

Problems, obstacles and approaches affecting the development of solar Cell of the manufacturer

Chayanisa Thanichananan¹ Chatchawal Sangthongluan² & Kanjana Poueiam³

Received	Reviewed	Revised	Accepted
25/07/2022	29/09/2022	05/10/2022	27/04/2024

Abstract

from the global warming problem that has resulted in the degradation of resources and the increasing demand for energy continuously. The use of renewable energy from solar energy is both a strength and an opportunity for development. because it is suitable for Thailand Because it is closer to the equator that receives more sunlight than other regions of the world. And solar energy is a non-perishable energy and does not generate carbon dioxide. Therefore, the development of solar power producers is important.

From the analysis of problems and obstacles affecting the development of solar power generation by manufacturers, it was found that there were problems and obstacles at the upstream, midstream and downstream levels. in the role of the agency People still do not see the importance and lack of participation Lack of continuous research and development Entrepreneurs lack confidence in the energy business an increase in the demand for energy in all sectors of the economy the problem in the middle of the water or process (Process) consists of space constraints Power capacity that varies with the weather Production and maintenance costs are high. The limitations of the transmission line system. cost-effectiveness risks, disasters, economic recession emerging epidemic personnel management and downstream problems, namely output, output and impact, such as the discontinuity of the development of a model community for using solar energy environmentally friendly projects Failure to build

¹ Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Email- amy.joanna@hotmail.com

² Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Email- amy.joanna@hotmail.com

³ Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Email- amy.joanna@hotmail.com

understanding with the community Lack of experts at the community level the lack of sincerity in business operations affects the confidence of the people and consumers. From the problems and obstacles found, the model for the development of solar power generation of manufacturers consists of 7Ps (7Ps Model), including Policy Public Participatory. Process Product Place and People.

Keyword : Problems and obstacles , development , Solar Cell

ปัญหา อุปสรรค และแนวทางที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจาก

แสงอาทิตย์ ของผู้ผลิต

ชญานิศา ฐานิชญาณัน⁴ ชัชวาล แสงทองล้วน⁵ และกาญจนา พันธุ์เอี่ยม⁶

บทคัดย่อ

จากปัญหาโลกร้อนที่ส่งผลให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรและความต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การใช้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์เป็นทั้งจุดแข็งและโอกาสในการพัฒนา เพราะมีความเหมาะสมกับประเทศไทย เนื่องจากอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรที่รับแสงอาทิตย์มากกว่าเขตอื่นของโลก และพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่ใช้ได้ไม่หมดอีกทั้งไม่ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ดังนั้น การพัฒนาผู้ผลิตพลังงานแสงอาทิตย์จึงมีความสำคัญ

จากการวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิต พบว่า มีปัญหาและอุปสรรคทั้งในระดับต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ระดับต้นน้ำ ได้แก่ปัจจัยนำเข้า (input) ประกอบด้วย กฎหมาย กฎระเบียบ ประกาศ ความทับซ้อนในบทบาทหน้าที่ของหน่วยงาน ประชาชนยังไม่เห็นความสำคัญ และขาดการมีส่วนร่วม ขาดการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผู้ประกอบการขาดความเชื่อมั่นในการประกอบกิจการด้านพลังงาน การเพิ่มขึ้นของความต้องการพลังงานทุกสาขาเศรษฐกิจ ส่วนปัญหาระดับกลางน้ำหรือกระบวนการ (Process) ประกอบด้วย ข้อจำกัดด้านพื้นที่ กำลังการผลิตไฟฟ้าที่ผันแปรตามสภาพอากาศ ต้นทุนการผลิตและการบำรุงรักษา สูง ข้อจำกัดของระบบสายส่งไฟฟ้า ความเสี่ยงด้านความคุ้มทุน ภัยพิบัติ ภาวะเศรษฐกิจถดถอย โรคระบาดอุบัติใหม่ การบริหารบุคลากร และปัญหาระดับปลายน้ำ คือ ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ (Output Outcome Impact) เช่น ความไม่ต่อเนื่องของการพัฒนาชุมชนต้นแบบการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โครงการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ความล้มเหลวในการสร้างความเข้าใจกับชุมชน การขาดผู้เชี่ยวชาญในระดับชุมชน การดำเนินธุรกิจที่ขาดความจริงจังส่งผลกระทบต่อการสร้างความเชื่อมั่นให้ประชาชน ผู้บริโภค จากสภาพปัญหาและอุปสรรคที่พบทำให้เกิดรูปแบบการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตประกอบด้วย 7Ps (7Ps Model) ได้แก่ Policy Public Participatory Process Product Place และ People

⁴ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, Email- amy.joanna@hotmail.com

⁵ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, Email- amy.joanna@hotmail.com

⁶ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, Email- amy.joanna@hotmail.com

คำสำคัญ : ปัญหา อุปสรรค, การพัฒนา , พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์

บทนำ

ปัจจุบันโลกกำลังเผชิญปัญหาสภาวะโลกร้อน ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ ที่เกิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศของโลกที่ แนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้ คือ การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ ซึ่งไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ ช่วยลดคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศของโลก โดยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ด้วยการใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นพลังงานจากธรรมชาติที่นำมาใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก เป็นพลังงานทดแทนที่สามารถนำมาใช้อย่างไม่หมดสิ้น โดยเฉพาะการผลิตไฟฟ้า การผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ เป็นการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง ไม่มีการเผาไหม้ จึงไม่เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และไม่มีมลภาวะทางเสียง (BCPG Public Company Limited. : 2018) โดยกระแสความนิยมทั่วโลกที่ผู้คนเริ่มตระหนักถึงความเสื่อมโทรมของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมรวมถึงมลพิษทางอากาศที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพมากขึ้น เป็นผลให้ประเทศต่างๆเริ่มหันมาพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆที่อาศัยพลังงานหมุนเวียนแทนที่ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปเช่นในอดีต (Uraikul, S. 2017)การผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ในทุกประเทศยอมรับกันว่าถูกขับเคลื่อนด้วยนโยบายและมาตรการสนับสนุนในรูปแบบต่างๆ จากภาครัฐ สำหรับประเทศไทยได้เรียนรู้รูปแบบเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อระบบจำหน่ายจากต่างประเทศ เช่น เยอรมนี ซึ่งประสบความสำเร็จด้านนโยบาย ด้านพลังงานทดแทน ประเทศไทยได้นำมาปรับให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย โดยแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2550 – 2565) เป็นแผนพัฒนาพลังงานทดแทนฉบับแรกของประเทศไทยเริ่มใช้ พ.ศ. 2550 ต่อมาเปลี่ยนเป็นแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 10 ปี (พ.ศ. 2555 – 2564) และแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 20 ปี (พ.ศ. 2558 – 2579) ตามลำดับ (King Mongkut's University of Technology Thonburi, 2018 : 31)ปัจจุบันมีนวัตกรรมจำนวนมากจากประเทศต่างๆที่ประสบความสำเร็จจากการใช้พลังงานหมุนเวียนในการขับเคลื่อน เช่น เรือยนต์ต้นแบบที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม ถนนพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศฝรั่งเศส รถไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศอินเดีย เครื่องบินพลังงานแสงอาทิตย์ โซลาร์ อิมพัลส์ ท่าอากาศยานหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา อินเดีย แอฟริกาใต้ จะเห็นได้ว่าประเทศต่างๆได้พยายามพัฒนาตัดแปลงนวัตกรรมให้สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าผ่านพลังงานหมุนเวียนได้ด้วยตนเอง โดยพึ่งพาทรัพยากรเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วหมดไป

ให้น้อยที่สุด ซึ่งนวัตกรรมต่างๆข้างต้นสามารถลดและทดแทนการใช้เชื้อเพลิงแบบเดิมได้ในระดับหนึ่งไปจนถึงสามารถใช้พลังงานหมุนเวียนหล่อเลี้ยงได้ทั้งหมด นับเป็นความสำเร็จแห่งนวัตกรรมยุคใหม่และการเปิดประตูสู่เทคโนโลยีสีเขียว (Greenpeace Thailand, 2017)

สำหรับประเทศไทยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ประโยชน์เป็นอย่างมาก ซึ่งปัจจุบันการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้รับการยอมรับและนิยมใช้งานอย่างกว้างขวาง ด้วยเหตุผลจากสภาพภูมิศาสตร์และตำแหน่งที่ตั้ง เพราะข้อได้เปรียบทางสภาพภูมิศาสตร์ของประเทศไทยตั้งอยู่ระหว่างเส้นขนานที่ 6-10 องศาเหนือ จะได้รับแสงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปี ประมาณ 4-5 กิโลวัตต์/ชั่วโมง/ตารางเมตร/วัน โดยเฉลี่ยทั้งปีสูงกว่าเขตอื่นๆของโลก (KM Working Group, Solar Energy Development Agency, 2011)

พลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำให้เกิดเป็นธุรกิจ โดยนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการประโยชน์ในรูปของพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน แปลรูปเป็นพลังงานที่สามารถซื้อขายได้ ซึ่งกระทรวงพลังงานได้วางกรอบแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติ ที่มีความสำคัญ 3 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านความมั่นคงทางพลังงาน 2) ด้านเศรษฐกิจ และ 3) ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการเพิ่มสัดส่วนการผลิตพลังงานหมุนเวียนภายในประเทศ และการผลิตพลังงานด้วยเทคโนโลยีที่มีคุณภาพสูง เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2558) ในแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติ ได้จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP, 2015) ประกาศมาตรการจูงใจราคารับซื้อไฟฟ้ามีส่วนเพิ่มอัตราพิเศษ (Adder) และต่อมาปรับเป็นแบบ Feed in Tariff (FiT) ทำให้มีผู้ประกอบการภาคเอกชนเข้ามาลงทุนในอุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนโดยเฉพาะโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และถือว่ามียุทธศาสตร์สำคัญอย่างยิ่งในการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับประเทศ

ปัญหา อุปสรรค และแนวทางที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิต

แม้ว่าสถิติแนวโน้มธุรกิจผลิตไฟฟ้าเอกชน ปี 2564-2566 มีแนวโน้มธุรกิจเติบโตอย่างต่อเนื่องตามความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศที่คาดว่าจะขยายตัวเฉลี่ย 2.8-3.8% ต่อปี รวมถึงนโยบายสนับสนุนการลงทุนภาครัฐตามแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าและแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก การลงทุนใหม่ส่วนมากเป็นโครงการผลิตไฟฟ้าบนหลังคาภาคประชาชนและโรงไฟฟ้าชุมชน (Solar hybrid) จากปัจจัยหนุนการเติบโตและข้อจำกัดด้านการลงทุน คือ ระหว่างปี 2563-2566 ภาครัฐมีแผนรับซื้อไฟฟ้าติดตั้งบนหลังคาภาคประชาชน 250 เมกะวัตต์ ปีละ 50 เมกะวัตต์ และจากโรงไฟฟ้าชุมชน 550 เมกะวัตต์ และต้นทุนติดตั้งโซลาร์

เซลล์มีทิศทางลดลงต่อเนื่อง แต่มีข้อจำกัด คือ ต้นทุนเทคโนโลยีที่นำมาแปลงเป็นกระแสไฟฟ้ายังค่อนข้างสูง ขึ้นอยู่กับขนาดของโรงไฟฟ้าและขนาดของโซลาร์เซลล์ (Krungrsri Research, 2021) โดยกลุ่มโรงไฟฟ้าที่คาดว่าจะมีการลงทุนขยายตัวเร่งขึ้น ได้แก่ โครงการพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคาภาคประชาชน โรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวล (โรงไฟฟ้าชุมชนและโรงไฟฟ้าชีวมวลประชารัฐภาคใต้) ก๊าซชีวภาพ (โรงไฟฟ้าชุมชน) และขยะ เนื่องจากเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ภาครัฐมีแผนรับซื้อไฟฟ้าในปี 2564-2567 อีกทั้งเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพการแข่งขันทั้งด้านต้นทุนและแหล่งวัตถุดิบ ด้านการแข่งขันของธุรกิจมีแนวโน้มรุนแรงขึ้น จากการขยายการลงทุนต่อเนื่องของผู้ประกอบการรายใหญ่ และการลงทุนผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนจากผู้ประกอบการรายใหม่ ส่งผลให้รายได้ของธุรกิจโดยรวมเติบโตในระดับปานกลาง

ความท้าทายในอนาคตของธุรกิจผลิตไฟฟ้า มาจากการใช้นวัตกรรม/เทคโนโลยีการผลิตเพื่อพัฒนาโรงไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนชนิดต่างๆ ทั้งด้านประสิทธิภาพการผลิต การเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และด้านต้นทุน อาทิ (1) เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีราคาถูกลง ทำให้สามารถแข่งขันด้านราคากับไฟฟ้าที่มาจากแหล่งผลิตอื่นๆ ได้ โดยเฉพาะการติดตั้งแผงผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้าน อาคารสำนักงาน หรือโรงงาน (2) การลงทุนโรงงานผลิตแบตเตอรี่ต้นแบบ Semi solid เป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน อาทิ แสงอาทิตย์ ลม และ Hybrid และ (3) การพัฒนาระบบกักเก็บพลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy Storage System: ESS) ทำให้การจัดเก็บและการใช้พลังงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยในปัจจุบัน บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี จำกัด (มหาชน) หรือ GPSC ร่วมกับ บริษัท พีทีทีโกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) หรือ GC พัฒนาระบบ ESS เพื่อเพิ่มความมั่นคงและเพิ่มประสิทธิภาพการจ่ายไฟฟ้าให้แก่อาคารสำนักงานและศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีในจังหวัดระยอง รวมถึงโครงการนำร่องเมืองอัจฉริยะ (Smart city) ของสถาบันวิทยสิริเมธี

นอกจากนี้ นโยบายที่เปิดกว้างให้ภาคเอกชนผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้น ในรูปแบบสัญญาซื้อขายไฟฟ้าระหว่างเอกชนกับเอกชน (Private Power Purchase Agreement) ทำให้ผู้ประกอบการสามารถผลิตและขายไฟฟ้าเอง (Prosumer) โดยเฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ซึ่งต้นทุนการผลิตในปัจจุบันมีราคาน้อยกว่า 2 บาทต่อหน่วย เทียบกับ 6-7 บาทต่อหน่วยปี 2559 จึงคาดว่าจะจูงใจให้ผู้บริโภคหันมาผลิตไฟฟ้าใช้เองมากขึ้น แม้ในทางปฏิบัติยังมีปัญหาทางเทคนิคที่ต้องแก้ไข เช่น ผลกระทบจากความไม่สม่ำเสมอของกระแสพลังงานที่ผลิตได้ต่อระบบการจำหน่ายไฟฟ้า ปัญหาการจัดเก็บพลังงาน ทั้งยังต้องปรับเปลี่ยนระบบไฟฟ้าให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้นเพื่อ

รองรับกลุ่ม Prosumer และระบบที่เกี่ยวข้องอื่น เช่น การซื้อขายและการบริหารจัดการผู้ใช้ไฟฟ้า (Greenpeace Thailand, 2017)

อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดที่ทำให้การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ไม่สามารถแพร่หลายเท่าที่ควร เนื่องจากเหตุผลหลายประการ อาทิ 1) มูลค่าการลงทุนสูง เพราะต้นทุนการผลิตต่อหน่วยอยู่ในระดับค่อนข้างสูงและมีความเสี่ยงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน 2) ต้องการพื้นที่ในการติดตั้งจำนวนมาก 3) การผลิตขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ซึ่งยังไม่สามารถควบคุมได้ 4) ประชาชนยังขาดความเข้าใจและตระหนักในเรื่องพลังงานซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมผู้บริโภค 5) ภาครัฐยังไม่มีนโยบายที่ชัดเจนในการสนับสนุน 6) ปัญหาด้านข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทน และปัญหาในขั้นของการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนด 7) ปัญหาหน่วยงานภาครัฐด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในบทบาทและหน้าที่ 8) ขาดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม 9) ขาดการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Sridan, S. 2019, page 4) ข้อเสนอแนะสำหรับภาครัฐ คือ 1) ภาครัฐต้องให้การสนับสนุนและมีนโยบายระยะยาวที่ชัดเจนในการส่งเสริมการลงทุน 2) พัฒนาหาพื้นที่ที่เหมาะสม 3) พัฒนาวัตถกรรมต่อยอดและพัฒนาเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพ 4) มีมาตรการส่งเสริมจูงใจภาคเอกชนให้เข้ามาดำเนินการ โดยแลกกับสิทธิประโยชน์อื่นๆ อย่างเช่น การลดหย่อนภาษี การจัดซื้ออุปกรณ์ราคาถูก 5) สร้างความเข้าใจและความเชื่อมั่นให้เกิดกับประชาชน และ 6) ให้ความรู้และสร้างความตระหนักให้กับเด็ก เยาวชน คนรุ่นใหม่ ให้ใส่ใจเรื่องพลังงานหมุนเวียนและพลังงานทางเลือกที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ปรับปรุงนโยบายรับซื้อไฟฟ้าให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง มีการตั้งคณะทำงานร่วมภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อร่วมกำหนดให้ระบบหรือวิธีการอุดหนุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสะท้อนต้นทุนที่เป็นจริงเป็นธรรมต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค พัฒนาปรับปรุงกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อสถานการณ์ด้านพลังงาน จัดตั้ง one stop service ในการจัดการในขั้นตอนของการขอใบอนุญาต กำหนดหน่วยงานที่จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลด้านพลังงานทดแทนให้มีความชัดเจน แก้ไขปัญหาความทับซ้อนในหน้าที่และปรับปรุงโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานภาครัฐให้มีความชัดเจนในการปฏิบัติ พัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและเชื่อมโยงในแต่ละพื้นที่ สนับสนุนด้านการเงินเพื่อการศึกษาวิจัย พัฒนา และการเสริมสร้างองค์ความรู้ ประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลข่าวสาร และเพิ่มการมีส่วนร่วมให้กับภาคประชาชน ควรส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือ และรับฟังความคิดเห็นข้อเสนอแนะในการกำหนดนโยบายด้านพลังงานทดแทนโดยเปิดโอกาสให้ผู้แทนผู้ประกอบการได้มีส่วนร่วมด้วย (Sridan, P. 2019, page 4) นอกจากข้อจำกัดดังกล่าวแล้ว ยังมีปัญหาความยุ่งยากของผู้ประกอบกิจการพลังงาน

โดยเฉพาะปัญหาความล่าช้าในการปฏิบัติงาน การขอใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ประกอบการด้านพลังงานทดแทน ปัญหาการจัดโครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่ ขาดความเป็นอิสระ มีการแทรกแซงจากการเมือง ปัญหาการบริหารจัดการของระบบสายส่งไฟฟ้าที่ไม่เอื้อต่อการพัฒนาและขยายกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ปัญหาด้านนโยบายภาครัฐที่ไม่มีความต่อเนื่อง ทำให้ผู้ประกอบการขาดความเชื่อมั่น ปัญหาการต่อต้านจากชุมชน ปัญหาขาดกลไกการตรวจสอบและประเมินผลการนำนโยบายรัฐสู่การปฏิบัติ นโยบายภาครัฐและการนำนโยบายสู่การปฏิบัติที่ไม่ครอบคลุมและยังมีความไม่ชัดเจน ทั้งข้อกฎหมาย กฎระเบียบ รวมถึงองค์กรของรัฐยังขาดความเป็นเอกภาพ จนส่งผลทำให้กระบวนการทำงานเกิดความล่าช้า และมีการแทรกแซงจากกลุ่มผลประโยชน์ทั้งหมดนี้ล้วนแต่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาธุรกิจพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ทั้งสิ้น รวมทั้งความต้องการพลังงานแสงอาทิตย์มีความสำคัญอย่างยิ่ง

สำหรับประเทศไทยด้วยเหตุผลดังกล่าวมา ในการดำรงชีวิตที่เปลี่ยนแปลงส่งผลให้วิถีชีวิตของคนในปัจจุบันมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคครัวเรือน และภาคธุรกิจทั้งกิจการขนาดเล็กและใหญ่ในทุกประเภทกิจการ (Business data evaluation and analysis section Business Information Division Department of Business Development, 2020 : 6) ธุรกิจการผลิตพลังงานแสงอาทิตย์จึงเป็นทางเลือกที่สำคัญของประเทศไทย อนึ่ง ปัจจัยความสำเร็จของการจัดการธุรกิจที่สำคัญ คือ นวัตกรรม ซึ่งถือเป็นความใหม่ (Newness) เป็นประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ (Economic Benefits) มีการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ (Knowledge and Creativity Idea) (Uejirapongphan, S. et al., 2010) ซึ่งอาจจะหมายถึง สินค้า บริการ และกระบวนการทำงานใหม่ โดยสิ่งนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่เพียงอย่างเดียวแต่เป็นการพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นมีประโยชน์ต่อหน่วยงานองค์กร สังคมและประเทศชาติ (Siwakitak, S. 2011) การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ หรือปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่แล้ว ไม่ว่าจะเป็น สินค้า บริการ หรือกระบวนการทำงานให้มีมูลค่าเพิ่มขึ้น และสามารถส่งต่อสิ่งเหล่านั้นให้เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้หรือผู้รับ ซึ่งมีความสำคัญต่อการประกอบการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์เป็นอย่างยิ่ง เพื่อร่วมขับเคลื่อนพลังงานสะอาดให้โลกน่าอยู่ และคาดการณ์ว่า ธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ได้รับการตอบรับด้วยดี เนื่องจากพฤติกรรมผู้บริโภคเปลี่ยนแปลง ประกอบกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 19 ทำให้มีการทำงานอยู่บ้านหรือ Work From Home เพิ่มขึ้น ส่งผลให้การใช้ไฟในบ้านสูงและแนวโน้มดังกล่าวจะเป็น New Normal ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จึงเป็นคำตอบของยุคปัจจุบันและอนาคตและเพื่อตอบสนองของตลาดคนรุ่นใหม่ ซึ่งจะต้องมีการศึกษาแนวทางการออกแบบผังโซลาร์ให้มีความทันสมัยและให้

เป็นองค์ประกอบของที่อยู่อาศัยให้มีความกลมกลืนและมีความสวยงาม แต่ยังคงรักษาประสิทธิภาพของการผลิตไฟฟ้า

ปัจจุบันจึงกล่าวได้ว่า การลงทุนในธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นธุรกิจยอดนิยมของหลายบริษัทในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ผู้ผลิตจะทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้ากับ 3 หน่วยงานหลักของรัฐ คือ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) และการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) โดยมีผู้ที่กำหนดขอบเขต กฎเกณฑ์และเงื่อนไขต่างๆ คือ สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน หรือ กกพ. และหลังจากนั้น หน่วยงานการไฟฟ้าทั้ง 3 หน่วย ก็จะนำพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้เหล่านั้นเข้าสู่ระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าในแต่ละพื้นที่ เพื่อส่งพลังงานไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟต่อไป ส่วนของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้มีการเปิดประมูล ให้ผู้ที่สนใจจากภาคเอกชนสามารถเข้ามาลงทุนได้ภายใต้เงื่อนไขที่ต่างกันไปในแต่ละครั้ง ตั้งแต่ในเรื่องของสัญญาไปจนถึงราคาที่จะรับซื้อไฟฟ้า

บริษัท ต้องทำสัญญาการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อขายให้กับ กฟผ. โดยสัญญาจะแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ Firm และ Non-Firm ถ้าเป็นสัญญาแบบ Firm คือการรับประกันว่าจะจ่ายไฟฟ้าให้กับระบบตามจำนวนในสัญญา ถ้าไม่ทำตามเราจะถูกปรับเงิน ซึ่งสัญญาแบบ Firm นี้ส่วนใหญ่วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าจะต้องมีความมั่นคงด้าน Supply สูง เช่น แก๊สธรรมชาติ หรือมีการประหยัดต่อขนาด (Economies of Scale) ผู้ลงทุนจึงจะสามารถทำสัญญาแบบ Firm ได้ ส่วนสัญญาแบบ Non-firm ส่วนใหญ่เป็นพลังงานทางเลือกที่ไม่สามารถควบคุมวัตถุดิบในการผลิตไฟฟ้าได้ เช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำขนาดเล็ก พลังงานชีวมวล เป็นต้น ราคารับซื้อไฟฟ้าของสัญญาแบบ Non-firm ส่วนใหญ่จึงแพงกว่าแบบ Firm และจะไม่ถูกปรับเงินถ้าเราไม่สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ถึงตามที่กำหนด

นอกจากนี้ยังมีเรื่องของอัตราค่าไฟที่รับซื้อ ปัจจุบันส่วนใหญ่จะใช้ระบบการรับซื้อไฟเรียกว่า Feed-in Tariff (FiT) โดยจะเป็นอัตราราคาที่ตลอดอายุโครงการ ซึ่งทางรัฐจะคิดจากต้นทุนด้านต่างๆ เช่น แนวโน้มเทคโนโลยี ค่าวัสดุ ค่าที่ดิน ค่าก่อสร้าง ค่าแรง อัตราเงินเฟ้อ และดอกเบี้ย เพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจ นอกจากระบบ FiT แล้ว ในสมัยก่อนจะมีบางโครงการที่มีการรับซื้อไฟในระบบ Adder ซึ่งจะเป็นระบบที่ผู้ประกอบการได้รับการสนับสนุนเพื่อจูงใจให้ลงทุนทางด้านพลังงานทดแทน ซึ่งมีราคาที่แตกต่างกันตามแต่ละชนิดของพลังงาน โดยจะมีส่วนที่บวกเพิ่มขึ้นจากค่าไฟฟ้าฐาน และค่า FT

จากที่กล่าวมาสรุปปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิต ได้ดังตารางที่ 1 ต่อไปนี้

ปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิต		
ปัญหาระดับต้นน้ำ (Input)	ปัญหาระดับกลางน้ำ (Process)	ปัญหาระดับปลายน้ำ (Output Outcome Impact)
1. กฎหมาย กฎระเบียบ ประกาศ 2. ความทับซ้อนในบทบาทหน้าที่ของหน่วยงาน 3. ประชาชนยังไม่เห็นความสำคัญ และขาดการมีส่วนร่วม 4. ขาดการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง 5. ผู้ประกอบการขาดความเชื่อมั่นในการประกอบกิจการด้านพลังงาน การเพิ่มขึ้นของความต้องการพลังงานทุกสาขาเศรษฐกิจ	1. ข้อจำกัดด้านพื้นที่ 2. กำลังการผลิตไฟฟ้าที่ผันแปรตามสภาพอากาศ 3. ต้นทุนการผลิตและการบำรุงรักษาสูง 4. ข้อจำกัดของระบบสายส่งไฟฟ้า ความเสี่ยงด้านความคุ้มทุน 5. ภัยพิบัติ ภาวะเศรษฐกิจถดถอย โรคระบาดอุบัติใหม่ 6. การบริหารบุคลากร/ทรัพยากรบุคคล	1. ความไม่ต่อเนื่องของการพัฒนาชุมชนต้นแบบการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ 2. โครงการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 3. ความล้มเหลวในการสร้างความเข้าใจกับชุมชน 4. การขาดผู้เชี่ยวชาญในระดับชุมชน 5. การดำเนินธุรกิจที่ขาดความจริงใจส่งผลกระทบต่อ การสร้างความเชื่อมั่นให้ประชาชน และผู้บริโภค

ตารางที่ 1 สรุปปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิต

กระบวนการดังกล่าว จึงเป็นความจำเป็นที่ผู้ผลิตจะต้องศึกษาเพื่อการปฏิบัติที่ถูกต้อง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Panjaputtanon, C. & Sonsuphap, R. (2016 : 11) ที่พบว่า พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานซึ่งหลายฝ่ายมองว่าน่าจะมีศักยภาพและสามารถ แก้ไขปัญหาการพึ่งพิงแหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ ขณะที่ภาครัฐก็ให้ความสนใจลงทุน ในธุรกิจผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน แต่ทั้งนี้การผลิตไฟฟ้าพลังงาน แสงอาทิตย์ยังมีปัญหาอุปสรรคหลายประการที่เกี่ยวข้องกับนโยบายภาครัฐและการนํานโยบายสู่ การปฏิบัติที่ไม่ครอบคลุมและยังมีความไม่ชัดเจนทั้งข้อกฎหมาย กฎระเบียบ และการบริหาร จัดการระบบสายส่งไฟฟ้าที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน รวมถึงองค์กรของรัฐยังขาด ความเป็นเอกภาพจนส่งผลทำให้กระบวนการทำงานเกิดความล่าช้า และมีการแทรกแซงจาก

กลุ่มผลประโยชน์ จึงมีข้อเสนอแนะให้ภาครัฐควรกำหนดแผนและวางเป้าหมายการรับซื้อไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในระยะยาวที่ชัดเจน และมีเสถียรภาพ การกำหนดมาตรการส่งเสริมและการจูงใจรับซื้อไฟฟ้าในอัตราเพิ่มพิเศษ เช่น FIT หรือ Adder ต้องคำนึงถึงปริมาณไฟฟ้าที่รับซื้อให้เหมาะสมในแต่ละประเภทเพื่อไม่สร้างภาระต่อผู้บริโภคที่สูงเกินไป ขจัดความไม่ชัดเจนและข้อทับซ้อนของกฎหมายเกี่ยวกับพลังงานทดแทนที่กระจัดกระจายอยู่ตามหน่วยงานต่างๆ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ประกอบการให้เกิดการยอมรับในการประกอบกิจการด้านพลังงานให้มากขึ้น

แนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในกระบวนการปลายน้ำที่น่าสนใจอีกประการหนึ่ง คือ การสร้างหรือพัฒนาชุมชนต้นแบบตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ตามแนวทางที่ Wisutthipranee, N. (2017) ศึกษาพบว่า ความสำเร็จของการจัดการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในระยะเวลายาวไม่กี่ปีนั้น มาจากการดำเนินการที่สอดคล้องตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความพอประมาณ ด้านความมีเหตุผล ด้านการมีภูมิคุ้มกันที่ดี ศึกษาหาความรู้ มีความรู้ ความสามารถในการดำเนินงานแบบครบวงจร มีความพยายามในการเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้รอบข้าง การดำเนินงานแบบเชิงรุกของเจ้าหน้าที่ส่งผลให้ระดับการมีส่วนร่วมของสมาชิกกลุ่มอยู่ในระดับสูงมาก และงบประมาณที่เพียงพอจากกระทรวงพลังงาน

Kittipuwadon, S. et al., 2022 : 301) พบว่า รูปแบบการจัดการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ประกอบด้วย บริบทของปัญหาที่พบ ได้แก่ การลักลอบติดตั้ง ค่าใช้จ่าย ผู้รับเหมาไม่มีใบอนุญาต ผู้ใช้ไม่มีความรู้โครงสร้างอาคาร การตลาดที่ใช้ศัพท์ยาก และการวางแผนการผลิตไฟฟ้า คาดการณ์เศรษฐกิจหรือโซลาร์เซลล์ที่หมดอายุ การปฏิบัติการติดตั้งระบบผลิต ความรวดเร็วในการดำเนินการ และการยอมรับการรับรู้ประโยชน์ที่จะได้รับในอนาคต มีความสัมพันธ์ทางบวกกับรูปแบบการจัดการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา และยุทธศาสตร์การพัฒนารูปแบบการจัดการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาโดยผู้ประกอบการและผู้ใช้ภาคครัวเรือน พื้นที่เขตคันทนาเยาว์ กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย 3 ยุทธศาสตร์ได้แก่ การเข้าใจโซลาร์เซลล์ที่ติดตั้งบนหลังคา การใช้งานโซลาร์เซลล์บนหลังคา และการจัดการแผงโซลาร์เซลล์ที่หมดอายุ

จากปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ Sridan, P. (2019 : 4) ให้ข้อเสนอแนะนโยบายและแผนด้านพลังงานทดแทน ประเภทการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ดังตารางที่ 2 ต่อไปนี้

ปัญหาและอุปสรรค	ข้อเสนอแนะ
1. ปัญหาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยอยู่ในระดับค่อนข้างสูง และมีความเสี่ยงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน 2. ปัญหาด้านข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบ ที่ เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทน -3. ปัญหาในขั้นของการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนด 4. ปัญหาหน่วยงานภาครัฐด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในบทบาทและหน้าที่ 5. ข้อจำกัดของระบบสายส่งไฟฟ้า 6. จุดอ่อนด้านการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม 7. จุดอ่อนด้านการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง 8. ปัญหาในกระบวนการติดตั้งที่ส่งผลต่อระบบการผลิต 9. ผู้ใช้ไม่มีความรู้โครงสร้างอาคาร 10. การตลาดที่ใช้ศักยภาพ 11. การยอมรับการรับรู้ประโยชน์ที่จะได้รับในอนาคต	1. ปรับปรุงนโยบายรับซื้อไฟฟ้าให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง 2. ควรมีการตั้งคณะทำงานร่วมภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อร่วมกำหนดให้ระบบหรือวิธีการอุดหนุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสะท้อนต้นทุนที่เป็นจริง เป็นธรรมต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค 3. พัฒนาปรับปรุงกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อสถานการณ์ด้านพลังงาน 4. จัดตั้ง one stop service ในการจัดการในขั้นตอนของการขอใบอนุญาต 5. กำหนดหน่วยงานที่ จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลด้านพลังงานทดแทนให้มีความชัดเจน แก้ไขปัญหาความทับซ้อนในหน้าที่ และปรับปรุงโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานภาครัฐให้มีความชัดเจนในการปฏิบัติ 6. พัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและเชื่อมโยงในแต่ละพื้นที่ 7. สนับสนุนด้านการเงินเพื่อการศึกษาวิจัยพัฒนา และการเสริมสร้างองค์ความรู้ 8. ประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลข่าวสาร และเพิ่มการมีส่วนร่วมให้กับภาคประชาชน 9. ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือ และรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะในการกำหนดนโยบายด้านพลังงานทดแทนโดยการมีส่วนร่วมของผู้ประกอบการ

ตารางที่ 2 แนวทางที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิต

ที่มา : Sridan, P. (2019 : 4)

จากตารางที่ 2 แนวทางที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิต
Sridan, P. (2019 : 4) ปรับปรุงนโยบายรับซื้อไฟฟ้าให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง

1. ควรมีการตั้งคณะกรรมการร่วมภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อร่วมกำหนดให้ระบบหรือวิธีการ

อุดหนุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสะท้อนต้นทุนที่เป็นจริง เป็นธรรมต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค

2. พัฒนาปรับปรุงกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อ

สถานการณ์ด้านพลังงาน

3. จัดตั้ง one stop service ในการจัดการในขั้นตอนของการขอใบอนุญาต
4. กำหนดหน่วยงานที่จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลด้านพลังงานทดแทนให้มีความชัดเจน
แก้ไข

ปัญหาความทับซ้อนในหน้าที่ และปรับปรุงโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานภาครัฐให้มีความ
ชัดเจนในการปฏิบัติ

5. พัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและเชื่อมโยงในแต่ละพื้นที่
6. สนับสนุนด้านการเงินเพื่อการศึกษาวิจัย พัฒนา และการเสริมสร้างองค์ความรู้
7. ประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลข่าวสาร และเพิ่มการมีส่วนร่วมให้กับภาคประชาชน
8. ควรส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือ และรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะในการ
กำหนด

นโยบายด้านพลังงานทดแทนโดยเปิดโอกาสให้ผู้แทนผู้ประกอบการได้มีส่วนร่วมด้วย

9. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเอื้ออำนวยให้มีการพัฒนาชุมชนต้นแบบการใช้ไฟฟ้าจาก
พลังงานแสง

อาทิตย์แบบมีส่วนร่วม เพื่อเสริมความตระหนัก สร้างหลักความรู้ คู่มือการใช้ บำรุงรักษา

10. การดำเนินการที่สอดคล้องตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

องค์ความรู้จากการศึกษา

จากการศึกษาปัญหา อุปสรรค และแนวทางที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจาก
แสงอาทิตย์ของผู้ผลิต ผู้ศึกษาได้ค้นพบรูปแบบการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของ

ผู้ผลิต ตามรูปแบบ 7Ps Model ประกอบด้วย Policy Public Participatory Process Product Place and People ดังภาพที่ 1 ต่อไปนี้

Figure 1 รูปแบบการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิต



องค์ความรู้จากการศึกษารูปแบบการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตจากการศึกษา อธิบายโดยสรุป ได้ดังนี้

1. Policy : นโยบาย เช่น 1) ปรับปรุงนโยบายรับซื้อไฟฟ้าให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง 2) พัฒนาปรับปรุงกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อสถานการณ์ด้านพลังงาน 3) กำหนดหน่วยงานที่จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลด้านพลังงานทดแทนให้มีความชัดเจน 4) แก้ไขปัญหาความทับซ้อนในหน้าที่ และปรับปรุงโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานภาครัฐให้มีความชัดเจนในการปฏิบัติ
2. Public Relation : ประชาสัมพันธ์ประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลข่าวสาร และเพิ่มการมีส่วนร่วม

ให้กับภาคประชาชน

3. Participatory : การมีส่วนร่วม ควรส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือ และรับฟังความคิดเห็น

ข้อเสนอแนะในการกำหนดนโยบายด้านพลังงานทดแทนโดยเปิดโอกาสให้ผู้แทนผู้ประกอบการได้มีส่วนร่วมด้วย

4. Process : กระบวนการดำเนินการที่สอดคล้องตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
5. Product : ผลิตภัณฑ์ พัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและเชื่อมโยงในแต่ละ

พื้นที่ จัดตั้ง one stop service ในการจัดการในขั้นตอนของการขอใบอนุญาต

6. Place : สถานที่ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเอื้ออำนวยให้มีการพัฒนาชุมชนต้นแบบการใช้ไฟฟ้า

จากพลังงานแสงอาทิตย์แบบมีส่วนร่วม เพื่อเสริมความตระหนัก สร้างหลักความรู้ คู่มือการใช้บำรุงรักษา

7. People : บุคลากร/ประชาชน สนับสนุนด้านการเงินเพื่อการศึกษาวิจัย พัฒนา และการ

เสริมสร้างองค์ความรู้

สรุป

การศึกษาปัญหา อุปสรรค และแนวทางที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์

ของผู้ผลิตมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เป็นความจำเป็นของโลกในขณะที่ภาวะโลกร้อนเพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรและความต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ แนวทางการพัฒนาจึงต้องสอดคล้องกับปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น จากการศึกษาเกิดองค์ความรู้รูปแบบการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตประกอบด้วย 7Ps (7Ps Model) ประกอบด้วย Policy Public Participatory Process Product Place and People

References

- King Mongkut's University of Technology Thonburi. (2018). *Monitoring the status of electricity production from Solar energy in Thailand*. Bangkok: Department of Alternative Energy Development and Conservation Energy Ministry of Energy.
- Kittipuwadon, S., Khamprasert, K., Intaraphadung, A. & Chankwang, P. (2022). Strategy for developing a management model for electricity production with solar energy. on the roof by entrepreneurs and household users Khan Na Yao area Bangkok. *journal of Modern Learning Development*, 7(2), page 301.
- KM Working Group, Solar Energy Development Agency. (2011). *Innovation feasibility study.in investing in renewable energy (Case study of solar energy generating electricity)*. Bangkok: Department of Alternative Energy Development and Energy Efficiency.
- Panjaputtanon, C. & Sonsuphap, R. (2016). Problems and obstacles of development. Electrical energy from solar energy in Thailand. *VRU Research and Development Journal Social Sciences*, 12 (11) : 11-12.
- Siwapitak, S. (2011). *Innovation management of business organizations that affects creativity*. Bangkok : Dhurakij Pundit University.
- Somnuk Uejirapongphan et al. (2010). Innovation: Meaning, Types, and Importance for Entrepreneurship. *Journal of Business Administration and Languages (JBAL)*, 33(128), pp. 50-55.
- Sridan, P. (2019). *Renewable energy and guidelines for sustainable energy development*. Bangkok : Chulalongkorn University.
- Sridaranon, N., Wisitsak, S. & Kedari, J. (2018). Concepts for developing innovations in using solar energy for buildings in the humid tropics. *Built Environment Inquiry*, 17 (2) : 12-13.
- Wisutthiprane, N. (2017). *Guidelines for managing solar energy production systems according to the philosophy of sufficiency economy in the community. Singburi Province*. Master of Science Program Thesis (Environmental Management) Faculty of Environmental Development Administration National Institute of Development Administration.