



รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

เรื่อง การพัฒนาแนวทางขับเคลื่อน Solar Rooftop ในบ้าน
อยู่อาศัยเพื่อลดค่าใช้จ่ายภาคครัวเรือนอย่างยั่งยืน

จัดทำโดย นายวัชรินทร์ บุญฤทธิ์
รหัส 9850

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม
หลักสูตรนักบริหารระดับสูง : ผู้นำที่มีวิสัยทัศน์และคุณธรรม รุ่นที่ 98
วิทยาลัยนักบริหาร สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน สำนักงาน ก.พ.
ประจำปี 2566
ลิขสิทธิ์ของสำนักงาน ก.พ.



รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

**เรื่อง การพัฒนาแนวทางขับเคลื่อน Solar Rooftop ในบ้านอยู่อาศัย
เพื่อลดค่าใช้จ่ายภาคครัวเรือนอย่างยั่งยืน**

จัดทำโดย นายวัชรินทร์ บุญฤทธิ์
รหัส 9850

หลักสูตรนักบริหารระดับสูง : ผู้นำที่มีวิสัยทัศน์และคุณธรรม รุ่นที่ 98
วิทยาลัยนักบริหาร สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน สำนักงาน ก.พ.
ประจำปี 2566

รายงานนี้เป็นความคิดเห็นเฉพาะบุคคลของผู้ศึกษา



สำนักงาน ก.พ.

เอกสารรายงานการศึกษาส่วนบุคคลนี้ อนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมหลักสูตร
นักบริหารระดับสูง : ผู้นำที่มีวิสัยทัศน์และคุณธรรม ของสำนักงาน ก.พ.

ลงชื่อ.....

อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงชื่อ.....

อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงชื่อ.....

อาจารย์ที่ปรึกษา

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

รายงานการศึกษาส่วนบุคคลฉบับนี้ ผู้จัดทำได้นำเสนอการพัฒนาแนวทางขับเคลื่อน Solar Rooftop ในบ้านอยู่อาศัยเพื่อลดค่าใช้จ่ายภาคครัวเรือนอย่างยั่งยืน ซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนาสู่ตำแหน่งเป้าหมายรองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน และได้นำเสนอวิสัยทัศน์ “มุ่งมั่นขับเคลื่อนและส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตและเป็นแหล่งพลังงานสะอาดที่ประชาชนเข้าถึงได้” ซึ่งสอดคล้องตามภารกิจของกรมที่มีบทบาทหน้าที่ในการจัดหาแหล่งพลังงาน พัฒนาทางเลือกการใช้พลังงานแบบผสมผสาน และเผยแพร่เทคโนโลยีด้านพลังงานอย่างเป็นระบบเพื่อสนองตอบความต้องการของทุกภาคส่วนอย่างเพียงพอด้วยต้นทุนที่เอื้อต่อการพัฒนาประเทศและการมีคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน

จากปัญหาด้านราคาพลังงาน โดยเฉพาะค่าพลังงานไฟฟ้าที่ปรับตัวสูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายภาคครัวเรือน โดยเฉพาะกลุ่มผู้มีรายได้น้อยถึงปานกลาง ข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พ.ศ.2565 พบว่าครัวเรือนทั่วประเทศมีค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเฉลี่ยเดือนละ 22,372 บาท เป็นค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน 2,586 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 11.6 โดยเป็นค่าใช้จ่ายไฟฟ้า 810 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 31.3 ของค่าใช้จ่ายพลังงานครัวเรือน และจากการคาดการณ์การใช้พลังงานภาคครัวเรือนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีแนวโน้มทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้ภาคครัวเรือนต้องใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น พัดลม เครื่องปรับอากาศเพิ่มมากขึ้น

ปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มีต้นทุนลดลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาหรือ Solar Rooftop ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจ เนื่องจากต้นทุนค่าไฟฟ้าที่ต่ำกว่าราคาไฟฟ้าจากระบบสายส่งของการไฟฟ้า แต่ในภาคครัวเรือนบ้านอยู่อาศัยกลับปรากฏว่ายังมีการติดตั้งใช้งาน Solar Rooftop น้อย ปัจจุบันมีประมาณ 4,400 ราย เนื่องจากต้นทุนการติดตั้งในบ้านอยู่อาศัยยังมีราคาสูงและความยุ่งยากในการขออนุญาต

เมื่อเปรียบเทียบราคาต้นทุนการติดตั้ง Solar Rooftop สำหรับบ้านอยู่อาศัยของประเทศไทย ประมาณ 40,000 – 50,000 บาท ต่อกิโลวัตต์ ในขณะที่ประเทศอินเดียมีราคาต่ำกว่าอยู่ที่ประมาณ 25,000 – 30,000 บาทต่อกิโลวัตต์ และจากรายงานของ The International Renewable Energy Agency (IRENA) ในปี 2564 (2021) ราคาต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยของพลังงานแสงอาทิตย์ลดลงเหลือเพียง 0.048 USD (ประมาณ 1.75 บาท) ในขณะที่ค่าเฉลี่ยต้นทุนการติดตั้ง 857 USD (ประมาณ 30,000 บาท) ต่อกิโลวัตต์

แนวโน้มราคาติดตั้ง Solar Rooftop ที่ลดลง ทำให้สามารถนำมาใช้ในบ้านอยู่อาศัยได้ แต่อย่างไรก็ดี จำเป็นจะต้องมีมาตรการขับเคลื่อนที่เหมาะสมเพื่อให้การใช้งานสามารถเข้าถึงประชาชนในระดับรายได้ต่างๆ อย่างทั่วถึง โดยเฉพาะกลุ่มที่มีรายได้น้อยถึงปานกลาง เพื่อช่วยลดภาระค่าครองชีพของประชาชน ทั้งนี้ จากการศึกษารวบรวมข้อมูลแนวทางการส่งเสริมในประเทศต่างๆ อาทิ ประเทศออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และ ยุโรป มีการให้ทุนสนับสนุนหรือเงินอุดหนุนเบี้ยต่ำ การกำกับดูแลมาตรฐานและระเบียบที่ช่วยอำนวยความสะดวก

ความสะดวก ในขณะที่ประเทศในอาเซียน ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์ มีโครงการ SolarNova สนับสนุนการติดตั้ง Solar Rooftop ด้วยเงินสนับสนุนบางส่วนของค่าติดตั้งสำหรับบ้านอยู่อาศัยและอาคารธุรกิจ

จากการศึกษารวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล นำมาสู่ข้อเสนอการพัฒนาการขับเคลื่อน Solar Rooftop ในภาคครัวเรือน ภายใต้แนวทาง 5P ประกอบด้วย

(1) การผลักดันด้านนโยบาย (Policy) โดยการขับเคลื่อนให้การส่งเสริม Solar Rooftop บ้านอยู่อาศัยเป็นนโยบายสำคัญของรัฐบาล และให้บูรณาการสอดคล้องกับนโยบายด้านอื่นๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

(2) การขับเคลื่อนด้านราคาและต้นทุน (Price & Cost) โดยกำหนดมาตรการต่างๆ อาทิ มาตรการลดหย่อนภาษี, การสนับสนุนทางการเงิน, เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ, การส่งเสริมผู้ผลิตในประเทศ เป็นต้น เพื่อให้ต้นทุนการติดตั้งระบบ Solar Rooftop ลดลง

(3) การขับเคลื่อนด้านมาตรฐานการปฏิบัติและทักษะ (Practices & Skill) การกำหนดมาตรฐานด้านอุปกรณ์และการติดตั้งที่ชัดเจนและสะดวกรวดเร็ว ลดขั้นตอนและความยุ่งยากด้านระเบียบการขออนุญาต พัฒนาทักษะช่างติดตั้งให้มีมาตรฐานและมีจำนวนเพียงพอ

(4) การขับเคลื่อนด้านการสร้างความรู้ความเข้าใจของประชาชน (People Awareness) การสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ประชาชนมีความรู้ในการติดตั้งและใช้งานอย่างถูกต้องเหมาะสม และไม่ถูกหลอกลวงจากผู้ประกอบการติดตั้งที่ไม่มีคุณภาพ

(5) การขับเคลื่อนด้านการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Pollution & Sustainability) เป็นการสร้างความยั่งยืนและป้องกันปัญหาทางสิ่งแวดล้อมในการส่งเสริม Solar Rooftop อาทิ การกำหนดแนวทางและมาตรฐานการกำจัดซากและการรีไซเคิลนำกลับมาใช้ใหม่ การนำเอาส่วนประกอบมาใช้ซ้ำหรือการส่งผ่านแผงมือสอง การจัดการของเสียอย่างถูกต้อง

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาส่วนบุคคลฉบับนี้ ผู้จัดทำได้นำเสนอการพัฒนาแนวทางขับเคลื่อน Solar Rooftop ในบ้านอยู่อาศัยเพื่อลดค่าใช้จ่ายภาคครัวเรือนอย่างยั่งยืน โดยมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาภายใต้วิสัยทัศน์ “มุ่งมั่นขับเคลื่อนและส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตและเป็นแหล่งพลังงานสะอาดที่ประชาชนเข้าถึงได้” และคาดหวังว่าข้อเสนอนี้จะได้นำไปใช้ปฏิบัติให้เกิดผลเป็นรูปธรรมได้ต่อไป รายงานฉบับนี้ จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงได้เลย หากไม่ได้รับการถ่ายทอดความรู้และคำชี้แนะที่มีคุณค่าจากท่าน อาจารย์วีระชัย นาควิบูลย์วงศ์ ท่านอาจารย์บรรจงจิตต์ อังศุสิงห์ และท่านอาจารย์อารักษ์ พรหมณี ทั้งในด้านองค์ความรู้และการถ่ายทอดประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ยิ่งในการศึกษาครั้งนี้ และขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ (นบส.1) รุ่นที่ 98 ทุกท่าน โดยเฉพาะกลุ่ม GP5 ที่ได้ร่วมการอบรม ร่วมทำงาน แบ่งปันประสบการณ์และมิตรภาพที่ดีต่อกันเสมอ

ขอขอบคุณ ดร.ประเสริฐ สินสุขประเสริฐ อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ที่ได้ให้โอกาสเข้าศึกษาอบรมหลักสูตรนักบริหารระดับสูง : ผู้นำที่มีวิสัยทัศน์และคุณธรรม (นบส.1) รุ่นที่ 98 โดยจะนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ปฏิบัติงานเพื่อพัฒนาหน่วยงานต่อไป และขอขอบคุณ วิทยาลัยนักบริหาร สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน สำนักงาน ก.พ. นำโดยท่านผู้อำนวยการอริยะ สกุลแก้ว และทีมบุคลากรทุกท่านที่ดูแลการอบรมครั้งนี้ได้อย่างดีเยี่ยม ขอขอบคุณท่านวิทยากรที่ได้มาถ่ายทอดความรู้ตลอดหลักสูตร ความรู้และแนวคิดที่ได้จากการเข้าศึกษาอบรมครั้งนี้ ล้วนมีประโยชน์และคุณค่าในการนำไปพัฒนาต่อยอด ไม่ว่าจะเป็นในการทำงานและการดำเนินชีวิตให้สามารถประสบความสำเร็จและเกิดประโยชน์กับประเทศชาติและประชาชนอย่างมั่นคงและยั่งยืนได้ต่อไป

วัชรินทร์ บุญฤทธิ์

29 สิงหาคม 2566

สารบัญ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ฅ
สารบัญแผนภูมิ	ญ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ฎ
1. วิสัยทัศน์ของตำแหน่งเป้าหมาย	1
1.1 การวิเคราะห์บริบทและทิศทางเชิงยุทธศาสตร์ของส่วนราชการ	1
1.2 ตำแหน่งรองอธิบดีที่เป็นเป้าหมาย	11
1.3 กำหนดวิสัยทัศน์ของตำแหน่งเป้าหมาย	12
2. ข้อเสนอเพื่อขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติ	14
2.1 การกำหนดประเด็นการศึกษา	14
2.2 การกำหนดข้อเสนอเชิงนโยบาย	20
2.3 ภาวะผู้นำเพื่อการขับเคลื่อนข้อเสนอ	33
3. แผนพัฒนาตนเอง	35
3.1 การวิเคราะห์ตนเอง	35
3.2 การวางแผนพัฒนาตนเอง	36
3.3 ผลการพัฒนาตนเอง	36
บรรณานุกรม	
ประวัติผู้เขียนรายงานการศึกษาส่วนบุคคล	

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1-1 ค่าเป้าหมายระดับประเด็นตามแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ แผนย่อยโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน	7
ตารางที่ 1-2 ความเชื่อมโยงของแนวทางการดำเนินการที่ส่งผลต่อการบรรลุเป้าหมาย ตามหมวดหมายที่ 10 ไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ	10
ตารางที่ 2-1 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัยของ กฟน. และ กฟภ. ปี พ.ศ.2565	16
ตารางที่ 2-2 อัตราค่าไฟฟ้าของประเทศในอาเซียนปี 2566	18
ตารางที่ 2-3 แนวทางการติดตั้ง Solar Rooftop สำหรับภาคครัวเรือน	24
ตารางที่ 2-4 ราคาติดตั้งเฉลี่ยของ Solar Rooftop ในประเทศอินเดีย	24

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1-1 ระดับของแผนบริหารราชการของประเทศไทย ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2560	3
ภาพที่ 1-2 ความเชื่อมโยงของ 4 มิติการพัฒนาและ 13 หมายเหตุ	9
ภาพที่ 1-3 โครงสร้างองค์กรของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	11
ภาพที่ 2-1 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) 17 เป้าหมาย โดย องค์การสหประชาชาติ	20
ภาพที่ 2-2 แผงโซลาร์เซลล์ประเภทต่างๆ	22

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 2-1 การใช้พลังงานของประเทศไทย ปี 2563 – 2565	15
แผนภูมิที่ 2-2 ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นและค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน ปี 2554 – 2565	16
แผนภูมิที่ 2-3 การคาดการณ์แนวโน้มค่าใช้จ่ายด้านพลังงานภาคครัวเรือน	17
แผนภูมิที่ 2-4 ประมาณการค่า Ft ขายปลีกและที่แท้จริงในช่วง พ.ศ.2555-2566	19
แผนภูมิที่ 2-5 ต้นทุนเฉลี่ยของการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ทั่วโลก ปี พ.ศ. 2553-2564	23

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

BOI	The Board of Investment of Thailand
ESCO	Energy Service Company
FiT	feed-in tariff
GW	giga-watt
ktoe	kilotonne of oil equivalent
kWh	kilowatt-hour
LED	light-emitting diode
LNG	liquefied natural gas
YoY	year over year

1. วิสัยทัศน์ของตำแหน่งเป้าหมาย

(ข้อมูลส่วนบุคคลไม่เผยแพร่)

2. ข้อเสนอเพื่อขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติ

2.1 การกำหนดประเด็นการศึกษา

ในการกำหนดประเด็นการศึกษา ผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์ ดังนี้

2.1.1 ปัญหาและประเด็นการพัฒนา

ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี พ.ศ.2564 ประเทศไทยมีจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 25.818 ล้านครัวเรือน โดยในจำนวนนี้เป็นครัวเรือนที่มีรายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคเฉลี่ยต่อคนต่อเดือนต่ำกว่าเส้นความยากจน 1.238 ล้านครัวเรือน และในรายจ่ายของครัวเรือนนั้น ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานถือเป็นค่าใช้จ่ายหลักประการหนึ่ง เนื่องจากพลังงานเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต พลังงานที่ใช้ในครัวเรือนทั่วไป ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า แก๊สหุงต้ม น้ำมันยานพาหนะ ถ่านไม้ ฟืน เป็นต้น การใช้พลังงานในภาคครัวเรือนนอกเหนือจากการใช้เพื่อดำรงชีวิตประจำวันแล้ว ครัวเรือนจำนวนมากที่มีการประกอบอาชีพภายในในครัวเรือนหรือธุรกิจขนาดเล็ก มีการใช้พลังงานที่เป็นต้นทุนทางอาชีพเช่นกัน นอกจากนี้ การพัฒนาเติบโตของเมืองและเทคโนโลยีอุปกรณ์ ทำให้ภาคครัวเรือนมีแนวโน้มที่จะมีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้นเรื่อยๆ รวมถึงการเติบโตของการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าด้วย

ภาคครัวเรือนถือเป็นหน่วยพื้นฐานของสังคม การส่งเสริมภาคครัวเรือนให้มีความเข้มแข็งโดยการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของครัวเรือนจึงมีความสำคัญและจะเป็นรากฐานของการพัฒนาประเทศให้มีความเข้มแข็งและประชาชนมีความสุขอย่างยั่งยืนด้วย และการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนที่สำคัญประการหนึ่งนั้นคือการหาแนวทางลดค่าใช้จ่ายครัวเรือนโดยเฉพาะรายจ่ายด้านพลังงานที่เป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตและเป็นรายจ่ายสำคัญของทุกครัวเรือน เพื่อให้ครัวเรือนมีเงินออมหรือนำเงินไปใช้จ่ายในสิ่งที่จำเป็นอื่นๆ ได้

นอกจากนี้ จากสภาวะความไม่แน่นอนต่างๆ ของสถานการณ์โลก อาทิ สงครามระหว่างรัสเซียและยูเครน ส่งผลให้ราคาพลังงานโลกดิดตัวสูงขึ้นเป็นอย่างมาก เกิดความผันผวนด้านราคาอย่างต่อเนื่อง และส่งผลถึงราคาพลังงานในประเทศไทยด้วย อาทิ ราคาน้ำมัน ราคาไฟฟ้า โดยเฉพาะราคาไฟฟ้าที่สูงขึ้นทำให้ประชาชนได้รับความเดือดร้อนและส่งผลกระทบต่อกำครองชีพโดยตรง

ดังนั้นแนวทางที่ผู้จัดทำเห็นว่าจะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายภาคครัวเรือนในระยะยาวอย่างยั่งยืนคือการหันมาพึ่งพาพลังงานที่มีในประเทศมากขึ้น เพื่อลดความเสี่ยงด้านความผันผวนของราคาพลังงาน แต่อย่างไรก็ดี จะต้องอยู่บนพื้นฐานของราคาพลังงานที่ไม่แพงไปกว่าราคาในปัจจุบัน และประชาชนสามารถเข้าถึงได้ ซึ่งปัจจุบัน เป็นที่ทราบทั่วไปว่า พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานทดแทนและพลังงานสะอาด ที่มีราคาต้นทุนลดลงอย่างต่อเนื่อง แต่การใช้งานในประเทศไทย ยังจำกัดอยู่ในภาคธุรกิจและโรงงานอุตสาหกรรม ในขณะที่ภาคครัวเรือนยังมีการใช้ที่น้อยมาก จากข้อมูลระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ประเภทบ้านอยู่อาศัยที่เชื่อมต่อกับระบบการไฟฟ้าจนถึงสิ้นปี 2565 ประมาณ 4,400 ราย โดยมีสาเหตุสำคัญจากต้นทุนราคา

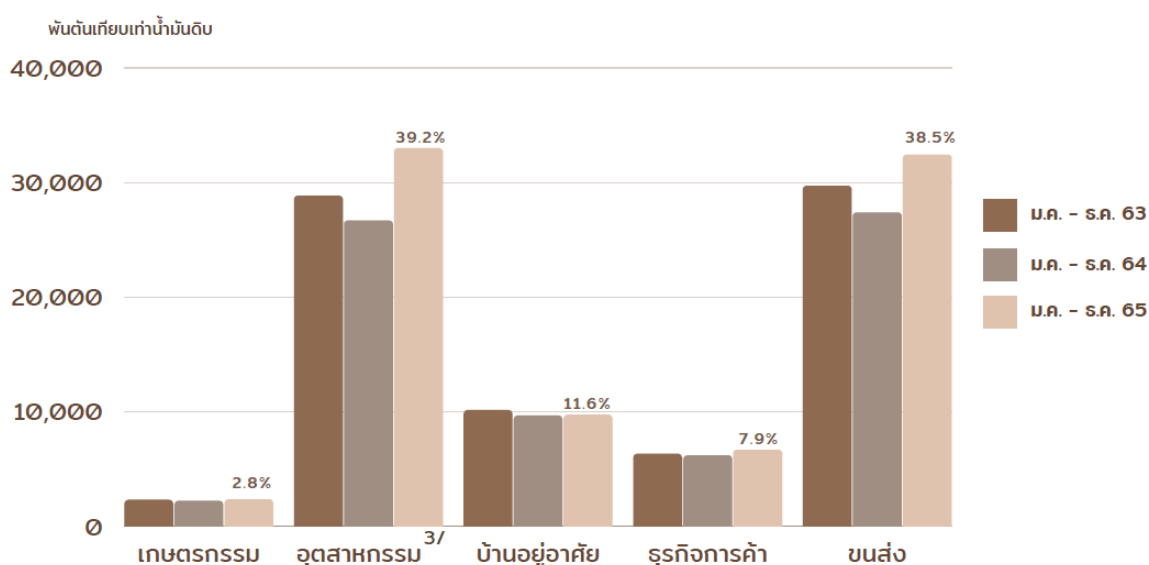
ติดตั้งที่ยังสูงอยู่ ทำให้ประชาชนที่มีรายได้น้อยถึงปานกลางยังขาดโอกาสในการเข้าถึงได้ จึงทำให้ผู้จัดทำมีความสนใจศึกษาเรื่อง “การพัฒนาแนวทางขับเคลื่อน Solar Rooftop ในบ้านอยู่อาศัยเพื่อลดค่าใช้จ่ายภาคครัวเรือนอย่างยั่งยืน” เพื่อศึกษาหาแนวทางและมาตรการขับเคลื่อนให้ภาคครัวเรือนในประเทศไทยสามารถนำเทคโนโลยีระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา หรือ Solar Rooftop มาใช้งานได้อย่างเป็นรูปธรรม และกระจายไปสู่ประชาชนและครัวเรือนในระดับรายได้ต่างๆ อย่างทั่วถึงและครอบคลุม และสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าของครัวเรือนลงได้อย่างมีนัยสำคัญด้วย ซึ่งเป้าหมายดังกล่าวมีประเด็นความท้าทายและปัจจัยความสำเร็จหลายประการ ทั้งในเรื่องต้นทุน กฎระเบียบ การบูรณาการระหว่างหน่วยงาน ความรู้ความเข้าใจและบุคลากร ซึ่งจะต้องมีการนำเสนอมาตรการที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุเป้าประสงค์ดังกล่าว

2.1.2 สภาพปัญหาที่ผ่านมาและแนวโน้มในอนาคต

สถานการณ์การใช้พลังงานของประเทศไทย

รายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย ปี พ.ศ.2565 การใช้พลังงานทั้งหมดของประเทศไทยมีปริมาณทั้งสิ้น 84,178 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) คิดเป็นมูลค่าการใช้พลังงานรวมกว่า 2,089,316 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 16.7 จากปีก่อนหน้า มีการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศคิดเป็นมูลค่ากว่า 1,884,974 ล้านบาท โดยมีสัดส่วนการใช้พลังงานสูงสุดในภาคอุตสาหกรรม รองลงมาเป็นภาคขนส่ง บ้านอยู่อาศัย ธุรกิจการค้า และเกษตรกรรม ตามลำดับ โดยในสาขาบ้านอยู่อาศัยมีการใช้พลังงาน 9,740 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11.6 ของการใช้ทั้งหมดของประเทศ และมีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.7 เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า

แผนภูมิที่ 2-1 การใช้พลังงานของประเทศไทย ปี 2563 - 2565



ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2566

หากจะกล่าวถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าในภาคครัวเรือน ปริมาณการใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัยของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ในปี พ.ศ.2565 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในบ้านอยู่อาศัยทั่วประเทศทั้งสิ้น 54,164 ล้านหน่วย (kWh) คิดเป็นเงินค่าไฟฟ้าประมาณ 250,000 ล้านบาท ดังข้อมูลแสดงในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัยของ กฟน. และ กฟภ. ปี พ.ศ.2565

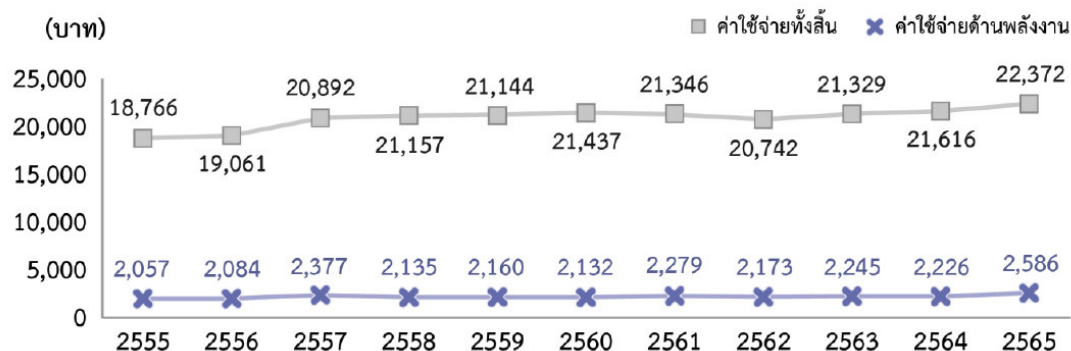
	การไฟฟ้านครหลวง	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	รวม
จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้า (ราย)	3,801,238	19,107,386	22,908,624
จำนวนหน่วยไฟฟ้า (ล้านหน่วย)	15,900	38,264	54,164

ที่มา : กฟน. , กฟภ.

สัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในภาคครัวเรือน

จากข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติในปี พ.ศ.2565 พบว่าครัวเรือนทั่วประเทศมีค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเฉลี่ยเดือนละ 22,372 บาท เป็นค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน 2,586 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 11.6 โดยเป็นค่าใช้จ่ายไฟฟ้า 810 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 31.3 ของค่าใช้จ่ายพลังงานครัวเรือน และจากการคาดการณ์โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ (ปี 2566-2568) และโดยผู้จัดทำ (ปี 2569-2575) คาดว่ารายจ่ายด้านพลังงานภาคครัวเรือนจะเพิ่มเป็นประมาณ 2,800 บาทต่อเดือนในปี พ.ศ.2575 ดังข้อมูลแสดงในแผนภูมิที่ 2-2 และ แผนภูมิที่ 2-3

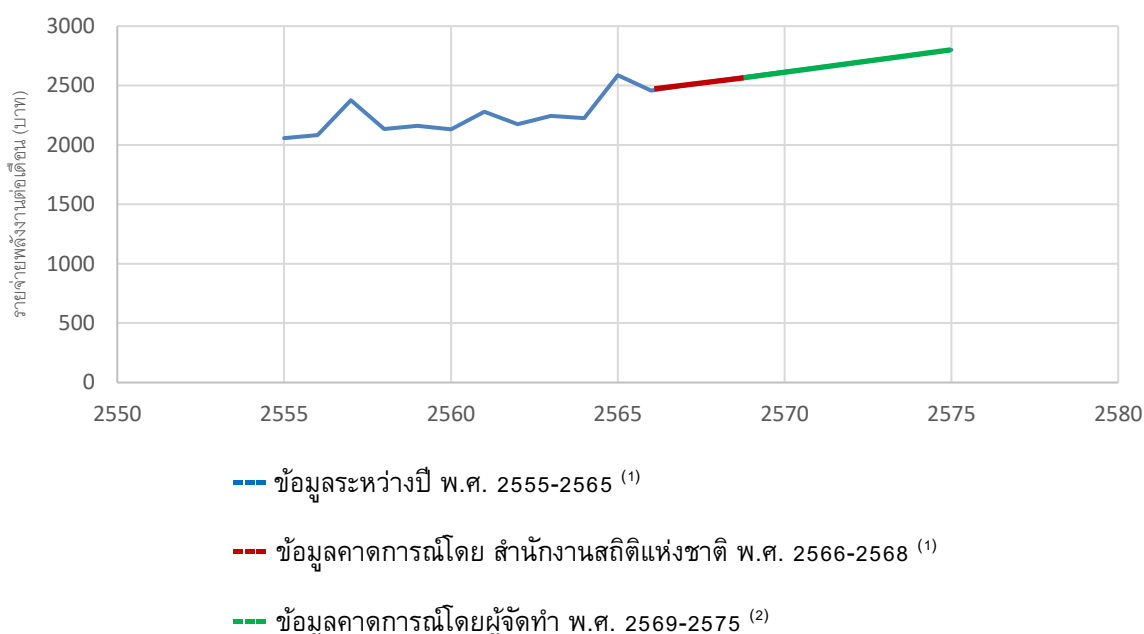
แผนภูมิที่ 2-2 ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นและค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน ปี 2554 – 2565



ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2566

ข้อมูลในปี พ.ศ.2564 ที่ครัวเรือนมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเฉลี่ย 2,226 บาทต่อเดือนนั้น หากแบ่งขนาดของครัวเรือนจะพบว่า ครัวเรือนขนาด 1-2 คน มีค่าใช้จ่าย 1,520 บาท, ครัวเรือนขนาด 3-4 คน 2,757 บาท, ครัวเรือนขนาด 5-7 คน 3,564 และครัวเรือนขนาด 8 คนขึ้นไป 4,558 บาท ตามลำดับ โดยที่การใช้พลังงานครัวเรือนในเขตตัวเมืองและภาคกลางมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าในภูมิภาคอื่นๆ

แผนภูมิที่ 2-3 การคาดการณ์แนวโน้มค่าใช้จ่ายด้านพลังงานภาคครัวเรือน



ที่มา : (1) สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2566

(2) การคำนวณโดยผู้จัดทำ

ข้อมูลสำรวจอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานในครัวเรือนและจำนวนเฉลี่ยที่ครัวเรือนมี ประกอบด้วย หลอดไฟ (หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 5.4 ดวง, หลอด LED ประเภท T8 4.9 ดวง, หลอด LED ประเภท E27 4.6 ดวง, หลอดตะเกียบ 3.3 ดวง และหลอดไฟดวงโคม 3.1 ดวง) รองลงมาเป็นพัดลม 2.7 เครื่อง โทรศัพทมือถือ 2.3 เครื่อง เครื่องปรับอากาศ 1.7 เครื่อง และโทรทัศน์ 1.3 เครื่อง

ปี พ.ศ. 2565 ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานรายภาค พบว่าครัวเรือนในกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ มีค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้ามากที่สุด คือ เฉลี่ยเดือนละ 1,164 บาท ต่อครัวเรือน คิดเป็น 2.1 เท่าของครัวเรือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นภาคที่มีค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าน้อยที่สุด (เฉลี่ยเดือนละ 556 บาท)

สถานการณ์ราคาค่าไฟฟ้าของประเทศไทย

ในช่วงปี 2565 ประเทศไทยกำลังมีการถ่ายโอนสัมปทานการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยของผู้ดำเนินการที่ชนะการประมูลรายใหม่กับผู้ดำเนินการรายเดิม แต่เกิดความล่าช้าในการเข้าพื้นที่ ส่งผลให้ปริมาณก๊าซที่ผลิตได้จากแหล่งเอราวัณลดลงเหลือประมาณ 200 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน จากที่เคยผลิตก๊าซได้สูงสุด 1,200 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน ทำให้ประเทศไทยต้องนำเข้า LNG (Liquefied Natural Gas) เพื่อนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าทดแทนก๊าซที่ขาด และในช่วงเดียวกันที่มีสถานการณ์สงครามระหว่างประเทศรัสเซียและยูเครน ส่งผลทำให้ราคาพลังงานโลกทั้งในส่วนของน้ำมันและก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) ปรับตัวสูงขึ้นหลายเท่าตัว ส่งผลต่อต้นทุนการผลิตไฟฟ้าของประเทศและทำให้ราคาไฟฟ้าสูงขึ้น

จากสถานการณ์ดังกล่าว ทำให้มีการปรับเพิ่มอัตราค่าไฟฟ้าผันแปรอัตโนมัติ หรือค่า Ft หลายครั้ง จนถึงงวดเดือน พฤษภาคม-กันยายน ปี 2566 ทำให้อัตราค่าไฟของไทยอยู่ที่ 4.72 บาท/หน่วย และเมื่อเปรียบเทียบอัตราค่าไฟฟ้าของไทยกับประเทศอาเซียนในเวลาเดียวกัน ค่าไฟฟ้าของประเทศไทยสูงเป็นอันดับ 4 ในอาเซียนรองจากประเทศสิงคโปร์ที่มีอัตราค่าไฟสูงเป็นอันดับ 1 อัตรา 6.22 บาทต่อหน่วย อันดับ 2 ฟิลิปปินส์ 6.04 บาทต่อหน่วย อันดับ 3 กัมพูชา 5.12 บาทต่อหน่วย ดังข้อมูลแสดงในตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 อัตราค่าไฟฟ้าของประเทศในอาเซียนปี 2566

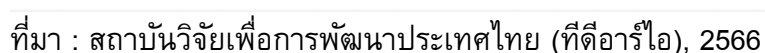
ประเทศ	สิงคโปร์	ฟิลิปปินส์	กัมพูชา	ไทย	อินโดนีเซีย	เวียดนาม	เมียนมา	มาเลเซีย	ลาว
(บาท/หน่วย (kWh)	8.22	6.04	5.12	4.70	3.33	2.75	2.70	1.71	1.18

ที่มา : GlobalPetrolPrices

โดยตั้งแต่ช่วงปี 2565 เป็นต้นมา อัตราค่าไฟฟ้าผันแปรอัตโนมัติของประเทศไทยเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงเวลาก่อนหน้า ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.4 ทั้งนี้ จากนโยบายบรรเทาความเดือดร้อนจากราคาค่าไฟฟ้าของรัฐบาลในช่วงปี 2564-2565 ทำให้ค่าไฟที่เรียกเก็บจริงจากประชาชนต่ำกว่าต้นทุนจริงที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ต้องรับภาระเป็นจำนวนเงินกว่า 150,000 ล้านบาท และจำเป็นต้องทยอยเก็บจากผู้ใช้ไฟฟ้าเพื่อชดเชยต้นทุนคืนให้ กฟผ. ต่อไป ดังนั้น แนวโน้มราคาไฟฟ้าในอนาคตอาจจะจะไม่ลดลงไปจากปัจจุบันมากนัก ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ที่ได้เปิดเผยในงานสัมมนาวิชาการประจำปี Energy Symposium 2022 เมื่อ 12 กันยายน 2565 ว่าแนวโน้มอัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยรวมที่ประชาชนต้องจ่ายในระดับต่ำกว่า 4 บาทต่อหน่วยคงจะไม่ได้เห็นอีกแล้ว

ผลกระทบของราคาไฟฟ้าที่สูงขึ้นมีผลต่อค่าครองชีพของประชาชนทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ผลกระทบโดยตรงนั้นคือประชาชนจะต้องจ่ายค่าไฟฟ้ารายเดือนในอัตราที่สูงขึ้น โดยหากเปรียบเทียบราคาไฟฟ้าต่อหน่วยในช่วงต้นปี 2564 ที่ราคา 3.61 บาทต่อหน่วย กับในช่วงปัจจุบัน 4.70 บาทต่อหน่วย ซึ่งปรับสูงขึ้นประมาณร้อยละ 30 นอกจากนี้ ผลกระทบอีกประการหนึ่งคือราคาสินค้าอุปโภคที่ปรับสูงขึ้นจากต้นทุนพลังงานที่เพิ่มขึ้น ซึ่งผลกระทบดังกล่าวส่งผลต่อครัวเรือนที่มีรายได้น้อยและปานกลาง และการเกิดภาวะเงินเฟ้อส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ

สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์ ได้รายงานดัชนีราคาผู้บริโภคของไทยเดือนธันวาคม 2565 เท่ากับ 107.86 เมื่อเทียบกับเดือนเดียวกันของปีก่อน ซึ่งเท่ากับ 101.86 ส่งผลให้อัตราเงินเฟ้อทั่วไป สูงขึ้นร้อยละ 5.89 (YoY) ตามราคาสินค้าในกลุ่มพลังงานและอาหารที่ยังสูงกว่าเดือนเดียวกันของปีก่อน



2.1.3 ความจำเป็นในการแก้ไขปัญหาคือการพัฒนา

ผลกระทบจากราคาไฟฟ้าในช่วงปี 2564 – 2565 จนถึงปัจจุบัน ที่ส่งผลกระทบทำให้ค่าใช้จ่ายครัวเรือนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และมีแนวโน้มที่ราคาไฟฟ้ายังคงอยู่ในระดับสูงเช่นนี้ต่อไป ประกอบกับปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลกระทบชัดเจนมากขึ้นทุกปี โดยกรมอุตุนิยมวิทยา ให้ข้อมูลว่าค่าดัชนีความร้อน (Heat Index) มีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้น ทำให้มีโอกาสที่อุณหภูมิโดยเฉพาะฤดูร้อนแต่ละปีจะสูงขึ้น และจะส่งผลให้ภาคครัวเรือนมีความจำเป็นต้องใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทพัดลมและเครื่องปรับอากาศมากขึ้นด้วย ซึ่งจะทำให้ค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าของครัวเรือนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีกในระยะต่อไป ซึ่งจะเห็นได้จากสถานการณ์ในช่วงฤดูร้อนปี 2566 ที่ผ่านมา ที่มีการใช้พลังงานสูงมากจากอากาศที่ร้อนจัดของประเทศไทย

ดังนั้น การนำระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา (Solar Rooftop) ซึ่งปัจจุบันมีแนวโน้มของต้นทุนราคการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยลดต่ำลงมาก และราคาต่ำกว่าราคาไฟฟ้าจากระบบสายส่งของการไฟฟ้า จึงเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาที่สำคัญที่จะนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้เพื่อลดค่าใช้จ่ายภาคครัวเรือน เป็นการพึ่งพาตนเองในด้านพลังงาน และยังเป็นการส่งเสริมพลังงานสะอาดที่สามารถบรรเทาผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อีกด้วย

ทั้งนี้ การดำเนินการจะต้องคำนึงถึงแนวทางที่เหมาะสมและความเป็นไปได้ในประเด็นที่เกี่ยวข้อง ทั้งในเชิงเทคโนโลยี การลงทุน ความคุ้มค่า ความยั่งยืน โดยเฉพาะการขับเคลื่อนผลักดันให้ครัวเรือนที่มีรายได้น้อยถึงปานกลางสามารถเข้าถึงการใช้งานได้ด้วย ซึ่งเป็นปัจจัยที่จะต้องพิจารณาที่จะนำเสนอในการศึกษา

2.2 การกำหนดข้อเสนอเชิงนโยบาย

2.2.1 แนวคิดในการแก้ปัญหาและพัฒนา

การพัฒนาขับเคลื่อนให้ภาคครัวเรือนสามารถนำพลังงานสะอาดมาใช้เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานได้อย่างเป็นรูปธรรม ช่วยลดผลกระทบจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการสร้างชุมชนและสังคมให้มีคุณภาพชีวิตและมีสิ่งแวดล้อมที่ดี เป็นสิ่งที่ผู้จัดทำมุ่งหวังให้เกิดขึ้น โดยนำหลักการและเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (The Sustainable Development Goals – SDGs) ที่องค์การสหประชาชาติประกาศเป้าหมาย 17 ด้าน โดยการขับเคลื่อนการพัฒนาพลังงานสะอาดในภาคครัวเรือน สอดคล้องโดยตรงกับเป้าหมายที่ 7 การเข้าถึงพลังงานสะอาดและเป็นพลังงานสมัยใหม่ที่ราคาเข้าถึงได้ และยังช่วยสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายอื่นๆ ได้ อาทิ การขจัดความยากจน ลดความเหลื่อมล้ำ การสร้างงาน การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น และสิ่งที่ผู้จัดทำได้ถือเป็นหลักการที่สำคัญที่สุด นั่นคือ การประสานสอดคล้องกับหลักการเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยหลักการพอประมาณ มีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกัน เพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเองด้านพลังงาน การใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมคุ้มค่าและมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2-1 เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) 17 เป้าหมาย โดย องค์การสหประชาชาติ

ที่มา : UN Thailand (<http://www.un.or.th/th/un-thailand-sdgs-survey-2/>)

ในการพัฒนาข้อเสนอการขับเคลื่อน Solar Rooftop ในบ้านอยู่อาศัย จำเป็นจะต้องมีการศึกษาทบทวน รวบรวม และวิเคราะห์ ข้อมูล ข้อเท็จจริง ต้นแบบและสิ่งที่ได้มีการดำเนินการมาก่อนหน้านี้ เพื่อนำมากำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการขับเคลื่อน เนื่องจากเรื่องดังกล่าวมีความเชื่อมโยงในหลายมิติ ทั้งในด้าน การสร้างความรู้ความเข้าใจ การลงทุนและความคุ้มค่า มาตรฐาน กฎระเบียบและความปลอดภัย การเตรียมความพร้อมด้านต่างๆ อาทิ บุคลากรในธุรกิจการติดตั้งและบำรุงรักษา การบริหารจัดการซากแผงเซลล์ แสงอาทิตย์หลังสิ้นสุดการใช้งานในอนาคต รวมถึงแนวทางที่จะผลักดันให้เกิดการขยายผลในวงกว้างเพื่อให้เกิดผลเป็นรูปธรรมในระยะยาว

นอกจากนี้ จะต้องมีการเรียนรู้แนวทางหรือต้นแบบของประเทศต่างๆ ที่น่าสนใจ ตลอดจน กระแสทิศทางการพัฒนาในโลก เพื่อให้สามารถคาดการณ์และประเมินแนวทางการขับเคลื่อนได้อย่างเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นในการประสบความสำเร็จ

2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การส่งเสริมระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ผ่านมาของประเทศไทย

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้มีการจัดทำข้อมูลแผนที่ศักยภาพของพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยรังสีอาทิตย์ของประเทศไทยอยู่ที่ 18 เมกะจูล/ตารางเมตร/วัน หรือประมาณ 45 หน่วยไฟฟ้า/ตารางเมตร/วัน ประเทศไทยจึงเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และในภาคกลาง และลดลงเล็กน้อยในภาคใต้

ที่ผ่านมา มีการส่งเสริมการใช้ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ตั้งแต่ปี 2536 โดยมีการสนับสนุนการติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์แบบในพื้นที่ห่างไกลหรือในบริเวณที่สายส่งยังเข้าไปไม่ถึงในรูปแบบการสนับสนุน 100% เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชนพื้นที่ห่างไกล โดยในช่วงดังกล่าวราคาดัชนีระบบยังมีราคาแพง ต่อมาในปี 2550 ได้เริ่มเปิดให้ภาคเอกชนเข้ามาติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์และขายไฟฟ้าเข้าระบบ โดยการให้เงินสนับสนุนในรูปแบบ Adder และต่อมาได้เปลี่ยนเป็น Feed-in Tariff หรือ FIT โดย FIT อยู่ที่ 5.66-6.85 บาท และได้มีการปรับลดลงมาเป็น 4.12 บาท จนถึง 2.20 บาทในปัจจุบัน ตามต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง

ในปัจจุบัน การส่งเสริม Solar Rooftop ได้มุ่งเน้นไปที่การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาเพื่อการใช้เอง (Self Consumption) บนหลังคาโรงงาน อาคาร หรือบ้านอยู่อาศัย โดยสำหรับประเภทบ้านอยู่อาศัย กระทรวงพลังงานได้จัดทำโครงการโซลาร์ภาคประชาชน โดยส่งเสริมให้ประชาชนติดตั้งระบบ Solar Rooftop เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้เองก่อน และส่วนเหลือสามารถขายเข้าระบบการไฟฟ้าได้ในอัตรา 2.20 บาท/หน่วย ระยะเวลารับซื้อ 10 ปี

การที่ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากระบบพลังงานแสงอาทิตย์ลดลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้ภาคเอกชนโดยเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจที่มีพื้นที่หลังคาหันมาลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าใช้ในกิจการของตนเองเพื่อลดค่าใช้จ่ายจากส่วนต่างราคาไฟฟ้าเมื่อเทียบกับราคาไฟฟ้าที่ต้องซื้อจากการไฟฟ้า ในขณะที่การใช้ในบ้านอยู่อาศัยยังไม่แพร่หลายมากนัก เนื่องจากการขับเคลื่อนผลักดันยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นและยังพบปัญหาอุปสรรคหลายประการ อาทิ ต้นทุนราคาติดตั้ง ระเบียบของราชการที่เกี่ยวข้อง การขาดความรู้ความเข้าใจข้อมูลทางเทคนิค ของประชาชน เป็นต้น

ความพร้อมด้านเทคโนโลยีและราคา

เทคโนโลยีของเซลล์แสงอาทิตย์หรือแผงโซลาร์เซลล์ที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ทำจากสารกึ่งตัวนำซิลิคอน (Silicon) โดยเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีการวางจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดและได้รับความนิยมจากผู้ใช้งาน 3 ประเภท ดังแสดงในภาพที่ 2-2 ได้แก่

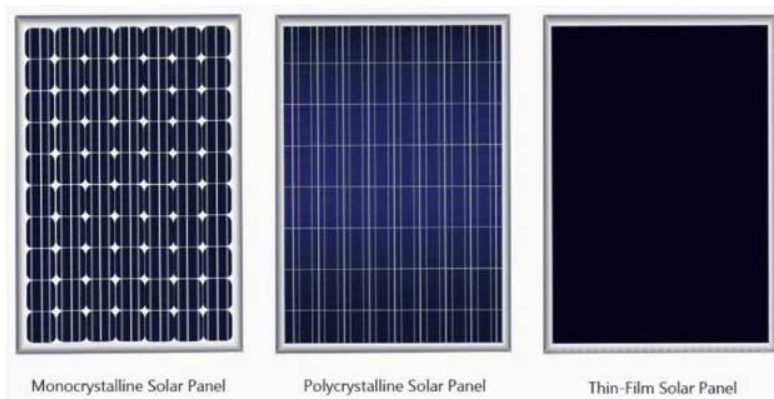
(1) แผงชนิดโมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline Silicon Solar Cells) ทำมาจากซิลิคอนที่มีความบริสุทธิ์สูง มีประสิทธิภาพสูงสุดและมีราคาสูงสุดเมื่อเทียบกับราคาแผงชนิดอื่น

(2) แผงชนิดโพลีคริสตัลไลน์ (Polycrystalline Silicon Solar Cells) ทำมาจากผลึกซิลิคอน โดยทั่วไปจะเรียกว่าโพลีคริสตัลไลน์ (Polycrystalline: p-Si) หรือมัลติคริสตัลไลน์ (Multi-crystalline: mc-Si) เป็นชนิดที่มีประสิทธิภาพในผลิตกระแสไฟฟ้ารองลงมา

(3) แผงโซลาร์เซลล์ชนิดฟิล์มบาง (Thin Film Solar Cells) มีวิธีการผลิตที่แตกต่างจาก 2 ชนิดข้างต้น สามารถผลิตได้ง่ายและมีราคาถูกกว่าชนิดอื่น แต่มีประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าที่น้อยที่สุด

การเติบโตของการใช้โซลาร์เซลล์ทั่วโลกอย่างรวดเร็วและการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องทำให้แนวโน้มราคาลดลงอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยเห็นได้จากประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้นต่อพื้นที่รับแสง เช่น แผงขนาดที่ใช้งานทั่วไปขนาด 2 ตารางเมตร หากเป็นแผงรุ่นเก่าสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 200-300 วัตต์ ในขณะที่แผงในปัจจุบันสามารถผลิตไฟฟ้าได้ถึง 500-600 วัตต์ ด้วยประสิทธิภาพที่เพิ่มมากขึ้นกว่าสองเท่าตัวดังกล่าว ทำให้ธุรกิจการติดตั้ง Solar Rooftop ในประเทศไทย เริ่มเติบโตมากขึ้นในช่วง 4-5 ปีที่ผ่านมา โดยเริ่มต้นในกลุ่มอาคารและโรงงานอุตสาหกรรมที่มีพื้นที่หลังคาขนาดใหญ่ มีการลงทุนติดตั้งขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 100 – 200 กิโลวัตต์ขึ้นไป ซึ่งจะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยต่ำกว่าการติดตั้งขนาดเล็ก โดยโครงการติดตั้งขนาดใหญ่โดยเฉลี่ยมีราคาติดตั้งประมาณ 10,000 – 30,000 บาท ต่อกิโลวัตต์ติดตั้ง ในขณะที่ต้นทุนสำหรับการติดตั้งในอาคารขนาดเล็กหรือบ้านอยู่อาศัยซึ่งมีขนาดติดตั้งประมาณ 1-10 กิโลวัตต์มีราคาเฉลี่ยสูงกว่าอยู่ที่ประมาณ 40,000 – 50,000 บาทต่อกิโลวัตต์ขึ้นไป

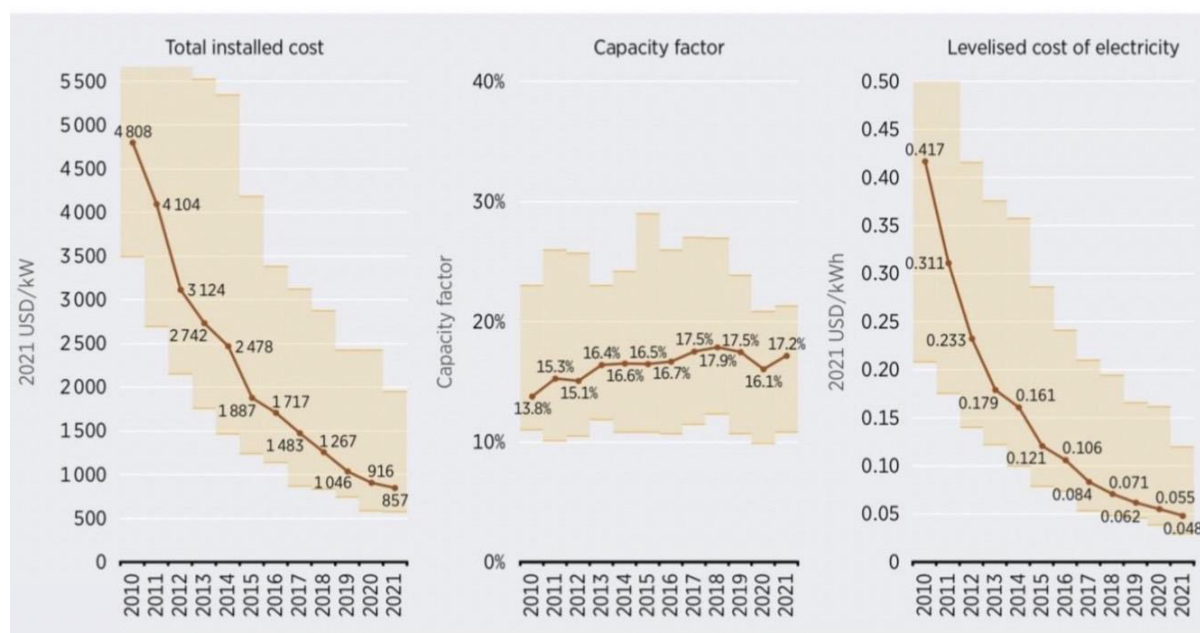
จากแผนภูมิที่ 2-5 The International Renewable Energy Agency (IRENA) ได้รายงานต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ลดลงเป็นอย่างมากในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โดยในปี 2564 (2021) ราคาต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยของพลังงานแสงอาทิตย์ลดลงเหลือเพียง 0.048 USD (ประมาณ 1.75 บาท) และคาดการณ์ว่าแนวโน้มยังคงลดลงได้อีกเนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีและวัสดุชนิดใหม่ๆ ในการผลิตโซลาร์เซลล์ อาทิ เซลล์แสงอาทิตย์ชนิด Perovskite ที่ให้ค่าประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าสูงถึง 23.7% เทียบกับโซลาร์เซลล์รุ่นแรกๆ ที่มีประสิทธิภาพประมาณ 8 -10% เท่านั้น ในขณะที่ค่าเฉลี่ยต้นทุนการติดตั้งในปี 2564 (2021) 857 USD (ประมาณ 30,000 บาท) ต่อกิโลวัตต์



ภาพที่ 2-2 แผงโซลาร์เซลล์ประเภทต่างๆ

ที่มา: <https://solarmagazine.com/solar-panels/>

แผนภูมิที่ 2-5 ต้นทุนเฉลี่ยของการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ทั่วโลก ปี พ.ศ. 2553-2564



ที่มา : The International Renewable Energy Agency (IRENA), 2022

จากที่ได้กล่าวข้างต้นว่าการลงทุนติดตั้ง Solar Rooftop ปัจจุบันได้รับความนิยมในกลุ่มโรงงาน อาคารที่มีพื้นที่ลงทุนระบบขนาดใหญ่ทำให้ราคาต้นทุนการติดตั้งต่อหน่วยต่ำ ในขณะที่อาคารขนาดเล็กหรือบ้านอยู่อาศัยยังมีต้นทุนต่อหน่วยที่แพง และหาผู้รับติดตั้งได้ยาก และยังมีความยุ่งยากในขั้นตอนการขออนุญาตและระเบียบต่างๆ แม้ว่าจะมีโครงการโซลาร์ภาคประชาชนที่สามารถขายไฟฟ้าส่วนเหลือเข้าระบบในราคา 2.20 บาทต่อหน่วย เป็นระยะเวลา 10 ปี แต่ก็ยังไม่ดึงดูดใจประชาชนให้มีความสนใจ และการติดตั้งระบบจะต้องใช้งบประมาณหลักแสนขึ้นไป จึงจำกัดอยู่เฉพาะผู้มีรายได้สูงและมีความตั้งใจที่จะใช้พลังงานสะอาดเท่านั้น ในขณะที่ผู้มีรายได้ปานกลางหรือรายได้ต่ำไม่สามารถลงทุนระบบได้เลย

ลักษณะการใช้ไฟฟ้าบ้านอยู่อาศัยในปัจจุบัน ที่เริ่มเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุและการทำงานที่บ้าน (Home Office และ Work From Home และครัวเรือนในต่างจังหวัดที่วิถีชีวิตและการประกอบอาชีพ ทำให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวันที่มีแสงแดดสามารถนำมาผลิตไฟฟ้าจาก Solar Rooftop ได้ หากสามารถนำพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตไฟฟ้าเฉพาะเท่าที่ใกล้เคียงกับความต้องการไฟฟ้า จะทำให้ไม่มีความจำเป็นต้องลงทุนติดตั้งระบบขนาดใหญ่เกินไปที่ต้องใช้งบประมาณสูง โดยสามารถพิจารณาขนาดที่เหมาะสมตามการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าของบ้านแต่ละครอบครัว อาทิ บ้านที่ใช้เฉพาะตู้เย็นและพัดลมเป็นหลัก หรือบ้านที่ใช้ตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศ สามารถเลือกขนาดติดตั้งที่เหมาะสมไม่มากเกินไปจนความจำเป็น โดยมีตัวอย่างการเลือกใช้ ดังแสดงในตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 แนวทางการติดตั้ง Solar Rooftop สำหรับภาคครัวเรือน

อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ตอนกลางวัน	ขนาดติดตั้ง Solar Rooftop	เงินลงทุน ⁽¹⁾	ลดค่าไฟฟ้า ต่อเดือน	ระยะเวลา คืนทุน
1. ตู้เย็น + พัดลม (ครอบครัวขนาดเล็กรายได้น้อย)	400 วัตต์	15,000 บาท	300 บาท	4.2 ปี
2. ตู้เย็น + เครื่องปรับอากาศ 1 เครื่อง (ครอบครัวขนาดเล็กรายได้ปานกลาง)	1 กิโลวัตต์	50,000 – 70,000 บาท	750 บาท	5.5 – 7.7 ปี
3. ตู้เย็น + เครื่องปรับอากาศ 2 เครื่อง (ครอบครัวขนาดกลาง)	1.5 กิโลวัตต์	80,000 – 90,000 บาท	900 บาท	7.4 – 8.3 ปี
4. ตู้เย็น + เครื่องปรับอากาศ 2-3 เครื่อง (ครอบครัวขนาดใหญ่)	3.0 กิโลวัตต์	100,000 – 120,000 บาท	1800 บาท	4.6 – 5.6 ปี

หมายเหตุ : (1) เป็นราคาขายโดยเฉลี่ยในท้องตลาดปัจจุบันซึ่งยังไม่มีมาตรการส่งเสริม

จากตารางจะเห็นตัวอย่างการใช้งานและราคาท้องตลาดปัจจุบัน ด้วยปัจจัยในเรื่องความหลากหลายของอุปกรณ์ที่ยังมีไม่มาก ทำให้ยังไม่เกิดการแข่งขันด้านราคามากนัก และสินค้าส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าจากต่างประเทศ แต่ด้วยศักยภาพของผู้ประกอบการไทย สามารถพัฒนาการผลิตอุปกรณ์บางประเภท เช่น inverter เพื่อให้สินค้ามีความหลากหลายและลดต้นทุนจากการผลิตในประเทศ และยังสามารถใช้กลไกหรือเครื่องมืออื่นๆ เพื่อช่วยทำให้ราคาต้นทุนระบบลดลงได้อีก เช่น มาตรการด้านภาษี BOI สินเชื่อ ดอกเบี้ยต่ำ เป็นต้น นอกจากนี้ ในกรณีข้อ 1. เป็นระบบที่เหมาะสมกับครอบครัวขนาดเล็กมีรายได้น้อย ซึ่งมีอุปกรณ์พื้นฐาน ได้แก่ ตู้เย็น พัดลม มีการลงทุนน้อย และช่วยให้ประหยัดค่าไฟฟ้าได้เดือนละ 300 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 4.2 ปี และหากมีมาตรการสนับสนุนผลักดันด้านต่างๆ คาดว่าจะทำให้ต้นทุนราคาระบบต่ำลงอีกไม่น้อยกว่า 20% โดยพิจารณาเทียบเคียงราคาติดตั้งระบบในต่างประเทศที่มีการใช้งานมาก เช่น ประเทศอินเดีย ดังแสดงในตารางที่ 2-4 โดยคาดว่าราคาการติดตั้งในประเทศไทยสำหรับบ้านอยู่อาศัยจะลดลงเหลือประมาณ 20,000 – 25,000 บาท/กิโลวัตต์

ตารางที่ 2-4 ราคาติดตั้งเฉลี่ยของ Solar Rooftop ในประเทศอินเดีย

ขนาดติดตั้ง	ราคา (อินเดีย Rupee)	ราคา (บาท)	บาท/กิโลวัตต์
1 กิโลวัตต์	75,000 – 85,000	30,750 – 34,850	30,750 – 34,850
2 กิโลวัตต์	150,000 – 170,000	61,500 – 69,700	30,750 – 34,850
3 กิโลวัตต์	189,000 – 215,000	77,490 – 88,150	25,830 – 29,383
5 กิโลวัตต์	315,000 – 357,000	129,150 – 146,370	25,830 – 29,274

ที่มา : Home Solar Panel System Installation Cost in India 2023 - Amplus Solar

(<https://amplussolar.com/blogs/home-solar-panel-system-installation-cost-in-india-2023>)

ภาพรวมการเติบโตและนโยบายส่งเสริมในต่างประเทศ

ภาพรวมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ทั่วโลก รัฐบาลหลายประเทศต่างเร่งผลักดันนโยบายทางด้านโซลาร์เซลล์ ทำให้ในปัจจุบันปริมาณการติดตั้งทั่วโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ข้อมูล ณ สิ้นปี 2020 ประมาณ 714 กิกะวัตต์ (GW) โดยประเทศ 5 อันดับแรก ที่มีกำลังการติดตั้งมากที่สุด ได้แก่ จีน 254,355 เมกะวัตต์, สหรัฐอเมริกา 75,572 เมกะวัตต์, ญี่ปุ่น 67,000 เมกะวัตต์, เยอรมนี 53,783 เมกะวัตต์ และ อินเดีย 39,211 เมกะวัตต์

เมื่อทำการศึกษารวบรวมข้อมูลแนวทางการส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ประเทศต่างๆ พบว่า หลายประเทศได้กำหนดเป็นนโยบายที่สำคัญ อาทิ ในประเทศออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และ ยุโรป มีการส่งเสริมโดยเปิดโอกาสให้บ้านและอาคารธุรกิจ สามารถขอรับทุนสนับสนุนหรือเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำในการลงทุนในระบบพลังงานแสงอาทิตย์ มีการกำหนดมาตรฐานและกฎหมายที่สนับสนุนให้ผู้บริโภคสามารถเชื่อมต่อระบบพลังงานแสงอาทิตย์กับเครือข่ายไฟฟ้าได้ มีระบบการรับรองความปลอดภัยและมาตรฐานทางเทคนิคและลดข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งพลังงานแสงอาทิตย์ การส่งเสริมการแข่งขันในตลาดพลังงานแสงอาทิตย์ และสนับสนุนการเข้าถึงเทคโนโลยีและวัสดุที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับผู้บริโภคและธุรกิจที่สนใจติดตั้งระบบ

นอกจากนี้ ยังให้ความสำคัญในการเสริมสร้างความรู้และการสร้างความตระหนัก มีการแนะนำและสนับสนุนการศึกษาเกี่ยวกับการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ การเผยแพร่ข้อมูลต่อประชาชนอย่างต่อเนื่องช่วยเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์และวิธีการใช้งาน การเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์และแพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งและการใช้งานระบบพลังงานแสงอาทิตย์ การให้คำปรึกษาเรื่องทางเทคนิค การประเมินผลตอบแทนและประโยชน์ การทำงานร่วมมือกับองค์กรที่เกี่ยวข้อง เช่น สมาคมด้านพลังงาน ทดแทน สถาบันวิจัย เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และแหล่งข้อมูล

ในขณะที่ประเทศในอาเซียน ที่มีการส่งเสริมอย่างจริงจัง ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์ มีการนำมาตรการต่าง ๆ มาสนับสนุนการการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ได้แก่ โครงการ Enhanced Solar Deployment โดยรัฐบาลเป้าหมายในการเพิ่มกำลังการผลิตพลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นเป็น 2 เทราวัตต์ในปี 2030 ด้วยการสนับสนุนทางการเงินและนโยบายต่างๆ, โครงการ SolarNova สนับสนุนการติดตั้ง Solar Rooftop ด้วยเงินสนับสนุนบางส่วนของค่าติดตั้งสำหรับบ้านอยู่อาศัยและอาคารธุรกิจ, Green Building Incentive Scheme (GBIS) ส่งเสริมให้เจ้าของอาคารใช้แผงโซลาร์ในการออกแบบอาคารเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยจะได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล มีการสร้างความตระหนักเกี่ยวกับพลังงานทดแทนในสถานศึกษาและชุมชน การสนับสนุนข้อมูลเทคโนโลยี การนำนโยบายและมาตรการสนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาช่วยในการขับเคลื่อนด้วย

การวิเคราะห์สิ่งที่เกิดขึ้นจากการขับเคลื่อน (As Is – To Be)

จากการพิจารณาข้อมูลและแนวทางที่เหมาะสม ตลอดจนการศึกษาแนวทางที่เป็นตัวอย่างในต่างประเทศ ทำให้สามารถประเมินผลที่คาดว่าจะได้รับหากมีการขับเคลื่อนการพัฒนา ดังนี้

ก่อนการพัฒนา (As Is)	หลังการพัฒนา (To Be)
(1) การติดตั้ง Solar Rooftop จำกัดเฉพาะผู้ที่มีรายได้สูงและธุรกิจขนาดใหญ่	(1) ประชาชนรายได้น้อยถึงปานกลางสามารถเข้าถึงได้
(2) ต้นทุนการติดตั้งในปัจจุบันเฉลี่ย 40,000 – 50,000 บาทต่อกิโลวัตต์	(2) การต้นทุนการติดตั้งลงเหลือโดยเฉลี่ย 20,000 – 25,000 บาทต่อกิโลวัตต์
(3) ปัจจุบันมีจำนวนครัวเรือนติดตั้งสะสม 4,400 รายทั่วประเทศ	(3) มีจำนวนครัวเรือนติดตั้งไม่น้อยกว่า 3 ล้านรายภายในปี 2570 (โดยให้ความสำคัญกับครัวเรือนรายได้น้อย)
(4) ปัจจุบันครัวเรือนที่ติดตั้ง Solar Rooftop สามารถลดค่าพลังงานไฟฟ้าได้ปีละ 79.2 ล้านบาท	(4) ครัวเรือนลดค่าพลังงานไฟฟ้าได้ปีละ 10,800 ล้านบาท (ลดค่าไฟฟ้าต่อครัวเรือนอย่างน้อย 300 บาทต่อเดือน)
(5) พลังงานจาก Solar Rooftop ภาคครัวเรือนปัจจุบันสามารถลดการนำเข้าพลังงานเพื่อผลิตไฟฟ้าได้ปีละ 30 ล้านบาท	(5) ลดการนำเข้าพลังงานเพื่อผลิตไฟฟ้าได้ปีละ 4,000 ล้านบาท
(6) ลดการปล่อย CO ₂ ได้ปีละ 8,000 ตัน	(6) ลดการปล่อย CO ₂ ได้ปีละ 0.879 ล้านตัน
(7) เกิดการสร้างงานประมาณ 100 ตำแหน่ง	(7) เกิดการสร้างงานไม่น้อยกว่า 5,000 ตำแหน่ง

2.2.3 การกำหนดแนวทางการขับเคลื่อน

ในการกำหนดกลยุทธ์และมาตรการขับเคลื่อนที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมให้ภาคครัวเรือนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์นั้น สามารถพิจารณาถึงปัจจัย 2 ส่วน ได้แก่

(1) ปัจจัยภายในหน่วยงานของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้แก่ การวางทิศทางและกรอบนโยบายในขั้นต้นเพื่อผลักดันหลักการพื้นฐานนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ นอกจากนี้จะต้องมีการบริหารและกำกับดูแลการปฏิบัติของหน่วยงานภายในกรมให้มีความรู้ความเข้าใจต่อทิศทางการดำเนินงานร่วมกัน อาทิ ฝ่ายแผนงาน ฝ่ายปฏิบัติ ฝ่ายสนับสนุน เช่น ฝ่ายกฎหมาย เป็นต้น

(2) ปัจจัยภายนอก ได้แก่ การวางกลยุทธ์ในการนำเสนอแนวทางแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ระดับนโยบาย หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และประชาชนที่จะเป็นผู้รับบริการ เพื่อให้ได้รับการยอมรับและนำไปสู่การส่งเสริมการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจาก Solar Cell ที่เกิดผลเป็นรูปธรรมในการศึกษาจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัย ข้อมูล และข้อจำกัดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน โดยอาจพิจารณาปัจจัยหลักๆ ในเบื้องต้น อาทิ เช่น การประเมินด้านศักยภาพ ภาวะเบี้ยบ่าที่เกี่ยวข้อง รูปแบบการดำเนินการ/การลงทุน ความคิดเห็นของ

หน่วยงาน ข้อมูลทางด้านเทคนิค การพัฒนาด้านความรู้แก่บุคลากร การผลักดันเชิงนโยบาย การนำร่องและการขยายผลในวงกว้าง เป็นต้น

ในการศึกษานี้ จึงมุ่งที่จะพิจารณาถึงปัจจัยความสำเร็จและกลยุทธ์ที่จำเป็น เพื่อนำเสนอเป็นแนวทางในการขับเคลื่อนให้ประสบความสำเร็จและมีการขยายผลในวงกว้าง รวมถึงให้มีความยั่งยืนในระยะยาว และมีการติดตามประเมินผลเพื่อวิเคราะห์ประเมินความสำเร็จด้วย

การวิเคราะห์ SWOT, PESTLE และ TOWS Matrix

การวิเคราะห์ SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) ของระบบ Solar Rooftop สามารถสรุปได้ดังนี้

Strengths แสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่สะอาดและไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มีต้นทุนที่ต่ำลงมาก ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงาน ช่วยลดความเสี่ยงต่อความผันผวนของราคาพลังงานในอนาคต	Weaknesses การผลิตไฟฟ้าขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมที่ไม่แน่นอน
Opportunities การเพิ่มการใช้พลังงานสะอาดของประเทศ และการเติบโตของธุรกิจพลังงานทดแทน และการพัฒนาด้านกฎระเบียบเพื่อรองรับ Energy Transition	Threats กฎระเบียบการติดตั้งที่ยู้งยากซับซ้อน และนโยบายที่ไม่ต่อเนื่องชัดเจน

การวิเคราะห์ PESTLE (Political, Economic, Socio-cultural, Technological, Legal, Environmental) เป็นกรอบการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อองค์กรหรือกิจการในสภาพแวดล้อมภายนอก ซึ่งในกรณีของการวิเคราะห์ Solar Rooftop สามารถนำเข้ามาใช้ได้ ดังนี้

ปัจจัยการเมือง (Political) นโยบายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับพลังงานสะอาดและพลังงานทดแทนที่สนับสนุนการติดตั้ง Solar Rooftop

ปัจจัยเศรษฐกิจ (Economic) ต้นทุนการติดตั้ง บำรุงรักษา ความคุ้มค่าในการใช้งาน

ปัจจัยสังคมและวัฒนธรรม (Socio-cultural) ค่านิยมการใช้พลังงานสะอาดและการรักษาสีงแวดล้อม และการยอมรับและการเข้าใจในเทคโนโลยี Solar Rooftop

ปัจจัยเทคโนโลยี (Technological) การพัฒนาเทคโนโลยีและลดต้นทุนระบบ Solar Rooftop

ปัจจัยกฎหมาย (Legal) กฎหมายระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งและการใช้งาน

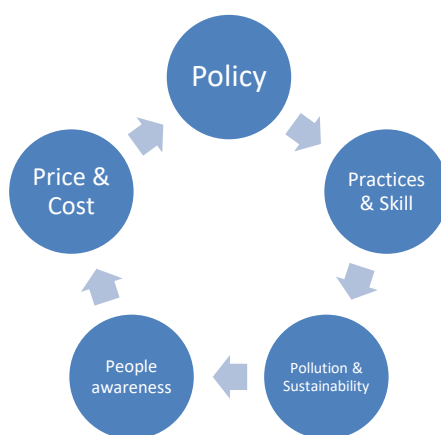
ปัจจัยสิ่งแวดล้อม (Environmental) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

TOWS Matrix ช่วยให้นำเสนอประเด็นและแนวทางยุทธศาสตร์ในส่วนต่าง ๆ โดยพิจารณา Strengths, Weaknesses พร้อมกับ Opportunities, Threats ซึ่งช่วยให้วางแผนและตัดสินใจด้านยุทธศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผลและมุ่งเป้าหมาย ดังนี้

SO (Strengths-Opportunities) การนำศักยภาพด้านปริมาณ ความเป็นพลังงานสะอาด และความพร้อมด้านเทคโนโลยีและราคา เพื่อสร้างโยชน์จากการใช้งานให้เกิดความแพร่หลาย และเข้าถึงประชาชนทั่วไป	WO (Weaknesses-Opportunities) การสร้างตลาดที่ขยายตัวเพื่อลดต้นทุนการติดตั้ง และการมีระบบบริหารจัดการไฟฟ้าที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ
ST (Strengths-Threats) การพัฒนากฎระเบียบให้เอื้อต่อการแข่งขันกันพลังงานประเภทอื่นๆ และความได้เปรียบด้านสิ่งแวดล้อม	WT (Weaknesses-Threats) การส่งเสริมแนวทางและแผนงานในการพัฒนาเทคโนโลยีในประเทศ

ข้อเสนอแนะทางการขับเคลื่อน

จากการวิเคราะห์และข้อมูลต่างๆ ข้างต้น ทำให้เห็นปัจจัยด้านต่างๆ ที่จำเป็นในการขับเคลื่อนไปสู่ความสำเร็จ จึงขอเสนอแนะทางการผลักดัน 5 ด้าน โดยการผลักดัน 5P ดังนี้



(1) การผลักดันด้านนโยบาย (Policy)

ปัจจุบันแม้ว่าภาครัฐจะมีแนวทางในการส่งเสริม Solar Rooftop ในบ้านอยู่อาศัยก็ตาม แต่เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศที่ได้มีการออกนโยบายและมาตรการที่เข้มแข็งจริงจังในการส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดในภาคครัวเรือน ทำให้ประเทศไทยจำเป็นต้องมีการขับเคลื่อนแนวนโยบายอย่างจริงจัง ตลอดจนการสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเติบโตของการใช้งานในภาคครัวเรือน รวมทั้งจะต้องมีการประสานบูรณาการระหว่างหน่วยงานปฏิบัติ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) สำนักงาน

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย เป็นต้น จึงควรมีการจัดทำข้อเสนอ
นโยบายต่อรัฐบาล ดังนี้

1.1) การกำหนดให้การส่งเสริม Solar Rooftop บ้านอยู่อาศัยเป็นนโยบายสำคัญของ
รัฐบาล และให้ประสานสอดคล้องกับนโยบายด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิ นโยบายยานยนต์ไฟฟ้า การ
เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การพัฒนาชุมชน

1.2) นโยบายการส่งเสริมการลงทุนในกิจการที่เกี่ยวข้องกับ Solar Rooftop ของ
บ้านอยู่อาศัย

1.3) นโยบายการสนับสนุนงบประมาณจากภาครัฐเพื่อสนับสนุน Solar Rooftop
ของบ้านอยู่อาศัย แก่ประชาชนกลุ่มเปราะบางหรือผู้มีรายได้น้อย

(2) การผลักดันด้านราคาและต้นทุน (Price & Cost)

จากแนวโน้มราคาต้นทุนของระบบ Solar rooftop ที่ลดลงต่อเนื่องจากการพัฒนา
เทคโนโลยีและกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งราคาต้นทุนของระบบ Solar Rooftop จะ
ประกอบด้วยต้นทุนค่าระบบและการติดตั้งรวมถึงการบำรุงรักษา การแข่งขันด้านราคาของผู้จำหน่าย และ
ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อราคาต้นทุนของระบบ Solar Rooftop เช่น การสนับสนุนด้านการเงินหรือด้านภาษี

ต้นทุนที่ลดลงของระบบยังมีเฉพาะผู้ติดตั้งขนาดใหญ่ที่ติดตั้งปริมาณมากทำให้
ต้นทุนต่อหน่วยลดลง ในขณะที่ผู้ใช้รายย่อยเช่น บ้านอยู่อาศัย ยังคงต้องมีค่าลงทุนต่อหน่วยสูงอยู่และผู้ใช้
บริการติดตั้งก็มักปฏิเสธงานติดตั้งที่มีขนาดเล็กเพราะมองเห็นว่าได้กำไรน้อย และจำนวนผู้ให้บริการติดตั้ง
ยังมีน้อยรายทำให้ไม่เกิดการแข่งขัน จึงควรดำเนินมาตรการเพื่อลดราคาต้นทุน Solar Rooftop สำหรับผู้ซื้อ
รายย่อย ดังนี้

2.1) การส่งเสริมและสนับสนุนทางการเงิน โดยรัฐบาลให้เงินทุนหรือการส่งเสริม
การลงทุนในระบบ Solar Rooftop ผ่านทางการให้สินเชื่อที่มีดอกเบี้ยต่ำหรือไม่มีดอกเบี้ย

2.2) มาตรการทางภาษี โดยยกเว้นหรือลดอัตราภาษีที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง
ระบบ Solar Rooftop เพื่อส่งเสริมให้ผู้ประกอบการและประชาชนติดตั้งระบบโซลาร์ลดต้นทุนในการลงทุน

2.3) การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีแผงเซลล์
แสงอาทิตย์ เช่น แผงโซลาร์ อินเวอร์เตอร์ เพื่อพัฒนาเทคนิคและวัสดุที่มีความประสิทธิภาพสูงและต้นทุนต่ำ
กว่า สามารถผลิตได้ภายในประเทศ

ทั้งนี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมขับเคลื่อน ได้แก่ กรมสรรพากร สำนักงาน
คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
สถาบันการเงิน

(3) การผลักดันด้านมาตรฐานการปฏิบัติและทักษะ (Practices & Skill)

การติดตั้งระบบ Solar Rooftop ในประเทศไทยต้องปฏิบัติตามกฎหมายและเกณฑ์
มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงข้อกำหนดที่ระบุในมาตรฐานปฏิบัติด้านไฟฟ้าในอาคาร และมาตรฐานการติดตั้ง
พลังงานแสงอาทิตย์ อาทิ ระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ระเบียบการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

ระเบียบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นว่าด้วยอาคาร เป็นต้น และผู้ที่ต้องปฏิบัติงาน เช่น ช่างติดตั้ง จะต้องมีความรู้ความเข้าใจระเบียบและมาตรฐานการทำงานอย่างถูกต้อง แต่อย่างไรก็ดี ระเบียบแนวทางปฏิบัติต่างๆ เป็นข้อกำหนดสำหรับระบบที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน โดยที่การติดตั้ง Solar Rooftop สำหรับบ้านอยู่อาศัย ยังคงใช้ระเบียบเดียวกัน ทำให้ในทางปฏิบัติเกิดความยุ่งยากเกินไปสำหรับระบบของบ้านอยู่อาศัย อีกทั้งกระบวนการขออนุญาตต่างๆ ที่ต้องใช้เวลานานและหลายขั้นตอน และเกี่ยวข้องกับหลายหน่วยงาน ทำให้ประชาชนเกิดความไม่สะดวก

นอกจากนี้ ในการส่งเสริม Solar Rooftop สำหรับบ้านอยู่อาศัย ให้มีความแพร่หลายในอนาคต จำเป็นจะต้องเร่งเตรียมการในเรื่องทักษะของบุคลากร อาทิ ช่างติดตั้ง และ วิศวกร เพื่อให้มีความรู้อย่างถูกต้องและมีจำนวนเพียงพอต่อความต้องการ จึงควรดำเนินมาตรการ ดังนี้

3.1) กำหนดมาตรฐานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบ Solar Rooftop เพื่อสนับสนุนให้มีการผลิตและติดตั้งระบบที่มีคุณภาพสูงและราคาถูก และลดความซับซ้อนในกระบวนการติดตั้ง

3.2) การลดขั้นตอนและอำนวยความสะดวกในการติดตั้ง Solar Rooftop สำหรับบ้านอยู่อาศัย

3.3) การพัฒนาฝีมือการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน มีความปลอดภัยตามเกณฑ์ และง่ายต่อการปฏิบัติ

3.4) การพัฒนาศักยภาพและความรู้ของแรงงานในอุตสาหกรรม Solar Rooftop เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตั้ง และบำรุงรักษาระบบ และเพิ่มจำนวนให้เพียงพอ

โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมขับเคลื่อน ได้แก่ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สกพ.) วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันการศึกษา ผู้ประกอบการ Solar Rooftop

(4) การผลักดันด้านการสร้างความรู้ความเข้าใจของประชาชน (People Awareness)

การสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ Solar Rooftop ที่ผ่านมานั้น ยังไม่เกิดความแพร่หลายไปสู่ประชาชนในวงกว้าง โดยมีสาเหตุมาจากความไม่สนใจในการลงทุน หรือการยังไม่เห็นความสำคัญและโอกาสในการลดการใช้พลังงาน จึงจำเป็นต้องมีการสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ประชาชนมีความรู้ที่ถูกต้อง เกิดความมั่นใจ และไม่ถูกหลอกลวงจากผู้ประกอบการติดตั้งที่ไม่มีคุณภาพ โดยการสร้างความรู้เกี่ยวกับ Solar Rooftop แก่ประชาชนสามารถมีได้ในหลายรูปแบบ อาทิ

4.1) การสร้างความรู้ความเข้าใจในหลักการทำงานของระบบ Solar Rooftop เช่น การแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้า การทำงานของแผงโซลาร์ (solar panel) และอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น อินเวอร์เตอร์ (inverter)

4.2) ประโยชน์ของ Solar Rooftop ที่ผู้ใช้จะได้รับ ได้แก่ การลดค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้า การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (carbon footprint) การเพิ่มมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์

4.3) กระบวนการติดตั้ง Solar Rooftop อธิบายถึงขั้นตอนในการติดตั้งระบบ Solar Rooftop เช่น การตรวจสอบความเหมาะสมของหลังคา การเลือกและการติดตั้งแผงโซลาร์ ระเบียบการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า การเชื่อมต่อกับเครือข่ายไฟฟ้า

4.4) การบำรุงรักษาระบบ Solar Rooftop: อธิบายถึงการดูแลรักษาและบำรุงรักษาระบบ Solar Rooftop เพื่อให้สามารถทำงานอย่างเต็มประสิทธิภาพตลอดเวลา รวมถึงการทำความสะอาดแผงโซลาร์เพื่อเพิ่มผลผลิตและอัตราการไหลของพลังงาน

ทั้งนี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมขับเคลื่อน ได้แก่ กรมประชาสัมพันธ์ สื่อมวลชน สื่อสังคมออนไลน์ ผู้ประกอบการ Solar Rooftop

(5) การผลักดันด้านการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

(Pollution & Sustainability)

เมื่อมีการส่งเสริมระบบ Solar Rooftop อย่างแพร่หลายในอนาคต จะทำให้เกิดซากเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบจำนวนมาก โดยปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีระบบการบริหารจัดการและเทคโนโลยีการจัดการซากอย่างเป็นระบบและครบวงจรในประเทศ ซึ่งอายุการใช้งานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉลี่ย 20 ปี จากการประเมินของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน คาดว่าปี พ.ศ. 2565 จะมีซากจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์เกิดขึ้น 112 ตัน และเพิ่มเป็น 1.55 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2600 ซึ่งหากไม่วางแผนจะกระทบสิ่งแวดล้อม สุขภาพและเศรษฐกิจ และเป็นอุปสรรคต่อแผนส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ได้

การสร้างความยั่งยืนและป้องกันปัญหาทางสิ่งแวดล้อมในการส่งเสริม Solar Rooftop ในบ้านอยู่อาศัย อาทิ กระบวนการบริหารจัดการซากหลังการใช้งาน และการจัดการอย่างยั่งยืน เช่น แผงมือสอง การส่งผ่านในห่วงโซ่อุปทานและการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ก่อนที่จะไปถึงกระบวนการกำจัดอย่างถูกต้อง เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างมาก และเป็นหลักประกันความยั่งยืนในการใช้งาน Solar Rooftop โดยควรดำเนินการดังนี้

5.1) การกำหนดแนวทางและมาตรฐานการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นจาก Solar Rooftop อาทิ การรีไซเคิลและการนำกลับมาใช้ใหม่รวมถึงการสนับสนุนการตั้งโรงงานกำจัดด้วย

5.2) การนำเอาส่วนประกอบมาใช้ซ้ำ หรือแผงมือ 2 ในกรณีที่มีส่วนประกอบของระบบ Solar Rooftop เสียหรือเสื่อมสภาพบางส่วน อาจสามารถนำส่วนประกอบที่ยังสามารถใช้งานได้ดีมาใช้ซ้ำในการซ่อมแซมหรือปรับปรุงระบบอื่น ๆ เพื่อลดการใช้วัสดุใหม่และการปล่อยของเสียออกไป

5.3) การบริหารจัดการของเสียอย่างถูกต้องสำหรับของเสียที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือใช้ซ้ำได้ การจัดการของเสียจะต้องสอดคล้องกับกฎหมายและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

5.4) การส่งเสริมการศึกษาและพัฒนานวัตกรรม ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดของเสีย Solar Rooftop ที่มีต้นทุนต่ำ

ทั้งนี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมขับเคลื่อน ได้แก่ กระทรวงอุตสาหกรรม กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

แผนงานการขับเคลื่อนกิจกรรมที่สำคัญ (Big Rock)

กิจกรรม	ผลผลิต/ผลลัพธ์	2566	2567	2568	2569	2570
1. การจัดทำข้อเสนอนโยบายสำหรับ Solar Rooftop ของบ้านอยู่อาศัย	นำเสนอ กรม. ให้ความเห็นชอบและบูรณาการหน่วยงานขับเคลื่อน					
2. จัดทำมาตรการลดหย่อนภาษีแก่ครัวเรือนที่ติดตั้ง Solar Rooftop	ประกาศกรมสรรพากรว่าด้วยการลดหย่อนภาษี Solar Rooftop					
3. จัดทำโครงการช่วยเหลือ/สนับสนุนการใช้ Solar Rooftop สำหรับผู้มีรายได้น้อย	ข้อเสนอโครงการ/งบประมาณดำเนินการ					
4. การจัดทำมาตรฐานอุปกรณ์/มาตรฐานการติดตั้งสำหรับ Solar Rooftop บ้านอยู่อาศัย	มาตรฐานอุปกรณ์/มาตรฐานการติดตั้งที่มีผลบังคับใช้					
5. ปรับปรุงแนวปฏิบัติเพื่อลดขั้นตอนความยุ่งยากในการขออนุญาตติดตั้ง Solar Rooftop	Platform การขออนุญาตแบบ One Stop Service					
6. การส่งเสริมการศึกษาฝึกอบรมช่างติดตั้ง Solar Rooftop พัฒนาเนื้อหาหลักสูตร	สถาบันการศึกษา หน่วยงาน ฝึกอบรม มีความพร้อม /มาตรฐานฝีมือแรงงาน					
7. พัฒนาแนวทางและมาตรฐานการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นจาก Solar Rooftop	ระเบียบ ขั้นตอน การจัดการซากตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ					
8. การส่งเสริมธุรกิจแผงมือสอง และการ Reuse	มาตรการส่งเสริมธุรกิจแผงมือสอง					
9. การประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ประชาชน	สื่อประชาสัมพันธ์สร้างความตระหนัก ความรู้ความเข้าใจ					

ปัจจัยที่อาจมีผลกระทบต่อความสำเร็จและแนวทางการบริหารจัดการ

ในการขับเคลื่อนไปสู่ความสำเร็จนั้น อาจมีปัจจัยกระทบ หรืออุปสรรค เกิดขึ้นได้ โดยอาจแบ่งเป็นปัจจัย 2 ส่วน ได้แก่

(1) ปัจจัยภายในองค์กร

ปัจจัยภายในองค์กร คือปัจจัยภายในของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานเอง และอาจรวมถึงภายในกระทรวงพลังงานด้วย ได้แก่

1.1) ด้านบุคลากร ในการขับเคลื่อนนโยบายที่มีความสำคัญ จำเป็นจะต้องใช้ทรัพยากรบุคคลของหน่วยงานที่มีความพร้อม ทั้งในด้านวิชาการและทักษะในการทำงานประสานงาน เนื่องจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน มีโครงสร้างด้านบุคลากรที่ขาดช่วงรอยต่อ ทำให้มีข้าราชการที่เข้าใหม่เป็นจำนวนมาก จึงต้องเร่งการพัฒนาข้าราชการใหม่ ๆ โดยเร็วให้ทันต่อความต้องการของหน่วยงาน

1.2) การบูรณาการร่วมกันภายในหน่วยงาน ในการขับเคลื่อนงาน จำเป็นต้องใช้หน่วยงานภายในหลายส่วนร่วมขับเคลื่อน อาทิ งานด้านกฎหมาย งานด้านมาตรฐาน งานด้านนโยบายส่งเสริมงานด้านประชาสัมพันธ์ เป็นต้น ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ไม่ได้อยู่ภายในกองเดียวกัน ดังนั้น การทำงานเชื่อมโยงและประสานงานกันจึงมีความสำคัญมาก

นอกจากนี้ ยังมีหน่วยงานภายในกระทรวงพลังงานที่จะต้องร่วมขับเคลื่อนด้วย อาทิ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) สำนักงานพลังงานจังหวัดทั่วประเทศ

(2) ปัจจัยภายนอก

ปัจจัยกระทบความสำเร็จที่มาจากภายนอก ได้แก่

2.1) ทิศทางนโยบายที่ไม่ชัดเจนและต่อเนื่องจากรัฐบาล

2.2) ปัญหาความร่วมมือและการประสานงานระหว่างหน่วยงานนอกกระทรวงพลังงาน และระยะเวลาขั้นตอนทางราชการ

2.3) กฎระเบียบที่มาจากกฎหมายหลายฉบับ และจากหลายหน่วยงานอาจทำให้การลดขั้นตอนทำได้ยาก

ในการบริหารจัดการความเสี่ยงดังกล่าว หากเป็นปัจจัยความเสี่ยงภายในองค์กร จะต้องมีการสื่อสารภายในองค์กรอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างความเข้าใจในการขับเคลื่อนร่วมกัน ตลอดจนการเร่งพัฒนาบุคลากรให้พร้อมรองรับการทำงาน ในส่วนของปัจจัยภายนอก ในการขับเคลื่อนจะต้องมีการเตรียมมาตรการทางเลือกไว้เสมอ กรณีที่แนวทางที่กำหนดไว้ไม่สามารถดำเนินการได้ ทั้งนี้ ในการขับเคลื่อนจะประกอบด้วยมาตรการหลายมาตรการประกอบสนับสนุนซึ่งกันและกัน แม้ว่าบางส่วนอาจติดขัด ก็ไม่ทำให้การดำเนินการในภาพรวมเสียไปทั้งหมด ทั้งนี้ ควรเน้นมาตรการที่ทำน้อยได้มาก และเสริมซึ่งกันและกัน จะทำให้การขับเคลื่อนในภาพรวมสามารถบรรลุผลได้

2.3 ภาวะผู้นำเพื่อการขับเคลื่อนข้อเสนอ

จากข้อเสนอการพัฒนาดังกล่าว จำเป็นต้องใช้ภาวะผู้นำเพื่อการขับเคลื่อนการพัฒนา เป็นคุณสมบัติที่สำคัญสำหรับผู้นำในการสร้างและสนับสนุนการพัฒนาในองค์กรและการประสานการทำงานกับหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการพัฒนาประเทศในภารกิจที่ต้องการ ผู้นำจะต้องมีความสามารถในการสร้างแรงบันดาลใจและความกระตือรือร้นแก่ผู้ร่วมงานและทีมปฏิบัติ การสร้างแนวทางและแผนการพัฒนาที่มีความเป็นไปได้และมีประสิทธิภาพ เพื่อให้หน่วยงานดำเนินการสู่เป้าหมายและประสบความสำเร็จในการพัฒนา โดยภาวะผู้นำเพื่อการขับเคลื่อนข้อเสนอการพัฒนาสามารถแสดงอยู่ในลักษณะต่อไปนี้

(1) การมีวิสัยทัศน์ สามารถมองเห็นภาพรวมและมีวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนเกี่ยวกับทิศทางและเป้าหมายของการพัฒนา สามารถวางแผนและกำหนดแนวทางที่ต้องการให้กับทีมหรือองค์กรในการพัฒนา และคาดการณ์ปัญหาอุปสรรคที่อาจต้องพบ เพื่อเตรียมรับมืออย่างมีประสิทธิภาพ

(2) ความเชี่ยวชาญ ผู้นำที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาจะสามารถให้คำแนะนำและช่วยเหลือในกระบวนการพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองต่อความต้องการและอุปสรรคที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม

(3) การสร้างแรงบันดาลใจและกระตือรือร้นให้กับทีม การสร้างความไว้วางใจและสภาพแวดล้อมที่กระตือรือร้นและสนับสนุนให้กับกระบวนการพัฒนา

(4) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน มีทักษะในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถสร้างความร่วมมือและการทำงานร่วมกันของทีม สามารถสร้างความเข้าใจและความเชื่อมโยงสอดคล้องเพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาและสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างราบรื่น

(5) การวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหา มีทักษะในการวิเคราะห์สถานการณ์และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนา สามารถรับมือกับอุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้นในการพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เพื่อให้ผู้นำสามารถสร้างและขับเคลื่อนข้อเสนอการพัฒนามีประสิทธิภาพ คุณสมบัติเหล่านี้เป็นสิ่งที่สำคัญที่ผู้นำควรพัฒนาและเสริมสร้างในตนเอง ผ่านการเรียนรู้ การพัฒนาทักษะและความรู้ เพื่อให้สามารถสร้างผลกระทบที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาองค์กรหรือหน่วยงานอย่างยั่งยืน

3. แผนพัฒนาตนเอง

(ข้อมูลส่วนบุคคลไม่เผยแพร่)

บรรณานุกรม

1. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2566). รายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย 2565 (เบื้องต้น) สืบค้นจาก https://www.dede.go.th/ewt_news.php?nid=47349.
2. การไฟฟ้านครหลวง. (2566). รายงานประจำปี 2565. สืบค้นจาก <https://www.mea.or.th/about-mea/background/annual-report/MPaIXwn1C>.
3. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. (2566). รายงานประจำปี 2565. สืบค้นจาก https://www.pea.co.th/Portals/0/Document/AnnualReport/Annual_Report_2022_2.pdf.
4. สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน. (2566) อัตราค่าไฟฟ้าผันแปรอัตโนมัติของประเทศไทย ปี 2555-2566. สืบค้นจาก <https://www.erc.or.th/th/automatic/> และ <https://tdri.or.th/2023/05/expensive-power-bills-shift-towards-renewable-energy/> กราฟที่ 2-ประมาณ การค่า-ft-ขา/.
5. สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า. (2566). ดัชนีราคาผู้บริโภคของไทย เดือนธันวาคม 2565. สืบค้นจาก <http://www.tpsoc.moc.go.th/th/node/12127>.
6. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2565). จำนวนครัวเรือนทั้งหมด ครัวเรือนยากจน และครัวเรือนไม่ยากจนเมื่อวัดด้านรายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภค จำแนกตามเขตพื้นที่ พ.ศ. 2531 – 2564. สืบค้นจาก <http://statbbi.nso.go.th/staticreport/page/sector/th/08.aspx>.
7. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2566). การใช้จ่ายพลังงานของครัวเรือน พ.ศ. 2565. สืบค้นจาก <http://www.nso.go.th/sites/2014/Pages/สำรวจ/ด้านเศรษฐกิจ/สาขาพลังงาน/การใช้พลังงานของครัวเรือน.aspx>.
8. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2561). ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580).
9. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). แผนการปฏิรูปประเทศ ด้านพลังงาน (ฉบับปรับปรุง).
10. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566-2570.
11. Amplus Solar. (2023). Home Solar Panel System Installation Cost in India 2023. สืบค้นจาก <https://amplussolar.com/blogs/home-solar-panel-system-installation-cost-in-india-2023>.
12. Energygreenplus. (2021). อันดับประเทศที่มีกำลังติดตั้ง Solar Cell มากที่สุดในโลก. สืบค้นจาก <http://www.energygreenplus.co.th/2021/06/18/5-อันดับประเทศที่มีกำลัง/>.

13. The International Renewable Energy Agency (IRENA). (2022). RENEWABLE POWER GENERATION COSTS IN 2021. สืบค้นจาก
<https://www.irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021>.
14. Types of Solar Panels: On the Market and in the Lab [2023]. สืบค้นจาก
<https://solarmagazine.com/solar-panels/>.

ประวัติผู้เขียนเอกสารรายงานการศึกษาส่วนบุคคล

นายวัชรินทร์ บุญฤทธิ์

ประวัติการศึกษา

- ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์/ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ / 2544
- ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม/
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ / 2557
- ปริญญาเอก วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรนานาชาติ)/ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ / 2565

ประสบการณ์การรับราชการ

- (1) หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานภาคประชาชนและธุรกิจ กองส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
- (2) หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานภาคคมนาคม กองส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
- (3) ผู้อำนวยการกองยุทธศาสตร์และแผนงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ผลงานทางวิชาการ

1. กรรมการตัดสินผู้แทนประเทศไทย (Board Of Judges) ในการประกวด ASEAN Energy Awards
ประเภท Green Building Awards
2. กรรมการตัดสิน Thailand Energy Awards สาขาขนส่ง
3. วิทยากร “Draft of Fan Regulation for Energy Efficiency Labelling in Thailand” Asia AMCA
International Fan Efficiency Regulation Symposium กรุงเทพฯ สาธารณรัฐประชาชนจีน
4. วิทยากร “Thailand EE Policy for Standard and Labeling” The 16th Annual PQSynergy TM
International Conference and Exhibition 2016
5. ผู้แทนกรมในคณะกรรมการวิชาการรายสาขา สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(เตาแก๊ส LPG, เครื่องจักรไฟฟ้าชนิดหมุน, รถยนต์ไฟฟ้า)

รางวัลหรือทุนการศึกษา (เฉพาะที่สำคัญ)

1. หลักสูตร Singapore - Thailand Leadership Development Programme รุ่นที่ 5 สำนักงาน ก.พ.
2. หลักสูตรการพัฒนาผู้นำคณิศรใหม่ในราชการไทย รุ่นที่ 16 สำนักงาน ก.พ.
3. ระบบข้าราชการผู้มีผลสัมฤทธิ์สูง รุ่นที่ 4 สำนักงาน ก.พ.
4. ข้าราชการพลเรือนดีเด่น ปี 2561

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบันและสถานที่ทำงาน

ผู้อำนวยการกองพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน