ความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ

Cost Effectiveness in Renewable Energy Investment Supported by Government Electricity Generating Investment System

สุจิตรา* ปานพุ่ม และ ปิยพร ณ นคร

Sujittra* Panpum and Byaporn na Nagara

สาขาวิชาการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยชินวัตร

Major subject Energy and environmental management, Faculty of Management Technology, Shinawatra University

Received : 4 September 2017

Accepted : 20 December 2017

Published online : 31 January 2018

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง “ความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ” มีวัตถุประสงค์ 1)เพื่อเปรียบเทียบความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐและ 2)เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวล มีความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนทั้ง 3 ชนิด เนื่องจาก นโยบายการรับซื้อพลังงานทดแทนที่รัฐกำหนด feed-in tariff ให้คงความน่าลงทุนในพลังงานทดแทนได้โดยไม่ส่งผลกระทบที่มีนัยสำคัญต่อภาคธุรกิจและผู้บริโภคและไม่มีข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบในการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน เนื่องจากมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการและการเงินก่อนการลงทุน แต่พบว่าการประกอบกิจการพลังงานทดแทนมีปัญหาและอุปสรรคในการลงทุนหลายประการ 1) มีปัญหาด้านต้นทุนการผลิตต่อหน่วยยังอยู่ในระดับค่อนข้างสูง 2) ปัญหาด้านข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ ระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทน 3) ปัญหาในขั้นตอนของการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาตจำหน่ายไฟฟ้า 4) ปัญหาการจัดโครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความสลับทับซ้อนในอำนาจหน้าที่ 5) ข้อจำกัดของระบบสายจำหน่าย 6) การวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนยังไม่เพียงพอ 7) ปัญหาด้านข้อกฎหมายในพื้นที่ที่ตั้งโรงไฟฟ้า 8) ปัญหาด้านการทับซ้อนการทำธุรกิจพลังงาน 9) ปัญหาด้านระบบโคร้างสร้างพื้นฐาน และ 10) ปัญหาการสนับสนุนด้านการเงิน ซึ่งปัญหาเหล่านี้รัฐควรเร่งดำเนินการแก้ไขเพื่อให้พลังงานทดแทนสามารถแข่งขันกับพลังงานจากฟอสซิลได้ในอนาคต

คำสำคัญ: ความคุ้มทุน พลังงานทดแทน ระบบการลงทุนผลิตไฟฟ้าจากรัฐ

*Corresponding author. E-mail: sujittra_panpum@yahoo.com

Abstract

The research on Cost Effectiveness in Renewable Energy Investment Supported by Government Electricity Generating Investment System has two purposes: 1) to compare cost effectiveness in renewable energy investment and 2) to study problems and barriers in renewable energy investment supported by government electricity generating investment system. This qualitative research findings were that three types of energy : solar energy, wind energy and biomass energy had cost effectiveness in renewable energy investment because the government could set the policy of purchasing and choosing the balance of feed-in-Tariff in terms of reductions of government expenditure and sustainability of renewable energy for business without having significant impacts both for business and consumers and there was no advantages and disadvantages in purchasing renewable energy when comparing cost effectiveness in renewable energy. This was because there were analyses of feasibility study and finance prior to the investment. However, there were several problems and barriers of renewable energy business 1) production cost per unit was rather in high level 2) problems of laws, notices, rules and criteria of purchasing electricity related to renewable energy business 3) problems of management and electricity licensing 4) problems of complicated structuring authority of renewable energy 5) limitations of distribution system 6) insufficiency of research development 7) problems of laws in installing power plants in the area 8) problems of overlapping energy business 9) problems of fundamental structures and 10) problems of financial support in renewable energy investment. Thus, government should take a quick action in solving such problems so that renewable energy can compete with fossil energy in the future.

Keywords: cost effectiveness, renewable energy, investment supported by government electricity generating system

บทนำ

พลังงานทดแทนโดยทั่วไปหมายถึง พลังงานที่ใช้ทดแทนพลังงานจากฟอสซิล (fossil) ได้แก่ น้ำมัน ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติซึ่งมีการพยากรณ์ไว้ว่าประมาณ 50 ปี (Energy for the Environment Foundation, 2014) น้ำมันและก๊าซธรรมชาติจะเป็นพลังงานราคาแพง จนไม่คุ้มที่จะเป็นพลังงานหลักในการผลิตสินค้าอีกต่อไป ทำให้เราต้องหาแหล่งพลังงานใหม่ที่มีราคาถูกกว่ามาทดแทนน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ (Department of Alternative Energy Development and Energy Conservation, n.d.) พลังงานทดแทนที่สำคัญ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล (College of Alternative Energy Maejo University, n.d.) ปัจจุบันความต้องการใช้พลังงานของประเทศซึ่งหมายรวมถึงพลังงานไฟฟ้าได้เพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับเนื่องจากมีจำนวนประชากรมากขึ้นและการพัฒนาอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจยังคงดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ปริมาณสำรองพลังงานที่มีอยู่ลดลง (Ministry of Energy and Chiang Mai University, n.d.)

กระทรวงพลังงานได้จัดทำแผนพลังงานในช่วงปี พ.ศ. 2558 – 2579 โดยในการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan: AEDP2015) จะให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบพลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาศักยภาพการผลิตพลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม และการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อผลประโยชน์ร่วมในมิติด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมแก่ชุมชน (Ministry of Energy. Department of Alternative Energy Development and Efficiency, 2015) เนื่องจากมีการขยายเป้าหมายของพลังงานทดแทนและมีการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐโดยใช้มาตรการการรับซื้อไฟฟ้า

ในรูปFeed-in tariff หรือ FiT ซึ่งเป็นมาตรการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนประเภทหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศและในประเทศไทย เพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการเอกชนเข้ามาลงทุนในธุรกิจโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนมีต้นทุนค่อนข้างสูงซึ่งอัตรา FiT จะอยู่ในรูปแบบอัตรารับซื้อไฟฟ้าคงที่ตลอดอายุโครงการ (Energy Regulation Commission, 2015) มีการปรับเพิ่มสำหรับกลุ่มที่มีการใช้เชื้อเพลิง โดยอัตรา FiT จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามค่าไฟฐานและค่า Ft ทำให้มีราคาที่ชัดเจนและเกิดความเป็นธรรม(Bureau of Energy Policy and Planning, 2015) การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนชนิดต่าง ๆ กับการศึกษาความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ เป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญอย่างยิ่งต่อการลงทุนของผู้ประกอบกิจการพลังงานและสนองตอบต่อแผนพัฒนาศักยภาพพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือกของรัฐเพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับประเทศ

การวิจัย “ความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ” มุ่งเปรียบเทียบว่าการลงทุนในพลังงานทดแทนชนิดใดเกิดความคุ้มทุนสูงสุด อันได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลมและพลังงานชีวมวลซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพสูง มีอยู่เองตามธรรมชาติและเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อนำไปพิจารณาประกอบการลงทุนในกิจการพลังงานทดแทนที่มีอัตราการรับซื้อพลังงานไฟฟ้าปรับเปลี่ยนตามนโยบายของรัฐ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เน้นความสำคัญของการลงทุนเพื่อให้เกิดความคุ้มทุนกับผู้ประกอบการกิจการพลังงานทดแทนจากแหล่งพลังงานที่ต่างกัน 3 ชนิด ซึ่งแตกต่างจากการวิจัยอื่นที่อาจจะศึกษาความเป็นไปได้ของพลังงานทดแทนเพียงชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น ซึ่งผลจากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบกิจการพลังงานทดแทนและหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชนนำไปใช้ในการวิเคราะห์และพัฒนา พร้อมทั้งหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการนำไปสู่ความสำเร็จของการพัฒนาพลังงานทดแทนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ
2. เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงเอกสาร และใช้กระบวนการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกเป็นหลัก ประกอบด้วย

1. การวิจัยเชิงเอกสาร 1.1) ศึกษาจากเอกสารทุติยภูมิเกี่ยวกับความหมายของพลังงานทดแทน ประเภทของพลังงานทดแทน การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ระเบียบและกฎเกณฑ์การรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานกระทรวงพลังงาน การสนับสนุนจากภาครัฐ ขั้นตอนการขอใบอนุญาตจำหน่ายไฟฟ้าขั้นตอนการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 1.2) ศึกษาทฤษฎีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการและการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทน โดยเลือกศึกษาจากแหล่งพลังงานทดแทน 3 ชนิด ดังนี้ (1) **พลังงานแสงอาทิตย์** เนื่องจากดวงอาทิตย์ คือแหล่งกำเนิดพลังงานที่สำคัญที่สุดสำหรับโลก อีกทั้งยังเป็นต้นกำเนิดของพลังงานทดแทน หรือพลังงานหมุนเวียนในรูปอื่น ๆ ด้วย โดยเฉพาะ พลังงานลม พลังงานน้ำ ดวงอาทิตย์ปล่อยพลังงานได้มากมายมหาศาลไม่มีวัน

หมดสิ้นและเป็นพลังงานสะอาดที่มีอยู่อย่างไม่จำกัด (National Institute of Development Administration, n.d.) (2) **พลังงานลม** เป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติที่เกิดจากความแตกต่างกันของอุณหภูมิและความกดอากาศในแต่ละพื้นที่ หลักการคือเมื่อดวงอาทิตย์แผ่พลังงานความร้อนมายังโลก พื้นผิวโลกแต่ละแห่งจะรับปริมาณความร้อนและดูดซับความร้อนมากน้อยไม่เท่ากัน พื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงหรือมีความกดอากาศต่ำ อากาศบริเวณนั้นจะลอยตัวสูงขึ้น ทำให้อากาศจากพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าหรือมีความกดอากาศสูงกว่าเคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่ ซึ่งคือลมนั่นเอง (National Institute of Development Administration, n.d.) และลมเป็นพลังงานที่มีศักยภาพสูงที่มีตามธรรมชาติและเป็นพลังงานสะอาดที่มีอยู่อย่างไม่จำกัด และ (3) **พลังงานชีวมวล** เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรปริมาณมากซึ่งสามารถนำไปใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ (Department of Alternative Energy Development and Energy Conservation, 2011)

2. **สัมภาษณ์ผู้ประกอบการพลังงาน**และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องด้านองค์ประกอบในการตัดสินใจประกอบกิจการพลังงานทดแทนโดยมีการร่างข้อคำถามแบบปลายเปิด ลักษณะของคำถามมีความยืดหยุ่นเพื่อให้สอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ โดยสัมภาษณ์ถึงหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ (feasibility study) และการสัมภาษณ์ถึงหลักการและองค์ประกอบในการเลือกตัดสินใจลงทุนในพลังงานทดแทนที่ต่างกันโดยเฉพาะในด้านการลงทุนเพื่อหาความคุ้มทุนในการลงทุนกับพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ

3. **การวิเคราะห์ข้อมูล**ที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกนั้น นำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกมาวิเคราะห์ร่วมกับกระบวนการศึกษาข้อมูลจากการค้นคว้าเอกสารทุติยภูมิ รวมทั้งข้อมูลจากสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนตำรา และผลงานวิจัยประเภทต่าง ๆ ที่ปรากฏทางอินเตอร์เน็ตนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนทั้ง 3 ชนิด ว่าพลังงานชนิดใดที่เกิดความคุ้มทุนสูงสุดในการประกอบกิจการพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ และการคำนวณผลตอบแทนทางการเงิน (financial model) พร้อมทั้งศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคในการประกอบกิจการพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ

4. **การคำนวณผลตอบแทนทางการเงิน** (Financial model) จะเป็นการวิเคราะห์ถึงการหมุนเวียนของกระแสเงินสดต่าง ๆ ของโครงการ (cash flow) อันประกอบด้วย กระแสเงินสดรับ กระแสเงินสดจ่าย และกระแสเงินสดสุทธิ เพื่อวิเคราะห์ว่าโครงการที่ทำการศึกษาในครั้งนี้จะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ ซึ่งจะอาศัยเกณฑ์ในการตัดสินใจเพื่อการลงทุนดังนี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- **มูลค่าปัจจุบันสุทธิ** (Net present value; NPV) คือ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการลงทุนใด ๆ หมายถึงผลรวมของผลตอบแทนสุทธิที่ได้ปรับค่าเวลาตลอดอายุของโครงการแล้วซึ่งคำนวณขึ้นเพื่อใช้วัดว่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนหรือมีผลกำไรต่อต้นทุนรวมหรือไม่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ เป็นการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันของ กระแสเงินสดรับกับกระแสเงินสดจ่ายของโครงการ โดยใช้อัตราดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสของ เงินทุน ซึ่งส่วนใหญ่ใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้จากสถาบันการเงินเป็นอัตราส่วนลด (discount rate) โครงการที่เหมาะสมกับการลงทุนนั้นต้องมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) มากกว่า 0 ซึ่งหมายความว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับ มากกว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่ายของโครงการ สามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t}{(1+i)^t} - \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+i)^t} + C_0 \right]$$

โดยที่

B_t = ผลตอบแทนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_t = ค่าใช้จ่ายในการดาเนินงานและค่าบารุงรักษาสินค้าทุนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่t

C_o = ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก

i = อัตราส่วนลดหรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้

t = ปีการดาเนินงานโครงการ คือตั้งแต่ปีที่ 1, 2, 3…….n

n = อายุของโครงการ (10 ปี)

(Natchaya Trachu, 2010)

ค่าของทุนที่ใช้เป็นอัตราลดค่า (discount rate) จะมีค่าเดียวกันตลอดอายุโครงการและขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยของตลาดที่ผู้ลงทุนเผชิญอยู่ซึ่งค่าที่เป็น base case อย่างน้อยควรมีค่าของทุนเท่ากับ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำที่ผู้ลงทุนได้รับ ในการเลือกโครงการค่า NPV จะแสดงให้เห็นว่าโครงการที่กำลังพิจารณามีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของการลงทุนเป็นมูลค่าเท่าไหร่เมื่อสิ้นสุดโครงการ ถ้าค่า NPV มีค่าเป็นบวก แสดงว่าโครงการดังกล่าวสมควรที่จะลงทุนและควรเลือกโครงการที่ให้ค่า NPV เป็นบวกสูงที่สุด (Department of Alternative Energy, n.d)

- **อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ** (Internal Rate of Return: **IRR**) หมายถึง อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบัน ของกระแสเงินสดรับทั้งหมดเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของเงินสดจ่ายทั้งหมด หรือหมายถึง อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์พอดี นั่นเอง อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการนี้ถือว่าเป็นอัตราร้อยละที่แสดงถึงความสามารถของ เงินทุนที่จะก่อให้เกิดรายได้คุ้มกับเงินลงทุนของโครงการนั้นพอดี การคำนวณหาค่าอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ ก็คือการคำนวณหาค่าอัตราส่วนลด (discount rate: r) ว่ามีเท่าไร จึงจะทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์พอดีนั่นเอง ดังนั้นการคำนวณหาค่า IRR (หรือ r) จึงคล้ายคลึงกับการคำนวณหาค่า NPV เกือบทุกอย่าง จะแตกต่างกันก็ตรงที่ใช้อัตราดอกเบี้ย (i) ในการหาค่า NPV ส่วน การคำนวณหาค่า IRR จะเป็นการใช้อัตราส่วนลด (r) ที่ทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์พอดีเท่านั้นเอง เมื่อคำนวณได้ค่า IRR (หรือ r) แล้วจึงนำไปเปรียบเทียบกับค่าเสียโอกาสของเงินทุน (อัตราดอกเบี้ยเงินกู้) กล่าวคือ ถ้าค่า IRR (หรือ r) สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (i) ก็แสดงว่าการลงทุน ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับเงินทุนที่จ่ายออกไป สามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$IRR = \sum_{t=0}^{n} \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} = 0$$

โดยที่

B_t = ผลตอบแทนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_t = ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษาสินค้าทุนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

r = อัตราส่วนลด (discount rate) หรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม

t = ปีการดำเนินงานโครงการ คือตั้งแต่ปีที่ 1, 2, 3…….n

n = อายุของโครงการ (10 ปี)

(Natchaya Trachu, 2010)

- **อัตราส่วนผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น** (Return on equity: ROE) หมายถึง อัตราส่วนทางการเงินที่จะสามารถบอกถึงศักยภาพว่าบริษัทหรือผู้ประกอบการลงทุนมีความสามารถในการเปลี่ยนเงินลงทุนที่ผู้ถือหุ้นลงทุนไปได้ดีมากน้อยแค่ไหน

- ค่า ROE ที่มาก หมายความว่า กิจการสามารถให้ผลตอบแทนแก่ผู้ถือหุ้นได้มาก (โอกาสที่ผู้ถือหุ้นจะได้จึงสูง)

- ค่า ROE ที่ต่ำ หมายความว่า กิจการให้ผลตอบแทนแก่ผู้ถือหุ้นได้ต่ำ (Greed is Goods, 2017)

สามารถคำนวณได้ดังนี้

ROE = (กำไรสุทธิของกิจการ/ส่วนของผู้ถือหุ้น) x 100

(Niwet Hemwacharakorn, 2009)

- **อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน** (Benefit cost ratio: B/C ratio) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างผลรวมมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน กับผลรวมมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายทั้งหมดตลอดอายุโครงการ

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกลงทุนในโครงการใด ๆ ก็คือ B/C ratio จะต้องมีค่า มากกว่าหรืออย่างน้อยที่สุดต้องมีค่าเท่ากับ 1 ($B/C \geq 1$) ทั้งนี้เนื่องจากถ้า B/C >1 ย่อมหมายความว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการมีค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไป หรือถ้า B/C = 1 ก็หมายความว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการมีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายที่เสียไปพอดี อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุนนี้ในทางธุรกิจเรียกว่า ดัชนีผลกำไร (Profitability Index: PI) ซึ่งมีวิธีการคำนวณโดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$\text{B/C ratio} = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+i)^t} + C_0}$$

โดยที่ B_t = ผลตอบแทนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_t = ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_0 = ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก

i = อัตราส่วนลดหรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้

t = ปีการดำเนินงานโครงการ คือ ตั้งแต่ปีที่ 1, 2, 3……n

n = อายุโครงการ (ปี)

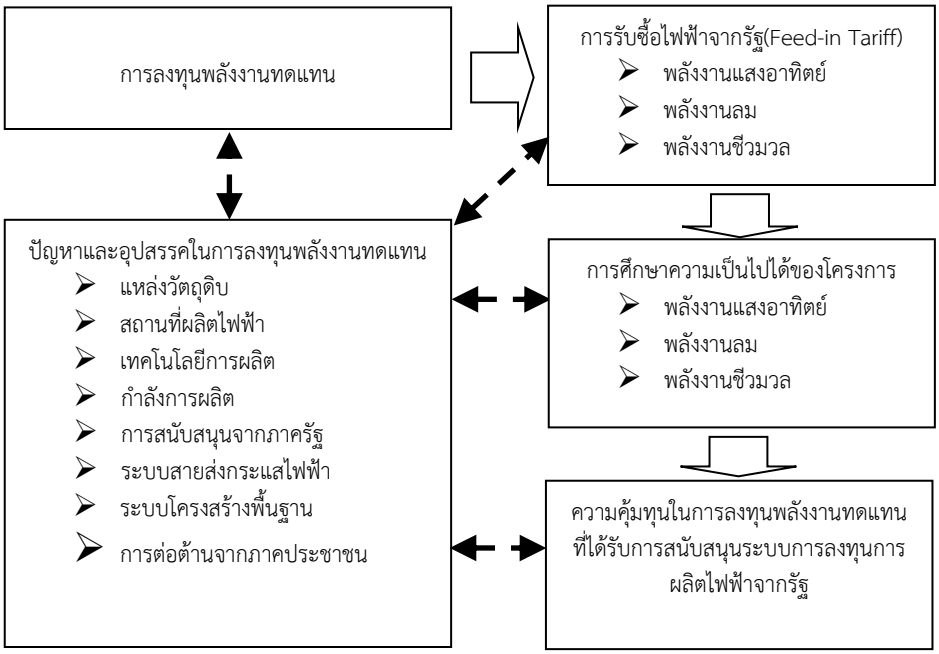
(Natchaya Trachu, 2010)

- **ระยะเวลาคืนทุน** (Payback Period: PB) ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ หมายถึง ระยะเวลาการดำเนินงานของโครงการที่ทำให้ผลตอบแทนสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุนพอดี หรืออาจกล่าวได้ว่าระยะเวลาคืนทุนของโครงการ คือ จำนวนปีในการดำเนินงานของโครงการซึ่งทำให้ผลกำไรที่ได้รับในแต่ละปีรวมกันแล้วมีค่าเท่ากับเงินลงทุนเริ่มแรกที่ลงทุน ระยะเวลาคืนทุน (จำนวนปี) สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

ระยะเวลาคืนทุน = ค่าใช้จ่ายในการลงทุน / ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี

(Natchaya Trachu, 2010)

5. **จัดทำแผนภูมิแสดงกรอบแนวคิด**และขั้นตอนในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ 1 แสดงกรอบการวิเคราะห์ในการวิจัย

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบกิจการพลังงานทดแทนและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องด้านองค์ประกอบในการตัดสินใจประกอบกิจการพลังงานทดแทนโดยใช้ข้อคำถามแบบปลายเปิด โดยสัมภาษณ์ถึงหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility study) ผลิตพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐและการสัมภาษณ์ถึงหลักการและองค์ประกอบในการเลือกตัดสินใจลงทุนในพลังงานทดแทนที่ต่างกันโดยเฉพาะในด้านการลงทุนเพื่อหาความคุ้มทุนในการลงทุนกับพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐ นำมาทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนจากพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวล แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลจากการค้นคว้าเอกสารทุติยภูมิได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวล

ชนิดพลังงานทดแทน	สถานที่ตั้ง	ขบวนการที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า	กำลังการผลิต (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี)	อัตราการรับซื้อจากรัฐ		การคำนวณความคุ้มทุน (Financial model)			ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
				Feed-in Tariff	ระยะเวลาการสนับสนุน (ปี)	NPV	IRR	ROE และ/หรือ B/C	
	1.พลังงานแสงอาทิตย์								
Solar rooftop	จังหวัดสมุทรสาคร	PV500 kWp	619,200,000	Internal used	25	12,023,817	13.15%	25.39%	7
Solar ground	อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี	PV4999 kWp	6,512,563,458	5.66	25	95,732,675	6.83%	11.51%	7
	2. พลังงานลม								
ขนาด 850 KW	อำเภอแก้งค้อ จังหวัดชัยภูมิ	กังหันแกนหมุนแนวนอน	1,488,200	6.06	20	53,545,107	21.64%	2.154(B/C)	8
ขนาด 1.25 เมกะวัตต์	อำเภอแก้งค้อ จังหวัดชัยภูมิ	กังหันแกนหมุนแนวนอน	1,810,400	6.06	20	54,001,542	17.47%	1.799 (B/C)	8
	3. พลังงานชีวมวล								
ไม้	อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา	Steam Turbine Generator (กังหันไอน้ำ)	78,408,000	4.54	20	823 MB	23.40%	42.22%	7
waste	อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี	Biogas Engine waste (น้ำเสียโรงปาล์มน้ำมัน)	28,800,000	4.26	20	875 MB	33.20%	44.30%	8

ที่มา: Wind energy: Information from interview and analysis on June 11, 2017 and Ministry of Energy. Department of Alternative Energy Development and Efficiency. (n.d.)Development and Investment Guide for Power Generation Replacement of the 1st set of wind power. Bangkok: Author. 24. (Solar energy: An Interview with Energy Entrepreneurs and Related Persons in the Decisions Renewable Energy Business, June 11 - 14, 2016).(Biomass energy: An Interview with Energy Entrepreneurs and Related Persons in the Decisions on Renewable Energy Business, June 9 - 14, 2016).

ผลการสัมภาษณ์พบว่า พลังงานแสงอาทิตย์ในเขตจังหวัดสมุทรสาคร เป็นแบบ Solar Rooftop แบบ PV grid connected system ขนาด 4,999 kWp. ผลิตไฟฟ้าได้ 619,200,000 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี อัตราการรับซื้อไฟฟ้าจากรัฐ เป็นแบบ Feed-in tariff แบบ Internal used มีมูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value, NPV) = 12,023,817ซึ่งมีค่าผลตอบแทนเป็นบวก แสดงว่าโครงการนี้ให้ผลตอบแทนมากกว่าเงินลงทุน มีค่าอัตราผลตอบแทนโครงการ (Internal Rate Return, IRR) = 13.15% ซึ่งอัตราผลตอบแทนของโครงการมีค่าทางบวกแสดงว่าโครงการนี้ให้ผลตอบแทนเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของเงินลงทุนคุ้มค่ากับเงินลงทุนที่จ่ายออกไป มีค่าผลตอบแทนต่อส่วนผู้ถือหุ้น (Return on Equity, ROE) = 25.39% ซึ่งอัตราผลตอบแทนต่อส่วนผู้ถือหุ้นของโครงการมีค่าทางบวก และระยะเวลาสนับสนุนโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ตลอดอายุโครงการ 25 ปี ระยะเวลาคืนทุน 7 ปี แสดงว่าโครงการนี้เหมาะกับการลงทุน

ผลการสัมภาษณ์พบว่า พลังงานแสงอาทิตย์ในเขตอำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี เป็นแบบ Solar ground แบบ PV grid connected system ขนาด 500 kWp. ผลิตไฟฟ้าได้ 6,512,563,458 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี อัตราการรับซื้อไฟฟ้าจากรัฐ เป็นแบบfeed-in tariff = 5.66 บาทต่อหน่วยมีมูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value, NPV) = 95,732,675 ซึ่งมีค่าผลตอบแทนเป็นบวกแสดงว่าโครงการนี้ให้ผลตอบแทนมากว่าเงินลงทุนมีค่าอัตราผลตอบแทนโครงการ (Internal Rate Return, IRR) = 6.83% ซึ่งอัตราผลตอบแทนของโครงการมีค่าทางบวกแสดงว่าโครงการนี้ให้ผลตอบแทนเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของเงินลงทุนคุ้มค่ากับเงินลงทุนที่จ่ายออกไป มีค่าผลตอบแทนต่อส่วนผู้ถือหุ้น (Return on Equity, ROE)= 11.51% ซึ่งอัตราผลตอบแทนต่อส่วนผู้ถือหุ้นของโครงการมีค่าทางบวกแสดงว่าโครงการนี้เหมาะกับการลงทุน และระยะเวลาสนับสนุนโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ตลอดอายุโครงการ 25 ปี ระยะเวลาคืนทุน 7 ปี แสดงว่าโครงการนี้เหมาะกับการลงทุน

ผลวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า พลังงานลมในเขตอำเภอแก้งค้อ จังหวัดชัยภูมิ เป็นแบบกังหันลมแกนหมุนแนวนอน (Horizontal axis wind turbine) ขนาด 850 kW ผลิตไฟฟ้าได้ 1,488,200 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี อัตราการรับซื้อไฟฟ้าจากรัฐ เป็นแบบfeed-in tariff = 6.06 บาทต่อหน่วยมีมูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value, NPV) = 53,545,107ซึ่งมีค่าผลตอบแทนเป็นบวกแสดงว่าโครงการนี้ให้ผลตอบแทนมากว่าเงินลงทุนมีค่าอัตราผลตอบแทนโครงการ (Internal Rate Return, IRR) = 21.64% ซึ่งอัตราผลตอบแทนของโครงการมีค่าทางบวกแสดงว่าโครงการนี้ให้ผลตอบแทนเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของเงินลงทุน มีค่าผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน (Benefit-Cost Ratio, B/C) = 2.154 ซึ่งผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนคืออัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนหรือมูลค่าผลตอบแทนของโครงการเทียบกับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนหรือต้นทุนรวมของโครงการซึ่งรวมทั้งค่ากังหันลมค่าที่ดินค่าติดตั้งค่าดำเนินการค่าซ่อมบำรุงรักษาถ้าอัตราส่วนที่ได้มากกว่า 1 แสดงว่าควรตัดสินใจเลือกโครงการนั้นแต่ถ้าอัตราส่วนที่ได้น้อยกว่า 1 แสดงว่าโครงการนั้นไม่น่าสนใจลงทุนแต่ถ้าเท่ากับ 1 แสดงว่าโครงการคุ้มทุน ซึ่งผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน= 2.154 แสดงว่าโครงการนี้เหมาะกับการลงทุน และระยะเวลาสนับสนุนโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานลมตลอดอายุโครงการ 20 ปี ระยะเวลาคืนทุน 8 ปี แสดงว่าโครงการนี้เหมาะกับการลงทุน

ผลวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า พลังงานลมในเขตอำเภอแก้งค้อ จังหวัดชัยภูมิ เป็นแบบกังหันลมแกนหมุนแนวนอน (Horizontal axis wind turbine) ขนาด 1.255 เมกะวัตต์ผลิตไฟฟ้าได้ 1,810,400 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี อัตราการรับซื้อไฟฟ้าจากรัฐ เป็นแบบ feed-in tariff = 6.06 บาทต่อหน่วยมีมูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value, NPV) = 54,001,542 ซึ่งมีค่าผลตอบแทนเป็นบวกแสดงว่าโครงการนี้ให้ผลตอบแทนมากว่าเงินลงทุนมีค่าอัตราผลตอบแทนโครงการ (Internal Rate Return, IRR) = 17.47%ซึ่งอัตราผลตอบแทนของโครงการมีค่าทางบวกแสดงว่าโครงการนี้ให้ผลตอบแทนเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของเงินลงทุน มีค่าผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน (Benefit-Cost Ratio, B/C) = 1.799 ซึ่งผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนคือ

อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนหรือมูลค่าผลตอบแทนของโครงการเทียบกับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนหรือต้นทุนรวมของโครงการซึ่งรวมทั้งค่ากังหันลมค่าที่ดินค่าติดตั้งค่าดำเนินการค่าซ่อมบำรุงรักษาถ้าอัตราส่วนที่ได้มากกว่า 1 แสดงว่าควรตัดสินใจเลือกโครงการนั้นแต่ถ้าอัตราส่วนที่ได้น้อยกว่า 1 แสดงว่าโครงการนั้นไม่น่าสนใจลงทุนแต่ถ้าเท่ากับ 1 แสดงว่าโครงการคุ้มทุน ซึ่งผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน= 1.799 แสดงว่าโครงการนี้เหมาะกับการลงทุน และระยะเวลาสนับสนุนโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานลมตลอดอายุโครงการ 20 ปี ระยะเวลาคืนทุน 8 ปี แสดงว่าโครงการนี้เหมาะกับการลงทุน

ผลการสัมภาษณ์พบว่า พลังงานชีวมวลในเขตอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ใช้เศษไม้เป็นเชื้อเพลิงการผลิตไฟฟ้าโดยขบวนการกังหันไอน้ำแบบ Steam Turbine Generator ผลิตไฟฟ้าได้ 78,408,000 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี อัตราการรับซื้อไฟฟ้าจากรัฐ เป็นแบบfeed-in tariff = 4.54 บาทต่อหน่วยมีมูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value, NPV) = 823,000,000 ซึ่งมีค่าผลตอบแทนเป็นบวกแสดงว่าโครงการนี้ให้ผลตอบแทนมากว่าเงินลงทุนมีค่าอัตราผลตอบแทนโครงการ (Internal Rate Return, IRR) = 23.40% ซึ่งอัตราผลตอบแทนของโครงการมีค่าทางบวกแสดงว่าโครงการนี้ให้ผลตอบแทนเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของเงินลงทุนคุ้มค่ากับเงินลงทุนที่จ่ายออกไป มีค่าผลตอบแทนต่อส่วนผู้ถือหุ้น (Return on Equity, ROE) = 42.22% ซึ่งอัตราผลตอบแทนต่อส่วนผู้ถือหุ้นของโครงการมีค่าทางบวกแสดงว่าโครงการนี้เหมาะกับการลงทุน และระยะเวลาสนับสนุนโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานชีวมวลตลอดอายุโครงการ 20 ปี ระยะเวลาคืนทุน 7 ปี แสดงว่าโครงการนี้เหมาะกับการลงทุน

ผลการสัมภาษณ์พบว่า พลังงานชีวมวลในเขตอำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ใช้น้ำเสียโรงปาล์มน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงการผลิตไฟฟ้า โดยขบวนการกังหันไอน้ำแบบ Biogas engine waste ผลิตไฟฟ้าได้ 28,800,000 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี อัตราการรับซื้อไฟฟ้าจากรัฐ เป็นแบบfeed-in tariff = 4.26 บาทต่อหน่วยมีมูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value, NPV) = 875,000,000 ซึ่งมีค่าผลตอบแทนเป็นบวกแสดงว่าโครงการนี้ให้ผลตอบแทนมากว่าเงินลงทุนมีค่าอัตราผลตอบแทนโครงการ (Internal Rate Return, IRR) = 33.20% ซึ่งอัตราผลตอบแทนของโครงการมีค่าทางบวกแสดงว่าโครงการนี้ให้ผลตอบแทนเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของเงินลงทุนคุ้มค่ากับเงินลงทุนที่จ่ายออกไป มีค่าผลตอบแทนต่อส่วนผู้ถือหุ้น (Return on Equity, ROE) = 44.30% ซึ่งอัตราผลตอบแทนต่อส่วนผู้ถือหุ้นของโครงการมีค่าทางบวกแสดงว่าโครงการนี้เหมาะกับการลงทุน และระยะเวลาสนับสนุนโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานชีวมวลตลอดอายุโครงการ 20 ปี ระยะเวลาคืนทุน 8 ปี แสดงว่าโครงการนี้เหมาะกับการลงทุน

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ทั้ง 4 ท่าน ระยะเวลาคืนทุนของโครงการที่ยอมรับได้ในการประกอบธุรกิจพลังงานทดแทนคือระยะเวลา 7-10 ปี และการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทางด้านการเงินว่าโครงการจะเหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่ขึ้นอยู่กับค่า NPV, IRR และค่า ROE ซึ่งในการประกอบธุรกิจพลังงานทดแทนจะยอมรับค่าเหล่านี้ที่ตัวเลข 8% - 12% ถือว่าโครงการนั้นเหมาะสมกับการลงทุน

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบกิจการพลังงานทดแทนข้างต้นพบว่าอัตราการรับซื้อไฟฟ้าพลังงานทดแทนแบบ feed-in tariff ทั้งในการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวลพบว่า มีความคุ้มทุนในการลงทุนกับพลังงานทดแทนทั้ง 3 ชนิด เนื่องจาก นโยบายการรับซื้อพลังงานทดแทนที่รัฐกำหนด feed-in tariff ให้คงความน่าลงทุนในการประกอบกิจการพลังงานทดแทน ได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อภาคธุรกิจและผู้บริโภคและการลงทุนในพลังงานทดแทนทั้ง 3 ชนิด ไม่มีข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบในการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน เนื่องจากมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

ก่อนการลงทุน แต่พบว่าการประกอบกิจการพลังงานทดแทนมีปัญหาและอุปสรรคในการลงทุนหลายประการมีความคุ้มทุนต่อการลงทุนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนจากรัฐ แต่การที่จะเลือกลงทุนในพลังงานชนิดใดขึ้นอยู่กับ ความสามารถของผู้ประกอบกิจการพลังงานที่จะสามารถจัดหาสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าที่เหมาะสม แหล่งวัตถุดิบคุณภาพวัตถุดิบที่เหมาะสม ต้นทุนวัตถุดิบที่มีราคาต่ำ ปริมาณวัตถุดิบที่มีอยู่อย่างเพียงพอ เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม ระบบสายจำหน่ายที่มีอย่างเพียงพอ ระบบ Infrastructure นโยบายการสนับสนุนของรัฐ ความสามารถในการบริหารจัดการเงินลงทุน และที่สำคัญควรมีการประเมินความเป็นไปได้ของโครงการก่อนการลงทุนทุกครั้งซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญท่านที่ 1, ท่านที่ 2, ท่านที่ 3, และท่านที่ 4 โดยทั้ง 4 ท่านมองว่าผู้ประกอบการกิจการพลังงานทดแทนพร้อมที่จะลงทุนในพลังงานทดแทนทั้ง พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวล หากรัฐยังมีนโยบายการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนและนโยบายการรับซื้อไฟฟ้าพลังงานทดแทนในรูปแบบของราคาที่เหมาะสมต่อการลงทุนของผู้ประกอบกิจการพลังงานทดแทน และคงความน่าลงทุนในพลังงานทดแทนได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อภาคธุรกิจและผู้บริโภค

ผลจากการสัมภาษณ์และการวิเคราะห์ข้อมูลในการประกอบกิจการพลังงานทดแทนพบปัญหาและอุปสรรคในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐมีรายละเอียดดังนี้

1) มีปัญหาด้านต้นทุนการผลิตต่อหน่วยโดยเฉพาะต้นทุนการผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนโดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ และไฟฟ้าพลังงานลมยังอยู่ในระดับค่อนข้างสูง

แนวทางแก้ไข: ปัจจุบันการพัฒนาทางเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจนต้นทุนการผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนเกือบที่จะแข่งขันกับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานจากฟอสซิลได้

2) ปัญหาด้านข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ ระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทนซึ่งมีจำนวนมากและสร้างความยุ่งยากในการบังคับใช้กฎหมายของฝ่ายปฏิบัติการของภาครัฐและยังเป็นอุปสรรคต่อผู้ประกอบการพลังงานทดแทน

แนวทางแก้ไข: ต้องเร่งการพัฒนาปรับปรุงข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ ระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทน เพื่อควบคุม กำกับดูแลเพื่อเป็นช่องทางที่สำคัญที่สามารถแก้ไขปัญหาความล่าช้า และยังช่วยสร้างกลไกลการบังคับใช้กฎหมายให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานได้อย่างทันท่วงที

3) ปัญหาในขั้นตอนของการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาตตามข้อกำหนด โดยเฉพาะใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานให้กับผู้ประกอบการด้านพลังงานทดแทน

แนวทางแก้ไข: มุ่งเน้นผลักดันกระบวนการออกใบอนุญาตประกอบกิจการพลังงานและการอนุญาตตั้งโรงงานเพื่อประกอบกิจการพลังงานให้มีมาตรฐานและเป็นธรรมสามารถตรวจสอบได้

4) ปัญหาการจัดโครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่ระหว่างคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ทับซ้อนกับอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) และหน่วยงานระดับปฏิบัติการที่ขาดการประสานงานระหว่างกันทำให้เกิดความซ้ำซ้อนอำนาจในการขออนุญาตต่าง ๆ

แนวทางแก้ไข: ส่งเสริมการให้ข้อมูล ความรู้ ความเข้าใจ เจ้าหน้าที่ระดับบริหารของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติตามนโยบายและกฎหมาย ต้องเข้าใจในกฎระเบียบ ให้มีความชัดเจนของแต่ละหน่วยงาน และปรับลดขั้นตอนการปฏิบัติงานให้เหลือน้อยที่สุดเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการ

5) ข้อจำกัดของระบบสายส่งไม่สามารถรองรับการรับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนได้เต็มศักยภาพที่ผลิตได้

แนวทางแก้ไข: ต้องมีการพัฒนาโครงข่ายระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ซึ่งจะเป็นก้าวสำคัญที่ทำให้เพิ่มศักยภาพด้านพลังงานทดแทนของประเทศ และสามารถพัฒนาการผลิตไฟฟ้าได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น การพัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้าจะเป็นปัจจัยหลักในการผลักดันเทคโนโลยีพลังงานทดแทนให้เพียงพอและพร้อมต่อการขยายกำลังการผลิตไฟฟ้าและรองรับการเจริญเติบโตของประเทศ

6) การวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนยังไม่เพียงพอ ตลอดจนการเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจแก่ประชาชนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานพลังงานทดแทนในท้องถิ่น เพื่อลดกระแสการต่อต้านจากชุมชน

แนวทางแก้ไข: เพิ่มศักยภาพและเงินทุนในการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน รวมทั้งสนับสนุนการเผยแพร่ความรู้ทำความเข้าใจแก่ชุมชนให้ตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานทดแทน และเพิ่มขีดความสามารถของชุมชนในการผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทน

7) ปัญหาด้านข้อกฎหมายในพื้นที่ที่ตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน เพราะบางพื้นที่ที่มีศักยภาพของพลังงานทดแทนอย่างเช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม อาจเข้าไปคาบเกี่ยวกับเขตพื้นที่ของรัฐ หรือเขตป่าสงวนทำให้มีปัญหาด้านข้อกฎหมายตามมา

แนวทางแก้ไข: มีการปรับปรุงกฎหมายการใช้พื้นที่ในเขตป่าสงวนให้เกิดประโยชน์สูงสุด และมีประสิทธิภาพสามารถตรวจสอบได้ โดยคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของผลประกอบการผลิตไฟฟ้า และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ

8) ปัญหาด้านการทับซ้อนการทำธุรกิจพลังงาน เกิดการแข่งขันกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ในการทำกิจการพลังงานทดแทน จึงทำให้เกิดความสับสนของนักลงทุนในกิจการพลังงาน

แนวทางแก้ไข: เพิ่มเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทน เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ประกอบการภาคเอกชนและสถาบันการเงินต่าง ๆ รวมทั้งการสร้างมาตรการส่งเสริมผู้ประกอบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในระยะยาวอย่างเป็นธรรม

9) ปัญหาด้านระบบโคร้างสร้างพื้นฐาน เช่น รถไฟระบบราง เพื่ออำนวยความสะดวกในการขนส่งวัตถุดิบในการผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทน เช่น โรงไฟฟ้าชีวมวลที่ต้องการแหล่งชีวมวลที่เพียงพอต่อการผลิตไฟฟ้าตลอดอายุโครงการ

แนวทางแก้ไข: เพิ่มการลงทุนในระบบขนส่งระบบรางเพื่อเพิ่มขีดความสามารถและเพิ่มความมั่นใจให้ผู้ประกอบกิจพลังงานทดแทน

10) ปัญหาการสนับสนุนด้านการเงินในการลงทุนในกิจการพลังงานทดแทน ที่ยังไม่มีการสนับสนุนอย่างเพียงพอต่อความต้องการของผู้ประกอบการพลังงาน หรือการลงทุนในระดับชุมชน

แนวทางแก้ไข: สนับสนุนการเงินเพื่อการพัฒนาและเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับผู้ประกอบการพลังงาน เพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนอันจะนำไปสู่การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนต่อไป

การเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง "**การศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างโรงงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์กรณีศึกษา: อำเภอกุดรัง จังหวัดมหาสาคาม**" โดย Yanyut PholChoosakulwong, Sakchai Rakkran, Papon Srihomchai and Ananya Jindawattana (2014) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนในการสร้างอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการและวิเคราะห์ผลตอบแทน

ด้านการเงินของโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์โดยการประเมินต้นทุนการไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 1 เมกะวัตต์ โดยใช้วิธีวิจัยเชิงพรรณนา ผลการวิจัยพบว่าโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มีความเหมาะสมต่อการลงทุนโดยใช้ค่า NPV และ IRR เป็นตัวชี้วัด

ความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง “ความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ” คือมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการโดยใช้ค่า NPV และ IRR ก่อนการตัดสินใจลงทุนในพลังงานทดแทน

ความแตกต่างของการวิจัย คือ เป็นการศึกษาความเป็นไปได้เพียงการสร้างโรงไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียวไม่ได้มีการเปรียบเทียบกับพลังงานทดแทนชนิดอื่น

การวิจัยเรื่อง “**ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ในประเทศไทย**” โดย Chanika Panjaputtranon and Rattapong Sonsuphap (2016) มีวัตถุประสงค์ (1.) เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของประเทศไทย (2.) ศึกษาแนวนโยบายและมาตรการแก้ไขปัญหาอุปสรรคจากภาครัฐเพื่อเพิ่มศักยภาพด้านการพัฒนาพลังงานทดแทนในอนาคต โดยใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพประกอบด้วยการวิจัยเชิงเอกสารและการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก ผลการวิจัยพบว่า พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานซึ่งหลายฝ่ายมองว่าจะมีศักยภาพและแก้ปัญหาการพึ่งพิงพลังงานจากฟอสซิลได้ แต่การลงทุนในพลังงานแสงอาทิตย์พบปัญหาเกี่ยวกับนโยบายภาครัฐที่ไม่ชัดเจนหลายประการทั้งข้อกฎหมาย กฎระเบียบ และการบริหารระบบสายส่ง รวมถึงองค์กรภาครัฐขาดความเป็นเอกภาพและมีการแทรกแซงจากกลุ่มผลประโยชน์

ความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง “ความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ” คือ มีความสอดคล้องในเรื่องของปัญหาและอุปสรรคในการลงทุนการประกอบกิจการพลังงานทดแทน และใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพเช่นกัน

ความแตกต่างของการวิจัย คือ เป็นการศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคในการลงทุนกับพลังงานแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียวไม่ได้เปรียบเทียบกับพลังงานทดแทนชนิดอื่น

การวิจัยเรื่อง “**พลังงานหมุนเวียนที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยภายใต้วิกฤตการณ์โลกร้อน**” โดย Kanok Komjit and Kieatyut Kaveeyarn (2011) เป็นงานวิจัยที่นำเสนอพลังงานหมุนเวียนที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยภายใต้วิกฤตการณ์ภาวะโลกร้อน โดยใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพ ได้แก่ การใช้เครื่องมือทางการเงิน ระยะเวลาคืนทุน และอัตราผลตอบแทนทางการเงิน โดยศึกษาจากโรงไฟฟ้าพลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล พลังงานขยะและโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็ก ผลการวิจัยพบว่า พลังงานทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับการตั้งโรงไฟฟ้า คือพลังงานชีวมวล เนื่องจาก เนื่องจากระยะเวลาคืนทุนจากการก่อตั้งโรงไฟฟ้า 12.30 ปี และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนที่ 19.65% โดยโรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวลสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ปีละ 53,217,000 kWh. และมีอายุของโรงไฟฟ้าที่ 25 ปี ประกอบกับรัฐบาลในปัจจุบันได้มีนโยบายและมาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลเป็นอย่างมากในด้านของการให้ความสำคัญและเงินทุนสนับสนุนผ่านทางกระทรวงพลังงาน

ความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง “ความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ” คือ การเลือกศึกษาวิเคราะห์พลังงานทดแทนที่แตกต่างกัน ได้แก่ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำขนาดเล็ก พลังงานชีวมวล และพลังงานก๊าซชีวภาพ ซึ่งมีความหลากหลายทางด้านพลังงานมากกว่า

ความแตกต่างของการวิจัย คือ การหาความเหมาะสมที่น่าลงทุนที่สุดในพลังงานทดแทนจากการวิจัยเรื่อง ""พลังงานหมุนเวียนที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยภายใต้วิกฤตการณ์โลกร้อน" ซึ่งผู้วิจัยสรุปว่าควรเป็นพลังงานชีวมวลเนื่องจากอัตราผลตอบแทนด้านการลงทุนสูงที่สุดและประกอบกับมาตรการการส่งเสริมการผลิตพลังงาจากภาครัฐที่เอื้อประโยชน์ต่อการลงทุนในพลังงานชีวมวล แต่การวิจัยเรื่อง"ความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ" พบว่า พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล มีความคุ้มทุนในการลงทุนทั้ง 3 พลังงานโดยพิจารณาจากการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อนการลงทุน แต่พบปัญหาโดยเฉพาะพลังงานชีวมวลแม้นว่ารัฐจะมีนโยบายการรับซื้อพลังงานจากชีวมวลในอัตราที่น่าพอใจแก่ผู้ประกอบกิจการพลังงานทดแทนแต่ปัญหาด้านแหล่งวัตถุดิบที่ปริมาณเพียงพอและต่อเนื่องในการป้อนเข้าโรงงานเพื่อผลิตไฟฟ้า และถ้ามีแหล่งวัตถุที่เพียงพอแต่ สถานที่แห่งนั้นมีสายระบบส่งหรือสายจำหน่ายเพียงพอหรือไม่ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ยังคงเป็นปัญหาและอุปสรรคในการลงทุนกับพลังงานทดแทน

สรุปผลการวิจัย

การประกอบกิจการพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวล ที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐ มีความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนทั้ง 3 ชนิด เนื่องจาก นโยบายการรับซื้อพลังงานทดแทนที่รัฐสามารถเลือกกำหนด Feed-in tariff ให้คงความน่าลงทุนในพลังงานทดแทนได้โดยไม่ส่งผลกระทบที่มีนัยสำคัญต่อภาคธุรกิจและผู้บริโภคนัก และผู้ประกอบการกิจการพลังงานทดแทนพร้อมที่จะลงทุนในพลังงานทดแทนทั้ง 3 ชนิด หากรัฐยังมีนโยบายการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนและนโยบายการรับซื้อไฟฟ้าพลังงานทดแทนในรูปของราคาที่เหมาะสมต่อการลงทุนของผู้ประกอบกิจการพลังงานทดแทน แต่การเลือกลงทุนในพลังงานที่แตกต่างกันเนื่องมาจากศักยภาพและความพร้อมในการลงทุนทั้งด้านการเงิน แหล่งวัตถุดิบ ด้านเทคนิค และระบบสายส่งของรัฐ

การวิเคราะห์ในการประกอบกิจการพลังงานทดแทนพบปัญหาและอุปสรรคในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐหลายประการไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้าน 1) ด้านต้นทุนการผลิตต่อหน่วย 2)ด้านข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ ระเบียบการรับซื้อไฟฟ้า 3) ปัญหาในขั้นตอนของการบริหารจัดการและการขอใบอนุญาต 4) ปัญหาการจัดโครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่ 5) ข้อจำกัดของระบบสายส่ง 6) การวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนยังไม่เพียงพอ 7) ปัญหาด้านข้อกฎหมายในพื้นที่ที่ตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน 8) ปัญหาด้านการทับซ้อนการทำธุรกิจพลังงาน 9) ปัญหาด้านระบบโคร้างสร้างพื้นฐาน 10) ปัญหาการสนับสนุนด้านการเงินในการลงทุนในกิจการพลังงานทดแทน ถึงแม้จะมีการกำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็น 25% ภายใน 10 ปี ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan: AEDPP 2015) โดยให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบพลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาศักยภาพการผลิตพลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม และการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อผลประโยชน์ร่วมในมิติด้านสังคมและสิ่งล้อมแก่ชุมชน (Ministry of Energy. Department of Alternative Energy Development and Efficiency, 2015) ดังนั้นรัฐจึงควรเร่งแก้ไขปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการนำไปสู่ความสำเร็จในการประกอบกิจการพลังงานทดแทนและเพื่อให้พลังงานทดแทนสามารถแข่งขันกับพลังงานจากฟอสซิลได้ในอนาคต รวมถึงสร้างความมั่นคงทางพลังงานของประเทศด้วย

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

รัฐควรมีนโยบายเพื่อส่งเสริมสนับสนุนและเพิ่มศักยภาพในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐในการลงทุนกับพลังงานทดแทน ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวล ดังนี้ 1) รัฐควรมีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้ประกอบกิจการพลังงานทดแทนภาคเอกชนทำการลงทุนอย่างเสรี 2) รัฐควรเร่งพัฒนาปรับปรุงกฎหมาย ประกาศ หรือระเบียบเพื่อควบคุม กำกับดูแลซึ่งเป็นช่องทางสำคัญที่สามารถนำไปสู่การแก้ไขปัญหาความล่าช้า และยังช่วยสร้างกลไกลการบังคับใช้กฎหมายให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานได้อย่างทันท่วงที 3) รัฐควรมีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนพัฒนาและขยายระบบสายส่งให้เพิ่มมากขึ้นเพื่อรองรับการเจริญเติบโตด้านพลังงานทดแทน 4) รัฐควรมีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาระบบ Infrastructure และระบบการขนส่งระบบราง ให้เพิ่มมากขึ้นเพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการประกอบกิจการพลังงานและเพิ่มขีดสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนมาใช้แทนพลังงานจากฟอสซิลได้ 5) รัฐควรมีนโยบายแก้ไขกฎหมายระบบสายส่งที่ผ่านเขตป่าสงวน เพราะการเดินสายระบบส่งผ่านเขตป่าสงวนให้ผลกระทบน้อยมากเมื่อเทียบกับการเพิ่มขีดความสามารถในการเพิ่มศักยภาพของพลังงานทดแทนได้อย่างเต็มที่ และจะเป็นก้าวสำคัญในการเพิ่มศักยภาพการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้านพลังงานให้เกิดการพัฒนาแก่ประเทศได้เป็นอย่างดี 6) รัฐควรมีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนโครงการการปลูกพืชพลังงาน เพื่อให้มีการพัฒนาศักยภาพด้านพลังงานทดแทนเพิ่มมากขึ้น 7) รัฐควรมีนโยบายสนับสนุนในการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้มากขึ้น เช่น โรงงานน้ำตาลซึ่งมีกากชานอ้อยเหลือจำนวนมากที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าได้ เป็นการเพิ่มศักยภาพด้านพลังงาน และลดการก่อของเสียให้สิ่งแวดล้อม และไม่ต้องแย่งชิงวัตถุดิบในการผลิตกระแสไฟฟ้า แต่กลับมีไม่กี่โรงงานเท่านั้นที่นำกากชานอ้อยมาผลิตไฟฟ้า เนื่องจากขาดระบบสายส่งและการพัฒนาด้านเทคโนโลยี 8) ส่งเสริมและผลักดันให้อุตสาหกรรมพลังงานสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศ ซึ่งถือเป็นการส่งเสริมและผลักดันให้อุตสาหกรรมพลังงานทดแทนสามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศ ซึ่งถือเป็นอุตสาหกรรมเชิงยุทธศาสตร์ เพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในด้านการลงทุนในระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน และพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางธุรกิจพลังงานของภูมิภาคเอเชียโดยใช้ความได้เปรียบเชิงภูมิศาสตร์และยุทธศาสตร์เพื่อสร้างเสริมความมั่นคงทางพลังงาน 9) ส่งเสริมพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพพอที่จะนำมาใช้ทดแทนพลังงานหลักหรือพลังงานจากฟอสซิลได้ โดยต้องกำหนดเป้าหมายที่จะใช้พลังงานทดแทน 100% เพื่อให้ทดแทนพลังงานจากฟอสซิล และต้องการการส่งเสริมสนับสนุนเป็นอย่างมากจากภาครัฐในเชิงนโยบายสำหรับช่วงของการเปลี่ยนผ่านทางพลังงานเพราะมีอุปสรรคอยู่หลายด้าน ได้แก่ ด้านเทคโนโลยีของระบบสายส่งไฟฟ้า ที่จะต้องรองรับความต้องการการใช้ไฟที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องใช้ระบบไฟฟ้าอัจฉริยะหรือสมาร์ทกริด (smart grid) ด้านการลงทุนทางโครงสร้างพื้นฐานในการกระจายการผลิต และด้านวิสัยทัศน์ในการจัดการกับปัญหาโลกร้อนของผู้มีอำนาจในการกำหนดนโยบายพลังงานซึ่งควรต้องให้ความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพในการประกอบกิจการพลังงาน และ 10) รัฐควรมีนโยบายสร้างจิตสำนึกของผู้บริโภคในการใช้พลังงานอย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพให้เป็นระบบอย่างจริงจังและต่อเนื่องทั้งภาคการผลิต ภาคการขนส่ง และภาคครัวเรือน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควร 1) ในอนาคตควรมีการศึกษาความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการ

สนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐในพลังงานชนิดอื่น ๆ เพิ่มมากขึ้นด้วย รวมถึงศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการจัดทำโครงการของผู้ให้บริการด้วย และ 2) การวิจัยในครั้งนี้ หากจะพัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้นควรจะมีการทำซ้ำ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความคุ้มทุนในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุนระบบการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากรัฐเพื่อยืนยันความถูกต้องพร้อมกับพัฒนาให้มีความสมบูรณ์และมีความเป็นพลวัตรมากยิ่งขึ้น

ข้อจำกัดในการวิจัย

ข้อมูลในการสัมภาษณ์ถึงที่มาของตัวเลขจากการลงทุนนั้นได้รับข้อมูลมาเป็นตัวเลขที่คำนวณมาเรียบร้อยแล้ว เนื่องจากผู้ให้สัมภาษณ์ขอสงวนสิทธิ์ด้านข้อมูลของผู้ประกอบกิจการพลังงานทดแทน เนื่องจากเป็นข้อมูลทางการค้าซึ่งมีการแข่งขันกันทางการตลาดจึงไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลเชิงลึกได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะพร ณ นคร อาจารย์ที่ปรึกษา และขอกราบขอบพระคุณ คุณประยุทธ เกียรติการัณย์ ผู้อำนวยการฝ่ายสิ่งแวดล้อม บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอจี ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด คุณสุริยาวุธ กิตกิภูวดล กรรมการผู้จัดการ บริษัท บริษัท พาวเวอร์อี คอร์ปอเรชั่น จำกัด คุณอาทิตย์ เวชกิจ กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอ็กเซลเล้นท์ เอ็นจิเนียริ่ง อินเตอเนชั่นแนล จำกัดและนายกสมาคมบริษัทจัดการพลังงานไทย และ คุณพรภัทร ลือขจร ผู้จัดการฝ่ายขายงานบริการ บริษัท เอกรัฐวิศวกรรม จำกัด (มหาชน) ที่ได้ให้สัมภาษณ์ สำหรับข้อมูลสำคัญซึ่งถือเป็นหลักฐานทางวิชาการอย่างหนึ่ง เพื่อนำมาใช้ในการสังเคราะห์อันเป็นเหตุผลสำคัญ อันน่าเชื่อถือและเพิ่มความสมบูรณ์ของบทความ

เอกสารอ้างอิง

Bureau of Energy Policy and Planning. (2015).*Renewable Energy Policy in Feed-in Tariff*. Retrieved June 16, 2017, http://www.eppo.go.th/images/Power/pdf/FT-history/FiT_2015.pdf.(in Thai)

Chanika Panjabuddhanon and Rattaphong Sonsuphap. (2016). The Problem and obstacle of solar energy Development. VRU Research and Development Journal, *11*(3), p.11-20. (in Thai).

College of Alternative Energy Maejo University. (n.d). *Alternative energy situation*. Retrieved from http://aookaui.fireexit.co.th/MJUnew/pro_detail/4/4-Chapter-1.pdf.

Department of Alternative Energy. (n.d). *Project Evaluation Tool*. Retrieved from http://www2.dede.go.th/webpage/tools.htm). (in Thai).

Department of Alternative Energy Development and Efficiency. (2011). *Development and investment guide for alternative energy biomass energy*. (1st ed). Bangkok: Author. (in Thai).

Department of Alternative Energy Development and Efficiency. (n.d). *Renewable Energy and Alternative Energy*. Retrieved from http://www.enconfund.go.th/pdf/100044.pdf.

Energy for the Environment Foundation. (2014).*Renewable Energy Development*. Bangkok: Author. (in Thai).

Energy Regulation Commission. (2015). *Renewable Energy Policy in Feed-in Tariff*. Retrieved from http://www.eppo.go.th/images/Power/pdf/FT-history/FiT_2558.pdf. (in Thai).

Greed is Goods. (2017). *What is Return on Equity?*. Retrieved October 23, 2017, from http://greedisgoods.com/roe-return-on-equity/. (in Thai)

Kanok Kromjit and Kientyut Kaveeyan. (2011). *Renewable Energy for Thailand under the Global Warming Crisis*. Bangkok: Kasetsart University Research and Development Institute.

Ministry of Energy and Chiang Mai University, (n.d.). *Situation energy*. Retrieved from http://www.thailandenergyeducation.com/assets/media/A002.pdf.

Ministry of Energy. Department of Alternative Energy Development and Efficiency. (n.d.) Development and Investment Guide for Power Generation Replacement of the 1st set of wind power. Bangkok: Author., 24. (in Thai).

Ministry of Energy. Department of Alternative Energy Development and Efficiency (2015) Renewable energy and energy development plan Bangkok: Author, 1. (in Thai).

National Institute of Development Administration. (n.d). *Solar energy*. Retrieved June, 15, 2016 from http://www.green-energy-th.com/solar/. (in Thai).

National Institute of Development Administration. (n.d). *Wind energy*. Retrieved June, 15, 2016 from http://www.green-energy-th.com/wind/. (in Thai).

Natchaya Trachu. (2010). Cost and Return analysis of BANDIN Resort Project. (Management Accounting). Graduate School of Commerce, Burapha University, Chonburi.

Niwet Hemwacharakorn. (2009). *Analysis of VI (Initial) Stock*. Retrieved June, 12, 2016 from http://www.sarut-homesite.net/ Analysis of stock -vi-step/. (in Thai)

Yanayut Ponchoosakulwong, Sakchai Rakkarn, Papon Srikomchai and Ananya Chindavatana. (2014). Feasibility study of the solar power farm case study: Kutrang Mahasarakarm. *Kasem Bundit Engineering Journal*, *4*(1), p.41-57. (in Thai).