

นวัตกรรมการจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิต ในเขตภาคกลางตอนล่าง 2*

INNOVATION IN SOLAR ENERGY BUSINESS MANAGEMENT FOR MANUFACTURERS IN THE LOWER CENTRAL REGION 2

ชญานิศา ฐานิชญาณัน¹, ชัชวาล แสงทองล้วน², กาญจนา พันธุ์เอี่ยม³ และ สุพัตตรา ยอดสุรางค์⁴

Chayanisa Thanichananan¹, Chatchawal Sangthongluan², Kanjana Punoiam³ and Supattra Yoddurang⁴

¹⁻⁴มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

¹⁻⁴Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Thailand

Corresponding author E-mail: amy.joanna@hotmail.com

Received 14 August 2023; Revised 31 October 2023; Accepted 31 October 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษา (1) นวัตกรรมจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2 ที่ส่งผลต่อการเติบโตของธุรกิจผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (2) ปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 2 และ (3) รูปแบบการพัฒนา นวัตกรรมจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2 เป็น การวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เกี่ยวข้องกับการ จัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2 จำนวน 20 แห่ง โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากจังหวัดเพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ เนื่องจากเป็น พื้นที่ที่มีผู้ประกอบการจำนวนมาก วิเคราะห์ผลเชิงเนื้อหา

* ชญานิศา ฐานิชญาณัน, ชัชวาล แสงทองล้วน, กาญจนา พันธุ์เอี่ยม และ สุพัตตรา ยอดสุรางค์. (2566). นวัตกรรมจัดการ ธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2. วารสารรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย, 3(5), 98-113.

Chayanisa Thanichananan, Chatchawal Sangthongluan, Kanjana Punoiam and Supattra Yoddurang. (2023). Innovation in Solar Energy Business Management for Manufacturers in the Lower Central Region 2. Journal of Political Science Mahamakut Buddhist University, 3(5), 98-113.;

DOI: <https://doi.org/10.14456/jpsmbu.2023.25>

<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jpsmbu/index>

ผลการวิจัยพบว่า (1) นวัตกรรมการจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2 ที่ส่งผลต่อการเติบโตของธุรกิจผลิตไฟฟ้าพลังงาน ประกอบด้วย กระบวนการ ข้อมูล การพัฒนาโครงข่ายระบบสายส่งไฟแรง การเพิ่มเป้าหมายการใช้พลังงาน การเพิ่มแหล่งผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ และการจัดทำแผนธุรกิจ (2) สภาพปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 2 ประกอบด้วย ปัญหาด้านปัจจัยนำเข้า ได้แก่ ต้นทุน ข้อกฎหมาย ขั้นตอนของการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนด การจัดโครงสร้างองค์กร ข้อจำกัดของระบบสายส่ง การวิจัยและพัฒนา กระบวนการผลิตเพื่อจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ผลกระทบต่อพื้นที่ (3) รูปแบบการพัฒนานวัตกรรมจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2 ได้รูปแบบ NISA Model ประกอบด้วย (1) การสร้างความเป็นเครือข่าย (Networking) (2) การพัฒนาความเป็นนวัตกรรม (Innovation) (3) แผนยุทธศาสตร์องค์กร (Strategy) และ (4) ระบบการบริหารองค์กร (Administration) ในรูปแบบ 5P (Plan, Products, Power of Participatory, Public Relations, Promotion)

คำสำคัญ: นวัตกรรมจัดการ, ธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์, ผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2

Abstract

The purpose of research on Solar Energy Business Management Innovation of Producers in the Lower Central Region 2 were to study (1) innovation in solar power business management of manufacturers in the lower central region 2 that affects the growth of the power generation business, (2) conditions of problems and obstacles affecting the development of solar power in the lower central provinces 2 and (3) development model for solar energy business management innovation of producers in the lower central region 2. It was a qualitative research, which collected data from in-depth interviews with 20 people involved in solar energy business management of manufacturers in the lower central region 2, by selecting a specific model from



Phetchaburi Province and Prachuap Khiri Khan Province which is an area with many entrepreneurs and content analysis.

The research results found that ; (1) Innovations in solar power business management for producers in the lower central region 2, that affect the growth of the power generation business, consisting of process, data and information, development of high-voltage transmission line networks, Increasing energy consumption targets, Increasing solar power production and business plans, (2) conditions of problems and obstacles affecting the development of solar power in the lower central region 2 consisting of the input factors, including costs, legal issues, administrative procedures and obtaining permits according to the requirements, organizational structure limitations of the transmission system, research and development, production process for distribution of products and the impact on the area, and (3) The innovation development model for solar energy business management of producers in the lower central region 2 according to NISA Model, consists of networking, innovation development, strategic plan organization, administration in the form of 5p (plan, products, power of participatory, public Relations, promotion)

Keywords: Management innovation, Solar energy business, Manufacturer in the lower central region 2

บทนำ

ปัจจุบันสภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาใหญ่ของโลก ซึ่งแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้ คือ การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ ซึ่งไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ ช่วยลดคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศของโลก โดยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ด้วยการใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นพลังงานจากธรรมชาติที่นำมาใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก เป็นพลังงานทดแทนที่สามารถนำมาใช้อย่างไม่หมดสิ้น โดยเฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นการ



เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง ไม่มีการเผาไหม้ จึงไม่เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และไม่มีมลภาวะทางเสียง (BCPG Public Company Limited. : 2018) โดยกระแสความนิยมทั่วโลกที่ผู้คนเริ่มตระหนักถึงความเสื่อมโทรมของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมรวมถึงมลพิษทางอากาศที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพมากขึ้น เป็นผลให้ประเทศต่างๆ เริ่มหันมาพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ ที่อาศัยพลังงานหมุนเวียนแทนที่ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปเช่นในอดีต (สรพร อุไรกุล, 2560)

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในทุกประเทศยอมรับกันว่าถูกขับเคลื่อนด้วยนโยบายและมาตรการสนับสนุนในรูปแบบต่างๆ จากภาครัฐ สำหรับประเทศไทยได้เรียนรู้รูปแบบเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อระบบจำหน่ายจากต่างประเทศ เช่น เยอรมนี ซึ่งประสบความสำเร็จด้านนโยบายพลังงานทดแทน โดยประเทศไทยได้นำมาปรับให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศ โดยแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2550 – 2565) เป็นแผนพัฒนาพลังงานทดแทนฉบับแรกของประเทศไทยซึ่งเริ่มใช้ตั้งแต่ พ.ศ. 2550 ต่อมาเปลี่ยนเป็นแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 10 ปี (พ.ศ. 2555 – 2564) และแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 20 ปี (พ.ศ. 2558 – 2579) ตามลำดับ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2561 : 31)

ปัจจุบันมีนวัตกรรมจำนวนมากจากประเทศต่างๆ ที่ประสบความสำเร็จจากการใช้พลังงานหมุนเวียน โดยได้พยายามพัฒนาดัดแปลงนวัตกรรมให้สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าผ่านพลังงานหมุนเวียนได้ด้วยตนเอง เป็นการพึ่งพาทรัพยากรเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วหมดไปให้น้อยที่สุด ทั้งนี้ นวัตกรรมต่างๆ ข้างต้นสามารถลดและทดแทนการใช้เชื้อเพลิงแบบเดิมได้ในระดับหนึ่งไปจนถึงสามารถใช้พลังงานหมุนเวียนหล่อเลี้ยงได้ทั้งหมด นับเป็นความสำเร็จแห่งนวัตกรรมยุคใหม่และการเปิดประตูสู่เทคโนโลยีสีเขียว (Greenpeace Thailand, 2017)

สำหรับประเทศไทยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ประโยชน์เป็นอย่างมาก สถิติแนวโน้มธุรกิจผลิตไฟฟ้าเอกชน ปี 2564-2566 มีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่องตามความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศ รวมถึงนโยบายสนับสนุนการลงทุนภาครัฐตามแผนพัฒนาการผลิตไฟฟ้าและแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก แต่มีข้อจำกัด คือ ต้นทุนเทคโนโลยีที่นำมาแปลงเป็นกระแสไฟฟ้ายังค่อนข้างสูง (วิจัยกรุงศรี, 2564) ด้านการแข่งขันของธุรกิจมีแนวโน้มรุนแรงขึ้น จากการขยายการลงทุนต่อเนื่อง



ของผู้ประกอบการรายใหญ่ และการลงทุนผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนจากผู้ประกอบการรายใหม่ ส่งผลให้รายได้ของธุรกิจโดยรวมเติบโตในระดับปานกลาง

จากปัญหาของธุรกิจการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่พบจากการศึกษาเบื้องต้น กล่าวคือ ปริมาณในการผลิตไฟฟ้าไม่มีความแน่นอน ขึ้นอยู่กับแสงอาทิตย์ของแต่ละวัน พลังงานที่ได้จะไม่สูง ถ้าต้องการใช้ไฟฟ้าสูงอาจจะต้องเพิ่มจำนวนของแผงโซลาร์เซลล์ตามขนาดที่ต้องการใช้ไฟฟ้า เนื่องจากกระแสไฟฟ้าจะผลิตได้จากแสงอาทิตย์เท่านั้น ต้องมีการเก็บสะสมไว้ถึงจะมีไฟฟ้าใช้ในเวลากลางคืน การติดตั้งในบางจุดอาจจะไม่คุ้มค่า ต้องศึกษาและคำนวณให้รอบคอบ ชัดเจน และถูกต้องก่อนทำการติดตั้งเพื่อใช้งาน

จากการศึกษาจากข้อมูลดาวเทียมประกอบการตรวจวัดภาคพื้นดินของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยได้รับรังสีดวงอาทิตย์สูงสุดระหว่างเดือนเมษายนและพฤษภาคม ที่ค่าความเข้มในช่วง 20-24 เมกะจูลต่อตารางเมตร/วัน โดยพื้นที่ที่มีศักยภาพจะมีความเข้มของรังสีโดยเฉลี่ยตลอดทั้งปีอยู่ที่ 19-20 เมกะจูลต่อตารางเมตร/วัน คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 14.3% ส่วนใหญ่อยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2564) รวมทั้งบางส่วนในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง

ธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์จัดว่าเป็นธุรกิจหนึ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการของการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้า ซึ่งแต่เดิมต้องมีการนำเข้าถ่านหินมาเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ยังช่วยลดภาวะโลกร้อนจากกระบวนการผลิตแบบดั้งเดิม ดังนั้น การเปิดเสรีทางด้านประกอบธุรกิจดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้สนใจดำเนินการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ มีความสนใจในการศึกษาการจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อจะได้นำผลการศึกษาวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินธุรกิจต่อไปในอนาคต ดำเนินการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษานวัตกรรมจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง
2. ที่ส่งผลต่อการเติบโตของธุรกิจการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรคที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 2



3. เพื่อศึกษารูปแบบการพัฒนานวัตกรรมการจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย “นวัตกรรมการจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2” ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก และสังเกตจากการณศึกษา แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ประมวลผล เพื่ออธิบายถึงปัญหาอุปสรรคที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 2 นวัตกรรมการจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2 ที่ส่งผลต่อการเติบโตของธุรกิจการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และรูปแบบการพัฒนานวัตกรรมการจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2 โดยมีรายละเอียดและการดำเนินงานที่สำคัญ ดังนี้

ผู้ให้ข้อมูลหลักเป็นผู้ประกอบการธุรกิจการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จำนวน 20 แห่ง โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ในเขตจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 2 ประกอบด้วยจังหวัดเพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งคุณสมบัติที่เลือกจังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีผู้ประกอบการจำนวนมากและมีเครือข่ายในเขตจังหวัดใกล้เคียง และเลือกสถานประกอบการในการสังเกตแบบกรณีศึกษา ผู้วิจัยเลือกบริษัทผู้ผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ในการศึกษาเชิงประจักษ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยเลือกจากสถานประกอบการผู้ผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่เป็นต้นแบบที่ดีในการศึกษาในพื้นที่ใกล้เคียง คือ ภาคกลางตอนล่าง 1 จังหวัดสุพรรณบุรี คือ บริษัทหनुมาน เทคโนโลยี แอนด์ ลีเกิล จำกัด.

เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ประกอบด้วยประเด็นคำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 2 นวัตกรรมแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2 ที่ส่งผลต่อการเติบโตของธุรกิจผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และรูปแบบการพัฒนานวัตกรรมการจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2

วิธีการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกและสังเกตกรณีศึกษาแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ บันทึกข้อมูลจากการ



สัมภาษณ์ บันทึกภาพแหล่งผลิต และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา

ผลการวิจัย

1. นวัตกรรมจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2 ที่ส่งผลต่อการเติบโตของธุรกิจผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

การใช้ใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตเพื่อพัฒนาโรงไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนชนิดต่างๆ ทั้งด้านประสิทธิภาพการผลิต การเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และด้านต้นทุน (ผู้จัดการโรงงาน, ผู้ให้สัมภาษณ์, 28 กุมภาพันธ์ 2566) อาทิ เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีราคาถูกลง ทำให้สามารถแข่งขันด้านราคากับไฟฟ้าที่มาจากแหล่งผลิตอื่นๆ ได้ โดยเฉพาะการติดตั้งแผงผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้าน อาคารสำนักงาน หรือโรงงาน การลงทุนโรงงานผลิตแบตเตอรี่ต้นแบบ Semi solid เป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน อาทิ แสงอาทิตย์ ลม และ Hybrid (ฝ่ายควบคุมการผลิต, ผู้ให้สัมภาษณ์, 28 กุมภาพันธ์ 2566) และการพัฒนาระบบกักเก็บพลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy Storage System: ESS) ทำให้การจัดเก็บและการใช้พลังงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น (ประสงค์ มากชลบท, ผู้ให้สัมภาษณ์, 16 กุมภาพันธ์ 2566)

นอกจากนี้ นโยบายที่เปิดกว้างให้ภาคเอกชนผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้น ในรูปแบบสัญญาซื้อขายไฟฟ้าระหว่างเอกชนกับเอกชน (Private Power Purchase Agreement) ทำให้ผู้บริโภครสามารถผลิตและขายไฟฟ้าเอง (Prosumer) โดยเฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ซึ่งต้นทุนการผลิตในปัจจุบันมีราคาน้อยกว่า 2 บาทต่อหน่วย เทียบกับ 6-7 บาทต่อหน่วยปี 2559 จึงคาดว่าจะจูงใจให้ผู้บริโภคหันมาผลิตไฟฟ้าใช้เองมากขึ้น การดำรงชีวิตที่เปลี่ยนไปส่งผลให้วิถีชีวิตของคนในปัจจุบันมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคครัวเรือน และภาคธุรกิจทั้งกิจการขนาดเล็กและใหญ่ในทุกประเภทกิจการ (Gropal Lal Modi, ผู้ให้สัมภาษณ์, 10 มีนาคม 2566)

2. ปัญหาอุปสรรคที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 2

ผลการวิจัย พบว่า ข้อจำกัดที่ทำให้การพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2 มีหลายประการ อาทิ มูลค่าการลงทุนสูง เพราะต้นทุนการผลิตต่อหน่วยอยู่ในระดับค่อนข้างสูงและมีความเสี่ยงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ต้องการพื้นที่ในการติดตั้งจำนวนมาก การ

ผลิตขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ซึ่งยังไม่สามารถควบคุมได้ (ธีรภัทร ดำรงธรรม, ผู้ให้สัมภาษณ์, 17 กุมภาพันธ์ 2566) ประชาชนยังขาดความเข้าใจและตระหนักในเรื่องพลังงานซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมผู้บริโภค (ประสงค์ มากชลบท, ผู้ให้สัมภาษณ์, 16 กุมภาพันธ์ 2566) ภาครัฐยังไม่มียุทธศาสตร์ที่ชัดเจนในการสนับสนุน ปัญหาด้านข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทน และปัญหาในขั้นตอนของการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนด ซึ่งมีหลายขั้นตอน ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการทำงาน (Gropal Lal Modi, ผู้ให้สัมภาษณ์, 9 มีนาคม 2566) ปัญหาหน่วยงานภาครัฐด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในบทบาทและหน้าที่ ขาดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม ขาดการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ข้อมูล องค์ความรู้ และการพัฒนาบุคลากรที่ทันสมัย (ยุทธพล มัคสิงห์, ผู้ให้สัมภาษณ์, 17 กุมภาพันธ์ 2566)

ปัญหาทางเทคนิคในทางปฏิบัติที่พบ เช่น ผลกระทบจากความไม่สม่ำเสมอของกระแสพลังงานที่ผลิตได้ต่อระบบการจำหน่ายไฟฟ้า ปัญหาการจัดเก็บพลังงาน ทั้งยังต้องปรับเปลี่ยนระบบไฟฟ้าให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้นเพื่อรองรับกลุ่ม Prosumer และระบบที่เกี่ยวข้องอื่น เช่น การซื้อขาย (ธีรภัทร ดำรงธรรม, ผู้ให้สัมภาษณ์, 18 กุมภาพันธ์ 2566) และนอกจากข้อจำกัดดังกล่าวแล้ว ยังมีปัญหาความยุ่งยากของผู้ประกอบการพลังงาน โดยเฉพาะปัญหาความล่าช้าในการปฏิบัติงาน การขอใบอนุญาตประกอบการโรงงาน (รง.4) ของผู้ประกอบการด้านพลังงานทดแทน (นิวัฒน์ พานพณัส, ผู้ให้สัมภาษณ์, 17 กุมภาพันธ์ 2566) ปัญหาการจัดโครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่ ขาดความเป็นอิสระ ปัญหาการบริหารจัดการของระบบสายส่งไฟฟ้าที่ไม่เอื้อต่อการพัฒนาและขยายกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน (ศุภฤกษ์ กังวาลรัตน์, ผู้ให้สัมภาษณ์, 15 มีนาคม 2566) ปัญหาด้านนโยบายภาครัฐที่ไม่มีความต่อเนื่อง ทำให้ผู้ประกอบการขาดความเชื่อมั่น ปัญหาการต่อต้านจากชุมชน ปัญหาขาดกลไกการตรวจสอบและประเมินผลการนำนโยบายรัฐสู่การปฏิบัติ นโยบายภาครัฐและการนำนโยบายสู่การปฏิบัติที่ไม่ครอบคลุมและยังมีความไม่ชัดเจนทั้งข้อกฎหมาย กฎระเบียบ รวมถึงองค์กรของรัฐยังขาดความเป็นเอกภาพ จนส่งผลทำให้กระบวนการทำงานเกิดความล่าช้า และมีการแทรกแซงจากกลุ่มผลประโยชน์ ทั้งหมดนี้ล้วนแต่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาธุรกิจพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ทั้งสิ้น (ฝ่ายควบคุมการผลิต, ผู้ให้สัมภาษณ์, 28 กุมภาพันธ์ 2566)

ปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวสามารถจำแนกลำดับความสำคัญได้ตามลำดับ คือ ปัญหาด้านปัจจัยนำเข้า ปัญหาด้านกระบวนการ และปัญหาด้านผลผลิต ดังตารางต่อไปนี้



ปัญหาด้านปัจจัยนำเข้า (Input)	ปัญหาด้านกระบวนการ (Process)	ปัญหาด้านผลผลิต (Output Outcome Impact)
1. กฎหมาย กฎระเบียบ ประกาศ 2. ความทับซ้อนในบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 3. ประชาชนยังไม่เห็นความสำคัญ และไม่มีความรู้ในเรื่องการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ 4. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องขาดการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง 5. ผู้ประกอบการขาดความเชื่อมั่นในการประกอบกิจการด้านพลังงาน การเพิ่มขึ้นของความต้องการพลังงานทุกสาขาเศรษฐกิจ 6. ปัญหาด้านการขยายพื้นที่ที่ถูกจำกัดด้วยกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ เช่น	1. ข้อจำกัดด้านพื้นที่ 2. กำลังการผลิตไฟฟ้าที่ผันแปรตามสภาพอากาศ 3. ต้นทุนการผลิตและการบำรุงรักษาสูง 4. ข้อจำกัดของระบบสายส่งไฟฟ้า ความเสี่ยงด้านความคุ้มทุน 5. ภัยพิบัติ ภาวะเศรษฐกิจถดถอย โรคระบาดอุบัติใหม่ Covid-19 6. การบริหารบุคลากร/ทรัพยากรบุคคล 7. ปัจจัยความเสี่ยงของผู้ผลิตอาทิ 7.1 ความเสี่ยงจากแสงอาทิตย์มีความเข้มของแสงน้อยกว่าปกติและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ 7.2 ความเสี่ยงจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์เสื่อมสภาพเร็วกว่าที่คาดการณ์ 7.3 ความเสี่ยงเกี่ยวกับประสิทธิภาพและเสถียรภาพของกระบวนการผลิตไฟฟ้า	1. ความไม่ต่อเนื่องของการพัฒนาชุมชนต้นแบบการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ 2. โครงการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 3. แผนการสร้างความรู้และการสร้างความเข้าใจกับชุมชน 4. การขาดผู้เชี่ยวชาญในระดับชุมชนที่จะมาเชื่อมโยงความรู้ความเข้าใจกับสถานประกอบการผู้ผลิต 5. การดำเนินธุรกิจที่ขาดการสื่อสารความเข้าใจและความตระหนักส่งผลกระทบต่อ การสร้างความเชื่อมั่นให้ประชาชน และผู้บริโภค



	7.4 ความเสี่ยงจากการที่ ประกันอุปกรณ์หลักในการ ผลิตไฟฟ้ามีระยะเวลา คุ้มครองน้อยกว่าอายุ โครงการ 7.5 ความเสี่ยงจากการมี ค่าใช้จ่ายในการดูแล บำรุงรักษาโรงไฟฟ้าพลังงาน แสงอาทิตย์เพิ่มขึ้น	
--	--	--

3. รูปแบบการพัฒนานวัตกรรมการจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตใน เขตภาคกลางตอนล่าง 2

พบว่า รูปแบบที่สำคัญสามารถสรุปได้ ได้แก่ การสร้างความเป็นเครือข่าย (Networking) ร่วมพัฒนานวัตกรรมจัดการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตในเขตภาคกลางตอนล่าง 2 ระหว่างผู้ผลิต หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง หน่วยงานภาคธุรกิจเอกชน หน่วยงานภาควิชาการ และหน่วยงานภาคชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ รวมทั้งหน่วยงานด้านการสื่อสาร (ผู้จัดการโรงงาน/ฝ่ายควบคุมการผลิต, ผู้ให้สัมภาษณ์, 15 มีนาคม 2566) ซึ่งมีความสำคัญมากในกระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจระหว่างภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง และร่วมแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น เช่น ปรับปรุงนโยบายรับซื้อไฟฟ้าให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง (กาญจนา ทองรอด, ผู้ให้สัมภาษณ์, 17 กุมภาพันธ์ 2566) การตั้งคณะทำงานร่วมภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อร่วมกำหนดให้ระบบหรือวิธีการอุดหนุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสะท้อนต้นทุนที่เป็นจริง เป็นธรรมต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค (ฝ่ายควบคุมการผลิต, ผู้ให้สัมภาษณ์, 15 มีนาคม 2566) พัฒนาปรับปรุงกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบให้ มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อสถานการณ์ด้านพลังงาน จัดตั้ง one stop service ในการจัดการในขั้นตอนของการขอใบอนุญาต กำหนดหน่วยงานที่จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลด้านพลังงานทดแทนให้มีความชัดเจน แก้ไขปัญหาความทับซ้อนในหน้าที่ และปรับปรุงโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานภาครัฐให้มีความชัดเจนในการปฏิบัติ พัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและเชื่อมโยงในแต่ละพื้นที่ (ฝ่ายควบคุมการผลิต, ผู้ให้สัมภาษณ์, 15 มีนาคม



2566) (2) การพัฒนาความเป็นนวัตกรรม (Innovation) ทั้ง ผลิตภัณฑ์ องค์ความรู้ แผนยุทธศาสตร์ (ณัฐพงศ์ สุขวิชา, ผู้ให้สัมภาษณ์, 16 กุมภาพันธ์ 2566) (3) แผนยุทธศาสตร์หรือแผนกลยุทธ์องค์กร (Strategy) ซึ่งเป็นแผนที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศและของโลก ในด้านความต้องการการใช้พลังงาน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลก (ธีรภัทร ดำรงธรรม, ผู้ให้สัมภาษณ์, 16 กุมภาพันธ์ 2566) (4) ระบบการบริหารองค์กร (Administration) ในรูปแบบ 5 P (Plan, Products, Power of Participatory, Public Relations, Promotion) กล่าวคือ มีแผนชัดเจน (Plan) พัฒนาผลิตภัณฑ์สม่ำเสมอ (Products) สร้างพลังการมีส่วนร่วม (Power of Participatory) การประชาสัมพันธ์ (Public Relations) และส่งเสริมการตลาด (Promotion) (Gropal Lal Modi, ผู้ให้สัมภาษณ์, 9 มีนาคม 2566)

อภิปรายผล

จากปัญหาและอุปสรรคที่พบจากการวิจัย จึงเป็นความจำเป็นที่ผู้ผลิตจะต้องศึกษาเพื่อการปฏิบัติที่ถูกต้องสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชานิกา ปัญญาพุทธานนท์ และรัตพงษ์ สอนสุภาพ (2559, หน้า 11) ที่พบว่า พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานซึ่งหลายฝ่ายมองว่าน่าจะมีศักยภาพและสามารถแก้ปัญหาการพึ่งพิงแหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ ขณะที่ภาคธุรกิจก็ให้ความสนใจลงทุนในธุรกิจผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน แต่ทั้งนี้การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ยังมีปัญหาอุปสรรคหลายประการที่เกี่ยวข้องกับนโยบายภาครัฐและการนำนโยบายสู่การปฏิบัติที่ไม่ครอบคลุมและยังมีความไม่ชัดเจนทั้งข้อกฎหมาย กฎระเบียบ และการบริหารจัดการระบบสายส่งไฟฟ้าที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน รวมถึงองค์กรของรัฐยังขาดความเป็นเอกภาพจนส่งผลทำให้กระบวนการทำงานเกิดความล่าช้า และมีการแทรกแซงจากกลุ่มผลประโยชน์ จึงมีข้อเสนอแนะให้ภาครัฐควรกำหนดแผนและวางเป้าหมายการรับซื้อไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในระยะยาวที่ชัดเจน และมีเสถียรภาพ การกำหนดมาตรการส่งเสริมและการจูงใจรับซื้อไฟฟ้าในอัตราเพิ่มพิเศษ เช่น FiT หรือ Adder ต้องคำนึงถึงปริมาณไฟฟ้าที่รับซื้อให้เหมาะสมในแต่ละประเภทเพื่อไม่สร้างภาระต่อผู้บริโภคที่สูงเกินไป ขจัดความไม่ชัดเจนและข้อทับซ้อนของกฎหมายเกี่ยวกับพลังงานทดแทนที่กระจายอยู่ตามหน่วยงานต่างๆ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ประกอบการให้เกิดการยอมรับในการประกอบกิจการด้านพลังงานให้มากขึ้น



แนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในกระบวนการปายน้ำที่ น่าสนใจอีกประการหนึ่ง คือ การสร้างหรือพัฒนาชุมชนต้นแบบตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียง สอดคล้องกับแนวทางที่ ฌิชาภัทร วิสุทธิปราณี (2560) ศึกษาพบว่า ความสำเร็จของ การจัดการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในระยะเวลาเพียงไม่กี่ปีนั้น มาจากการ ดำเนินการที่สอดคล้องตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความพอประมาณ ด้าน ความมีเหตุผล ด้านการมีภูมิคุ้มกันที่ดี ศึกษาหาความรู้ มีความรู้ ความสามารถในการ ดำเนินงานแบบครบวงจร มีความพยายามในการเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้คนรอบข้าง การ ดำเนินงานแบบเชิงรุกของเจ้าหน้าที่ส่งผลให้ระดับการมีส่วนร่วมของสมาชิกกลุ่มอยู่ในระดับสูง มาก และงบประมาณที่เพียงพอจากกระทรวงพลังงาน

นอกจากนี้ สุริยาวิธ กิตติภูวตล และคณะ, 2565) พบว่า รูปแบบการจัดการผลิตไฟฟ้า ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ประกอบด้วย บริบทของปัญหาที่พบ ได้แก่ การลักลอบ ติดตั้ง ค่าใช้จ่าย ผู้รับเหมาไม่มีใบอนุญาต ผู้ใช้ไม่มีความรู้โครงสร้างอาคาร การตลาดที่ใช้ศัพท์ ยาก และการวางแผนการผลิตไฟฟ้า คาดการณ์เศษวัสดุหรือโซล่าเซลล์ที่หมดอายุ การ ปฏิบัติการติดตั้ง ระบบผลิต ความรวดเร็วในการดำเนินการ และการยอมรับการรับรู้ประโยชน์ ที่จะได้รับในอนาคต มีความสัมพันธ์ทางบวกกับรูปแบบการจัดการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงาน แสงอาทิตย์บนหลังคา และยุทธศาสตร์การพัฒนารูปแบบการจัดการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงาน แสงอาทิตย์บนหลังคาโดยผู้ประกอบการและผู้ใช้ภาคครัวเรือน พื้นที่เขตคันทนาเยาว กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย 3 ยุทธศาสตร์ได้แก่ การเข้าใจโซล่าเซลล์ที่ติดตั้งบนหลังคา การใช้งานโซล่าเซลล์บนหลังคา และการจัดการแผงโซล่าเซลล์ที่หมดอายุ

นอกจากนี้ พรพจน์ ศรีตัน (2562) ให้ข้อเสนอแนะนโยบายและแผนด้านพลังงาน ทดแทน ประเภทการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ไว้สอดคล้องกัน กล่าวคือ ปัญหาและ อุปสรรค ได้แก่ ปัญหาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยอยู่ในระดับค่อนข้างสูง และมีความเสี่ยงไม่ คุ้มค่ากับการลงทุน ปัญหาด้านข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบ ที่ เกี่ยวข้องกับธุรกิจ พลังงานทดแทนปัญหาในขั้นของการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนด ปัญหาหน่วยงานภาครัฐด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในบทบาทและหน้าที่ ข้อจำกัด ของระบบสายส่งไฟฟ้า จุดอ่อนด้านการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม จุดอ่อน ด้านการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัญหาในกระบวนการติดตั้งที่ส่งผลต่อระบบการผลิต ผู้ใช้ไม่มีความรู้โครงสร้างอาคาร การตลาดที่ใช้ศัพท์ยาก และการยอมรับการรับรู้ประโยชน์ที่จะ



ได้รับในอนาคต และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาณิกา ปัญญาพูนานนท์ และรัตพงษ์ สอนสุภาพ, (2559) นิชาภัทร วิสุทธิปราณี (2560) ณัฏริ ศรีตารานนท์ โสภา วิศิษฐ์ศักดิ์ และโจเซฟ เคดารี (2561) ที่กล่าวถึงแนวทางการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาไว้ว่า ให้มีการปรับปรุงนโยบายรับซื้อไฟฟ้าให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง ควรมีการตั้งคณะทำงานร่วมภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อร่วมกำหนดให้ระบบหรือวิธีการอุดหนุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสะท้อนต้นทุนที่เป็นจริง เป็นธรรมต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค พัฒนาปรับปรุงกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อสถานการณ์ด้านพลังงาน จัดตั้ง one stop service ในการจัดการในขั้นตอนของการขอใบอนุญาต กำหนดหน่วยงานที่จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลด้านพลังงานทดแทนให้มีความชัดเจน แก้ไขปัญหาความทับซ้อนในหน้าที่ ปรับปรุงโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานภาครัฐให้มีความชัดเจนในการปฏิบัติ พัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและเชื่อมโยงในแต่ละพื้นที่ สนับสนุนด้านการเงินเพื่อการศึกษาวิจัย พัฒนา และการเสริมสร้างองค์ความรู้ ประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลข่าวสาร และเพิ่มการมีส่วนร่วมให้กับภาคประชาชน ควรส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือ และรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะในการกำหนดนโยบายด้านพลังงานทดแทนโดยเปิดโอกาสให้ผู้แทนผู้ประกอบการได้มีส่วนร่วมด้วย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเอื้ออำนวยให้มีการพัฒนาชุมชนต้นแบบการใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบมีส่วนร่วม เพื่อเสริมความตระหนัก สร้างหลักความรู้ คู่มือการใช้ บำรุงรักษา และการดำเนินการที่สอดคล้องตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่า การศึกษาปัญหา อุปสรรค และแนวทางที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เป็นความจำเป็นของโลกในขณะที่ภาวะโลกร้อนเพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรและความต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปัญหาและอุปสรรคที่พบเกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ แนวทางการพัฒนาจึงต้องสอดคล้องกับปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น จากการศึกษาเกิดองค์ความรู้รูปแบบการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตประกอบด้วย 7Ps (7Ps Model) ประกอบด้วย Policy Public Participatory Process Product Place and People ข้อเสนอเชิงนโยบายสาธารณะสำหรับภาครัฐ คือ 1) ภาครัฐต้องให้การสนับสนุนและมีนโยบายระยะยาวที่ชัดเจนในการส่งเสริม



การลงทุน 2) พัฒนาหาพื้นที่ที่เหมาะสม 3) พัฒนานวัตกรรมต่อยอดและพัฒนาเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพ 4) มีมาตรการส่งเสริมจูงใจภาคเอกชนให้เข้ามาดำเนินการ โดยแลกกับสิทธิประโยชน์อื่นๆ เช่น การลดหย่อนภาษี การจัดซื้ออุปกรณ์ราคาถูก 5) สร้างความเข้าใจและความเชื่อมั่นให้เกิดกับประชาชน และปรับปรุงนโยบายรับซื้อไฟฟ้าให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง 6) มีการตั้งคณะกรรมการร่วมภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อร่วมกำหนดให้ระบบหรือวิธีการอุดหนุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สะท้อนต้นทุนที่เป็นจริง และเป็นธรรมต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค 7) พัฒนาปรับปรุงกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อสถานการณ์ด้านพลังงาน และจัดตั้ง one stop service ในการจัดการในขั้นตอนของการขอใบอนุญาต 8) กำหนดหน่วยงานที่จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลด้านพลังงานทดแทนให้มีความชัดเจนเพื่อแก้ไขปัญหาความทับซ้อนในหน้าที่และปรับปรุงโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานภาครัฐให้มีความชัดเจนในการปฏิบัติ 9) พัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและเชื่อมโยงในแต่ละพื้นที่ 10) สนับสนุนด้านการเงินเพื่อการศึกษาวิจัย พัฒนา และการเสริมสร้างองค์ความรู้ 11) ประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลข่าวสาร และเพิ่มการมีส่วนร่วมให้กับภาคประชาชน และรับฟังความคิดเห็นข้อเสนอแนะในการกำหนดนโยบายด้านพลังงานทดแทนโดยเปิดโอกาสให้ผู้แทนผู้ประกอบการได้มีส่วนร่วมด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2564). โครงการพัฒนาฐานข้อมูลความเข้มรังสีดวงอาทิตย์และระบบเชื่อมโยงฐานข้อมูลความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ของประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2566. จาก <https://webkc.dede.go.th/testmax/node/5993>.
- กาญจนา ทองรอด, เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. (2566). สัมภาษณ์. 17 กุมภาพันธ์.
- ชาณิกา ปัญจุพทุธานนท์และรัตพงษ์ สอนสุภาพ. (2559). ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ในประเทศไทย. วารสารวิจัยและพัฒนาวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 12 (11), 11-12.
- ธีรภัทร ดำรงธรรม, ผู้ดูแลโครงการ. (2566). สัมภาษณ์. 16 กุมภาพันธ์.
- ธีรภัทร ดำรงธรรม, ผู้ดูแลโครงการ. (2566). สัมภาษณ์. 17 กุมภาพันธ์.
- ธีรภัทร ดำรงธรรม, ผู้ดูแลโครงการ. (2566). สัมภาษณ์. 18 กุมภาพันธ์.



- ณัฐพงศ์ สุขวิชา, ช่างเทคนิค. (2566). สัมภาษณ์ 16 กุมภาพันธ์.
- ณัฐรี ศรีदारานนท์ โสภาก วิชาญศักดิ์ และ โจเซฟ เคดารี. (2561). แนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม
การใช้พลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอาคารในเขตร้อนชื้น. วารสารสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง
วินิจัย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 17 (2), 12-13.
- ณิชาภัทร วิสุทธิปราณี. (2560). แนวทางการจัดการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ตาม
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในชุมชน จังหวัดสิงห์บุรี. ใน วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศา
ศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม) คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม. สถาบัน
บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ทศพล มัคสิงห์, ผู้จัดการฝ่ายโครงการและงานวิศวกรรม. (2566). สัมภาษณ์. 15 มีนาคม.
- นิวัฒน์ พานพินัส, ช่างเทคนิค. (2566). สัมภาษณ์. 17 กุมภาพันธ์
- ประสงค์ มากชลบท, ช่างเทคนิค. (2566). สัมภาษณ์. 16 กุมภาพันธ์.
- ผู้จัดการโรงงาน. (2566). สัมภาษณ์. 28 กุมภาพันธ์.
- ผู้จัดการโรงงาน/ฝ่ายควบคุมการผลิต. (2566). สัมภาษณ์, 15 มีนาคม.
- ฝ่ายควบคุมการผลิต. (2566). สัมภาษณ์. 28 กุมภาพันธ์.
- พรพจน์ ศรีตัน. (2562). พลังงานทดแทนกับแนวทางในการพัฒนาด้านพลังงานอย่างยั่งยืน. กลุ่ม
วิจัยชุมชนและสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยสังคม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2561). การติดตามสถานภาพการผลิตไฟฟ้าจาก
พลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและ
อนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน.
- ยุทธพล มัคสิงห์, ผู้จัดการฝ่ายโครงการและงานวิศวกรรม. (2566). สัมภาษณ์, 17 กุมภาพันธ์.
- วิจัยกรุงศรี. (2564). แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2564-2566: ธุรกิจผลิตไฟฟ้า. เรียกใช้เมื่อ 10
กันยายน 2564. จาก <https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/Energy-Utilities/Power-Generation/IO/io-power-generation-21>.
- ศิวานันท์ ศิวะพิทักษ์. (2554). การจัดการนวัตกรรมขององค์กรธุรกิจที่มีผลต่อการสร้างสรรค์
นวัตกรรมของพนักงาน. ใน ดุษฎีนิพนธ์หลักสูตรบริหารธุรกิจดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัย
ธุรกิจบัณฑิต.
- ศุภฤกษ์ กังวาลรัตน์, กรรมการบริษัทหนุมาน เทคโนโลยี แอนด์ ลีเกิ้ล จำกัด. (2566). สัมภาษณ์.
15 มีนาคม.



Gropal Lal Modi, Direct Manager. (2566). สัมภาษณ์. 9 มีนาคม.