RESEARCH FOCUS

บทความวิจัยสำหรับสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรและคณะกรรมาธิการ ปีที่ 2 ฉบับที่ 7 (กรกฎาคม 2568)

โซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop)

1. แนวทางกฎหมายในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระดับครัวเรือน
2. Unlocking Rooftop Solar PV Investments in Thailand: Facilitating Policy and Financial De-risking Instruments (การปลดล็อกการลงทุนในพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศไทย : การอำนวยความสะดวกด้านเครื่องมือลดความเสี่ยงด้านนโยบายและการเงิน)
3. การศึกษาปัญหาในกระบวนการติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา : กรณีศึกษาห้างธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่
4. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจเชิงพฤติกรรมในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย
5. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

กลุ่มงานวิจัยและพัฒนา สำนักวิชาการ
สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
02-242-5900 ต่อ 5761

คำนำ

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎรมีบทบาทหน้าที่ในการเป็นหน่วยงานสนับสนุนการปฏิบัติงานของฝ่ายนิติบัญญัติ ในส่วนของภารกิจด้านการวิจัยรับผิดชอบโดยกลุ่มงานวิจัยและพัฒนา สำนักวิชาการ ปฏิบัติหน้าที่ด้านการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการศึกษาวิจัยและการเผยแพร่ข้อมูลการวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อวงงานรัฐสภาและสาธารณชน จากบทบาทและหน้าที่ดังกล่าว กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาจึงได้พิจารณาคัดเลือกผลงานวิจัยด้านการเมือง การปกครอง เศรษฐกิจและสังคม โดยนำเสนอในรูปแบบบทความวิจัย ทั้งนี้ เพื่อให้ผลงานวิจัยเป็นกลไกสำคัญด้านวิชาการและมีการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรมได้อย่างทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งประโยชน์ในการสนับสนุนการปฏิบัติงานให้กับสภาผู้แทนราษฎร และภารกิจงานของคณะกรรมาธิการต่าง ๆ ที่มีบทบาทหน้าที่ในการพิจารณาร่างกฎหมาย ควบคุมการบริหารราชการแผ่นดิน และการพิจารณาศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องตามบทบาทหน้าที่ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 ซึ่งบทบาทในแต่ละด้านจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลทางวิชาการและผลงานวิจัยเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงประกอบการพิจารณา อันจะส่งผลสำคัญต่อการตัดสินใจในการทำหน้าที่ให้มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล และมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ

จากความสำคัญดังกล่าว กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาจึงได้จัดทำบทความวิจัยสำหรับสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรและคณะกรรมาธิการ (Research Focus) ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อวงงานรัฐสภาและเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า วิจัยอย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถเป็นข้อมูลสนับสนุนการปฏิบัติงานให้แก่สมาชิกรัฐสภา สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร คณะกรรมาธิการ บุคคลในวงงานรัฐสภา รวมถึงประชาชนผู้สนใจทั่วไป โดยนำเสนอในรูปแบบของบทความวิจัยที่มุ่งเน้นความถูกต้อง ครบถ้วน กระชับและเข้าใจง่าย พร้อมมีบทสรุปและการวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้อ่านสามารถนำผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรัฐสภาไปปรับใช้ได้ตรงตามความต้องการ และเพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงานด้านนิติบัญญัติต่อไป

กลุ่มงานวิจัยและพัฒนา
สำนักวิชาการ
สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

สารบัญ

		หน้า
เรื่อง	แนวทางกฎหมายในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระดับครัวเรือน	1
เรื่อง	Unlocking Rooftop Solar PV Investments in Thailand: Facilitating Policy and Financial De-risking Instruments (การปลดล็อกการลงทุนในพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศไทย : การอำนวยความสะดวกด้านเครื่องมือลดความเสี่ยงด้านนโยบายและการเงิน)	6
เรื่อง	การศึกษาปัญหาในกระบวนการติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา: กรณีศึกษาห้างธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่	11
เรื่อง	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจเชิงพฤติกรรมในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย	15
เรื่อง	ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร	19
บทวิเคราะห์ โซลาร์รูฟท็อป		23

แนวทางกฎหมายในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้า จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระดับครัวเรือน

วิจัยโดย ฉัตรพร หาระบุตร
เรียบเรียงโดย ปรียวรรณ สุวรรณสูนย์
วิทยากรชำนาญการพิเศษ

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพและสามารถแก้ปัญหาการพึ่งพิงแหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ ขณะที่ภาคธุรกิจให้ความสนใจลงทุนในธุรกิจผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ยังมีปัญหาหลายประการที่เกี่ยวข้องกับนโยบายภาครัฐและการนำนโยบายสู่การปฏิบัติที่ไม่ครอบคลุมและยังมีความไม่ชัดเจน ทั้งข้อกฎหมาย กฎระเบียบ และการบริหารจัดการระบบสายส่งไฟฟ้าที่ไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน รวมถึงองค์กรของรัฐยังขาดความเป็นเอกภาพจนส่งผลทำให้กระบวนการทำงานเกิดความล่าช้า ขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน จึงควรมีการปรับแก้ไขกฎระเบียบ สร้างมาตรการจูงใจ และศึกษาแนวทางส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ของต่างประเทศมาเป็นต้นแบบการพัฒนาระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ต่อไป

บทนำ

ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการบริโภคของภาคประชาชนและการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย การประมาณการใช้ไฟฟ้าตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า (Power Development Plan: PDP) ของประเทศไทยในปี 2561-2580 กำหนดค่าพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าของระบบเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง รัฐบาลจึงมีนโยบายที่จะพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนโดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อเป็นการสร้างความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจและพลังงานให้กับประเทศภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยรัฐบาลได้กำหนดแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2561–2580 ได้ตั้งเป้าหมายที่จะผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ 12,139 เมกะวัตต์ภายในปี 2580 การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ได้รับการส่งเสริมอย่างจริงจังจากภาครัฐในการลดการนำเข้าน้ำมัน ตั้งแต่ปี 2554 การเติบโตของโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ผ่านมาได้นำพาให้การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคาได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ปลายปี 2556 ภาครัฐสนับสนุนการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) ทำให้ภาคครัวเรือนสามารถมีส่วนร่วมมากขึ้น ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงและรู้จักพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ มากขึ้นตามมา

จากนโยบายส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าในโครงการโซลาร์รูฟท็อปบนหลังคาที่อยู่อาศัยหรือโซลาร์ภาคประชาชน 10,000 เมกะวัตต์ของรัฐบาล ปรากฏว่ากลุ่มที่อยู่อาศัยมีประชากรเข้าร่วมโครงการค่อนข้างน้อย เนื่องจากการลงทุนติดตั้งค่อนข้างสูง ความไม่ต่อเนื่องของนโยบายในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ปัญหาด้านข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทนมีจำนวนมาก มีความยุ่งยากซับซ้อนและหลายขั้นตอนในการบังคับใช้กฎหมายของฝ่ายปฏิบัติการของภาครัฐ ปัญหาการจัดโครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่ จนทำให้กระบวนการต่าง ๆ เป็นไปอย่างล่าช้าและไม่โปร่งใส จึงได้มีการศึกษามาตรการทางกฎหมายในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ระดับครัวเรือน ในประเทศไทยและต่างประเทศที่มีนโยบายและกฎหมายโดยเฉพาะในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางในการกำหนดมาตรการทางกฎหมายที่จำเป็นในอันที่จะจูงใจให้ภาคประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างยั่งยืนมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศไทย

2. เพื่อศึกษาการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาในต่างประเทศ

3. เพื่อเสนอแนวทางในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระดับครัวเรือนในประเทศไทย

ผลการวิจัย

1. การส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศไทย โดยประเทศไทยดำเนินการผ่านการกำหนดนโยบาย กฎหมาย มาตรการ องค์กรและขั้นตอนการส่งเสริมที่สำคัญ ดังนี้

1.1 ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2561-2580 ที่กระทรวงพลังงานได้ทำการทบทวนร่วมกับแผนพลังงานอื่นอีก 4 แผน ได้แก่ แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2580 แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561-2580 แผนบริหารจัดการก๊าซธรรมชาติ พ.ศ. 2561-2580 แผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2561-2580 และแผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน ที่มุ่งเน้นการสร้างสมดุลระหว่างการพัฒนาความมั่นคง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยการมีส่วนร่วมของทุกฝ่ายทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ซึ่งแผนพลังงานทั้ง 5 แผนมีความเชื่อมโยงและสอดคล้องกัน โดยแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกจะให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบพลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มตามศักยภาพด้วยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมเพื่อผลประโยชน์ร่วมในมิติด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมแก่ชุมชน อย่างไรก็ดี ปัญหาด้านนโยบายและมาตรการในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของภาครัฐที่ไม่มีความต่อเนื่อง ทำให้ผู้ประกอบการขาดความเชื่อมั่น ปัญหาขาดกลไกการตรวจสอบและประเมินผลการนำนโยบายรัฐสู่การปฏิบัติ ปัญหาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยโดยเฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง อาจมีความเสี่ยงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ข้อจำกัดของระบบสายส่งไม่สามารถรองรับการรับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนได้เต็มศักยภาพที่ผลิตได้ การวางนโยบายด้านพลังงานทดแทนจากภาครัฐที่ไม่สอดคล้องกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ตลอดจนการอำนวยความสะดวกเพื่อสนับสนุนการลงทุนกิจการด้านพลังงานทดแทนภายในประเทศ

1.2 มีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง 3 ฉบับ คือ พระราชบัญญัติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 และพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 กำหนดมาตรการที่เกี่ยวข้อง คือ การรับซื้อไฟฟ้าแบบ Feed-in Tariff (FiT) ส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการเอกชนเข้ามาลงทุนในธุรกิจโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน ซึ่งอัตรา FiT จะอยู่ในรูปแบบอัตรารับซื้อไฟฟ้าคงที่ตลอดอายุโครงการ โดยอัตรา FiT จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามค่าไฟฐาน และค่า FT ทำให้มีราคาที่ชัดเจนและเกิดความเป็นธรรม มุ่งส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ (BOI) มาตรการด้านการเงิน/การลงทุนในโครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์ พลังงานผ่านสถาบันการเงิน (EE Revolving Fund) ส่งเสริมให้เจ้าของโรงงาน อาคาร หรือบริษัทจัดการพลังงาน สามารถยื่นขอกู้สินเชื่อในอัตราไม่เกินร้อยละ 4 ต่อปี วงเงินกู้ไม่เกิน 50 ล้านบาทต่อโครงการ

1.3 การบริหารจัดการพลังงานทดแทนมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับหลายหน่วยงานทั้งองค์กรของรัฐ รัฐวิสาหกิจและหน่วยงานอิสระ เช่น กระทรวงพลังงาน คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แต่ละหน่วยงานต่างอยู่ภายใต้กฎหมายหลายฉบับ ประกาศ กฎและระเบียบซึ่งมีจำนวนมาก ทำให้เกิดปัญหาสร้างความยุ่งยากต่อการถูกบังคับใช้ของหน่วยงานต่อผู้ประกอบกิจการพลังงาน เกิดความซ้ำซ้อนอำนาจในการขออนุญาตต่าง ๆ และขั้นตอนในการรับการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์มีกระบวนการพิจารณาที่ซับซ้อน หลายขั้นตอน ทำให้กระบวนการต่าง ๆ เป็นไปอย่างล่าช้าและไม่โปร่งใส

2. การส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาในต่างประเทศ โดยการศึกษานโยบายและมาตรการทางกฎหมาย ดังนี้

2.1 ประเทศเยอรมนี แผนพลังงานระยะยาวของเยอรมนีในการเปลี่ยนจากเชื้อเพลิงนิวเคลียร์และเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นพลังงานหมุนเวียน รัฐบาลได้ประกาศ

เป้าหมายและแผนการบรรลุเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างน้อยร้อยละ 35 ภายในปี 2020 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ภายในปี 2050 สำหรับการผลิตไฟฟ้าและการบริโภค กำหนดให้เลิกใช้พลังงานนิวเคลียร์ภายในปี 2022 กรอบนโยบายที่มั่นคงของประเทศเยอรมนีมีคุณลักษณะของนโยบายที่ยืดหยุ่นและบูรณาการในระยะยาว มีการกำหนดภาระผูกพันที่สูง นโยบายที่เอื้ออำนวยต่อการหมุนเวียนนักพัฒนาด้านพลังงาน โดยกำหนดให้หมุนเวียนเป็นพลังงานรากฐานที่สำคัญของอุปทานเพื่อนำประเทศไปสู่ปี 2050 โดยมาตรการสำคัญในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา คือ มาตรการ Feed-in Tariff (FiT) ที่มั่นคงโดยกำหนดราคาไว้ที่จุดเริ่มต้นโดยอิงจากการประเมินเทคโนโลยี สภาพตลาดและความพร้อมของทรัพยากร แล้วเปลี่ยนเป็นการประมูลที่แข่งขันได้เพื่อส่งเสริมการปฏิบัติตามการปรับใช้สำหรับพลังงานทดแทนในขณะเดียวกันได้อำนวยความสะดวกในการขยายพลังงานหมุนเวียนต่อไปอย่างคุ้มค่า

2.2 ประเทศจีน มีการกำหนดนโยบายระดับชาติที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าโซลาร์เซลล์ คือ การปรับและนวัตกรรมของกลไกการจัดการราคาไฟฟ้าที่ลดลงอย่างต่อเนื่องและเงินอุดหนุนตามการลดต้นทุน การก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ และการกำกับดูแลสภาพแวดล้อมของตลาดที่เข้มแข็ง ในขณะเดียวกันได้มีการส่งเสริมกลไกการทำธุรกรรมตลาด การผลิตไฟฟ้าแบบกระจายที่มีข้อจำกัด และกลไกการใช้พลังงานหมุนเวียน กฎหมายส่งเสริมพลังงานทดแทน (The Renewable Energy Promotion Law) เป็นกฎหมายพลังงานหมุนเวียนที่เน้นการพัฒนาและการใช้ประโยชน์ของพลังงานหมุนเวียนเพื่อปรับปรุงโครงสร้างพลังงานของประเทศมีความมั่นคงในทางพลังงานพร้อมป้องกันมลพิษและระบบนิเวศจากการใช้พลังงานฟอสซิล มีกลไกการจัดการหลัก 5 ประการกล่าวคือ การควบคุมปริมาณ การเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า การแบ่งประเภทราคาไฟฟ้า การจัดสรรค่าใช้จ่าย และกองทุนพิเศษ ประเทศจีนใช้มาตรการในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบผสมผสาน ได้แก่ มาตรการ Feed-in Tariff โครงการของธนาคารพาณิชย์ เช่น นโยบายการลดอัตราภาษีมูลค่าเพิ่มทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ลดลง กิจกรรมธุรกิจสาธารณูปโภคไฟฟ้า การก่อสร้างของเซลล์แสงอาทิตย์ในครัวเรือนที่รวมอยู่ในเงินอุดหนุนทางการเงินของประเทศคำนวณตามชั่วโมงการใช้งานประจำปีที่ 1,000 ชั่วโมง และนโยบายราคาระดับประเทศที่เกี่ยวข้อง และกำหนดตามช่วง 500 MW ที่ลดลง และเพิ่มระยะเวลาผ่อนผันมากขึ้น

2.3 ประเทศมาเลเซีย มีนโยบายและแผนปฏิบัติการพลังงานทดแทนแห่งชาติ (The National Renewable Energy Policy and Action Plan: NREPAP) กำหนดเป้าหมายในระยะยาวและแนวทางแบบองค์รวม โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน NREPAP พยายามที่จะเพิ่มการผลิตของพลังงานหมุนเวียน กำลังการผลิตไฟฟ้าพลังงานในประเทศมาเลเซียเป็น 2,080 เมกะวัตต์และ 4,000 เมกะวัตต์ภายในปี 2030 การประกาศใช้กฎหมายพลังงานหมุนเวียน ค.ศ. 2011 และกฎหมายองค์กรพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน ค.ศ. 2011 เพื่อวางพื้นฐานทางกฎหมายสำหรับกลยุทธ์และองค์กรรับผิดชอบหลักด้านพลังงานหมุนเวียน อย่างไรก็ตาม กฎหมายทั้ง 2 ฉบับนี้ กำหนดให้ใช้มาตรการ Feed-in Tariff (FiT) เป็นมาตรการหลักในการส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนและกำหนดให้องค์กรพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน เป็นผู้รับผิดชอบบังคับมาตรการดังกล่าว และยังใช้มาตรการ Net Energy Metering (NEM) เสริมกำลัง FiT โดย NEM เป็นกลไกที่ผู้บริโภคที่มีสิทธิ์ติดตั้งโซลาร์เซลล์ ระบบไฟฟ้าโซลาร์เซลล์ (PV) สำหรับใช้เองเป็นหลัก โดยมีพลังงานส่วนเกินส่งออกไปสายส่งไฟฟ้า ไฟฟ้าส่วนเกินนี้จะได้รับเครดิตเป็นเงินเพื่อนำไปใช้ในส่วนชดเชยของค่าไฟฟ้าที่จัดทำโดยผู้รับอนุญาตจำหน่าย โดยวิธีนี้ใช้ได้กับไฟฟ้าผู้บริโภคในช่วงเวลาการเรียกเก็บเงินตามช่วงที่กำหนดอีกด้วย

3. แนวทางในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระดับครัวเรือนในประเทศไทย สามารถแบ่งแนวทางการกำหนดมาตรการแบ่งเป็นการกำหนดมาตรการทั่วไป และมาตรการสำหรับกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อใช้เอง ดังนี้

3.1 แนวทางการกำหนดนโยบายและกฎหมายเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระดับครัวเรือน ประเทศไทยควรมีการตรากฎหมายโดยเฉพาะเพื่อกำหนดองค์กรที่ทำหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง รวมทั้งเป็นการสร้างการปฏิบัติตามด้วยความผูกพันทางกฎหมาย ทำให้เกิดความแน่นอนอันส่งผลให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถมั่นใจในนโยบายและมาตรการต่าง ๆ เพื่อการลงทุนผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระดับครัวเรือนในระยะยาวตามแนวทางของประเทศเยอรมนี ประเทศจีน และ

ประเทศมาเลเซีย อีกทั้งประเทศไทยควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับมาตรฐานและขั้นตอนการเชื่อมต่อโครงข่าย กล่าวคือ ในขั้นตอนการวิเคราะห์รหัสสายส่งไฟฟ้าในประเทศ สามารถริเริ่มแพลตฟอร์มการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ใช้ความเชี่ยวชาญจากระบบสาธารณูปโภคและสถาบันการศึกษา รวมทั้งคำนึงถึงประสบการณ์การใช้งานจริงของรหัสสายส่งไฟฟ้าที่มีอยู่เช่นเดียวกับประเทศเยอรมนี นอกจากนี้ ขั้นตอนการเชื่อมต่อโครงข่ายควรเน้นที่การลดเวลาระหว่างการเชื่อมต่อโครงข่ายกับการอนุมัติให้น้อยที่สุด เนื่องจากขั้นตอนเหล่านี้เกี่ยวข้องกับการโต้ตอบระหว่างสาธารณูปโภคต่าง ๆ กับผู้สมัคร หน่วยงานกำกับดูแลควรตั้งเวทีกลางโดยมีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงรหัสสายส่งไฟฟ้าเพื่อรองรับพลังงานหมุนเวียน โดยคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ควรลดการใช้อำนาจแทรกแซงการรับซื้อไฟฟ้าจากเอกชนผู้ผลิตรายเล็กมากเพื่อให้เอกชนผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กมาก สามารถทำการขายกระแสไฟฟ้าอย่างเสรี อันจะทำให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์โดยตรง โดยรัฐควรทำหน้าที่เป็นเพียงผู้กำหนดราคากลางหรือระเบียบในการแข่งขันทางการค้ามากกว่าเป็นผู้จัดจำหน่ายแต่เพียงผู้เดียว

3.2 แนวทางการกำหนดมาตรการในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระดับครัวเรือน ควรกำหนดค่าไฟฟ้าที่ปรับระดับขึ้นและผลตอบแทนจากการลงทุนในระดับเหมาะสม เพื่อกระตุ้นการลงทุนในพลังงานหมุนเวียนอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องกำหนดอัตรา FiT ให้สูงพอที่จะดึงดูดการลงทุนและไม่สูงเกินไปจนกลายเป็นภาระเงินอุดหนุน การส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาจำเป็นต้องมีการผสมผสานของมาตรการจูงใจ ซึ่งรวมถึงภาษีนำเข้าและกลไกการสนับสนุนทางการเงิน เช่น สินเชื่อ มาตรการจูงใจทางภาษี มาตรการจูงใจราคาสำหรับการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า การทำให้ขั้นตอนการอนุญาตที่ง่ายและคล่องตัวพร้อมกับแรงจูงใจเกี่ยวกับการขออนุญาตเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์ ขั้นตอนการอนุญาตและกระบวนการเชื่อมโยงควรลดเวลาและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องโดยการกำหนดเป้าหมายด้านกฎระเบียบและการมีส่วนร่วมอย่างกว้างขวางกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ภายใต้ระบบออนไลน์ที่สะดวกเพื่อจัดสรรโควตาและติดตามความคืบหน้า

บทสรุปและการวิเคราะห์

กระแสการตื่นตัวกับสภาวะโลกร้อน และลดการพึ่งพิงจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล “โซลาร์รูฟท็อป” ได้รับความนิยมมากขึ้น เพราะเป็นพลังงานที่สามารถนำมาหมุนเวียนผลิตไฟฟ้าได้ต่อเนื่อง ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะใด ๆ ที่ส่งผลเสียต่อโลก ช่วยลดภาระค่าไฟฟ้าจากภาครัฐลง ลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ถือเป็นการผลิตไฟฟ้าระบบ Supermicro หรือผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้าขนาดเล็กมากเพื่อการอยู่อาศัย จึงช่วยปรับปรุงให้ระบบพลังงานไฟฟ้าในบ้าน หรืออาคารนั้น ๆ มีค่าทางไฟฟ้าที่ดีขึ้น และยังเป็นการช่วยให้ระบบไฟฟ้าของกริด (grid) หรือในสายส่งมีกำลังงานเพิ่มเติมเข้ามาจากผู้ใช้งานระบบโซลาร์รูฟท็อปที่อาจผลิตกระแสไฟฟ้าเหลือเกินจากการใช้งานช่วยป้อนเข้าสู่สายส่งเสมือนเป็นโรงไฟฟ้าขนาดย่อมกระจายไปทั่วทุกภูมิภาคอีกด้วย หลายประเทศทั่วโลกต่างมุ่งส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและพลังงานหมุนเวียน เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนในปี 2593 อาทิ มาตรการด้านภาษี การออกกฎหมายที่เอื้อต่อการใช้โซลาร์เซลล์ เพื่อกระตุ้นการใช้พลังงานทางเลือกที่สะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ประเทศไทยควรมีนโยบายส่งเสริมการใช้โซลาร์รูฟท็อป (Solar rooftop) ดังนี้

1. ภาครัฐควรกำหนดแผนและวางเป้าหมายการรับซื้อไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในระยะยาวที่ชัดเจนและมีเสถียรภาพ ผ่านการตรากฎหมายเฉพาะเพื่อกำหนดองค์กรที่ทำหน้าที่หลักและกระบวนการที่ชัดเจนผูกพันด้วยกฎหมาย โดยภาครัฐควรกำหนดกลไกการบริหารจัดการและวางนโยบายให้เหมาะสมในทุก ๆ มิติ เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายตามแผนที่กำหนดไว้ โดยมุ่งเน้นการลดอุปสรรคและส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาและลงทุนด้านการผลิต การใช้พลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง รวมถึงเห็นความสำคัญของการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียนมากยิ่งขึ้นต่อไป

2. การกำหนดมาตรการส่งเสริมและการจูงใจรับซื้อไฟฟ้าในอัตราเพิ่มพิเศษ เช่น FiT โดยคำนึงถึงปริมาณไฟฟ้าที่รับซื้อให้เหมาะสมในแต่ละประเภท เพื่อไม่สร้างภาระต่อผู้บริโภคที่สูงเกินไป รัฐควรกำหนดมาตรการเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนให้สูงขึ้นเรื่อย ๆ และปรับปรุงราคารับซื้อไฟฟ้าอุดหนุนพิเศษแบบ FiT เพื่อให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง

3. การขจัดความไม่ชัดเจนและข้อทับซ้อนของกฎหมายเกี่ยวกับพลังงานทดแทนที่กระจัดกระจายอยู่ตามหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ประกอบการเกิดการยอมรับในการประกอบกิจการด้านพลังงานให้มากขึ้น

4. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ควรเป็นหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลักในการดำเนินการและวางระบบผลิตไฟฟ้า เพื่อขยายและเพิ่มความสามารถของระบบสายส่งไฟฟ้าให้เกิดความคล่องตัวและสอดคล้องกับการเติบโตของพลังงานแสงอาทิตย์

5. ภาครัฐควรกำหนดมาตรการนำเข้าหรือการผลิตแผงโซลาร์เซลล์ที่ได้มาตรฐานตลอดจนกำหนดวิธีการกำจัดที่ถูกต้อง เพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในอนาคต

ทั้งนี้ ผลการวิจัยที่ได้นำเสนอไปข้างต้นเป็นส่วนหนึ่งของบทสรุปในประเด็นที่สำคัญ หากผู้อ่านมีความสนใจต้องการศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม สามารถสืบค้นได้ตาม QR Code ที่แนบมาท้ายบทความนี้

บรรณานุกรม

กระทรวงอุตสาหกรรม. (2567). **เอกชนเฮ! ก.อุตฯ ปลดล็อค โซลาร์รูฟท็อป ลดค่าไฟ ดันพลังงานสะอาด มุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน.** สืบค้น 5 พฤษภาคม 2568 จาก https://www.industry.go.th/th/secretary-of-industry/12890

คณะวิจัยโครงการศึกษาวิเคราะห์โครงการนำร่องการส่งเสริมติดตั้งโซลาร์รูฟเสรี. (ม.ป.ป.). **ผลการศึกษา ข้อเสนอแนะโครงการโซลาร์รูฟท็อปเสรีและมาตรการ Net Billing.** สืบค้น 5 พฤษภาคม 2568 จาก http://www.eri.chula.ac.th/eri-main/wp-content/uploads/2017/09/Solar-Rooftop-Recommendations_FinalVersion-2.pdf

ฉัตรพร หาระบุตร. (2564). แนวทางทางกฎหมายในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระดับครัวเรือน. **วารสารนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร,** 14(2), 137-157.

โซล่ารูฟท็อป. (ม.ป.ป.). สืบค้น 5 พฤษภาคม 2568 จาก https://www.enrichenergy.co.th/%E0% E0%B8%97%E0%B9%87%E0%B8%AD%E0%B8%9B/

นรินทร์ ตันไพบูลย์. (2568). **'Solar Rooftop' เทรนด์พลังงานสะอาดของโลกกับโอกาสการลงทุนในไทย.** สืบค้น 5 พฤษภาคม 2568 จาก https://www.krungsri.com/th/research/research-intelligence/Solar-Rooftop-2025

ระบบ Solar Rooftop คืออะไร. (ม.ป.ป.). สืบค้น 5 กุมภาพันธ์ 2568 จาก https://www.richestsupply.com/%E0% B8% B8% AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/

ศึกษารายละเอียดของรายงานวิจัยได้ที่

Unlocking Rooftop Solar PV Investments in Thailand: Facilitating Policy and Financial De-risking Instruments (การปลดล็อกการลงทุนในพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศไทย : การอำนวยความสะดวกด้านเครื่องมือลดความเสี่ยงด้านนโยบายและการเงิน)

วิจัยโดย สิริภา จุลกาญจน์ และคณะ
เรียบเรียงโดย นันทิยา ชายเกตุ
วิทยากรชำนาญการพิเศษ

ประเทศไทยมีศักยภาพสูงในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาหรือโซลาร์รูฟท็อป แต่ยังติดขัดด้วยอุปสรรคหลายประการ งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์เชิงลึกถึงอุปสรรคและความเสี่ยงสำคัญในการลงทุนพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศไทย พร้อมเสนอแนวทางการลดความเสี่ยงด้านนโยบายและการเงินอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อให้สามารถขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานหมุนเวียนในอนาคต

บทนำ

ประเทศไทยประกาศเจตนารมณ์บรรลุความเป็นกลางทางคาร์บอนภายใน พ.ศ. 2593 และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายใน พ.ศ. 2608 มีการคาดการณ์ว่าสัดส่วนไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนจะเพิ่มเป็นร้อยละ 68 ภายใน พ.ศ. 2583 และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 74 ภายใน พ.ศ. 2593 โดยร่างแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า 2567 (Power Development Plan: PDP 2024) ได้ตั้งเป้าหมายให้พลังงานหมุนเวียนมีสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของกำลังผลิตใหม่ภายใน พ.ศ. 2580

พลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาหรือโซลาร์รูฟท็อปของไทยมีศักยภาพทางเทคนิคสูงถึง 226,000 เมกะวัตต์ และพัฒนาเชิงพาณิชย์ได้ 9,000 เมกะวัตต์ ภายในทศวรรษหน้า แต่ปัจจุบันติดตั้งได้เพียง 1,800 เมกะวัตต์ เนื่องจากความเสี่ยงที่ยังไม่ได้รับการจัดการ ได้แก่ กระบวนการอนุญาตที่ซับซ้อน นโยบายรับซื้อไฟฟ้าที่ไม่ต่อเนื่อง ข้อจำกัดการเข้าถึงแหล่งเงินทุน และความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน ทำให้ต้นทุนทางการเงินเพิ่มขึ้นร้อยละ 2-4

งานวิจัยนี้นำเสนอเครื่องมือลดความเสี่ยงแบบบูรณาการ ทั้งมาตรการด้านนโยบาย (ศูนย์บริการอนุญาตจุดเดียว Net-Metering ระยะยาว สิทธิประโยชน์ภาษี) และมาตรการด้านการเงินสาธารณะเพื่อลดต้นทุนเงินทุนลงสู่ระดับที่แข่งขัน ให้ผู้ใช้ไฟฟ้าทุกกลุ่มลงทุนได้จริง อันจะนำไปสู่การขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงที่เกี่ยวกับการลงทุนติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปในประเทศไทยและประเมินผลกระทบของความเสี่ยงต่อต้นทุนทางการเงิน และเสนอแนะแนวทางลดความเสี่ยง รวมทั้งเครื่องมือด้านนโยบายและการเงินที่จะช่วยส่งเสริมการลงทุนการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปในประเทศไทยอย่างยั่งยืน

ผลการวิจัย

1. สถานการณ์การลงทุนโซลาร์รูฟท็อปภายใต้กรอบนโยบายและสภาวะตลาดปัจจุบัน

ประเทศไทยมีกำลังการผลิตสะสมจากโซลาร์รูฟท็อปประมาณ 1,800 เมกะวัตต์ ใน พ.ศ. 2565 โดยมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ พ.ศ. 2561 เป็นต้นมา การเติบโตดังกล่าวมาจากโปรแกรมสนับสนุนหลัก 2 รูปแบบ ได้แก่ โปรแกรมผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองโดยไม่ส่งไฟฟ้าส่วนเกินเข้าระบบ (Net-metering) ซึ่งเปิดให้ทุกกลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถติดตั้งได้ มีกำลังการผลิตสะสม 1,673 เมกะวัตต์ และโปรแกรมผลิตไฟฟ้าใช้เองโดยส่งไฟฟ้าส่วนเกินเข้าระบบ (Net-billing) สำหรับภาคที่อยู่อาศัยขนาดไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ ที่มีอัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกิน 2.2 บาทต่อหน่วย แต่มีผู้เข้าร่วมเพียง 25.43 เมกะวัตต์เท่านั้น

อัตรารับซื้อไฟฟ้าที่ 2.2 บาทต่อหน่วยยังคงต่ำกว่าค่าไฟฟ้าปลีกที่อยู่ระหว่าง 3.5-4.5 บาทต่อหน่วย ทำให้ไม่จูงใจเพียงพอสำหรับภาคครัวเรือนที่มักใช้ไฟฟ้าน้อยในช่วงกลางวันเมื่อระบบโซลาร์ผลิตไฟฟ้าได้มาก ส่งผลให้

ระยะเวลาคืนทุนยาวนานกว่าที่ควร นอกจากนี้ ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมซึ่งมีศักยภาพในการติดตั้งระบบขนาดใหญ่กลับถูกจำกัดด้วยเงื่อนไขห้ามส่งไฟฟ้าส่วนเกินเข้าระบบ ทำให้ต้องติดตั้งระบบขนาดเล็กกว่าที่ควรจะเป็นเพื่อหลีกเลี่ยงการมีไฟฟ้าส่วนเกิน ส่งผลให้การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ไม่เต็มศักยภาพ

2. ความเสี่ยงที่กระทบต้นทุนเงินทุน

การศึกษาระบุความเสี่ยงสำคัญ 8 ประเภทที่ส่งผลต่อการลงทุนโซลาร์รูฟท็อป ได้แก่ ความเสี่ยงด้านตลาดไฟฟ้า ความเสี่ยงด้านกฎระเบียบและการขออนุญาต ความเสี่ยงด้านโครงข่ายไฟฟ้า ความเสี่ยงด้านการเงิน ความเสี่ยงด้านผู้พัฒนาโครงการ ความเสี่ยงด้านฮาร์ดแวร์ ความเสี่ยงด้านแรงงาน และความเสี่ยงด้านการยอมรับของสังคม

สาเหตุเชิงลึกของความเสี่ยงที่สำคัญ ได้แก่ นโยบายสนับสนุนที่ขาดความต่อเนื่องและไม่จูงใจเพียงพอ กระบวนการขออนุญาตที่ซับซ้อนและใช้เวลานาน ต้องติดต่อหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและไม่เกี่ยวข้องกับพลังงาน การขาดระบบกลางในการรับรองมาตรฐานอุปกรณ์ ทำให้ผู้ติดตั้งต้องแยกดำเนินการขออนุญาตการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ข้อจำกัดในการเข้าถึงแหล่งเงินทุนและเงื่อนไขสินเชื่อที่ไม่เอื้ออำนวย โดยสถาบันการเงินมักพิจารณาจากความน่าเชื่อถือของผู้กู้มากกว่าความเป็นไปได้ของโครงการ การขาดระบบประเมินความน่าเชื่อถือของผู้ติดตั้ง และความไม่แน่นอนในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าโดยตรง (Direct PPAs) รวมถึงต้นทุนที่ซ่อนเร้น เช่น ค่าจัดการแผงโซลาร์เมื่อหมดอายุการใช้งาน

3. การประเมินผลกระทบของความเสี่ยงต่อต้นทุนส่วนของผู้ถือหุ้น ต้นทุนหนี้ และต้นทุนการผลิตไฟฟ้าตลอดอายุโครงการ (Levelized Cost of Energy: LCOE)

ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้กรอบการวิเคราะห์ DREI (Demand (ความต้องการ), Resources (ทรัพยากร), Environment (สภาพแวดล้อม), และ Innovation (นวัตกรรม)) พบว่า ความเสี่ยงทั้งหมดทำให้ต้นทุนส่วนของผู้ถือหุ้นเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 7.3 เป็นร้อยละ 11.5 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.2 และต้นทุนหนี้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 2.4 เป็นร้อยละ 5.3 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.9 ความเสี่ยง 3 อันดับแรกที่ส่งผลต่อต้นทุนส่วนของผู้ถือหุ้นมากที่สุด ได้แก่ ความเสี่ยงด้านกฎระเบียบและการขออนุญาต ร้อยละ 1.0 ความเสี่ยงด้านตลาดไฟฟ้า ร้อยละ 0.8 และความเสี่ยงด้านผู้พัฒนาโครงการ ร้อยละ 0.6 ขณะที่ความเสี่ยง 3 อันดับแรกที่ส่งผลต่อต้นทุนหนี้ ได้แก่ ความเสี่ยงด้านตลาดไฟฟ้า ร้อยละ 0.7 ความเสี่ยงด้านผู้พัฒนาโครงการ ร้อยละ 0.5 และความเสี่ยงด้านการเงิน ร้อยละ 0.5

สำหรับต้นทุนการผลิตไฟฟ้าตลอดอายุโครงการ (LCOE) พบว่า โซลาร์รูฟท็อปทุกขนาดมีความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับค่าไฟฟ้าปลีก โดยมี LCOE สำหรับภาคที่อยู่อาศัยอยู่ที่ 2.24-3.00 บาทต่อหน่วย ภาคพาณิชย์ 1.57-2.23 บาทต่อหน่วย และภาคอุตสาหกรรม 1.25-1.84 บาทต่อหน่วย อย่างไรก็ตาม เมื่อรวมแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนเข้าไปด้วย LCOE จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะภาคที่อยู่อาศัยที่เพิ่มเป็น 5.44-6.79 บาทต่อหน่วย แต่ภาคพาณิชย์และอุตสาหกรรมยังคงมีความคุ้มค่าอยู่

4. การศึกษากรณีตัวอย่างเครื่องมือบรรเทาความเสี่ยงเปรียบเทียบกับต่างประเทศ

ประเทศไทยมีเครื่องมือบรรเทาความเสี่ยงอยู่แล้ว เช่น โปรแกรม Regulatory Sandbox ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ที่เปิดโอกาสให้ทดสอบนวัตกรรมด้านพลังงาน เช่น การซื้อขายไฟฟ้าแบบ Peer-to-Peer สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำจากธนาคารพาณิชย์หลายแห่งที่มีอัตราดอกเบี้ยระหว่างร้อยละ 3.9-7.99 ต่อปี และบริการป้องกันความเสี่ยงอัตราแลกเปลี่ยน อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศ พบว่า ยังขาดเครื่องมือสำคัญหลายประการ เช่น กรณีศึกษาที่อินเดียแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของพอร์ทัลกลางสำหรับโซลาร์รูฟท็อปที่ช่วยลดขั้นตอนการขออนุญาต ให้ข้อมูลมาตรฐานอุปกรณ์ รายชื่อผู้ติดตั้งที่ได้รับการรับรอง และแหล่งเงินทุนในจุดบริการเดียว รวมถึงการให้เงินอุดหนุนทางตรงแก่ผู้ติดตั้งระบบที่อยู่อาศัย ขณะที่ฮาวายมีการเปิดเผยข้อมูล Hosting Capacity แบบออนไลน์ที่ช่วยให้ผู้ลงทุนทราบว่าพื้นที่ใดสามารถรองรับโซลาร์เพิ่มเติมได้อีกเท่าใดโดยไม่ต้องปรับปรุงระบบไฟฟ้า และมีโปรแกรม Smart DER ที่ให้สิทธิประโยชน์เพิ่มเติมสำหรับการติดตั้งแบตเตอรี่ มาเลเซียมีตัวอย่างประกันภัยเฉพาะสำหรับโซลาร์รูฟท็อปที่ครอบคลุมความเสียหายและการสูญเสียรายได้จากการหยุดทำงานของระบบ

5. ข้อเสนอแนะแนวทางเชิงระบบเพื่อยกระดับเครื่องมือและกลไกสนับสนุนการลงทุน

1) พัฒนาระบบ One-stop Shop หรือศูนย์บริการเบ็ดเสร็จที่รวมการขออนุญาต การลงทะเบียนอุปกรณ์

มาตรฐาน และข้อมูลแหล่งเงินทุนไว้ในแพลตฟอร์มเดียว ซึ่งจะช่วยลดความซับซ้อน ประหยัดเวลาและต้นทุนสำหรับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง รวมถึงช่วยให้หน่วยงานภาครัฐสามารถติดตามข้อมูลและวางแผนระบบไฟฟ้าได้แม่นยำขึ้น

2) กำหนดเป้าหมายโซลาร์รูฟท็อประยะยาวที่ชัดเจนและออกแบบโปรแกรมสนับสนุนที่เหมาะสมสำหรับทุกกลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้า ทั้งภาคที่อยู่อาศัย พาณิชย์ และอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการปรับปรุงอัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินให้มีความจูงใจมากขึ้น และการให้สิทธิประโยชน์เพิ่มเติมสำหรับการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานร่วมด้วย เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของระบบไฟฟ้าและลดผลกระทบต่อโครงข่ายในช่วงที่มีการผลิตไฟฟ้าสูง

3) มุ่งเน้นการลดความเสี่ยงด้านผู้พัฒนาโครงการผ่านการสร้างแพลตฟอร์มประเมินความน่าเชื่อถือของผู้ติดตั้ง การกำหนดแนวทางจัดการแผงโซลาร์ที่หมดอายุการใช้งานอย่างชัดเจน และการพัฒนาตลาดสินค้ามือสองสำหรับอุปกรณ์โซลาร์ ซึ่งจะช่วยสร้างความมั่นใจให้ผู้ลงทุนและลดความไม่แน่นอนในระยะยาว

4) พัฒนาเครื่องมือทางการเงินรูปแบบใหม่ผ่านความร่วมมือระหว่างสถาบันการเงินและหน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ การค้ำประกันสินเชื่อโดยภาครัฐเพื่อลดความเสี่ยงให้ผู้ให้กู้ การส่งเสริมพันธบัตรสีเขียวและสินเชื่อที่เชื่อมโยงกับความยั่งยืน การพัฒนาประกันภัยเฉพาะสำหรับโซลาร์รูฟท็อปที่ครอบคลุมทั้งความเสียหายและการสูญเสียรายได้ รวมถึงการสร้างกลไกป้องกันความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยนสำหรับอุปกรณ์นำเข้า

5) เพิ่มความโปร่งใสของข้อมูลระบบไฟฟ้าโดยการเปิดเผยข้อมูล Hosting Capacity ให้สาธารณชนเข้าถึงได้ เพื่อให้ผู้ลงทุนทราบศักยภาพในการรองรับโซลาร์เพิ่มเติมของแต่ละพื้นที่ พร้อมทั้งปรับปรุง Grid Code ให้รองรับการเชื่อมต่อพลังงานหมุนเวียนแบบกระจายศูนย์ได้มากขึ้น

การดำเนินการตามข้อเสนอแนะทั้ง 5 ประการนี้อย่างบูรณาการจะช่วยลดต้นทุนการลงทุน เพิ่มความเชื่อมั่นของนักลงทุนและสถาบันการเงิน และเร่งการขยายตัวของโซลาร์รูฟท็อปให้บรรลุเป้าหมายพลังงานหมุนเวียนและความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทสรุปและการวิเคราะห์

ประเทศไทยได้กำหนดเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายใน พ.ศ. 2608 โดยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาหรือโซลาร์รูฟท็อปเป็นปัจจัยสำคัญในการบรรลุเป้าหมายดังกล่าว เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร จึงมีความได้เปรียบทางภูมิศาสตร์ในการรับแสงอาทิตย์ตลอดทั้งปี

ข้อมูลจากงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของประเทศในการเป็นผู้นำด้านอุตสาหกรรมพลังงานสะอาดในระดับสากล โดยมีศักยภาพทางเทคนิคสูงถึง 226,000 เมกะวัตต์ และพัฒนาเชิงพาณิชย์ได้ 9,000 เมกะวัตต์ภายในทศวรรษหน้า แต่ปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากโซลาร์รูฟท็อปยังต่ำกว่าศักยภาพที่มีอยู่เป็นอย่างมาก โดยติดตั้งได้เพียงร้อยละ 12.5 ของเป้าหมาย 27,093 เมกะวัตต์ตามร่างแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ พ.ศ. 2567 หรือคิดเป็นสัดส่วนไม่ถึงร้อยละ 1 ของความต้องการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดของประเทศ ซึ่งมีสาเหตุสำคัญจากนโยบายภาครัฐที่ขาดความต่อเนื่อง กระบวนการขออนุญาตที่มีความซับซ้อนต้องดำเนินการผ่าน 5 หน่วยงาน ได้แก่ คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานส่วนท้องถิ่น และการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ใช้ระยะเวลา 3-6 เดือน รวมทั้งอัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินที่ยังไม่จูงใจเพียงพอ และข้อจำกัดในการจำหน่ายไฟฟ้าเข้าระบบ ปัจจัยเหล่านี้ก่อให้เกิดต้นทุนธุรกรรมที่สูงและเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการลงทุน

การศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีจากต่างประเทศ พบว่าประเทศไทยควรนำแนวทางของประเทศต่าง ๆ มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย เพื่อผลักดันให้เกิดการเติบโตของตลาดโซลาร์รูฟท็อปให้สอดคล้องกับศักยภาพที่มีอยู่จริง โดยอินเดียใช้แนวทางครอบคลุมในส่วนของการตั้งกำหนดเป้าหมายติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป 40 GW ภายใน ค.ศ. 2022 (ขยายถึง ค.ศ. 2026) การให้เงินอุดหนุนแก่ครัวเรือน และพัฒนาแพลตฟอร์มกลางออนไลน์แบบเบ็ดเสร็จสำหรับการขออนุญาตและข้อมูลต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับประชาชน สหรัฐอเมริกาโดยเฉพาะมลรัฐฮาวายปรับเปลี่ยนจากระบบ Net-metering เป็น Smart DER และจัดทำแผนที่แสดงความสามารถในการรองรับกำลังติดตั้ง (Hosting Capacity) ขณะที่มาเลเซียพัฒนาผลิตภัณฑ์ประกันภัยโซลาร์สำหรับ

ภาคครัวเรือน ส่วนอินโดนีเซียและสิงคโปร์ใช้พันธบัตรสีเขียว (Green Bonds) ในการระดมทุนสำหรับโครงการโซลาร์เซลล์ นอกจากนี้ ธนาคารพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank: ADB) และธนาคารโลก (World Bank) ให้การสนับสนุนสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ

ความสำเร็จในการปลดล็อกการลงทุนโซลาร์รูฟท็อปจะเป็นบทพิสูจน์ความมุ่งมั่นของประเทศไทยในการแก้ไขวิกฤตสภาพภูมิอากาศ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สนับสนุนเป้าหมาย Net Zero รวมทั้งสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ดังนั้น สภาผู้แทนราษฎรในฐานะตัวแทนของประชาชนจึงควรแสดงบทบาทนำในการผลักดันการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญนี้อย่างเป็นรูปธรรมและเร่งด่วนผ่านการใช้อำนาจหน้าที่ตามรัฐธรรมนูญ ดังนี้

1) ลดความเสี่ยงด้านนโยบายผ่านการตรากฎหมายที่สร้างความมั่นคงระยะยาว โดยเร่งผลักดันกฎหมายเพื่อลดความเสี่ยงด้านนโยบาย ซึ่งปัจจุบัน มีการเสนอร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พ.ศ. .... (นายเอกนัฏ พร้อมพันธุ์ กับคณะ เป็นผู้เสนอ) ซึ่งมีสาระสำคัญในการลดขั้นตอนการอนุมัติจาก 5 หน่วยงาน เหลือเพียงการแจ้งกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานล่วงหน้า 30 วัน ยกเว้นการบังคับใช้กฎหมายผังเมืองและกฎหมายควบคุมอาคาร จำกัดการจำหน่ายไฟฟ้าให้ขายแก่หน่วยงานการไฟฟ้าหรือใช้ในสถานประกอบการและกำหนดมาตรการจัดการซากอุปกรณ์ ฯลฯ ปัจจุบันได้ผ่านการรับฟังความคิดเห็นตามมาตรา 77 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 โดยอยู่ระหว่างรอคำรับรองของนายกรัฐมนตรี นอกจากนี้ ควรมีการแก้ไขพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 เพื่อเปิดให้มีการซื้อขายไฟฟ้าระหว่างประชาชน (Peer-to-Peer Energy Trading) กำหนดให้การไฟฟ้าฯ ต้องรับซื้อไฟฟ้าจากโซลาร์รูฟท็อปในอัตราที่เป็นธรรม ไม่ต่ำกว่า 2.50 บาทต่อหน่วย และอนุญาตให้มีการส่งออกไฟฟ้าได้เต็มกำลังการผลิต

2) ติดตามตรวจสอบและเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาความล่าช้าในการประกาศใช้ (ร่าง) แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า 2567 (PDP 2024) ตลอดจนความคืบหน้าในการดำเนินงานตามเป้าหมายพลังงานหมุนเวียนผ่านกลไกคณะกรรมาธิการ

3) สนับสนุนงบประมาณจัดตั้งกองทุนค้ำประกันความเสี่ยง (Solar Risk Guarantee Fund) วงเงิน 10,000 ล้านบาท สำหรับค้ำประกันเงินกู้บางส่วนให้สถาบันการเงินที่ปล่อยสินเชื่อโซลาร์รูฟท็อป ลดความเสี่ยงและอัตราดอกเบี้ย รวมทั้งสนับสนุนงบประมาณพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน Smart Grid วงเงิน 50,000 ล้านบาทในระยะ 5 ปี เพื่อรองรับการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายศูนย์ แก้ปัญหา Duck Curve (ความไม่สมดุลระหว่างการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งสูงสุดช่วงกลางวันกับความต้องการใช้ไฟฟ้าซึ่งสูงสุดช่วงเย็น) และเพิ่มเสถียรภาพระบบไฟฟ้า นอกจากนี้ ควรสนับสนุนงบประมาณให้กับคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) เพื่อปรับปรุงโครงสร้างค่าไฟฟ้าให้สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง แยกเป็นต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร และต้นทุนกำลังการผลิต และปรับอัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินเป็นอย่างน้อย 2.20 บาทต่อหน่วยสำหรับทุกภาคส่วน

4) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยจัดเวทีรับฟังความคิดเห็นสาธารณะทุกภูมิภาคของประเทศ ได้แก่ หลักเกณฑ์การจำหน่ายไฟฟ้า การกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ มาตรการจัดการซากแผงโซลาร์ และการคุ้มครองผู้บริโภค

5) ผลักดันการปฏิรูปโครงสร้างคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ให้มีความเป็นอิสระมากขึ้น โดยลดสัดส่วนกรรมการในส่วนของหน่วยงานราชการจากร้อยละ 60 เหลือร้อยละ 30 เพิ่มผู้เชี่ยวชาญอิสระและผู้แทนภาคประชาสังคม

ทั้งนี้ ผลการวิจัยที่ได้นำเสนอข้างต้นเป็นส่วนหนึ่งของบทสรุปในประเด็นที่สำคัญ หากผู้อ่านมีความสนใจต้องการศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม สามารถสืบค้นได้ตาม QR Code ที่แนบมาท้ายบทความนี้

บรรณานุกรม

นรินทร์ ตันไพบูลย์. (27 มกราคม 2568). **'Solar Rooftop' เทรนด์พลังงานสะอาดของโลกกับโอกาสการลงทุนในไทย.** สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2568 จาก https://www.krungsri.com/getmedia/611a0b86-7a00-441c-b539-40e981c68962/RI_Solar_Rooftop_250127_TH.pdf.aspx

สิริภา จุลกาญจน์, และคณะ. (2024). **บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary) รายงาน Unlocking Rooftop Solar PV Investments in Thailand: Facilitating Policy and Financial De-risking Instruments.** สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2568 จาก https://caseforsea.org/th/post_knowledge/executive-ummary-unlocking-rooftop-solar-pv-in-thailand/

สิริภา จุลกาญจน์, และคณะ. (2024). **มาตรการลดความเสี่ยงเชิงนโยบายและทางการเงินสำหรับโครงการโซลาร์รูฟท็อป : กรณีศึกษาในต่างประเทศ.** สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2568 จาก https://caseforsea.org/th/post_knowledge/policy-financial-de-risking-rooftop-solar-case-studies/

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. (2567). **รายงานผลการรับฟังความคิดเห็นและการวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากร่างกฎหมาย : ร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พ.ศ. ....** สืบค้นเมื่อ 6 พฤษภาคม 2568 จาก https://www.parliament.go.th/section77/manage/files/file_20250522045409_2_449.pdf

Junlakarn, S., Kokchang, P., Teerakiat, P., Chaianong, A., Saelim, S., & Lütkehermöller, K. (2024). **Unlocking rooftop solar PV investments in Thailand: Facilitating policy and financial de-risking instruments.** CASE for SEA. Retrieved April 1, 2025, from https://caseforsea.org/post_knowledge/unlocking-rooftop-solar-pv-in-thailand-facilitating-policy-and-financial-de-risking-instruments/

ศึกษารายละเอียดของรายงานวิจัยได้ที่

การศึกษาปัญหาในกระบวนการติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา : กรณีศึกษาห้างธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่

วิจัยโดย ศุภกิจ ยุติมิตร และกวิน ตันติเสวี
เรียบเรียงโดย อัญชลี จวงจันทร์
วิทยากรชำนาญการพิเศษ

ปัญหาในการติดตั้งและใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ในห้างธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ คือ ปัญหากระบวนการออกแบบและวางแผน ปัญหาการขออนุญาตจากหน่วยงานราชการ และปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินโครงการ ซึ่งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินโครงการจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการออกแบบและวางแผนในด้านระยะเวลาและค่าใช้จ่ายของโครงการส่งผลให้เกิดการชะลอโครงการ เนื่องจากความจำเป็นในการปรับปรุงและเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างหลังคา ดังนั้น การควบคุมและตรวจสอบงานอย่างละเอียดในทุกขั้นตอนตั้งแต่เริ่มโครงการจะทำให้งานติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคาห้างธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่มีคุณภาพ สามารถประหยัดต้นทุนและค่าใช้จ่ายของห้างธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ได้ รวมทั้งลดปัญหาอันเกิดจากกระบวนการติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทนำ

แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของค่าเชื้อเพลิงและต้นทุนการผลิตพลังงานไฟฟ้า ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการดำเนินงานของห้างธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่อย่างมีนัยสำคัญ การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) เพื่อนำมาลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในอนาคต จึงเป็นแนวทางที่ผู้ประกอบการหลายรายตัดสินใจดำเนินการ อย่างไรก็ตาม อาคารห้างค้าปลีกส่วนใหญ่เปิดใช้งานมานานแล้วและไม่ได้ถูกออกแบบเพื่อรองรับการติดตั้งระบบจากแสงอาทิตย์บนหลังคาไว้ ทำให้การออกแบบและการติดตั้งระบบจะต้องพิจารณาเป็นรายกรณีเพื่อให้เหมาะสมกับห้างแต่ละแห่ง ซึ่งเป็นปัญหาอุปสรรคของการติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา อีกทั้งในการดำเนินธุรกิจห้างค้าปลีกมีต้นทุนพลังงานไฟฟ้าเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานประเภทหนึ่งที่มีมูลค่าสูง ผู้ประกอบการห้างค้าปลีกจึงกำหนดแนวทางในการประหยัดต้นทุนพลังงานไฟฟ้าที่มีความคุ้มค่า โดยแนวทางหนึ่งที่ผู้ประกอบการให้ความสนใจ คือ การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา อย่างไรก็ตาม การติดตั้งระบบดังกล่าวต้องใช้เงินลงทุนสูงอาจมีการปรับปรุงและต่อเติมอาคารเดิม ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการรับน้ำหนักของอาคารและการใช้งานอาคาร เนื่องจากมีการเปิดให้บริการลูกค้าอยู่ทุกวัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปัญหา สาเหตุของปัญหาในการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยจำแนกปัญหาตามผลกระทบด้านเวลาและค่าใช้จ่าย ตลอดจนเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาเพื่อลดผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับปัญหาความล่าช้า

ผลการวิจัย

1. รูปแบบการดำเนินโครงการในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ จากการรวบรวมข้อมูลออกแบบระบบและจัดทำงบประมาณในการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ พบว่า การลงทุนติดตั้งและบำรุงรักษาระบบโดยใช้เงินทุนของเจ้าของโครงการทั้งหมดต้องใช้เงินลงทุนสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการลงทุนพร้อมกันในหลายสาขาของห้างค้าปลีก ดังนั้น จึงได้เปลี่ยนรูปแบบการดำเนินงานใหม่เป็นการหาผู้ลงทุนและทำข้อตกลงซื้อขายพลังงานไฟฟ้า (Power Purchase Agreement: PPA) โดยผู้ลงทุนจะสร้าง ติดตั้ง และเป็นผู้ดำเนินการบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ตลอดอายุการใช้งาน 15 ปี และเจ้าของโครงการ (ห้างธุรกิจค้าปลีก) จะเป็นผู้รับซื้อไฟฟ้าทั้งหมดที่เกิดจากระบบจากผู้ลงทุนตลอดอายุของข้อตกลง

2. ปัญหาในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่พบในโครงการที่เป็นกรณีศึกษาทั้ง 3 โครงการ คือ 1) โครงการอาคารห้างสรรพสินค้าและสำนักงาน พื้นที่อาคาร 13,198 ตารางเมตร พื้นที่หลังคา 10,000 ตารางเมตร

2) โครงการอาคารห้างสรรพสินค้าและสำนักงาน พื้นที่อาคาร 16,727 ตารางเมตร พื้นที่หลังคา 12,000 ตารางเมตร 3) โครงการอาคารห้างสรรพสินค้าและสำนักงาน 3 ชั้น พื้นที่อาคาร 64,737 ตารางเมตร พื้นที่หลังคา 17,000 ตารางเมตร มีรายละเอียดสำคัญ คือ

2.1 ปัญหาที่ส่งผลกระทบสูงที่สุดด้านเวลาและค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นใน 3 กระบวนการ คือ ออกแบบและวางแผน ขนส่งและติดตั้ง และปิดโครงการ ได้แก่ 1) ปัญหากระบวนการออกแบบและวางแผน คือ ความล่าช้าในการเริ่มโครงการก่อสร้างเป็นระยะเวลา 180 วัน เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ การดำเนินโครงการมาเป็นแบบข้อตกลงซื้อขายพลังงานไฟฟ้า (PPA) 2) ปัญหาน้ำรั่วซึมจากหลังคาหลังการติดตั้งทำให้เกิดน้ำรั่วซึมจากหลังคา ส่งผลกระทบให้โครงการล่าช้าเป็นระยะเวลา 7 วัน และเกิดค่าใช้จ่ายในการซ่อม 2,500,000 บาท และ 3) ความล่าช้าจากการแก้ไขงานผู้รับเหมาทั้งในระหว่างการติดตั้ง และการปิดโครงการที่มีการตรวจสอบจากเจ้าของโครงการ โดยการแก้ไขงานของผู้รับเหมานั้นส่งผลกระทบด้านเวลารวมเป็นระยะเวลา 35 วัน และค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานของผู้รับเหมารวมทั้งหมด 450,000 บาท

2.2 ปัญหาที่ส่งผลกระทบสูงที่สุดด้านเวลาและค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นใน 2 กระบวนการ คือ กระบวนการออกแบบและวางแผน กระบวนการขนส่งและติดตั้ง ในส่วนของกระบวนการออกแบบและวางแผน โครงการประสบปัญหาความล่าช้าจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินงาน เช่นเดียวกับกรณีศึกษาที่ 1 ทำให้ไม่สามารถเริ่มโครงการได้ 180 วัน นอกจากนั้น ยังมีปัญหาความล่าช้าในการจัดทำแบบรายละเอียด เนื่องจากงานออกแบบมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบ จำเป็นต้องมีการเข้าสำรวจกับข้อมูลใหม่ เกิดผลกระทบด้านเวลาประมาณ 45 วัน ในส่วนของกระบวนการขนส่งและติดตั้ง พบปัญหาความล่าช้าในการทำงานโดยมีการสั่งให้หยุดงานติดตั้ง เนื่องจากมีความเสี่ยงสูงด้านความปลอดภัยทำให้ส่งผลกระทบทางด้านเวลา 30 วัน ปัญหาจากการแก้ไขงานทำให้เสียเวลาในการทำงานไป 15 วัน และปัญหาความล่าช้าเนื่องจากสภาพภูมิอากาศไม่อำนวยให้ทำงานบนที่สูงได้ เช่น ฝนตกจะทำให้เกิดผลกระทบด้านเวลา 5 วันและสูญเสียค่าแรงคนงาน 30,000 บาท เป็นต้น

2.3 โครงการอาคารห้างสรรพสินค้าและสำนักงาน 3 ชั้น พื้นที่อาคาร 64,737 ตารางเมตร โครงการที่ 3 มีการสั่งให้ชะลอโครงการในขั้นตอนการออกแบบและวางแผน ซึ่งการสั่งชะลอโครงการเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบทำให้เกิดความล่าช้า โดยพบว่า อาคารห้างค้าปลีกจำเป็นต้องมีการปรับปรุงโครงสร้างหลังคาก่อนจึงจะสามารถติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาได้ เนื่องจากเป็นอาคารเก่า โครงสร้างหลังคาไม่ได้ถูกออกแบบให้รองรับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นจากการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทั้งนี้ ก่อนเริ่มงานผู้ออกแบบได้เข้าสำรวจและเก็บข้อมูล แต่ยังได้ข้อมูลไม่ครบถ้วนครอบคลุมรายละเอียด เนื่องจากผู้สำรวจยังไม่มีประสบการณ์ด้านการติดตั้งในอาคารเก่า จึงไม่พบปัญหาในด้านโครงสร้างหลังคา ทำให้เมื่อมีการตกลงกันระหว่างเจ้าของโครงการกับคู่สัญญาซื้อขายไฟฟ้าไม่ได้มีการพิจารณาต้นทุนส่วนที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงโครงสร้างหลังคาเป็นจำนวนเงิน 8,3000,000 บาทนี้ไว้ด้วย เมื่อพบปัญหานี้ในภายหลังเจ้าของโครงการจึงตัดสินใจชะลอโครงการไปก่อน โดยปัญหาที่ส่งผลกระทบด้วยระยะเวลารองลงมา ได้แก่ ปัญหาความล่าช้าในการขออนุญาตจากหน่วยงานราชการ เนื่องจากข้อมูลที่ส่งขออนุญาตไม่เป็นปัจจุบัน จำเป็นต้องนำกลับมาแก้ไขใหม่และเสียเวลาในการดำเนินงานไป 270 วัน สาเหตุหลักของปัญหา คือ อาคารห้างค้าปลีกมีการเปิดใช้งานมานานและมีการปรับปรุงบ่อยครั้ง สภาพพื้นที่โครงการมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม แต่ไม่ได้มีการปรับปรุงข้อมูลในเอกสารแบบต่าง ๆ

นอกจากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ยังเกิดปัญหาความล่าช้าจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินโครงการมาเป็นแบบข้อตกลงซื้อขายไฟฟ้า ทำให้เริ่มโครงการล่าช้าไป 180 วัน

2.4 การจำแนกปัญหาตามกระบวนการทำงาน พบว่า

1) ปัญหาการออกแบบและวางแผน ได้แก่ (1) ปัญหาต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงโครงสร้างหลังคา โดยปัญหานี้ส่งผลกระทบทั้งทางด้านเวลาและค่าใช้จ่าย (2) ปัญหาการขออนุญาตจากหน่วยงานราชการ และ (3) ปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินโครงการมาเป็นการทำข้อตกลงซื้อขายพลังงานไฟฟ้า (PPA) โดยปัญหาด้านการออกแบบและวางแผนและปัญหาการขออนุญาตจากหน่วยงานราชการเป็นปัญหาที่พบเฉพาะในโครงการอาคารห้างสรรพสินค้าและสำนักงานซึ่งเป็นอาคารที่สร้างมานาน หลังคาไม่ได้ถูกออกแบบให้รับน้ำหนักติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ในขณะที่ปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินโครงการ พบว่า เกิดปัญหานี้ทั้ง 3 โครงการ เนื่องจากเป็นโครงการที่เริ่มต้นพร้อมกัน

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินงานจึงเกิดผลกระทบกับทั้ง 3 โครงการ

(2) ปัญหากระบวนการขนส่งและติดตั้ง ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่เป็นปัญหาความล่าช้าจากการทำงานและการแก้ไขงานของผู้รับเหมาพบในทุกโครงการ เช่น ปัญหาน้ำรั่วซึมจากหลังคาภายหลังการติดตั้งปัญหาการแก้ไขงานของผู้รับเหมาบ่อยครั้ง โดยปัญหานี้มีหลายสาเหตุ เช่น ผู้รับเหมาไม่ทำแบบ Shop Drawing ตามสภาพหน้างานจริงและไม่ตรวจสอบแบบรวมงานติดตั้งของส่วนต่าง ๆ (Combined Drawing) ระหว่างงานระบบอื่น ๆ และติดตั้งโดยไม่ระมัดระวังแบบงานติดตั้งที่ได้รับจากอนุมัติจากทางที่ปรึกษาโครงการและผู้ออกแบบไม่ตรงกับสภาพหน้างานจริง และเกิดปัญหาการสื่อสารระหว่างผู้รับเหมาหลักและผู้รับเหมาช่วงและคนงาน ทำให้เกิดความผิดพลาดในการติดตั้งบ่อยครั้ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนและเวลาของผู้รับเหมา

2.5 ปัญหาที่พบในกระบวนการปิดโครงการ มีลักษณะคล้ายกับปัญหาในกระบวนการขนส่งและติดตั้ง กล่าวคือ ปัญหาการแก้ไขงานของผู้รับเหมาก่อนการส่งมอบมีสาเหตุมาจากผู้ควบคุมงานไม่ได้ควบคุมและตรวจสอบงานอย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอน เมื่อเจ้าของโครงการเข้ามาตรวจสอบคุณภาพงานในช่วงสุดท้ายจึงมีการแก้ไขงานในหลาย ๆ จุด ทำให้เกิดผลกระทบทางด้านต้นทุนและเวลาต่อผู้รับเหมา ในขณะที่เจ้าของโครงการได้รับผลกระทบด้านเวลา และการสูญเสียโอกาสที่จะลดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงานจากการไม่สามารถใช้ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้เร็ว

บทสรุปและการวิเคราะห์

เมื่อวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคาสำหรับอาคารห้างธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ ตามกระบวนการของการดำเนินโครงการ ซึ่งแบ่งเป็น 4 กระบวนการสำคัญ คือ 1) การกำหนดความต้องการโครงการ 2) การออกแบบและวางแผน 3) การขนส่งและติดตั้ง และ 4) การปิดโครงการ ซึ่งในกระบวนการออกแบบและวางแผน พบปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาและค่าใช้จ่ายของโครงการมากที่สุด และปัญหาที่ส่งผลกระทบสูงที่สุด คือ ปัญหาการตัดสินใจชะลอโครงการ เนื่องจากความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงและเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างหลังคา รองลงมา คือ ปัญหาการประสานงานเรื่องขออนุญาตจากหน่วยงานราชการ ปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินโครงการเป็นข้อตกลงซื้อขายไฟฟ้าและปัญหาการแก้ไขงานของผู้รับเหมาตามลำดับ โดยมีปัจจัยร่วม 2 ประการ คือ ประการแรก อาคารห้างค้าปลีกที่มีอายุการใช้งานมานานและโครงสร้างไม่ได้ถูกออกแบบให้รองรับน้ำหนักบรรทุกเพิ่มเติมจากการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และข้อมูลเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับอาคารอาจไม่สะท้อนกับสภาพการใช้งานจริงในปัจจุบัน ประการที่สอง คือ ความต้องการของเจ้าของโครงการในการลดภาระเงินลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จึงเกิดการตัดสินใจเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินโครงการไปเป็นแบบข้อตกลงซื้อขายไฟฟ้า (PPA) ดังนั้น เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินโครงการ จึงต้องมีการเจรจากับคู่สัญญาจัดทำเอกสาร เงื่อนไขข้อตกลงต่าง ๆ ซึ่งไม่เคยมีมาก่อน ทำให้เสียเวลาในการดำเนินงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพบว่าอาคารที่ติดตั้งมีอายุการใช้งานมานานและจำเป็นต้องเสริมความแข็งแรงแก่โครงสร้าง เกิดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโครงสร้าง ทำให้การเจรจาต่อรองกับคู่สัญญาใช้เวลามากขึ้น

นอกจากนั้น ปัญหาในการทำงานของผู้รับเหมายังมีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินโครงการมาเป็นข้อตกลงซื้อขายพลังงานไฟฟ้า เพราะเจ้าของโครงการได้ลดอำนาจในการควบคุมและสั่งงานผู้รับเหมาลง เนื่องจากไม่ใช่ผู้ว่าจ้างผู้รับเหมาก่อสร้าง โดยเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของคู่สัญญาของข้อตกลงซื้อขายพลังงานไฟฟ้าที่เป็นผู้ว่าจ้างผู้รับเหมามาดำเนินการก่อสร้างตามแบบที่เจ้าของโครงการเป็นผู้กำหนด ทำให้การประสานงานต่าง ๆ จะต้องผ่านคู่สัญญา หากคู่สัญญาว่าจ้างผู้รับเหมาและผู้ควบคุมงานที่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานก็จะเกิดปัญหาการแก้ไขงานการสั่งหยุดงาน และการทำงานที่ไม่เป็นไปตามแบบได้ โดยปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อผู้รับเหมาและส่งผลกระทบทางอ้อมต่อคู่สัญญา ทำให้สูญเสียโอกาสในสร้างรายได้จากการผลิตและขายไฟฟ้าได้เร็ว และเจ้าของโครงการสูญเสียโอกาสในการลดต้นทุนพลังงานไฟฟ้า ดังนั้น ในการทำข้อตกลงการซื้อขายพลังงานไฟฟ้า เจ้าของโครงการควรกำหนดเงื่อนไขไว้ในข้อตกลงเพื่อป้องกันปัญหาการใช้ผู้รับเหมาก่อสร้างที่ไม่มีประสบการณ์ทำงานหรือผู้รับเหมาก่อสร้างทำงานล่าช้า เช่น การปรับในกรณีที่ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ เป็นต้น

นอกเหนือจากข้อเสนอแนะของคณะวิจัยข้างต้น ผู้เรียบเรียงเห็นว่าการส่งเสริมการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคาของภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรมสามารถขับเคลื่อนให้มีประสิทธิภาพขึ้นได้ด้วยปัจจัยดังต่อไปนี้

1. งานติดตั้งระบบโซล่าเซลล์บนหลังคาใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นส่วนสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพและทำให้งานติดตั้งได้มาตรฐาน ส่งผลให้ระยะเวลาในงานติดตั้งลดลง รวมถึงการเฝ้าระวังติดตามการทำงานของระบบอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ทราบถึงการทำงานที่ผิดปกติ ซึ่งจะช่วยสามารถเข้าไปแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงทีก่อนที่ปัญหาจะลุกลามไปเป็นปัญหาใหญ่ขึ้น โดยที่ผ่านมาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือที่ได้รับการพัฒนาขึ้น เป็นตัวเลือกให้กับกลุ่มธุรกิจใช้งานในการติดตั้ง ช่วยในเรื่องของการออกแบบโดยมีระบบจำลองประมวลผลเพื่อสำรวจความเป็นไปได้ของประสิทธิภาพในการติดตั้ง รวมถึงโปรแกรมที่ช่วยในการควบคุม ติดตามการทำงานของระบบโซลาร์เซลล์ ช่วยให้การติดตามเฝ้าระวังเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาได้ในระยะยาว

2) นับตั้งแต่วันที่ 28 ธันวาคม 2567 เป็นต้นมา ได้มีการปรับเปลี่ยนกฎระเบียบการติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคา โดยได้มีการยกเลิกข้อกำหนดการขอใบอนุญาตสำหรับการติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคานอกเขตนิคมอุตสาหกรรม ก่อนหน้านี้การติดตั้งโซลาร์เซลล์ที่มีกำลังการผลิตเกิน 1 เมกะวัตต์ในรูปแบบดังกล่าว จำเป็นต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน การเปลี่ยนแปลงนโยบายครั้งนี้จะช่วยลดอุปสรรคด้านการบริหารจัดการสำหรับเจ้าของโรงงานและอาคารพาณิชย์ รวมถึงห้างธุรกิจค้าปลีก ซึ่งจะส่งผลให้การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในภาคการพาณิชย์และอุตสาหกรรม และห้างธุรกิจค้าปลีกของไทยเติบโตได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น กฎระเบียบที่ผ่อนปรน และเทคโนโลยีโซลาร์เซลล์ล่าสุด ได้สร้างสถานการณ์ที่เกิดประโยชน์ทั้งต่อภาคธุรกิจและสิ่งแวดล้อมที่มุ่งมั่นสนับสนุนเส้นทางสู่ความยั่งยืนในด้านพลังงานของไทยต่อไป

3) การผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยโซลาร์เซลล์บนหลังคา สำหรับอุตสาหกรรมและธุรกิจค้าปลีกที่จะช่วยผลักดันให้เกิดการเติบโตครั้งนี้มีทั้งภาคการผลิต การค้าปลีก และการบริการ นอกจากนี้ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งโซลาร์เซลล์จะลดลง โดยโครงการโซลาร์เซลล์บนหลังคาให้อัตราค่าไฟฟ้าที่ต่ำกว่าอัตราปกติถึงร้อยละ 40 ทำให้พลังงานแสงอาทิตย์กลายเป็นทางเลือกที่น่าสนใจมากขึ้นสำหรับภาคการพาณิชย์และอุตสาหกรรมที่ต้องการลดต้นทุนการดำเนินกิจการและบรรลุเป้าหมายด้านความยั่งยืน

ทั้งนี้ ผลการวิจัยที่ได้นำเสนอไปข้างต้นเป็นส่วนหนึ่งของบทสรุปในประเด็นที่สำคัญ หากผู้อ่านมีความสนใจต้องการศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม สามารถสืบค้นได้ตาม QR Code ที่แนบมาท้ายบทความนี้

บรรณานุกรม

จักรทิพย์ ทวีวิตยารักษ์ (2566). **แผนธุรกิจตัวแทนติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ในระดับโรงงานและที่พักอาศัย.** สืบค้น 3 มีนาคม 2568 จาก https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2023/TU_2023_6502030619_18456_28632.pdf

ตลาดพลังงานหมุนเวียนติดปีก หลังไทยปฏิรูปกฎระเบียบ ติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป. (13 กุมภาพันธ์ 2568), **ฐานเศรษฐกิจ.** สืบค้น 3 มีนาคม 2568 จาก https://www.thansettakij.com/sustainable/net-zero/619468

ศุภกิจ ยุติมิตร, และ กวิน ตันติเสวี. (2567). **การศึกษาปัญหาในกระบวนการติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา : กรณีศึกษาห้างธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่.** สืบค้น 5 กุมภาพันธ์ 2568 จาก https://xmcm.eng.kmutnb.ac.th/wp-content/uploads/2024/07/NCCE29_%E0%B8%A8%E0%B8%B8%E0%B8%A0%E0%B8%81%E0%B8%B4%E0%B8%88.pdf

ศึกษารายละเอียดของรายงานวิจัยได้ที่

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจเชิงพฤติกรรม ในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย

วิจัยโดย กัญญารัตน์ เรืองวิเศษ
เรียบเรียงโดย วิลาสิณี ฉายรัตน์ตระกูล
วิทยากรชำนาญการพิเศษ

มูลค่าตลาดโซลาร์รูฟท็อปในไทยจะเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 22 ต่อปี ตั้งแต่ปี 2565-2568 หรือเติบโตสูงถึง 6.7 หมื่นล้านบาท จากค่าแผงโซลาร์เซลล์ และค่าติดตั้งที่ปรับลดลงจนทำให้ระยะเวลาคืนทุนเร็วขึ้น จากเดิมที่คืนทุนในเวลา 9-12 ปี เป็น 6-8 ปี ในปัจจุบัน (ขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้ไฟฟ้าในช่วงกลางวัน) ค่าอุปกรณ์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์มีการปรับลดลงมากในช่วง 8 ปี ที่ผ่านมา จาก 100 บาทต่อวัตต์ในปี 2558 เป็น 40-50 บาทต่อวัตต์ในปี 2565 และยังมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

บทนำ

ปัจจุบันการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ (Solar Cell) ประเภทโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นทั่วโลกเนื่องจากการเห็นความสำคัญของการใช้พลังงานสะอาด รวมถึงการนำเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยมาพัฒนาจนทำให้ระบบโซลาร์เซลล์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในราคาที่ถูกลง ยกตัวอย่างประเทศสหรัฐอเมริกา มีผู้สนใจติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ เพื่อใช้งานเป็นจำนวนมากเนื่องจากมีราคาถูกลง จนทำให้ยอดการติดตั้งโซลาร์เซลล์ในสหรัฐอเมริกาเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 35 เทียบได้กับการใช้พลังงานไฟฟ้ากว่า 12 ล้านหลังคาเรือน ด้านประเทศญี่ปุ่นได้สร้างโรงไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบลอยน้ำแห่งแรกของโลกขึ้นที่จังหวัดไอจิทางตอนกลางของเกาะฮอนชูเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตของประชาชนทั่วประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2562 ประเทศญี่ปุ่นมีโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ลอยน้ำที่ใหญ่ที่สุดในโลกรวม 73 แห่ง และคิดเป็นร้อยละ 50 ของการผลิตไฟฟ้าลอยน้ำจากพลังงานแสงอาทิตย์ทั่วโลกที่มีกำลังการผลิตประมาณ 246 เมกะวัตต์

ส่วนประเทศไทยมีความได้เปรียบด้านทรัพยากรพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นทรัพยากรมากประโยชน์ที่ใช้ได้ไม่มีวันหมด ด้วยภูมิประเทศที่อยู่ในเส้นศูนย์สูตร ประเทศไทยได้รับพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉลี่ยต่อปีสูงกว่าในเขตอื่นๆ ของโลก พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศมีศักยภาพด้านการรับพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งความเข้มรังสีแสงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปีอยู่ที่ประมาณ 18.2 เมกะจูลต่อตารางเมตร ส่วนใหญ่อยู่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง ทำให้สามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้ถึง 10,000 เมกะวัตต์ต่อปี ด้วยปริมาณพลังแสงอาทิตย์ที่เป็นพลังงานหมุนเวียนชั้นเลิศ หากผู้ประกอบการหรือเจ้าของธุรกิจที่มีความจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าในปริมาณมหาศาลเพื่อผลิตสินค้าหันมาใช้โซลาร์เซลล์ จะสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตได้อย่างชาญฉลาด อีกทั้งช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน เพราะการผลิตไฟฟ้าจากระบบโซลาร์เซลล์ สามารถทำได้ทุกวันแม้ปริมาณแสงแดดน้อย

จากการวิเคราะห์ของศูนย์วิเคราะห์เศรษฐกิจทีทีบี (TTB analytics) ประเมินมูลค่าตลาดโซลาร์รูฟท็อปในไทยจะเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 22 ต่อปี ตั้งแต่ปี 2565-2568 หรือเติบโตสูงถึง 6.7 หมื่นล้านบาท จากค่าแผงโซลาร์เซลล์ และค่าติดตั้งที่ปรับลดลงจนทำให้ระยะเวลาคืนทุนเร็วขึ้นจากเดิมที่คืนทุนในเวลา 9-12 ปี เป็น 6-8 ปี ในปัจจุบัน (ขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้ไฟฟ้าในช่วงกลางวัน) ค่าอุปกรณ์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์มีการปรับลดลงมากในช่วง 8 ปี ที่ผ่านมา จาก 100 บาทต่อวัตต์ ในปี 2558 เป็น 40-50 บาทต่อวัตต์ในปี 2565 และยังมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาสนใจทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจเชิงพฤติกรรมในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย เนื่องจากธุรกิจนี้ยังคงเป็นธุรกิจที่มีความน่าสนใจ โดยการศึกษาปัจจัยเหล่านี้จะช่วยให้ผู้ประกอบการและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถออกแบบกลยุทธ์ทางการตลาดที่เหมาะสม ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภค เพื่อกระตุ้นให้เกิดการตัดสินใจติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัยให้มากขึ้น และเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระดับการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อกระบวนการตัดสินใจเชิงพฤติกรรมในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop)

2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจเชิงพฤติกรรมในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย

ผลการวิจัย สามารถสรุปประเด็นสำคัญ ได้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระดับการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อกระบวนการตัดสินใจเชิงพฤติกรรมในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) โดยการศึกษาเจ้าของบ้านที่อยู่อาศัยที่มีช่วงอายุ (Generation) และการศึกษาที่แตกต่างกัน ดังนี้

จากทฤษฎีการเผยแพร่นวัตกรรม (Diffusion of Innovation Theory: DOI) เชื่อว่ากลุ่มที่ยอมรับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีได้มากที่สุด คือ กลุ่ม Generation Z (Innovators/ Early Adopters) รองลงมา คือ กลุ่ม Generation Y (Early Majority) กลุ่ม Generation X และกลุ่มที่ยอมรับเทคโนโลยีได้น้อยที่สุด คือ กลุ่ม Generation BB (Laggards) เมื่อพิจารณาการวิจัยครั้งนี้ โดยจำแนกตามอายุที่แตกต่างกัน พบว่า กลุ่มผู้ที่เกิดในช่วงปี 2523-2540 (Generation Y) เป็นกลุ่มที่มีการยอมรับในเทคโนโลยีได้มากที่สุด รองลงมา คือ กลุ่มผู้ที่เกิดในช่วง ปี พ.ศ. 2489-2507 (Generation BB) ถัดมา คือ กลุ่มผู้ที่เกิดในช่วงปี 2508-2522 (Generation X) และกลุ่มผู้ที่เกิดปี 2540 เป็นต้นไป (Generation Z) เป็นกลุ่มที่ยอมรับเทคโนโลยีได้น้อยที่สุด ซึ่งไม่สอดคล้องกับทฤษฎีการเผยแพร่นวัตกรรม (Diffusion of Innovation Theory) ซึ่งตามหลักกลุ่ม Generation Z จัดอยู่ในกลุ่มผู้ที่ยอมรับนวัตกรรม หรือเทคโนโลยีได้มากที่สุด และกลุ่ม Generation baby boomer เป็นกลุ่มที่ยอมรับเทคโนโลยีได้น้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม แม้ว่าอายุ (Generation) มีผลต่อการตัดสินใจใช้เทคโนโลยีตามทฤษฎี แต่ยังสามารถพิจารณาในแง่ของต้นทุนในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) แตกต่างจากเทคโนโลยีอื่น เช่น Application ที่เกี่ยวกับ Smart phone กลุ่มผู้ใช้งานหลักส่วนใหญ่อาจจะเป็น Generation Z ตามทฤษฎี แต่เนื่องจากเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) มีต้นทุนในการติดตั้งที่ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในภาคครัวเรือนมักจะมีสมาชิกในครอบครัวร่วมตัดสินใจ จึงควรสนใจประเด็นผู้มีอำนาจตัดสินใจในครัวเรือน โดยส่วนใหญ่มักจะเป็นผู้ที่อยู่ช่วง Generation Y ซึ่งเป็นกลุ่มหลักที่ทำงานในสังคมและเป็นหัวหน้าครอบครัว ดังนั้น อาจเป็นไปได้ว่าการวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามทฤษฎีการเผยแพร่นวัตกรรม (Diffusion of Innovation Theory) แต่ต้องพิจารณาในเรื่องต้นทุนการใช้เทคโนโลยี และความเป็นหัวหน้าครอบครัวที่มีอำนาจในการตัดสินใจสูงสุดในครัวเรือนด้วย และหากจำแนกตามระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน พบว่ากลุ่มที่ยอมรับเทคโนโลยีได้มากที่สุด คือ กลุ่มผู้ที่มีระดับการศึกษาปริญญาเอกมีการยอมรับเทคโนโลยีมากที่สุด รองลงมา คือ กลุ่มผู้ที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ถัดมากลุ่มผู้ที่มีระดับการศึกษาปริญญาโท และกลุ่มผู้ที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่าเป็นกลุ่มที่ยอมรับเทคโนโลยีได้น้อยที่สุด ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์แบบ 2 ตัวแปรพบว่า อายุ (Generation) และระดับการศึกษาของเจ้าของบ้าน ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop)

2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจเชิงพฤติกรรมในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย

การศึกษานี้ได้นำทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (The Theory of Rate of Adoption: TAM) มาประยุกต์โดยการสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structure Equation Model: SEM) เพื่อวัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) ดังนี้

2.1 นวัตกรรมของผู้บริโภค (Consumer Innovativeness) พบว่า มีผลต่อความตั้งใจ (Use intention) และมีผลต่อการรับรู้ความเสี่ยง (Risk Recognition) ซึ่งเป็นการยอมรับว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีพฤติกรรมในการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ง่าย สอดคล้องกับทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (The Theory of Rate of Adoption: TAM) และผู้ตอบแบบสอบถามรับรู้ความเสี่ยง โดยเป็นขั้นตอนในการจัดการความเสี่ยง ส่งผลต่อการตัดสินใจติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย แม้ว่าความมีนวัตกรรมของผู้บริโภคไม่ส่งผลกระทบต่อความเสี่ยง เนื่องจากผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่าเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปในพื้นที่ดังกล่าวมีความอิ่มตัว จึงเป็นเหตุผลว่าทำไมจึงถูกกว่าและมีความเสี่ยงต่ำ

2.2 บรรทัดฐานทางสังคม (Subjective Norm) พบว่า มีผลต่อการรับรู้ความเสี่ยง (Risk Recognition) และมีผลต่อผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ (Perceived Economic benefits) ซึ่งเป็นการยอมรับว่า คนในครอบครัว เพื่อนร่วมงาน และคนส่วนใหญ่รอบตัวของผู้ตอบแบบสอบถามมีอิทธิพลต่อ

การตัดสินใจติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของ ปาลี คล้ายเพชร (2559) ศึกษาการเปรียบเทียบการยอมรับเทคโนโลยี Mobile Banking กรณีศึกษา MYMO กับ K-PLUS ในอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่า คนในครอบครัวและเพื่อนฝูง ส่งผลต่อบรรทัดฐานของกลุ่มอ้างอิง ซึ่งมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการยอมรับเทคโนโลยี

2.3 การรับรู้ความเสี่ยง (Risk Recognition) พบว่า มีผลต่อความคุ้มค่า (Perceived value) ซึ่งเป็นการยอมรับว่า หากผู้ตอบแบบสอบถามการรับรู้ความเสี่ยงและรับรู้ถึงขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นความเสี่ยงด้านการเงิน ด้านเทคนิค และด้านอื่น ๆ ซึ่งจะมีผลต่อการรับรู้ความคุ้มค่าของการติดตั้ง Solar Rooftop สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย

2.4 ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ (Perceived Economic Benefits) พบว่า มีผลต่อความคุ้มค่า (Perceived Value) ซึ่งเป็นการยอมรับว่า หากผู้ตอบแบบสอบถามรับรู้ได้ถึงผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็นผลประโยชน์ด้านต้นทุนหรือด้านรายได้ ซึ่งจะมีผลต่อการรับรู้ความคุ้มค่าของการติดตั้ง Solar Rooftop สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย

2.5 ความคุ้มค่า (Perceived Value) พบว่า มีผลต่อความตั้งใจ (Use Intention) ที่จะติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย ซึ่งเป็นการยอมรับว่า หากผู้ตอบแบบสอบถามรับรู้ได้ถึงความคุ้มค่าในการติดตั้ง ซึ่งจะมีผลต่อความตั้งใจที่จะติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย

2.6 ความใส่ใจสิ่งแวดล้อม (Environmental concerns) พบว่า มีความตั้งใจ (Use Intention) และมีผลต่อความคุ้มค่า (Perceived Value) ซึ่งเป็นการยอมรับว่า หากผู้ตอบแบบสอบถามมีความคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม หรือความใส่ใจสิ่งแวดล้อม ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว จะทำให้มีแนวโน้มความเป็นไปได้ในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปสำหรับบ้านที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้น

บทสรุปและการวิเคราะห์

ความต้องการในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัยในประเทศไทยกำลังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากประชาชนให้ความสนใจเกี่ยวกับการใช้พลังงานทดแทนเพื่อความยั่งยืน ประกอบกับปัจจัยที่ส่งเสริมความต้องการในการใช้โซลาร์รูฟท็อป ได้แก่

1) ค่าไฟฟ้าปรับตัวสูงขึ้น เนื่องจากการปรับค่า ft (Float time) ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานที่สูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายภาคครัวเรือน โดยเฉพาะกลุ่มผู้มีรายได้น้อยถึงปานกลาง สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานเปิดเผยว่า ที่พักอาศัยที่ใช้ไฟมากกว่า 400 หน่วยต่อเดือน หรือใช้ไฟในช่วงกลางวันมาก การติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปจะช่วยลดภาระค่าไฟฟ้าได้อย่างมีนัยสำคัญ และจะยิ่งประหยัดค่าไฟได้มากขึ้นหากปรับพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าให้สอดคล้องกับการผลิตไฟฟ้าโซลาร์เซลล์ในช่วงกลางวัน

2) นโยบายและสิทธิประโยชน์จากการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปสำหรับบ้านที่อยู่อาศัย รัฐบาลไทยได้ให้สิทธิประโยชน์ต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป และการให้สิทธิ์ในการขายพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากโซลาร์รูฟท็อปกลับไปยังการไฟฟ้า ซึ่งราคารับซื้อไฟฟ้าจากภาคครัวเรือนสูงขึ้น จากปี 2562-2563 อยู่ที่ 1.68 บาท/หน่วย ในปี 2564 เพิ่มขึ้นเป็น 2.2 บาท/หน่วย ตามมติที่ประชุมคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ปี 2563

ยิ่งไปกว่านั้น ในปี 2568 ได้มีการแก้ไขกระบวนการขออนุญาตติดตั้งที่มีความซับซ้อนให้เป็นระบบ One Stop Service และระบบ e-Licensing ที่ทำให้ประชาชนสามารถยื่นขออนุญาตติดตั้งโดยการยื่นเรื่องที่สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ดำเนินการร่วมแบบเบ็ดเสร็จ

3) ความเข้าใจในการติดตั้งและคุณประโยชน์ของการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป ไม่เพียงแต่ช่วยประหยัดค่าไฟฟ้า แต่ยังช่วยลดก๊าซเรือนกระจกและส่งเสริมการใช้พลังงานสีเขียวที่ดีต่อการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

4) การพัฒนาเทคโนโลยีส่งผลให้ระบบของโซลาร์รูฟท็อปมีระบบเก็บพลังงานแบบใช้แบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และโซลาร์รูฟสามารถใช้งานได้ในหลายสถานที่ อาทิ โรงงาน โรงแรม ศูนย์การค้า และที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ แผงโซลาร์ยังมีราคาลดลงอย่างมาก

5) การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานพลังงานของรัฐบาลไทย เป็นการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานพลังงานที่เชื่อมโยงเข้ากับแหล่งพลังงานที่เพิ่มขึ้น เช่น การสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ขนาดใหญ่ เป็นต้น

ดังนั้น การส่งเสริมการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัยในประเทศไทย จึงช่วย

ประชาชนลดค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าต่อเดือน สนับสนุนประเทศให้บรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี 2593 ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emission) ภายในปี 2608 ของประเทศในอีกทางหนึ่ง

ทั้งนี้ ผลการวิจัยที่ได้นำเสนอไปข้างต้นเป็นส่วนหนึ่งของบทสรุปในประเด็นที่สำคัญ หากผู้อ่านมีความสนใจต้องการศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม สามารถสืบค้นได้ตาม QR Code ที่แนบมาท้ายบทความนี้

บรรณานุกรม

กัญญารัตน์ เรืองวิเศษ. (2566). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจเชิงพฤติกรรมในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย**. สืบค้น 21 เมษายน 2568 จาก https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2023/TU_2023_6504010437_18978_29367.pdf

ธนาคารกรุงไทย. (2564). **Solar Rooftop ภาคครัวเรือน แหล่งรายได้เสริมของผู้พัฒนาอสังหาฯ?.** สืบค้น 19 พฤษภาคม 2567 จาก https://media.thaigov.go.th/uploads/document/142/2021/04/pdf/Doc_20210420203843000000.pdf

ปัทมาพร บุญชู. (2567). **ความปลอดภัยของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา.** สืบค้น 19 พฤษภาคม 2567 จาก https://engineer.prd.go.th/th/file/get/file/202401240a5ca8f2ed0a3a49f974a29b567319aa153900.pdf

ศูนย์ข่าวพลังงาน Energy News Center (ENC). (2568). **กกพ. เร่งส่งเสริมติดตั้งโซลาร์ภาคประชาชน ปลดล็อกกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรค.** สืบค้น 19 พฤษภาคม 2567 จาก https://www.energynewscenter.com/กกพ-เร่งส่งเสริมติดตั้ง/

ศึกษารายละเอียดของรายงานวิจัยได้ที่

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้าน ของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

วิจัยโดย ศุภชัย ชุมทอง
เรียบเรียงโดย วิมลรักษ์ ศานติธรรม
วิทยากรชำนาญการพิเศษ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร เช่น อายุ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยและอาชีพ ปัจจุบันระบบโซลาร์รูฟมีแนวโน้มเติบโตเพิ่มสูงขึ้นเพราะมีประโยชน์ตั้งแต่ระดับบุคคลถึงระดับประเทศ รัฐบาลจึงมีส่วนร่วมในการส่งเสริมระบบโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านโดยการสนับสนุนแผนกลยุทธ์หรือนโยบายให้สิทธิประโยชน์ต่าง ๆ เพื่อจูงใจให้ผู้บริโภคติดตั้งและรับซื้อไฟฟ้าจากส่วนที่เกินมาจากการใช้งานได้

บทนำ

พลังงานเป็นตัวแปรสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ การเพิ่มผลผลิตทั้งเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมที่ทันสมัย การกระจายรายได้และสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในด้านการผลิตและการขายสินค้า ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ ปัจจุบันมีการเพิ่มขึ้นของประชากรและมีการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว ทำให้มีความต้องการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นในขณะที่พลังงานมีอย่างจำกัด กระทรวงพลังงานจึงได้จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนโดยได้มอบหมายให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานดำเนินการจัดหาและพัฒนาพลังงานทดแทนด้านต่าง ๆ เพื่อความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทย

โซลาร์รูฟ คือ ระบบเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยวิธีการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาของอาคาร โดยระบบจะเริ่มทำงานเมื่อแผงโซลาร์เซลล์ได้รับแสงอาทิตย์และจะเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้ากระแสตรง จากนั้นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) จะแปลงไฟฟ้าที่ได้จากโซลาร์เซลล์เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อให้สามารถใช้งานกับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่ในโรงงานหรืออาคารได้ พลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทยมีศักยภาพในการเติบโตเป็นพลังงานหมุนเวียนสำคัญที่สามารถพัฒนาต่อยอดอีกทั้งยังได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลไทย ตลาดพลังงานแสงอาทิตย์เริ่มเปิดให้เอกชนเข้ามาลงทุนดำเนินการและสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ และมีการออกระเบียบว่าด้วยการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา นโยบายดังกล่าวจะส่งเสริมการผลิตและซื้อขายไฟฟ้าในภาคเอกชนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการอุตสาหกรรมและอาคารพาณิชย์ พลังงานแสงอาทิตย์เป็นหนึ่งในสาระสำคัญของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2561-2580 ซึ่งกำหนดเป้าหมายให้เกิดการใช้พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานสะอาดเป็นร้อยละ 30 ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด โดยปัจจุบันตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2580 ซึ่งส่งเสริมการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ทำให้ประเทศไทยมีกำลังการผลิตติดตั้งสะสม 3 กิกะวัตต์สูงสุด และมีเป้าหมายที่จะเพิ่มเป็น 10 กิกะวัตต์สูงสุดในปี 2580

ด้วยภูมิประเทศไทยที่อยู่ในเส้นศูนย์สูตร ทำให้ได้รับพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉลี่ยทั้งปีสูงกว่าเขตอื่น ๆ ของโลก ซึ่งการศึกษาจากข้อมูลดาวเทียมประกอบการตรวจวัดภาคพื้นดินของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน พบว่า พื้นที่ที่มีศักยภาพด้านพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย ซึ่งมีความเข้มรังสีแสงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปีประมาณ 18.2 เมกะจูลต่อตารางเมตร ซึ่งภาครัฐได้มีโครงการกระตุ้นให้ประชาชนหันมาผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จำนวน 100 เมกะวัตต์ ผนวกกับราคาโซลาร์เซลล์ที่ถูกลง และแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2580 ได้กำหนดเพิ่มกำลังการผลิตขึ้นถึง 10 กิกะวัตต์ อย่างไรก็ตาม ธุรกิจส่วนใหญ่ในภาคพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทยเป็นการผลิตเพื่อขายให้แก่หน่วยงานรัฐซึ่งโอกาสทางธุรกิจมีจำนวนจำกัดและไม่เอื้อต่อการเติบโตในระยะยาว จากการที่ประชาชนเริ่มให้ความสนใจการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มากขึ้น และด้วยภูมิประเทศของประเทศไทยเอื้อต่อพลังงานหมุนเวียนพลังงานแสงอาทิตย์ ทำให้พัฒนาการของพลังงานทดแทนในประเทศไทยมีมาอย่างต่อเนื่องและสามารถพัฒนาได้มากกว่าประเทศอื่นในอาเซียน แต่ยังคงมีขีดจำกัดอีกมากมาย ที่สำคัญอยู่ที่เป้าหมายของนโยบายรัฐว่า

จะเน้นการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนให้ได้ราคาถูกที่สุดหรือคำนึงถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

2. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านนโยบายภาครัฐที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

ผลการศึกษาวิจัย

1. ปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ย และอาชีพ มีผลต่อการตัดสินใจติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้ เนื่องจากอายุ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ย และอาชีพมีความเกี่ยวข้องกับความต้องการติดตั้งหรือความต้องการในการใช้งานโซลาร์รูฟ

1.1 อายุ เป็นสิ่งที่กำหนดว่าแต่ละบุคคลมีประสบการณ์ชีวิตมากน้อยเพียงใด ความแตกต่างของช่วงอายุจะทำให้บุคคลมีความแตกต่างกัน ซึ่งช่วงอายุนั้นจะมีผลต่อทั้งความคิดพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ หรือความต้องการของแต่ละบุคคล

1.2 ระดับการศึกษาในแต่ละระดับนั้นมีการเรียนรู้และวิธีคิดวิเคราะห์และความรู้ความเข้าใจในเรื่องโซลาร์รูฟแตกต่างกัน

1.3 รายได้เฉลี่ยของผู้บริโภค จะบ่งบอกถึงความสามารถในการซื้อ ผู้บริโภคที่มีรายได้สูงจะมีความสามารถในการซื้อมากกว่าผู้บริโภคที่มีรายได้น้อยกว่า

1.4 อาชีพของบุคคลที่แตกต่างกัน ทำให้ภาระหน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละบุคคลแตกต่างกันมีผลต่อการตัดสินใจเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคา

2. ปัจจัยสนับสนุนของภาครัฐมีผลต่อการตัดสินใจเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ในปัจจุบันระบบโซลาร์รูฟมีแนวโน้มการเติบโตเพิ่มสูงขึ้น เพราะมีประโยชน์ตั้งแต่ระดับบุคคลถึงระดับประเทศ จึงทำให้รัฐบาลต้องมีส่วนร่วมในการส่งเสริมในระบบโซลาร์รูฟบนหลังคา โดยการสนับสนุนแผนกลยุทธ์หรือนโยบายให้น่าสนใจได้อย่างทั่วถึง โดยการสนับสนุนของภาครัฐจะส่งเสริมในด้านสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ เพื่อจูงใจในการติดตั้งให้กับผู้บริโภค โดยการสนับสนุนให้มีการรับซื้อไฟฟ้าในส่วนที่นอกเหนือจากการใช้งานนั้นมีผลต่อการตัดสินใจการติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร โดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากเป็นการจูงใจหรือสนับสนุนการรับซื้อไฟฟ้าจากส่วนที่เกินมาจากการใช้งาน โดยผู้ที่เลือกตัดสินใจในการติดตั้งได้ประโยชน์จากการติดตั้งโดยการลดค่าไฟฟ้าที่ใช้ นอกจากนี้ในบางวันหรือบางสถานที่ โซลาร์รูฟบนหลังคาผลิตไฟฟ้าได้เกินความจำเป็นในการใช้งานส่วนที่เกินมานั้น ผู้ตัดสินใจติดตั้งสามารถขายไฟฟ้าในส่วนที่เกินให้กับรัฐบาลได้ทันที ซึ่งเป็นผลประโยชน์เสริมในการติดตั้งโซลาร์รูฟ และรัฐบาลสนับสนุนด้านนโยบาย โดยมีแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561-2580 มีผลต่อการตัดสินใจติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร โดยแผนพัฒนานี้ได้ส่งเสริมให้พลังงานทดแทนเป็นพลังงานหลักของประเทศแทนการใช้พลังงานฟอสซิล และพลังงานแสงอาทิตย์หรือโซลาร์เซลล์ (โซลาร์รูฟ) ได้บรรจุในแผนอนุรักษ์ดังกล่าวด้วย ซึ่งส่งผลให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจและจูงใจให้ติดตั้งมากขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาวิจัย

1. จากการศึกษาด้านปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุ 31-40 ปี มีระดับการศึกษาปริญญาโท ประกอบอาชีพ ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ มีรายได้ 20,001-30,000 บาทต่อเดือน อาศัยบ้านเดี่ยวส่วนตัว ดังนั้น หน่วยงาน/องค์กรที่ดำเนินธุรกิจโซลาร์รูฟ สามารถนำข้อมูลดังกล่าวใช้ประกอบการส่งเสริมการตลาดเพื่อให้ผู้บริโภคหันมาสนใจการติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้าน เพื่อลดค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าและสามารถขายคืนในส่วนที่นอกเหนือจากการใช้ในบ้านแล้ว ซึ่งจะทำให้หน่วยงานและองค์กร สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้มากขึ้น

2. จากการศึกษาปัจจัยด้านการสนับสนุนจากภาครัฐ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสนใจกับนโยบายการสนับสนุนให้มีการรับซื้อไฟฟ้าส่วนที่นอกเหนือจากการใช้งานและนโยบายสนับสนุนของภาครัฐ ซึ่งจะทำให้ภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการออกนโยบายเรื่องโซลาร์รูฟกำหนดนโยบายที่จูงใจให้ผู้บริโภคหันมาสนใจการติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านเพิ่มขึ้น

บทสรุปและการวิเคราะห์

การเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครสามารถได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัยที่สำคัญ ซึ่งสามารถแบ่งปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ ดังนี้

1. ปัจจัยด้านต้นทุนและประหยัดค่าใช้จ่าย

1.1 ต้นทุนการติดตั้ง การเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟอาจได้รับผลกระทบจากต้นทุนเริ่มต้นที่ค่อนข้างสูง แม้ว่าในระยะยาวจะสามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้ แต่ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและการซ่อมบำรุงก็ยังคงเป็นปัจจัยที่ผู้บริโภคต้องพิจารณา

1.2 สิ่งจูงใจทางการเงิน การสนับสนุนจากรัฐบาลอาทิ การให้เงินช่วยเหลือหรือสิทธิประโยชน์ทางภาษีสามารถเป็นปัจจัยที่ช่วยกระตุ้นการตัดสินใจติดตั้งโซลาร์รูฟ เนื่องจากผู้บริโภคสามารถลดต้นทุนได้

2. ปัจจัยด้านการรับรู้และความเข้าใจ

2.1 การรับรู้ถึงประโยชน์ ผู้บริโภคที่มีความเข้าใจในเรื่องประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้พลังงานทดแทน อาทิ การลดค่าไฟฟ้า การช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการส่งเสริมความยั่งยืน จะมีแนวโน้มที่สูงขึ้นในการตัดสินใจติดตั้ง

2.2 ข้อมูลและการศึกษาในเรื่องของการเข้าถึงข้อมูลที่ชัดเจนและการให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟ รวมถึงผลตอบแทนจากการลงทุนเป็นปัจจัยที่สำคัญในการตัดสินใจของผู้บริโภค

3. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศ

3.1 สภาพภูมิอากาศ กรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่มีแสงแดดมาก ซึ่งเป็นปัจจัยที่สนับสนุนการเลือกใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ หากพื้นที่มีการรับแสงแดดที่เพียงพอ การติดตั้งโซลาร์รูฟจะเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพสูง

3.2 ข้อกังวลเรื่องมลพิษ ความต้องการในการลดมลพิษและผลกระทบจากการใช้พลังงานฟอสซิลอาจมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะในกลุ่มคนรุ่นใหม่ที่ใส่ใจในประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม

4. ปัจจัยด้านเทคโนโลยีและการพัฒนา

4.1 นวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การพัฒนาเทคโนโลยีของโซลาร์รูฟให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้นจะช่วยเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้บริโภคในการตัดสินใจติดตั้ง

4.2 ระบบและการเชื่อมต่อ ความสะดวกในการติดตั้งและการเชื่อมต่อกับระบบพลังงานที่มีอยู่ เช่น ระบบแบตเตอรี่หรือระบบการเก็บพลังงาน จะทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจได้ง่ายขึ้น

5. ปัจจัยทางด้านการสนับสนุนจากรัฐบาลและองค์กร

5.1 นโยบายรัฐบาล การสนับสนุนจากรัฐบาลในเรื่องของการให้เงินช่วยเหลือหรือสิทธิประโยชน์ภาษีสามารถทำให้การติดตั้งโซลาร์รูฟเป็นที่นิยมมากขึ้น โดยเฉพาะในกรุงเทพมหานครที่มีความต้องการพลังงานสูง

5.2 การสนับสนุนจากองค์กรต่าง ๆ บริษัทผู้ผลิตและผู้ติดตั้งที่มีความเชี่ยวชาญ และมีการเสนอสิทธิพิเศษหรือบริการหลังการขายที่ดี สามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคเลือกใช้บริการ

6. ปัจจัยด้านทัศนคติและพฤติกรรมผู้บริโภค

6.1ทัศนคติทางสังคม ในบางกรณีการติดตั้งโซลาร์รูฟอาจเป็นการแสดงถึงการเป็นส่วนหนึ่งของการเคลื่อนไหวเพื่อสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน ซึ่งสามารถเป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครเลือกติดตั้ง

6.2 พฤติกรรมการใช้พลังงาน หากผู้บริโภคมีการใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวนมาก หรือคำนึงถึงการประหยัดพลังงานในระยะยาว การเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟก็อาจเป็นทางเลือกที่เหมาะสม

7. ปัจจัยด้านพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง

ขนาดและลักษณะของหลังคาบ้านที่เหมาะสมและไม่มีสิ่งกีดขวางบนหลังคา จะทำให้การติดตั้งโซลาร์รูฟมีประสิทธิภาพมากขึ้น หากบ้านมีพื้นที่หลังคากว้างหรือไม่มีร่มเงาจากสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ จะทำให้การลงทุนคุ้มค่า ดังนั้น การเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร มีปัจจัยหลายอย่างที่เข้ามามีบทบาททั้งด้านต้นทุนการติดตั้งและการประหยัดค่าใช้จ่ายระยะยาว ความเข้าใจและการรับรู้ประโยชน์ของการใช้พลังงานทดแทน นโยบายภาครัฐ และการสนับสนุนจากภาคเอกชน ซึ่งหากสามารถจัดการปัจจัยเหล่านี้ได้อย่างเหมาะสม จะช่วยให้การติดตั้งโซลาร์รูฟเป็นทางเลือกที่ได้รับความนิยมมากขึ้นในอนาคต

ทั้งนี้ ผลการวิจัยที่ได้นำเสนอไปข้างต้นเป็นส่วนหนึ่งของบทสรุปในประเด็นที่สำคัญ หากผู้อ่านมีความสนใจต้องการศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม สามารถสืบค้นได้ตาม QR Code ที่แนบมาท้ายบทความนี้

บรรณานุกรม

จุฑาพัฒน์ ธิโสภา. (2565). ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยสงอาทิตย์**. วารสารศิลปะการจัดการ,** 6 (1), 1-13.

ศุภชัย ชุมทอง. (2565). **ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร.** สืบค้น 5 พฤษภาคม 2568 จาก https://scholar.utcc.ac.th/server/api/core/bitstreams/a91beba6-aab1-4981-b0ff-d24cabba4a0a/content

พิชิต ภาสบุตร. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีพลังงานทดแทนโซล่าเซลล์ในภาวะวิกฤตโควิด – 19 ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. **วารสารศิลปะการจัดการ,** 6 (1), 116-128.

อังสนา พจน์ศิริ. (2559). **ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาในอาคารธุรกิจขนาดเล็ก.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา, คณะโลจิสติกส์, สาขาวิชาการการขนส่งและโลจิสติกส์.

ศึกษารายละเอียดของรายงานวิจัยได้ที่

บทวิเคราะห์
โซลาร์รูฟท็อป

เรียบเรียงโดย วิลาสิณี ฉายรัตน์ตระกูล

การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา หรือ โซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) เป็นพลังงานทดแทนประเภทหมุนเวียนจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) สามารถนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาการพึ่งพิงแหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลหรือลดการนำเข้าน้ำมันได้ ซึ่งประเทศไทยมีความได้เปรียบด้านทรัพยากรพลังงานแสงอาทิตย์ เนื่องจากภูมิประเทศที่อยู่ในเส้นศูนย์สูตร ทำให้ได้รับพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อปีสูงกว่าในเขตอื่น ๆ ของโลก พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศมีศักยภาพด้านการรับพลังงานแสงอาทิตย์ มีความเข้มรังสีแสงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปีอยู่ที่ประมาณ 18.2 เมกะจูลต่อตารางเมตรต่อวัน ขึ้นอยู่กับพื้นที่แต่ละจังหวัดและฤดูกาล ในช่วงเวลาตั้งแต่ 10.00-14.00 นาฬิกา ที่มีความเข้มรังสีดวงอาทิตย์สูงที่สุดของวัน ทำให้ในวันที่ฟ้าปลอดโปร่งและมีแสงแดดสม่ำเสมอจะสามารถตรวจวัดค่าความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์ได้สูงถึง 25-27 เมกะจูล/ตารางเมตร/วัน ส่วนใหญ่อยู่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง ทำให้สามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้ถึง 10,000 เมกะวัตต์ต่อปี ประกอบกับความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการบริโภคของภาคประชาชน การขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย และแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของค่าเชื้อเพลิงและต้นทุนการผลิตพลังงานไฟฟ้า ทำให้ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนมีแนวโน้มให้ความสนใจลงทุนติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปเพิ่มมากขึ้นตามลำดับจากค่าติดตั้งที่ปรับลดลง จนทำให้ระยะเวลาคืนทุนเร็วขึ้นจากเดิมที่คืนทุนในเวลา 9-12 ปี เป็น 6-8 ปี ในปัจจุบัน และค่าอุปกรณ์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์มีการปรับลดลงมากในช่วง 8 ปี ที่ผ่านมา จาก 100 บาทต่อวัตต์ ในปี 2558 เป็น 40-50 บาทต่อวัตต์ในปี 2565 และยังมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ รัฐบาลยังได้กำหนดแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2561–2580 ที่มีเป้าหมายจะผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ 12,139 เมกะวัตต์ ภายในปี 2580 อีกด้วย

อย่างไรก็ตาม คณะผู้เรียบเรียงได้ทำการศึกษางานวิจัย จำนวน 5 เรื่อง ได้แก่ 1) แนวทางกฎหมายในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระดับครัวเรือน วิจัยโดย ฉัตรพร หาระบุตร (2564) 2) Unlocking Rooftop Solar PV Investments in Thailand: Facilitating Policy and Financial De-risking Instruments (การปลดล็อกการลงทุนในพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศไทย : การอำนวยความสะดวกด้านเครื่องมือลดความเสี่ยงด้านนโยบายและการเงิน) วิจัยโดย สิริภา จุลกาญจน์ และคณะ (2567) 3) การศึกษาปัญหาในกระบวนการติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา : กรณีศึกษาห้างธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ วิจัยโดย ศุภกิจ ยุติมิตร และกวิน ตันติเสวี (2567) 4) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจเชิงพฤติกรรมในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย วิจัยโดย กัญญารัตน์ เรืองวิเศษ (2566) และ 5) ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกติดตั้งโซล่าร์รูฟบนหลังคาบ้านของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร วิจัยโดย ศุภชัย ชุมทอง (2565) พบว่า การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากโซลาร์รูฟท็อปทั้งในภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนยังคงมีปัญหาและข้อจำกัดหลายประการ แม้ภาครัฐได้มีการออกกฎหมาย แผนพัฒนาที่เกี่ยวข้อง และมาตรการส่งเสริมต่าง ๆ แล้ว แต่ยังคงต้องมีการส่งเสริมและสนับสนุนเพิ่มเติมเพื่อให้ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนสามารถติดตั้งและใช้ประโยชน์โซลาร์รูฟได้อย่างเต็มศักยภาพยิ่งขึ้น ดังปรากฏตามตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงสภาพปัญหา กฎหมาย/แผนพัฒนาที่เกี่ยวข้อง การส่งเสริมของภาครัฐ ตัวอย่างจากต่างประเทศ และแนวทางแก้ไขปัญหา

<table>
<tr><th colspan="3">การติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) ของประเทศไทย</th></tr>
<tr><th>ประเด็น</th><th>ภาคธุรกิจ</th><th>ภาคครัวเรือน</th></tr>
<tr><td rowspan="2">สภาพปัญหา</td><td>ปัญหาอุปสรรคของการติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของภาคธุรกิจ
1. ปัญหากระบวนการออกแบบและวางแผน ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาและค่าใช้จ่ายของโครงการ
2. ปัญหาการขออนุญาตจากหน่วยงานราชการ
3. ปัญหาอาคารห้างค้าปลีกส่วนใหญ่เปิดใช้งานมานานแล้ว และไม่ได้ถูกออกแบบเพื่อรองรับการติดตั้งระบบจากแสงอาทิตย์บนหลังคาไว้ทำให้การออกแบบและการติดตั้งระบบจะต้องพิจารณาเป็นรายกรณีเพื่อให้เหมาะสมกับห้างแต่ละแห่ง เนื่องจากโครงสร้างหลังคาไม่ได้ถูกออกแบบให้รองรับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นจากการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ตั้งแต่แรก ซึ่งการปรับปรุงและต่อเติมอาคารเดิมอาจกระทบต่อความสามารถในการรับน้ำหนักของอาคารและการใช้งานอาคาร
4. ปัญหาต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงโครงสร้างหลังคา โดยปัญหานี้ส่งผลกระทบทั้งทางด้านเวลาและค่าใช้จ่าย
5. ปัญหาจากการตัดสินใจเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินโครงการติดตั้งระบบโซล่าร์เซลล์บนหลังคาไปเป็นแบบข้อตกลงซื้อขายไฟฟ้า (PPA) ดังนั้น เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินโครงการจึงต้องมีการเจรจากับคู่สัญญา จัดทำเอกสาร เงื่อนไขข้อตกลงต่าง ๆ</td><td>ปัญหาอุปสรรคของการติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของภาคครัวเรือน
1. ปัญหาการลงทุนติดตั้งที่ค่อนข้างสูงสำหรับภาคครัวเรือน
2. ปัญหาความไม่ต่อเนื่องของนโยบายในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาสำหรับภาคครัวเรือน</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. ปัญหาด้านข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทนมีจำนวนมากและมีความยุ่งยากซับซ้อนและหลายขั้นตอนในการบังคับใช้กฎหมายของฝ่ายปฏิบัติการภาครัฐ</td></tr>
</table>

การติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) ของประเทศไทย		
ประเด็น	**ภาคธุรกิจ**	**ภาคครัวเรือน**
	2. ปัญหาการจัดโครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่ จนทำให้กระบวนการต่าง ๆ เป็นไปอย่างล่าช้าและไม่โปร่งใส	
กฎหมาย/แผนพัฒนาที่เกี่ยวข้อง	1. มีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง 3 ฉบับ คือ 1.1 พระราชบัญญัติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ พ.ศ. 2535 1.2 พระราชบัญญัติประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 1.3 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 2. มีแผนพัฒนาที่เกี่ยวข้อง 6 ฉบับ คือ 2.1 แผนพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2561-2580 ที่กระทรวงพลังงานอยู่ระหว่างทำการทบทวน 2.2 แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2580 2.3 แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561-2580 2.4 แผนบริหารจัดการก๊าซธรรมชาติ พ.ศ.2561-2580 2.5 แผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2561-2580 2.6 แผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน พ.ศ. 2561-2580	
การส่งเสริมของภาครัฐ	ภาครัฐได้ปรับเปลี่ยนกฎระเบียบการติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคา กล่าวคือ การยกเลิกข้อกำหนดการขอใบอนุญาตสำหรับการติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคานอกเขตนิคมอุตสาหกรรม ตั้งแต่วันที่ 28 ธันวาคม 2567 เดิมการติดตั้งโซลาร์เซลล์ที่มีกำลังการผลิตเกิน 1 เมกะวัตต์ในรูปแบบดังกล่าวจำเป็นต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ซึ่งจะช่วยลดอุปสรรคด้านการบริหารจัดการสำหรับเจ้าของโรงงานและอาคารพาณิชย์ รวมถึงห้างธุรกิจค้าปลีก	1. ภาครัฐให้สิทธิในการขายพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากโซลาร์รูฟท็อปภาคครัวเรือนกลับไปยังการไฟฟ้า ซึ่งราคารับซื้อไฟฟ้าจากภาคครัวเรือนในปี 2562-2563 อยู่ที่ 1.68 บาท/หน่วย และในปี 2564 เพิ่มขึ้นเป็น 2.2 บาท/หน่วย ทำให้ระยะเวลาคืนทุนเร็วขึ้นจากเดิม 2. การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานพลังงานของรัฐบาลไทย เป็นการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานพลังงานที่เชื่อมโยงเข้ากับแหล่งพลังงานที่เพิ่มขึ้น เช่น การสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ขนาดใหญ่ เป็นต้น

<table>
<tr><th colspan="3">การติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) ของประเทศไทย</th></tr>
<tr><th>ประเด็น</th><th colspan="2">ภาคธุรกิจ</th><th>ภาคครัวเรือน</th></tr>
<tr><td>ตัวอย่างจากต่างประเทศ</td><td colspan="3">1. ประเทศอินเดีย มีพอร์ทัลกลางสำหรับโซลาร์รูฟท็อปที่ช่วยลดขั้นตอนการขออนุญาต ให้ข้อมูลมาตรฐานอุปกรณ์ รายชื่อผู้ติดตั้งที่ได้รับการรับรอง และแหล่งเงินทุนในที่เดียว รวมถึงการให้เงินอุดหนุนทางตรงแก่ผู้ติดตั้งภาคครัวเรือน
2. รัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา มีการเปิดเผยข้อมูล Hosting Capacity แบบออนไลน์ที่ช่วยให้ผู้ลงทุนทราบว่าพื้นที่ใดสามารถรองรับการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปเพิ่มเติมได้อีกเท่าใดโดยไม่ต้องปรับปรุงระบบไฟฟ้า และมีโปรแกรม Smart DER ที่ให้สิทธิประโยชน์เพิ่มเติมสำหรับการติดตั้งแบตเตอรี่
3. ประเทศมาเลเซียมีประกันภัยเฉพาะสำหรับโซลาร์รูฟท็อปที่ครอบคลุมความเสียหายและการสูญเสียรายได้จากการหยุดทำงานของระบบ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">แนวทางแก้ไขปัญหา</td><td colspan="2">1.การลงทุนติดตั้งและบำรุงรักษาระบบโดยใช้เงินทุนของเจ้าของโครงการทั้งหมดนั้นต้องใช้เงินลงทุนสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการลงทุนพร้อมกันในหลายพื้นที่พร้อมกัน ดังนั้นจึงควรเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินงานใหม่เป็นการหาผู้ลงทุนและทำข้อตกลงซื้อขายพลังงานไฟฟ้า (Power Purchase Agreement: PPA) โดยผู้ลงทุนจะสร้าง ติดตั้ง และเป็นผู้ดำเนินการและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ตลอดอายุการใช้งาน 15 ปี และเจ้าของธุรกิจจะเป็นผู้รับซื้อไฟฟ้าทั้งหมดที่เกิดจากระบบจากผู้ลงทุนตลอดอายุของข้อตกลง</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">2. การกำหนดเป้าหมายโซลาร์รูฟท็อประยะยาวที่ชัดเจนและออกแบบโปรแกรมสนับสนุนที่เหมาะสมสำหรับทุกกลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้า ทั้งภาคครัวเรือนที่อยู่อาศัย พาณิชย์ และอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการปรับปรุงอัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินให้มีความจูงใจมากขึ้น ในอัตราที่เป็นธรรม และการให้สิทธิประโยชน์เพิ่มเติมสำหรับการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานเพื่อลดผลกระทบต่อโครงข่ายในช่วงที่มีการผลิตไฟฟ้าสูง
3. การมุ่งเน้นการลดความเสี่ยงด้านผู้พัฒนาโครงการผ่านการสร้างแพลตฟอร์มประเมินความน่าเชื่อถือของผู้ติดตั้ง การกำหนดแนวทางจัดการแผงโซลาร์ที่หมดอายุการใช้งานอย่างชัดเจน</td></tr>
</table>

การติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) ของประเทศไทย		
ประเด็น	**ภาคธุรกิจ**	**ภาคครัวเรือน**
แนวทางแก้ไขปัญหา (ต่อ)	4. การพัฒนาเครื่องมือทางการเงินรูปแบบใหม่ผ่านความร่วมมือระหว่างสถาบันการเงินและหน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ การจัดตั้งกองทุนค้ำประกันความเสี่ยงสำหรับค้ำประกันเงินกู้บางส่วนให้สถาบันการเงินที่ปล่อยสินเชื่อโซลาร์รูฟท็อป การส่งเสริมพันธบัตรสีเขียวและสินเชื่อที่เชื่อมโยงกับความยั่งยืน การพัฒนาประกันภัยเฉพาะสำหรับโซลาร์รูฟท็อปที่ครอบคลุมทั้งความเสียหายและการสูญเสียรายได้ 5. การเพิ่มความโปร่งใสของข้อมูลระบบไฟฟ้า โดยการเปิดเผยข้อมูล Hosting Capacity ให้สาธารณชนเข้าถึงได้ เพื่อให้ผู้ลงทุนทราบศักยภาพในการรองรับโซลาร์เพิ่มเติมของแต่ละพื้นที่ 6. การสนับสนุนงบประมาณพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน Smart Grid เพื่อรองรับการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายศูนย์ แก้ปัญหา Duck Curve (ความไม่สมดุลระหว่างการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งสูงสุดช่วงกลางวันกับความต้องการใช้ไฟฟ้าซึ่งสูงสุดช่วงเย็น) และเพิ่มเสถียรภาพระบบไฟฟ้า 7. การสนับสนุนงบประมาณให้กับคณะกรรมาธิการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) เพื่อปรับปรุงโครงสร้างค่าไฟฟ้าให้สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง แยกเป็นต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร และต้นทุนกำลังการผลิต	

ที่มา: 1. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจเชิงพฤติกรรมในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย, โดย กัญญารัตน์ เรืองวิเศษ, 2566, สืบค้นจาก https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2023/TU_2023_6504010437_18978_29367.pdf

2. แนวทางทางกฎหมายในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระดับครัวเรือน, โดย ฉัตรพร หาระบุตร, 2564, วารสารนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 14(2), 137-157.

3. การศึกษาปัญหาในกระบวนการติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา: กรณีศึกษาห้างธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่, โดย ศุภกิจ ยุติมิตร, และ กวิน ตันติเสวี, 2567, สืบค้นจาก https://xmcm.eng.kmutnb.ac.th/wp-content/uploads/2024/07/NCCE29_ศุภกิจ.pdf

4. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร, โดย ศุภชัย ชุมทอง, 2565, สืบค้นจาก https://scholar.utcc.ac.th/server/api/core/bitstreams/a91beba6-aab1-4981-b0ff-d24cabba4a0a/content

5. บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary) รายงาน Unlocking Rooftop Solar PV Investments in Thailand: Facilitating Policy and Financial De-risking Instruments, โดย สิริภา จุลกาญจน์, และคณะ, 2567, สืบค้นจาก https://caseforsea.org/th/post_knowledge/ executive-summary-unlocking-rooftop-solar-pv-in-thailand/

โดยสรุป โซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) ในประเทศไทยสำหรับภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนยังคงพบปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น จากการลงทุนติดตั้งที่ค่อนข้างสูง ขั้นตอนด้านกฎหมาย/การขออนุญาตจากหน่วยงานราชการ ความคุ้มทุนในการลงทุนติดตั้งที่เชื่อมโยงกับความต่อเนื่องของนโยบายรัฐในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าและการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกิน เป็นต้น ซึ่งภาครัฐมีกฎหมายและทบทวนแผนพัฒนาที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังมีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป อาทิ 1) การแก้ไขกระบวนการขออนุญาตติดตั้งที่มีความซับซ้อนให้เป็นระบบ One Stop Service และระบบ e-Licensing ที่จะทำให้ประชาชนสามารถยื่นขออนุญาตติดตั้งโดยการยื่นเรื่องที่สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการร่วมแบบเบ็ดเสร็จ ภายในปี 2568 และ 2) การปรับเปลี่ยนกฎระเบียบการติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคา โดยได้มีการยกเลิกข้อกำหนดการขอใบอนุญาตสำหรับการติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคานอกเขตนิคมอุตสาหกรรม จากเดิมการติดตั้งโซลาร์เซลล์ที่มีกำลังการผลิตเกิน 1 เมกะวัตต์ในรูปแบบดังกล่าวจำเป็นต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

นอกเหนือจากแนวทางแก้ไขปัญหาข้างต้นที่เกิดจากการสังเคราะห์งานวิจัยทั้ง 5 เรื่องแล้ว คณะผู้เรียบเรียงได้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่อภาครัฐ ดังนี้

ด้านกฎหมาย

1) การลดความเสี่ยงด้านนโยบายผ่านการตรากฎหมายที่สร้างความมั่นคงระยะยาว เพื่อลดความเสี่ยงด้านนโยบาย

2) การแก้ไขพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 เพื่อเปิดให้มีการซื้อขายไฟฟ้าระหว่างประชาชน (Peer-to-Peer Energy Trading) โดยกำหนดให้การไฟฟ้าต้องรับซื้อไฟฟ้าจากโซลาร์รูฟท็อปในอัตราที่เป็นธรรมและอนุญาตให้มีการส่งออกไฟฟ้าได้เต็มกำลังการผลิต

ด้านงบประมาณ

1) การสนับสนุนงบประมาณพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน Smart Grid เพื่อรองรับการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายศูนย์ แก้ปัญหาความไม่สมดุลระหว่างการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งสูงสุดช่วงกลางวันกับความต้องการใช้ไฟฟ้าซึ่งสูงสุดช่วงเย็น (Duck Curve)

2) การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานพลังงานที่เชื่อมโยงเข้ากับแหล่งพลังงานที่เพิ่มขึ้น

ด้านนโยบาย

1) การกำหนดมาตรการนำเข้าหรือการผลิตแผงโซลาร์เซลล์ที่ได้มาตรฐาน ตลอดจนกำหนดวิธีการกำจัดที่ถูกต้อง เพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในอนาคต

2) การปฏิรูปโครงสร้างคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ให้มีความเป็นอิสระมากขึ้น

ด้านอื่น ๆ

1) การพัฒนาระบบเก็บพลังงานแบบใช้แบตเตอรี่เพื่อสำรองพลังไฟฟ้าไว้ใช้ในช่วงเวลากลางคืน

2) การสร้างความเข้าใจในการติดตั้งและคุณประโยชน์ของการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปให้กับภาคธุรกิจและภาคครัวเรือน

บรรณานุกรม

กระทรวงพลังงาน, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2568). **พลังงานแสงอาทิตย์.** สืบค้น 19 มิถุนายน 2568 จาก https://www.dede.go.th/articles?id=3751

กัญญารัตน์ เรืองวิเศษ. (2566). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจเชิงพฤติกรรมในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) สำหรับบ้านที่อยู่อาศัย**. สืบค้น 21 เมษายน 2568 จาก https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2023/TU_2023_6504010437_18978_29367.pdf

ฉัตรพร หาระบุตร. (2564). แนวทางทางกฎหมายในการส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระดับครัวเรือน. **วารสารนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร,** 14(2), 137-157.

ศุภกิจ ยุติมิตร, และ กวิน ตันติเสวี. (2567). **การศึกษาปัญหาในกระบวนการติดตั้งและการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา: กรณีศึกษาห้างธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่.** สืบค้น 5 กุมภาพันธ์ 2568 จาก https://xmcm.eng.kmutnb.ac.th/wp-content/uploads/2024/07/NCCE29_ศุภกิจ.pdf

ศุภชัย ชุมทอง. (2565). **ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร.** สืบค้น 5 กุมภาพันธ์ 2568 จาก https://scholar.utcc.ac.th/server/api/core/bitstreams/a9 1 beba6 - aab1 - 4 9 8 1 - b0 ff-d24cabba4a0a/content

สิริภา จุลกาญจน์, และคณะ. (2567). **บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary) รายงาน Unlocking Rooftop Solar PV Investments in Thailand: Facilitating Policy and Financial De-risking Instruments.** สืบค้น 1 เมษายน 2568 จาก https://caseforsea.org/th/post_knowledge/executive-summary-unlocking-rooftop-solar-pv-in-thailand/

R&D
Research & Development
Secretariat of the House of Representatives

การเผยแพร่ความรู้ด้านงานวิจัยและพัฒนา โดยกลุ่มงานวิจัยและพัฒนา สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร มีผลงาน 6 รูปแบบที่สำคัญ ซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ที่เว็บไซต์ “คลังสารสนเทศของสถาบันนิติบัญญัติ” ดังนี้

1. รายงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ (Full text) โดยสถาบัน นักวิชาการอิสระ และนิสิตนักศึกษา ที่ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานฯ รวมถึงผลงานวิจัยที่จัดทำโดยบุคลากรของกลุ่มงานวิจัยและพัฒนา

2. บทความวิจัยปริทัศน์ (Research Review Article) บทความวิชาการที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด องค์ความรู้ และผลงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อประมวลความรู้และหาข้อสรุปในเรื่องหรือประเด็นใดประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ ทั้งข้อเท็จจริงและข้อเสนอแนะในวงสาธารณะและกิจการที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายนิติบัญญัติ

3. บทความวิจัยสำหรับสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรและกรรมาธิการ (Research Focus) เอกสารทางวิชาการที่รวบรวมข้อมูลในรูปของบทความวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบทบาทและอำนาจหน้าที่ของสภาผู้แทนราษฎร และภารกิจของคณะกรรมาธิการสามัญ

4. เอกสารวิชาการ “เกาะกระแสโพล” เป็นเอกสารที่นำเสนอผลการสำรวจความคิดเห็น (Poll) ในประเด็นที่อยู่ในกระแสความสนใจของสังคม พร้อมทั้งวิเคราะห์เสนอความคิดเห็นและมุมมองด้านต่าง ๆ ด้วยการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5. บทสรุปเชิงนโยบาย (Policy Brief) เป็นการศึกษาผลงานวิจัยหรืองานวิชาการมาศึกษาประกอบกันในขอบเขตของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น เพื่อนำเสนอนโยบายทางเลือกต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ให้แก่ผู้อ่าน ที่เป็นข้อเสนอแนะหรือแนวทางแก้ไขปัญหาที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนั้น ๆ

เข้าถึงและเรียกดูเอกสาร (download) ทั้ง 5 ฉบับข้างต้นได้ที่

6. บทความวิจัยออกอากาศในรายการวิจัยก้าวไกล สามารถรับฟังได้ในรายการ “วิจัยก้าวไกล” ทางสถานีวิทยุกระจายเสียงรัฐสภา ระบบ F.M. คลื่นความถี่ 87.5 MHZและระบบ A.M. คลื่นความถี่ 1071 KHZ ทุกวันเสาร์ ตั้งแต่เวลา 07.30–08.00 นาฬิกา

รับฟังรายการย้อนหลังได้ที่

กลุ่มงานวิจัยและพัฒนา สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
1111 ถนนสามเสน แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
โทร : 02-242-5900 ต่อ 5761