

ความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย THE WORTHINESS OF INVESTMENT IN ALTERNATIVE ENERGY IN THAILAND

อติคม อัสวตั้งเสถียร* สอาด บรรเจิดฤทธิ์** สุนันทา เลาหนันทน***

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาโครงสร้างต้นทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย 2) ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนประเทศไทย และ 3) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย การวิจัยนี้เป็นแบบผสมวิธีทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การวิจัยเชิงคุณภาพใช้ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) จำนวน 20 ราย จากผู้ประกอบการอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนและนักวิชาการด้านพลังงานทดแทน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล คือ การสัมภาษณ์เชิงลึกและวิเคราะห์ข้อมูลโดยการอุปมาวิเคราะห์และการตีความ สำหรับการวิจัยเชิงปริมาณ ประชากร ได้แก่ บุคลากรที่ทำงานในโรงงานที่เข้าโครงการส่งเสริมก๊าซชีวภาพ 4 กลุ่ม จำนวน 1,320 ราย โดยได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 298 ราย ด้วยวิธีการเปิดตารางเคร์จซี่และมอร์แกน^๑ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิและการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล คือแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ถดถอยพหุ (Multiple regression)

ผลการวิจัยพบว่า

1) โครงสร้างต้นทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทยทุกประเภทไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาในมิติผลตอบแทน พลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากว่า โดยวัดได้จากระยะเวลาในการคืนทุนประมาณ 3-4 ปี

2) ความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนประเทศไทยนอกจากจะพิจารณาถึงการลงทุนในโครงสร้างด้านต้นทุนน้อยและได้กำไรมากแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจภาพรวม ด้านสังคมและชุมชน และด้านสิ่งแวดล้อม

* หลักสูตรบริหารธุรกิจดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

** บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยนานาชาติสแตมฟอร์ด

*** คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

3) ปัจจัยด้านต้นทุนโดยรวมส่งผลต่อส่งผลกระทบต่อความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 อันได้แก่ ปัจจัยค่าที่ดิน ปัจจัยสิ่งปลูกสร้าง ปัจจัยเทคโนโลยีและที่ปรึกษา ปัจจัยค่าวัตถุดิบ และปัจจัยค่าไฟฟ้า

คำสำคัญ: ความคุ้มค่า, พลังงานทดแทน

ABSTRACT

The purposes of this research were to study 1) the cost structure of alternative energy and the return on investment for each type of alternative energy, 2) the worthiness of the investment in alternative energy, and 3) the factors affecting the worthiness of the investment in alternative energy in Thailand. The mixed method, quantitative and the qualitative, was used. Twenty key informants, including the operators of biogas alternative energy as well as the alternative energy scholars were interviewed as a part of qualitative study. As for the qualitative one, 298 were selected from 1,320 personnel working in the factory participated in biogas technology promotion projects using Krejcie and Morgan's table by means of stratified sampling and simple random sampling. The research tools were the in-depth interview and questionnaires. The analytic induction method was also utilized to analyze the qualitative data, while multiple regression analysis was used with the quantitative data.

The research findings were as follows :

1. The cost structure of all types of alternative energy was not different. However, when considered in terms of return, the alternative energy such as biogas was better than the others based on the measurement of 3-4 year payback period.

2. The worthiness of the investment in alternative energy must take into consideration not only the investment of low costs of infrastructure and high profitability, but also the overall economic worthiness, society and community, and environment.

3. The factors affecting the worthiness of the investment in alternative energy in Thailand, including costs in land, buildings, technology/consultancy, materials and electrical bills, revealed a statistical significance at 0.05 level.

1. บทนำ

ปัจจุบันทุกประเทศได้ประสบกับปัญหาวิกฤตการณ์พลังงานที่มีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยมีการประเมินกันว่า ภายในปี ค.ศ. 2030 กำลังการผลิตน้ำมันจากแหล่งน้ำมันใหญ่ๆ จะต้องใช้หมดไปอีกเท่ากับ 25% ของกำลังการผลิตของโลกในปัจจุบัน (กระทรวงพลังงาน, 2557)

หมายความว่า จะต้องแสวงหาแหล่งน้ำมันใหม่ ให้ได้มากเท่ากับ 4 เท่าของกำลังการผลิตของประเทศซาอุดีอาระเบียในช่วงเวลาเดียวกันเพื่อให้สามารถชดเชยกำลังการผลิตที่หายไปได้นั้น ยังไม่นับความต้องการน้ำมันในอีก 20 ปี ข้างหน้าจะต้องเพิ่มขึ้น เพราะเศรษฐกิจโลกได้มีการเติบโตอย่างต่อเนื่องอีกด้วย (กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2557)

คาดการณ์กันว่าก่อนจะถึงปี ค.ศ. 2030 โลกจะเข้าสู่ภาวะที่กำลังการผลิตน้ำมันถึงจุดอิ่มตัวและหากความต้องการใช้น้ำมันที่ยังคงมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลให้เข้าสู่ยุคขาดแคลนน้ำมันในที่สุด และเมื่อถึงเวลานั้นราคาน้ำมันจะปรับตัวสูงมากกว่าเวลานี้อย่างมาก ก่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจและวิถีชีวิตของทุกคนอย่างมีนัยสำคัญไปทั่วโลก ยังมีการคาดการณ์กันว่าในส่วนพลังงานที่ได้จากฟอสซิล อาจจะหมดไปจากโลกในอีก 40 ปีข้างหน้า หรือภายในปี ค.ศ. 2050 หากประชากรโลกยังคงบริโภคน้ำมันในอัตราที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ หลายประเทศทั่วโลกจึงได้หันมาสนใจพลังงานทดแทนเพื่อเป็นพลังงานทางเลือก

สำหรับประเทศไทยได้ให้ความสำคัญเรื่องพลังงานเป็นอย่างมากประกอบกับต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศในปริมาณมหาศาล จึงมีความจำเป็นต้องเร่งวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนเพื่อลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ สร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้เพียงพอและสามารถรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นในอนาคตได้ ด้วยเหตุผลนี้ทุกฝ่ายจึงได้พยายามเร่งที่จะศึกษาและวิจัยพลังงานทางเลือกหรือพลังงานทดแทนอื่นมาใช้เพื่อลดผลกระทบต่อการขาดแคลนน้ำมันในอนาคต ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของวิกฤติพลังงานพลังงานที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและเล็งเห็นแนวทางสำคัญที่จะพัฒนาพลังงานทดแทนให้กลายเป็นนวัตกรรมใหม่ให้เกิดความคุ้มค่ากับผู้ประกอบการลงทุนเรื่องพลังงานทดแทน จึงมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่อง “ความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย”

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างต้นทุนพลังงานทดแทนและเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการลงทุนพลังงานทดแทนแต่ละประเภท
2. เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด

3. ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา ตัวแปรต้น ได้แก่ ต้นทุนคงที่ ประกอบด้วย ค่าเช่าหรือซื้อที่ดิน เงินเดือน สิ่งปลูกสร้าง เครื่องจักร/ระบบงาน เทคโนโลยีและค่าที่ปรึกษา และต้นทุนผันแปร ประกอบด้วย วัตถุดิบ ค่าขนส่ง ค่าไฟฟ้า ค่าแรงงาน ค่าดอกเบี้ยเงินกู้ ส่วนตัวแปรตาม ได้แก่ ความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม

2. ขอบเขตด้านประชากร ได้แก่ บุคลากรที่ทำงานในบริษัท/โรงงานที่เข้าโครงการส่งเสริมเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 โรงงานอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง กลุ่มที่ 2 โรงงานอุตสาหกรรมปาล์ม กลุ่มที่ 3 โรงงานอุตสาหกรรมเอทานอล กลุ่มที่ 4 โรงงานอุตสาหกรรมอื่นๆ รวมทั้งสิ้น จำนวน 1,320 คน โดยสำรวจได้จากช่วงเดือนพฤษภาคม - ธันวาคม 2558 ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากการเปิดตารางของเครซี และมอร์แกน ที่ระดับความคลาดเคลื่อน 0.05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 298 คน ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified sampling) เสร็จแล้วจึงทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Sample Random Sampling) และผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) จากผู้บริหารใน 4 กลุ่มโรงงาน กลุ่มโรงงานละ 4 คน รวม 16 คน และจากนักวิชาการด้านพลังงานทดแทน จำนวน 4 คน รวมทั้งสิ้น 20 คน

3. ขอบเขตด้านพื้นที่ ได้แก่ กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมก๊าซชีวภาพชั้นนำของประเทศไทย ประกอบด้วย กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมปาล์ม กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมเอทานอล กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอื่นๆ

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2557 - ธันวาคม 2558 โดยมีระยะเวลาเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมิถุนายน 2558 - ตุลาคม 2558

4. วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ คือ แบบสอบถาม บุคลากรที่ทำงานในบริษัท/โรงงานที่เข้าโครงการส่งเสริมเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ 4 กลุ่มโรงงาน จำนวน 298 ฉบับ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นลักษณะมีโครงสร้าง ใช้สัมภาษณ์ผู้ประกอบการพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพและนักวิชาการด้านพลังงานทดแทน รวม 20 คน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นข้อมูลแบ่งชั้นภูมิ โดยข้อมูลที่รวบรวมจากแบบสอบถามมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- 1) ผู้ทำการวิจัยครั้งนี้สร้างแบบสอบถามเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูล
- 2) ผู้ทำการวิจัยครั้งนี้ขอหนังสืออนุญาตแจกแบบสอบถาม จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ เพื่อขออนุญาตและขอความร่วมมือแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างในโรงงานที่เข้าโครงการส่งเสริมเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ 4 กลุ่มโรงงาน
- 3) ผู้ทำการวิจัยแจกแบบสอบถามและรับคืนแบบสอบถาม
- 4) ผู้ทำการวิจัยดำเนินการตรวจสอบจำนวนแบบสอบถามเพื่อดำเนินการต่อไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่รวบรวมได้ นำมาตรวจสอบความสมบูรณ์และกำหนดใส่รหัส ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สถิติที่ใช้ได้แก่ สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์ถดถอยพหุ วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก มาตรวจสอบความสมบูรณ์และความน่าเชื่อถือ เช่น การตรวจด้านข้อมูล การตรวจสอบด้านผู้วิจัย การตรวจสอบด้านทฤษฎี หลังจากนั้นทำดัชนีข้อมูล โดยการจัดหมวดหมู่ส่วนข้อมูลที่ได้ตรวจสอบแล้ว จะทำเป็นข้อสรุปชั่วคราว และตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป รวมถึงการสร้างบทสรุปขึ้นมาให้เชื่อมโยงกับตัวแปรการวิจัย พร้อมทั้งนำเสนอผลการวิจัยด้วยวิธีอุปนัยวิเคราะห์ความ ดีความ และสรุปความ

5. ผลการวิจัย

เชิงคุณภาพ

1. โครงสร้างต้นทุนพลังงานทดแทนและผลตอบแทนพลังงานทดแทนแต่ละประเภทในประเทศไทยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 โครงสร้างต้นทุนพลังงานทดแทนประเภทพลังงานแสงอาทิตย์พบว่า ความแน่นอนของพลังงานไม่มีความสม่ำเสมอและใช้ต้นทุนดำเนินการสูง มีระยะเวลาคืนทุน 10 ปี

1.2 โครงสร้างต้นทุนพลังงานทดแทนประเภทพลังงานลมพบว่า ความเร็วลมของประเทศไทยมีระดับน้อย-ปานกลาง แตกต่างจากความเร็วของลมในประเทศยุโรปมีความเร็วค่อนข้างเสถียรภาพ ประกอบกับยังไม่มีมีการประยุกต์เทคโนโลยีกังหันลมของยุโรปมาใช้กับประเทศไทยได้อย่างเหมาะสม จึงทำให้ความคุ้มค่ายังไม่ดีเท่าที่ควร ระยะเวลาในการคืนทุน 6 ปี

1.3 โครงสร้างต้นทุนพลังงานทดแทนประเภทพลังงานน้ำพบว่า การลงทุนในโครงการต่างๆ มีจำนวนมาก แต่ไม่สามารถใช้การได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร โดยคำนวณอัตราผลตอบแทนตามหลักเศรษฐศาสตร์แล้วไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ระยะเวลาในการคืนทุน 10 ปี

1.4 โครงสร้างต้นทุนพลังงานทดแทนประเภทพลังงานขยะพบว่า มีข้อจำกัดในด้านสถานที่และการยอมรับจากชุมชน เนื่องจากการผลิตที่ต้องใช้สถานที่ค่อนข้างมากประกอบกับต้องมีวิธีการกำจัดอย่างเป็นระบบ ผลตอบแทนในการลงทุนพลังงานประเภทนี้ จึงมีข้อจำกัดค่อนข้างมาก ระยะเวลาในการคืนทุน 4 ปี

1.5 โครงสร้างต้นทุนพลังงานทดแทนประเภทพลังงานชีวมวลพบว่า มีข้อจำกัดในด้านแหล่งผลิต ปริมาณวัตถุดิบ และคุณภาพวัตถุดิบที่นำมาเข้าสู่กระบวนการการผลิตและเทคโนโลยีการผลิต หากรวมผลความคุ้มค่าแล้วให้ผลตอบแทนปานกลาง และระยะเวลาในการคืนทุน 5 ปี

1.6 โครงสร้างต้นทุนพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพพบว่า มีข้อจำกัดเล็กน้อยและให้ผลตอบแทนคุ้มค่า ระยะเวลาในการคืนทุนได้เร็วกว่าพลังงานทดแทนชนิดอื่นๆ และมีระยะเวลาในการคืนทุน 3 ปี

2. ความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย

2.1 ความคุ้มค่าจากพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพพบว่า เกิดจากการลงทุนในต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรด้วยงบประมาณที่เหมาะสม แต่ได้กำไรกลับคืนมามากกว่าที่ลงทุนไป และระยะเวลาในการคืนทุนรวดเร็ว นอกจากนี้ยังหมายรวมถึงความคุ้มค่าที่วัดได้จากการเป็นเครื่องมือกระตุ้นสภาพเศรษฐกิจทั้งในระดับมหภาคและระดับจุลภาคและช่วยเหลือส่งเสริมสนับสนุนสังคมทุกระดับให้เกิดการจ้างงานและสานสัมพันธ์ที่ดีกับสังคมเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมทุกประเภท

2.2 โครงสร้างต้นทุนที่มีผลต่อการเลือกลงทุนพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพพบว่า โครงสร้างต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรมีผลต่อการเลือกลงทุน โดยต้นทุนทั้งหมดใช้งบประมาณลงทุนค่อนข้างมากและใช้ระยะเวลาคืนทุนที่แตกต่างกันไป

2.3 นโยบายภาครัฐที่ส่งเสริมต่อการลงทุนพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพพบว่า เป็นมาตรการที่รัฐกำหนดออกมาเพื่อกระตุ้นให้นักลงทุนสนใจลงทุนเรื่องพลังงานทดแทนมากขึ้น โดยออกมาตรการทางการเงินให้กู้ยืมในวงเงินดอกเบี้ยต่ำ ขึ้นอยู่กับประเภทพลังงานทดแทน ซึ่งรัฐบาลได้กำหนดวงเงินไว้ชัดเจนในการให้เงินสนับสนุนก่อสร้าง แต่กรณีผู้ประกอบการประเภทพลังงานทดแทนก๊าซชีวภาพได้วงเงินสูงสุด 20,000,000 บาท จากนั้นเสียกลุ่มโรงงานเอทานอล

2.4 ปัญหาและอุปสรรคต่อการลงทุนพบว่า ปัญหาที่หนักและใหญ่ที่สุดคือความชัดเจนของมาตรการการดำเนินการ เช่น การขออนุญาตดำเนินการ หรือที่เรียกว่า ใบประกอบการขออนุญาตจัดตั้งโรงงาน (รง.4) ทำได้ยาก และปัญหาผังเมืองปัญหาความชัดเจนในด้านการจำหน่ายกระแสไฟฟ้า โดยรัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนให้ดำเนินการ แต่ไม่มีหลักประกันในด้านแหล่งรับซื้อไฟ

2.5 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการลงทุนพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพพบว่า ต้นทุนด้านวัตถุดิบและต้นทุนด้านเครื่องจักรมีผลต่อการลงทุนพลังงานทดแทนมากกว่าต้นทุนประเภทอื่น เนื่องจากต้นทุนวัตถุดิบเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้เกิดการสูญเสียค่าใช้จ่ายอย่างอื่น เช่น การจ่ายค่าวัตถุดิบต้องเสียค่าขนส่งร่วมด้วย เป็นต้น ขณะที่ต้นทุนด้านเครื่องจักรหรือเครื่องปั้นไฟ โดยสภาพแล้วทำงานตลอด 24 ชั่วโมง จึงทำให้เครื่องจักรทำงานหนักส่งผลต่อการชำรุดและเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงแต่ละครั้งใช้งบประมาณค่อนข้างสูง

เชิงปริมาณ

1. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการลงทุนพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพ

1.1 ปัจจัยต้นทุนคงที่มีผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย มีตัวแปรพยากรณ์ คือ ค่าเช่าหรือซื้อที่ดิน เงินเดือน สิ่งปลูกสร้าง เครื่องจักรและระบบงาน เทคโนโลยี และที่ปรึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยตัวแปรพยากรณ์สามารถอธิบายความผันแปรความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย คิดเป็นร้อยละ 82.0 ($R^2 = 0.673$) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($F = 119.95$, $\text{sig.} = 0.00^*$) ดังนั้น ปัจจัยต้นทุนคงที่มีผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย ได้แก่ ค่าที่ดิน ($\beta = 0.274$) สิ่งปลูกสร้าง ($\beta =$

0.471) เครื่องจักรและงานระบบ ($\beta = -0.079$) เทคโนโลยีและที่ปรึกษา ($\beta = 0.319$) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.2 ปัจจัยต้นทุนผันแปรที่มีผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย มีตัวแปรพยากรณ์ คือ ค่าวัตถุดิบ ค่าขนส่ง ค่าไฟฟ้า และดอกเบี้ยเงินกู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยตัวแปรพยากรณ์สามารถอธิบายความผันแปรค้ำค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย คิดเป็นร้อยละ 70.0 ($R^2 = 0.49$) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($F = 70.31$, sig. = 0.00*) ดังนั้น ปัจจัยต้นทุนคงที่มีผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย ได้แก่ ค่าวัตถุดิบ ($\beta = 0.044$) ค่าไฟฟ้า ($\beta = 0.044$) และดอกเบี้ยเงินกู้ ($\beta = 0.033$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.3 ปัจจัยต้นทุนรวมที่ส่งผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทน มีตัวแปรพยากรณ์ 5 ตัว ดังนี้ ค่าเช่าหรือซื้อที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง เทคโนโลยีและที่ปรึกษา ค่าวัตถุดิบ ค่าไฟฟ้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยตัวแปรพยากรณ์เหล่านี้สามารถอธิบายความผันแปรของความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทน คิดเป็นร้อยละ 84.50 ($R^2 = .715$) ส่วนร้อยละ 15.5 เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอื่นๆ ที่ไม่ได้นำมาพิจารณา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($F = 80.22$, Sig = .000*) เมื่อพิจารณาจากค่าคะแนนดิบ (Unstandardized Coefficients) ค่าที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง เทคโนโลยีและที่ปรึกษา ค่าวัตถุดิบ ค่าไฟฟ้า เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะมีผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย เพิ่มขึ้น 0.177 0.370 0.197 0.112 และ 0.140 หน่วย ตามลำดับ โดยต้นทุนที่ส่งผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทยที่ส่งผลมากที่สุดเป็นอันดับแรก คือ ต้นทุนสิ่งปลูกสร้าง ($\beta = .406$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 รองลงมาตามลำดับ ได้แก่ ต้นทุนค่าเช่าหรือซื้อที่ดิน ($\beta = .203$) ต้นทุนเทคโนโลยีและที่ปรึกษา ($\beta = .195$) ต้นทุนค่าไฟฟ้า ($\beta = .165$) และต้นทุนค่าวัตถุดิบ ($\beta = .139$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสามารถเขียนสมการความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทยในรูปของคะแนนมาตรฐาน (Standardized Coefficients) ได้ดังต่อไปนี้ ความคุ้มค่าในการลงทุน = 0.203 ค่าที่ดิน $+0.406$ ต้นทุนสิ่งปลูกสร้าง $+0.195$ เทคโนโลยีและที่ปรึกษา $+0.139$ ค่าวัตถุดิบ $+0.165$

6. อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องความคุ้มค่าในการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย มีประเด็นที่น่าสนใจ สามารถนำมาอภิปรายได้ดังต่อไปนี้

โครงสร้างต้นทุนพลังงานทดแทนแต่ละประเภทพบว่า โครงสร้างต้นทุนพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพ หรือไบโอแก๊ส ให้ผลตอบแทนค้ำค่ามากที่สุดสามารถคืนทุนได้เร็วสุด เมื่อเปรียบเทียบกับพลังงานทดแทนชนิดอื่นๆ โดยใช้หลักในการคำนวณตามสูตรของกระทรวงพลังงาน อีกทั้งยังมีข้อมูลสนับสนุนจากบุคคลผู้ให้สัมภาษณ์ซึ่งยืนยันว่า การลงทุนพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพให้ผลตอบแทนค้ำค่ามากกว่าเมื่อนำเอาโครงสร้างต้นทุนมาพิจารณา

ทั้งนี้ผลการวิจัยจากข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารการคำนวณและข้อมูลปฐมภูมิผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดต่างวิเคราะห์ในหลักการเดียวกัน โดยเทียบเคียงตั้งแต่การคำนวณจากระยะเวลาการผลิตกระแสไฟฟ้าต่อวัน เทียบระยะเวลาเป็นปี ร้อยละการทำงานของเครื่องจักร พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ภายใน 1 ปี ราคาขาย เงินลงทุนเครื่องจักรทั้งระบบและค่าบริหารบำรุงรักษา ซึ่งหลักการทั้งหมดนี้หากเปรียบเทียบกับพลังงานทดแทนประเภทอื่นถือได้ว่าไม่มีความแตกต่างกันมากนัก แต่สิ่งที่แตกต่างและใช้ประกอบการตัดสินใจลงทุนได้ดีที่สุดคือเหตุผลด้านระยะเวลาคืนทุน จะเห็นได้ว่าระยะเวลาคืนทุนพลังงานทดแทนประเภทอื่นนั้น อย่างน้อยใช้เวลามากกว่า 6 ปีขึ้นไป แต่สำหรับพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพใช้ระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3 ปี ซึ่งถือว่าใช้ระยะเวลาน้อย แต่ได้กำไรและผลตอบแทนคุ้มค่าสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติยา กฤตยรังสี (2554) ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพ ผลการวิจัยพบว่าระยะเวลาคืนทุนได้รับผลตอบแทนกลับคืนมามีความรวดเร็ว แต่ทั้งนี้ถ้าจะได้ผลตอบแทนดียิ่งขึ้นต้องพัฒนาเทคนิคการผลิตก๊าซชีวภาพให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับงานวิจัยของอรทัย วรศาวิสันต์ (2553) ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โครงการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ ผลการวิจัยพบว่ามีความเหมาะสมแก่การลงทุนและได้ผลตอบแทนค่อนข้างรวดเร็วแม้ว่าจะใช้งบประมาณลงทุนค่อนข้างสูง นอกจากผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นถึงความคุ้มค่าเกิดจากการลงทุนที่เหมาะสมและได้กำไรเกินกว่าที่ลงทุนไป รวมถึงระยะเวลาในการคืนทุนรวดเร็วแล้ว แต่ความคุ้มค่ายังได้ถูกขยายออกไปอีกจาก “ความคุ้มค่าที่ดีค่าเป็นเงิน” เป็นความคุ้มค่าที่สะท้อนให้เห็นถึงความคุ้มค่าด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้เป็นเพราะว่า แนวทางการพัฒนาการบริหารในยุคใหม่ไม่ได้มองเห็นแต่เพียงต้นทุนและกำไรอย่างเดียว หากแต่มีเรื่องของความรับผิดชอบต่อเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมเข้าประกอบด้วย จะเห็นได้ว่าบริษัท/โรงงานหลายแห่งเริ่มหันมาบรรณงค์และออกมาชูประเด็นเรื่องของการอยู่ร่วมกันกับชุมชน การเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและการช่วยเหลือสนับสนุนกระตุ้นเศรษฐกิจชุมชนอันเป็นพื้นฐานรองรับกับเศรษฐกิจระดับประเทศ ทั้งนี้หากไม่ทำเช่นนั้นบริษัท/โรงงานก็ไม่สามารถจะประกอบกิจการได้ เพราะไม่มีแรงสนับสนุนจากพลังทางสังคม เพราะฉะนั้น ความคุ้มค่าในความหมายที่เป็นไปในเชิงประโยชน์สาธารณะอย่างแท้จริง จึงมองที่องค์ประกอบโดยรวมในลักษณะของความรับผิดชอบต่อส่วนรวมในฐานะที่เป็นตัวแสดงหนึ่งในการผลิตสินค้าเข้าสู่ระบบตลาดเพื่อบริการประชาชน สอดคล้องกับงานวิจัยของพระชาติรี อุปสโม (สุขสบาย) (2557) ซึ่งได้วิจัยเรื่องกระบวนการเสริมสร้างความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจ : กรณีศึกษาวัดโศการาม อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการเสริมสร้างความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจเริ่มจากการวางแผนดำเนินการร่วมกันระหว่างองค์กรธุรกิจและประชาชนในพื้นที่ รวมถึงการร่วมกันดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและการอยู่ร่วมกันอย่างเข้าใจกันทั้งสองฝ่ายสอดคล้องกับงานวิจัยของเพชรวิทย์ กาญจนวิโรจน์ (2553) ศึกษาเรื่องการสร้างกลยุทธ์ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม ผลการวิจัยพบว่ากลยุทธ์ระดับองค์กรคือการสร้างผลกำไรควบคู่ไปกับการรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งถือว่าเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร

สอดคล้องกับงานวิจัยของบนนรา ชวนอาจ (2553) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าร่วมโครงการส่งเสริมการแสดงความรับผิดชอบของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมต่อสังคม ผลการวิจัยพบว่า ความคุ้มค่าของการลงทุน นอกจากจะมีเรื่องกำไรและผลตอบแทนเข้ามาเกี่ยวข้องแล้ว ยังมีเรื่องของความคุ้มค่าที่เกิดจากความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมอันมาจากวิสัยทัศน์และนโยบายของผู้บริหารในองค์กรที่ให้ความสำคัญต่อการแปลงความคุ้มค่าในเชิงกำไรให้กลายเป็นความรับผิดชอบต่อและการอยู่ร่วมกันกับสังคม

ผลการวิจัยปัจจัยต้นทุนโดยรวมที่ส่งผลต่อความคุ้มค่าการลงทุนพลังงานทดแทนในประเทศไทย พบว่า มีปัจจัย 5 ตัว ได้แก่ ได้แก่ ค่าเช่าหรือซื้อที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง เทคโนโลยีและที่ปรึกษา ค่าวัตถุดิบ ค่าไฟฟ้า ส่งผลต่อความคุ้มค่าการลงทุนพลังงานทดแทนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการตัดสินใจลงทุนในพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพต้องมีที่ดินและสิ่งปลูกสร้างเป็นประการแรกก่อน เนื่องจากที่ดินและสิ่งปลูกสร้างมีราคาแพงไปตามความเจริญของบ้านเมือง และการซื้อที่ดินและการสร้างปลูกสร้างต้องหาทำเลที่ตั้งให้เหมาะสม ส่วนใหญ่มักจะมีที่ตั้งอยู่บริเวณรอบเมืองอยู่ใกล้กับชุมชน นอกจากนี้การลงทุนซื้อที่ดินบางครั้งอยู่ในรูปของการเช่า เพราะผู้ประกอบการยังไม่พร้อมต้องเช่าเพื่อดำเนินธุรกิจ เมื่อซื้อหรือเช่าที่ดินแล้วต้องมีการปลูกสร้างอาคารหรือโรงเก็บและพักน้ำเสีย ระหว่างนั้นก่อนจะลงมือก่อสร้างจำเป็นต้องอาศัยที่ปรึกษาที่มีความเชี่ยวชาญในการก่อสร้าง เนื่องจากการลงทุนก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพนั้น บริษัทรับเหมาก่อสร้างอาคารสถานที่โดยทั่วไปทำไม่ได้เพราะไม่มีความชำนาญ อีกทั้งการก่อสร้างโรงงานผลิตต้องอาศัยความละเอียดอ่อน ฉะนั้น จึงมีค่าจ้างที่ปรึกษาและค่าใช้จ่ายในด้านเทคโนโลยี ขณะที่ค่าวัตถุดิบเป็นปัจจัยสำคัญเช่นกัน เนื่องจากวัตถุดิบ คือ สิ่งที่ต้องเข้าสู่กระบวนการผลิต กรณีนี้คือ น้ำเสียจากกระบวนการผลิตอื่นๆ และนำน้ำเสียมาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพเพื่อนำไปผลิตกระแสไฟฟ้า จะเห็นได้ว่า ปัจจัยทั้ง 5 ตัวนั้น มีผลต่อการตัดสินใจลงทุนของผู้ประกอบการ

7. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะนโยบาย

1.1 นโยบายของรัฐบาลไม่มีความต่อเนื่อง มีการเปลี่ยนแปลงไปตามรัฐบาลที่เข้ามาบริหารประเทศอยู่บ่อยครั้ง ทำให้นโยบายไม่ได้รับการสานต่อและส่งผลให้ขาดช่วงในการพัฒนา เพราะฉะนั้น นโยบายด้านพลังงานของรัฐบาลควรจะได้มีการดำเนินการและการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงรัฐบาลที่ผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันเข้ามาบริหารประเทศ แต่สาระสำคัญและเป้าหมายของนโยบายไม่ควรเปลี่ยนแปลง

1.2 มาตรการที่รัฐกำหนดออกมาตั้งแต่แรก ปัจจุบันได้มีการปรับเปลี่ยนอย่างมาก เช่น การขอใบอนุญาตการจัดตั้งโรงงาน การรับซื้อกระแสไฟฟ้า เป็นต้น ทั้งหมดดำเนินการได้ค่อนข้างยาก รัฐบาลควรที่จะกำหนดนโยบายให้สอดคล้องกันระหว่างนโยบายภาพกว้างและกำหนดมาตรการ

ที่มีผลบังคับใช้เฉพาะ โดยให้อยู่ภายในกรอบของนโยบายภาพกว้าง เพื่อสนับสนุนให้ภาคเอกชนได้มีโอกาสในการดำเนินการได้อย่างสะดวก

1.3 นโยบายส่งเสริมสนับสนุนช่วยเหลือผู้ประกอบการธุรกิจพลังงานทดแทนประเภท ก๊าซชีวภาพในเบื้องต้นได้รับความสนใจจากผู้ประกอบการรายใหม่ค่อนข้างมาก แต่พอระยะหลัง ความสนใจของผู้ประกอบการเริ่มลดน้อยลง เนื่องจากปัญหาที่เกิดจากการไร้หลักประกันในการรับซื้อกระแสไฟฟ้ารวมถึงการสนับสนุนในเรื่องของสายส่งกระแสไฟฟ้าที่ต่อเข้าไปยังโรงงาน และเมื่อผลิตกระแสไฟฟ้าได้จำนวนมาก แต่ขาดการรับซื้อจากภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเป็นเหตุให้ผู้ประกอบการเกิดภาวะขาดทุน ระยะเวลาในการคืนทุนต้องยืดออกไปอีกจากเดิม 3 ปี คำนวณตามสูตรของ กระแสไฟฟ้า อาจจะต้องยืดระยะเวลาคืนทุนออกมากกว่า 3 ปี ทำให้สูญเสียโอกาสในการการลงทุนและการพัฒนาพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพ ดังนั้น เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืนและถูกจุด รัฐบาลควรที่จะกำหนดนโยบายการรับซื้อกระแสไฟฟ้าหรือหาช่องทางการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าให้กับผู้ประกอบการ

2. ข้อเสนอการนำไปปฏิบัติ

2.1 ปัญหาที่ได้รับทราบส่วนใหญ่มักจะเกี่ยวกับต้นทุนคงที่บางตัว ได้แก่ วัตถุดิบและเครื่องจักร เป็นต้น ส่วนต้นทุนผันแปรบางตัว ได้แก่ ค่าขนส่ง เป็นต้น ต้นทุนทั้ง 2 ประการนั้น บางบริษัท/โรงงานกำลังเผชิญกับปัญหา ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นภายในองค์กรเอกชนโดยเฉพาะ ภาคเอกชนที่ประกอบธุรกิจประเภทนี้ ควรหาแนวทางจัดการกับปัญหาด้วยตนเอง อาจจะขยายเพิ่มเติมแหล่งวัตถุดิบเป็นของตนเอง เช่น ผลิตผลทางการเกษตรและแหล่งน้ำเสียเป็นของตนเอง เป็นต้น

2.2 การต่อช่องทางธุรกิจ บริษัท/โรงงานที่ประกอบธุรกิจพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพ ควรรวมตัวกันต่อหรือก่อตั้งเป็นสมาคมการค้าพร้อมทั้งการจัดทำข้อเสนอที่มีผลต่อการบริหารจัดการองค์การให้เกิดประสิทธิภาพ และหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยตนเองอันเป็นการลดภาระของรัฐบาลรวมถึงเป็นการสร้างพลังเอกชนให้เข้มแข็ง

2.3 ปัญหาสำคัญของบริษัท/โรงงานที่ประกอบธุรกิจพลังงานทดแทนประเภทก๊าซชีวภาพ คือ ปัญหาความรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งถูกนำเสนอโดยสื่อมวลชนอันกระทบกับภาพลักษณ์ขององค์กร ดังนั้น ควรจะสร้างความเป็นบริษัทภิบาล คำนึงผลประโยชน์ของชุมชนมากขึ้นกว่าเดิม

3. ข้อเสนอในการวิจัยครั้งต่อไป

3.1 ควรมีการทำวิจัยเรื่องรูปแบบการบริหารธุรกิจพลังงานทดแทนที่ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนในประเทศไทย

3.2 ควรมีการทำวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน

3.3 ควรมีการทำวิจัยเรื่องการพัฒนาองค์ความรู้พลังงานทดแทนเพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจอาเซียน

บรรณานุกรม

- กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2557). *คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน*. กรุงเทพฯ : เอเชีย คอนซอลแตนท์ จำกัด.
- กระทรวงพลังงาน. (2557). *การบริหารระบบจัดการพลังงาน*. กรุงเทพฯ : กระทรวงพลังงาน.
- กิตติยา กฤติยรังสี. (2554). “การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพ”. *วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์สิ่งแวดล้อม : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี*.
- ณิษยรัตน์ พาณิษฐ์. (2556). “แนวทางการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชนของประเทศไทย”. *วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต*. คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม : สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- พระชาติรี อุปสโม (สุขสบาย). (2557). “กระบวนการเสริมสร้างความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจ : กรณีศึกษาวัดอโศการาม อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ”. *วิทยานิพนธ์พุทธศาสตรมหาบัณฑิต*. บัณฑิตศึกษา: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- เพชรดี กาญจน์วิโรจน์. (2553). การสร้างกลยุทธ์ด้านความรับผิดชอบต่อสังคมเพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของบริษัท : กรณีศึกษาบริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน). *สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต*. มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- บนนรา ชวนอาจ. (2553). “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าร่วมโครงการส่งเสริมการแสดงความรับผิดชอบต่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมต่อสังคม”. *วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต*. คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- อรรถัย วรควาวิสันต์. (2553). การวิเคราะห์ความเป็นไปได้โครงการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ *วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ*. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

