การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะ ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

Cost Benefit Analysis of Landfill Gas to Energy Project in Chiang Mai Province

วิชุตา กุ๋ยมาเมือง[1] และ จิราคม สิริศรีสกุลชัย[2]

Wichuta Kuymamuang[1] and Jirakom Sirisrisakulchai[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ในมิติด้านการเงิน เศรษฐศาสตร์ สังคมและสิ่งแวดล้อมของโครงการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะ โดยศึกษา ณ จังหวัดเชียงใหม่ ผู้ศึกษาแบ่งการศึกษาเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 บริษัทรับกำจัดขยะและผลิตไฟฟ้า กรณีที่ 2 บริษัทผลิตไฟฟ้า ซึ่งจังหวัดเชียงใหม่มีปริมาณขยะเพิ่มขึ้นทุกๆปี ในปี 2559 มีปริมาณขยะเพิ่มขึ้น 373 ตันต่อวัน หรือ 6 แสนตันต่อปี ทั้งนี้ ผลการศึกษาดังกล่าว สามารถเปรียบเทียบการลงทุน 2 รูปแบบ เพื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าทั้งทางตรงและทางอ้อม เพื่อให้ภาคเอกชนมีข้อมูลเบื้องต้นประกอบการตัดสินใจลงทุน ภาครัฐกำหนดนโยบายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภทเชื้อเพลิงให้เหมาะสม มีความคุ้มค่าทั้งมิติด้านการเงิน ด้านเศรษฐศาสตร์ สังคมและสิ่งแวดล้อม มีขอบเขตการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนโครงการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะ ภายใต้ระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานว่าด้วยการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก โครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในแบบ Feed-in Tariff (ไม่รวมพลังงานแสงอาทิตย์ พ.ศ. 2558 ซึ่งกำหนดอัตรารับซื้อ 5.60 บาท/หน่วย มีระยะเวลาสนับสนุน 10 ปี การวิเคราะห์ประกอบด้วย คำนวนมูลค่าผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefits) NPV IRR B/C Ratio และ Pay Back Period นอกจากนั้น ได้นำผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมเข้ามาพิจารณา ตั้งสมมติฐานงานวิจัย คือ โครงการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะไม่มีความคุ้มค่า หากพิจารณามิติผลกระทบทางอ้อม ผลการวิเคราะห์พบว่า กรณีที่ 1 บริษัทรับกำจัดขยะและผลิตไฟฟ้า มีมูลค่าผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit) เท่ากับ 24,547,454 บาท NPV เท่ากับ 12,456,734 บาท อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio) 1.01 อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับ 10% ระยะเวลาคืนทุน 6 ปี มีการคืนทุนก่อนครบอายุโครงการ จึงมีความคุ้มค่าด้านการเงิน ผลตอบแทนทางสังคม มีมูลค่าทั้งสิ้น 15,920,960 บาท เมื่อนำผลตอบแทนทางสังคมมาวิเคราะห์ร่วม พบกว่า กรณีที่ 1 มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เพิ่มขึ้นเป็น

23,615,998 บาท อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio) เพิ่มขึ้นเป็น 1.02 อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เพิ่มขึ้นเป็น 13% ณ อัตราคิดลด 8% มีระยะเวลาคืนทุน 6 ปี มีการคืนทุนก่อนครบอายุโครงการ ด้านสิ่งแวดล้อม ช่วยลดก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการขยะมูลฝอย จำนวน 33,625 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ปี ด้านผลกระทบต่อวิถีชีวิตของคนในชุมชนที่เกิดจากกิจกรรมฝังกลบขยะ พบว่า มลพิษด้านกลิ่นมีผลกระทบมากที่สุด โดยเฉพาะฤดูฝนจะส่งกลิ่นเหม็นรุนแรง แต่ไม่ส่งผลกระทบด้านสุขภาพ ไม่มีผลกระทบมลพิษด้านแหล่งน้ำบนดินและใต้ดิน แต่รถบรรทุกขยะทำให้ถนนผ่านชุมชนเสียหาย ดังนั้น กรณีที่ 1 มีความคุ้มค่าทั้งด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม ในขณะเดียวกันกรณีที่ 2 บริษัทผลิตไฟฟ้า มีมูลค่าผลประโยชน์สุทธิ เท่ากับ - 42,887,654 บาท NPV เท่ากับ -35,474,780 บาท อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 0.85 อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับ -4% ระยะเวลาคืนทุน เกินอายุโครงการ จึงไม่เป็นที่ยอมรับต่อการลงทุน เมื่อนำผลกระทบทางด้านสังคมมาพิจารณา พบว่า NPV เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น -34,318,268 บาท แต่ยังติดลบ B/C ratio คงเดิม 0.85 IRR คงเดิม -4% ณ อัตราคิดลด 8% มีระยะเวลาคืนทุน เกินอายุโครงการ ดังนั้น กรณีที่ 2 จึงไม่คุ้มค่าทางด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์ นั่นคือ ผลการศึกษาสนับสนุนให้จัดตั้งโรงไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะบนพื้นที่ที่มีหลุมฝังกลบขยะหรือประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าร่วมกับกิจการกำจัดขยะ

คำสำคัญ: ต้นทุนและผลประโยชน์,โครงการผลิตไฟฟ้า,ก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะ,การกำจัดขยะ

Abstract

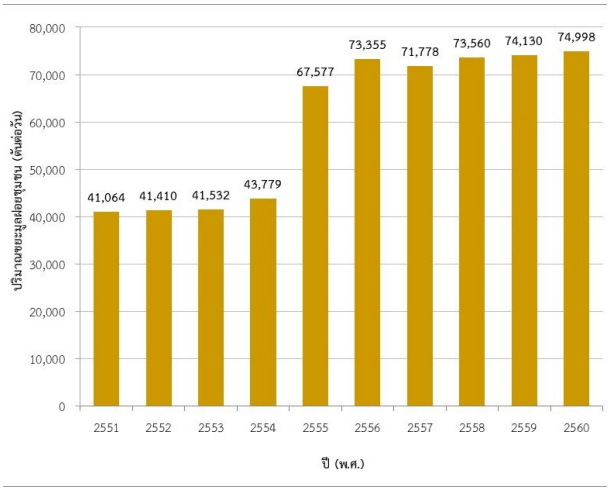
This independent study investigates costs and benefits of the recovery and use of landfill biogas in Municipal solid waste (MSW) landfills-to-Energy Project in Chiang Mai Province. In 2016, MSW in Chiang Mai increased rapidly by approximately 373 tons/day or 600,000 tons/year, due to rapid industrialization and urbanization. The study is divided into 2 scenarios. The first scenario is energy production using Integrated Waste Disposal Facilities with a biogas power plant. The second scenario is energy production using merely biogas power plant. This study compares both direct and indirect costs and benefits in the analyses. The private sector can use the study result as a guideline for investment decisions. In additions, the public sector can also use the result for appropriate policy choice in promoting renewable energy that is financially, economically, and environmentally feasible. The scope of the study follows the Energy Regulatory Commission Regulation on Power Purchase from Very Small Power Producers – renewable energy power generation project with Feed-in Tariff (exclude solar energy)

5.60 Bath/kWh for 10 years. This study attempts to monetize the benefits of waste-to-energy project using NPV, IRR, B/C Ration and pay-back period as indicators, including sensitivity analysis, and at the same time assessing social and environmental impacts of such project. The hypothesis of the study is stand-alone power plant using biogas from MSW landfills project is not viable when externalities are considered.

Results from the first scenario show a net benefit of 24,547,454 baht. The financial feasibility analyses result in an NPV of 12,456,734 baht with B/C ratio 1.01, IRR 10%, and pay-back period 6 years. The economic feasibility analyses result in an NPV of 23,615,998 baht with B/C ratio 1.02, an IRR 13%. Results from the second scenario show a net benefit of -42,887,654 Bath. The financial feasibility analyses result in an NPV of -35,474,780 baht with B/C ratio 0.85, IRR -4 %, and pay-back period over the project timeframe. The economic feasibility analyses result in an NPV of -34,318,268 baht with B/C ratio 0.85, IRR -4%, and pay-back period over the project timeframe. With regards to environmental and social impact assessment, both scenarios could reduce the greenhouse gas emission approximately 33,625 ton as pricing 200 bath/ton with a value of 60,525,000 Bath over the project life. That is, results of this study suggest that biogas power plant from MSW should be located near the landfill or the biogas power plant business should be operated together with the waste disposal business.

Keywords: Biogas, Biogas engine, Landfill gas, Waste management, Power plant for waste

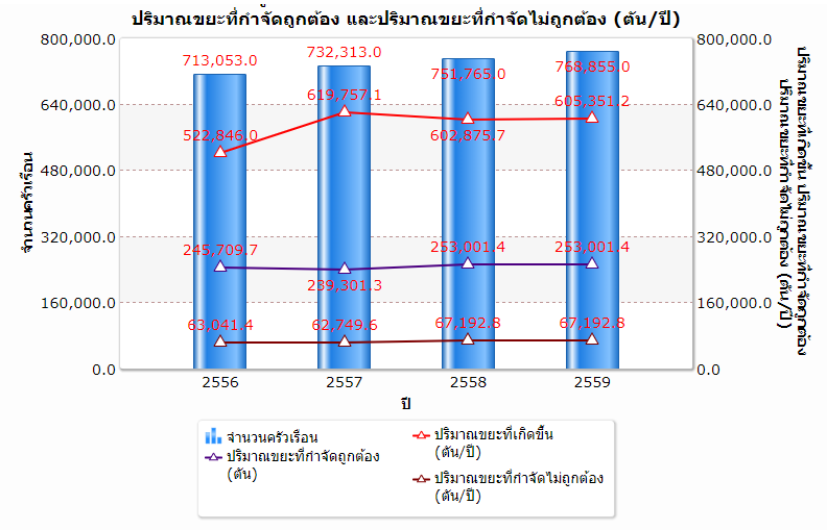
1. บทนำ



ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2561

ภาพที่ 1 ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนต่อวัน

จากภาพที่ 1 นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีปริมาณขยะมูลฝอยชุมชน 24.11 ล้านตัน และเพิ่มสูงขึ้นต่อเนื่องทุกปี จากรายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนที่เกิดขึ้นทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2560 มีขยะมูลฝอยชุมชนประมาณ 27.40 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2559 ร้อยละ 1.15 ที่มีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้น 27.06 ล้านตัน จากการเพิ่มขึ้นของประชากรและการขยายตัวของชุมชนเมือง ในขณะที่อัตราการเกิดขยะมูลฝอยต่อคนในปี พ.ศ. 2560 มีประมาณ 1.13 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ลดลงจากปี พ.ศ. 2559 ซึ่งมีปริมาณ 1.14 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน เนื่องจากได้มีการประกาศให้การจัดการขยะมูลฝอยเป็นวาระแห่งชาติเมื่อปี 2557 จึงมีการจัดสรรงบประมาณเพื่อจัดโครงการกำจัดขยะ โดยเฉพาะการแปรรูปขยะเป็นพลังงาน เน้นการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ที่เป็นมิตรต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งคณะกรรมการปฏิรูปแห่งชาติจึงประกาศแผนการปฏิรูปประเทศ โดยเน้นให้ลดปริมาณขยะ คัดแยกขยะต้นทางและการแปรรูปขยะเป็นพลังงาน นอกจากแก้ไขปัญหาขยะล้นเมืองแล้ว ยังสร้างความมั่นคงระบบไฟฟ้า และสนับสนุนการเพิ่มรายได้ให้กับชุมชน ลดผลกระทบที่มีต่อสุขภาพประชาชน อันเกิดจากมลพิษขยะได้ กระทรวงพลังงานจึงมีนโยบายส่งเสริมพลังงานทดแทน ตามนโยบายส่งเสริมของภาครัฐช่วงปี 2561 – 2580 จัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561 - 2580 (PDP 2018 กำหนดให้นำขยะมูลฝอยมาเป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า โดยมีอัตรารับซื้ อไฟฟ้าพิเศษในรูปแบบ Feed-in Tariff (FiT) เพื่อมาตรการจูงใจด้านราคาและส่งเสริมการลงทุน จึงทำให้หลายจังหวัดหลายหน่วยงานสนใจร่วมโครงการรวมถึงจังหวัดเชียงใหม่ที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวและมีปริมาณขยะเพิ่มขึ้นตามจำนวนนักท่องเที่ยวและคนต่างถิ่นที่เข้ามาทำงานในจังหวัดเชียงใหม่



ที่มา : สำนักงานสถิติจังหวัดเชียงใหม่ (2561

ภาพที่ 2 จำนวนครัวเรือน ปริมาณขยะที่เกิดขึ้น ปริมาณขยะที่กำจัดถูกต้อง และปริมาณขยะที่กำจัดไม่ถูกต้อง (ตัน/ปี จังหวัดเชียงใหม่

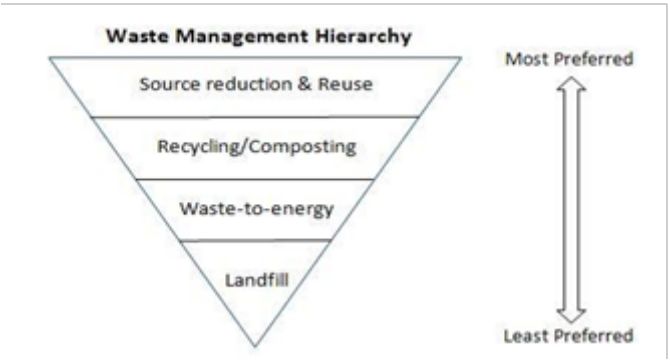
จากภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครัวเรือน ปริมาณขยะที่เกิดขึ้น ปริมาณขยะที่กำจัดถูกต้องและปริมาณขยะที่กำจัดไม่ถูกต้อง (ตัน/ปี ของจังหวัดเชียงใหม่ โดย สำนักงานสถิติจังหวัด

เชียงใหม่รายงานว่า ปี พ.ศ. 2559 มีครัวเรือนที่อาศัยในจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 768,855 ครัวเรือนและมีปริมาณขยะที่เกิดขึ้นมากกว่า 6 แสนตัน ซึ่งคิดเป็นอัตราของขยะที่เกิดขึ้นต่อวันประมาณ 1,658.5 ตัน หรือเฉลี่ยต่อครัวเรือนประมาณ 2.2 กิโลกรัมต่อวัน และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีขยะที่กำจัดไม่ถูกต้อง จำนวนกว่า 253,001 ตันต่อปี เนื่องจากใช้วิธีเทกองเผากลางแจ้ง และเตาเผาไม่มีระบบบำบัดจำนวน 67,192.8 ตัน/ปีคิดเป็นร้อยละ 11.1 ของปริมาณขยะที่เกิดขึ้น

2. แนวคิด/ทฤษฎี/เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กรอบแนวคิดและทฤษฎี

2.1.1 แนวคิดในการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักของการกำจัดขยะมูลฝอย ไม่ใช่เป็นการนำขยะไปผลิตพลังงานแต่เป็นการกำจัดขยะให้หมดไปหรือเหลือไปฝังกลบให้น้อยที่สุด ซึ่งควรพิจารณาดำเนินการตามลำดับของการจัดการขยะ (Waste Management Hierarchy) แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 3



ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, (ม.ป.ป.

ภาพที่ 3 ลำดับความสำคัญของการจัดการขยะ (Waste Management Hierarchy

จากภาพที่ 3 แสดงลำดับความของการจัดการขยะ เริ่มจากการคัดแยกเพื่อนำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ส่วนที่เหลือจะนำไปกำจัดโดยวิธีการที่ถูกหลักวิชาการ เพื่อป้องกันและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนการนำไปผลิตเป็นพลังงานถือเป็นผลพลอยได้

2.1.2 แนวคิดพื้นฐานทางเศรษฐกิจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Benefit-cost Analysis) การตัดสินใจเลือกโครงการใดโครงการหนึ่งเพื่อการลงทุนขึ้นอยู่กับความคุ้มค่าของโครงการนั้นๆ โดยเปรียบเทียบกันระหว่างผลประโยชน์ (Benefit) กับต้นทุน (Cost) ของโครงการทางด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์ หากสามารถระบุและวัดผลประโยชน์และต้นทุนในเชิงปริมาณได้ การวิเคราะห์โครงการก็จะเป็นไปตามวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์

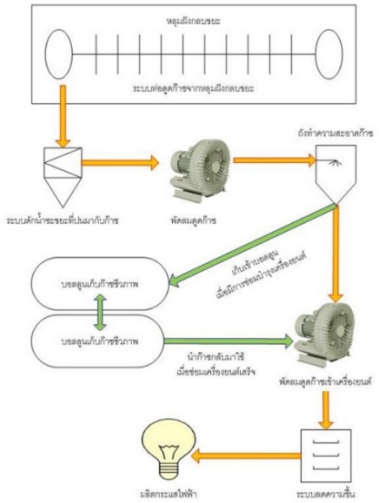
2.1.3 แนวคิดการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนตลอดโครงการ เป็นวิธีการหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ภายใต้จุดมุ่งหมายหรือความต้องการของสังคม จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ในหลายๆ มิติของการลงทุน เช่น มิติทางด้านการเงิน มิติเศรษฐศาสตร์ มิติทางด้านเทคนิค มิติทางด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น จุดประสงค์เพื่อทราบความคุ้มค่าที่จะ

ลงทุน ตามหลักการวิเคราะห์เชิงผลได้ผลเสีย (Benefit-cost Analysis) ซึ่งจะเป็นการเปรียบเทียบผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการลงทุนกับรายจ่ายที่ลงทุนไป ประกอบด้วย NPV IR B/C ratio Payback period

2.1.4 แนวคิดเรื่องการวิจัยแบบผสานวิธี (Mixed Method Research) เป็นการนำเทคนิควิธีการวิจัยเชิงปริมาณและวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพมาผสานกันในการทำวิจัยเรื่องเดียวกัน เพื่อที่จะตอบคำถามการวิจัยได้สมบูรณ์ขึ้นกว่าในอดีต มีจุดมุ่งหมายใช้วิธีการวิจัยหนึ่งช่วยสนับสนุนอีกวิธีการวิจัยหนึ่ง เช่น วิธีการวิจัยเชิงปริมาณอาจแสดงให้เห็นถึงปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์บางอย่างที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์เหล่านั้นได้ด้วยการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจากขยะจากการฝังกลบ ได้ทำการศึกษางานวิจัยที่สอดคล้องกับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์



ที่มา: ศูนย์กำจัดขยะแบบผสมผสานบ้านตาล, (2562

ภาพที่ 4 การจัดการก๊าซของโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ

จากภาพที่ 4 แสดงกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากการใช้ใช้ก๊าซชีวภาพมาผลิตกระแสไฟฟ้า เริ่มจากการติดตั้งหน่วยผลิตกระแสไฟฟ้าเริ่มต้นขนาด 1 เมกกะวัตต์ จำนวน 1 หน่วย จำนวน 1 เครื่องยนต์ และติดตั้งบอลลูนสำหรับกักเก็บก๊าซชีวภาพขนาด 5,000 ลูกบาศก์เมตร เพื่อใช้เก็บกักก๊าซสำรอง ในกรณีมีการหยุดซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ได้ และใช้เก็บกักก๊าซชีวภาพในช่วงพักเครื่องยนต์ เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซมีเทนสูงสุด

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินระบบผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากบ่อฝังกลบขยะ ใช้แนวคิดวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost Benefit Analysis) เพื่อศึกษาความคุ้มค่าของโครงการ ผลการศึกษาส่วนใหญ่พบว่าโครงการมีความคุ้มค่าด้าน

การเงิน และความเหมาะสมต่อการลงทุน แต่การศึกษาเหล่านั้นไม่นำผลกระทบภายนอกมาวิเคราะห์ ตามผลการศึกษาของนรินทร์ ตระกูลจินดารัตน์ (2546 ทำการวิเคราะห์ทางด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์อายุโครงการ 10 ปี ผลการศึกษาพบว่า ณ อัตราคิดลด 6% ต่อปี โครงการมีความเหมาะสมต่อการลงทุน ผลตอบแทนทั้งการเงินและเศรษฐศาสตร์ ซึ่งโครงการได้รับอัตราตอบแทนที่สูงมาก โดยมีจุดคุ้มทุนอยู่ภายในช่วง 2-3 ปี ทั้งนี้ มีข้อเสนอแนะ ควรมีการศึกษาผลกระทบภายนอกของโครงการเพิ่มเติมอย่างละเอียด เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ด้วย เช่น ต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อม ผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมจากการทำโครงการนี้

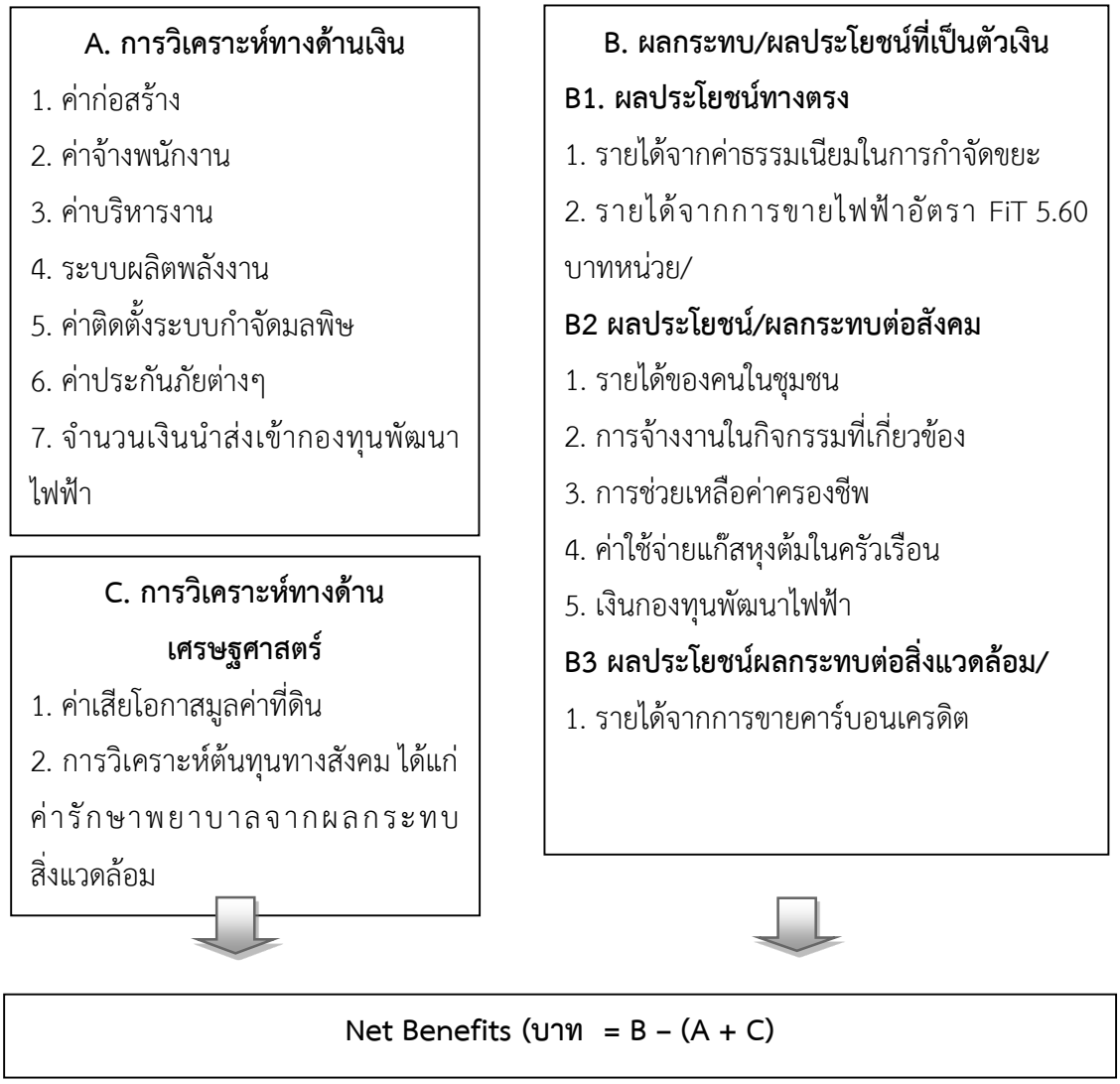
Hogland and Marques (2007:2-3 อ้างถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการฝังกลบ โดยเฉพาะปัญหาการปลดปล่อยก๊าซมีเทน ทำให้ประเทศสมาชิกสหภาพยุโรปให้ความสำคัญต่อการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์และการผลิตพลังงาน (Energy recovery) เพื่อลดการฝังกลบและสัดส่วนของขยะอินทรีย์ที่นำไปกำจัดด้วยการฝังกลบ EU Council Directive 1993/31/EC of April 1999 กำหนดให้มีการคัดแยกขยะมูลฝอยที่แหล่งกำเนิดเพื่อนำกลับไปใช้ประโยชน์ จากนั้นจึงนำไปผลิตพลังงาน ขั้นตอนสุดท้ายจึงเป็นการกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบ

Williams and & Parker (2010 ได้ประเมินผลตอบแทนที่ยั่งยืนจากการลงทุนแปรรูปขยะเป็นพลังงาน (Sustainable Return on Investment (SROI) of Waste to Energy) ได้ผลลัพธ์ทั้งด้านการเงิน หรือ FROI ที่ให้ผลตอบแทนเพียง 6% แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนและผลประโยชน์ต่อสังคมและการใช้พื้นที่ในการฝังกลบขยะแล้ว การประเมินมูลค่าแบบ SROI ให้ผลประโยชน์ต่อสังคมถึง 38% จึงทำให้หน่วยงานท้องถิ่นสามารถตัดสินใจดำเนินโครงการแปรรูปขยะเป็นพลังงานได้ง่ายขึ้น

ดังนั้น จึงเป็นที่มาของการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะให้ครอบคลุมทุกมิติทั้งด้านการเงิน ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

กรอบแนวคิด/แบบจำลอง

กรอบการวิเคราะห์ทางด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์ดำเนินการภายใต้ระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานว่าด้วยการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก โครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในแบบ Feed-in Tariff (ไม่รวมโครงการพลังงานแสงอาทิตย์ พ.ศ. 2558 ดังนี้



ภาพที่ 5 กรอบการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ของโครงการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะ

3.วิธีการศึกษา

การศึกษาในครั้งเป็นการวิจัยเชิงผสมผสาน (Mixed Method) ระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งจะใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณเป็นหลักและเสริมด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อเสริมข้อมูลให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น การวัดเชิงคุณภาพใช้ผลการสัมภาษณ์ของผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดขอบเขตและวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้เสีย ได้แก่ ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า หน่วยงานรับซื้อไฟฟ้า หน่วยงานกำกับกิจการพลังงาน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินงานของโรงไฟฟ้า

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้องกับโครงการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะ

ลำดับที่	ผู้มีส่วนได้เสีย	จำนวน (คน	ประเด็นการเก็บข้อมูล
1	ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า	1	1. ความคุ้มค่าของโครงการฯ ทั้งด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์ 2. ผลกระทบของโครงการฯ ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม 3. ความเหมาะสมของนโยบายรับซื้อไฟฟ้าจากการฝังกลบขยะในปัจจุบัน 4. ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นต่อการกำจัดขยะโดยการแปรรูปเป็นพลังงาน
2.	หน่วยงานรับซื้อไฟฟ้า	1	
3.	หน่วยงานกำกับกิจการพลังงาน	2	
4.	ชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินงานของโรงไฟฟ้า	105	ผลกระทบของโครงการฯ ต่อวิถีชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม
5	พนักงานที่ทำงานโรงไฟฟ้า	6	ผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่/รายได้
6.	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่โรงไฟฟ้าตั้งอยู่	1	1. การอยู่ร่วมกันระหว่างโรงไฟฟ้าและชุมชน การพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน 2. ผลกระทบของโครงการฯ ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
	รวม	**124**	

ที่มา : จากการศึกษา

จากตารางที่ 1 อธิบายผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้องและประเด็นการสัมภาษณ์ (เก็บข้อมูลเมื่อเดือนพฤษภาคม 2562

4. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

4.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ ศึกษาจากเอกสารและรายงานผลการดำเนินงานของบริษัท โรงไฟฟ้าบ้านตาล จำกัด แหล่งข้อมูลทางวิชาการ สถิติจากหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือ รวมถึงผลการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าและพนักงานของโรงไฟฟ้า ส่วนข้อมูลด้านผลกระทบทางสังคมและคุณภาพชีวิตด้านที่วัดเป็นตัวเงิน ผู้ศึกษาได้สำรวจโดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์คนในชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินงานของโรงไฟฟ้า และแปลงมูลค่าทางการเงิน

4.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ ศึกษาจากเอกสารและแหล่งข้อมูลทางวิชาการ ผลการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนได้เสีย ประกอบด้วย ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า หน่วยงานรับซื้อไฟฟ้า หน่วยงานกำกับดูแลการประกอบกิจการพลังงาน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสัมภาษณ์ตามแบบสอบถามชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินงานของโรงไฟฟ้า ทั้งนี้ ได้แบ่งประเด็นการสัมภาษณ์ ดังนี้ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางกลิ่นและแมลงที่เป็นพาหะนำโรค ความปลอดภัยด้านชีวิตและทรัพย์สิน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistic) ซึ่งประกอบด้วย ความถี่ ร้อยละและค่าเฉลี่ย การคำนวนมูลค่าผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit) ตามกรอบการวิจัย การวิเคราะห์ค่าทางการเงินของผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์

5.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ระดับผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อมจากการสัมภาษณ์ชุมชนที่อาศัยรอบโรงไฟฟ้า แบ่งระดับผลกระทบเป็น 7 ระดับดังนี้

-3	หมายถึง	มีผลกระทบทางลบมาก
-2	หมายถึง	มีผลกระทบทางลบปานกลาง
-1	หมายถึง	มีผลกระทบทางลบน้อย
0	หมายถึง	ไม่มีผลกระทบ
1	หมายถึง	มีผลกระทบทางบวกน้อย
2	หมายถึง	มีผลกระทบทางบวกปานกลาง
3	หมายถึง	มีผลกระทบทางบวกมาก

6. ผลการศึกษา

6.1 ผลการวิเคราะด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์ สรุปได้ว่า กรณีที่ 2 บริษัทผลิตไฟฟ้า ไม่เกิดคุ้มค่าทั้งทางการเงิน ทางเศรษฐศาสตร์ สังคมและสิ่งแวดล้อม ณ อัตรารับซื้อไฟฟ้า 5.60 บาท/หน่วย และราคาซื้อขายคาร์บอนเครดิต 200 บาท/ตันคาร์บอนเครดิต แต่กรณีที่ 1 บริษัทรับกำจัดขยะและผลิตไฟฟ้า มีความคุ้มค่าทั้งด้านการเงิน ทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม โดยมีผลตอบแทนทางการเงินจากค่าธรรมเนียมการกำจัดขยะ การจำหน่ายไฟฟ้า การจำหน่ายคาร์บอนเครดิต มีอัตราการคืนทุน 6 ปี รวมถึงผลตอบแทนทางสังคม ดังนั้น ความคุ้มค่าของกรณีที่ 1 จึงขึ้นอยู่กับภาครัฐกำหนดนโยบายการรับซื้อไฟฟ้าและราคาซื้อขาย

คาร์บอนเครดิต ณ ปัจจุบันภาครัฐกำหนดอัตรารับซื้อไฟฟ้าจากการขยะ (หลุมฝังกลบ แบบ FiT 5.60 บาท/หน่วย โดยมีระยะเวลาสนับสนุน 10 ปี หลังจากสิ้นสุดโครงการฯ ตามที่รัฐบาลสนับสนุนแล้วผู้รับใบอนุญาตสามารถต่อสัญญาซื้อขายไฟฟ้ากับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยได้รับอัตรารับซื้อไฟฟ้าในอัตราขายส่งตามที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนดและความคุ้มค่าต้องขึ้นอยู่กับราคาซื้อขายคาร์บอนเครดิตตั้งแต่ 200 บาทต่อตันคาร์บอนเครดิต จึงสามารถสรุปเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนได้ดังตาราง ต่อไปนี้

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของกรณีที่ 1 และ กรณีที่ 2

ลำดับที่	รายละเอียดต้นทุน – ผลประโยชน์	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2
1.	**ต้นทุนรวม**	**1,804,164,316 บาท**	**330,292,529บาท**
	1.1 ต้นทุนคงที่	*96,800,000 บาท*	*48,600,000 บาท*
	1.2 ต้นทุนผันแปร	*1,645,934,316 บาท*	*281,692,529 บาท*
	1.3 ต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดิน	*62,430,000 บาท*	*26,430,000 บาท*
2.	**ผลตอบแทน/ผลประโยชน์รวม**	**1,970,833,018 บาท**	**315,834,875 บาท**
	2.1 ผลตอบแทนทางการเงินรวม	*1,815,790,810 บาท*	*314,184,875 บาท*
	(1 รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้า	*250,659,875 บาท*	*250,659,875 บาท*
	(2 รายได้จากการจำหน่ายคาร์บอนเครดิต	*60,525,000 บาท*	*60,525,000 บาท*
	(3 รายได้จากค่าธรรมเนียมกำจัดขยะ	*1,501,605,935 บาท*	-
	(4 รายได้จากการจำหน่ายมูลค่าซาก	*3,000,000บาท*	*3,000,000บาท*

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของกรณีที่ 1 และ กรณีที่ 2 (ต่อ

ลำดับที่	รายละเอียดต้นทุน – ผลประโยชน์	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2
	2.2 ผลตอบแทนทางสังคม	***15,920,960 บาท***	***1,650,000 บาท***
	(1 การกระจายรายได้	*4,238,520 บาท*	-
	(2 ลดค่าใช้จ่ายค่าแก๊สหุงต้ม	*246,240 บาท*	-
	(3 ลดค่าใช้จ่ายรถรับส่งนักเรียน	*283,800 บาท*	-
	(4 เพิ่มค่าครองชีพรายปี	*7,040,000 บาท*	-
	(5 เงินกองทุนพัฒนาไฟฟ้า	*1,650,000 บาท*	*1,650,000 บาท*
3.	**การวิเคราะห์ด้านการเงิน**		
	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	*12,456,734 บาท*	*-35,474,780 บาท*
	อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio)	*1.01*	*0.85*
	อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)	*10%*	*-4%*
	ระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period)	*6 ปี*	*เกินอายุโครงการ*
	มูลค่าผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit)	*24,547,454 บาท*	*-42,887,654 บาท*
4.	**การวิเคราะห์ด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์**		
	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV	*23,615,998 บาท*	*-34,318,268 บาท*
	อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio)	*1.02*	*0.85*
	อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)	*13%*	*-4%*
	ระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period)	*6 ปี*	*เกินอายุโครงการ*

ที่มา: จากการคำนวน

ผลการวิจัยนี้ จึงสอดคล้องกับผลการศึกษาของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2556 ที่ได้วิเคราะห์ความเหมาะสมของระบบผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากบ่อฝังกลบขยะ (LFG) และผลตอบแทนจากการดำเนินโครงการนั้น ซึ่งการกำจัดขยะจะก่อให้เกิดผลกระทบทางตรงและทางอ้อมคุ้มค่ากับต้นทุนของทรัพยากรที่ถูกนำมาใช้ไปและมีอัตราการคืนทุนจากการกำจัดขยะที่ขึ้นอยู่กับค่าธรรมเนียมการกำจัดขยะและมูลค่าผลผลิตอื่นที่ได้รับ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ขยะ เชื้อเพลิง กระแสไฟฟ้า เป็นต้น รวมถึงรายงานการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของบริษัท ท่าเชียงทอง จำกัด (2553 ได้ให้ข้อเสนอแนะความคุ้มค่าของการลงทุนด้านการเงินของโครงการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะว่า ต้องมีรายได้จากการจำหน่ายคาร์บอนเครดิต จึงจะเกิดความจูงใจต่อการลงทุนโครงการ

6.2 ผลกระทบด้านสังคม กรณีที่ 1 บริษัทรับกำจัดขยะและผลิตไฟฟ้าเป็นผู้แบกรับต้นทุนด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เช่น การกำจัดมลพิษต่างๆ ซึ่งเกิดจากขั้นตอนการฝังกลบขยะ โดยดำเนินการตามมาตรการด้านความปลอดภัย ด้านสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม สามารถลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม

ช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการฝังกลบ แปรรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน ดังนั้น เมื่อมีนโยบายการรับซื้อไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจากขยะ ตามนโยบายของรัฐ จึงไม่เกิดการต่อต้านจากชุมชน แต่สามารถอยู่ร่วมกับชุมชน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้ด้านการกำจัดขยะแบบผสมผสาน ซึ่งบริษัทรับกำจัดขยะและผลิตไฟฟ้าสามารถจัดสรรทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นศูนย์การเรียนรู้ตัวอย่างที่มีการเข้าศึกษาดูงานหลายหลายหน่วยงาน นอกจากนั้น ผลการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสียได้เน้นย้ำถึงวัตถุประสงค์ของการกำจัดขยะ ไม่ใช่การผลิตกระแสไฟฟ้า แต่ต้องรณรงค์ให้คัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง และกำจัดขยะตามกระบวนการที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล จะแก้ไขปัญหาขยะได้ยั่งยืนครอบคลุมทุกมิติทั้งเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม

6.3 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

6.3.1 มลพิษทางแหล่งน้ำ ผู้ศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ (1 มลพิษทางแหล่งน้ำบนผิวดิน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 112 คน ไม่ได้รับผลกระทบ และจำนวน 3 คนที่ได้รับผลกระทบทางลบ ในระดับ -3 -2 -1 ตามลำดับ ดังนั้น โครงการฯ ไม่ส่งผลกระทบต่อแม่น้ำลำคลอง ชาวบ้านสามารถจับสัตว์น้ำประกอบอาหารได้ (2 มลพิษทางน้ำใต้ดิน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดไม่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางน้ำใต้ดิน สามารถสูบน้ำเพื่อเกษตรกรรมได้ตามปกติ

6.3.2 มลพิษทางกลิ่น พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 72 คน ได้รับผลกระทบทางลบในระดับ -1 จากปัญหากลิ่นเหม็นของขยะที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิตประจำวัน มีจำนวน 15 คน ได้รับผลกระทบทางลบระดับ -2 จำนวน 4 คน ได้รับผลกระทบทางลบ ระดับ -3 ซึ่งผลกระทบจากปัญหากลิ่นเหม็นจากขยะ และจะมีกลิ่นเหม็นรุนแรงช่วงฤดูฝน นอกจากนั้น มีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 22 คน ไม่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางกลิ่น นอกจากนั้น มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 27 คนที่ป่วยเป็นโรคทางเดินหายใจ แต่เกิดจากสาเหตุอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ

6.3.3 แมลงที่เป็นพาหะนำโรค หมายถึง หนู แมลงวัน แมลงสาบ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 74 คน ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 35 คน ได้รับผลกระทบทางลบระดับ -1 -2 และ -3 จำนวน 3 คนตามลำดับ

6.3.4 ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ผู้ศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ประเด็น คือ (1 ผลกระทบจากการสภาพผิวถนนขรุขระเป็นอุปสรรคต่อการสัญจรบนท้องถนนภายในชุมชน มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 57 คนที่ได้รับผลกระทบจากสภาพถนนในชุมชน ถนนขรุขระ เนื่องจากเส้นทางการวิ่งขนส่งขยะมูลฝอยไปบริษัทรับกำจัดขยะและผลิตไฟฟ้า ต้องผ่านแหล่งชุมชน มีจำนวน 47 คน ได้รับผลกระทบทางลบในระดับ -1 มีจำนวน 6 คนได้รับผลกระทบทางลบระดับ -2 และ มีจำนวน 5 คนได้รับผลกระทบระดับ -3 (2 ผลกระทบจากรถบรรทุกขยะที่วิ่งผ่านบริเวณชุมชน ไม่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุในชุมชนและ/หรือผู้สัญจรไป-มา บนท้องถนน

6.4 ผลการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสีย

6.4.1 ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า มีความคิดเห็นว่า ภาครัฐควรเปิดการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ประกอบการที่มีเชื้อเพลิงขยะเก่าที่มีศักยภาพผลิตไฟฟ้า โดยพิจารณาผู้ยื่นขอเสนอขายไฟฟ้าทุกรายที่มีความพร้อมและมีคุณสมบัติตามที่คณะกรรมการกำกับกิจการกำหนด

6.4.2. หน่วยงานรับซื้อไฟฟ้า เป็นหน่วยงานที่ดำเนินตามนโยบายของรัฐบาล มีความคิดเห็นว่า การรับซื้อไฟฟ้าผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (Very Small Power Plant) จะช่วยเพิ่มความมั่นคงของไฟฟ้า หากโรงไฟฟ้าตั้งอยู่ห่างไกลจากสถานีไฟฟ้าย่อยของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แต่อยู่ใกล้แหล่งชุมชนจะช่วยเสริมแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้น ลดปัญหาเรื่องกระแสไฟฟ้าตกหรือกระแสไฟฟ้าดับ ระดับแรงดันมีความเสถียรมากขึ้น แต่ในทางกลับกันหากโรงไฟฟ้าขนาดเล็กมากอยู่ห่างไกลจากจุดเชื่อมต่อของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จะทำให้เกิดการสูญเสียทางไฟฟ้า ซึ่งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะเป็นผู้รับผิดชอบและผลักภาระไปยังค่าไฟฟ้าที่เรียกเก็บจากประชาชน ซึ่งนโยบายการกำจัดขยะ โดยการแปรรูปพลังงานเป็นนโยบายที่ดี ช่วยลดมลภาวะ มลพิษต่างๆ แต่เป็นการแก้ปัญหาปลายเหตุ ในบริบทของประเทศไทยต้องเริ่มปลูกฝังการคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทางและจัดการขยะมูลฝอยให้ถูกตามหลักสุขาภิบาล หากดำเนินการตามขั้นตอนการกำจัดขยะแล้ว ก็ไม่มีความจำเป็นต้องสร้างโรงไฟฟ้าเพิ่ม

6.4 3 หน่วยงานกำกับกิจการพลังงาน นโยบายที่รัฐสนับสนุนเงินสำหรับรับซื้อไฟฟ้าเป็นผลพลอยได้ในโครงการ เพื่อสร้างมิติของเศรษฐศาสตร์กับการพัฒนาโครงการ แต่การพัฒนาเศรษฐศาสตร์ในมิติด้านอื่น อาทิ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม ก็จำเป็นต้องสร้างให้เกิดขึ้นพร้อมกัน เพื่อไม่ให้เสียดุลยภาพทางเศรษฐศาสตร์โดยรวมและเงินสนับสนุนดังกล่าวต้องส่งผ่านค่า Ft ไปยังค่าไฟฟ้าที่คนทั้งประเทศที่ใช้ไฟฟ้าต้องเป็นผู้รับภาระ

6.4.4 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีความเห็นว่า การจัดสรรเงินกองทุนพัฒนาชุมชนรอบโรงไฟฟ้า เป็นนโยบายที่ดี ทำให้ชุมชนเกิดการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ทำถนนคอนกรีต เพื่อให้ชาวบ้านสัญจรสะดวกมากขึ้น โรงไฟฟ้าควรมีนักพัฒนาชุมชน นักวิชาการด้านการเกษตรให้ความรู้แก่ชาวบ้านเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ยั่งยืน

7. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษานี้ ยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า โครงการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะไม่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน หากพิจารณาในมิติผลกระทบทางอ้อม โดยสอดคล้องกับผลการศึกษาของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2556 ที่ได้วิเคราะห์ความเหมาะสมของระบบผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากบ่อฝังกลบขยะ (LFG) และผลตอบแทนจากการดำเนินโครงการนั้น ซึ่งการกำจัดขยะจะก่อให้เกิดผลกระทบทางตรงและทางอ้อมคุ้มค่ากับต้นทุนของทรัพยากรที่ถูกนำมาใช้ไปและมีอัตราการคืนทุนจากการกำจัดขยะที่ขึ้นอยู่กับค่าธรรมเนียมการกำจัดขยะและมูลค่าผลผลิตอื่นที่ได้รับ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ขยะเชื้อเพลิง กระแสไฟฟ้า เป็นต้น รวมถึงรายงานการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของบริษัท ท่าเชียงทอง จำกัด (2553 ได้ให้ข้อเสนอแนะความคุ้มค่าของการลงทุนด้านการเงินของโครงการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจาก

การฝังกลบขยะว่า ต้องมีรายได้จากการจำหน่ายคาร์บอนเครดิต จึงจะเกิดความจูงใจต่อการลงทุนโครงการ ดังนั้น ควรดำเนินการลักษณะการตั้งศูนย์กำจัดขยะแบบผสมผสาน โดยมีโรงไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการกำจัดขยะ ซึ่งเป็นการจัดสรรทรัพยากรให้มีประโยชน์สูงสุด จะทำให้เกิดผลตอบแทนทางสังคมและสิ่งแวดล้อมคุ้มค่ามากกว่าการแยกกิจการดำเนินการเอง เพราะผลตอบแทนทางสังคมและสิ่งแวดล้อมลดลง ผู้ศึกษาจึงมีข้อเสนอแนะโดยให้ทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วม บูรณาการระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กำหนดมาตรการสนับสนุน กำกับดูแลและควบคุมตามกฎหมาย โดยพิจารณา ดังนี้

7.1.1 การรวบรวมขยะให้เป็นศูนย์ (Cluster) เพื่อสะดวกในการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพและของขยะมูลฝอยในพื้นที่นั้นๆ และสอดคล้องกับสภาพภูมิสังคม และให้เกิดผลกระทบต่อประชาชน ชุมชนและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ประหยัดต้นทุนการขนส่ง

7.1.2 การรณรงค์ให้คัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง เพื่อสามารถนำขยะกลับมาใช้ใหม่ได้ ประหยัดงบประมาณค่าธรรมเนียมการกำจัดขยะที่ต้องเรียกเก็บจากประชาชน ซึ่งค่าธรรมเนียมการกำจัดขยะก็จะถูกส่งผ่านไปยังค่าไฟฟ้า หรือ ค่า Ft ของประชาชนด้วยเช่นกัน

7.1.3 หน่วยงานด้านพลังงาน พิจารณาปริมาณรับซื้อไฟฟ้าจากขยะตามความพร้อมแต่ละท้องถิ่น กำหนดราคารับซื้อให้เหมาะสม ปรับปรุงระเบียบให้สามารถดำเนินโครงการพลังงานจากขยะให้เกิดความคล่องตัว รวมถึงการรับฟังความคิดเห็นของประชาชน

7.1.4 เมื่อตั้งศูนย์กำจัดขยะแบบผสมผสานและโรงไฟฟ้าร่วมกัน สามารถแก้ไขปัญหาขยะได้อย่างยั่งยืนมากกว่าการตั้งโรงไฟฟ้าเพื่อกำจัดขยะ ซึ่งไม่ใช่วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของการแก้ไขปัญหาขยะ หากดำเนินการลักษณะนี้จะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม เพราะทุกๆ กระบวนการของการกำจัดขยะจะเกิดมีมูลค่าคืนแก่สังคมและสิ่งแวดล้อมต่อไป

7.1.5 ควรนำงบประมาณส่วนของกองทุนพัฒนาชุมชนรอบโรงไฟฟ้า สร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชน สถาบันการศึกษา หน่วยงานท้องถิ่น เพื่อมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการขยะแบบผสมผสาน เมื่อคนในชุมชนเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญจะเกิดองค์ความรู้และเป็นชุมชนต้นแบบของการอยู่ร่วมกันระหว่างชุมชน ศูนย์กำจัดขยะแบบผสมผสานและโรงไฟฟ้า

7.1.6 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมด้านผลตอบแทนทางสังคม ตามแนวคิดของผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน (Social Return On Investment: SROI) ของโครงการนี้ เพื่อทราบมูลค่าเงินลงทุนทุกๆ 1 บาท สังคมได้รับเป็นมูลค่าเท่าไหร่ ช่วยในกระบวนการกำกับบริหารเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ของ โครงการในกำกับ รวมถึงช่วยการบริหารความเสี่ยงในภารวมของการบริหารงาน ให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศ

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2559. *ข้อมูลทั่วไปศูนย์กำจัดขยะแบบผสมผสานบ้านตาล.* กรุงเทพฯ:กรม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2559). *รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาและจัดทำข้อมูลการลงทุนด้านพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน*. กรุงเทพฯ: กระทรวงพลังงาน

ดวงตา สราญรมย์. (2560. การประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนโครงการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานจากขยะกรณีศึกษาเทศบาลนครนนทบุรี. วารสารบัณฑิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 11(2, 203 – 215

บริษัท ท่าเชียงทอง จำกัด. (2559. *โครงการการรวบรวมก๊าซจากหลุมฝังกลบมาผลิตพลังงานไฟฟ้าท่าเชียงทอง.* (บทความอิเล็กทรอนิกส์

ปวีณา พาณิชยพิเชฐ. (ม.ป.ป.. *การลดก๊าซเรือนกระจกจากการกำจัดขยะมูลฝอย.* (บทความอิเล็กทรอนิกส์, สืบค้นเมื่อ 14 กรกฎาคม 2562, จาก http://ghgreduction.tgo.or.th

ธันย์ชนก บุญจองและจิราคม สิริศรีสกุลชัย.(2558) *ความเต็มใจที่จะจ่ายในการลดมลพิษจากโครงการโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพจากขยะมูลฝอย กรณีศึกษาตำบลบ้านตาล อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่.* (รายงาน การวิจัย. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัย

นรินทร์ ตระกูลจินดารัตน์. (2546. *การศึกษาผลตอบแทนทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ของการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพโดยใช้วิธีฝังกลบขยะมูลฝอย กรณีศึกษา ที่ฝังกลบขยะมูลฝอย อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.* (รายงานการวิจัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นรินพร มาลาศรี. (2561). *“ขยะชุมชน” การกาจัดขยะ กับ การผลิตไฟฟ้า.* กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ

อโนทัย สังข์ทอง.(2562). ตลาดคาร์บอนและการซื้อขายคาร์บอนเครดิต. บทความอิเล็กทรอนิกส์. สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2562, จาก http://ghgreduction.tgo.or.th .

Coase, R., H. (1960). The Problem of Social Cost. Journal of Law and Economics, Vol.3, 1-44

Goodspeed and colleagues. (2009). *An introduction to SROI benefits from a SROI guidebook*. Retrieved on 30 October 2018, from http://www.neweconomics.org/

Kuckshinrichs, W., Kronenberg, & Hanson, P. (2010). *The social return on investment in the energy efficiency of buildings in Germany. Energy Policy,* 38(8), 4317 – 4329.

Williams, John F., & Parker, John C. (2010). Measuring the sustainable return on investment (SROI) of waste to energy. Proceedings of the 18th Annual North Watse-to-Energy Conference NAWTEC18 (pp. 1-19). Orlando, Florida, USA.