

แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย  
เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน

โดย

ดร.แคทลีน มาลีนนท์  
ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร  
บริษัท ไทย โซลาร์ เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร  
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 65  
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2565 - 2566

## หนังสือรับรอง

วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ได้อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคล เรื่อง “แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน” ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของ ดร.แคทลีน มาลินนท์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 65 ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2565 - 2566

พลโท

(ชาติชาย ชัยเกษม)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร  
สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

## บทคัดย่อ

**เรื่อง** แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน

**ลักษณะวิชา** วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**ผู้วิจัย** ดร.แคทลีน มาลีนนท์

**หลักสูตร** วปอ. รุ่นที่ 65

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาการจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อความยั่งยืน และเสนอแนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงานหมุนเวียน ทั้งภาครัฐ เอกชน และชุมชน ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียน ได้แก่ ต้นทุนการผลิตอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ปัญหาด้านกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทนที่มีความยุ่งยากซับซ้อน ข้อจำกัดของระบบสายส่งไฟฟ้าไม่สามารถรองรับการรับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนได้เต็มศักยภาพที่ผลิตได้ ขาดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้มีส่วนร่วมในการดำเนินงานโครงการพลังงานทดแทนในท้องถิ่น เพื่อลดกระแสการต่อต้านจากชุมชน และขาดการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียน มีแนวทางการจัดการ ดังนี้ 1) การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง 2) การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ 3) การแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน 4) การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน ให้การไฟฟ้าเตรียมความพร้อมในการขยาย และเพิ่มระบบสายส่งเพื่อรองรับพลังงานทดแทนที่เพิ่มขึ้นรวมทั้งเตรียมการพัฒนาระบบ Smart Grid 5) การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน 6) การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร ในด้านแนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพื่อศักยภาพทางการแข่งขัน สามารถสรุปผลได้ ใน 3 มิติ ได้แก่ 1) การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้กับประเทศจากการจัดหาพลังงาน 2) การเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานให้กับประเทศ ส่งเสริมการจัดหาพลังงานทดแทน การพัฒนาเทคโนโลยีรูปแบบต่าง ๆ ที่สนับสนุนการจัดหาพลังงานให้มีประสิทธิภาพ มีต้นทุนต่ำลง และรองรับการจัดหาพลังงานในอนาคต 3) การบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและบูรณาการ และยกระดับธรรมาภิบาลในธุรกิจพลังงาน เพื่อสร้างความสมดุลระหว่างการใช้และการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพการกำกับดูแล การลงทุนและการใช้ โครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน เสริมสร้างการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและลดข้อขัดแย้งในสังคม

## Abstract

**Title** Guidelines for developing renewable energy sources in Thailand for sustainable competitiveness  
**Field** Science and Technology  
**Name** Cathleen Maleenont, Ed.D. **Course** NDC **Class** 65

This study aimed to study the problems and obstacles for the development of renewable energy sources in Thailand, to study the analysis of approaches to developing renewable energy management for sustainability, and to propose guidelines for developing renewable energy sources in Thailand for sustainable competitiveness. The in-dept interview from stakeholders in renewable energy management, including the public, private and community sectors. The results revealed that the problems and obstacles in developing renewable energy sources are as follows: Production costs are relatively high, problems with laws, announcements, rules or regulations related to the renewable energy business that are complicated limitations of the power transmission system unable to support the purchase of electricity from power plants produced from renewable energy to their full capacity, lack of publicity for people to participate in the operation of local renewable energy projects to reduce the resistance from the community and lack of continuous research and development. Management of renewable energy has the following management approaches: 1) Encourage communities to participate in the production and use of renewable energy widely. 2) Adjustment of incentives for private investment to suit the situation. 3) Amendment of laws. and regulations that are not conducive to renewable energy development. 4) Improving the infrastructure to allow the EGAT to prepare for expanding and increasing the transmission system to support increasing renewable energy, including preparing for the development of the Smart Grid system. 5) publicity and building knowledge and understanding among the people. 6) Promoting research as a tool for developing a comprehensive renewable energy industry. Guidelines for developing renewable energy sources for competitiveness the results can be summarized in 3 dimensions: 1) Efficient use of energy and creating added value to the country's economy from energy procurement; 2) Enhancing national energy security by promoting renewable energy supply development of different technologies that support efficient energy supply. 3) Efficient and integrated energy management and uplifting good governance in the energy business to strike a balance between use and production increasing the governance of energy infrastructure investments and utilization strengthens stakeholder engagement and reduces social conflicts.

## คำนำ

ปัจจุบันโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงไป โดยพลังงานทดแทนหรือพลังงานหมุนเวียนกำลังเข้ามาทดแทนพลังงานฟอสซิลซึ่งถือได้ว่าเป็นการสร้างการเปลี่ยนแปลงของพลังงานโลกในปัจจุบัน ทิศทางในอนาคตพลังงานแสงอาทิตย์ถือเป็นพลังงานที่มีความเหมาะสมกับประเทศไทยและวงการพลังงานจะเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุค Prosumer โดยคนส่วนใหญ่จะเป็นได้ทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ขาย พลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานอื่น ๆ ได้ หัวใจสำคัญ คือ ระบบกักเก็บพลังงาน หรือ Energy Storage เนื่องจากการผลิตพลังงานมีทั้งพลังงานส่วนเกินและพลังงานที่ปล่อยแล้วสูญเสียและถ้าหากสามารถพัฒนาระบบกักเก็บได้ดี จะนำไปสู่โลกอนาคตของพลังงานที่จะเกิดขึ้น และไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะวงการพลังงานเท่านั้น แต่จะทำให้สามารถเข้าไปเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมหลาย ๆ ประเภทได้อีกด้วย

จากความสำเร็จข้างต้น งานวิจัยเรื่อง “แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน” จะเป็นแนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืนให้ประเทศมีทางเลือกในการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้และมีการบริหารจัดการ ที่เหมาะสมให้เกิดความมั่นคงด้านพลังงานอย่างยั่งยืน

(ดร.แคทลีน มาลินนท์)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 65

ผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญแผนภาพ	ฉ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
วิธีดำเนินการวิจัย	3
ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย	4
คำจำกัดความ	4
<b>บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>5</b>
แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี	5
แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียน	11
แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการพัฒนา	13
แนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพทางการแข่งขัน	17
แนวคิดเกี่ยวกับแหล่งพลังงานทดแทนเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
กรอบแนวคิดของการวิจัย	26
สรุป	26
<b>บทที่ 3 สถานการณ์พลังงานหมุนเวียน</b>	<b>28</b>
ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย	28
การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในปัจจุบัน	31
การมีส่วนร่วมในการพัฒนาเพื่อการจัดการพลังงานหมุนเวียนที่มีประสิทธิภาพ	42
สรุป	43

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 การวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียน</b>	
<b>ของประเทศไทย</b>	<b>45</b>
การวิเคราะห์ข้อมูล แนวโน้มพลังงานหมุนเวียนในอนาคต	45
การวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียน	
เพื่อศักยภาพทางการแข่งขัน	50
การวิเคราะห์ข้อมูล นโยบายการสร้างประสิทธิภาพ	
และความมั่นคงทางพลังงาน	53
สรุป	58
<b>บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ</b>	<b>60</b>
สรุป	60
ข้อเสนอแนะ	70
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>72</b>
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย</b>	<b>74</b>

## สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
4-1	แสดงภาพ Floating Solar PV	47
4-2	แสดงภาพ Offshore Wind	47



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบัน ต้องยอมรับว่าประเทศไทยและทั่วโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงในหลายๆ มิติ ในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้านั้น ได้ส่งผลต่อการใช้พลังงานที่เพิ่มมากขึ้น โดยพลังงานถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ประเทศไทยจัดอยู่ในประเทศที่มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจ มีการพัฒนาอุตสาหกรรมจึงมีความจำเป็นต้องการพลังงานจำนวนมาก ซึ่งในความต้องการใช้พลังงานที่มากขึ้นส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ คุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ต้องเผชิญ ปัจจุบันประเทศไทยและทั่วโลกกำลังประสบปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว ประกอบกับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจมิได้กระทำควบคู่กับการพัฒนาสิ่งแวดล้อม จึงเป็นที่มาของประเด็นยุทธศาสตร์ชาติ ในด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่มีการให้ความสำคัญในการเพิ่มมูลค่าของเศรษฐกิจฐานชีวภาพให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน โดยส่งเสริมและสร้างเศรษฐกิจฐานชีวภาพอุบัติใหม่ และส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีคุณภาพ ประกอบกับการสร้างการเจริญเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ มุ่งเน้นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และสร้างสังคมคาร์บอนต่ำ ปรับปรุงการบริหารจัดการภัยพิบัติทั้งระบบ และการสร้างขีดความสามารถของประชาชนในการรับมือและปรับตัวเพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศพร้อมทั้งสนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ

ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นประเด็นความท้าทายสำคัญของประเทศทั่วโลก ต่างเห็นพ้องต้องกันว่าจะต้องช่วยแก้ไขปัญหาวิกฤตโลกร้อนโดยกำหนดไว้ในเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGS) ขององค์การสหประชาชาติ ด้วยปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นประเด็นสำคัญต่อทิศทางการพัฒนาในเวทีโลก จนนำมาสู่ข้อตกลงภายใต้การประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 21 (Conference of Parties : COP-21) เพื่อจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกให้ไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับยุคก่อนปฏิวัติอุตสาหกรรม และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้นหลายประเทศจึงหาแนวทางการปรับเปลี่ยนการใช้พลังงานในแต่ละสาขาเศรษฐกิจและในปัจจุบันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมทำให้วิกฤตการณ์พลังงานและราคาน้ำมันมีความผันผวนสูงก่อนให้เกิดผลกระทบในทุกภาคส่วนทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคครัวเรือน ซึ่งส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมในการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชน ต้องแบกรับค่าครองชีพที่สูงขึ้นตามราคาน้ำมันโลก จากปัญหาดังกล่าวทำให้นานาประเทศทั่วโลกให้ความสำคัญกับปัญหาการขาดแคลน

พลังงานเพิ่มมากขึ้นและมีการคิดและพัฒนาพลังงานทดแทนจากทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ โดยการนำแหล่งพลังงานจากธรรมชาติ อาทิเช่น พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ แรงแซด้นของน้ำ คลื่น แรลงม รวมทั้งความร้อนใต้ภภพมาพัฒนาประยุกต์ให้เป็นพลังงานที่สามารถนำมาบริโภคได้ การแก้ปัญหการหมดสิ้นไปของพลังงานประเภทสิ้นเปลือง (Non Renewable Energy) ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน และการใช้ถ่านหิน ลิกไนต์ ซึ่งพลังงานเหล่านี้อำลังจะหมดสิ้นไป ทำให้มีการตื่นตัวในการหาแหล่งพลังงานหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้า เพื่อรองรับกับความต้องการที่มากขึ้นในอนาคต โดยพลังงานที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันเป็นพลังงานหมุนเวียนที่มีอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติและสามารถมีทดแทนได้ไม่จำกัดซึ่งมีความสำคัญและเป็นประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจและยังช่วยรักษาสังแวดล้อม เป็นการช่วยลดมลพิษที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าถ่านหิน และยังช่วยลดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในประเทศได้ การพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนเพื่อลดการพึ่งพิงน้ำมันจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงเงื่อนไขและข้อจำกัดในการพัฒนาพลังงานทดแทนแต่ละประเภทให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ มีการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนในหลาย ๆ ด้านของการพัฒนาประเทศ

ปัจจุบันโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงไป โดยพลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือกกำลังเข้ามาทดแทนพลังงานฟอสซิลซึ่งถือได้ว่าเป็น Energy Disruption ที่สร้างการเปลี่ยนแปลงของพลังงานโลกในปัจจุบัน ทิศทางในอนาคตพลังงานแสงอาทิตย์ถือเป็นพลังงานที่มีความเหมาะสมกับประเทศไทยและวงการพลังงานจะเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุค Prosumer คือคนส่วนใหญ่จะเป็นได้ทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ขายพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานอื่น ๆ ได้ โดยหัวใจสำคัญของ Energy Disruption คือระบบกักเก็บพลังงาน หรือ Energy Storage เนื่องจากการผลิตพลังงานมีทั้งพลังงานส่วนเกินและพลังงานที่ปล่อยแล้วสูญเสียและถ้าหากสามารถพัฒนาระบบกักเก็บได้ดี จะนำไปสู่โลกอนาคตของพลังงานที่จะเกิดขึ้น และไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะวงการพลังงานเท่านั้น แต่จะทำให้สามารถเข้าไปเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมหลาย ๆ ประเภท โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่เป็นจุดแข็งของประเทศไทยซึ่งก็คืออุตสาหกรรมยานยนต์ โดยรถยนต์ไฟฟ้า หรือ EV จะเดินทางไปได้อยู่ที่ระบบกักเก็บพลังงาน และเป็นทิศทางที่ประเทศไทยจะต้องเร่งปรับตัว นอกเหนือจากนี้ยังมีความเกี่ยวเนื่องถึงเรื่อง Green Energy ที่ทั่วโลกให้ความสำคัญในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานนั้นจะต้องสร้างประโยชน์ให้กับประเทศชาติในการกำหนดทิศทางให้ประเทศมีความสามารถในการแข่งขัน ให้ประเทศเกิดความมั่นคงทางด้านพลังงาน ซึ่งนโยบายของกระทรวงพลังงานเพื่อรองรับ Energy Disruption นั้นประกอบไปด้วย 4D และ 1E ซึ่งได้แก่ Digitalization สนับสนุนการยกระดับโครงข่ายไฟฟ้าให้เป็น Smart Grid สนับสนุนการพัฒนา Energy Storage สร้างเสถียรภาพให้กับโรงไฟฟ้าชุมชนที่มีชาวบ้านเป็นเจ้าของ และโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ พร้อมผลักดันไทยให้เป็นศูนย์กลางพลังงานอาเซียน Decarbonization การลดคาร์บอน ส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนที่มีการปล่อยคาร์บอนน้อยลง ผลิตและใช้ไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ชีวมวลและชีวมวล หนุนนโยบายภาคพลังงานดูดซับสินค้าเกษตรส่วนเกินมาผสมน้ำมันเพื่อลดคาร์บอน Decentralization สนับสนุนการส่งผ่านกระแสไฟฟ้าผ่านระบบสายส่ง และนอกระบบสายส่ง สนับสนุนการสร้างสมดุลของพื้นที่ไฟฟ้าในทุกภูมิภาค และสำรวจเครือข่ายพลังงานทั่วประเทศให้ชัดเจนในการเชื่อมโยงโรงไฟฟ้าระดับชุมชนทั่วประเทศ สนับสนุนนโยบาย Grid Connectivity ของรัฐ และ D ตัวสุดท้าย ได้แก่

De-Regulation บริหารโดยมีความยืดหยุ่นในการลงทุน ผ่อนคลายกฎระเบียบ ลดต้นทุน ส่งเสริมให้เกิด Start Up ด้านพลังงาน แกไขกฎเกณฑ์กองทุนอนุรักษ์ส่งเสริมพลังงานให้ส่งเสริมธุรกิจพลังงานชุมชน ปรับมุมมองการเติบโตแบบ Exclusive มาเป็นการให้โอกาสทุกฝ่ายในธุรกิจสามารถสร้างการเติบโตไปด้วยกันแบบ Inclusive เพื่อช่วยลดปัญหาความเหลื่อมล้ำในบริบททางด้านเศรษฐกิจและสังคม และ 1E ได้แก่ Electrification ขยายระบบโครงข่ายรถไฟฟ้า และส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า (ไทยโพสต์, 2562)

จากสถานการณ์พลังงานในปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในการศึกษาและวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืนเพื่อให้ประเทศมีทางเลือกในการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้และมีการบริหารจัดการที่เหมาะสมให้เกิดความมั่นคงด้านพลังงานอย่างยั่งยืน

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย
2. เพื่อวิเคราะห์การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนและศักยภาพในการแข่งขันอย่างยั่งยืน
3. เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพ

ทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาเอกสารทางวิชาการและการทบทวนวรรณกรรม ได้แก่ การศึกษาข้อมูลจากเอกสารทั้งภาครัฐและเอกชน ตำรา บทความ งานวิจัย ตลอดจน สิ่งพิมพ์รายงานประจำปี ซึ่งเกี่ยวข้องกับแนวคิดทฤษฎีการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียน จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ และจากงานวิจัยต่างประเทศ

### 2. ขอบเขตด้านประชากร

สัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลักตามกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง จำนวน 30 ท่าน ดังนี้

2.1 หน่วยงานภาครัฐและองค์กรที่เกี่ยวข้อง จำนวน 10 ท่าน

2.2 หน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง จำนวน 10 ท่าน

2.3 ผู้นำชุมชนและประชาชนในพื้นที่ที่มีการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียน

จำนวน 10 ท่าน

## วิธีดำเนินการวิจัย

ดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ร่วมกับการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) ดังนี้

## 1. การรวบรวมข้อมูล

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ ดำเนินการโดยสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลักตามกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง จำนวน 30 ท่าน ดังนี้ หน่วยงานภาครัฐและองค์กรที่เกี่ยวข้อง จำนวน 10 ท่าน หน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง จำนวน 10 ท่าน และผู้นำชุมชนและประชาชนในพื้นที่ที่มีการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียน จำนวน 10 ท่าน

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ ดำเนินการโดยการศึกษาจากตำราและเอกสารต่าง ๆ

## 2. การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Context Analysis) และสังเคราะห์ข้อมูลทฤษฎี หลักการต่าง ๆ

## 3. การนำเสนอข้อมูล

นำเสนอข้อมูลแบบรายงานวิจัยเชิงพรรณนาและวิเคราะห์นำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ จากการวิจัย

## ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงสถานการณ์ของปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อให้ภาครัฐและภาคเอกชนทราบถึงสถานการณ์ปัญหาของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียน

2. ทำให้ทราบถึงการวิเคราะห์การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนและศักยภาพในการแข่งขันอย่างยั่งยืน เพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องนำไปสร้างการมีส่วนร่วมในการพัฒนาด้านพลังงานหมุนเวียน

3. ได้แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันที่ยั่งยืน เพื่อให้การนำนโยบายการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทยไปปรับใช้กับภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อให้เกิดความมีเสถียรภาพและความมั่นคงทางพลังงาน

## คำจำกัดความ

พลังงานหมุนเวียน	หมายถึง	พลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้อีก และมีตามธรรมชาติ สามารถใช้ทดแทนได้
พลังงานทดแทน	หมายถึง	พลังงานหมุนเวียน เชื้อเพลิงชีวภาพและพลังงานทดแทนอื่น ๆ ที่ใช้ทดแทนปิโตรเลียม
ศักยภาพทางการแข่งขัน	หมายถึง	การบริหารจัดการให้เกิดประสิทธิภาพการใช้พลังงานหมุนเวียนให้เหมาะสมในแต่ละพื้นที่
Energy Disruption	หมายถึง	การเปลี่ยนแปลงระบบพลังงานจากเดิมที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นการใช้พลังงานสะอาดหรือพลังงานทดแทน
Energy Storage System	หมายถึง	ระบบ อุปกรณ์ วิธีการหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการกักเก็บพลังงานไฟฟ้า

## บทที่ 2

### แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง “แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน” ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารต่าง ๆ และ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี
2. แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียน
3. แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการพัฒนา
4. แนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพทางการแข่งขัน
5. แนวคิดเกี่ยวกับแหล่งพลังงานทดแทนเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิดของการวิจัย
8. สรุป

#### แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)

##### ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ยุทธศาสตร์ชาติในด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยมีเป้าหมายการพัฒนาที่สำคัญเพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ธรรมชาติและวัฒนธรรม ความเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระหว่างกันทั้งภายในและภายนอกประเทศอย่างบูรณาการ ใช้พื้นที่เป็นตัวตั้งในการกำหนดกลยุทธ์และแผนงานและการให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้เข้ามามีส่วนร่วมในแบบทางตรงให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยเป็นการดำเนินการบนพื้นฐานการเติบโตร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตโดยให้ความสำคัญกับการสร้างสมดุลทั้ง 3 ด้าน อันจะนำไปสู่ความยั่งยืนเพื่อคนรุ่นต่อไปอย่างแท้จริง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัด ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในการดำรงชีพของมนุษย์ และส่งผลต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า และเพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายการพัฒนาประเทศในระยะ 20 ปี ได้อย่างยั่งยืน จึงจำเป็นต้องกำหนดให้มียุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศในปัจจุบันที่มีปัญหาความเสื่อมโทรมอย่างต่อเนื่องทั้งในส่วนของพื้นที่ป่าไม้ที่ลดลง ทรัพยากรดินเสื่อมโทรม ความหลากหลายทางชีวภาพถูกคุกคาม ทรัพยากรน้ำที่ยังไม่สามารถจัดสรรได้ตามความต้องการได้อย่างเต็มศักยภาพและมีความเสี่ยงในการขาดแคลนในอนาคต ซึ่งเป็นปัญหาเชิงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมดังกล่าวจะก่อให้เกิดจุดอ่อนของการรักษาและยกระดับฐานการผลิตและบริการของประเทศได้อย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

โดยยุทธศาสตร์นี้ได้รื้อฟื้นศาสตร์ของพระราชาสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยยึดหลัก 3 ประการคือ “มีความพอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มาเป็นหลักในการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติควบคู่กับการนำเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน 17 เป้าหมาย มาเป็นกรอบแนวคิดที่จะผลักดันดำเนินการเพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติ ทั้งมิติด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ และความเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระหว่างกันทั้งภายในและภายนอกประเทศอย่างบูรณาการ โดยมีวิสัยทัศน์เพื่อให้ประเทศไทยเป็นประเทศพัฒนาแล้วที่มีคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดในอาเซียนภายในปี พ.ศ. 2580

จากหลักการดังกล่าวข้างต้น ทำให้การพัฒนายุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ถูกดำเนินการบนพื้นฐานความเชื่อในการเติบโตร่วมกันไม่ว่าจะเป็นทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิต โดยให้ความสำคัญกับการสร้างสมดุลทั้ง 3 ด้าน ไม่ให้มากหรือน้อยจนเกินไป อันจะนำไปสู่ความยั่งยืนเพื่อคนรุ่นต่อไปอย่างแท้จริง สอดคล้องกับแนวคิดหลักของแผน คือ เติบโต สมดุล ยั่งยืน ซึ่งเป็นหัวใจของยุทธศาสตร์ชาติด้านนี้ ประเด็นสำคัญของยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่สอดคล้องกับแนวทางการศึกษา “แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน” มีประเด็นดังนี้

1. สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ มุ่งเน้นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และสร้างสังคมคาร์บอนต่ำ ปรับปรุงการบริหารจัดการภัยพิบัติทั้งระบบ และการสร้างขีดความสามารถของประชาชนในการรับมือและปรับตัวเพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พร้อมทั้งสนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ

1.1 ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยพัฒนารูปแบบและแนวทางการจัดการเมืองเพื่อมุ่งสู่เมืองคาร์บอนต่ำ และพื้นที่สีเขียวในทุกรูปแบบ รวมทั้งสนับสนุนการจัดการด้านการเกษตรที่มีผลประโยชน์ร่วมในการลดก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งเร่งฟื้นฟูพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม ส่งเสริมการเพิ่มพื้นที่ป่าเพื่อเป็นแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก

1.2 มีการปรับตัวเพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยพัฒนาระบบฐานข้อมูลการคาดการณ์สภาพภูมิอากาศและระบบเตือนภัยล่วงหน้าอย่างรวดเร็ว แม่นยำและมีประสิทธิภาพ และมีการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันและลดผลกระทบทั้งในเชิงโครงสร้างเพื่อเตรียมรับมือกับภัยพิบัติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เหมาะสมกับแต่ละภูมิสังคมของประเทศพร้อมทั้งพัฒนาและปรับปรุงการบริหารจัดการภัยพิบัติทั้งระบบ โดยคำนึงถึงปัจจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาว รวมถึงการเสริมสร้างขีดความสามารถของประชาชน ชุมชน และเมืองในการรับมือและปรับตัวต่อผลกระทบจากภัยพิบัติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

1.3 มุ่งเป้าสู่การลงทุนที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐและภาคเอกชน โดยบูรณาการนโยบายและแผนพัฒนาประเทศในทุกสาขาโดยเฉพาะการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน มีการส่งเสริมสินค้าและบริการคาร์บอนต่ำเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยอย่างเป็นระบบ และพัฒนาเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อสร้างแรงจูงใจและ

สนับสนุนการลงทุนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งพัฒนารูปแบบทางธุรกิจด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พร้อมทั้งมีการพัฒนากฎหมายเพื่อขับเคลื่อนการบริหารจัดการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ

2. พัฒนความมั่นคงน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นพัฒนาระบบจัดการน้ำทั้งระบบ เพื่อให้เกิดความมั่นคง เพิ่มผลผลิตในเรื่องการจัดการและการใช้น้ำทุกภาคส่วน ดูแลภัยพิบัติจากน้ำทั้งระบบ พัฒนความมั่นคงทางพลังงานอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เน้นส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกที่คำนึงถึงการพัฒนาอย่างเหมาะสม ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มศักยภาพและการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด พัฒนความมั่นคงการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ให้เป็นฐานการผลิตอาหารที่มั่นคงและปลอดภัยและเป็นฐานการผลิตที่มีผลผลิตสูง

2.1 พัฒนความมั่นคงพลังงานของประเทศ และส่งเสริมการใช้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลในการผลิตไฟฟ้า รวมทั้งพัฒนาวิธีการบริหารจัดการระบบไฟฟ้าทั้งด้านอุปทานและด้านอุปสงค์ให้มีประสิทธิภาพและความยืดหยุ่น เพื่อให้สามารถรองรับพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกที่เพิ่มขึ้นในระบบได้อย่างมั่นคงและมีเสถียรภาพ พร้อมทั้งสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม และสร้างความเชื่อมโยงระหว่างภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และภาคครัวเรือน รวมทั้ง สนับสนุนการวิจัย พัฒนา และถ่ายทอดเทคโนโลยีเกี่ยวกับการกักเก็บพลังงาน และระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ เพื่อให้สามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกได้ในสัดส่วนที่สูงขึ้น และการผลิตไฟฟ้าที่มีการกระจายศูนย์มากขึ้น พร้อมทั้งสนับสนุนการใช้กลไกการตลาดหรือมาตรการทางเศรษฐศาสตร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการด้านพลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2.2 เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยลดความเข้มข้นของการใช้พลังงาน โดยสนับสนุนการอนุรักษ์และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดต้นทุนพลังงานของประเทศ ด้วยการส่งเสริมผ่านเครื่องมือและกลไกทางการเงินและมีใช้การเงิน รวมทั้งมาตรการทางกฎหมาย พร้อมทั้งส่งเสริมการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน สนับสนุนการเงินและบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับการก่อสร้างและออกแบบอาคาร มีการรณรงค์และให้ความรู้ความเข้าใจกับประชาชนในด้านการประหยัดพลังงาน ส่งเสริมให้ใช้อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ประหยัดพลังงาน การใช้ฉลากสีเขียวเกี่ยวกับยานยนต์และอุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าต่าง ๆ รวมถึงการส่งเสริมระบบโลจิสติกส์และการขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

### **ด้านพลังงานที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ**

จากยุทธศาสตร์กระทรวงพลังงาน (พ.ศ.2561-2565) เพื่อการจัดหาพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการและความมั่นคงของประเทศ โดยคำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงาน และการพัฒนาด้านพลังงานที่ยั่งยืนเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การกำกับกิจการพลังงานและราคาพลังงานให้มีความเหมาะสม รวมถึงการเป็นศูนย์ข้อมูลด้านพลังงานและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาด้านพลังงาน โดยมียุทธศาสตร์ดังนี้

## ยุทธศาสตร์ที่ 1 การจัดหาพลังงานเพียงพอต่อความต้องการ มีความมั่นคงและส่งเสริมการลงทุน

เป้าหมายที่ 1 มีพลังงานเพียงพอต่อความต้องการใช้ของประเทศ และมีโครงสร้างพื้นฐานและระบบการบริหารจัดการที่เสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน โดยมี กลยุทธ์ ดังนี้

1. เร่งรัดจัดหาปิโตรเลียมทั้งบนบกและในทะเล อาทิ การเปิดให้สำรวจและผลิตปิโตรเลียมรอบใหม่ บริหารจัดการกับสัมปทานที่จะหมดอายุในปี 2564 และ 2566 แสวงหาแนวทางการผลิตปิโตรเลียมจากแหล่งที่ยังไม่มีความคุ้มค่าในปัจจุบัน
2. กระชับความร่วมมือเพื่อการซื้อ-ขาย พัฒนา และร่วมทุนโครงการพลังงานจากประเทศเพื่อนบ้านและต่างประเทศเพิ่มขึ้น
3. สนับสนุนการมีส่วนร่วมภาคประชาชนเพื่อสร้างความเข้าใจในการจัดหาพลังงาน และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน โดยการทำความเข้าใจกับเยาวชนและประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนในพื้นที่พัฒนาโครงการ
4. ผลักดันการพัฒนาและส่งเสริมการลงทุน โดยเฉพาะด้านโครงสร้างพื้นฐานและระบบบริหารจัดการที่เสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานตามแผนพลังงานที่กำหนด
5. พัฒนาระบบรองรับสภาวะฉุกเฉิน ป้องกันและแก้ไขการขาดแคลนพลังงาน รวมถึงระบบรองรับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี และพฤติกรรมผู้บริโภคแบบ Prosumer รวมถึงการรองรับความปลอดภัยทางไซเบอร์

เป้าหมายที่ 2 ส่งเสริมการลงทุนและอุตสาหกรรมพลังงานที่สร้างมูลค่าเพิ่ม โดยมีกลยุทธ์ ดังนี้

1. ปรับปรุงกฎระเบียบส่งเสริมการค้าการลงทุน พัฒนาคุณภาพมาตรฐานเชื้อเพลิงและมาตรฐานของโครงสร้างพื้นฐานในภูมิภาคอาเซียนให้มีความสอดคล้องกัน และสร้างภาคีความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อสนับสนุนการลงทุนในกิจการพลังงาน กำหนดมาตรฐานคุณภาพของเชื้อเพลิง
2. ส่งเสริมอุตสาหกรรมพลังงานที่สร้างมูลค่าเพิ่ม เช่น อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพ Biochemical และ Bio-plastic อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตพลังงานทดแทน ระบบกักเก็บพลังงาน และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า

## ยุทธศาสตร์ที่ 2 การกำกับดูแลกิจการพลังงานและราคาพลังงาน

เป้าหมายที่ 1 การผลิต การแปรรูป บรรจุ จำหน่าย และการขนส่งมีความปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ประชาชนได้ใช้พลังงานที่มีคุณภาพและปลอดภัย โดยมีกลยุทธ์ ดังนี้

1. วางมาตรการในการกำกับดูแลคุณภาพและความปลอดภัยของสถานประกอบการพลังงาน รวมทั้งวางมาตรการป้องกันการลักลอบและการใช้ผิดประเภท
2. ผลักดันและสนับสนุนการดำเนินงานด้านชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของผู้ประกอบการด้วยการตรวจติดตามอย่างเป็นระบบและส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของสถานประกอบกิจการด้านพลังงาน
3. สร้างระบบการบริหารจัดการอุบัติภัยด้านพลังงาน

เป้าหมายที่ 2 ประชาชนเข้าถึงพลังงานในราคาที่เหมาะสม เป็นธรรมต่อทุกภาคส่วน และสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง และสอดคล้องกับการแข่งขัน โดยมีกลยุทธ์ ดังนี้



1. ปรับโครงสร้างราคาพลังงานให้สะท้อนต้นทุน และกำหนดหลักเกณฑ์การอุดหนุน เฉพาะกลุ่มที่ชัดเจนเท่าที่จำเป็นและเหมาะสม และสร้างความตระหนักและความเข้าใจให้แก่ ประชาชนเกี่ยวกับโครงสร้างต้นทุนและโครงสร้างราคาพลังงาน

2. บริหารจัดการกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงให้เป็นกลไกเพื่อลดความผันผวนด้านราคาและ ช่วยสนับสนุนพลังงานทดแทนอย่างเป็นธรรมเหมาะสม

เป้าหมายที่ 3 ส่งเสริมการแข่งขันในกิจการพลังงาน โดยมีกลยุทธ์ ดังนี้

1. สนับสนุนให้มีผู้เล่นรายใหม่เข้ามาในอุตสาหกรรมพลังงานมากขึ้น เช่น การจัด อุปสรรคต่อการแข่งขันเสรีในอุตสาหกรรมก๊าซธรรมชาติ

### **ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม**

เป้าหมายที่ 1 ประเทศใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีกลยุทธ์ ดังนี้

1. ภาครัฐได้แก่ มาตรการการจัดการโรงงานและอาคารควบคุมมาตรการใช้เกณฑ์ มาตรฐานอาคาร และมาตรการใช้เกณฑ์มาตรฐานและติดฉลากอุปกรณ์

2. ภาครัฐร่วมมือได้แก่ มาตรการสนับสนุนด้านการเงิน มาตรการส่งเสริม LED มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง และมาตรการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอนุรักษ์พลังงาน

3. ภาคสนับสนุนได้แก่ มาตรการพัฒนาบุคลากรด้านอนุรักษ์พลังงานและมาตรการ ประชาสัมพันธ์สร้างปลูกจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงาน

เป้าหมายที่ 2 สัดส่วนการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น โดยมีกลยุทธ์ ดังนี้

1. พัฒนาวัตถุดิบทางเลือกอื่น รวมถึงพื้นที่ที่มีศักยภาพ และเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับ ความสามารถในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน

2. พัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้า โครงสร้างพื้นฐาน และระบบบริหารจัดการที่เกี่ยวข้อง เพื่อรองรับการพัฒนาพลังงานทดแทนเพิ่มขึ้น

3. ส่งเสริมการลงทุน การลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพธุรกิจอย่าง เหมาะสม แก่ผู้ผลิต ผู้ใช้ทั้งในและต่างประเทศ

4. พัฒนากฎหมาย และผลักดันการแก้ไขกฎหมาย รวมทั้งกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรค ต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน

5. เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ พัฒนาบุคลากรและสร้างเครือข่าย เพื่อสร้างความรู้ความ เข้าใจที่ถูกต้องและการมีส่วนร่วม

เป้าหมายที่ 3 ชุมชนมีการพึ่งพาตนเองในการพัฒนาพลังงานเพื่อสนองความต้องการ ตามศักยภาพของพื้นที่ โดยมีกลยุทธ์ ดังนี้

1. ส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์พลังงานและผลิตพลังงานทดแทนในชุมชนเพิ่มมากขึ้น ผ่าน โครงการส่งเสริมชุมชนลงทุนพลังงานทดแทน ได้แก่ ต้นแบบการเรียนรู้ Biogas พลังงานทดแทน ประเภทอื่น ๆ ใช้กลไกของกองทุนพัฒนารอบโรงไฟฟ้าในการพัฒนาพลังงานทดแทนระดับชุมชน

2. พัฒนาชุมชนหรือเมืองต้นแบบในการจัดการพลังงาน

### **ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเป็นองค์กรสมรรถนะสูงที่ยึดมั่นในหลักธรรมาภิบาล**

เป้าหมายที่ 1 กระทรวงพลังงานเป็นองค์กรภาครัฐระดับแนวหน้าสมรรถนะสูงตาม มาตรฐานสากล โดยมีกลยุทธ์ ดังนี้

1. ยกระดับการมีส่วนร่วมของบุคลากรกระทรวงพลังงานในการเสริมสมรรถนะองค์กร และมุ่งสร้างวิสัยทัศน์การบริหารจัดการภาครัฐ

2. ยกระดับสมรรถนะบุคลากร สอดคล้องและก้าวทันกับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกประเทศ มีความพร้อมในการสืบทอดตำแหน่ง มีความพึงพอใจจากการได้รับมอบหมายงานที่ท้าทาย และผลตอบแทน ความสำเร็จของงานที่เป็นธรรม

เป้าหมายที่ 2 กระทรวงพลังงานเป็นศูนย์กลางข้อมูลและเครือข่ายองค์ความรู้ด้านพลังงานของประเทศที่ได้รับความเชื่อถือ โดยมีกลยุทธ์ ดังนี้

1. พัฒนาขอบข่ายเนื้อหา รูปแบบ และช่องทางการนำเสนอข้อมูลองค์ความรู้ด้านพลังงานให้เหมาะสม ถูกต้อง แม่นยำ เป็นปัจจุบัน ทันสมัย เข้าใจง่ายและสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายทั้งภายในและภายนอกกระทรวงพลังงาน

2. พัฒนาข้อมูลให้มีการจัดเก็บและประมวลผลเป็นมาตรฐานเดียวกันและจัดตั้งศูนย์ข้อมูลพลังงาน

3. พัฒนาระบบการเชื่อมโยง ติดต่อประสานงานจากส่วนกลางและส่วนภูมิภาคที่มีความทันสมัย และความปลอดภัยของการเข้าถึงข้อมูล

เป้าหมายที่ 3 กระทรวงพลังงานมีการบริหารจัดการตามหลักธรรมาภิบาลอย่างมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยมีกลยุทธ์ ดังนี้

1. สร้างเสริมความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชนและมวลชน ให้โอกาสมีส่วนร่วมของประชาชนอย่างกว้างขวาง

2. ติดตามแก้ไขปัญหาข้อร้องเรียนอย่างมีประสิทธิภาพและมีความโปร่งใสในการปฏิบัติงานเป็นองค์กรที่น่าเชื่อถือ มีความโปร่งใส ตรวจสอบได้

สรุป แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการศึกษา “แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทยเพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน” นั้น จะต้องเข้าใจยุทธศาสตร์ชาติในประเด็น 1) ยุทธศาสตร์การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ ที่ให้ความสำคัญในด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มีการปรับตัวเพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มุ่งเป้าสู่การลงทุนที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐและภาคเอกชน 3) ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาความมั่นคงน้ำพลังงานและเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่ให้ความสำคัญในด้านการพัฒนาความมั่นคงพลังงานของประเทศ และส่งเสริมการใช้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยลดความเข้มข้นของการใช้พลังงาน โดยมียุทธศาสตร์ด้านพลังงานที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ ดังนี้ 1) การจัดหาพลังงานเพียงพอต่อความต้องการ มีความมั่นคงและส่งเสริมการลงทุน 2) การกำกับดูแลกิจการพลังงานและราคาพลังงาน 3) การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ 4) การเป็นองค์กรสมรรถนะสูงที่ยึดมั่นในหลักธรรมาภิบาล

## แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของการจัดการพลังงานที่จะเกิดขึ้นกับองค์กร กล่าวคือ การใช้พลังงานภายในองค์กรที่มีประสิทธิภาพอย่างเป็นรูปธรรมและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น จึงมีนโยบายให้โรงงานควบคุมและอาคารควบคุมดำเนินการจัดการพลังงานขึ้นภายในองค์กร ทั้งนี้ เพื่อให้โรงงานควบคุมและอาคารควบคุม มีการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยั่งยืน

จากข้อกำหนดตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 ซึ่งกำหนดให้โรงงานควบคุมและอาคารควบคุม จำเป็นต้องเริ่มให้มีวิธีการจัดการพลังงานเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธีการจัดการพลังงานนั้นต้องมีการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน รวมทั้งมีการวางแผนการดำเนินการที่ดีและเหมาะสมกับองค์กร เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการพลังงาน การดำเนินการสามารถแบ่งออกได้เป็น 8 ขั้นตอนดังนี้ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2550)

1. การแต่งตั้งคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน เจ้าของโรงงานควบคุมและเจ้าของอาคารควบคุมต้องจัดให้มีคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน รวมทั้งกำหนดโครงสร้าง อำนาจหน้าที่ และความรับผิดชอบของคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน โดยจัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่ให้บุคลากรของโรงงานควบคุมหรืออาคารควบคุมทราบ โดยความสำเร็จของการพัฒนาและนำวิธีการจัดการพลังงานมาใช้ภายในองค์กรที่สำคัญที่สุด คือ การมีคณะทำงานที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม ดังนั้นเจ้าของอาคารควบคุมต้องจัดให้มีคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลดำเนินการประสานงานและรายงานผลการจัดการพลังงานในองค์กร ตลอดจนตรวจติดตามและทบทวนการดำเนินการจัดการพลังงานให้เป็นไปตามนโยบายอนุรักษ์พลังงานที่องค์กรได้กำหนดขึ้น โดยขึ้นตรงต่อเจ้าของอาคารควบคุม

2. การประเมินสถานภาพการจัดการพลังงานเบื้องต้น
3. การกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงาน
4. การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน
5. การกำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน แผนการฝึกอบรม และแผนกิจกรรมส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

6. การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน การตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงแผนฝึกอบรมและแผนกิจกรรมส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

7. การตรวจติดตามและประเมินการจัดการพลังงาน

8. การทบทวน วิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องของการจัดการพลังงาน

การบริหารจัดการด้านพลังงานหมุนเวียน คือ การดำเนินการในการผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด การดำเนินงานด้านพลังงานในปัจจุบันพบว่า ภาคอุตสาหกรรมจะมีประสิทธิภาพการจัดการทางพลังงานได้ดีกว่าระดับชุมชนและท้องถิ่น เนื่องจากในระดับภาคอุตสาหกรรมนั้นจะมีการวางกรอบนโยบาย แผนการดำเนินงานที่มีความชัดเจน รวมทั้งมีการระบุผู้รับผิดชอบที่มีความรู้ มีความเข้าใจในการบริหารจัดการพลังงานที่ถูกต้อง และมี

ความสอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานของภาคอุตสาหกรรมนั้น แต่ถ้าพิจารณาในหลักการของเศรษฐกิจพอเพียงที่จะบริหารจัดการพลังงานให้ยั่งยืนได้ ควรมีการจัดการพลังงานในระดับชุมชนและท้องถิ่นควบคู่ไปด้วย สืบเนื่องจากการใช้พลังงานในครัวเรือนและชุมชนเป็นพื้นฐานของการปลูกจิตสำนึก ทศนคติ เกี่ยวกับการใช้พลังงานให้เกิดจิตสำนึกในการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน โดยส่วนใหญ่การบริหารจัดการด้านพลังงานนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่สามารถที่จะเพิ่มกำไรและคุณภาพการให้บริการได้ รวมทั้งยังเป็นการปรับสภาพการทำงานให้ดีขึ้น ร่วมส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดพฤติกรรม จิตสำนึกด้านการอนุรักษ์พลังงาน รวมทั้งส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่นั้น ๆ และยังสามารถช่วยลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมได้หลักการบริหารจัดการพลังงานให้เกิดประสิทธิภาพที่สำคัญในการจัดการคือ การซื้อพลังงานในราคาต่ำที่สุด การใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด และการควบคุมและการใช้เทคโนโลยีในการจัดการพลังงานที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งสามารถสรุปเป็นแนวทางการจัดการพลังงานที่ดีนั้นมีดังนี้ (ณิชารัตน์ พาณิชย์, 2556)

1. การกำหนดนโยบายพลังงาน โดยมีการร่วมกันกำหนดนโยบายพลังงานที่เป็นส่วนการจัดการพลังงานให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้
2. กำหนดโครงสร้างการจัดการพลังงาน โดยกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบด้านพลังงานอย่างชัดเจน
3. การให้ข้อมูลข่าวสารและการประชาสัมพันธ์ด้านพลังงาน เพื่อเป็นการสร้างและกระตุ้นจิตสำนึกและสร้างแรงจูงใจร่วมกัน
4. การลงทุนและแหล่งเงินทุน โดยการจัดการพลังงานอาจมีการลงทุน 3 ระดับ ได้แก่ ไม่มีแหล่งลงทุน มีแหล่งลงทุนต่ำ และมีแหล่งลงทุนสูง ซึ่งการลงทุนและแหล่งลงทุนนี้มีส่วนช่วยผลักดันให้เกิดการจัดการที่มีประสิทธิภาพ

จากหลักการในการจัดการด้านพลังงานรวมทั้งการนำแนวคิดของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้คู่กันนั้น การที่จะบริหารจัดการพลังงานให้มีใช้อย่างยั่งยืนได้นั้น ต้องพิจารณาว่าทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้นมีเพียงพอสำหรับผลิตพลังงานเพื่อการพึ่งพาตนเองได้ในปริมาณที่มากนักน้อยเพียงใด ซึ่งจะต้องมีการคำนึงถึงศักยภาพของพื้นที่นั้น ๆ ความเหมาะสมของพื้นที่และภูมิปัญญาท้องถิ่นในการส่งเสริมสนับสนุนเป็นส่วนสำคัญ ถ้ามีการใช้พลังงานและการอนุรักษ์พลังงานที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลตามมาคือประเทศไทยจะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบสายส่งไฟฟ้าที่มีการสูญเสียเมื่อส่งไฟฟ้าเป็นระยะทางไกล ๆ ลดการนำเข้าของเทคโนโลยีเชื้อเพลิงที่นำมาผลิตพลังงานส่งผลให้เกิดความยั่งยืนของการผลิตพลังงานของประเทศ ก่อให้เกิดความมั่นคงด้านพลังงานและความมั่นคงด้านเศรษฐกิจ

สรุป การบริหารจัดการพลังงานนั้น ต้องมีการกำหนดนโยบายที่ชัดเจน กำหนดโครงสร้างหน้าที่ความรับผิดชอบด้านการจัดการพลังงาน การให้ข้อมูลข่าวสารและการประชาสัมพันธ์ ในการร่วมกันอนุรักษ์พลังงานและการมีส่วนร่วมของทุกคนในชุมชนโดยเริ่มตั้งแต่การวางแผน จนถึงขั้นตอนการลงมือปฏิบัติ การให้ประชาชนในชุมชนมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการด้านพลังงานเป็นการสร้างจิตสำนึกในด้านพลังงาน เกิดการเรียนรู้ด้านพลังงาน รวมทั้งมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้บริโภคพลังงานให้มีประสิทธิภาพและมีความรับผิดชอบต่อสังคมร่วมกัน

## แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการพัฒนา

การมีส่วนร่วม หมายถึง ความร่วมมือของปัจเจกบุคคล หรือกลุ่มที่เห็นพ้องต้องกัน และเข้าร่วมรับผิดชอบ หรือเข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม เพื่อการดำเนินการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ต้องการด้วยความสมัครใจ โดยกระทำผ่านกลุ่ม หรือองค์กร เพื่อให้บรรลุถึงการเปลี่ยนแปลงที่พึงประสงค์ (วีระชน ขาวผ่อง, 2551) นอกจากนั้น นเรศ สงเคราะห์สุข (2541) ได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมของประชาชนเป็นลักษณะที่เป็นกระบวนการของการพัฒนาตั้งแต่ต้นและจนจบกระบวนการ อาทิเช่น การมีส่วนร่วมในการวิจัย การมีส่วนร่วมในการวางแผน การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในการดำเนินงาน การบริหารจัดการ การติดตามและประเมินผลตลอดจนการจัดสรรประโยชน์ที่เกิดขึ้น สอดคล้องกับ ทวีทอง หงส์วิวัฒน์ (2527) ที่กล่าวว่าการมีส่วนร่วมของประชาชนก่อให้เกิดกระบวนการและโครงสร้างที่ประชาชนในชุมชนสามารถที่จะแสดงออกซึ่งความต้องการของตนเอง การจัดอันดับความสำคัญ การเข้าร่วมในการพัฒนาและการได้รับประโยชน์จากการพัฒนานั้นโดยเน้นการให้อำนาจการตัดสินใจแก่ประชาชนในชุมชน และ ไพรัตน์ เตชะรินทร์ (2527) ยังได้กล่าวว่า ความหมายและหลักการสำคัญเรื่องนโยบายการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนาว่า เป็นกระบวนการที่รัฐบาลทำการส่งเสริม ชักนำและสร้างโอกาสให้ประชาชนทั้งรูปส่วนบุคคล กลุ่มชน ชุมชน สมาคม มูลนิธิ และองค์กรอาสาสมัครรูปแบบต่าง ๆ ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือหลายเรื่องรวมกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การมีส่วนร่วมจึงหมายถึง ความร่วมมือตั้งแต่กระบวนการวางแผน การแสดงความคิดเห็น การแสดงออกถึงความต้องการ การร่วมมือ ร่วมตัดสินใจ ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผล ซึ่งการมีส่วนร่วมในการพัฒนาในเรื่องของพลังงานหมุนเวียนจึงต้องมีการร่วมมือตั้งแต่กระบวนการวางแผนในเรื่องของพลังงานหมุนเวียน การแสดงความคิดเห็น การแสดงออกถึงความต้องการในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน การร่วมมือ ร่วมตัดสินใจตลอดจนการติดตามและประเมินผลถึงประโยชน์ของการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้

### ขั้นตอนของการมีส่วนร่วม (Cohen and Uphoff, 1981)

ขั้นตอนของการมีส่วนร่วม มีดังนี้

ขั้นที่ 1 การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ (Decision Making) ในกระบวนการของการตัดสินใจนั้น สิ่งแรกสุดที่ต้องดำเนินการ คือ การกำหนดความต้องการและการจัดลำดับความสำคัญออกมา ต่อจากนั้นทำการเลือกนโยบายและประชาชนที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจนี้เป็นกระบวนการต่อเนื่องที่ต้อง ดำเนินการไปเรื่อย ๆ ตั้งแต่การตัดสินใจในช่วงเริ่มต้น การตัดสินใจในช่วงดำเนินการวางแผน และ การตัดสินใจในช่วงการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

ขั้นที่ 2 การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน (Implementation) ส่วนที่เป็นองค์ประกอบของการดำเนินงานโครงการนั้นได้มาจากคำถามว่าใครจะทำประโยชน์ให้แก่โครงการได้บ้างและจะทำประโยชน์ได้โดยวิธีใด เช่น การช่วยเหลือด้านทรัพยากร การบริหารการงานและการประสานงาน การขอความช่วยเหลือ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ (Benefits) เป็นส่วนที่เกี่ยวกับ ผลประโยชน์ นอกจากความสำคัญของผลประโยชน์ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพแล้ว ยังจะต้อง พิจารณาถึงการ

กระจายผลประโยชน์ภายในกลุ่มด้วย ผลประโยชน์ของโครงการรวมทั้งผลที่เป็น ประโยชน์ทางบวก และผลที่เกิดขึ้นในทางลบที่เป็นผลเสียของโครงการ ซึ่งจะเป็นประโยชน์และเป็น โทษต่อบุคคลและสังคมด้วย

ขั้นที่ 4 การมีส่วนร่วมในการประเมินผล (Evaluation) การมีส่วนร่วมในการประเมินผลนั้นสิ่งสำคัญจะต้องสังเกต คือ ความเห็น (Views) ความชอบ (Preferences) และความคาดหวัง (Expectation) ซึ่งมีอิทธิพลสามารถแปรเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคลในกลุ่มต่าง ๆ ได้

**ลักษณะที่สำคัญของการมีส่วนร่วม** มีดังนี้ (सानิตย์ บุญชู, 2525)

1. การมีส่วนร่วมในการค้นหาปัญหาและสาเหตุของปัญหานั้น จะทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสามารถเรียนรู้และวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเอง มองเห็นสาเหตุของปัญหาได้ชัดเจนมากขึ้น
2. การมีส่วนร่วมในการวางแผนดำเนินกิจกรรมร่วมกันนั้น จะทำให้สมาชิกเกิดการเรียนรู้ใน การวางแผน การสรรหาทรัพยากรหรือความช่วยเหลือ มีส่วนร่วมในการกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหา
3. การมีส่วนร่วมในการลงทุนและปฏิบัติงาน จะสามารถสร้างความรู้สึกความเป็นเจ้าของ ร่วมกันได้ ได้มีการเรียนรู้การปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด และเมื่อเห็นประโยชน์จากได้ปฏิบัติก็จะสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง
4. การมีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผล จะทำให้สมาชิกที่มีส่วนร่วมได้ตระหนักว่ากิจกรรมที่ตนมีส่วนร่วมนั้นดีหรือไม่ดีอย่างไร ควรดำเนินการต่อไปอย่างไร ทำให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งจะส่งผลถึงการดำเนินการในโอกาสต่อไปได้

ลักษณะการมีส่วนร่วมในการพัฒนา สามารถสรุปลักษณะการมีส่วนร่วมแบ่งออกเป็น 6 ลักษณะ ได้แก่ (ไพบูลย์ วัฒนศิริธรรม และพรณทิพย์ เพชรมาก, 2551)

1. การรับรู้ข่าวสาร (Public Information) การมีส่วนร่วมแบบนี้ ประชาชนเป็นผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย และบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องได้รับการแจ้งให้ทราบถึงรายละเอียดของโครงการที่จะดำเนินการ รวมทั้งผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ทั้งนี้ การแจ้งข่าวสารดังกล่าวจะต้องเป็นการแจ้งก่อนที่จะมีการตัดสินใจดำเนินโครงการให้ประชาชนหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้รับรู้ก่อน
2. การปรึกษาหารือ (Public Consultation) เป็นรูปแบบของการมีส่วนร่วมที่มีการจัดการหารือระหว่างผู้ดำเนินการโครงการกับประชาชนที่เกี่ยวข้องและได้รับผลกระทบ เพื่อรับฟังความคิดเห็นและการตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติม นอกจากนี้ ยังเป็นช่องทางการกระจายข่าวสารข้อมูลไปยังประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้เกิดความเข้าใจ และเพื่อให้มีข้อเสนอแนะเพื่อประกอบทางเลือกการตัดสินใจ
3. การประชุมรับฟังความคิดเห็น (Public Meeting) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประชาชนและฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับโครงการหรือกิจกรรมและผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจ ใช้เวทีสาธารณะในการทำความเข้าใจ การประชุมรับฟังความคิดเห็นมีหลายวิธีการ เช่น การประชุมระดับชุมชน (Community Meeting) การประชุมรับฟังความคิดเห็นเชิงวิชาการ (Technical Meeting) เป็นต้น
4. การประชาพิจารณ์ (Public Hearing) เป็นการประชุมที่มีขั้นตอนการดำเนินงานที่เป็นระบบ และมีความชัดเจนมากขึ้น เป็นเวทีในกานำเสนอข้อมูลอย่างเปิดเผยโดยไม่มีการปิดบังข้อมูล ผู้ที่มีส่วนได้และส่วนเสียของโครงการ การประชาคมและคณะกรรมการจัดประชุมจะต้อง

มีองค์ประกอบของผู้เข้าร่วมที่เป็นที่ยอมรับ มีหลักเกณฑ์และประเด็นในการพิจารณาที่ชัดเจน และมีการแจ้งให้ทุกฝ่ายทราบอย่างชัดเจน

5. การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ (Decision Making) เป็นเป้าหมายสูงสุดของการ

6. มีส่วนร่วมของประชาชนให้ประชาชนเป็นผู้ตัดสินใจต่อประเด็นปัญหานั้น ๆ ซึ่งอาจจะดำเนินการโดย การเลือกตั้งตัวแทนเข้าไปเป็นกรรมการที่มีอำนาจการตัดสินใจ

7. การใช้กลไกทางกฎหมาย รูปแบบนี้ไม่ถือว่าเป็นการมีส่วนร่วมของประชาชนโดยตรงในเชิงการป้องกันและแก้ไข แต่เป็นลักษณะของการเรียกร้องและการป้องกันสิทธิของตนเอง อันเนื่องมาจากการไม่ได้รับความเป็นธรรม เพื่อให้ได้มาซึ่งผลประโยชน์ที่ตนเองควรจะได้รับ ซึ่งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยได้ให้หลักเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนไว้หลายประการ และประชาชนสามารถใช้สิทธิตามรัฐธรรมนูญทั้งในรูปแบบของปัจเจกหรือในรูปแบบกลุ่ม องค์การตามที่กฎหมายได้บัญญัติไว้

### ประเภทของพลังงานทดแทน

พลังงานทดแทนสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555)

#### 1. พลังงานลม (Wind Energy)

พลังงานลมเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ซึ่งเกิดขึ้นจากความแตกต่างของอุณหภูมิ การหมุนของโลก หรือแรงกดดันจากชั้นบรรยากาศ สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความเร็วลมและกำลังลม โดยเป็นที่ยอมรับทั่วไปว่าลมเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มีอยู่ในตัวเอง แรงที่เกิดจากลมอาจทำให้บ้านเรือนที่อยู่อาศัยพังทลาย ต้นไม้ถูกโค่นหักลงได้ ปัจจุบัน พลังงานลมมีความสำคัญมากขึ้นเนื่องจากสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นพลังงานอื่น ๆ ได้หลากหลาย รวมถึงกระแสไฟฟ้าโดยใช้เทคโนโลยีของกังหันลม ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่มีลักษณะเป็นใบพัดรับแรงเคลื่อนที่ของลม และเปลี่ยนพลังงานจลน์ (Kinetic Energy) จากการเคลื่อนที่ของลมให้กลายเป็นพลังงานกล (Mechanical Energy) ในการหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) เพื่อเปลี่ยนพลังงานลมเป็นพลังงานไฟฟ้าและนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การสูบน้ำ การบดหรือสีเมล็ดพันธุ์พืช หรือกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยกังหันลมแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ กังหันลมแบบแกนแนวตั้ง (Vertical Axis Wind Turbine : VAWT) เป็นกังหันลมที่มีแกนหมุนและใบพัดตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของลมในแนวราบ กังหันลมแบบแกนแนวนอน (Horizontal Axis Wind Turbine : HAWT) เป็นกังหันลมที่มีแกนหมุนขนานกับการเคลื่อนที่ของลมในแนวราบ โดยมีใบพัดเป็นตัวตั้งฉากรับแรงลม

#### 2. พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy)

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่แผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ พลังงานนี้เป็นต้นกำเนิดของวัฏจักรของสิ่งมีชีวิต พลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์เป็นการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ พลังงานแสงอาทิตย์เป็นอีกหนึ่งแหล่งพลังงานทดแทนที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายรูปแบบทั้งทางตรง เช่น การฆ่าเชื้อโรคด้วยน้ำร้อนที่ได้จากพลังงานความร้อนผ่านแสงแดด หรือการเลี้ยงสาหร่ายที่สังเคราะห์แสงจากดวงอาทิตย์ เพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำ และการใช้ประโยชน์ทางอ้อม ซึ่งเป็นการนำแสงหรือความร้อนที่แผ่จากรังสีดวงอาทิตย์มาเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนหรือพลังงานไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม พลังงานที่เกิดจากดวง

อาทิตย์สามารถเปลี่ยนเป็นรูปแบบพลังงานได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ แอคทีฟโซลาร์ (Active Solar) โดยใช้วิธีการโฟโตโวลตาอิกส์ (Photovoltaic) เพื่อเปลี่ยนจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า และพาสซีฟโซลาร์ (Passive Solar) โดยใช้แสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ในทางอ้อม

### 3. พลังงานชีวมวล (Biomass Energy)

เป็นพลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่าง ๆ โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่าง ๆ พลังงานที่ได้จากสิ่งที่มีชีวิตหรือสิ่งเหลือใช้จากภาคเกษตรกรรม อาทิเช่น ฟางข้าว ชานอ้อย กากมันสำปะหลัง ชังข้าวโพด วัชพืช ถ่าน ฟืน แกลบ จนไปถึงขยะและมูลสัตว์ ซึ่งวัสดุเหล่านี้สามารถนำไปผ่านกระบวนการให้เกิดพลังงานใน 2 รูปแบบ คือ กระบวนการให้ความร้อนเพื่อแปรเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบแท่งเพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง และกระบวนการทางชีวภาพ ซึ่งเป็นการนำของเสียมาหมักในสภาพไร้ออกซิเจนเพื่อทำให้เกิดการย่อยสลาย และเกิดเป็นแก๊สชีวภาพ (Biogas Energy) และสารเพิ่มคุณภาพดิน ซึ่งเหมาะสมอย่างยิ่งในประเทศเกษตรกรรม เพราะสามารถช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้มากกว่าซึ่งประเทศไทยก็เป็นหนึ่งในประเทศเกษตรกรรมย่อมจะได้รับประโยชน์ของพลังงานในรูปแบบพลังงานชีวมวลได้

### 4. พลังงานน้ำ (Water Energy)

น้ำสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จะต้องมีการกักเก็บน้ำไว้เพื่อเป็นการสะสมกำลังโดยการก่อสร้างเขื่อนหรือฝายปิดลำน้ำที่มีระดับความสูงเป็นพลังงานศักย์ และผันน้ำเข้าท่อไปยังเครื่องกังหันน้ำขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กรมทรัพยากรน้ำและการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ได้ดำเนินการในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำที่มีอยู่ภายในประเทศ เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันซึ่งเป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้า โดยได้ดำเนินการผลิตพลังงานทดแทนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กและโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน พลังงานน้ำ เป็นพลังงานทดแทนที่ได้มาจากแหล่งธรรมชาติ สามารถนำมาใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ในปัจจุบันนิยมนำมาแปรรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าที่อาศัยหลักการเคลื่อนที่ของน้ำในรูปแบบของเขื่อนเพื่อสะสมกำลังในการสร้างพลังงานศักย์ โดยจะมีการผันน้ำเข้าสู่กังหันน้ำเพื่อให้พลังงานน้ำดันใบพัดกังหันหมุนเพลลาที่เชื่อมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และเกิดเป็นพลังงานไฟฟ้า และหากใช้กับเครื่องกลพลังน้ำก็จะทำให้สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้รวดเร็วและควบคุมปริมาณการผลิตพลังงานได้ตามที่ต้องการ ที่สำคัญเครื่องกลพลังน้ำจะมีความสึกหรอน้อยกว่าอุปกรณ์ประเภทอื่น ๆ จึงทำให้มีอายุการใช้งานนานขึ้นตามไปด้วย

### 5. พลังงานความร้อนใต้พิภพ (Geothermal Energy)

พลังงานความร้อนใต้พิภพ คือ พลังงานความร้อนที่อยู่ใต้ดินหรือบริเวณแกนกลางของโลก ซึ่งมีอุณหภูมิสูงถึง 5,000 องศาเซลเซียส โดยพลังงานความร้อนใต้พิภพเกิดจากการที่น้ำไหลซึมเข้าไปอยู่ตามชั้นหินที่อุ้มน้ำ ส่วนความร้อนใต้ผิวโลกจะทำให้น้ำระเหยเป็นไอ แต่ไอน้ำบางส่วนนั้นไม่สามารถเล็ดลอดออกมาได้ จึงทำให้มีไอน้ำบางส่วนถูกกักเก็บไว้ใต้ชั้นหิน ซึ่งเราสามารถนำพลังงานความร้อนใต้พิภพมาใช้ประโยชน์ได้ด้วยการเจาะหลุมลึกใต้ดินเพื่อนำเอาไอน้ำแรงดันสูงไปหมุนกังหันและให้พลังงานสู่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และบางแหล่งยังมีก๊าซธรรมชาติประกอบอยู่ด้วย สามารถแยกก๊าซออกมาใช้ประโยชน์ได้อีกทางหนึ่ง



## 6. พลังงานจากขยะ (Waste)

ขยะ หมายถึงสิ่งของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตและการอุปโภค ซึ่งเสื่อมสภาพจนใช้ไม่ได้ ปัจจุบันได้มีการคิดค้นเทคโนโลยีกำจัดขยะที่สามารถแปลงขยะเป็นพลังงาน และใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า ได้แก่ เทคโนโลยีการฝังกลบและระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ (Landfill Gas to Energy) เทคโนโลยีเตาเผาขยะ (Incineration) ซึ่งเป็นการเผาขยะในเตาที่มีการออกแบบเป็นพิเศษให้ใช้กับขยะที่มีความชื้นสูงและมีค่าความร้อนที่แปรผันได้ ซึ่งพลังงานความร้อนที่ได้นำมาใช้ในการผลิตไอน้ำ หรือทำน้ำร้อนและผลิตกระแสไฟฟ้า เทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากขยะชุมชน (Municipal Solid Waste Gasification: MSW Gasification) เป็นกระบวนการทำให้ขยะกลายเป็นก๊าซโดยการทำให้ปฏิกิริยาสั่นดาบแบบไม่สมบูรณ์ โดยสารอินทรีย์ในขยะจะทำปฏิกิริยากับอากาศหรือออกซิเจนปริมาณจำกัด ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรเจน และก๊าซเชื้อเพลิง ซึ่งสามารถนำไปผลิตไฟฟ้าหรือให้ความร้อนโดยตรง เทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) เป็นการนำขยะประเภทอาหาร เศษผัก และผลไม้ไปหมักในบ่อหมักขยะแบบปิด เทคโนโลยีผลิตเชื้อเพลิงขยะ (Refuse Derived Fuel ) เทคโนโลยีพลาสมาอาร์ก (Plasma Arc) และเทคโนโลยีการแปรรูปขยะเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นการเปลี่ยนขยะประเภทพลาสติกให้เป็นน้ำมัน

สรุป พลังงานทดแทนมีด้วยกันหลายประเภท ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานจากขยะ พลังงานชีวมวล การนำพลังงานทดแทนไปใช้ประโยชน์ในปัจจุบันสามารถนำพลังงานทดแทนไปใช้ประโยชน์ในหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและลดปัญหามลพิษและสิ่งแวดล้อมของโลก รวมทั้งช่วยประหยัดพลังงานจากแหล่งอื่น ๆ ดังนั้น พลังงานทดแทน จึงเป็นพลังงานที่สามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิมได้อย่างไม่จำกัด ทั้งยังหาได้จากธรรมชาติและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงานและเป็นการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมให้กับโลกใบนี้ด้วย

## แนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพทางการแข่งขัน

ศักยภาพในการแข่งขัน หมายถึง ความสามารถของกิจการในด้านต่าง ๆ อันเอื้ออำนวยให้แข่งขันกับผู้ประกอบการธุรกิจเดียวกันได้ โดยความสำคัญของศักยภาพในการแข่งขัน จะหมายถึงผลการดำเนินงานหรือผลประกอบการของกิจการเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งผลการดำเนินงานนั้นจะต้องมีดัชนีในการวัดผลการดำเนินงาน ซึ่งตัวชี้วัดจะวัดถึงประสิทธิภาพในการประกอบการนั้น จะอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น อัตราส่วนวัดสภาพคล่อง อัตราส่วนวัดความสามารถในการบริหารสินทรัพย์ อัตราส่วนความสามารถในการบริหารหนี้สิน หรืออัตราส่วนวัดความสามารถในการทำกำไร ซึ่งดัชนีดังกล่าวจะเป็นดัชนีชี้วัดทางการเงินหรือจะเป็นดัชนีชี้วัดทางการตลาดก็สามารถวัดได้ จากส่วนครองตลาด หรือยอดขาย เป็นต้น

ตัวชี้วัด หากพิจารณาแล้วบอกให้ทราบถึงความสามารถทางการแข่งขันได้เป็นอย่างดี แต่ในบางครั้งตัวเลขเหล่านี้ก็ไม่สามารถบอกศักยภาพในการแข่งขันได้อย่างสมบูรณ์ในทุกกิจกรรม ดังนั้นจึงควรพิจารณาจุดอื่นไปพร้อมกัน ถึงแม้ว่าดัชนีบางอย่างไม่สามารถบอกถึงความสามารถที่อยู่เหนือคู่แข่งได้ แต่สามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงกิจการได้ เพื่อได้มาซึ่งศักยภาพในการแข่งขันของ

กิจการ และเป็นที่ยอมรับว่าการแข่งขันเชิงธุรกิจมีความรุนแรงมากขึ้น ดังนั้นความอยู่รอดของธุรกิจจึงเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดเส้นทางของการดำเนินธุรกิจ โดยกลยุทธ์ที่ใช้ในการแข่งขันแบ่งลักษณะของกลยุทธ์ออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. กลยุทธ์ด้านการเป็นผู้นำต้นทุน (Cost Leadership) คือความสามารถของธุรกิจในการผลิตและการจัดจำหน่ายสินค้าและบริการที่มีต้นทุนต่ำกว่าคู่แข่ง
2. กลยุทธ์การสร้างความแตกต่าง (Differentiation) คือ ความสามารถในการจัดหาสินค้าและบริการที่มีความแตกต่างจากคู่แข่ง และให้คุณค่าแก่ลูกค้ามากกว่าคู่แข่งในแง่คุณภาพ คุณลักษณะพิเศษ หรือการบริการหลังการขาย
3. กลยุทธ์มุ่งเน้นลูกค้า (Focus) โดยการให้ความสำคัญกับลูกค้าหลักของตลาดและพยายามสร้างความสัมพันธ์อันดีตลอดจนตอบสนองความต้องการของลูกค้า

ธุรกิจจะประสบความสำเร็จได้ และเกิดความได้เปรียบทางการแข่งขันจะเกิดขึ้นได้เมื่อองค์กรธุรกิจมีความเหนือกว่าคู่แข่งในด้านต่าง ๆ เช่น การมีสินค้าคุณภาพดี บริการลูกค้าที่ดี มีต้นทุนในการดำเนินงานที่ต่ำกว่าคู่แข่ง มีสินค้าที่หลากหลาย โดยให้คุณค่าแก่ลูกค้าในแง่คุณภาพ สินค้าและบริการที่มีราคาเหมาะสม (พักตร์ผจง วัฒนสินธุ์ และพสุ เดชะรินทร์, 2542)

**การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพในการแข่งขัน จำแนกได้ ดังนี้ (ปพฤกษ์ อุตสาหะวานิชกิจ, 2547)**

1. ผู้จัดการระดับโลก (Global Manager) การดำเนินเศรษฐกิจต้องการประสบความสำเร็จในตลาด เช่นเดียวกับผู้จัดการที่ต้องมีความชำนาญและความรู้ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบของตนเอง โดยดำเนินการปรับปรุงความชำนาญและความรู้ของลูกค้า
2. การเรียนรู้ขององค์กร (Organizational Learning) การสนับสนุนการเรียนรู้ การบริหาร ความรู้ที่กว้างขวาง เป็นต้นกำเนิดสำหรับผลประโยชน์ซึ่งสามารถแข่งขันในทั่วโลกและความสามารถในการเรียนรู้ สร้างการเติบโตได้
3. ประสิทธิภาพในการผลิต (Productivity) การปรับปรุงเกี่ยวกับกลยุทธ์และผูปฏิบัติในการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์
4. ความสามารถในการบริหารอัตราการเปลี่ยนแปลง (Currency Capability) ปรับเปลี่ยนเงินตราเกี่ยวข้องกันระหว่างประเทศ องค์กรสามารถจัดเก็บอัตราแลกเปลี่ยนอย่างได้ผลในการรวมกันของตลาดทั่วโลก
5. ความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer Relation) การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบริษัทกับลูกค้าเพื่อให้ได้ประโยชน์และสามารถแข่งขันในตลาดทั่วโลก ทำให้ได้รับผลประโยชน์จากลูกค้าและสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ รวมทั้งสร้างความพึงพอใจและคุณภาพให้ลูกค้าได้
6. เครือข่ายธุรกิจ (Business Network) การร่วมมือในการจัดการที่จะช่วยบรรลุผลประโยชน์ซึ่งสามารถแข่งขันในเศรษฐกิจทั่วโลก พันธมิตรเกี่ยวกับกลยุทธ์ คือกระบวนการทางธุรกิจเพื่อช่วยขยายความสามารถและรักษาความพอใจของลูกค้า
7. แหล่งที่มาของเทคโนโลยี (Technology Sourcing) เป็นตัววัดผลและช่วยเหลือในการบริหารจัดการและปรับปรุงธุรกิจ

8. การบริหารความรู้ (Knowledge Management) ความรู้เป็นต้นกำเนิดของประโยชน์ที่สามารถแข่งขันได้ในแต่ละบริษัท เพื่อที่จะสามารถแลกเปลี่ยนและพัฒนาได้

9. การดำเนินการที่มุ่งเน้นการประกอบการ โดยประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการแข่งขันสามารถแสดงได้ในการตัดสินใจและความสามารถของผู้บริหารกิจการที่ปรากฏในรูปแบบของการจัดการบริษัท

### **การยกระดับความสามารถในการแข่งขันด้านพลังงานของประเทศ**

แผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน มีเป้าหมาย คือ การยกระดับความสามารถในการแข่งขันด้านพลังงานของประเทศ เพื่อลดอุปสรรค และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้านพลังงานใน 3 มิติ ได้แก่

1. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้กับประเทศจากการจัดหาพลังงาน เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ยกระดับคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดีขึ้น

2. การเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานให้กับประเทศ โดยส่งเสริมความต่อเนื่อง จากการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของไทย ส่งเสริมการจัดหาพลังงานทดแทน การพัฒนาเทคโนโลยีรูปแบบต่าง ๆ ที่สนับสนุนการจัดหาพลังงานให้มีประสิทธิภาพ มีต้นทุนต่ำลง และรองรับการจัดหาพลังงานในอนาคต

3. การบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและบูรณาการ และยกระดับธรรมาภิบาลในธุรกิจพลังงาน เพื่อสร้างความสมดุลระหว่างการใช้และการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพการการค้ากับดูแล การลงทุนและการใช้ โครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน เสริมสร้างการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและลดข้อขัดแย้งในสังคม

**แผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงานเพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขัน ประกอบด้วยกิจกรรมการปฏิรูป ดังนี้**

**กิจกรรมปฏิรูปที่ 1 ศูนย์อนุมัติอนุญาตเบ็ดเสร็จ One-Stop-Service ด้านกิจการไฟฟ้าที่แท้จริง**

มุ่งเน้นการปรับกระบวนการอนุมัติและอนุญาตของหลายหน่วยงาน โดยการจัดตั้งศูนย์บริการแบบเบ็ดเสร็จ (One-Stop-Service) ด้านกิจการไฟฟ้าและก๊าซธรรมชาติ ให้สามารถลดระยะเวลาและขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ปรับกระบวนการอนุมัติโครงการภาครัฐและเอกชนให้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างเท่าเทียมกันเพื่อช่วยกระตุ้นการลงทุนทางด้านพลังงานของประเทศ และลดต้นทุนที่เกิดจากระบบที่ไม่มีประสิทธิภาพอันเป็นการกระตุ้นให้เกิดการลงทุนในกิจการพลังงาน โดยเฉพาะการลงทุนด้านพลังงานหมุนเวียนและเพื่อการส่งเสริมโรงไฟฟ้าชุมชนซึ่งจะช่วยสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากในระยะยาว

### **กิจกรรมปฏิรูปที่ 2 การพัฒนาศูนย์สารสนเทศพลังงาน**

มุ่งเน้นการพัฒนาระบบข้อมูลพลังงานของประเทศให้มีความสมบูรณ์และเกิดการบูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลจากทุกหน่วยงานที่มีการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับด้านพลังงานทั้งจากภาครัฐและเอกชน รวมทั้งเกิดการพัฒนาศูนย์สารสนเทศพลังงานแห่งชาติ ซึ่งจะเป็นหน่วยงานหลักในการนำ

ข้อมูลด้านพลังงานมาวิเคราะห์วิจัยเพื่อสื่อสารให้ประชาชนเกิดความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ทั้งด้านการตัดสินใจในการใช้พลังงานและการประกอบธุรกิจด้านพลังงาน

### **กิจกรรมปฏิรูปที่ 3 การใช้มาตรการบริหารจัดการพลังงาน (ESCO) สำหรับหน่วยงานภาครัฐ**

มุ่งเน้นการจัดอุปสรรคและเร่งรัดขับเคลื่อนมาตรการตามแผนอนุรักษ์พลังงานเพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายให้หน่วยงานราชการในช่วงที่ประเทศได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 โดยใช้หลักการเปลี่ยน“ค่าใช้จ่าย สาธารณูปโภคหน่วยราชการ” เป็น “จ้างผู้เชี่ยวชาญจากภาคเอกชนมาลงทุนด้านอนุรักษ์และพลังงานหมุนเวียนให้อาคารของรัฐก่อน” โดยมีสัญญาขอรับรายได้ภายหลังเป็น “เงินส่วนแบ่งจากค่าสาธารณูปโภคที่ตรวจพิสูจน์ว่าประหยัดได้จริง” ตามกลไกมาตรฐานและขั้นตอน ESCO ที่ได้รับการยอมรับจากองค์กรระหว่างประเทศต่าง ๆ โดยระยะแรกมุ่งให้อาคารควบคุมภาครัฐตามที่กำหนดในพระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2538 สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ โดยนำกลไกบริษัทจัดการพลังงาน (Energy Service Company: ESCO) มาพัฒนาใช้ในการลงทุนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานภายใน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ซึ่งคาดว่าจะช่วยประหยัดพลังงานภาครัฐคิดเป็นมูลค่า 2,600 ล้านบาทต่อปี

### **กิจกรรมปฏิรูปที่ 4 การพัฒนาปิโตรเคมีระยะที่ 4 เพื่อการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนและสร้างฐานทางเศรษฐกิจใหม่ (New S-Curve)**

ส่งเสริมให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่มจากทรัพยากรปิโตรเลียมในการพัฒนาเศรษฐกิจยกระดับขีดความสามารถการแข่งขันของอุตสาหกรรมของไทยและสร้างรายได้ให้กับประชาชนพร้อมกับรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และสร้างอุตสาหกรรมเป้าหมายแห่งอนาคต (New S-Curve) ซึ่งเป็นกลไกในการขับเคลื่อนประเทศเข้าสู่ Thailand 4.0 โดยใช้ฐานการผลิตที่มีอยู่เดิมต่อยอดพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเคมีเพิ่มเติมเพื่อทดแทนการนำเข้าอันนำไปสู่การผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงขึ้น เสริมสร้างความมั่นคงของห่วงโซ่อุปทานในประเทศและสร้างโอกาสเป็นฐานการผลิตของภูมิภาคเพื่อสร้างรายได้จากการส่งออกและเสริมสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจไทยอย่างยั่งยืน

### **กิจกรรมปฏิรูปที่ 5 ปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าและธุรกิจก๊าซธรรมชาติเพื่อเพิ่มการแข่งขัน**

มุ่งเน้นให้เกิดการปฏิรูปและขับเคลื่อนการพัฒนาด้านกิจการไฟฟ้าและธุรกิจก๊าซธรรมชาติ อาทิ การปรับปรุงแนวทางการจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (Power Development Plan: PDP) ปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าเพื่อเพิ่มการแข่งขันและผลักดันให้เกิดการใช้งานโครงสร้างพื้นฐานที่บูรณาการกันของระบบส่งและระบบจำหน่ายอย่างคุ้มค่าโปร่งใสและเป็นธรรม โดยเร่งการเปิดสิทธิการใช้ประโยชน์จากระบบส่งและระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าในเชิงพาณิชย์ (Third Party Access) และเร่งกำหนดอัตราค่าใช้บริการอย่างเป็นธรรมเพื่อเพิ่มการแข่งขันในกิจการไฟฟ้า มีเป้าหมายในภาพรวมเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของกิจการไฟฟ้าและธุรกิจก๊าซธรรมชาติ

สรุป การพัฒนาศักยภาพทางการแข่งขัน คืออำนาจหรือความสามารถที่มีอยู่พร้อมที่จะแสดงออกมาโดยการกระทำหรือการดำเนินการให้สามารถพัฒนาให้เหนือกว่าคู่แข่งได้ มี 3 กลยุทธ์ ได้แก่ การเป็นผู้นำด้านต้นทุน การสร้างความแตกต่างและการมุ่งเน้นลูกค้า ไม่ว่าจะเลือกกลยุทธ์แบบ

ใดจะมีการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพ ดังนี้ การเป็นผู้จัดการระดับโลก การเรียนรู้ องค์กร ประสิทธิภาพในการผลิต ความสามารถในการบริหารอัตราการเปลี่ยนแปลง ความสัมพันธ์กับ ลูกค้า เครือข่ายธุรกิจ แหล่งที่มาของเทคโนโลยี การบริหารความรู้และการดำเนินงานที่มุ่งเน้นการ ประกอบการ ส่วนการยกระดับความสามารถในการแข่งขันด้านพลังงาน มีเป้าหมายดังนี้ 1) การใช้ พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ 2) การเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานให้กับประเทศ 3) การบริหาร จัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและบูรณาการ โดยมีแผนการปฏิรูปกิจกรรมใน 5 กิจกรรม ได้แก่ 1) ศูนย์อำนวยการบูรณาการเบ็ดเสร็จ One-Stop-Service ด้านกิจการไฟฟ้าที่แท้จริง 2) การพัฒนาศูนย์ สารสนเทศพลังงาน 3) การใช้มาตรการบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) สำหรับหน่วยงานภาครัฐ 4) การพัฒนาปิโตรเคมีระยะที่ 4 เพื่อการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนและสร้างฐานทาง เศรษฐกิจใหม่ (New S-Curve) และ 5) การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าและธุรกิจก๊าซธรรมชาติเพื่อ เพิ่มการแข่งขัน

## แนวคิดเกี่ยวกับแหล่งพลังงานทดแทนเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

สิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวมนุษย์มีทั้งสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์ สร้างขึ้น ซึ่งมีความสำคัญและประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ แต่สิ่งแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติมี แนวโน้มถูกทำลายเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากปัจจุบันจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการประดิษฐ์ และพัฒนาเทคโนโลยีมาใช้อำนวยประโยชน์ต่อมนุษย์มากขึ้น ส่งผลให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปและ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อวิถีชีวิตของมนุษย์ และการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ รวมถึงการนำเชื้อเพลิง จากฟอสซิลผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลมีการปล่อยของเสียออกสู่ สิ่งแวดล้อมที่สำคัญ คือ เป็นการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน นำมาซึ่งความเสื่อมโทรมทางระบบนิเวศ เกิดการแปรปรวนของภูมิอากาศโลก และเกิดภัยพิบัติต่าง ๆ ที่นับวันจะมีแนวโน้มรุนแรงขึ้น ดังนั้น หลายประเทศ รวมถึงประเทศไทยได้ตระหนักถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น การแสวงหาพลังงานสีเขียวที่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จึงเป็นหน้าที่ของรัฐบาลที่จะต้องดำเนินการกำหนดเป็นนโยบายและแผนการ ดำเนินงาน เพื่อให้ทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องช่วยกันส่งเสริมและ สนับสนุนการใช้พลังงานสีเขียวหรือพลังงานสะอาดในกิจกรรมต่าง ๆ เพราะพลังงานสีเขียวเป็นมิตร กับสิ่งแวดล้อม ปราศจากมลพิษที่ทำร้ายคุณภาพชีวิตของทุกคนในประเทศ และแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน

### ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน คือ (พลังงานสีเขียว, 2558)

1. ผลกระทบที่มีต่อระบบนิเวศวิทยา เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นส่งผลให้น้ำแข็งขั้วโลกละลาย เมื่อน้ำแข็งจำนวนมากละลายลง จึงทำให้ปริมาณน้ำทะเลในโลกรุนแรงขึ้น เมื่อปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นมาบวก กับอุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลให้ระบบนิเวศของท้องทะเลเปลี่ยนไป ทำให้สัตว์น้ำจำนวนมากปรับตัวไม่ได้ และตายไป รวมถึงผลกระทบที่เกิดจากภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดบ่อยขึ้น และรุนแรงมากขึ้น

2. ผลกระทบที่มีต่อเศรษฐกิจ สัตว์น้ำมีจำนวนน้อยลงทำให้สูญเสียรายได้จากการจับ สัตว์น้ำแหล่งท่องเที่ยวได้น้ำที่เคยสวยงามก็หมดไป ทำให้ส่งผลกระทบต่อธุรกิจการท่องเที่ยว อีกทั้ง การเกษตรก็ได้รับผลกระทบไปด้วย ปริมาณพืชผลที่เคยผลิตได้มากก็ลดลงไป ส่งผลให้อาหารการกิน แพงขึ้น และสินค้าขาดตลาด ภัยพิบัติที่รุนแรงยังส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่โรงงานและแหล่ง อุตสาหกรรมอีกด้วย

### พลังงานสีเขียว

พลังงานสีเขียว (Green Energy) หมายถึง พลังงานหรือแหล่งที่มาของพลังงาน ซึ่งมาจากวัตถุดิบ ที่ไม่ใช่เชื้อเพลิงฟอสซิล ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล เป็นต้น จัดเป็นพลังงานสะอาดที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและช่วยลดภาวะโลกร้อน รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยใช้พลังงานให้น้อยลงต่อหน่วยผลิตที่เพิ่มขึ้น และลดการสูญเสียในกระบวนการผลิตทั้งหมด ปัจจุบันการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil) ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียม ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงก่อให้เกิดก๊าซพิษที่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและเกิดภาวะโลกร้อน เช่น ฝุ่นละออง คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์

### สาเหตุที่ควรใช้พลังงานสีเขียว

1. เหมาะกับเป้าหมายในการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และตรงกับมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมเชิงระบบขององค์กร รวมถึงมาตรฐานสากลสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กรให้เกิดผล
2. แสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นในการรักษาสภาพแวดล้อม
3. เป็นการนำวาระท้องถิ่นและวัตถุประสงค์ของการพัฒนาที่ยั่งยืนมาใช้ในภาคปฏิบัติ
4. เป็นการสร้างงานในด้านการให้ความช่วยเหลือ และส่งเสริมอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
5. เพิ่มความปลอดภัยและลดการผันผวนที่เกิดขึ้นกับแหล่งพลังงานธรรมชาติ
6. พัฒนาคุณภาพสภาพอากาศ

### การ Disruption ด้านพลังงานเพื่อนำไปสู่ความยั่งยืน

การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม การพัฒนาเทคโนโลยีด้านดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ และพลังงาน อาทิ ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบการกักเก็บพลังงานที่มีประสิทธิภาพสูงและยาวนานต่อไฟฟ้า ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงในด้านของตลาด รูปแบบทางธุรกิจ และพฤติกรรมผู้บริโภค ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งโอกาสและความท้าทายในการใช้ชีวิตในปัจจุบัน รวมทั้งการขยายตัวของเศรษฐกิจฐานดิจิทัลซึ่งมีความจำเป็นที่ต้องใช้ไฟฟ้าที่มีปริมาณและความเสถียรภาพเพิ่มมากขึ้น ทำให้หลายประเทศมีโครงการปรับปรุงโครงข่ายระบบส่ง ระบบจำหน่าย และศูนย์ควบคุมโครงข่ายไฟฟ้า ให้เป็นระบบ Smart Grid หรือ Digital Grid เพื่อนำเทคโนโลยีมาช่วยพยากรณ์ ควบคุมสั่งการผลิต และการใช้ไฟฟ้าแบบ real time อย่างแม่นยำ และเพื่อรวบรวมข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ ขณะที่มีการนำเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานมาใช้กับระบบโครงข่ายไฟฟ้า เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นเพียงพอในการรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าที่มีความผันผวน และพร้อมรับมือแนวโน้มสถานะผู้ใช้เปลี่ยนเป็นผู้ผลิต (Prosumer) ของกิจการไฟฟ้าได้

แนวโน้มปริมาณการใช้พลังงานของไทยชะลอตัวในระยะ 2 ปีที่ผ่านมา (ปี 2563-2564) และปรับตัวเพิ่มขึ้นในระยะต่อไป โดยผู้ใช้พลังงานจะมีการปรับพฤติกรรมเป็นผู้ผลิตพลังงานใช้เอง (Prosumer) จากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและประชากร รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้พลังงานมากขึ้น การเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัล การขับเคลื่อนนโยบาย “Thailand 4.0” และแนวโน้มการเติบโตของยานยนต์ไฟฟ้า ทำให้คาดว่าความต้องการใช้ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้น และอาจกระทบต่อช่วงเวลาที่เกิด

ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peak Load) อาทิ หากผู้ซบซึ่ยานยนต์ไฟฟ้าทำการชาร์จประจุในช่วงกลางคืนจำนวนมาก อาจทำให้ประเทศไทยต้องจัดหาไฟฟ้าและมีการสำรองไฟฟ้ามากขึ้น นอกจากนี้พฤติกรรมผู้ใช้ไฟฟ้าในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างชัดเจน เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้าเกิดความตื่นตัวเริ่มหันมาสนใจซื้ออุปกรณ์เพื่อผลิตสินค้าหรือบริการใช้เอง ส่งผลให้เกิดการหลอมรวมระหว่างผู้ผลิตและผู้ใช้ หรือที่เรียกว่า "Prosumer" จากเหตุผลดังกล่าว จึงมีความจำเป็นที่ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมกันกำหนดเงื่อนไขและรูปแบบการพัฒนาพลังงานเพื่อรองรับกับแนวโน้มของ Prosumer ที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต ดังนั้นประเทศไทยจำเป็นต้องศึกษาการปรับปรุงระบบส่งและระบบจำหน่ายให้มีความทันสมัยรองรับเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าในอนาคต (Grid Modernization of Transmission and Distribution) ศึกษาแนวทางการปรับปรุงระบบส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้าที่พิจารณาผลกระทบจาก Prosumer แล้ว เช่น การพัฒนาระบบพยากรณ์ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Forecast System) การติดตั้งระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System: ESS) ในระบบส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า การส่งเสริมมาตรการการตอบสนองด้านโหลด (Demand Response) เป็นต้น เพื่อให้ระบบไฟฟ้ามีประสิทธิภาพรองรับการเข้ามาของพลังงานหมุนเวียนและมีการใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด และนำผลการศึกษาดังกล่าวไปพิจารณาในส่วนของศักยภาพระบบส่งไฟฟ้าที่เชื่อมโยงระหว่างภาค (Tie-line) เพื่อนำไปเป็นข้อมูลร่วมจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย

สรุป การนำเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิลเพื่อนำมาผลิตเป็นพลังงานที่ใช้ในประเทศก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการปล่อยของเสียออกสู่ชั้นบรรยากาศทำให้เกิดภาวะโลกร้อน เกิดความแปรปรวนในระบบนิเวศ ความแปรปรวนของภูมิอากาศโลก และจากปัญหาผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่นับวันจะมีแนวโน้มรุนแรงขึ้น จำเป็นต้องมีนโยบายและแผนการดำเนินงานต่าง ๆ ซึ่งเน้นการวางแผนการใช้พลังงานให้มีความสอดคล้องกับการรักษาสิ่งแวดล้อม มีการส่งเสริมให้ใช้พลังงานสีเขียวหรือพลังงานสะอาด เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับประชาชน รวมทั้งยังสามารถแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนได้ และต้องคำนึงถึงการ Disruption ด้านพลังงานในอนาคตที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมทั้งการขยายตัวของเศรษฐกิจฐานดิจิทัลซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าที่มีปริมาณและความเสถียรภาพเพิ่มมากขึ้น ทำให้หลายประเทศมีโครงการปรับปรุงโครงข่ายระบบส่ง ระบบจำหน่าย และศูนย์ควบคุมโครงข่ายไฟฟ้า ให้เป็นระบบ Smart Grid หรือ Digital Grid เพื่อนำเทคโนโลยีมาช่วยพยากรณ์ ควบคุมสั่งการผลิต และการใช้ไฟฟ้าแบบ real time อย่างแม่นยำและพร้อมรับมือแนวโน้มสถานะผู้ใช้เปลี่ยนเป็นผู้ผลิต (Prosumer) ของกิจการไฟฟ้า

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมศักดิ์ มินคร (2555) ได้ทำการศึกษารูปแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมในพื้นที่อำเภออัมพวา พบว่า ในด้านการนำพลังงานหมุนเวียน พลังงานทางเลือกและอุปกรณ์พลังงานมาใช้ในการชุมชน บางชุมชนมีความเห็นว่ายังมีปริมาณพลังงานไม่เพียงพอเพื่อใช้ในการบริโภคประจำวัน และรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชนที่จะนำไปสู่การมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการพลังงานชุมชนและการวางแผนพลังงานชุมชนได้อย่างเป็นรูปธรรมและผลที่ได้จากการวางแผนคือ

การลดค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานและการมีพลังงานเพียงพอต่อความต้องการพื้นฐานของคนในชุมชน นอกเหนือจากนั้นยังศึกษาปรับปรุงเทคโนโลยีและกระบวนการจัดการที่เหมาะสม และการติดตาม ประเมินผลอย่างต่อเนื่องอีกด้วย อันจะนำมาซึ่งการจัดการพลังงานชุมชนได้อย่างยั่งยืน และสามารถ ขยายผลไปสู่ชุมชนอื่น ๆ ได้

วิชาสา ภูจินดา (2551) ได้ทำการศึกษาการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิต พลังงานไว้ใช้ในระดับชุมชนและระดับครัวเรือนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการบริหาร จัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตพลังงานไว้ในระดับชุมชนและระดับครัวเรือนที่ประสบความสำเร็จและ ไม่ประสบความสำเร็จ โดยครอบคลุมทั้งพลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล พลังงานจากก๊าซชีวภาพไปไอดีเซล อีกทั้งนำเสนอรูปแบบการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อ ผลิตพลังงานไว้ในระดับครัวเรือนและระดับชุมชน ซึ่งในการดำเนินงานวิจัยได้ทำการเก็บรวบรวม ข้อมูล โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหาร ผู้กำหนดนโยบาย และผู้รับผิดชอบหรือผู้ที่เกี่ยวข้องด้าน พลังงาน หมุนเวียนของหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์การพัฒนาเอกชนและทำการลงพื้นที่ 17 ชุมชนและหรือครัวเรือน เมื่อได้ข้อมูลแล้วนำมาเสนอรูปแบบที่เหมาะสมในการบริหารจัดการ พลังงานจากนั้นนำรูปแบบไปสอบถามความคิดเห็นชุมชนและครัวเรือนจำนวน 4 ชุมชน และทำการปรับ รูปแบบการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียน ผลการศึกษาในภาพรวมพบว่า การบริหารจัดการ พลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชนและครัวเรือนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรโดยพบว่าปัญหา และอุปสรรคของการผลิตหรือใช้พลังงานหมุนเวียนมีประเด็นสำคัญคือ การขาดการวิเคราะห์วัตถุดิบ และทรัพยากรเพื่อผลิตพลังงานในชุมชนและความต้องการของชุมชน ส่งผลให้การเลือกเทคโนโลยี เพื่อผลิตพลังงานหมุนเวียนที่ไม่เหมาะสมกับชุมชนซึ่งแนวทางในการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียน เพื่อผลิตพลังงานไว้ในระดับชุมชนและครัวเรือนให้เกิดความยั่งยืน สำหรับชุมชนคือ การวิเคราะห์ พลังงานหมุนเวียนที่มีในชุมชนในด้านปริมาณ คุณภาพ และบริบทของชุมชน การเลือกพลังงาน หมุนเวียนที่เหมาะสมกับชุมชน การผลิตหรือการใช้พลังงานจากพลังงานหมุนเวียน การบริหารจัดการ พลังงานหมุนเวียน และการติดตามประเมินผล สำหรับครัวเรือน คือ การวิเคราะห์พลังงาน หมุนเวียนที่มีในชุมชนและความสามารถในการผลิตหรือใช้ของครัวเรือน การเลือกพลังงานหมุนเวียน ที่เหมาะสมกับครัวเรือนการผลิตหรือการใช้พลังงานหมุนเวียน การเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตหรือ การใช้พลังงานหมุนเวียนการสนับสนุนและการช่วยเหลือชุมชนและครัวเรือนอื่น

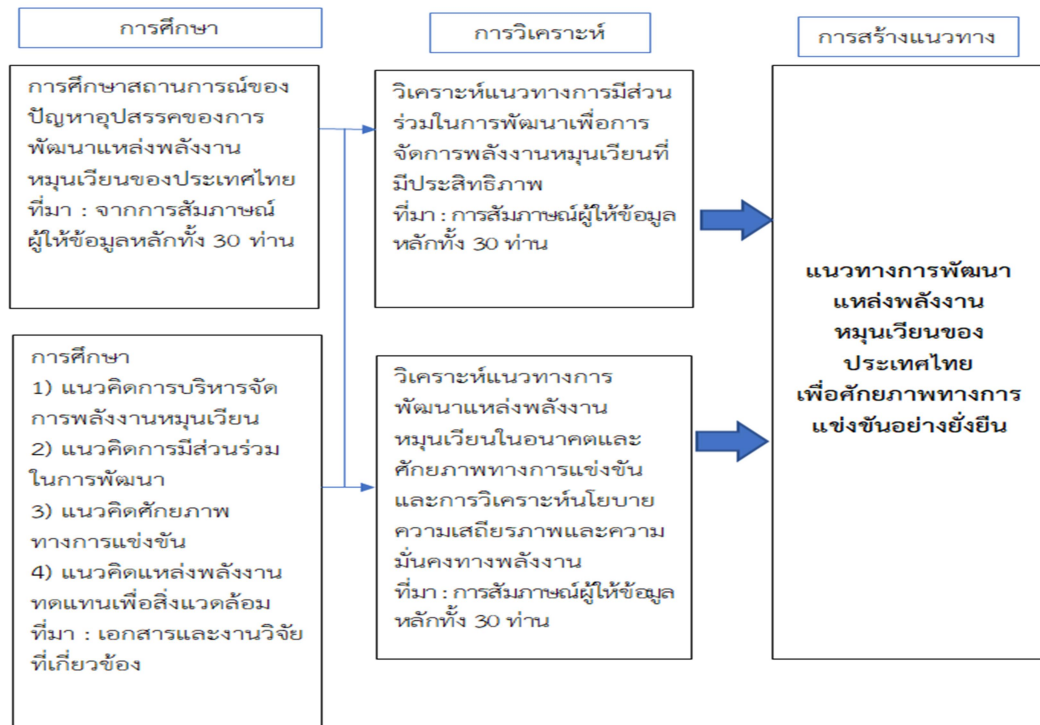
วฤณดา วงศ์โรจน์ (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่องความต้องการนำพลังงานทดแทนมาใช้ ในชุมชนตำบลขุนตดห้วย อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา พบว่า ประชาชนในตำบลขุนตดห้วย มีความ ต้องการใช้พลังงานทดแทนประเภทพลังงานแสงอาทิตย์มากที่สุด โดยส่วนใหญ่มีความต้องการนำตู้อบ พลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการถนอมอาหาร รองลงมาคือ พลังงานชีวมวล โดยต้องการชนิดพลังงาน ชีวมวลประเภทไม้มาใช้ในการครัวเรือนมากที่สุด เทคโนโลยีพลังงานชีวมวลที่ต้องการนำมาใช้ในการครัวเรือน คือ เตาชีวมวล และต้องการเตาชีวมวลชนิดตามหาเศรษฐกิจ/เตาอั้งโล่มากที่สุด ส่วนการเปรียบเทียบ ความต้องการพลังงานทดแทนมาใช้ในการครัวเรือนตามปัจจัยภายในชุมชน พบว่า ชุมชนที่มีศักยภาพและ บทบาทผู้นำชุมชน ชุมชนที่มีความเข้มแข็ง และชุมชนที่มีการมีส่วนร่วมของชุมชนที่แตกต่างกัน มีความต้องการพลังงานทดแทนในแต่ละประเภทไม่แตกต่างกัน รวมทั้งมีความต้องการชนิดของ พลังงานชีวมวล และความต้องการเทคโนโลยีพลังงานทดแทนมาใช้ในการครัวเรือนไม่แตกต่างกันด้วย



พิพัฒน์ นนทนาธรณ์ และคณะ (2550) ได้ศึกษา โครงการสร้างระบบพลังงานทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย เสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับโครงสร้างพลังงานทางเลือกที่เหมาะสมกับประเทศไทย ในระยะสั้นควรกำหนดนโยบายและมาตรการที่จะรักษาผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นไปที่มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน บทบาทของสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ข้อตกลงด้านการซื้อพลังงานและป้องกันไม่ให้เกิดการเลือกปฏิบัติสำหรับการเชื่อมต่อเข้ากับโครงข่ายของผู้ผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานทางเลือกในระยะยาว องค์กรที่กำกับดูแลจะต้องกำหนดมาตรฐาน RPS สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้า และกำหนดการลงทุนขั้นต่ำให้แก่ องค์กรหรือผู้ประกอบการด้านระบบจำหน่าย ต้องลงทุนเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงาน โดยอาศัยกลไกสนับสนุนในรูปแบบของกองทุน นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะในเรื่องของโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่เหมาะสม นโยบายการใช้พลังงานทดแทนในการขนส่งทางบก รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าที่เหมาะสมสำหรับชุมชน การจัดการรวมถึงการจัดแบ่งพื้นที่ (Zoning) เพื่อส่งเสริมให้เกิดระบบการจัดการธุรกิจพลังงานทดแทนในระดับชุมชนและการจัดการพลังงานชุมชนด้วย พลังงานหมุนเวียนโดยในรายงานฉบับนี้ยังได้นำเสนอรูปแบบขององค์กรมหาชนที่จะทำหน้าที่ดูแล ประสานงาน จัดหากองทุนและให้ความรู้ความเข้าใจกับคนในชุมชนเพื่อให้การจัดการพลังงานชุมชน สามารถเกิดขึ้นได้จริงและมีความยั่งยืน

ยรรยงค์ อัมพวา (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่องยุทธศาสตร์การพลังงานแห่งชาติเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศไทยการแก้ไขปัญหาพลังงานโดยการกำหนดเป็นยุทธศาสตร์ของประเทศนั้น แนวทางที่เป็นนโยบายและยุทธศาสตร์ที่มีการกำหนดขึ้นโดยกระทรวงพลังงาน อันเป็น ยุทธศาสตร์ของกระทรวงพลังงาน ได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวทางที่มีความเหมาะสม และมีทิศทางที่ ถูกต้องในการแก้ไขปัญหาพลังงานของประเทศ ปัญหาส่วนหนึ่งมาจากการขาดการมีส่วนร่วมของ ประชาชนในการกำหนดนโยบายพลังงานที่เป็นที่ยอมรับได้ ซึ่งพบว่า ประชาชนมีการรับรู้ต่อปัญหา พลังงานค่อนข้างน้อยในขณะที่รับรู้ปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปัญหาพลังงานค่อนข้างมาก เนื่องจากมีผลกระทบต่อรายได้และรายจ่ายของตนเอง การเข้ามามีส่วนร่วมของประชาชนมักจะเป็น การให้ความร่วมมือในเรื่องการประหยัดพลังงาน และมีส่วนร่วมในเชิงลบคือการคัดค้านการดำเนิน โครงการด้านพลังงานที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิต

## กรอบแนวคิดของการวิจัย



## สรุป

ด้านยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี นั้นด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการศึกษา “แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน” นั้น จะต้องเข้าใจยุทธศาสตร์ชาติในประเด็น 1) ยุทธศาสตร์การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ ที่ให้ความสำคัญในด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มีการปรับตัวเพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มุ่งเป้าสู่การลงทุนที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐและภาคเอกชน 3) ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาความมั่นคงน้ำพลังงานและเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่ให้ความสำคัญในด้านการพัฒนาความมั่นคงพลังงานของประเทศ และส่งเสริมการใช้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยลดความเข้มข้นของการใช้พลังงาน

การบริหารจัดการพลังงานนั้น ต้องมีการกำหนดนโยบายที่ชัดเจน กำหนดโครงสร้างหน้าที่ความรับผิดชอบด้านการจัดการพลังงาน การให้ข้อมูลข่าวสารและการประชาสัมพันธ์ในการร่วมกันอนุรักษ์พลังงานและการมีส่วนร่วมของทุกคนในชุมชนโดยเริ่มตั้งแต่การวางแผน จนถึงขั้นตอนการลงมือปฏิบัติ การให้ประชาชนในชุมชนมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการด้านพลังงานเป็นการสร้างจิตสำนึกในด้านพลังงาน เกิดการเรียนรู้ด้านพลังงาน รวมทั้งมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพและมีความรับผิดชอบต่อสังคมร่วมกัน

พลังงานทดแทนมีด้วยกันหลายประเภท ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานจากขยะ พลังงานชีวมวล การนำพลังงานทดแทนไปใช้ประโยชน์ในปัจจุบันสามารถนำพลังงานทดแทนไปใช้ประโยชน์ในหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและลดปัญหามลพิษและสิ่งแวดล้อมของโลก รวมทั้งช่วยประหยัดพลังงานจากแหล่งอื่น ๆ ดังนั้น พลังงานทดแทน จึงเป็นพลังงานที่สามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิมได้อย่างไม่จำกัด ทั้งยังหาได้จากธรรมชาติและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงานและเป็นการช่วยรักษาสีเขียวให้กับโลกใบนี้ด้วย และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาในเรื่องของพลังงานหมุนเวียน จึงต้องมีการร่วมมือตั้งแต่กระบวนการวางแผนในเรื่องของพลังงานหมุนเวียน การแสดงความคิดเห็น การแสดงออกถึงความต้องการในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน การร่วมมือ ร่วมตัดสินใจตลอดจนมีการติดตามและประเมินผลถึงประโยชน์ของการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการแก้ปัญหาผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่นับวันจะมีแนวโน้มรุนแรงขึ้น จำเป็นต้องมีนโยบายและแผนการดำเนินงานต่าง ๆ ซึ่งเน้นการวางแผนการใช้พลังงานให้มีความสอดคล้องกับการรักษาสีเขียว มีการส่งเสริมให้ใช้พลังงานสีเขียวหรือพลังงานสะอาดเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับประชาชน รวมทั้งยังสามารถแก้ไขปัญหามภาวะโลกร้อนได้

## บทที่ 3

### สถานการณ์พลังงานหมุนเวียน

การวิจัยเรื่อง “แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน” ในบทนี้เป็นการศึกษาถึงสถานการณ์พลังงานหมุนเวียนในด้านปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในปัจจุบัน และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาเพื่อการจัดการพลังงานหมุนเวียนที่มีประสิทธิภาพ เป็นแนวทางในการตอบวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยในครั้งนี้ คือ

1. เพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย
2. เพื่อวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อความยั่งยืน โดยในบทนี้จะเป็นการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานหมุนเวียน ตามลำดับ ดังนี้
  1. ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย
  2. การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในปัจจุบัน
  3. การมีส่วนร่วมในการพัฒนาเพื่อการจัดการพลังงานหมุนเวียนที่มีประสิทธิภาพ
  4. สรุป

#### ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย

สถานการณ์ด้านพลังงานของประเทศไทยในช่วงเวลาที่ผ่านมา มีแนวโน้มการใช้พลังงานที่สูงขึ้น เนื่องจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศเติบโตอย่างต่อเนื่อง ทั้งภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรมและครัวเรือน ส่งผลให้ความต้องการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทยเพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตามกำลังการผลิตไฟฟ้ายังไม่สามารถตอบสนองได้อย่างเพียงพอ จึงต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ โดยประเทศไทยมีการนำเข้าพลังงานจากน้ำมันดิบมากที่สุด ส่วนในด้านของพลังงานทดแทน ประเทศไทยมีการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานทดแทนในประเทศเพิ่มมากขึ้น เพื่อเพิ่มความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านพลังงาน และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน รวมทั้งจากกระแสการตื่นตัวกับภาวะโลกร้อน (Global warming) และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) ที่นานาประเทศรวมทั้งประเทศไทยมีแนวทางร่วมกันที่ต้องการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงได้มีการพัฒนาพลังงานทางทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล และก๊าซชีวภาพ เป็นต้น เพื่อทดแทนการใช้พลังงานจากฟอสซิล โดยมุ่งเน้นให้เป็นพลังงานสะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากการที่คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ได้มีมติอนุมัติแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2580 หรือ PDP 2018 ตามที่กระทรวงพลังงานเป็นผู้เสนอ เพื่อจะใช้แทนแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า PDP 2015 โดยแผนฉบับใหม่นี้ได้มีการเปิดรับฟังความ

คิดเห็นจากทุกภาคส่วนเพื่อรวบรวมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเสนอให้ กพข. และ กรม. พิจารณาให้ความเห็นชอบ ซึ่งถือว่าเป็นแผนพลังงานที่เกิดจากการมีส่วนร่วมจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ในแผนฉบับนี้มีเป้าหมายในการสร้างความสมดุลของระบบไฟฟ้าในรายภาคเพื่อพิจารณาตามความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ ที่มีความแตกต่างกัน ทั้งในเรื่องของเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า ดังนั้น การกำหนดแผนเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมนั้นควรจะต้องมีแบบจำลอง หรือรูปแบบการผลิตพลังงานในรายภาค เพื่อนำไปสู่การกำหนดนโยบายและแผนที่สอดคล้องกับความเป็นจริงในแต่ละพื้นที่ นอกจากนั้นนโยบายการรับซื้อไฟฟ้าก็ควรจะต้องมีการกำหนดให้มีความเหมาะสมในแต่ละภาค และควรมีการแยกประเภทเชื้อเพลิงการผลิตให้มีความชัดเจน ซึ่งหากภาครัฐสามารถดำเนินการตามได้ตามข้อเสนอแนะดังกล่าวมา จะทำให้มีการพัฒนาพลังงานที่ถูกจุดมากขึ้น มีการกระจายตัวของแหล่งผลิตไฟฟ้าในแต่ละภูมิภาค ไม่กระจุกตัวอยู่ในภาคใดภาคหนึ่งดังในอดีตที่ผ่านมา

ควรให้ความสำคัญกับโรงไฟฟ้าขนาดเล็กที่เป็นโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนมากขึ้น เพราะมีเทคโนโลยีที่ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง และควรวางแผนบริหารจัดการเชื่อมโยงระบบสายส่งไฟฟ้าให้เชื่อมต่อกันในแต่ละภูมิภาค อย่างไรก็ตามในการพัฒนาพลังงานทดแทนจะต้องพัฒนาระบบ Smart Grid และระบบเก็บพลังงาน (ESS) ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ไขปัญหาความไม่เสถียรของพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในระยะยาว

## 1. ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย

### ปัญหาพลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์

1. ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของพลังงานทดแทนอยู่ในระดับค่อนข้างสูง และมีความเสี่ยงสูงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน โดยพลังงานทดแทนมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน รวมถึงความไม่แน่นอนของแหล่งเชื้อเพลิงจากธรรมชาติ รัฐบาลจึงควรกำหนดมาตรการเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนให้สูงขึ้นเรื่อย ๆ และปรับปรุงการรับซื้อไฟฟ้าอุดหนุนพิเศษแบบ Adder หรือ Feed-in-Tariff (FIT) เพื่อให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง

2. ปัญหาด้านกฎหมาย ประกาศ กฎหรือระเบียบที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทน ประกอบกับปัญหาในขั้นตอนการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนดมีความยุ่งยากซับซ้อนและหลายขั้นตอน

3. ปัญหาหน่วยงานภาครัฐด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในบทบาทและหน้าที่ทำให้เกิดความล่าช้าและไม่โปร่งใส

4. ข้อจำกัดของระบบสายส่งไฟฟ้า ไม่สามารถรองรับการรับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนได้เต็มศักยภาพที่ผลิตได้ โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลักที่จะดำเนินการและวางระบบผลิตไฟฟ้า เพื่อขยายและเพิ่มความสามารถของระบบสายส่งไฟฟ้าให้เกิดความคล่องตัวและสอดคล้องกับการเติบโตของพลังงานทดแทน

5. ขาดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้มีส่วนร่วมในการดำเนินงานโครงการพลังงานทดแทนในท้องถิ่น เพื่อลดกระแสการต่อต้านจากชุมชน

6. ขาดการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

### ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญา

1. ภาครัฐควรมีการปรับปรุงนโยบายการรับซื้อไฟฟ้าให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง
2. ควรมีการตั้งคณะทำงานร่วมกับภาคเอกชนเพื่อร่วมกำหนดให้ระบบหรือวิธีการอุดหนุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสะท้อนต้นทุนที่เป็นจริง เป็นธรรมต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค
3. ควรมีการพัฒนาปรับปรุงกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบให้มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมต่อสถานการณ์ด้านพลังงาน
4. ต้องมีการอำนวยความสะดวกในขั้นตอนการขอใบอนุญาต กำหนดหน่วยงานที่จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลด้านพลังงานทดแทนให้มีความชัดเจน แก้ไขปัญหาความทับซ้อนในหน้าที่และปรับปรุงโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานภาครัฐให้มีความชัดเจนในการปฏิบัติหน้าที่
5. พัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและเชื่อมโยงในแต่ละพื้นที่
6. สนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนา การเสริมสร้างองค์ความรู้
7. ประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลข่าวสารและเพิ่มการมีส่วนร่วมให้กับภาคประชาชน
8. ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือ และรับฟังความคิดเห็นข้อเสนอแนะในการกำหนดนโยบายด้านพลังงานทดแทน โดยเปิดโอกาสให้ทุกคนได้มีส่วนร่วม

### ปัญหาพลังงานทดแทนจากชีวมวล

1. ปัญหาในการขาดแคลนเชื้อเพลิงในการผลิต
2. ปัญหาด้านข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกักรธุรกิจพลังงานทดแทน และปัญหาในขั้นตอนการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนด
3. ปัญหาในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม
4. ปัญหาในเรื่องเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล
5. ข้อจำกัดของระบบสายส่งไฟฟ้า
6. ปัญหาในเรื่องการเข้าถึงแหล่งเงินทุน

### ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญา

1. เชื้อเพลิงชีวมวลมีความแตกต่างหลากหลายชนิด โดยแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปตามค่าความร้อน ค่าความชื้น การจัดหา การจัดส่ง การจัดเก็บและที่สำคัญคือมีปริมาณในแต่ละรอบปีและพื้นที่การเพาะปลูกที่ต่างกัน จึงต้องมีแผนการจัดหาให้มีประสิทธิภาพพอเพียงไม่ขาดแคลน โดยต้องมีการจัดทำ Zoning การจัดหาและการขนส่งเชื้อเพลิง ชีวมวลสำหรับโรงไฟฟ้า
2. เพิ่มความร่วมมือ วางแผนระหว่างหน่วยงานภาครัฐ เช่น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กับกระทรวงพลังงานในการจัดทำ Zoning เชื้อเพลิงชีวมวล
3. กำหนดราคาเชื้อเพลิงชีวมวลในแต่ละพื้นที่ให้มีความเหมาะสม
4. บังคับใช้กฎหมายอย่างเคร่งครัดในเรื่องการควบคุมสิ่งแวดล้อม
5. สนับสนุนด้านการเงินเพื่อการวิจัยและพัฒนา และการเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยี
6. พัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและเชื่อมโยงในแต่ละพื้นที่

7. พัฒนาปรับปรุงกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อสถานการณ์และจัดตั้ง One Stop Service ในการจัดการในขั้นตอนของการขอใบอนุญาต

8. สร้างความรู้ ความเข้าใจแก่สถาบันทางการเงินในการพิจารณาปล่อยกู้แก่ธุรกิจด้านพลังงาน

## การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในปัจจุบัน

ระบบการบริหารจัดการพลังงาน สิ่งสำคัญประการแรกที่ต้องมีคือนโยบายพลังงาน ซึ่งกำหนดโดยผู้บริหารระดับสูงขององค์กร หรือคณะกรรมการด้านการจัดการพลังงาน หรือผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้รับผิดชอบ ดูแลพลังงาน เพื่อที่จะได้นำนโยบายที่กำหนดขึ้นนี้ไปประกาศให้ทราบและถือปฏิบัติทั้งองค์กร ประการต่อมาคือต้องมีการกำหนดโครงสร้างหน้าที่และความรับผิดชอบ เพื่อดำเนินการวางแผนอนุรักษ์พลังงาน โดยผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดการพลังงาน ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการทั้งหมดของโครงการจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างดี และต้องรวบรวมมาตรฐานและข้อกำหนดต่าง ๆ ในการอนุรักษ์พลังงานของอุปกรณ์แต่ละประเภท เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนด และดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน เมื่อวางแผนอนุรักษ์พลังงานเป็นที่เรียบร้อยแล้วก็นำไปปฏิบัติโดยมีการตรวจสอบและปฏิบัติการแก้ไข ซึ่งต้องมีการตรวจวัดการใช้พลังงานที่ถูกต้อง และนำบทสรุปของการดำเนินการทั้งหมดมาทบทวน ปรับปรุง เพื่อนำไปวางแผน และกำหนดนโยบายพลังงานใหม่ ซึ่งจะก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานที่ยั่งยืนที่สุด โดยการบริหารจัดการพลังงานคือขั้นตอนในการใช้พลังงานอย่างระมัดระวังเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ซึ่งทำได้ตั้งแต่การซ่อมบำรุง การลงทุนที่ต่ำและง่าย และการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ โดยที่การจัดการพลังงานจะมีทั้งทางด้านเทคนิคและการบริหารจัดการ เพื่อหาวิธีและโอกาสในการประหยัดพลังงานที่เหมาะสม การมีความตระหนักและความช่วยเหลือของผู้เชี่ยวชาญก็จะมีส่วนช่วยให้การจัดการพลังงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ระบบบริหารจัดการพลังงาน (Energy Management System: EMS) หมายถึง ระบบอัตโนมัติที่นำเข้ามาใช้ในการควบคุมให้การผลิต การส่งพลังงาน รวมถึงให้การใช้พลังงานนั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ถ้ากล่าวถึงความหมายของระบบบริหารจัดการพลังงานนั้นค่อนข้างกว้าง ซึ่งไม่ได้หมายถึงเฉพาะเพียงพลังงานไฟฟ้าเท่านั้นแต่ยังครอบคลุมถึงพลังงานในรูปแบบอื่น ๆ ด้วย ระบบบริหารจัดการพลังงานจะอาศัยการทำงานประสานกันระหว่าง อุปกรณ์ตรวจวัด (Sensor) สมาร์ทมิเตอร์ (Smart meter) และระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Actuator หรือ Controller) บนโครงสร้างของระบบเทคโนโลยีและสารสนเทศ (Information technology: IT) โดยอาจมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และระบบกักเก็บพลังงานร่วมด้วยเพื่อให้บริหารจัดการการใช้ไฟฟ้าเป็นไปอย่างเกิดประโยชน์สูงสุด ระบบบริหารจัดการพลังงานที่มีประสิทธิภาพจะมีกระบวนการวางแผนให้เกิดการผลิต การใช้พลังงานและการบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งในบางครั้งอาจจะรวมถึงการงดใช้พลังงานหรือการลดการใช้พลังงานให้เหลือน้อยที่สุด โดยจะต้องไม่ทำให้ความสามารถในการทำงานหรือผลิตภาพ

(Productivity) ลดลง รวมถึงต้องไม่ก่อให้เกิดผลเสียทางสุขภาพใด ๆ กับผู้ที่อาศัยหรือผู้ทำงานอยู่ในพื้นที่นั้น ๆ

การจัดการพลังงานจะมีส่วนช่วยให้เกิดการลดค่าใช้จ่าย สามารถที่จะเพิ่มกำไรและคุณภาพ การบริการได้ ยังเป็นการปรับสภาพการทำงานให้ดีขึ้น ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดพฤติกรรมที่ดีและการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงาน และช่วยลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม หลักในการจัดการพลังงาน มี 2 ประการ คือ

1. การซื้อพลังงานที่มีคุณภาพในราคาต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งอาจทำได้โดยการหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาพลังงานและแหล่งพลังงานอย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อใช้ในการตัดสินใจ
2. การใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้และหลีกเลี่ยงการสูญเสียของพลังงาน

### **รูปแบบการจัดการพลังงานหมุนเวียนในแต่ละประเภท จำแนกได้ ดังนี้**

**พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy)** เป็นพลังงานที่ได้รับการผลิตจากรังสีของดวงอาทิตย์ที่ได้รับจากดวงอาทิตย์อยู่ตลอดเวลา ทั้งในรูปแบบพลังงานแสง และความร้อน โดยพลังงานทั้งสองแบบนี้ก็นำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ทั้งในการผลิตไฟฟ้า และพลังงานความร้อน โดยมีแนวทางการจัดการ ดังนี้

1. การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง

ส่งเสริมโครงการระบบขนาดเล็กที่สามารถติดตั้งในระดับชุมชนและครัวเรือนรวมทั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) ให้ได้ 1,000 MW ภายใน 10 ปี โดยอาจพิจารณาให้รวมถึงระบบที่ติดตั้งใน เขตบ้านของประชาชนทั่วไปและชุมชน อาคารสำนักงาน และหลังคาโรงงานอุตสาหกรรม โครงการบ้านจัดสรรหรือ คอนโดมิเนียม รวมถึงอาคารภาครัฐ

2. การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ โดยการปรับ Adder เป็นระบบ Feed In Tariff (FiT)

3. การแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทนทำการผลักดันปรับปรุง แก้ไขกฎหมาย พ.ร.บ.โรงงาน (พ.ศ.2535)

4. การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน

ให้การไฟฟ้าเตรียมความพร้อมในการขยาย และเพิ่มระบบสายส่งเพื่อรองรับพลังงานทดแทนที่เพิ่มขึ้นรวมทั้งเตรียมการพัฒนาสู่ระบบ Smart Grid

5. การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน

การส่งเสริมให้ภาคประชาชน หรือภาคส่วนที่เกี่ยวข้องให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบต่าง ๆ

6. การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร

โดยส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตแผงแสงอาทิตย์ต้นน้ำครบวงจร เช่น โรงงานผลิตซิลิกอนเวเฟอร์



### **พลังงานลม** โดยมีแนวทางการจัดการพลังงาน ดังนี้

1. การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง

มีกังหันลมเพื่อการผลิตไฟฟ้าร่วมกับระบบผลิตไฟฟ้าอื่นในชุมชนห่างไกล และเกาะที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้ กังหันลมเพื่อการเกษตรโดยเฉพาะกังหันลมสูบน้ำและระเหิดดินน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค

2. การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ทำการอำนวยความสะดวกให้เอกชนสามารถที่จะขอใช้พื้นที่และดำเนินติดตั้งกังหันลมในพื้นที่ห่างไกลได้

3. การแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน ผลักดันแก้ไข ปรับปรุง ข้อกฎหมายและระเบียบปฏิบัติบางอย่างที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานลม เช่น ระเบียบปฏิบัติของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับการขอใช้พื้นที่เพื่อพัฒนาโครงการพลังงานลม

4. การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน การจัดทำแผนขยายระบบสายส่ง และระบบเก็บสะสมพลังงาน เช่น ระบบสูบลูกบอลลูนในพื้นที่ที่มีศักยภาพพลังงานลมสูง

5. การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน ทำการส่งเสริมให้มีการสร้างเครือข่ายผู้ใช้และผลิตพลังงานลม

6. การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร

ควรผลักดันให้มีอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์ส่วนควบเพื่อการกักเก็บไฟฟ้าและระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสาน และพัฒนารูปแบบกังหันลมที่เหมาะสมกับความเร็วลมของประเทศ

### **ไฟฟ้าพลังน้ำ** โดยมีแนวทางการจัดการพลังงาน ดังนี้

มุ่งเน้นการพัฒนาตามกรอบการส่งเสริมการพัฒนาแผน AEDP ที่สำคัญ ดังนี้

1. การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง

ผลิตไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านให้เกษตรกรที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ โดยไม่เชื่อมโยงกับระบบสายส่งไฟฟ้า (Off Grid) สนับสนุนการก่อสร้างโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับชุมชนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือชุมชนเจ้าของพื้นที่มีส่วนร่วมเป็นเจ้าของโครงการ และสามารถบริหารงานและบำรุงรักษาเองได้ในอนาคต

2. การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์

3. การแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน แก้ไขปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กที่อาจตั้งอยู่ในพื้นที่อ่อนไหว เช่น พื้นที่อุทยานแห่งชาติ หรือเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เป็นต้น

4. การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
5. การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน  
เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ข้อมูลและประโยชน์ของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ
6. การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบ

ครบวงจร

วิจัยและพัฒนา Micro Hydro Turbine แบบน้ำไหล ศึกษาพัฒนาเครื่องกังหันน้ำแบบความสูงหัวน้ำต่ำ

**พลังงานชีวมวล** มีแนวทางการบริหารจัดการ ดังนี้

โดยมุ่งเน้นการพัฒนาตามกรอบการส่งเสริมการพัฒนาแผน AEDP ที่สำคัญ ดังนี้

1. การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง

ส่งเสริมให้มีการจัดตั้ง “สถานีผลิตพลังงานชุมชน Distributed-Green-Generation-DDG (DGG)” โดยมีกลุ่มวิสาหกิจพลังงานชุมชนเป็นเจ้าของและบริหารจัดการสถานีได้อย่างครบวงจร ส่งเสริมการปลูกไม้โตเร็ว ในพื้นที่ที่รกร้างว่างเปล่า/พื้นที่ที่ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์ พร้อมแปรรูปเพื่อจำหน่ายเป็นเชื้อเพลิงให้สถานีผลิตพลังงานชุมชน นำไปใช้ต่อยอดในการผลิตไฟฟ้า

2. การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์

พิจารณากำหนดมาตรการสนับสนุนเชิง Adder หรือ FIT และ Renewable Heat Incentive (RHI) พิเศษสำหรับโครงการ DGG ในระดับชุมชนเป็นการเฉพาะ จัดเตรียมมาตรการด้านการเงินสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพโรงไฟฟ้าเดิมชีวมวลที่ใช้ Low Pressure Boiler ที่ผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล ให้เป็น High pressure boiler

3. การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน

ขยายระบบสายส่ง สายจำหน่ายไฟฟ้าเพื่อรองรับการพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีศักยภาพพลังงานจากชีวมวลสูง

4. การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน

สร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในพื้นที่เป้าหมายที่จะมีการจัดตั้งระบบผลิตพลังงานจากชีวมวลรณรงค์ให้ความรู้แก่เด็กเยาวชนในการจัดการชีวมวลเพื่อพลังงานและสิ่งแวดล้อมเชิงลึกระดับพื้นที่ สร้างเครือข่ายผู้ประกอบการพลังงานชีวมวล

5. การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบ

ครบวงจร

พัฒนาการผลิต การใช้ และมาตรฐานของ Biomass Pallet เพื่อพัฒนาให้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลสำหรับอนาคต พัฒนาเทคโนโลยี Gasifier และ Gas Engine และพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพื่อการผลิตภายในประเทศ พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลเหลว (Biomass-to-Liquid)

### นโยบายการจัดการพลังงานของต่างประเทศ (อติวิทย์ แสงสุวรรณ, 2566)

#### นโยบายการจัดการพลังงานของประเทศเยอรมนี

ประเทศเยอรมนีเป็นประเทศมหาอำนาจทางเศรษฐกิจในยุโรป และเป็นหนึ่งในประเทศสมาชิกสหภาพยุโรปที่มีสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนสูง ปัจจุบันประเทศเยอรมนีผลิตพลังงานหมุนเวียนคิดเป็นร้อยละ 27 ของพลังงานไฟฟ้าทั้งหมด ทั้งนี้ประเทศเยอรมนีมีจุดเริ่มต้นของการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนจากปัญหาวิกฤติน้ำมันในปี พ.ศ. 2516 เหมือนกับประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก ปัจจัยที่ผลักดันให้ประเทศเยอรมนีหันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนอย่างจริงจัง คือ การตรากฎหมาย Renewable Energy Sources Act (EEG) ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 และแก้ไขเพิ่มเติมเรื่อยมาจนถึงฉบับล่าสุด ซึ่งมีผลบังคับใช้วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2552 ที่กำหนดเป้าหมายและแนวทางในการเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้า รวมทั้งส่งเสริมให้มีการลงทุนผลิตและป้อนกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในรูปแบบต่าง ๆ โดยการให้ผลตอบแทนต่อหน่วยที่สูงกว่าปกติในช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งได้สร้างความมั่นใจให้กับนักลงทุนและส่งผลให้ปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้นจาก 30,000 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง ในปี พ.ศ. 2552 เป็นกว่า 90,000 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง ในปี พ.ศ. 2551 นอกจากนี้ ยังมีกฎหมายอื่น ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ Act on the Promotion of Renewable Energies in the Heat Sector ที่มุ่งเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียน ในการผลิตความร้อน และ Biomass Action Plan ส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพซึ่งจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้ การผลักดันการพัฒนาและใช้พลังงานหมุนเวียนเป็นการดำเนินงานร่วมกันของหลายหน่วยงานที่สำคัญ ๆ ของรัฐบาล และมีการบูรณาการข้อมูลด้านพลังงานหมุนเวียนภายใต้ Working Group on Renewable Energies-Statistics (AGEE-Stat) อีกด้วย (สถานเอกอัครราชทูตไทย ณ กรุงบรัสเซลส์, 2553)

การวางแนวทางนำประเทศเยอรมนีไปสู่ “ยุคแห่งพลังงานหมุนเวียน” ประเทศเยอรมนีได้ตั้งเป้าหมายที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงร้อยละ 40 ภายในปี พ.ศ. 2563 และร้อยละ 80 ภายในปี พ.ศ. 2593 และเพิ่มสัดส่วนของพลังงานหมุนเวียนในการใช้พลังงานของประเทศเป็นร้อยละ 30 ภายในปี พ.ศ. 2573 ร้อยละ 45 ภายในปี พ.ศ. 2583 และร้อยละ 60 ภายในปี พ.ศ. 2593 (ปฏิฐาน คือ ปี พ.ศ. 2533) หัวใจหลักในการดำเนินงาน คือ การผสมผสานของพลังงานหลายประเภท (Energy Mix) โดยมีพลังงานหมุนเวียนเป็นสัดส่วนหลักซึ่งจะเข้ามาแทนที่แหล่งพลังงานดั้งเดิมอย่างช้า ๆ ในขณะที่พลังงานนิวเคลียร์จะเป็น Bridging Technology ในช่วงที่พลังงานหมุนเวียนยังไม่สามารถสนองตอบความต้องการด้านพลังงานของประเทศได้อย่างเต็มที่ ในอนาคตประเทศเยอรมนีมุ่งที่จะเป็นหนึ่งในประเทศที่ใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีประสิทธิภาพสูงที่สุดในโลก ภายใต้แนวคิดด้านพลังงาน 9 สาขาหลัก ได้แก่

1. พลังงานหมุนเวียนในฐานะหลักของอุปสงค์ด้านพลังงานในอนาคตของประเทศ
2. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญ
3. โรงงานพลังงานจากฟอสซิลและพลังงานนิวเคลียร์
4. โครงสร้างระบบส่งไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพและบูรณาการกับแหล่งพลังงานหมุนเวียน
5. การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอาคารและการสร้างอาคารใหม่ที่เน้นการใช้

พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

6. ความท้าทายในด้านการเคลื่อนย้ายขนส่ง (Mobility Challenge)
7. การวิจัยด้านพลังงานเพื่อให้เกิดนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ ๆ
8. อุปสงค์ด้านพลังงานในบริบทระหว่างประเทศและสหภาพยุโรป และ
9. การยอมรับและความโปร่งใส

ภายใต้แนวคิดพลังงานนี้ รัฐบาลเยอรมนีจะลดเงินอุดหนุนพลังงานแสงอาทิตย์เนื่องจากในช่วงที่ผ่านมารัฐบาลได้ให้การอุดหนุนเป็นเงินจำนวนมาก ซึ่งหากไม่ชะลอหรือควบคุมอาจจะทำให้ค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นและกลายเป็นภาระผู้บริโภค แต่จะหันมาลงทุนสร้างทุ่งกังหันลมในทะเลเพิ่มขึ้น เพราะเล็งเห็นว่าจะเป็นแหล่งพลังงานหลักของประเทศในอนาคต ความสำคัญอีกประการหนึ่งของนโยบายการจัดหาพลังงานเพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศเยอรมนี คือ การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การปรับปรุงอาคารจะช่วยลดการบริโภคพลังงานลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ภายในปี พ.ศ. 2593 ในอนาคต จะมีการใช้ถ่านหิน น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติลดลงเรื่อย ๆ ซึ่งจะช่วยลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากฟอสซิล นอกจากนี้การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้การบริโภคพลังงานในครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรมลดลงร้อยละ 25 และ 28 ตามลำดับ

#### **นโยบายการจัดหาพลังงานของประเทศไอร์แลนด์**

ประเทศไอร์แลนด์เป็นประเทศที่มีระบบการปกครองเป็นแบบรัฐเดี่ยวมีรัฐบาลท้องถิ่นในเขตปกครอง 34 มณฑล (Counties) ทำหน้าที่ปกครองท้องถิ่นในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ การวางผังเมือง โครงสร้างพื้นฐานของการคมนาคม บริการด้านสาธารณสุข ความปลอดภัยโดยเฉพาะหน่วยดับเพลิง และห้องสมุดสาธารณะ ส่วนการปกครองส่วนกลางจะทำหน้าที่โดยทั่วไปของรัฐ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ความมั่นคง และรวมไปถึงพลังงาน ซึ่งจัดระดับความสำคัญของการจัดการพลังงานไว้เป็นลำดับแรก ๆ ของนโยบายของรัฐบาล อีกทั้งประเทศไอร์แลนด์เป็นประเทศที่มีความต้องการใช้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้เกิดปัญหาทางด้านความมั่นคงในการจัดหาพลังงานในขณะเดียวกันนั้น ก็ต้องให้ความสำคัญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศเช่นกัน ในการจัดการระบบพลังงานของ ประเทศไอร์แลนด์นั้น ต้องคำนึงถึงพันธกรณีที่ประเทศมีอยู่ภายใต้กรอบความร่วมมือของสหภาพยุโรป ที่ประเทศไอร์แลนด์เป็นสมาชิกอันเป็นความร่วมมือในระดับภูมิภาค และทบทวนพลังงานระหว่างประเทศที่เป็นกรอบของความร่วมมือด้านพลังงานโดยตรงในระดับโลก สำหรับแนวทางการจัดการด้านพลังงานของรัฐบาลประเทศไอร์แลนด์นั้น ได้แสดงไว้ในเอกสาร Energy Green Paper ในปี พ.ศ. 2549 ว่านโยบายปัจจุบันของประเทศไอร์แลนด์มีทิศทางของนโยบายพลังงานที่วางอยู่บน 3 เสาหลัก ได้แก่ ความมั่นคงของอุปทานความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม และความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ กรอบของนโยบายด้านอุปทานของพลังงาน รัฐบาลต้องคำนึงถึงโครงข่ายและความสามารถในการผลิตไฟฟ้าที่มั่นคงสม่ำเสมอ เพื่อประโยชน์ของผู้บริโภคและทุกภาคส่วนของระบบเศรษฐกิจ พลังงานต้องอยู่ในราคาที่เหมาะสมและลดความเสี่ยงของสภาวะวิกฤติให้น้อยที่สุด และเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายความมั่นคงด้านพลังงาน รัฐบาลได้กำหนดให้กระทรวงการสื่อสารพลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติ เป็นผู้รับผิดชอบ ด้านพลังงานของรัฐ โดยมีกรมการจัดหาน้ำมัน (Oil Supply Division) เป็นองค์กรเพื่อประสานงานกับทบวงพลังงานระหว่างประเทศ (International Energy Agency: IGA) ในการเตรียมความพร้อมและปฏิบัติการประสานงานเมื่อเกิดวิกฤติพลังงาน อย่างไรก็ตามการดำเนินการของภาครัฐที่เกี่ยวกับการจัด

การพลังงานภายใต้กระทรวงสื่อสาร พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ มีการแบ่งส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการวิกฤติน้ำมัน มีดังนี้

1. กรมการจัดหาน้ำมัน (Oil Supply Division) ความรับผิดชอบหลักในการพัฒนาและการปฏิบัติให้เป็นไปตามนโยบายอุปทานน้ำมันเชิงกลยุทธ์ของประเทศไอร์แลนด์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแผนรองรับวิกฤติ รวมทั้ง พันธกรณีภายใต้สหภาพยุโรปและ IEA เพื่อให้แน่ใจว่ามีระบบที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดความมั่นคงด้านอุปสงค์เมื่อเกิดวิกฤติด้านน้ำมัน ปฏิบัติหน้าที่ของผู้ถือหุ้นในส่วนที่เกี่ยวกับบริษัทปิโตรเลียมแห่งชาติไอร์แลนด์ (The Irish National Petroleum Corporation: INPC) และองค์กรสำรองน้ำมันแห่งชาติ (The National Oil Reserves Agency: NORA) โดยที่องค์กรสำรองน้ำมันนั้น มีหน้าที่ในการปฏิบัติการเพื่อให้มีการสำรองน้ำมันในเชิงกลยุทธ์

2. องค์กรสำรองน้ำมันแห่งชาติ (National Oil Reserves Agency: NORA) ก่อนปี พ.ศ. 2538 บริษัทน้ำมันแห่งประเทศไอร์แลนด์มีหน้าที่ตามกฎหมายที่จะต้องสำรองน้ำมันเป็นจำนวนมาก ต่อมาภายใต้ระเบียบประชาคมยุโรปว่าด้วยเรื่องการสำรองน้ำมันขั้นต่ำ ปี พ.ศ. 2538 (The European Communities Regulations on Minimum Stocks of Petroleum Oils, 1995) การสำรองน้ำมันตกอยู่กับหน่วยงานของรัฐที่สร้างขึ้นใหม่คือ NORA ภายใต้ INPC อันเป็นองค์กรอิสระตามกฎหมาย NORA Act 2007 หน้าที่ของ NORA คือ การจัดหามาซึ่งการสำรองน้ำมันระดับชาติให้อยู่ในระดับที่กำหนดเป็นรายปีโดยรัฐมนตรีประจำกระทรวงฯ การสำรองเป็นคลังน้ำมันดังกล่าวในประเทศหรือในต่างประเทศจะทำได้ทำไว้เป็นข้อตกลงระดับทวิภาคี ทั้งนี้ NORA จะไม่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากภาครัฐ แต่จะได้รับงบประมาณทั้งหมดจากการเก็บภาษีน้ำมันในผลิตภัณฑ์น้ำมันบางประการ ในขณะที่ยืมเงินจากธนาคารพาณิชย์เพื่อซื้อสำรองน้ำมันที่ NORA เป็นผู้ถือครอง แต่เพียงผู้เดียว โดยการเก็บภาษีจะอยู่ที่อัตรา €0.02 ต่อลิตร จากผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

### นโยบายการจัดหาพลังงานของประเทศจีน

การลดผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันด้วยสถานะผู้ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อันดับต้น ๆ ของโลก ประเทศจีนจึงให้ความสนใจแหล่งพลังงานทดแทน หรือพลังงานสะอาดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากเป็นพิเศษโดยเน้นแนวคิด “Go Green” รัฐบาลจึงเร่งส่งเสริมการพัฒนาพลังงานดังกล่าวผ่านการสร้างความร่วมมือกับประเทศที่มีความเชี่ยวชาญ และมีเทคโนโลยีที่ทันสมัย อีกทั้ง ยังเน้นส่งเสริมอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยในปี พ.ศ. 2555 รัฐบาลได้ประกาศนโยบายเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 8 ประการ (ลักษณะเลิศ เปรมปรีดี, 2559) เพื่อใช้ในการผลักดันปฏิรูป การผลิตและการใช้พลังงาน ประกอบด้วย

1. อนุรักษ์พลังงาน (Giving Priority to Conservation)
2. เพิ่มความสามารถในการจัดหาพลังงานภายในประเทศ (Relying on Domestic Resources)
3. เพิ่มความหลากหลายในการพัฒนาพลังงาน (Encouraging Diverse Development)
4. อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Protecting the Environment)
5. การสร้างสรรค์ด้านเทคโนโลยี (Promoting Scientific and Technological Innovation)

6. เน้นการปฏิรูป (Deepening Reform)
7. เพิ่มความร่วมมือระหว่างประเทศ (Expanding International Cooperation)
8. ปรับชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดีขึ้น (Improving the People's Livelihood)

นอกจากนี้ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และใช้พลังงานทางเลือกมากยิ่งขึ้นในปี พ.ศ. 2554 รัฐบาลโดยคณะกรรมการพัฒนาและปฏิรูปแห่งชาติ (National Development and Reform Commission: NDRC) ยังได้ประกาศแผนปฏิรูประบบราคาก๊าซธรรมชาติ โดยมีหลักการ ดังนี้

1. ปรับเปลี่ยนหลักการคำนวณราคาก๊าซธรรมชาติ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จากระบบ Cost-plus Pricing (ราคาต้นทุนการผลิตก๊าซหน้าโรงกลั่น+ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง+กำไรขั้นต้นของผู้ประกอบการ) เป็นระบบ Net Back to the Market Value
2. เปลี่ยนมาใช้ราคา City Gate Price คือราคาก๊าซ ณ พื้นที่นั้น ๆ แตกต่างกันไปขึ้นกับระยะทาง การขนส่ง
3. ให้รัฐบาลกลางเป็นผู้กำหนดเพดานขั้นสูงของราคา City Gate Price
4. ปลดปล่อยราคา City Gate Price เป็นไปตามกลไกของตลาด และ
5. ลดตัวราคาน้ำมันหน้าโรงกลั่นของก๊าซธรรมชาติ 3 ประเภท ที่กลั่นจากแหล่งพลังงานทางเลือกแห่งใหม่ (Unconventional Gas) ได้แก่ ก๊าซจากหินไคอิน ก๊าซมีเทนในชั้นถ่านหิน และก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ของถ่านหิน รัฐบาลจะเป็นผู้จัดเก็บค่าขนส่งผ่านท่อก๊าซและกำหนดราคาขายหน้าร้านให้

### นโยบายการจัดหาพลังงานของประเทศญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่นต้องพึ่งพาพลังงานจากฟอสซิลโดยการนำเข้าจากต่างประเทศ เนื่องจากประเทศญี่ปุ่นไม่มีแหล่งพลังงานภายในประเทศที่เพียงพอ ในการจัดหาพลังงานเพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงถือเป็นหลักการสำคัญของนโยบายพลังงานของประเทศญี่ปุ่น ในปี พ.ศ. 2545 รัฐบาลของประเทศญี่ปุ่นได้ตรากฎหมายพื้นฐานว่าด้วยการนโยบายพลังงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความมั่นใจว่าจะสามารถดำเนินนโยบายพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้กฎหมายฉบับนี้ ประเทศญี่ปุ่นได้มีการกำหนดนโยบายฉบับแรก เดือนตุลาคม พ.ศ. 2546 ฉบับที่สอง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2550 ฉบับที่สาม เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นแผนที่จะเพิ่มอัตราการพึ่งพาพลังงานด้วยตนเองและการผลิตเชื้อเพลิงจากฟอสซิลภายในประเทศด้วยตนเองร้อยละ 70 ภายในปี พ.ศ. 2573 (ตรรกวิทย์ มิ่งขวัญ, 2560) แต่ภายหลังจากเหตุแผ่นดินไหวและสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 ประเทศญี่ปุ่นต้องปิดโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทั้ง 54 โรง ซึ่งเดิมเคยผลิตไฟฟ้าได้ถึงร้อยละ 30 และหันไปพึ่งการนำเข้าถ่านหินและก๊าซธรรมชาติเหลวทดแทน ส่งผลให้ผู้บริโภคไฟฟ้า ภาคครัวเรือนจ่ายค่าไฟสูงขึ้นร้อยละ 20 และภาคอุตสาหกรรมร้อยละ 30 ทำให้ประเทศญี่ปุ่นจำเป็นต้องทบทวนแผนฉบับนี้ และได้จัดทำแผนฉบับใหม่ฉบับที่ 4 ขึ้น เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2557 โดยได้กำหนดหลักการพื้นฐานของนโยบายพลังงานเพิ่มเติมขึ้น 1 หลักการ คือ หลักการด้านความปลอดภัย (S=Safety) จากเดิม 3 หลักการ ได้แก่ ความมั่นคงด้านพลังงาน (E=Energy Security) ความพอเพียงด้านเศรษฐกิจ (E=Economic Efficiency) การเป็นมิตรต่อ

สิ่งแวดล้อม (E=Environment) หรือเรียกชื่อย่อว่า “3อี+เอส” รวมทั้งยังให้ความสำคัญระดับโลกและความสำคัญทางเศรษฐกิจระยะยาว

สมดุลทางพลังงานตามหลัก “3อี+เอส” เกิดขึ้นเพราะประเทศญี่ปุ่นต้องการกลับมาพึ่งพาตัวเองด้านพลังงานให้ได้อีกครั้ง พร้อมกับลดราคาค่าไฟฟ้าลงเพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมมีความสามารถในการแข่งขันในตลาดเพิ่มขึ้น ตามแผนพลังงานฉบับนี้ รัฐบาลจะใช้มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน พร้อมกับเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียน ปรับปรุงประสิทธิภาพระบบผลิตไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และลดการใช้พลังงานนิวเคลียร์ การดำเนินงานตามแผนพลังงานของประเทศญี่ปุ่นยังต้องคำนึงถึงความสมดุลด้วย เนื่องจากหากรัฐบาลของประเทศญี่ปุ่นเพิ่มการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนได้ ก็จะสามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และเพิ่มความสามารถในการพึ่งพาพลังงานในประเทศได้ แต่หากต้องการให้ค่าไฟฟ้า มีราคาถูก ประเทศญี่ปุ่นจำเป็นต้องควบคุมปริมาณการใช้พลังงานหมุนเวียนซึ่งมีต้นทุนสูง และเพิ่มการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีราคาถูก ขณะเดียวกัน หากต้องการความมั่นคงประเทศญี่ปุ่นจะต้องนำโรงไฟฟ้านิวเคลียร์กลับมาอีกครั้ง เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และลดค่าไฟฟ้าได้ด้วย

ตามแผนพลังงานฉบับใหม่นี้ ในปี พ.ศ. 2573 ประเทศญี่ปุ่นจะผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนร้อยละ 22-24 ประกอบด้วยพลังงานน้ำร้อยละ 8.8-9.0 พลังงานแสงอาทิตย์ร้อยละ 7 และชีวมวลร้อยละ 3.7-4.6 พลังงานนิวเคลียร์ร้อยละ 20-22 ก๊าซธรรมชาติเหลวร้อยละ 27 ถ่านหินร้อยละ 26 และน้ำมันร้อยละ 3 โดยรัฐบาลคาดว่าจะนำพลังงานน้ำ ชีวมวล และพลังงานความร้อนใต้พิภพ มาทดแทนการใช้พลังงานนิวเคลียร์ และนำพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม ซึ่งผลิตไฟฟ้าได้ไม่ตลอดเวลามาทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลเพียงส่วนหนึ่ง อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่า การใช้พลังงานหมุนเวียนนั้นมีข้อจำกัด ขึ้นอยู่กับความสามารถในการรับภาระของผู้ใช้ไฟฟ้า ภายใต้มาตรการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของรัฐ (FIT program) กลไกระบบรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแบบกำหนดราคาหรือ FIT คือ ระบบที่รัฐกำหนดให้บริษัทการไฟฟ้าจะต้องซื้อไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียนด้วยราคาที่กำหนดให้และจะเก็บค่าใช้จ่ายแปรผันในการผลิตไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากผู้ใช้ไฟฟ้าโดยรวมกับค่าบริการไฟฟ้า โดยระบบ FIT เริ่มนำมาใช้ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2555 ทำการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยในปี พ.ศ. 2556 มีผู้ผลิตจำนวนมากขึ้นจากปีก่อนหน้านั้น ปริมาณการผลิตรวมประมาณ 14 ล้านกิโลวัตต์ และในปี พ.ศ. 2557 เพิ่มสูงขึ้นอีก 9 ล้านกิโลวัตต์ ผลิตรวมทั้งสองปีอยู่ราว 24 ล้านกิโลวัตต์ โดยปริมาณการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ทั้งปี สูงเป็นลำดับสองของโลกรองจากประเทศจีน และมูลค่าการลงทุนสำหรับพลังงานจากธรรมชาติของประเทศญี่ปุ่นในภาพรวมทั้งปีอยู่ราว 4 ล้านล้านเยน โดยการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานจากธรรมชาติครองสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ 12.6 จากการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดของประเทศญี่ปุ่น ในขณะที่พลังงานจากธรรมชาติอื่นนอกจากพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น พลังงานลมความร้อนใต้พิภพ พลังงานน้ำขนาดเล็ก และพลังงานจากชีวมวล ไม่ค่อยนำมาใช้ในการผลิตเนื่องจากมีความเสี่ยงสูงขึ้นอยู่กับสภาพทางธรรมชาติเป็นหลัก

อย่างไรก็ตาม ประเทศญี่ปุ่นยังคงประสบปัญหาแบบใหม่ที่เกิดจากระบบ FIT กล่าวคือ หลังจากเริ่มระบบการผลิตไฟฟ้าแบบ FIT ทำให้มีผู้ยื่นขอประกอบการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจำนวนมากอย่างรวดเร็วจึงทำให้คณะกรรมการพลังงานแนวใหม่ได้ออกมาตรการในการชะลอการเชื่อมโยง

ระบบไฟฟ้าที่ผลิตได้ภายใต้ระบบ FIT เข้าสู่ระบบไฟฟ้าที่ให้บริการหลักของบริษัทไฟฟ้าที่มีอยู่ทุกภาค เพื่อหลีกเลี่ยงความวุ่นวายและปัญหาในการเชื่อมโยงที่อาจเกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์จำเป็นต้องทบทวนวิธีการรับซื้ออีกครั้ง โดยในปี พ.ศ. 2560 รัฐบาลมีแผนที่จะปรับเปลี่ยนวิธีการใช้ระบบนี้อีกครั้ง และยังคงเป้าหมายให้สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างพลังงานไฟฟ้า ในปี พ.ศ. 2573 โดยจะปรับปรุงระบบให้ดีขึ้น เช่น 1) การทบทวนสภาพการณ์การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และรักษาสอดคล้องระหว่างแหล่งผลิตไฟฟ้าอื่น 2) การมุ่งเพิ่มประสิทธิภาพในเรื่องต้นทุนในการซื้อ-ขายไฟฟ้า 3) การแก้ไขปัญหาการควบคุมกระแสไฟฟ้าจากการผลิตด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และ การจัดการและจ่ายกระแสไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้รัฐบาลของประเทศญี่ปุ่นจึงมีมาตรการต่าง ๆ เพื่อให้สามารถดำเนินการดังกล่าวข้างต้นได้จริง ดังนี้

1. การนำระบบอนุมัติแนวใหม่ซึ่งจะพิจารณาจากแผนดำเนินการของผู้ประกอบการ
2. การนำระบบประมูลเพื่อเป็นวิธีการกำหนดราคาซื้อขายแบบใหม่
3. การปรับเปลี่ยนผู้ทำหน้าที่ในการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ประกอบการขายไฟฟ้ารายย่อย

เป็นผู้ประกอบการส่งไฟฟ้าสามัญ

4. การทบทวนระบบการลดหย่อนค่าบริการไฟฟ้าจากผู้ซื้อไฟฟ้ารายใหญ่

ระบบ FIT จึงถือเป็นกลไกขับเคลื่อนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในช่วงแรก และจะต้องเป็นแหล่งพลังงานที่สามารถแข่งขันกันในตลาดพลังงานเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน พร้อมเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อไป

### นโยบายการจัดหาพลังงานของประเทศเกาหลีใต้

สถานการณ์ด้านพลังงานของประเทศเกาหลีใต้และประเทศไทยนั้นนับว่ามีความใกล้เคียงกันอยู่มาก โดยต่างเป็นประเทศที่ขาดแคลนทรัพยากรด้านพลังงาน ซึ่งพลังงานนั้นถือเป็นทรัพยากรสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศที่เน้นการผลิตเพื่อการส่งออก และเมื่อขาดแคลนทรัพยากรด้านพลังงานจึงมีความจำเป็นต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม ในกรณีของประเทศเกาหลีใต้นั้นมีสถานการณ์ด้านพลังงานที่อยู่ในภาวะที่น่าวิตกกังวลมากกว่าประเทศไทย โดยประเทศเกาหลีใต้ มีสัดส่วนการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ สัดส่วนร้อยละ 96 ซึ่งมากกว่าประเทศไทยซึ่งอยู่ที่ระดับ สัดส่วนร้อยละ 50-60 ทั้งนี้เนื่องจากประเทศเกาหลีใต้มีแหล่งเชื้อเพลิงฟอสซิลอยู่อย่างจำกัด โดยไม่มีแหล่งน้ำมันดิบภายในประเทศและแหล่งก๊าซธรรมชาติที่มีอยู่ก็ผลิตได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้ จะมีเพียงถ่านหินแอนทราไซต์ซึ่งสามารถผลิตได้ภายในประเทศ แต่ปริมาณการใช้ถ่านหินชนิดนี้ในปัจจุบันก็ลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากต้นทุนการผลิตที่สูงมากขึ้น และความต้องการใช้ถ่านหินที่ให้ความร้อนที่สูงขึ้นของภาคอุตสาหกรรม สำหรับสัดส่วนการใช้พลังงานขั้นต้นของประเทศเกาหลีใต้ มีการใช้น้ำมันมากที่สุด สัดส่วนร้อยละ 37.8 ตามมาด้วยถ่านหิน สัดส่วนร้อยละ 29.3 และก๊าซธรรมชาติ สัดส่วนร้อยละ 18.7 พลังงานนิวเคลียร์ สัดส่วนร้อยละ 10.4 และพลังงานหมุนเวียน สัดส่วนร้อยละ 3.8 เมื่อประเทศเกาหลีใต้ต้องพึ่งพาการนำเข้าทรัพยากรด้านพลังงานจากต่างประเทศ ทำให้ความมั่นคงด้านพลังงานและการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกประเทศอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นอกจากนี้ประเทศเกาหลีใต้ยังมีข้อจำกัดในการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรพลังงาน เนื่องจากสภาพภูมิรัฐศาสตร์ของ



ประเทศที่เป็นคาบสมุทรถูกล้อมด้วยทะเลอยู่ทางด้านทิศใต้ ตะวันออก และตะวันตก รวมทั้งมีประเทศเกาหลีเหนืออยู่ทางทิศเหนือ ดังนั้น การเข้าถึงแหล่งทรัพยากรพลังงาน เช่น ในประเทศรัสเซียที่มีทรัพยากรน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติผ่านระบบขนส่งทางท่อบนบกจึงไม่สามารถเป็นไปได้ ด้วยเหตุนี้เพื่อเป็นการกระจายความเสี่ยงในการจัดหาพลังงานประเทศเกาหลีใต้จึงได้มีการกำหนดทิศทางนโยบายพลังงานเพื่อรับกับความเสี่ยงจากการพึ่งพาการนำเข้า โดยกำหนดไว้ในแผนพลังงานพื้นฐานแห่งชาติ (National Energy Basic Plan) ซึ่งเป็นแผนพลังงานที่กระทรวงการค้า อุตสาหกรรม และพลังงาน (Ministry of Trade, Industry and Energy: MOTIE) มีหน้าที่ต้องจัดทำตามที่บัญญัติไว้ในมาตราที่ 4 ของ Rational Energy Utilization Act ทั้งนี้แผนดังกล่าว มีกำหนดระยะเวลามากกว่า 10 ปี และจะต้องมีการจัดทำขึ้นใหม่ทุกๆ 5 ปี พร้อมทั้งต้องได้รับการอนุมัติจากคณะมนตรีแห่งรัฐ (State Council) ปัจจุบันอยู่ระหว่างการดำเนินการใช้ National Energy Basic Plan ฉบับที่ 2 ซึ่งมีแนวนโยบายที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน (Sustainability) โดยพัฒนาระบบพลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการ ความต้องการใช้พลังงาน (Demand Side Management) ด้วยการลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายลงร้อยละ 13 ภายในปี พ.ศ. 2578 พร้อมทั้งส่งเสริมการใช้พลังงานรูปแบบใหม่และพลังงานหมุนเวียน (New and Renewable Energy) ด้วยการกำหนดให้มีสัดส่วนของพลังงานหมุนเวียนร้อยละ 11 ของการจัดหาพลังงานขั้นต้นภายในปี พ.ศ. 2578 อย่างไรก็ตาม ประเทศเกาหลีใต้ยังคงคำนึงถึงการจัดหาแหล่งทรัพยากรพลังงานจากต่างประเทศ แต่เน้นในเรื่องการกระจายแหล่งการนำเข้า โดยให้ความสนใจกับการนำเข้าก๊าซธรรมชาติจากหินดินดาน (Shale Gas) ในทวีปอเมริกาเหนือและในประเทศจีน

2. การขับเคลื่อนอุตสาหกรรมพลังงานด้วยระบบตลาด (Market System) โดยการลดบทบาทภาครัฐในอุตสาหกรรมพลังงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยการเปิดเสรีภาคพลังงาน ผ่านการแปรรูปรัฐวิสาหกิจ (Privatization) และการลดกฎเกณฑ์ (Deregulation) พร้อมทั้งส่งเสริมการลงทุนจากทั้งในและต่างประเทศ

3. การมุ่งสู่การเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีพลังงานและตลาดพลังงานโดยส่งเสริมการวิจัยและการพัฒนา ด้านพลังงาน และการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงานในสาขาที่เห็นว่ามีเหมาะสมกับสภาพในปัจจุบันเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานจนก่อให้เกิดเป็นอุตสาหกรรมเชิงยุทธศาสตร์ที่จะนำไปสู่การส่งออก และตอบสนองนโยบายเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ (Creative Economy) ของรัฐบาล

4. การเป็นศูนย์กลางด้านพลังงานของเอเชีย โดยการส่งเสริมความร่วมมือด้านพลังงานกับประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือโดยเฉพาะประเทศรัสเซีย และประเทศจีน พิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการสร้างความร่วมมือด้านพลังงานกับประเทศเกาหลีเหนือในเรื่องท่อส่งน้ำมัน และก๊าซธรรมชาติรวมทั้งส่งเสริมความร่วมมือกับองค์การระหว่างประเทศและกรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ

ปัจจุบันรัฐบาลให้ความสำคัญกับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเพื่อเป็นกลไกในการขับเคลื่อนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยรัฐบาลได้มีการจัดสรรงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนา มีการส่งเสริมบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อมหรือธุรกิจเกิดใหม่

(Startups) พร้อมทั้งสนับสนุนให้บริษัทเอกชนขนาดใหญ่ของประเทศ (Chaebol) ที่เป็นบริษัทชั้นนำของโลก เช่น Samsung Hyundai LG ฯลฯ ช่วยเหลือจากบริษัทเกิดใหม่เหล่านี้ นอกจากนี้ ภาครัฐยังสร้างบรรยากาศในการค้นคว้าวิจัยและประดิษฐ์คิดค้น โดยจัดตั้งศูนย์เศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Center for Creative Economy and Innovation) ในเมืองใหญ่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ 18 แห่ง โดยเป็นความร่วมมือระหว่างรัฐบาลกลาง รัฐบาลท้องถิ่น และบริษัทเอกชน เพื่อเป็นศูนย์กลางทำหน้าที่ให้คำแนะนำและสนับสนุนทางด้านการเงิน ข้อกฎหมาย และอุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการประดิษฐ์คิดค้น และการวิจัยอย่างครบวงจร สำหรับเทคโนโลยีด้านพลังงานนั้น รัฐบาลของประเทศเกาหลีใต้มีแผนจะนำเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Communication Technology: ICT) มาปรับใช้ในภาคพลังงาน ได้แก่ การกักเก็บพลังงาน (Energy Storage) โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ทั้งนี้ภาครัฐมีเป้าหมายว่า การพัฒนาเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมดังกล่าวจะมีใช้แค่เพียงเพื่อนำมาใช้ภายในประเทศเท่านั้น แต่ยังต้องการเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีด้านพลังงานในตลาดโลกอีกด้วย

นโยบายการจัดหาพลังงานของต่างประเทศ สรุปได้ว่า ด้วยศักยภาพของทรัพยากรพลังงาน ระบบเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองของแต่ละประเทศ รวมถึงการยอมรับร่วมกันระหว่างรัฐบาล ประชาชนและเอกชนที่แตกต่างกัน จึงทำให้นโยบายการจัดหาพลังงานเพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงานมีความแตกต่างกันออกไปตามบริบทของประเทศ

## การมีส่วนร่วมในการพัฒนาเพื่อการจัดการพลังงานหมุนเวียนที่มีประสิทธิภาพ

การวางแผนบริหารจัดการพลังงานเป็นกระบวนการสร้างการมีส่วนร่วมของทุกฝ่ายในการจัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตนเองเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นโดยเน้นตามศักยภาพในพื้นที่ บนพื้นฐานแห่งความพอเพียงและความเหมาะสมของท้องถิ่นนั้น ๆ เน้นการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนในการจัดการพลังงานโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ตามศักยภาพของชุมชนในพื้นที่ เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

1. เน้นการพัฒนาอย่างมีส่วนร่วม ทำให้เป็นกระบวนการเชิงระบบคือเริ่มตั้งแต่ขั้นของการคิดริเริ่มการจัดทำโครงการ การวางแผนและพัฒนาโครงการ การลงมือทำ การติดตามผลการรับผลประโยชน์ร่วมกันทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม เพื่อความต่อเนื่องและการเป็นเจ้าของการดำเนินงานหลังจากที่สิ้นสุดโครงการทั้งในเรื่องของ แนวคิด กระบวนการทำงาน ทรัพยากรบุคคล งบประมาณและการสนับสนุน

2. การบูรณาการ จัดกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน การให้ความรู้และจัดการพลังงานต้องให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ชีวิตจริง สามารถที่จะเชื่อมโยงกับกิจกรรมชุมชน เพื่อความกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกับวิถีชีวิต

3. การเรียนรู้พัฒนาภูมิปัญญาจากการปฏิบัติ หลอมรวมเป็นกระบวนการเรียนรู้ก่อเกิด การ คิดใหม่ ทำใหม่ ในเรื่องการอนุรักษ์พลังงานและการจัดการพลังงาน

4. การจัดหาเทคโนโลยีต้องให้สอดคล้องกับศักยภาพของชุมชน เพื่อให้ชุมชนได้ประโยชน์อย่างแท้จริง สามารถสนองตอบความต้องการที่แท้จริงของประชาชนและต้องคำนึงถึงการดูแลรักษา และชุมชนนั้นจะต้องมีศักยภาพมากพอในการดูแลด้วย

5. เสริมสร้างความตระหนักรู้ และพัฒนาศักยภาพองค์กรชุมชน ในการจัดการความรู้ และ ประสานความร่วมมือกับภาคีหน่วยงานองค์กรท้องถิ่น เพื่อแก้ปัญหาในชุมชนร่วมกันอย่างมีระบบ และเกิดการขยายผล

6. ยกระดับความรู้ที่บูรณาการใน 3 ระดับ คือ ระดับวิชาการ ระดับการจัดการ ระดับ วิถีวัฒนธรรมชุมชนในแต่ละบริบท ให้เกิดการขยายผลที่เป็นรูปธรรม โดยใช้ประเด็น วิถีวัฒนธรรม ชุมชน เป็นสื่อหรือตัวเดินเรื่องให้เกิดเวทีทางสังคมในการจัดการความรู้

7. เสริมสร้างพลังการขับเคลื่อนทางสังคมและชุมชน สู่การผลักดันในระดับนโยบาย สาธารณะในการเสริมสร้างความตระหนักร่วมให้กับชุมชนและสังคมในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับวิถี วัฒนธรรม ภูมิปัญญาของชุมชนแต่ละบริบท หรือให้ชุมชนเป็นตัวตั้ง

8. เสริมสร้างความรู้ให้กับทีมงานในการจัดการความรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกับเนื้อหา งาน เดิม และใช้ทุนทางสังคมเป็นสื่อสร้างการเรียนรู้ร่วมกันในชุมชนให้เกิดการขับเคลื่อนที่ต่อเนื่องและ ยั่งยืน

การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการพลังงาน เป็นปัจจัยที่สำคัญในการจัด การพลังงานจัดกิจกรรมการเสริมสร้างการให้ความรู้ ต้องมีการพัฒนาความรู้อย่างบูรณาการ ส่งเสริม องค์ความรู้ให้ประชาชนได้เข้าถึงเทคโนโลยีได้จริง มีการจัดการเรื่องงบประมาณและงบประมาณจาก ภาครัฐ ทั้งนี้จะต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีและองค์ความรู้ใหม่ ๆ และนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ให้ เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการบริหารจัดการพลังงาน

## สรุป

การวิจัยเรื่อง “แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน” ในการศึกษาถึงสถานการณ์พลังงานหมุนเวียน ในด้าน ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย การบริหารจัดการ พลังงานหมุนเวียนในปัจจุบัน และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาเพื่อการจัดการพลังงานหมุนเวียน ที่มีประสิทธิภาพ สามารถสรุปได้ ดังนี้

สถานการณ์ด้านพลังงานของประเทศไทยในช่วงเวลาที่ผ่านมา มีแนวโน้มการใช้พลังงาน ที่สูงขึ้น ส่งผลให้ความต้องการใช้ไฟฟ้าของประเทศเพิ่มสูงขึ้น ในด้านของพลังงานทดแทน ประเทศไทยมีการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมให้มีการใช้ พลังงานทดแทนในประเทศเพิ่มมากขึ้น เพื่อเพิ่มความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านพลังงาน และ เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน รวมทั้งจากกระแสการตื่นตัวกับสภาวะโลกร้อน (Global warming) และการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ (Climate change) ที่นานาประเทศรวมทั้งประเทศไทยมี แนวทางร่วมกันที่ต้องการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงได้มีการพัฒนาพลังงานทางทดแทน เพื่อทดแทนการใช้พลังงานจากฟอสซิล โดยมุ่งเน้นให้เป็นพลังงานสะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ปัญหาและอุปสรรคของพลังงานทดแทน เกิดจากต้นทุนการผลิตของพลังงานทดแทน ค่อนข้างสูง และมีความเสี่ยงต่อการไม่คุ้มค่าในการลงทุน ประกอบกับปัญหาด้านกฎหมาย ประกาศ กฎหรือระเบียบที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทน ประกอบกับปัญหาในขั้นตอนการบริหารจัดการ

และการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนดมีความยุ่งยากซับซ้อนและหลายขั้นตอน ปัญหาหน่วยงานภาครัฐด้านพลังงานทดแทนที่มีความซับซ้อนในบทบาทและหน้าที่ทำให้เกิดความล่าช้าและไม่โปร่งใส ข้อจำกัดของระบบสายส่งไฟฟ้า ไม่สามารถรองรับการรับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนได้เต็มศักยภาพที่ผลิตได้ โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลักที่จะดำเนินการและวางระบบผลิตไฟฟ้า เพื่อขยายและเพิ่มความสามารถของระบบสายส่งไฟฟ้าให้เกิดความคล่องตัวและสอดคล้องกับการเติบโตของพลังงานทดแทน ขาดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้มีส่วนร่วมในการดำเนินงานโครงการพลังงานทดแทนในท้องถิ่น เพื่อลดกระแสการต่อต้านจากชุมชน ขาดการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้แนวทางการแก้ไขปัญหามองต้องร่วมมือกันในทุกฝ่ายให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อภาพรวมความมั่นคงด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

การพัฒนาและการจัดการพลังงานต้องทำอย่างยั่งยืนโดยคำนึงถึงปัจจัยในหลาย ๆ มิติ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และต้องสอดคล้องกับสังคมวัฒนธรรม ศักยภาพของชุมชนนั้น ๆ ด้วย การจัดการพลังงานจะยั่งยืนได้จำเป็นต้องมีการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ชุมชนสามารถพึ่งตนเองได้ ลดการนำเข้าพลังงานจากภายนอกหรือมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพลังงานลดลง มีการเลือกใช้พลังงานทางเลือกอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับศักยภาพของ ท้องถิ่น และชุมชน ทั้งนี้จะต้องมีการกระจายอำนาจในการจัดการ เปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการ และต้องมีการขับเคลื่อนอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการพลังงาน เป็นปัจจัยที่สำคัญในการจัดการพลังงาน จัดกิจกรรมการเสริมสร้างการให้ความรู้ ต้องมีการพัฒนาความรู้อย่างบูรณาการ ส่งเสริมองค์ความรู้ให้ประชาชนได้เข้าถึงเทคโนโลยีได้จริง มีการจัดการเรื่องงบประมาณและงบประมาณสนับสนุนจากภาครัฐ ทั้งนี้จะต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีและองค์ความรู้ใหม่ ๆ และนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการบริหารจัดการพลังงาน

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย

การวิจัยเรื่อง “แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน” ในบทนี้เป็นการศึกษาถึง การวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย ในด้าน การวิเคราะห์ข้อมูล แนวโน้มพลังงานหมุนเวียนในอนาคต การวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพื่อศักยภาพทางการแข่งขัน และการวิเคราะห์ข้อมูล นโยบายการสร้างภาพลักษณ์และความมั่นคงทางพลังงาน เป็นแนวทางในการตอบวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยในครั้งนี้ คือ เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน

โดยในบทนี้จะเป็นการศึกษาถึงการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย ตามลำดับ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูล แนวโน้มพลังงานหมุนเวียนในอนาคต
2. การวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพื่อศักยภาพทางการแข่งขัน
3. การวิเคราะห์ข้อมูล นโยบายการสร้างภาพลักษณ์และความมั่นคงทางพลังงาน
4. สรุป

จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลักและการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ประเด็นการวิเคราะห์ ดังนี้

#### การวิเคราะห์ข้อมูลแนวโน้มพลังงานหมุนเวียนในอนาคต

จากการสัมภาษณ์ข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลแนวโน้มพลังงานหมุนเวียนในอนาคต ผลการศึกษา พบว่ามีประเด็นที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ แนวโน้มของแหล่งพลังงานในอนาคต คาดว่าปี พ.ศ. 2563-2583 พลังงานจากปิโตรเลียม (Hydrocarbon) ยังคงเป็นแหล่งพลังงานหลักของโลก โดยน้ำมันดิบยังเป็นเชื้อเพลิงที่มีบทบาทสำคัญ แต่อาจมีอัตราการขยายตัวน้อยกว่าการขยายตัวของก๊าซธรรมชาติ เนื่องจากประเทศต่าง ๆ ให้ความสำคัญกับการลดการปลดปล่อยคาร์บอน (Carbon Emission) ก๊าซธรรมชาติจึงเป็นตัวเลือกที่สำคัญเนื่องจากเป็นพลังงานจากปิโตรเลียมที่มีการปลดปล่อยคาร์บอนน้อยที่สุด นอกจากนี้ การพัฒนาเทคโนโลยีการสำรวจและผลิต Shale Gas ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สัดส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติในอนาคตเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีปริมาณมากและราคาไม่แพง ขณะที่เทคโนโลยีการขนส่งก๊าซธรรมชาติที่ดีขึ้น ทำให้ข้อจำกัดด้านการขนส่งน้อยลง ในด้านพลังงานทางเลือกคาดว่าจะขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะพลังงานจากแสงอาทิตย์ ลม เชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานน้ำ และความร้อนใต้พิภพ เนื่องจากที่ผ่านมาราคาน้ำมันอยู่ในระดับสูง จึงเป็นแรงผลักดันให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกมากขึ้นอย่างต่อเนื่องเพื่อความมั่นคง

ทางพลังงานในประเทศ และลดการพึ่งพาพลังงานจากปิโตรเลียม อุตสาหกรรมของพลังงานหมุนเวียนนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงที่มากขึ้นตั้งแต่ปี 2565 เนื่องจากความกังวลต่อการเปลี่ยนแปลงในเรื่องสภาพภูมิอากาศ การดำเนินธุรกิจโดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อม สังคม และบรรษัทภิบาล และความต้องการพลังงานสะอาดที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับการรายงานของ Deloitte ในเรื่อง Renewable Energy Industry Outlook ที่ได้ทำการสำรวจผู้นำและผู้บริหารมากกว่า 500 รายในสหรัฐอเมริกา ในกลุ่มอุตสาหกรรมเคมี วิศวกรรมและการก่อสร้าง ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซ พลังงานและสาธารณูปโภค และรายงานการศึกษาในด้านพลังงานหมุนเวียน สรุปแนวโน้มของพลังงานหมุนเวียนได้ ดังนี้

1. นวัตกรรมด้านเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานสะอาดที่ทันสมัยกำลังได้รับความสนใจจากนักลงทุน ได้แก่ พลังงานลม และพลังงานแสงอาทิตย์ที่สามารถจัดเก็บใน Electric Grid ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ Green Hydrogen แบตเตอรี่ขั้นสูง และการเก็บพลังงานแบบระยะยาวในรูปแบบต่าง ๆ อาจได้รับอานิสงค์โดยตรงจากการลงทุนนี้เพื่อนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์ต่อไป รวมถึงเทคโนโลยีที่จะช่วยด้าน Zero-Carbon Electricity การจัดเก็บพลังงานระยะยาวเพื่อป้องกันการขาดแคลนในบางฤดูกาล ลดความแออัดกับสายส่งพลังงานไฟฟ้า และเพิ่มความน่าเชื่อถือในเทคโนโลยีพลังงานสะอาด โดยสัดส่วนของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ที่มาคู่กับการกักเก็บพลังงานจะมีมากกว่าร้อยละ 30 การเข้าถึงแหล่งพลังงานใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น จะทำให้ Electric Grid มีข้อกำหนดที่เข้มงวดขึ้นสำหรับการควบคุมความถี่และลดความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุด ในขณะเดียวกันนั้นความก้าวหน้าของเทคโนโลยีก็จะทำให้แบตเตอรี่มีราคาถูกลง จึงสามารถคาดการณ์ได้ว่า การกักเก็บพลังงานจะทำงานสอดคล้องกับระบบเซลล์แสงอาทิตย์และกลายมาเป็นส่วนประกอบสำคัญ และภายในปี 2568 สัดส่วนของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ที่มาคู่กับการกักเก็บพลังงานจะมีมากกว่าร้อยละ 30

2. พลังงานแสงอาทิตย์กับโมเดลธุรกิจใหม่ โดย Solar Photovoltaic (PV) systems หรือ Solar Cells ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น โดยในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาสามารถลดต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าได้มากกว่าร้อยละ 85 จึงมีความเป็นไปได้ว่าจะมีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในโมเดลธุรกิจใหม่ ๆ รวมทั้งการติดตั้งแบบใหม่ ซึ่งจะทำให้ในอนาคตจะได้เห็น Solar-plus-storage หรือ Floating Solar PV เพิ่มขึ้น ซึ่งการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการกักเก็บพลังงานจะช่วยเรื่องประสิทธิภาพการดำเนินการและการควบคุมต้นทุนได้อีกด้วย และนอกเหนือจากนั้นยังส่งผลต่อภาระงานในโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ในอนาคตต่อไปจะไม่ต้องใช้มนุษย์อีกต่อไป เนื่องจากความก้าวหน้าของ AI และ IoT (Internet of Things) ผลิตภัณฑ์และบริการอัจฉริยะจะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับระบบการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด ด้วยการผสมรวมประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญเข้ากับกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง โรงไฟฟ้าต่าง ๆ จึงมีแนวโน้มที่จะใช้ AI มาแทนที่ผู้เชี่ยวชาญในด้านการวิเคราะห์และการตัดสินใจที่แม่นยำ

แผนภาพที่ 4-1 แสดงภาพ Floating Solar PV



ที่มา : SD Thailand, 2566

3. พลังงานลมนอกชายฝั่ง (Offshore Wind) การพัฒนาการส่งไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะเป็นส่วนสำคัญของอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน การส่งไฟฟ้าจะเป็นปัจจัยหลักที่เชื่อมต่อพลังงานหมุนเวียนสู่แหล่งไฟฟ้าเพื่อการบริโภคใช้สอยต่าง ๆ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องลดข้อจำกัดในการส่งให้เหลือน้อยที่สุด รวมถึงพลังงานลมนอกชายฝั่ง (Offshore Wind) ที่ต้องเชื่อมต่อกับโครงสร้างพื้นฐานชายฝั่ง (Coastal Infrastructure) ก็ควรมีการส่งไฟฟ้าและเข้าถึงที่สะดวก ทั้งนี้การเพิ่มกำลังการส่งจากเส้นทางปัจจุบัน หรือการเพิ่มเส้นทางใหม่ อาจช่วยลดปัญหาข้อจำกัดในการส่งได้ และจากรายงานการสำรวจของ Deloitte พบว่า ร้อยละ 76 ของผู้ตอบแบบสอบถามในอุตสาหกรรมพลังงานและสาธารณูปโภคกำลังวางแผนหรือมีแผนที่จะดำเนินการด้านพลังงานหมุนเวียนโดยจะคำนึงถึงความสามารถในการเข้าถึงพลังงานหมุนเวียนจากโครงการส่งไฟฟ้าต่าง ๆ เป็นสำคัญ

แผนภาพที่ 4-2 แสดงภาพ Offshore Wind



ที่มา : SD Thailand, 2566

4. การพัฒนาคลุทธิ์ห่วงโซ่อุปทาน อุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียนมีความเชื่อมโยงห่วงโซ่อุปทานอื่น ๆ ที่ต้องเผชิญกับแรงกดดันด้านต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง ในปี 2564 อุตสาหกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ได้รับผลกระทบจากการขาดแคลนส่วนประกอบ (Semiconductors และ Modules) วัสดุดิบ (Polysilicon และสินค้าโภคภัณฑ์) และแรงงานตลอดจนค่าขนส่งที่สูงขึ้น ทำให้ราคาพลังงานแสงอาทิตย์ปรับตัวเพิ่มขึ้นสวนกระแสเป็นครั้งแรกในรอบ 7 ปี

5. เศรษฐกิจหมุนเวียนคือหัวใจสำคัญสำหรับการเติบโตอย่างยั่งยืนของอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน เมื่อความต้องการในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม รวมทั้งการติดตั้งแบตเตอรี่เพิ่มขึ้น การจัดการขยะที่เกิดจากพลังงานหมุนเวียนหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องก็เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการรองรับ การรีไซเคิลแผงโซลาร์ต่าง ๆ อาจก่อให้เกิดขยะมากกว่า 1 ล้านตันในปี 2573 รวมทั้งปริมาณแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน

6. การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัล ในอนาคตโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์กว่าร้อยละ 90 ทั่วโลกจะเข้าสู่ระบบดิจิทัล ปัจจุบันแม้ตลาดเซลล์แสงอาทิตย์ทั่วโลกจะเติบโตมากขึ้น แต่เครื่องมือที่ใช้ในโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ยังไม่มีความก้าวหน้ามากพอ ตั้งแต่อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้าไปจนถึงการสื่อสาร โดยอุปกรณ์เหล่านี้ยังคงไม่ได้รับการดูแลเท่าที่ควร อีกทั้งยังอาจแสดงผลลัพธ์ที่ผิดพลาดออกมาได้ ดังนั้น ในปัจจุบันที่เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างระบบ 5G และคลาวด์ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงมีแนวโน้มว่าโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์กว่าร้อยละ 90 ทั่วโลกจะเข้าสู่ระบบดิจิทัลอย่างเต็มตัวภายในปี 2568 ซึ่งจะส่งผลให้การบริหารโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์มีความสะดวกฉลาด และมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม

7. ยกระดับความก้าวหน้าของระบบด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI) โรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์กว่าร้อยละ 70 จะหันมาใช้เทคโนโลยี AI การนำเทคโนโลยี AI เข้ามาใช้กับเซลล์แสงอาทิตย์จะช่วยให้การทำงานของระบบตรวจจับและการเชื่อมต่อโครงข่ายระหว่างอุปกรณ์เป็นไปอย่างราบรื่น และจะช่วยยกระดับการผลิตพลังงานและประสิทธิภาพของการบำรุงรักษา อย่างเหมาะสม นอกจากนี้แล้ว เทคโนโลยี AI ยังมอบวิธีการทำงานใหม่ ๆ ให้กับระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ประกอบด้วย การป้องกันโมดูลและระบุความผิดพลาดของเครื่องมือด้วยอัลกอริทึมการวิเคราะห์จาก AI, การติดตามการใช้งานอัลกอริทึมอย่างเหมาะสมด้วยข้อมูลมหาศาลและระบบการเรียนรู้ด้วยตัวเองเพื่อมอบผลตอบแทนที่มากขึ้น และการประสานงานกันของระบบจัดเก็บพลังงานแสงอาทิตย์ด้วย AI เพื่อสร้างรายได้สูงสุดให้กับโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ทั้งนี้ ด้วยความที่ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ลดลง ขณะที่ความซับซ้อนของการบำรุงรักษาเพิ่มขึ้น ผู้ประกอบการจึงมีแนวโน้มที่จะเลือกใช้เทคโนโลยี AI กันมากขึ้นในอนาคต

8. โรงไฟฟ้าเสมือนจริง ระบบที่อยู่อาศัยกว่าร้อยละ 80 จะเชื่อมต่อกับเครือข่ายโรงไฟฟ้าเสมือนจริง Virtual Power Plants (VPP) และในอนาคตจะมีการนำเทคโนโลยี ICT เช่น 5G บล็อกเชน และบริการคลาวด์ไปใช้กันอย่างกว้างขวางในโรงไฟฟ้าที่กระจายอยู่ทั่วไป จึงต้องมีการสร้าง VPP ขึ้นมาเพื่อดูแลการบริหารจัดการร่วมกัน และช่วยกันกำหนดในเรื่องเวลา การทำธุรกรรมและบริการเสริมสำหรับระบบพลังงาน และนอกจากนี้ยังก่อให้เกิดโมเดลธุรกิจใหม่ ๆ เข้าสู่ตลาดการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งจะกลายมาเป็นกลไกในการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ต่อไป



9. ความปลอดภัยในการใช้งาน เทคโนโลยีตัววงจรอาร์กฟอลต์ (AFCI) จะกลายเป็นฟีเจอร์ที่ต้องมีในระบบการจำหน่ายไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา และจะกลายมาเป็นมาตรฐานของอุตสาหกรรมระหว่างประเทศ การใช้งานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น ทำให้ความปลอดภัยของตัวอาคารและมนุษย์ ถูกยกมาประเด็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องของอาร์กเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีความเสี่ยงจากสัมผัสของโหนดในโมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ดีจากข้อผิดพลาดของเซลล์แสงอาทิตย์ รวมถึงการชำรุดแตกหักของสายเคเบิลที่เก่าหรือไม่พร้อมใช้งาน ซึ่งได้กลายเป็นความกังวลสำคัญในอุตสาหกรรม ดังนั้น เพื่อลดความเสี่ยงดังกล่าว AFCI จึงจะเข้ามาเป็นฟังก์ชันมาตรฐานสำหรับระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา และจะกลายมาเป็นมาตรฐานของอุตสาหกรรมระหว่างประเทศต่อไป

10. ความหนาแน่นของพลังงานที่สูงกว่าเดิม ความหนาแน่นพลังงานของอินเวอร์เตอร์จะเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 50 ด้วยแนวโน้มการลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยไฟฟ้าปรับเฉลี่ย (LCOE) ของเซลล์แสงอาทิตย์ ทำให้โมดูลเดี่ยวมีความต้องการพลังงานที่สูงขึ้น ในขณะเดียวกันการซ่อมบำรุงอินเวอร์เตอร์ก็ควรที่จะง่ายขึ้นกว่าเดิม เพื่อให้เป็นไปตามนั้น พลังงานจึงจำเป็นต้องถูกพัฒนาให้มีความหนาแน่นมากขึ้น โดยอาศัยความก้าวหน้าในการวิจัยเซมิคอนดักเตอร์แบบ wide-bandgap เช่น SiC และ GaN รวมถึงอัลกอริทึมการควบคุมขั้นสูง ซึ่งคาดว่าจะทำให้อินเวอร์เตอร์มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 50 ในอนาคตข้างหน้า

11. ดีไซน์แบบแยกส่วน (Modular Design) ส่วนประกอบหลัก เช่น อินเวอร์เตอร์, PCS และอุปกรณ์กักเก็บพลังงานได้รับการออกแบบให้สามารถแยกส่วนได้ ซึ่งอินเวอร์เตอร์, PCS และอุปกรณ์กักเก็บพลังงานเป็นส่วนประกอบสำคัญในโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีผลต่อความพร้อมใช้งานของระบบโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เป็นอย่างมาก แต่ด้วยความที่โรงไฟฟ้ามีกำลังผลิตและความซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น การบำรุงรักษาแบบเดิมที่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการดำเนินการเลยต้องอาศัยค่าใช้จ่ายจำนวนมาก จึงทำให้การออกแบบโมดูลให้สามารถแยกส่วนได้กลายมาเป็นที่นิยม เนื่องจากมีความยืดหยุ่นในการติดตั้ง สามารถขยายได้อย่างราบรื่น และบำรุงรักษาได้โดยไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนทั้งในแง่ของการดำเนินงาน การบำรุงรักษา (O&M) และการปรับปรุงระบบเดิมให้ดีขึ้น

12. ความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือ ความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือได้กลายเป็นข้อกำหนดที่จำเป็นสำหรับโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ทั่วโลก และความซับซ้อนของสถาปัตยกรรมเครือข่ายที่มากขึ้น ได้เข้าไปเพิ่มความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของเครือข่ายของโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ในขณะเดียวกัน ก็มีข้อกำหนดที่เข้มงวดขึ้นในส่วนของความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของผู้ใช้งานโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่กระจายอยู่ตามที่ต่าง ๆ แนวโน้มเหล่านี้จึงชี้ให้เห็นว่า โรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องมีความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือในแง่ของความไว้วางใจ ความพร้อมใช้งาน ความปลอดภัย ความยืดหยุ่น และความเป็นส่วนตัวมากขึ้นกว่าเดิม

## การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพื่อพัฒนาศักยภาพทางการแข่งขัน

จากการสัมภาษณ์ข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพื่อพัฒนาศักยภาพทางการแข่งขัน ผลการศึกษา พบว่า มีประเด็นที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ จากแผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน มีเป้าหมาย คือ การยกระดับความสามารถในการแข่งขันด้านพลังงานของประเทศเพื่อลดอุปสรรค และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้านพลังงานใน 3 มิติ ได้แก่

1. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้กับประเทศจากการจัดหาพลังงาน เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ยกระดับคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดีขึ้น

2. การเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานให้กับประเทศ โดยส่งเสริมความต่อเนื่อง จากการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของไทย ส่งเสริมการจัดหาพลังงานทดแทน การพัฒนาเทคโนโลยีรูปแบบต่าง ๆ ที่สนับสนุนการจัดหาพลังงานให้มีประสิทธิภาพ มีต้นทุนต่ำลง และรองรับการจัดหาพลังงานในอนาคต

3. การบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและบูรณาการ และยกระดับธรรมาภิบาลในธุรกิจพลังงาน เพื่อสร้างความสมดุลระหว่างการใช้และการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพ การกำกับดูแล การลงทุนและการใช้ โครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน เสริมสร้างการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและลดข้อขัดแย้งในสังคม

ประเทศไทยยังต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศเป็นหลักเพื่อผลิตพลังงานให้ทันกับความต้องการในการใช้งาน ซึ่งการพัฒนาพลังงานทดแทนจะช่วยลดการพึ่งพาการนำเข้าเชื้อเพลิงและพลังงานชนิดอื่น ๆ และยังเป็นการกระจายความเสี่ยงในการจัดหาเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้าของประเทศซึ่งเดิมต้องพึ่งพาก๊าซธรรมชาติเป็นหลักมากกว่าร้อยละ 70 โดยพลังงานทดแทนถือเป็นหนึ่งในเชื้อเพลิงเป้าหมายที่คาดว่าจะสามารถนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าทดแทนก๊าซธรรมชาติได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำขนาดเล็ก ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ และขยะ และหากเทคโนโลยีพลังงานทดแทนมีต้นทุนที่ถูกลงและได้รับการยอมรับก็จะสามารถพัฒนาให้เป็นพลังงานหลักในการผลิตไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยได้ ประกอบกับปัญหาภาวะโลกร้อนเนื่องจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นปัญหาที่ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจและเร่งหามาตรการเพื่อควบคุม ประเทศไทยจะต้องมีการพัฒนาและส่งเสริมพลังงานทดแทน ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งเป็นจุดเริ่มต้นให้ประเทศไทยเริ่มก้าวสู่เส้นทางของการเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society)

### 1. แหล่งพลังงานหมุนเวียนเพื่อการผลิตไฟฟ้า

#### 1.1 พลังงานแสงอาทิตย์

ส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง ด้วยการส่งเสริมโครงการระบบขนาดเล็กที่สามารถติดตั้งในระดับชุมชนและครัวเรือน รวมทั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) โดยมีการติดตั้งในบ้าน

ของประชาชนทั่วไปและชุมชน อาคารสำนักงานและหลังคาโรงงานอุตสาหกรรม โครงการบ้านจัดสรร หรือคอนโดมิเนียม อาคารภาครัฐและเอกชน

#### **มาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชน**

มีการปรับ Adder เป็นระบบ Feed in Tariff (FiT)

#### **การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน**

ทำการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้วยการเตรียมความพร้อมในการขยายและเพิ่มระบบสายส่งเพื่อรองรับพลังงานทดแทนที่เพิ่มขึ้นรวมทั้งเตรียมการพัฒนาสู่ระบบ Smart Grid

#### **การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ ความเข้าใจต่อประชาชน**

การประชาสัมพันธ์สร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน หรือภาคส่วนที่เกี่ยวข้องให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบต่าง ๆ

#### **ส่งเสริมงานวิจัยในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน**

ส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตแผงแสงอาทิตย์ต้นน้ำครบวงจร เช่น โรงงานผลิตซิลิกอนเวเฟอร์

### **1.2 พลังงานลม**

ส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนด้วยกังหันลม เพื่อการผลิตไฟฟ้าร่วมกับระบบผลิตไฟฟ้าอื่นในชุมชนห่างไกล และเกาะที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้ รวมทั้งสนับสนุนกังหันลมเพื่อการเกษตรโดยเฉพาะกังหันลมสูบน้ำและระเหยดินน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค

#### **มาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชน**

อำนวยความสะดวกให้ภาคเอกชนสามารถที่จะขอใช้พื้นที่และดำเนินการติดตั้งกังหันลมในพื้นที่ห่างไกลได้

#### **การแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบ**

ในด้านกฎหมาย และกฎระเบียบต้องผลักดันแก้ไข ปรับปรุง ข้อกฎหมายและระเบียบปฏิบัติบางอย่างที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานลม เช่น ระเบียบปฏิบัติของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับการขอใช้พื้นที่เพื่อพัฒนาโครงการพลังงานลม การขอยกเว้นพื้นที่ที่ไม่มีสภาพป่าต้นน้ำหลงเหลืออยู่และยากต่อการฟื้นฟูในบางพื้นที่เพื่อสามารถให้ภาคเอกชนขอใช้พื้นที่เพื่อพัฒนาโครงการพลังงานลมได้

#### **การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน**

การจัดทำแผนขยายระบบสายส่ง และระบบเก็บสะสมพลังงาน เช่น ระบบสูบลูกสูบ ในพื้นที่ที่มีศักยภาพพลังงานลมสูง

#### **การประชาสัมพันธ์และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน**

ส่งเสริมให้มีการสร้างเครือข่ายผู้ใช้และผลิตพลังงานลม

#### **ส่งเสริมงานวิจัยในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน**

ส่งเสริมและผลักดันให้มีอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์ส่วนควบเพื่อการกักเก็บไฟฟ้า และระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสาน

พัฒนารูปแบบกังหันลมที่เหมาะสมกับความเร็วลมของประเทศ

### 1.3 ไฟฟ้าพลังงานน้ำ

ส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำระดับหมู่บ้านให้แก่ราษฎรที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ โดยไม่เชื่อมโยงกับระบบสายส่งไฟฟ้า (Off Grid) รวมทั้งสนับสนุนการก่อสร้างโครงการไฟฟ้าพลังงานน้ำระดับชุมชนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือชุมชนเจ้าของพื้นที่มีส่วนร่วมเป็นเจ้าของโครงการ และสามารถบริหารและบำรุงรักษาเองได้ในอนาคต

#### การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ ความเข้าใจต่อประชาชน

การประชาสัมพันธ์สร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน หรือภาคส่วนที่เกี่ยวข้องด้วยการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ข้อมูลและประโยชน์ของโครงการไฟฟ้าพลังงานน้ำ

#### ส่งเสริมงานวิจัยในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน

1. ศึกษาวิจัยและพัฒนา Micro Hydro Turbine แบบน้ำไหล
2. ศึกษาพัฒนาเครื่องกังหันน้ำแบบความสูงหัวน้ำต่ำ

### 1.4 พลังงานจากขยะ

ส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตพลังงานจากขยะใน อปท.ขนาดกลาง และขนาดเล็ก รวมทั้ง โรงเรียน วัด ชุมชนและหน่วยงานต่าง ๆ

#### การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ ความเข้าใจต่อประชาชน

สร้างการมีส่วนร่วมในพื้นที่เป้าหมาย การจัดตั้งระบบผลิตพลังงานจากขยะ รณรงค์ให้ความรู้แก่เด็ก เยาวชนในการจัดการขยะเพื่อพลังงานและสิ่งแวดล้อมเชิงลึกระดับพื้นที่

#### ส่งเสริมงานวิจัยในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน

1. ศึกษาวิจัยการจัดการเชื้อเพลิง RDF
2. วิจัยและพัฒนาเตาเผาขยะและระบบผลิตพลังงานจากขยะขนาดเล็กไม่เกิน 50 ตันต่อวันให้สามารถผลิตในประเทศ
3. พัฒนามาตรฐานและอุปกรณ์เครื่องมือเกี่ยวกับการผลิตน้ำมันจากขยะพลาสติก

### 1.5 ชีวมวล

เนื่องจากนโยบายภาครัฐที่ส่งเสริมโรงไฟฟ้าชุมชน โรงไฟฟ้าขยะและโรงไฟฟ้าชีวมวลระดับอุตสาหกรรม มีส่วนสำคัญในการสร้างตลาดเครื่องจักรและอุปกรณ์ในประเทศจึงควรส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดตั้งสถานีผลิตพลังงานชุมชน และส่งเสริมการปลูกไม้โตเร็ว ในพื้นที่รกร้างว่างเปล่าหรือพื้นที่ที่ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์ พร้อมแปรรูปเพื่อจำหน่ายเป็นเชื้อเพลิงให้สถานีพลังงานชุมชนนำไปใช้ต่อยอดในการผลิตไฟฟ้าต่อไป

#### มาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชน

กำหนดมาตรการสนับสนุนเชิง Adder หรือ FiT และ Renewable Heat Incentive (RHI) พิเศษสำหรับโครงการในระดับชุมชน จัดเตรียมมาตรการด้านการเงินสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพโรงไฟฟ้าชีวมวล

#### การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน

พิจารณาขยายระบบสายส่ง สายจำหน่ายไฟฟ้าเพื่อรองรับการพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีศักยภาพพลังงานชีวมวลสูง

### การประชาสัมพันธ์และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน

สร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในพื้นที่เป้าหมายที่จะมีการจัดตั้งระบบผลิตพลังงานชีวมวล รมรณรงค์ให้ความรู้แก่เด็กและเยาวชนในการจัดการชีวมวลเพื่อพลังงานและสิ่งแวดล้อมเชิงลึกในระดับพื้นที่ รวมทั้งสร้างเครือข่ายผู้ประกอบการพลังงานชีวมวล

### ส่งเสริมงานวิจัยในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน

1. พัฒนาการผลิต การใช้และมาตรฐานของ Biomass Pallet เพื่อพัฒนาให้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลสำหรับอนาคต
2. พัฒนาเทคโนโลยี Gasifier และ Gas Engine และพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพื่อการผลิตภายในประเทศ
3. พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลเหลว

### 1.6 ก๊าซชีวภาพ

ส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตก๊าซชีวภาพในระดับครัวเรือน โดยเฉพาะชุมชนในชนบทเพื่อประโยชน์ในการนำมาใช้เองในครัวเรือน รวมทั้งส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเครือข่ายท่อก๊าซชีวภาพในชุมชน (Biogas Network) เพื่อต่อเชื่อมระบบที่อาจมีกำลังการผลิตเหลือให้สามารถนำมาแบ่งปันกันใช้ได้ชุมชน โดยกลไกการบริหารชุมชนเอง

### มาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชน

ส่งเสริมการผลิตและการใช้ก๊าซชีวภาพเพื่อการคมนาคมขนส่ง โดยมีกลไกราคาที่สะท้อนต้นทุนเพื่อช่วยสนับสนุนการนำก๊าซชีวภาพมาใช้ในการผลิต

### การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ ความเข้าใจต่อประชาชน

ประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อเพื่อเผยแพร่ความรู้ ข่าวสาร เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีด้านการลงทุน ผลิตและใช้ก๊าซชีวภาพได้อย่างปลอดภัย

### ส่งเสริมงานวิจัยในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน

1. วิจัยและพัฒนาผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสียผสม (Co-Digestion) โดยเฉพาะการนำชีวมวลบางประเภทมาหมักผสมมูลสัตว์
2. พัฒนาการใช้ก๊าซชีวภาพเพื่อการคมนาคมขนส่งให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## การวิเคราะห์ข้อมูล นโยบายการสร้างความปลอดภัยภาพและความมั่นคงทางพลังงาน

จากการสัมภาษณ์การวิเคราะห์ข้อมูล นโยบายการสร้างความปลอดภัยภาพและความมั่นคงทางพลังงาน ผลการศึกษา พบว่า มีประเด็นที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ ภาครัฐควรกำหนดทิศทางและเป้าหมายด้านการปรับเปลี่ยนระบบพลังงานที่ชัดเจน ในด้านกลยุทธ์และมาตรการที่จะส่งเสริมให้เป้าหมายและยุทธศาสตร์บรรลุผล ซึ่งรวมนโยบายทางสังคมเพื่อความยั่งยืนด้วย และในส่วนนโยบายนวัตกรรมจำเป็นต้องสร้างบรรยากาศที่เอื้อให้เกิดความคิดริเริ่มทางนวัตกรรมและส่งเสริมให้มีโอกาสเติบโต โดยมุ่งเน้นนโยบายนวัตกรรมหลัก ๆ ดังนี้

1. สนับสนุนนวัตกรรม กิจกรรมนวัตกรรม การพัฒนาเทคโนโลยี ด้วยสิ่งจูงใจและกลไกที่เหมาะสม

2. กำจัดอุปสรรคที่ขัดขวางความคิดริเริ่มทางนวัตกรรม

3. สร้างโครงสร้างพื้นฐานด้วยงานวิจัย

4. บ่มเพาะพลเมืองที่มีความคิดริเริ่มทางนวัตกรรมโดยผ่านระบบการศึกษา การฝึกอบรมที่มีความเหมาะสม

จากนโยบายนวัตกรรมใน 4 ด้าน มีแนวทางในการสร้างความเสถียรภาพและความมั่นคงทางพลังงาน ดังนี้

1. การกำหนดกรอบทิศทางการปรับเปลี่ยนระบบพลังงาน เนื่องจากการปรับเปลี่ยนระบบพลังงานเป็นเรื่องที่ซับซ้อนกระทบกับสังคมในวงกว้าง จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดทิศทางการตัดสินใจเชิงนโยบายที่โปร่งใสและชอบธรรม ซึ่งประกอบด้วยการกำหนดทิศทางในภาพรวมของประเทศ ซึ่งควรมีการกำหนดวิสัยทัศน์ที่ชัดเจน การเปลี่ยนแปลงทิศทางและเป้าหมายเป็นการเปลี่ยนแปลงเชิงนโยบายและเชิงกฎข้อบังคับ โดยการเปลี่ยนแปลงครอบคลุมตลอดห่วงโซ่ของระบบ ตั้งแต่ Grid การตลาด การดำเนินงานของระบบ ข้อมูล ความปลอดภัยทางไซเบอร์ ความสัมพันธ์กับผู้บริโภค ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงเชิงสถาบันที่สนับสนุนและขับเคลื่อนการบรรลุเป้าหมาย

2. มาตรการทางสังคมเพื่อรองรับการปรับเปลี่ยนระบบพลังงานเพื่อให้เกิดประสิทธิผลประกอบด้วย

2.1 การจัดให้มีระบบและกลไกศึกษาวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ในการกำหนดแนวทางและมาตรการต่าง ๆ ทางด้านสังคมเพื่อหาทางออกการแก้ไขปัญหา การพัฒนาประเทศอย่างเป็นธรรมและยั่งยืน

2.2 พัฒนาข้อกำหนด แนวทาง และมาตรการทางกฎหมายที่ใช้บังคับให้มีการประเมินผลกระทบทางสังคมเพื่อป้องกันและเยียวยาชุมชนและประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากการพัฒนา เช่น โครงการโรงไฟฟ้าอย่างเป็นธรรม

2.3 ให้องค์กรอิสระที่เป็นกลางเป็นผู้ประเมินผลกระทบด้านต่าง ๆ แทนที่จะให้เจ้าของโครงการเป็นผู้ว่าจ้างที่ปรึกษาทำการประเมินเพื่อหลีกเลี่ยงข้อครหาต่าง ๆ

2.4 สร้างแนวปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมและดำเนินการได้จริงเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

3. การปฏิรูประบบไฟฟ้ากำลัง ท่ามกลางกระแสการปรับเปลี่ยนระบบไฟฟ้ากำลังนั้น ระบบไฟฟ้าที่มีความยืดหยุ่น (flexibility) กลายเป็นประเด็นที่มีลำดับความสำคัญสูงทั่วโลก ซึ่งมาตรการมากมายที่จะทำให้ระบบไฟฟ้าสมัยใหม่มีความยืดหยุ่นมากขึ้น เอื้อต่อการให้บริการพลังงานที่สะอาด น่าเชื่อถือมากขึ้น และเข้าถึงได้ด้วยราคาที่ถูกลง แต่การที่จะปลดล็อกความยืดหยุ่นของระบบและเร่งกระบวนการปรับเปลี่ยนระบบไฟฟ้ากำลังย่อมมีทั้งความท้าทายและโอกาส ซึ่งการเผชิญกับความท้าทายเหล่านั้นต้องอาศัยเครื่องมือเชิงนโยบาย กฎระเบียบ และตลาดในบริบทของแต่ละประเทศ ประการสำคัญคือ สินทรัพย์ไฟฟ้ากำลังทุกประเภทซึ่งรวมพลังงานหมุนเวียนผันแปรแล้วแต่ให้บริการความยืดหยุ่นได้ ถ้ามีการออกแบบตลาด และกฎระเบียบที่เอื้ออำนวย สินทรัพย์

เหล่านี้ ได้แก่ โรงไฟฟ้า โครงข่ายไฟฟ้า (กริด) ระบบกักเก็บพลังงาน และแหล่งพลังงานที่กระจาย ทั้งนี้ มีกลยุทธ์ แนวทาง และเครื่องมือที่เป็นรู้จักกันอยู่แล้วมากมายที่เอามาประยุกต์หรือดัดแปลงได้ ซึ่งรวมถึงการแก้ไข/ปรับปรุง/ปรับเปลี่ยนยุทธศาสตร์ นโยบายและแผนงานพลังงาน กรอบการกำกับดูแล กฎกติกาของตลาด โปรโตคอลการทำงานของระบบ และกฎกติกาการเชื่อมต่อ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของพัฒนาของเทคโนโลยีและรับประกันว่าสินทรัพย์ไฟฟ้าทุกประเภทจะได้รับค่าตอบแทนที่เป็นธรรมสำหรับการให้บริการความยืดหยุ่น

4. การลงทุนเชิงกลยุทธ์เพื่อปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานระบบไฟฟ้าให้ทันสมัย การลงทุนเชิงกลยุทธ์ในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อปรับปรุงระบบไฟฟ้ากำลังให้ทันสมัยเป็นกุญแจสำคัญของการปรับเปลี่ยนระบบพลังงาน ระบบส่งและจำหน่ายไฟฟ้าของประเทศจำเป็นต้องมีการยกระดับอย่างมากเพื่อให้สามารถรองรับความท้าทายในอนาคตได้ อาทิ แรงกดดันทางสังคมให้มีการบูรณาการเทคโนโลยีใหม่ ๆ พลังงานหมุนเวียนแบบกระจายและการกักเก็บพลังงานให้ได้รวดเร็ว มีความปลอดภัยและต้นทุนต่ำ ขณะที่ผู้วางแผนระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid) ผู้ควบคุมระบบ และวิศวกรต่างต้องเผชิญกับความท้าทายอย่างมากในการจัดการกับกริดแบบสองทาง (Two-way) ที่ซับซ้อน แต่ในขณะเดียวกันนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับกริดก็เปิดโอกาสให้สร้างคุณค่าใหม่ ๆ ตลอดห่วงโซ่ของการส่งและจำหน่ายไฟฟ้าในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ประเทศที่พัฒนาแล้วต่างก็ได้ทำการปรับปรุงระบบกริดของตนด้วยการลงทุนหลายรอบ เช่น สมาร์ทมิเตอร์ ระบบการบริหารจัดการกริดแพลตฟอร์มการจัดการสินทรัพย์ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ยังถูกมองว่าเป็นโซลูชันโดด ๆ ในอนาคตอันใกล้ จะมีการใช้เทคโนโลยีคลาวด์ที่ก้าวหน้า (Advanced Cloud) แบบจำลองวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และแนวปฏิบัติด้านธรรมาภิบาลข้อมูล (Data-governance) เพื่อปูทางไปสู่การใช้งานข้ามพรมแดนแบบ “Transformational” ของแต่ละระบบ ด้วยเหตุนี้ การปรับปรุงระบบกริดจึงเป็นเรื่องที่ค่อนข้างวิกฤต กระทรวงพลังงานและการไฟฟ้าของไทยมีการตอบสนองความท้าทายเหล่านี้ด้วยการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาระบบโครงข่ายสมาร์ทกริด ซึ่งถึงแม้จะได้รวบรวมแผนของการไฟฟ้าทั้งสามแห่ง แต่ก็ยังไม่มีเชื่อมโยงกันเท่าที่ควร การดำเนินการมีความคืบหน้าค่อนข้างน้อย และเป็นการจัดซื้อจัดหาเทคโนโลยีแบบ Turnkey เป็นหลัก จึงเสนอแนะให้มีการทบทวนแผนการดำเนินงานและแผนการลงทุนให้ชัดเจน มีการบูรณาการมากขึ้น ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้นมีแนวปฏิบัติและดำเนินการอย่างจริงจัง และที่สำคัญควรมีแผนให้ค่อย ๆ เปิดโอกาสให้พัฒนาและใช้นวัตกรรมในประเทศทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ด้วย

5. การขจัดอุปสรรคด้านกฎระเบียบ การเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นกับระบบพลังงานมักต้องเผชิญกับข้อจำกัดภายใต้กฎกติกาเดิมโดยเฉพาะที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยน/ยกเลิก/ผ่อนปรนกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง ที่สำคัญคือต้องรวมเอาภาคเอกชนเข้าไปในโครงสร้างระบบไฟฟ้าและเพิ่มบทบาทของผู้ใช้ไฟฟ้าในตลาดซื้อขายไฟฟ้าซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนากฎระเบียบที่ให้รัฐลดบทบาทจากการเป็นผู้ควบคุมในการอนุญาต อนุมัติเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับการทำธุรกิจของเอกชน โดยให้รัฐคอยกำกับดูแลเท่านั้น ที่ผ่านมา ถึงแม้ว่าได้มีการปรับปรุงให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจการไฟฟ้าของไทย แต่ก็ทำได้เพียงเป็นผู้ผลิตและขายให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายเดียวเท่านั้น (Enhanced single buyer) ซึ่งยังไม่เอื้อให้เกิดการแข่งขันที่แท้จริง ด้วยแรงกดดันจากภาคเอกชนและภาคประชาชนที่จะมีส่วนร่วมมากขึ้นทั้งในการซื้อขายและการมีบทบาทในการ

ดำเนินการของระบบไฟฟ้าในยุคใหม่ ภาครัฐโดย กกพ. จึงได้ริเริ่มโครงการที่เรียกว่า “Regulatory Sandbox” ซึ่งเป็น“พื้นที่”ที่ผ่อนปรนกฎระเบียบให้ทดลองดำเนินกิจการหรือใช้เทคโนโลยีบางอย่างได้ภายใต้เงื่อนไขด้านการป้องกันความปลอดภัยบางอย่างที่ต้องปฏิบัติตาม และมีช่วงเวลาเริ่มและออกจากโครงการ พร้อมทั้งข้อบ่งชี้ของกิจการและพรมแดนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ซึ่งเป็นมาตรการส่งเสริมนวัตกรรมอย่างหนึ่งไม่ว่าจะเป็นรูปแบบธุรกิจหรือเทคโนโลยี เมื่อผ่านช่วงการทดลองและสรุปบทเรียนได้แล้ว ในระยะต่อไปจะต้องค่อยๆ ผ่อนคลายกฎระเบียบที่ใช้อยู่ หากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องดำเนินการอย่างจริงจัง ก็น่าจะช่วยปลดล็อกได้ระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ในระยะยาวคงหนีไม่พ้นการปรับโครงสร้างทั้งระบบ (Deregulated structure) เมื่อการดำเนินการในรูปแบบใหม่มีความซับซ้อนมากขึ้น และการไฟฟ้าที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าเองต้องอาศัยนวัตกรรมเพื่อการแข่งขันมากขึ้นในการนำพาระบบไฟฟ้าไทยไปสู่ระบบพลังงานใหม่

6. มาตรการเชิงนโยบายเพื่อส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานสะอาด มาตรการที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการส่งเสริมตลาดพลังงานหมุนเวียน คือ Feed-in Tariff (FIT) ซึ่งเป็นการจูงใจให้ผู้ประกอบการเอกชนเข้ามาลงทุนในธุรกิจโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน ในบางประเทศมาตรการนี้ได้ส่งผลให้มีการพัฒนาตลาดและเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วด้วย ตัวอย่างที่เด่นชัดที่สุดคือ การพัฒนาเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์และพลังงานลม เป็นต้น แม้กระทั่งประเทศจีนก็ได้อาศัยตลาดที่เกิดขึ้นในประเทศพัฒนาแล้วในการส่งออกผลิตภัณฑ์จนกระทั่งกลายเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่ที่สุดของโลก ในขณะเดียวกันก็ทุ่มทุนพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมภายในประเทศแล้วตลาดในประเทศค่อยตามมาทีหลัง ประเทศไทยก็ใช้มาตรการ FIT (รวมทั้งมาตรการอื่นที่คล้ายกัน) มานานกว่า 10 ปี จนสร้างตลาดได้ไม่น้อย แต่ไม่มีผลในทางส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากยังขาดมาตรการเชิงนโยบายที่เกี่ยวข้องหลายประการ ที่สำคัญคือการอุดหนุนทางการเงินแก่ผู้ผลิตโดยตรงในการพัฒนาขีดความสามารถด้านนวัตกรรมเป้าหมายนอกเหนือจากมาตรการบางอย่างของ BOI กล่าวคือ ควรมีมาตรการเฉพาะเจาะจงที่จูงใจให้ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและประสิทธิภาพพลังงานไต่ระดับห่วงโซ่คุณค่าจากการผลิตแบบต้นทุนต่ำและคุณภาพต่ำขึ้นไปสู่การผลิตแบบเทคโนโลยีขั้นสูงและคุณภาพสูงมากขึ้น ซึ่งรัฐอาจให้ทุนอุดหนุนวิจัยและพัฒนาแก่เอกชนโดยตรงอีกทางหนึ่ง แล้วให้มหาวิทยาลัย/สถาบันวิจัยเข้าร่วมดังตัวอย่างของประเทศเกาหลี และรัฐอาจช่วยปิดช่องว่างความรู้หรือช่วยให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้วยการดึงดูดความรู้จากต่างประเทศ เช่น โดยผ่านการกำหนดเกณฑ์ Local content และเกณฑ์การประกวดราคาการจัดซื้อจัดหามาจากชาติ (International tenders) หรือผ่านกิจการร่วมค้าที่มีเงื่อนไขต้องถ่ายทอดความรู้เทคโนโลยีให้กับฝ่ายไทยเพื่อให้ได้โอกาสเข้าถึงตลาดใหม่ โดยเฉพาะการจัดซื้อจัดจ้างโครงสร้างพื้นฐาน เช่น Smart grid ระบบราง ฯลฯ การปรับปรุงกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาให้มีสิ่งจูงใจที่เหมาะสมสำหรับต่างชาติที่จะเข้ามาพัฒนานวัตกรรมในประเทศ ดังกรณีของประเทศจีนซึ่งมีผู้จัดสิทธิบัตรที่เป็นต่างชาติถึงเกือบร้อยละ 90 ตลอดจนการกระตุ้นให้บริษัทต่างชาติลงทุนวิจัยและพัฒนาในโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ เช่น อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย และ EECi แต่ต้องมีนโยบายส่งเสริมเป็นพิเศษสำหรับบริษัทต่างชาติที่จูงใจเพียงพอ (Preferential treatments)

7. กลไกส่งเสริมงานวิจัยพลังงานเชิงระบบ การส่งเสริมงานวิจัยพัฒนาและนวัตกรรมด้านพลังงานของประเทศถือเป็นสินค้าและบริการสาธารณะที่มีพลวัตสูงที่เกี่ยวกับความมั่นคงและ



ความยั่งยืน จึงควรมีกลไกชั้นนำทิศทางและแนวทางการส่งเสริมที่ตั้งอยู่บนฐานของการศึกษาและติดตามสถานการณ์อย่างใกล้ชิดผนวกกับการวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างสม่ำเสมอ ตลอดจนการจัดลำดับความสำคัญของประเด็นยุทธศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมในแต่ละ Sector ของพลังงาน อันจะนำไปสู่กรอบวิจัยหรือแผนงานสำคัญที่ตอบสนองต่อความต้องการในการพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม จึงควรจัดตั้งเป็นสถาบันวิจัยระบบพลังงาน (Energy Systems Research Institute) ที่ได้รับการสนับสนุนในเชิงนโยบาย และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดควรมีรูปแบบการกำกับกิจการและขับเคลื่อนของสถาบันร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่างองค์กรที่มีส่วนร่วมตั้งแต่แรกมีการสังเคราะห์แผนและนโยบายแห่งชาติ รวมถึงผลักดันให้มีการดำเนินการเกิดขึ้นจริงตามแผนและประเมินผลความสำเร็จตามแผน

8. แนวทางการส่งเสริมสถาบันวิจัยและศูนย์ทดสอบด้านพลังงาน โครงสร้างพื้นฐานหลักทางด้านพลังงานเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศนวัตกรรม เพื่อเป็นการสร้างคลังความรู้และต่อยอดความรู้จากแหล่งความรู้ในต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง ถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี พัฒนาและบ่มเพาะทักษะขั้นสูง และทดสอบความน่าเชื่อถือของเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นจากในประเทศและต่างประเทศ จึงควรมีการสนับสนุนการจัดตั้งหรือสนับสนุนหน่วยที่มีอยู่เดิมให้เข้มแข็งขึ้น ทั้งที่เป็นศูนย์ความเป็นเลิศเฉพาะจุด (Center of Excellence : CoE) หรือหน่วยที่ดำเนินการในลักษณะเครือข่ายหลาย ๆ จุด (Network of Excellence : NoE) สำหรับสาขาความเชี่ยวชาญที่ควรส่งเสริมนั้นควรสอดคล้องกับแผนงานวิจัยและนวัตกรรมในด้านระบบไฟฟ้ากำลังที่ยืดหยุ่น โครงข่ายไฟฟ้า ระบบชาญฉลาด และอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ด้านการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าในภาคขนส่งและการกักเก็บพลังงาน ด้านพลังงานชีวภาพที่ยั่งยืน ซึ่งประกอบด้วย ชีวมวล เชื้อเพลิงชีวภาพ ก๊าซชีวภาพและขยะ ด้านอาคารประสิทธิภาพพลังงานสูง และด้านการวิจัยเชิงนโยบายด้านพลังงาน

9. การพัฒนากำลังคนในการขับเคลื่อนเพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบพลังงานใหม่ ต้องการกำลังคนที่มีความรู้และทักษะสูงในการเผชิญกับความท้าทายทั้งด้านพลังงานและด้านสังคมที่ซับซ้อน จึงต้องมีนโยบายการศึกษาและฝึกอบรมที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ ๆ โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การเรียนรู้และพัฒนาทักษะอาชีพใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับพลังงานตลอดชีพ การมีทักษะการสื่อสารที่ดีในการสื่อสารข้ามสาขา การจะกำหนดทิศทางนโยบายและเป้าหมายด้านการพัฒนากำลังคนได้นั้น จำเป็นต้องมีข้อมูลด้านทักษะที่จำเป็นและการคาดการณ์จำนวนคนที่ต้องการของตลาดแรงงานในอนาคต และตำแหน่งที่ต้องการซึ่งเป็นที่ต้องการของอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve) เพื่อใช้ข้อมูลตั้งต้นในการเตรียมความพร้อมด้านการผลิตกำลังคน ซึ่งสาขาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนผ่านระบบพลังงานควรครอบคลุมด้านประสิทธิภาพพลังงานและการจัดการพลังงาน โดยเฉพาะการประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัล สมาร์ทกริดและระบบพลังงาน การบูรณาการพลังงานหมุนเวียน และเทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ รวมทั้งมีการจัดหลักสูตรการเป็นผู้ประกอบการด้านพลังงาน

## สรุป

การวิจัยเรื่อง “แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน” ในบทนี้เป็นการศึกษาถึง การวิเคราะห์แนวทางการพัฒนา แหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย ในประเด็น ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล แนวโน้มพลังงานหมุนเวียนในอนาคต สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

- 1) นวัตกรรมด้านเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานสะอาดที่ทันสมัยกำลังได้รับความสนใจจากนักลงทุน ได้แก่ พลังงานลม และพลังงานแสงอาทิตย์ที่สามารถจัดเก็บใน Electric Grid ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) พลังงานแสงอาทิตย์กับโมเดลธุรกิจใหม่ โดย Solar Photovoltaic (PV) systems หรือ Solar Cells ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น
- 3) พลังงานลมนอกชายฝั่ง (Offshore Wind)
- 4) การพัฒนาเทคโนโลยีห่วงโซ่อุปทาน
- 5) เศรษฐกิจหมุนเวียนคือหัวใจสำคัญสำหรับการเติบโตอย่างยั่งยืนของอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน
- 6) การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัล
- 7) ยกระดับความก้าวหน้าของระบบด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI)
- 8) โรงไฟฟ้าเสมือนจริง
- 9) ความปลอดภัยในการใช้งาน
- 10) ความหนาแน่นของพลังงานที่สูงกว่าเดิม
- 11) ดีไซน์แบบแยกส่วน (Modular Design) และ
- 12) ความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือ

การวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพื่อศักยภาพทางการแข่งขัน สามารถสรุปผลได้ ดังนี้ การยกระดับความสามารถในการแข่งขันด้านพลังงานของประเทศ เพื่อลดอุปสรรค และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้านพลังงานใน 3 มิติ ได้แก่ 1) การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้กับประเทศจากการจัดหาพลังงาน เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ยกระดับคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดีขึ้น 2) การเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานให้กับประเทศ โดยส่งเสริมความต่อเนื่อง จากการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของไทย ส่งเสริมการจัดการพลังงานทดแทน การพัฒนาเทคโนโลยีรูปแบบต่าง ๆ ที่สนับสนุนการจัดการพลังงานให้มีประสิทธิภาพ มีต้นทุนต่ำลง และรองรับการจัดการพลังงานในอนาคต และ 3) การบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและบูรณาการ และยกระดับธรรมาภิบาลในธุรกิจพลังงาน เพื่อสร้างความสมดุลระหว่างการใช้และการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพการกำกับดูแล การลงทุนและการใช้ โครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน เสริมสร้างการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและลดข้อขัดแย้งในสังคม โดยแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพื่อการผลิตไฟฟ้า ประกอบด้วย พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม ไฟฟ้าพลังงานน้ำ พลังงานจากขยะ ชีวมวล และก๊าซชีวภาพ โดยการพัฒนาศักยภาพทางการแข่งขันต้องคำนึงถึง 1) มาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชน 2) การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบ 3) การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน 4) การประชาสัมพันธ์และสร้างความรู้ ความเข้าใจต่อประชาชน และ 5) การส่งเสริมงานวิจัยในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน

การวิเคราะห์ข้อมูล นโยบายการสร้างความปลอดภัยและความมั่นคงทางพลังงาน สามารถสรุปผลได้ ดังนี้ ภาครัฐควรกำหนดทิศทางและเป้าหมายด้านการปรับเปลี่ยนระบบพลังงานที่ชัดเจน ในด้านกลยุทธ์และมาตรการที่จะส่งเสริมให้เป้าหมายและยุทธศาสตร์บรรลุผล ซึ่งรวมนโยบายทางสังคมเพื่อความยั่งยืนด้วย และในส่วนนโยบายนวัตกรรมจำเป็นต้องสร้างบรรยากาศที่เอื้อให้เกิดความคิดริเริ่มทางนวัตกรรมและส่งเสริมให้มีโอกาสเติบโต โดยมุ่งเน้นนโยบายนวัตกรรมหลัก ๆ

ดังนี้ 1) สนับสนุนนวัตกรรม กิจกรรมนวัตกรรม การพัฒนาเทคโนโลยี ด้วยสิ่งจูงใจและกลไกที่เหมาะสม 2) กำจัดอุปสรรคที่ขัดขวางความคิดริเริ่มทางนวัตกรรม 3) สร้างโครงสร้างพื้นฐานด้วยงานวิจัย และ 4) ปมเพาะพลเมืองที่มีความคิดริเริ่มทางนวัตกรรมโดยผ่านระบบการศึกษา การฝึกอบรมที่มีความเหมาะสม โดยมีแนวทางในการสร้างความเสถียรภาพและความมั่นคงทางพลังงาน ดังนี้ 1) การกำหนดกรอบทิศทางการปรับเปลี่ยนระบบพลังงาน 2) มาตรการทางสังคมเพื่อรองรับการปรับเปลี่ยนระบบพลังงานเพื่อให้เกิดประสิทธิผล 3) การปฏิรูประบบไฟฟ้ากำลัง 4) การลงทุนเชิงกลยุทธ์เพื่อปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานระบบไฟฟ้าให้ทันสมัย 5) การขจัดอุปสรรคด้านกฎระเบียบ 6) มาตรการเชิงนโยบายเพื่อส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานสะอาด 7) กลไกส่งเสริมงานวิจัยพลังงานเชิงระบบ 8) แนวทางการส่งเสริมสถาบันวิจัยและศูนย์ทดสอบด้านพลังงาน และ 9) การพัฒนากำลังคนในการขับเคลื่อนเพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบพลังงานใหม่

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัย “แนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน” โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อวิเคราะห์การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนและศักยภาพในการแข่งขันอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทยเพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน

### สรุป

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

ผลการวิจัย ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย มีรายละเอียดผลการศึกษา โดยสรุปดังนี้

ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย

#### 1. ปัญหาพลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์

1.1 ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของพลังงานทดแทนอยู่ในระดับค่อนข้างสูง และมีความเสี่ยงสูงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน โดยพลังงานทดแทนมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน รวมถึงความไม่แน่นอนของแหล่งเชื้อเพลิงจากธรรมชาติ

1.2 ปัญหาด้านกฎหมาย ประกาศ กฎหรือระเบียบที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทน ประกอบกับปัญหาในขั้นตอนการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนดมีความยุ่งยากซับซ้อนและหลายขั้นตอน

1.3 ปัญหาหน่วยงานภาครัฐด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในบทบาทและหน้าที่ทำให้เกิดความล่าช้าและไม่โปร่งใส

1.4 ข้อจำกัดของระบบสายส่งไฟฟ้า ไม่สามารถรองรับการรับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนได้เต็มศักยภาพที่ผลิตได้ โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเป็นหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลักที่จะดำเนินการและวางระบบผลิตไฟฟ้า เพื่อขยายและเพิ่มความสามารถของระบบสายส่งไฟฟ้าให้เกิดความคล่องตัวและสอดคล้องกับการเติบโตของพลังงานทดแทน

1.5 ขาดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้มีส่วนร่วมในการดำเนินงานโครงการพลังงานทดแทนในท้องถิ่น เพื่อลดกระแสการต่อต้านจากชุมชน และขาดการสร้างงานที่เป็นประโยชน์ให้กับชุมชนในโครงการพลังงานทดแทนในพื้นที่ชุมชน

1.6 ขาดการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

## 2. ปัญหาพลังงานทดแทนจากชีวมวล

2.1 ปัญหาในการขาดแคลนเชื้อเพลิงในการผลิต

2.2 ปัญหาด้านข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทน และปัญหาในขั้นตอนการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนด

2.3 ปัญหาในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม

2.4 ปัญหาในเรื่องเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล

2.5 ข้อจำกัดของระบบสายส่งไฟฟ้า

2.6 ปัญหาในเรื่องการเข้าถึงแหล่งเงินทุน

## ผลการวิจัย ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อวิเคราะห์การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนและศักยภาพในการแข่งขันอย่างยั่งยืน สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

ระบบการบริหารจัดการพลังงาน สิ่งสำคัญประการแรกที่ต้องมีคือนโยบายพลังงานซึ่งกำหนดโดยผู้บริหารระดับสูงขององค์กร หรือคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน หรือผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้รับผิดชอบ ดูแลพลังงาน เพื่อที่จะได้นำนโยบายที่กำหนดขึ้นนี้ไปประกาศให้ทราบและถือปฏิบัติทั้งองค์กร ประการต่อมาคือต้องมีการกำหนดโครงสร้างหน้าที่และความรับผิดชอบเพื่อดำเนินการวางแผนอนุรักษ์พลังงาน โดยผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดการพลังงาน ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการทั้งหมดของโครงการจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างดี และต้องรวบรวมมาตรฐานและข้อกำหนดต่าง ๆ ในการอนุรักษ์พลังงานของอุปกรณ์แต่ละประเภท เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนด และดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน ถ้ากล่าวถึงความหมายของระบบบริหารจัดการพลังงานนั้นค่อนข้างกว้างซึ่งไม่ได้หมายถึงเฉพาะเพียงพลังงานไฟฟ้าเท่านั้นแต่ยังครอบคลุมถึงพลังงานในรูปแบบอื่น ๆ ด้วย ระบบบริหารจัดการพลังงานจะอาศัยการทำงานประสานกันระหว่าง อุปกรณ์ตรวจวัด (Sensor) สมาร์ทมิเตอร์ (Smart meter) และระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Actuator หรือ Controller) บนโครงสร้างของระบบเทคโนโลยีและสารสนเทศ (Information technology: IT) โดยอาจมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และระบบกักเก็บพลังงานร่วมด้วยเพื่อให้บริหารจัดการการใช้ไฟฟ้าเป็นไปอย่างเกิดประโยชน์สูงสุด ระบบบริหารจัดการพลังงานที่มีประสิทธิภาพจะมีกระบวนการวางแผนให้เกิดการผลิต การใช้พลังงานและการบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดซึ่งในบางครั้งอาจจะรวมถึงการงดใช้พลังงานหรือการลดการใช้พลังงานให้เหลือน้อยที่สุด โดยจะต้องไม่ทำให้ความสามารถในการทำงานหรือผลิตภาพ (Productivity) ลดลง รวมถึงต้องไม่ก่อให้เกิดผลเสียทางสุขภาพใด ๆ กับผู้ที่อาศัยหรือผู้ทำงานอยู่ในพื้นที่นั้น ๆ

การจัดการพลังงานจะมีส่วนช่วยให้เกิดการลดค่าใช้จ่าย สามารถที่จะเพิ่มกำไรและคุณภาพ การบริการได้ ยังเป็นการปรับปรุงสภาพการทำงานให้ดีขึ้น ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดพฤติกรรมที่ดีและการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงาน และช่วยลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม หลักในการจัดการพลังงาน มี 2 ประการ คือ

1. การซื้อพลังงานที่มีคุณภาพในราคาต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งอาจทำได้โดยการหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาพลังงานและแหล่งพลังงานอย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อใช้ในการตัดสินใจ และ

2. การใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้และหลีกเลี่ยงการสูญเสียของพลังงาน

### **รูปแบบการจัดการพลังงานหมุนเวียนในแต่ละประเภท จำแนกได้ ดังนี้**

**พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy)** เป็นพลังงานที่ได้รับการผลิตจากรังสีของดวงอาทิตย์ที่ได้รับจากดวงอาทิตย์อยู่ตลอดเวลา ทั้งในรูปแบบพลังงานแสง และความร้อน โดยพลังงานทั้งสองแบบนี้ก็นำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ทั้งในการผลิตไฟฟ้า และพลังงานความร้อน โดยมีแนวทางการจัดการ ดังนี้

1. การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง
2. การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ โดยการปรับ Adder เป็นระบบ Feed In Tariff (FiT)
3. การแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทนทำการผลักดันปรับปรุง แก้ไขกฎหมาย พ.ร.บ.โรงงาน (พ.ศ.2535)
4. การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน  
ให้การไฟฟ้าเตรียมความพร้อมในการขยาย และเพิ่มระบบสายส่งเพื่อรองรับพลังงานทดแทนที่เพิ่มขึ้นรวมทั้งเตรียมการพัฒนาสู่ระบบ Smart Grid
5. การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน  
การส่งเสริมให้ภาคประชาชน หรือภาคส่วนที่เกี่ยวข้องให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบต่าง ๆ
6. การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร โดยส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตแผงแสงอาทิตย์ต้นน้ำครบวงจร เช่น โรงงานผลิตซิลิกอนเวเฟอร์

### **พลังงานลม โดยมีแนวทางการจัดการพลังงาน ดังนี้**

1. การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง  
มีกังหันลมเพื่อการผลิตไฟฟ้าร่วมกับระบบผลิตไฟฟ้าอื่นในชุมชนห่างไกล และเกาะที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้ กังหันลมเพื่อการเกษตรโดยเฉพาะกังหันลมสูบน้ำและระเหยน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค
2. การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์  
ทำการอำนวยความสะดวกให้เอกชนสามารถที่จะขอใช้พื้นที่และดำเนินติดตั้งกังหันลมในพื้นที่ห่างไกลได้
3. การแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน  
ผลักดันแก้ไข ปรับปรุง ข้อกฎหมายและระเบียบปฏิบัติบางอย่างที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานลม เช่น ระเบียบปฏิบัติของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับการขอใช้พื้นที่เพื่อพัฒนาโครงการพลังงานลม
4. การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน  
การจัดทำแผนขยายระบบสายส่ง และระบบเก็บสะสมพลังงาน เช่น ระบบสูบลมกลับในพื้นที่ที่มีศักยภาพพลังงานลมสูง

5. การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน  
ทำการส่งเสริมให้มีการสร้างเครือข่ายผู้ใช้และผลิตพลังงานลม
6. การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบ

ครบวงจร

ควรผลักดันให้มีอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์ส่วนควบเพื่อการกักเก็บไฟฟ้าและระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสาน และพัฒนารูปแบบกักเก็บที่เหมาะสมกับความเร็วลมของประเทศ

**ไฟฟ้าพลังน้ำ** โดยมีแนวทางการจัดการพลังงาน ดังนี้

มุ่งเน้นการพัฒนาตามกรอบการส่งเสริมการพัฒนาแผน AEDP ที่สำคัญ ดังนี้

1. การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง  
ผลิตไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านให้แก่ราษฎรที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ โดยไม่เชื่อมโยงกับระบบสายส่งไฟฟ้า (Off Grid) สนับสนุนการก่อสร้างโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับชุมชนในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือชุมชนเจ้าของพื้นที่มีส่วนร่วมเป็นเจ้าของโครงการ และสามารถบริหารงานและบำรุงรักษาเองได้ในอนาคต

2. การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์

3. การแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน

แก้ไขปัญหอุปสรรคในการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กที่อาจตั้งอยู่ในพื้นที่อ่อนไหว เช่น พื้นที่อุทยานแห่งชาติ หรือเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เป็นต้น

4. การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน

5. การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน

เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ข้อมูลและประโยชน์ของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ

6. การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบ

ครบวงจร

วิจัยและพัฒนา Micro Hydro Turbine แบบน้ำไหล ศึกษาพัฒนาเครื่องกังหันน้ำแบบความสูงหัวน้ำต่ำ

**พลังงานชีวมวล** มีแนวทางการบริหารจัดการ ดังนี้

โดยมุ่งเน้นการพัฒนาตามกรอบการส่งเสริมการพัฒนาแผน AEDP ที่สำคัญ ดังนี้

1. การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง

ส่งเสริมให้มีการจัดตั้ง “สถานีผลิตพลังงานชุมชน Distributed-Green-Generation-DDG (DGG)” โดยมีกลุ่มวิสาหกิจพลังงานชุมชนเป็นเจ้าของและบริหารจัดการสถานีได้อย่างครบวงจร ส่งเสริมการปลูกไม้โตเร็ว ในพื้นที่รกร้างว่างเปล่า/พื้นที่ที่ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์พร้อมแปรรูปเพื่อจำหน่ายเป็นเชื้อเพลิงให้สถานีผลิตพลังงานชุมชน นำไปใช้ต่อยอดในการผลิตไฟฟ้า

2. การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์

พิจารณากำหนดมาตรการสนับสนุนเชิง Adder หรือ FIT และ Renewable Heat Incentive (RHI) พิเศษสำหรับโครงการ DGG ในระดับชุมชนเป็นการเฉพาะ จัดเตรียมมาตรการด้าน

การเงินสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพโรงไฟฟ้าเดิมชีวมวลที่ใช้ Low Pressure Boiler ที่ผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล ให้เป็น High pressure boiler

### 3. การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน

ขยายระบบสายส่ง สายจำหน่ายไฟฟ้าเพื่อรองรับการพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีศักยภาพพลังงานจากชีวมวลสูง

### 4. การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน

สร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในพื้นที่เป้าหมายที่จะมีการจัดตั้งระบบผลิตพลังงานจากชีวมวลรณรงค์ให้ความรู้แก่เด็กเยาวชนในการจัดการชีวมวลเพื่อพลังงานและสิ่งแวดล้อมเชิงลึกระดับพื้นที่ สร้างเครือข่ายผู้ประกอบการพลังงานชีวมวล

### 5. การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร

พัฒนาการผลิต การใช้ และมาตรฐานของ Biomass Pallet เพื่อพัฒนาให้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลสำหรับอนาคต พัฒนาเทคโนโลยี Gasifier และ Gas Engine และพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพื่อการผลิตภายในประเทศ พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลเหลว (Biomass-to-Liquid)

## นโยบายการจัดหาพลังงานของต่างประเทศ

### นโยบายการจัดหาพลังงานของประเทศเยอรมนี

ประเทศเยอรมนีเป็นประเทศมหาอำนาจทางเศรษฐกิจในยุโรป และเป็นหนึ่งในประเทศสมาชิกสหภาพยุโรปที่มีสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนสูง ส่งเสริมให้มีการลงทุนผลิตและป้อนกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในรูปแบบต่าง ๆ

การวางแนวทางนำประเทศเยอรมนีไปสู่ “ยุคแห่งพลังงานหมุนเวียน” ประเทศเยอรมนีได้ตั้งเป้าหมายที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงร้อยละ 40 ภายในปี พ.ศ. 2563 และร้อยละ 80 ภายในปี พ.ศ. 2593 และเพิ่มสัดส่วนของพลังงานหมุนเวียนในการใช้พลังงานของประเทศเป็นร้อยละ 30 ภายในปี พ.ศ. 2573 ร้อยละ 45 ภายในปี พ.ศ. 2583 และร้อยละ 60 ภายในปี พ.ศ. 2593 (ปีฐาน คือ ปี พ.ศ. 2533) หัวใจหลักในการดำเนินงาน คือ การผสมผสานของพลังงานหลายประเภท (Energy Mix) โดยมีพลังงานหมุนเวียนเป็นสัดส่วนหลักซึ่งจะเข้ามาแทนที่แหล่งพลังงานดั้งเดิมอย่างช้า ๆ ในขณะที่พลังงานนิวเคลียร์จะเป็น Bridging Technology ในช่วงที่พลังงานหมุนเวียนยังไม่สามารถสนองตอบความต้องการด้านพลังงานของประเทศได้อย่างเต็มที่ ในอนาคตประเทศเยอรมนีมุ่งที่จะเป็นหนึ่งในประเทศที่ใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีประสิทธิภาพสูงที่สุดในโลก ภายใต้แนวคิดด้านพลังงาน 9 สาขาหลัก ได้แก่

1. พลังงานหมุนเวียนในฐานะหลักของอุปสงค์ด้านพลังงานในอนาคตของประเทศ
2. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญ
3. โรงงานพลังงานจากฟอสซิลและพลังงานนิวเคลียร์
4. โครงสร้างระบบส่งไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพและบูรณาการกับแหล่งพลังงานหมุนเวียน
5. การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอาคารและการสร้างอาคารใหม่ที่เน้นการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
6. ความท้าทายในด้านการเคลื่อนย้ายขนส่ง (Mobility Challenge)



7. การวิจัยด้านพลังงานเพื่อให้เกิดนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ ๆ
8. อุปสงค์ด้านพลังงานในบริบทระหว่างประเทศและสหภาพยุโรป และ
9. การยอมรับและความโปร่งใส

### **นโยบายการจัดการพลังงานของประเทศไอร์แลนด์**

ประเทศไอร์แลนด์การดำเนินการของภาครัฐที่เกี่ยวกับการจัดการพลังงานภายใต้กระทรวงสื่อสาร พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ มีการแบ่งส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการวิกฤติน้ำมัน มีดังนี้

1. กรมการหาน้ำมัน (Oil Supply Division) ความรับผิดชอบหลักในการพัฒนาและการปฏิบัติให้เป็นไปตามนโยบายอุปทานน้ำมันเชิงกลยุทธ์ของประเทศไอร์แลนด์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแผนรองรับวิกฤติ รวมทั้ง พันธกรณีภายใต้สหภาพยุโรปและ IEA เพื่อให้แน่ใจว่ามีระบบที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดความมั่นคงด้านอุปสงค์เมื่อเกิดวิกฤติด้านน้ำมัน ปฏิบัติหน้าที่ของผู้ถือหุ้นในส่วนที่เกี่ยวกับบริษัทปิโตรเลียมแห่งชาติไอร์แลนด์ (The Irish National Petroleum Corporation: INPC) และองค์กรสำรองน้ำมันแห่งชาติ (The National Oil Reserves Agency: NORA) โดยที่องค์กรสำรองน้ำมันนั้น มีหน้าที่ในการปฏิบัติการเพื่อให้มีการสำรองน้ำมันในเชิงกลยุทธ์

2. องค์กรสำรองน้ำมันแห่งชาติ (National Oil Reserves Agency: NORA) ก่อนปี พ.ศ. 2538 บริษัทน้ำมันแห่งประเทศไอร์แลนด์มีหน้าที่ตามกฎหมายที่จะต้องสำรองน้ำมันเป็นจำนวนมาก ต่อมาภายใต้ระเบียบประชาคมยุโรปว่าด้วยเรื่องการสำรองน้ำมันขั้นต่ำ ปี พ.ศ. 2538 (The European Communities Regulations on Minimum Stocks of Petroleum Oils, 1995) การสำรองน้ำมันตกอยู่กับหน่วยงานของรัฐที่สร้างขึ้นใหม่คือ NORA ภายใต้ INPC อันเป็นองค์กรอิสระตามกฎหมาย NORA Act 2007 หน้าที่ของ NORA คือ การจัดหาซึ่งการสำรองน้ำมันระดับชาติให้อยู่ในระดับที่กำหนดเป็นรายปีโดยรัฐมนตรีประจำกระทรวงฯ การสำรองเป็นคลังน้ำมันดังกล่าวในประเทศหรือในต่างประเทศจะทำได้ทำไว้เป็นข้อตกลงระดับทวิภาคี ทั้งนี้ NORA จะไม่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากภาครัฐ แต่จะได้รับงบประมาณทั้งหมดจากการเก็บภาษีน้ำมันในผลิตภัณฑ์น้ำมันบางประการ ในขณะที่ยืมเงินจากธนาคารพาณิชย์เพื่อซื้อสำรองน้ำมันที่ NORA เป็นผู้ถือครองแต่เพียงผู้เดียว โดยการเก็บภาษีจะอยู่ที่อัตรา €0.02 ต่อลิตร จากผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

### **นโยบายการจัดการพลังงานของเทศจีน**

รัฐบาลได้ประกาศนโยบายเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 8 ประการ เพื่อใช้ในการผลักดันปฏิรูป การผลิตและการใช้พลังงาน ประกอบด้วย

1. อนุรักษ์พลังงาน (Giving Priority to Conservation)
2. เพิ่มความสามารถในการจัดหาพลังงานภายในประเทศ (Relying on Domestic Resources)
3. เพิ่มความหลากหลายในการพัฒนาพลังงาน (Encouraging Diverse Development)
4. อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Protecting the Environment)
5. การสร้างสรรค์ด้านเทคโนโลยี (Promoting Scientific and Technological Innovation)

6. เน้นการปฏิรูป (Deepening Reform)
7. เพิ่มความร่วมมือระหว่างประเทศ (Expanding International Cooperation)
8. ปรับชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดีขึ้น (Improving the People's Livelihood)

นอกจากนี้ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และใช้พลังงานทางเลือกมากยิ่งขึ้นในปี พ.ศ. 2554 รัฐบาลโดยคณะกรรมการพัฒนาและปฏิรูปแห่งชาติ (National Development and Reform Commission: NDRC) ยังได้ประกาศแผนปฏิรูประบบราคาก๊าซธรรมชาติ โดยมีหลักการ ดังนี้

1. ปรับเปลี่ยนหลักการคำนวณราคาก๊าซธรรมชาติ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จากระบบ Cost-plus Pricing (ราคาต้นทุนการผลิตก๊าซหน้าโรงกลั่น+ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง+กำไรขั้นต้นของผู้ประกอบการ) เป็นระบบ Net Back to the Market Value
2. เปลี่ยนมาใช้ราคา City Gate Price คือราคาก๊าซ ณ พื้นที่นั้น ๆ แตกต่างกันไป ขึ้นกับระยะทาง การขนส่ง
3. ให้รัฐบาลกลางเป็นผู้กำหนดเพดานขั้นสูงของราคา City Gate Price
4. ปลอ่ยราคา City Gate Price เป็นไปตามกลไกของตลาด และ
5. ลอยตัวราคาน้ำมันหน้าโรงกลั่นของก๊าซธรรมชาติ 3 ประเภท ที่กลั่นจากแหล่งพลังงานทางเลือกแห่งใหม่ (Unconventional Gas) ได้แก่ ก๊าซจากหินไคอิน ก๊าซมีเทนในชั้นถ่านหิน และก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ของถ่านหิน รัฐบาลจะเป็นผู้จัดเก็บค่าขนส่งผ่านท่อก๊าซและกำหนดราคาขายหน้าร้านให้

### นโยบายการจัดหาพลังงานของประเทศญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่นต้องพึ่งพาพลังงานจากซากฟอสซิลโดยการนำเข้าจากต่างประเทศ เนื่องจากประเทศญี่ปุ่นไม่มีแหล่งพลังงานภายในประเทศที่เพียงพอในการจัดหาพลังงานเพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงถือเป็นหลักการสำคัญของนโยบายพลังงานของประเทศญี่ปุ่น หลักการพื้นฐานของนโยบายพลังงาน คือ หลักการด้านความปลอดภัย (S=Safety) จากเดิม 3 หลักการ ได้แก่ ความมั่นคงด้านพลังงาน (E=Energy Security) ความพอเพียงด้านเศรษฐกิจ (E=Economic Efficiency) การเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (E=Environment) หรือเรียกชื่อย่อว่า “3อี+เอส” รวมทั้งยังให้ความสำคัญระดับโลก และความสำคัญทางเศรษฐกิจระยะยาว

สมดุลทางพลังงานตามหลัก “3อี+เอส” เกิดขึ้นเพราะประเทศญี่ปุ่นต้องการกลับมาพึ่งพาตัวเองด้านพลังงานให้ได้อีกครั้ง พร้อมกับลดราคาค่าไฟฟ้าลงเพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมมีความสามารถในการแข่งขันในตลาดเพิ่มขึ้น ตามแผนพลังงานฉบับนี้ รัฐบาลจะใช้มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน พร้อมกับเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียน ปรับปรุงประสิทธิภาพระบบผลิตไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และลดการใช้พลังงานนิวเคลียร์ การดำเนินงานตามแผนพลังงานของประเทศญี่ปุ่นยังต้องคำนึงถึงความสมดุลด้วย เนื่องจากหากรัฐบาลของประเทศญี่ปุ่นเพิ่มการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนได้ ก็จะสามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และเพิ่มความสามารถในการพึ่งพาพลังงานในประเทศได้ แต่หากต้องการให้ค่าไฟฟ้า มีราคาถูก ประเทศญี่ปุ่นจำเป็นต้องควบคุมปริมาณการใช้พลังงานหมุนเวียนซึ่งมีต้นทุนสูง และเพิ่มการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มี

ราคาถูก ขณะเดียวกัน หากต้องการความมั่นคงประเทศญี่ปุ่นจะต้องนำโรงไฟฟ้านิวเคลียร์กลับมาอีกครั้ง เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และลดค่าไฟฟ้าได้ด้วย

อย่างไรก็ตาม ประเทศญี่ปุ่นยังคงประสบปัญหาแบบใหม่ที่เกิดจากระบบ FIT กล่าวคือ หลังจากที่เริ่มระบบการผลิตไฟฟ้าแบบ FIT ทำให้มีผู้ยื่นขอประกอบการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจำนวนมากอย่างรวดเร็วจึงทำให้คณะกรรมการพลังงานแนวใหม่ได้ออกมาตรการในการชะลอการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้าที่ผลิตได้ภายใต้ระบบ FIT เข้าสู่ระบบไฟฟ้าที่ให้บริการหลักของบริษัทไฟฟ้าที่มีอยู่ทุกภาคเพื่อหลีกเลี่ยงความวุ่นวายและปัญหาในการเชื่อมโยงที่อาจจะเกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์จำเป็นต้องทบทวนวิธีการรับซื้ออีกครั้ง โดยในปี พ.ศ. 2560 รัฐบาลมีแผนที่จะปรับเปลี่ยนวิธีการใช้ระบบนี้อีกครั้ง และยังคงเป้าหมายให้สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างพลังงานไฟฟ้า ในปี พ.ศ. 2573 โดยจะปรับปรุงระบบให้ดีขึ้น เช่น 1) การทบทวนสภาพการณ์การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และรักษาสมดุลระหว่างแหล่งผลิตไฟฟ้าอื่น 2) การมุ่งเพิ่มประสิทธิภาพในเรื่องต้นทุนในการซื้อ-ขายไฟฟ้า 3) การแก้ไขปัญหาการควบคุมกระแสไฟฟ้าจากการผลิตด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และการจัดการและจ่ายกระแสไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้รัฐบาลของประเทศญี่ปุ่นจึงมีมาตรการต่าง ๆ เพื่อให้สามารถดำเนินการดังกล่าวข้างต้นได้จริง ดังนี้

1. การนำระบบอนุมัติแนวใหม่ซึ่งจะพิจารณาจากแผนดำเนินการของผู้ประกอบการ
2. การนำระบบประมูลเพื่อเป็นวิธีการกำหนดราคาซื้อขายแบบใหม่
3. การปรับเปลี่ยนผู้ทำหน้าที่ในการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ประกอบการขายไฟฟ้ารายย่อยเป็นผู้ประกอบการส่งไฟฟ้าสามัญ

4. การทบทวนระบบการลดหย่อนค่าบริการไฟฟ้าจากผู้บริโภคไฟฟ้ารายใหญ่

ระบบ FIT จึงถือเป็นกลไกขับเคลื่อนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในช่วงแรก และจะต้องเป็นแหล่งพลังงานที่สามารถแข่งขันกันในตลาดพลังงานเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน พร้อมเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อไป

### **นโยบายการจัดหาพลังงานของประเทศเกาหลีใต้**

สถานการณ์ด้านพลังงานของประเทศเกาหลีใต้และประเทศไทยนั้นนับว่ามีความใกล้เคียงกันอยู่มาก โดยต่างเป็นประเทศที่ขาดแคลนทรัพยากรด้านพลังงาน ซึ่งพลังงานนั้นถือเป็นทรัพยากรสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศที่เน้นการผลิตเพื่อการส่งออก และเมื่อขาดแคลนทรัพยากรด้านพลังงานจึงมีความจำเป็นต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ

แผนพลังงานพื้นฐานแห่งชาติ (National Energy Basic Plan) ซึ่งเป็นแผนพลังงานที่กระทรวงการค้า อุตสาหกรรม และพลังงาน (Ministry of Trade, Industry and Energy: MOTIE) มีหน้าที่ต้องจัดทำตามที่บัญญัติไว้ในมาตราที่ 4 ของ Rational Energy Utilization Act ทั้งนี้แผนดังกล่าว มีกำหนดระยะเวลามากกว่า 10 ปี และจะต้องมีการจัดทำขึ้นใหม่ทุก ๆ 5 ปี พร้อมทั้งต้องได้รับการอนุมัติจากคณะมนตรีแห่งรัฐ (State Council) ปัจจุบันอยู่ระหว่างการดำเนินการใช้ National Energy Basic Plan ฉบับที่ 2 ซึ่งมีแนวนโยบายที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน (Sustainability) โดยพัฒนาระบบพลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการ ความต้องการใช้พลังงาน (Demand Side Management) ด้วยการลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายลงร้อยละ 13 ภายในปี พ.ศ. 2578 พร้อมทั้งส่งเสริมการใช้พลังงานรูปแบบใหม่และพลังงานหมุนเวียน (New and Renewable Energy) ด้วยการกำหนดให้มีส่วนของพลังงานหมุนเวียนร้อยละ 11 ของการจัดหาพลังงานขั้นต้นภายในปี พ.ศ. 2578 อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยได้ยังคงคำนึงถึงการจัดหาแหล่งทรัพยากรพลังงานจากต่างประเทศ แต่เน้นในเรื่องการกระจายแหล่งการนำเข้า โดยให้ความสนใจกับการนำเข้าก๊าซธรรมชาติจากหินดินดาน (Shale Gas) ในทวีปอเมริกาเหนือและในประเทศจีน

2. การขับเคลื่อนอุตสาหกรรมพลังงานด้วยระบบตลาด (Market System) โดยการลดบทบาทภาครัฐในอุตสาหกรรมพลังงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยการเปิดเสรีภาคพลังงาน ผ่านการแปรรูปรัฐวิสาหกิจ (Privatization) และการลดกฎเกณฑ์ (Deregulation) พร้อมทั้งส่งเสริมการลงทุนจากทั้งในและต่างประเทศ

3. การมุ่งสู่การเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีพลังงานและตลาดพลังงานโดยส่งเสริมการวิจัยและการพัฒนา ด้านพลังงาน และการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงานในสาขาที่เห็นว่ามีเหมาะสมกับสภาพในปัจจุบันเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานจนก่อให้เกิดเป็นอุตสาหกรรมเชิงยุทธศาสตร์ที่จะนำไปสู่การส่งออก และตอบสนองนโยบายเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ (Creative Economy) ของรัฐบาล

4. การเป็นศูนย์กลางด้านพลังงานของเอเชีย โดยการส่งเสริมความร่วมมือด้านพลังงานกับประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือโดยเฉพาะประเทศรัสเซีย และประเทศจีน พิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการสร้างความร่วมมือด้านพลังงานกับประเทศเกาหลีเหนือในเรื่องท่อส่งน้ำมัน และก๊าซธรรมชาติรวมทั้งส่งเสริมความร่วมมือกับองค์การระหว่างประเทศและกรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ

ปัจจุบันรัฐบาลให้ความสำคัญกับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเพื่อเป็นกลไกในการขับเคลื่อนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยรัฐบาลได้มีการจัดสรรงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนา มีการส่งเสริมบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อมหรือธุรกิจเกิดใหม่ (Startups) พร้อมทั้งสนับสนุนให้บริษัทเอกชนขนาดใหญ่ของประเทศ (Chaebol) ที่เป็นบริษัทชั้นนำของโลก เช่น Samsung Hyundai LG ฯลฯ ช่วยเหลือจากบริษัทเกิดใหม่เหล่านี้

**ผลวิจัยตาม วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย เพื่อศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน สรุปสาระสำคัญ ดังนี้**

แนวโน้มพลังงานหมุนเวียนในอนาคต สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

1. นวัตกรรมด้านเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานสะอาดที่ทันสมัยกำลังได้รับความสนใจจากนักลงทุน ได้แก่ พลังงานลม และพลังงานแสงอาทิตย์ที่สามารถจัดเก็บใน Electric Grid ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. พลังงานแสงอาทิตย์กับโมเดลธุรกิจใหม่ โดย Solar Photovoltaic (PV) systems หรือ Solar Cells ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น

3. พลังงานลมนอกชายฝั่ง (Offshore Wind) การพัฒนาการส่งไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะเป็นส่วนสำคัญของอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน ต้องทำการลดข้อจำกัดในการส่งให้เหลือน้อยที่สุด

4. การพัฒนากลยุทธ์ห่วงโซ่อุปทาน โดยอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียนมีความเชื่อมโยงกับห่วงโซ่อุปทานอื่น ๆ ที่ต้องเผชิญกับแรงกดดันด้านต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง

5. เศรษฐกิจหมุนเวียนคือหัวใจสำคัญสำหรับการเติบโตอย่างยั่งยืนของอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน เมื่อมีความต้องการพลังงานหมุนเวียนจากแหล่งต่าง ๆ มากขึ้น การจัดการขยะที่เกิดจากพลังงานหมุนเวียนหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องก็เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการรองรับและเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดขยะได้ จึงจำเป็นต้องใช้เศรษฐกิจหมุนเวียนเข้ามาแก้ไข

6. การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัล ในอนาคตโรงไฟฟ้าทั่วโลกจะเข้าสู่ระบบดิจิทัล

7. ยกระดับความก้าวหน้าของระบบด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI)

8. โรงไฟฟ้าเสมือนจริง ระบบที่อยู่อาศัยกว่าร้อยละ 80 จะเชื่อมต่อกับเครือข่ายโรงไฟฟ้าเสมือนจริง เป็นการสร้างให้เกิดโมเดลธุรกิจใหม่ ๆ เข้าสู่ตลาดการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

9. ความปลอดภัยในการใช้งาน

10. ความหนาแน่นของพลังงานที่สูงกว่าเดิม

11. ดีไซน์แบบแยกส่วน (Modular Design)

12. ความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือ

การพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพื่อศักยภาพทางการแข่งขัน สามารถสรุปผลได้ดังนี้ การยกระดับความสามารถในการแข่งขันด้านพลังงานของประเทศ เพื่อลดอุปสรรค และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้านพลังงานใน 3 มิติ ได้แก่

1. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้กับประเทศจากการจัดหาพลังงาน เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ยกระดับคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดีขึ้น

2. การเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานให้กับประเทศ โดยส่งเสริมความต่อเนื่อง จากการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของไทย ส่งเสริมการจัดหาพลังงานทดแทน การพัฒนาเทคโนโลยีรูปแบบต่าง ๆ ที่สนับสนุนการจัดหาพลังงานให้มีประสิทธิภาพ มีต้นทุนต่ำลง และรองรับการจัดหาพลังงานในอนาคต

3. การบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและบูรณาการ และยกระดับธรรมาภิบาลในธุรกิจพลังงาน เพื่อสร้างความสมดุลระหว่างการใช้และการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพการกำกับดูแล การลงทุนและการใช้ โครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน เสริมสร้างการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและลดข้อขัดแย้งในสังคม สร้างการจ้างงานให้เกิดขึ้นในชุมชนในโครงการที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทน

โดยแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพื่อการผลิตไฟฟ้า ประกอบด้วย พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล พลังงานลม ไฟฟ้าพลังงานน้ำ และก๊าซชีวภาพ โดยการพัฒนาศักยภาพทางการแข่งขันต้องคำนึงถึง

1. มาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชน
2. การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบ
3. การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน
4. การประชาสัมพันธ์และสร้างความรู้ ความเข้าใจต่อประชาชน
5. การส่งเสริมงานวิจัยในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน

นโยบายการสร้างความสำเร็จและความมั่นคงทางพลังงาน สามารถสรุปผลได้ ดังนี้ ภาครัฐควรกำหนดทิศทางและเป้าหมายด้านการปรับเปลี่ยนระบบพลังงานที่ชัดเจน ในด้านกลยุทธ์ และมาตรการที่จะส่งเสริมให้เป้าหมายและยุทธศาสตร์บรรลุผล ซึ่งรวมนโยบายทางสังคมเพื่อความยั่งยืนด้วย และในส่วนนโยบายนวัตกรรมจำเป็นต้องสร้างบรรยากาศที่เอื้อให้เกิดความคิดริเริ่มทางนวัตกรรมและส่งเสริมให้มีโอกาสเติบโต โดยมุ่งเน้นนโยบายนวัตกรรมหลัก ๆ ดังนี้

1. สนับสนุนนวัตกรรม กิจกรรมนวัตกรรม การพัฒนาเทคโนโลยี ด้วยสิ่งจูงใจและกลไกที่เหมาะสม

2. กำจัดอุปสรรคที่ขัดขวางความคิดริเริ่มทางนวัตกรรม

3. สร้างโครงสร้างพื้นฐานด้วยงานวิจัย

4. บ่มเพาะพลเมืองที่มีความคิดริเริ่มทางนวัตกรรมโดยผ่านระบบการศึกษา การฝึกอบรมที่มีความเหมาะสม

โดยมีแนวทางในการสร้างความสำเร็จและความมั่นคงทางพลังงาน ดังนี้ 1) การกำหนดกรอบทิศทางการปรับเปลี่ยนระบบพลังงาน 2) มาตรการทางสังคมเพื่อรองรับการปรับเปลี่ยนระบบพลังงานเพื่อให้เกิดประสิทธิผล 3) การปฏิรูประบบไฟฟ้ากำลัง 4) การลงทุนเชิงกลยุทธ์เพื่อปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานระบบไฟฟ้าให้ทันสมัย 5) การขจัดอุปสรรคด้านกฎระเบียบ 6) มาตรการเชิงนโยบายเพื่อส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานสะอาด 7) กลไกส่งเสริมงานวิจัยพลังงานเชิงระบบ 8) แนวทางการส่งเสริมสถาบันวิจัยและศูนย์ทดสอบด้านพลังงาน และ 9) การพัฒนากำลังคนในการขับเคลื่อนเพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบพลังงานใหม่

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

- 1.1 ภาครัฐต้องส่งเสริมนโยบายการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทยให้สามารถเดินหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพเกิดศักยภาพทางการแข่งขันให้กับประเทศได้

- 1.2 การพัฒนาพลังงานหมุนเวียนต้องสร้างความร่วมมือในการขับเคลื่อนทุกภาคส่วนจากภาครัฐ ภาคเอกชน และสังคม

- 1.3 สร้างความร่วมมือกับภาคการศึกษาในการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา

- 1.4 วางนโยบายการพัฒนากำลังคนให้มีความพร้อมในการขับเคลื่อนไปสู่ระบบพลังงานใหม่

## 2. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

- 2.1 ภาครัฐควรมีการปรับปรุงนโยบายการรับซื้อไฟฟ้าให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง
- 2.2 ภาครัฐควรมีการพัฒนาปรับปรุงกฎหมาย ประกาศ กฎหรือระเบียบให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมในด้านพลังงาน
- 2.3 พัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและสามารถเชื่อมโยงในแต่ละพื้นที่ได้
- 2.4 ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือ ประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสาร รับฟังความคิดเห็น และข้อเสนอแนะในการกำหนดนโยบายด้านพลังงานทดแทน
- 2.5 ภาครัฐต้องสร้างมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เห็นเป็นรูปธรรมที่สามารถทำได้จริง
- 2.6 สร้างกลไกส่งเสริมงานวิจัยพลังงานเชิงระบบ และส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานสะอาด
- 2.7 พร้อมรับกับการพัฒนากำลังคนในการขับเคลื่อนเพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบพลังงานใหม่ เพื่อให้เกิดความรู้และทักษะสูงในการเผชิญกับความท้าทายในด้านพลังงานและความซับซ้อนทางสังคม

## 3. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 3.1 ศึกษาการจัดทำฐานข้อมูลการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนที่สามารถให้ประชาชนเข้าถึงข้อมูลได้ เกิดความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง และส่งผลไปยังการศึกษาทุกระดับชั้นได้
- 3.2 ศึกษาบริบทที่เกี่ยวกับความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ ในด้านเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ในประเทศไทย ครอบคลุมด้านปริมาณการใช้พลังงาน พฤติกรรมการใช้พลังงาน และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงาน

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

- ทวีทอง หงส์วิวัฒน์. การมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนา. กรุงเทพฯ : ศักดิ์โสฬการพิมพ์, 2527.
- นเรศ สงเคราะห์สุข. จากแนวคิดสู่ปฏิบัติการ : เลี้ยวหนึ่งของประสบการณ์การพัฒนาแบบมีส่วนร่วมบนพื้นที่สูง. เชียงใหม่ : สำนักงานงานพัฒนาที่สูงไทย-เยอรมัน, 2541.
- ปภุภุช อดุทธาหะณิกกิจ. การแข่งขันในผลิตภัณฑ์และการบริการในตลาดโลก. กรุงเทพฯ : อักษร พิทยา, 2547.
- ไพรัตน์ เตชะรินทร์. นโยบายและกลวิธีในการมีส่วนร่วมของชุมชนในยุทธศาสตร์การ พัฒนาปัจจุบันในการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนา. กรุงเทพฯ : ศักดิ์โสฬ การพิมพ์, 2527.
- ไพบูลย์ วัฒนศิริธรรม และพรณทิพย์ เพชรมาก. การบริหารสังคม ศาสตร์แห่งศตวรรษเพื่อสังคมไทยและสังคมโลก. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน, 2551.
- พิพัฒน์ นนทนาธรณ์ และคณะ. โครงการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อศึกษาโครงสร้างระบบ พลังงานทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ, 2550.
- ยรรยงค์ อัมพวา. ยุทธศาสตร์การพลังงานแห่งชาติเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ของประเทศไทย . กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา, 2550.
- सानิตย์ บุญชู. การพัฒนาชุมชน : การมีส่วนร่วมของประชาชน. กรุงเทพฯ : คณะสังคม สงเคราะห์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2525.

#### เอกสารวิจัย

- ณิชารัตน์ พาณิชย์. “แนวทางการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชนของประเทศไทย”. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม) คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2556.
- วีระชน ขาวผ่อง. “ความรู้การมีส่วนร่วม และความตระหนักต่อระบบการจัดการ สิ่งแวดล้อมของพนักงานในองค์กรที่ ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการ สิ่งแวดล้อม (ISO 14001): ศึกษากรณีบริษัทจันทบุรีซีฟู้ดส์จำกัด และบริษัท จันทบุรี โพรเซ้นฟู้ด จำกัด”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2551.
- วิสาชา ภูจินดา. “ประยุกต์หลักเศรษฐกิจพอเพียงในการจัดการและการอนุรักษ์พลังงานของประเทศ”. เอกสารวิจัยเสนอต่อคณะกรรมการส่งเสริมงานวิจัยสถาบัน บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2551.
- สมศักดิ์ มีนกร. “การศึกษารูปแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมในพื้นที่อำเภอมัว”. รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. 2555.



## เอกสารไม่ตีพิมพ์

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. หลักสูตรฝึกอบรมผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน (ผชพ.)  
ระดับสามัญ : กฎหมายและความรู้พื้นฐานด้านการอนุรักษ์พลังงาน, 2550.  
พลังงาน, กระทรวง. ยุทธศาสตร์กระทรวงพลังงาน (พ.ศ.2561-2565). คำสั่งกระทรวงพลังงานที่  
61/2560.  
วฤณดา วงศ์โรจน์. “ความต้องการการนำพลังงานทดแทนมาใช้ในชุมชนตำบลขุนตดห้วย อำเภोजะนะ  
จังหวัดสงขลา”. 2557.

## ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

คณะกรรมการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ. “ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580)”.  
(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.thaitribune.org/contents/detail/302?content\\_id=29691&rand=1506659875](http://www.thaitribune.org/contents/detail/302?content_id=29691&rand=1506659875), 2560.  
ไทยโพสต์. “พลังงานไทยในสายตาโลก. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <https://www.thaipost.net/main/detail/48457>, 2562.  
พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม “แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงาน  
ทางเลือกใน 10 ปี”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.dede.go.th>, 2566.  
พลังงานสีเขียว” พลังงานทางเลือกใหม่สำหรับอาคารเขียวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. (ออนไลน์).  
เข้าถึงได้จาก : <http://www.buildernews.in.th/page.php?a=10&n=146&cno=9091>, 2558.  
ลักษณะเลิศ เปรมปรีดี. “แนวโน้มความต้องการพลังงานของจีน”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :  
<http://www.tpsoc.moc.go.th/th/node/393>, 2559.  
สถานเอกอัครราชทูตไทย ณ กรุงบรัสเซลส์. (2553). นโยบายพลังงานหมุนเวียนและการปิดทำการ  
โรงไฟฟ้า นิวเคลียร์ของเยอรมนี. สืบค้นจาก <http://www2.thaieurope.net/>, 2553.  
อติวิทย์ แสงสุวรรณ. “นโยบายการจัดหาพลังงานของต่างประเทศ”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก  
<https://edoc.parliament.go.th>, 2566.  
SD Thailand. “แนวโน้มพลังงานหมุนเวียน ปี 2565 “แสงแดด-ลม” คือความหวังของโลกอนาคต”.  
(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <https://www.sdthailand.com/2022/05/renewable-energy-trends-2022/>, 2565.

## ภาษาต่างประเทศ

Cohen, J.M. , & Uphoff, N.T. Rural Development Participation: Concept and Measure for Project Design Implementation and Evaluation: Rural Development Committee Center for international Studies. New York: Cornell University Press, 1981.

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล

วัน เดือน ปีเกิด

การศึกษา

ดร.แคทลีน มาลีนนท์

12 ตุลาคม 2514

Ed.D. in Institutional Management, Pepperdine University

M.S.A. in Multinational Commerce, Boston University

B.A. in Mass Communication, Chulalongkorn University

**การอบรมหลักสูตรของสมาคมส่งเสริมสถาบันกรรมการบริษัทไทย (IOD)**

Directors Certification Program (DCP) 150/2011

Directors Accreditation Program (DAP) 9/2004

**การอบรมหลักสูตรต่างๆ**

หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร (วปอ.) รุ่นที่ 65

จากวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร ผู้บริหารระดับสูงด้านการค้าและพาณิชย์ (TepCot) รุ่นที่ 11

จากสถาบันวิทยาการการค้า

หลักสูตร นักบริหารการยุติธรรมทางปกครองระดับสูง (บยป.) รุ่นที่ 6

จากวิทยาลัยการยุติธรรมทางการปกครอง สำนักงานศาลปกครอง

หลักสูตร ภูมิพลังแผ่นดิน สำหรับผู้บริหารระดับสูง รุ่นที่ 3

จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หลักสูตร ผู้บริหารระดับสูงด้านวิทยาการพลังงาน (วพน.) รุ่นที่ 3

จากสถาบันวิทยาการพลังงาน

หลักสูตร ผู้บริหารระดับสูง รุ่นที่ 15 จากสถาบันวิทยาการตลาดทุน (วตท.)

**ประวัติการทำงานโดยย่อ**

**ประสบการณ์ทำงานในช่วงระยะเวลา 5 ปีย้อนหลัง**

2557 - ปัจจุบัน

ประธานกรรมการ / ประธานกรรมการบริหาร /

ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร /

กรรมการสรรหาและพิจารณาค่าตอบแทน

บมจ. ไทย โซลาร์ เอ็นเนอร์ยี

2560 - ธ.ค. 2565

รักษาการ ประธานเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน

บมจ. ไทย โซลาร์ เอ็นเนอร์ยี

**ตำแหน่งปัจจุบัน**

ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท ไทย โซลาร์ เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)