

## บทที่ 5

### บทสรุป

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง โดยประเมินและเปรียบเทียบศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ และทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง จำนวน 3 แห่ง ภายใต้ 3 เทคโนโลยี

#### สรุปผลการวิจัย

##### 1. ผลการศึกษาด้านศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ

จากการวิเคราะห์ด้านศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียของโรงงาน A, B และ C ที่อัตราการเกิดก๊าซชีวภาพ 0.36 ลบ.ม./กก.COD เท่ากัน พบว่า โรงงาน A ผลิตก๊าซชีวภาพได้ 17,626 ลบ.ม./วัน สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 35,252 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/วัน โรงงาน B ผลิตก๊าซชีวภาพได้ 18,356 ลบ.ม./วัน สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 36,712 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/วัน และ โรงงาน C ผลิตก๊าซชีวภาพได้ 22,425 ลบ.ม./วัน สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 44,850 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/วัน ซึ่งโรงงาน C ผลิตก๊าซชีวภาพได้มากที่สุดและให้กำลังการผลิตไฟฟ้าได้สูงสุด

##### 2. ผลการศึกษาคความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์

ซึ่งแบ่งออกเป็นกรณีวิเคราะห์แบบไม่รวมผลประโยชน์ทางคาร์บอนเครดิตและแบบรวมผลประโยชน์ทางคาร์บอนเครดิต จากการศึกษาพบว่า

##### 2.1 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ แบบไม่รวมผลประโยชน์ทางคาร์บอนเครดิต

เมื่อวิเคราะห์ก่อนการกู้เงิน พบว่า โรงงาน C มี IRR มากที่สุด คือ 59.4% ในขณะที่โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 32.1% และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 31.7% โรงงาน C มีระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 2.8 ปี โรงงาน A มีระยะเวลาคืนทุน 4.3 ปี และโรงงาน B มีระยะเวลาคืนทุนนานที่สุด คือ 4.4 ปี จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของโครงการ เมื่อกำหนดให้ค่าลงทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 พบว่าโรงงาน C จะมี IRR มากที่สุด คือ 53.9% ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 3.0 ปี โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 28.8% ระยะเวลาคืนทุน 4.7 ปี และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 28.4% ระยะเวลาคืนทุน 4.7 ปี เมื่อกำหนดให้ผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 10 พบว่าโรงงาน C จะมี IRR มากที่สุด คือ 53.4% ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 3.0 ปี โรงงาน A

มี IRR เท่ากับ 28.5% ระยะเวลาคืนทุน 4.7 ปี และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 28.1% ระยะเวลาคืนทุน 4.8 ปี เมื่อกำหนดลงทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 10 พบว่าโรงงาน C จะมี IRR มากที่สุด คือ 48.5% ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 3.2 ปี โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 25.4% ระยะเวลาคืนทุน 5.2 ปี และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 25.2% ระยะเวลาคืนทุน 5.3 ปี

เมื่อวิเคราะห์หลังการกู้เงิน พบว่า โรงงาน C มี IRR มากที่สุด คือ 140.1% ในขณะที่โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 57.8% และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 56.6% โรงงาน C มี ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 1.8 ปี โรงงาน A มีระยะเวลาคืนทุน 2.9 ปี และโรงงาน B มีระยะเวลาคืนทุนนานที่สุด คือ 3.0 ปี จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของโครงการ เมื่อกำหนดให้ค่าลงทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 พบว่าโรงงาน C จะมี IRR มากที่สุด คือ 104.3% ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 2.0 ปี โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 42.6% ระยะเวลาคืนทุน 3.7 ปี และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 41.8% ระยะเวลาคืนทุน 3.8 ปี เมื่อกำหนดให้ผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 10 พบว่าโรงงาน C จะมี IRR มากที่สุด คือ 101.4% ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 2.1 ปี โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 41.4% ระยะเวลาคืนทุน 3.8 ปี และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 40.6% ระยะเวลาคืนทุน 3.9 ปี เมื่อกำหนดลงทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 10 พบว่าโรงงาน C จะมี IRR มากที่สุด คือ 78.7% ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 2.3 ปี โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 31.9% ระยะเวลาคืนทุน 4.9 ปี และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 31.4% ระยะเวลาคืนทุน 5.0 ปี

## 2.2 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ แบบรวมผลประโยชน์ทางคาร์บอนเครดิต

เมื่อวิเคราะห์ก่อนการกู้เงิน พบว่า โรงงาน C มี IRR มากที่สุด คือ 75.5% ในขณะที่โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 39.5% และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 39.5% โรงงาน C มี ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 2.4 ปี โรงงาน A และโรงงาน B มีระยะเวลาคืนทุน 3.7 ปี จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของโครงการ เมื่อกำหนดให้ค่าลงทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 พบว่าโรงงาน C จะมี IRR มากที่สุด คือ 68.46% ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 2.6 ปี โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 35.6% ระยะเวลาคืนทุน 4.0 ปี และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 35.6% ระยะเวลาคืนทุน 4.0 ปี เมื่อกำหนดให้ผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 10 พบว่าโรงงาน C จะมี IRR มากที่สุด คือ 67.7% ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 2.6 ปี โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 35.2% ระยะเวลาคืนทุน 4.1 ปี และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 35.2% ระยะเวลาคืนทุน 4.1 ปี เมื่อกำหนดลงทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 10 พบว่าโรงงาน

C จะมี IRR มากที่สุด คือ 61.4% ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 2.8 ปี โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 31.6% ระยะเวลาคืนทุน 4.4 ปี และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 31.6% ระยะเวลาคืนทุน 4.4 ปี

เมื่อวิเคราะห์หลังการกู้เงิน พบว่า โรงงาน C มี IRR มากที่สุด คือ 184.6% ในขณะที่ โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 77.7% และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 77.6% โรงงาน C มี ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 1.6 ปี โรงงาน A และโรงงาน B มีระยะเวลาคืนทุน 2.4 ปี จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของโครงการ เมื่อกำหนดให้ค่าลงทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 พบว่าโรงงาน C จะมี IRR มากที่สุด คือ 138.7% ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 1.8 ปี โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 57.3% ระยะเวลาคืนทุน 2.9 ปี และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 57.3% ระยะเวลาคืนทุน 2.9 ปี เมื่อกำหนดให้ผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 10 พบว่าโรงงาน C จะมี IRR มากที่สุด คือ 134.9% ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 1.8 ปี โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 55.6% ระยะเวลาคืนทุน 3.0 ปี และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 55.6% ระยะเวลาคืนทุน 3.0 ปี เมื่อกำหนดลงทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 10 พบว่าโรงงาน C จะมี IRR มากที่สุด คือ 105.4% ระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด คือ 2.0 ปี โรงงาน A มี IRR เท่ากับ 42.8% ระยะเวลาคืนทุน 3.7 ปี และโรงงาน B มี IRR เท่ากับ 42.8% ระยะเวลาคืนทุน 3.7 ปี

#### ข้อเสนอแนะ

1. โรงงาน A และ B มีต้นทุนการก่อสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพมากกว่า โรงงาน C แต่จะมีความคงทนถาวรและอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า เนื่องจากมีโครงสร้างที่เป็นคอนกรีต ส่วนโรงงาน C มีต้นทุนการก่อสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพต่ำ แต่อายุการใช้งานของระบบสั้น
2. ความสามารถในการรองรับน้ำเสีย ค่า COD และอัตราการไหลของน้ำเสีย จะมีผลต่อปริมาณก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ คือ โรงงานที่มีปริมาณน้ำเสียที่น้อย แต่มีค่า COD ที่สูงควรเลือกใช้ เทคโนโลยี MCL เนื่องจากระบบใหญ่กว่า และระยะเวลากักเก็บนานกว่าจะทำให้ได้ก๊าซมากกว่า ส่วนโรงงานที่มีค่า COD ที่ไม่สูงมากนักแต่มีปริมาณน้ำเสียต่อวันที่สูง ควรจะเลือกใช้ UASB หรือ AFFR เนื่องจากระบบรับน้ำเสียได้มากกว่า และมีระยะเวลาในการกำจัดของเสียที่เร็วกว่า
3. การเลือกใช้เทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมนั้น ต้องพิจารณาลักษณะน้ำเสีย ปริมาณน้ำเสีย และสภาพคล่องทางการเงินของโรงงาน
4. การจัดทำโครงการ CDM ควบคู่กับโครงการผลิตก๊าซชีวภาพ ทำให้โรงงานมีรายได้จากการขายคาร์บอนเครดิต ทำให้มีระยะเวลาคืนทุนที่เร็วขึ้น