การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

โดย
นายพีรภพ จอมทอง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

โดย
นายพีรภพ จอมทอง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

A STUDY OF FACTORS CONTRIBUTING TO THE SUCCESS OF BIOMASS POWER PLANTS

By

Mr. Peerapop Jomthong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

Master of Engineering Program in Engineering Management

Department of Industrial Engineering and Management

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2016

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล” เสนอโดย นายพีรภพ จอมทอง เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.สิทธิชัย แซ่เหล่ม)
...../...../.....

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทองแท่ง ทองลิ่ม)
...../...../.....

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์)
...../...../.....

56405326: สาขาการจัดการงานวิศวกรรม
คำสำคัญ: โรงไฟฟ้าชีวมวล/ กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น

พีรภพ จอมทอง : การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์. 111 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบขนาด 10-90 เมกะวัตต์ ให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยปัจจัยที่ใช้ในการศึกษามี 6 ด้าน คือ ด้านเทคโนโลยี ด้านการเงิน ด้านกฎหมายและนโยบาย ด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม ด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร และด้านวัตถุดิบ

การวิจัยครั้งนี้ได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการศึกษา โดยแบ่งประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 56 คน 2. กลุ่มผู้ประกอบการ ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 20 แห่ง แบบสอบถามได้รับการออกแบบและตรวจสอบคุณภาพโดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค จากนั้นจึงทำการแจกแบบสอบถามและได้รับแบบสอบถามกลับจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 36 คน คิดเป็นระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และได้รับแบบสอบถามกลับจากกลุ่มผู้ประกอบการจำนวน 16 แห่ง คิดเป็นระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 เช่นเดียวกัน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบจำลองกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น โดยทำการวิเคราะห์เป็น 3 ชุด ได้แก่ 1. ผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม (ผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการ) 2. ผู้เชี่ยวชาญ 3. ผู้ประกอบการ

ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลมากที่สุดจากกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม คือ ด้านวัตถุดิบ รองลงมา คือ ด้านการบริหารจัดการในองค์กร โดยผลการวิจัยจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล คือ ด้านวัตถุดิบ รองลงมา คือ ด้านการบริหารจัดการในองค์กร และผลการวิจัยจากกลุ่มผู้ประกอบการ คือ ด้านกฎหมายและนโยบาย รองลงมา คือ ด้านการบริหารจัดการในองค์กร นอกจากนั้นยังได้ทดสอบสมมติฐานเพื่อหาความแตกต่างของความคิดเห็นจากทั้งสองกลุ่มที่มีต่อทั้ง 6 ปัจจัย ด้วยวิธีการ t-test พบว่าปัจจัยที่มีความเห็นแตกต่างกันระหว่างสองกลุ่มตัวอย่างก็คือด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม และด้านวัตถุดิบ ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการสนับสนุนโรงไฟฟ้าชีวมวล โดยเน้นการศึกษาวิจัยวัตถุดิบให้มีคุณภาพและการบริหารจัดการวัตถุดิบให้เพียงพอ รวมถึงการส่งเสริมด้านการบริหารจัดการในองค์กรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโรงไฟฟ้าชีวมวลให้ดำเนินการได้อย่างยั่งยืน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ลายมือชื่อนักศึกษา ..... ปีการศึกษา 2559
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ .....

56405326: MAJOR: ENGINEERING MANAGEMENT
KEY WORD: BIOMASS POWER PLANTS / ANALYTIC HIERACHY PROCESS

PEERAPOP JOMTHONG: A STUDY OF FACTORS CONTRIBUTING TO THE SUCCESS OF BIOMASS POWER PLANTS. THESIS ADVISOR: CHOOSAK PORNSING, Ph.D. 111 pp.

This research aims to study factors contributing to the success of biomass power plants which supply the power of 10-90 Megawatts to Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT). There are 6 factors: Technology, Finance, Law & Policy, Community & Environment, Organization Management, and Raw Materials.

The survey research by using questionnaire was conducted. The poppulation were divided into two groups: the group of 56 experts and the group of 20 operators. The questionnaire was designed and evaluated by using Index of item objective congruence and analyzed the reliability by using Cronbach alpha coefficients method. As a result of surveying, 36 experts and 16 operators responded. The data, then, was analyzed by using analytical hierarchy process. The resolve was divided into three categories: the whole group, the expert group, and the operator group.

The results show that, in the perspective of the whole group, the most important factor is raw materials; and, the organization management is the second one. Similarly, the group of experts pointed out that the first and the second priority are raw materials and organization management, respectively. However, by the point of view of the group of operators, the most important factor is law & policy. The second important factor is organization management. Moreover, the hypothesis testing for finding the difference between the groups' opinion on 6 factors was conducted. By using t-test, community & environment and raw materials factors were defferent. The finding of this study implies that to support the biomass power plants, the research of raw material's quality and quantity incorporates with supporting the power plants' organization management should be promoted in order to be sustainable organizations.

Department of Industrial Engineering and Management Graduate School, Silpakorn University
Student's signature ..... Academic Year 2016
Thesis Advisor's signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์จากเงินงบประมาณแผ่นดิน (หมวดเงินอุดหนุนทั่วไป) ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร และได้รับเงินสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน แผนพลังงานทดแทน ของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากทุกท่านโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้คำแนะนำและแนวทางในการทำวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล ทุกท่านที่เสียสละเวลาในการตรวจสอบและประเมินแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณคณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ดร.สิทธิชัย แซ่เหล่ม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองแท่ง ทองลิ่ม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบและแนะนำแนวทางที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนและให้กาลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ เพื่อนและน้อง ๆ ที่เป็นกำลังใจช่วยเหลือจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณคณะอาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและชี้นำแนวทางการศึกษาด้วยดีมาโดยตลอด

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญรูป ..... ฎ
บทที่
1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 บทนำ 4
2.2 โรงไฟฟ้าชีวมวล (Biomass Power Plant) 7
2.3 เทคโนโลยีการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็ง 8
2.4 ชีวมวล 14
2.5 นโยบายที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าชีวมวล 19
2.6 แบบสอบถาม (Questionnaire) 22
2.7 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเพื่อการวิจัย 24
2.8 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) 25
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 29
2.10 นิยามความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล 32
3 วิธีดำเนินงานวิจัย 33
3.1 รายละเอียดขั้นตอนการทำวิจัย 33
3.2 แผนผังขั้นตอนการทำวิจัย 40
4 ผลการดำเนินงานวิจัย 41
4.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 41
4.2 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล 46
4.3 วิเคราะห์ความสอดคล้องของปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล
ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการโดยใช้ t-test 72

บทที่ หน้า
5 อภิปราย สรุปผล และข้อเสนอแนะ 77
5.1 อภิปรายและสรุปผลการวิจัย 77
5.2 ข้อเสนอแนะ 78
รายการอ้างอิง 79
ภาคผนวก 82
ภาคผนวก ก ประเภทสัญญา Firm และ Non-Firm 83
ภาคผนวก ข แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย 86
ภาคผนวก ค การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค 94
ภาคผนวก ง ผลการตอบแบบสอบถาม 98
ภาคผนวก จ การพัฒนาตนเอง 107
ประวัติผู้วิจัย 111

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าในรูปแบบ Adder และ Feed - in Tariff 22

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบคำถามปลายเปิดและคำถามปลายปิด 23

ตารางที่ 2.3 มาตราส่วนที่ใช้เปรียบเทียบ 27

ตารางที่ 2.4 เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ 27

ตารางที่ 2.5 ค่า RI จากการสุ่มตัวอย่าง 28

ตารางที่ 3.1 ผลการตรวจสอบแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ 37

ตารางที่ 4.1 มาตราส่วนมูลฐาน AHP 1-9 46

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลฯ 47

ตารางที่ 4.3 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ 47

ตารางที่ 4.4 ลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักเรียงจากมากไปน้อย 48

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบ 49

ตารางที่ 4.6 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบ 49

ตารางที่ 4.7 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบเรียงจากมากไปน้อย 50

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร 51

ตารางที่ 4.9 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร 51

ตารางที่ 4.10 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรเรียงจากมากไปน้อย 51

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบาย 53

ตารางที่ 4.12 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบาย 53

ตารางที่ 4.13 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบายเรียงจากมากไปน้อย 53

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลฯ 55

ตารางที่ 4.15 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ 55

ตารางที่ 4.16 ลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักเรียงจากมากไปน้อย 56

ตารางที่ 4.17 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบ 57

ตารางที่ 4.18 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบ 57

ตารางที่ 4.19 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบเรียงจากมากไปน้อย 58

ตารางที่ 4.20 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม 59

ตารางที่ 4.21 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม 59

ตารางที่ 4.22 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมเรียงจากมากไปน้อย 60

ตารางที่ 4.23 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร 61

ตารางที่ 4.24 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร 61

ตารางที่ 4.25 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรเรียงจากมากไปน้อย 61

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 4.26 เปรียบเทียบปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลฯ 63
ตารางที่ 4.27 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์..... 63
ตารางที่ 4.28 ลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักเรียงจากมากไปน้อย..... 64
ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบาย..... 65
ตารางที่ 4.30 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบาย 65
ตารางที่ 4.31 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบายเรียงจากมากไปน้อย 66
ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร..... 67
ตารางที่ 4.33 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร 67
ตารางที่ 4.34 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรเรียงจากมาก
ไปน้อย..... 67
ตารางที่ 4.35 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านเทคโนโลยี 69
ตารางที่ 4.36 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านเทคโนโลยี..... 69
ตารางที่ 4.37 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านเทคโนโลยีเรียงจากมากไปน้อย..... 69
ตารางที่ 4.38 แสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการในด้าน
เทคโนโลยีที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล..... 72
ตารางที่ 4.39 แสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการในด้านการเงิน
ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล..... 73
ตารางที่ 4.40 แสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการในด้านกฎหมาย
และนโยบายที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล..... 73
ตารางที่ 4.41 แสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการในด้านชุมชน
และสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล 74
ตารางที่ 4.42 แสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการในด้านการ
บริหารจัดการภายในองค์กรที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล..... 75
ตารางที่ 4.43 แสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการในด้านวัตถุดิบ
ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล..... 75

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

รูปที่ 1.1 สัดส่วนเป้าหมายในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน 2
รูปที่ 2.1 โรงไฟฟ้าของบริษัท เอ.ที.ไบโอพาวเวอร์ จำกัด 6
รูปที่ 2.2 แบบจำลองกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากแกลบ 8
รูปที่ 2.3 ลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงแข็ง 9
รูปที่ 2.4 หม้อไอน้ำแบบท่อไฟ 11
รูปที่ 2.5 หม้อไอน้ำแบบท่อน้ำ 12
รูปที่ 2.6 กากอ้อย 16
รูปที่ 2.7 แกลบ 17
รูปที่ 2.8 กากใยปาล์ม 18
รูปที่ 2.9 เศษไม้ 18
รูปที่ 2.10 ซังข้าวโพด 19
รูปที่ 2.11 กะลามะพร้าว 19
รูปที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนการทำวิจัย 40
รูปที่ 4.1 เพศของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล 41
รูปที่ 4.2 ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล 42
รูปที่ 4.3 ระดับการศึกษาสูงสุดของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล 42
รูปที่ 4.4 ประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล 43
รูปที่ 4.5 เพศของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล 43
รูปที่ 4.6 ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล 44
รูปที่ 4.7 ระดับการศึกษาสูงสุดของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล 44
รูปที่ 4.8 ตำแหน่งงานปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล..... 45
รูปที่ 4.9 อายุงานของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล..... 45
รูปที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยหลักจากผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม..... 48
รูปที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของด้านวัตถุดิบจากผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม 50
รูปที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรจากผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม..... 52
รูปที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของด้านกฎหมายและนโยบายจากผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม..... 54
รูปที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยหลักจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล..... 56
รูปที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของด้านวัตถุดิบจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล 58
รูปที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล 60
รูปที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล..... 62

รูปที่ หน้า

รูปที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยหลักจากโรงไฟฟ้าชีวมวล 64
รูปที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบายจากโรงไฟฟ้าชีวมวล ... 66
รูปที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรจากโรงไฟฟ้าชีวมวล..... 68
รูปที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านเทคโนโลยีจากโรงไฟฟ้าชีวมวล..... 70
รูปที่ 4.22 ภาพรวมของผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล..... 71
รูปที่ 4.23 ภาพรวมขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยของปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล 76

มหาวิทยาลัยศิลปากร

วิทยานิพนธ์นี้

ได้รับทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์จากเงินงบประมาณแผ่นดิน
(หมวดเงินอุดหนุนทั่วไป) ของบัณฑิตวิทยาลัย
ประจำปีงบประมาณ 2559 (ครั้งที่ 2)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

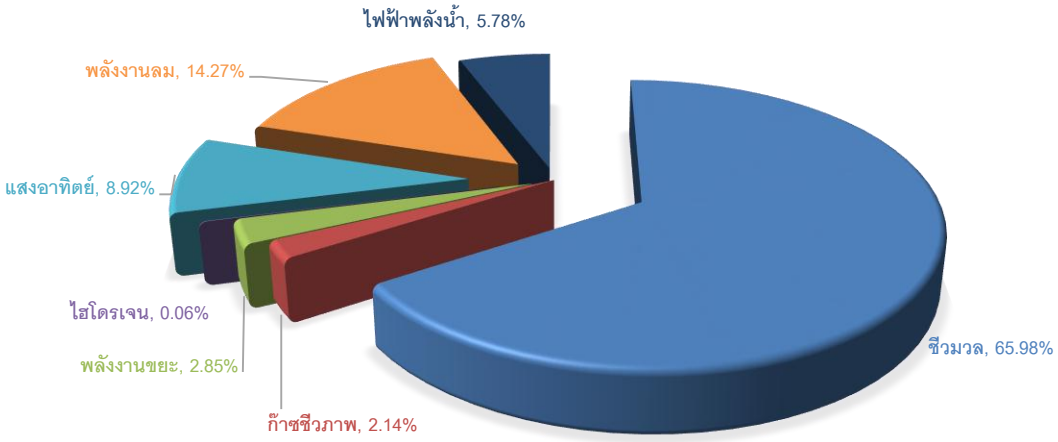
บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันโลกกำลังเผชิญกับภาวะวิกฤตด้านพลังงาน เนื่องจากเชื้อเพลิงฟอสซิลอย่างน้ำมันและก๊าซธรรมชาติซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ธรรมชาติสะสมไว้ ซึ่งวันใดวันหนึ่งทรัพยากรดังกล่าวย่อมหมดลงหรือมีราคาสูงมาก และยังมีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศทำให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก

ซึ่งแหล่งพลังงานในประเทศไทยได้มากจาก ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบจากอ่าวไทย โดยพลังงานที่ใช้ในประเทศจะถูกใช้กับ 3 ภาคส่วนที่สำคัญคือ ภาคการผลิต ภาคพลังงานไฟฟ้า และภาคการขนส่ง [1] ซึ่งยังมีประชากรบางกลุ่มที่ยังไม่ทราบถึงวิกฤตการณ์ด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยที่มีต้นทุนในการจัดหาให้ได้มาซึ่งพลังงานที่มีราคาสูง โดยประเทศไทยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นหลักในการผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งยังไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ซึ่งมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องด้วยอัตราเฉลี่ย 6.42 เปอร์เซ็นต์ในแต่ละปี และมีการนำเข้าพลังงานสูงถึง 1,161 ล้านล้านบาทต่อปี [2] จึงทำให้มีความตื่นตัวเพื่อหาแนวทางการรับมือ เพราะถ้าพลังงานหมดลง จะทำให้เศรษฐกิจต่าง ๆ เกิดภาวะชะงัก ทั้งด้าน การค้า การลงทุน การสื่อสาร การคมนาคม และอื่น ๆ โดยในประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่สามารถจัดหาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรืออุตสาหกรรมการเกษตรต่าง ๆ ได้ง่าย ซึ่งวัสดุดังกล่าวเป็นแหล่งกักเก็บพลังงานธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลได้

อนึ่งประเทศไทยได้มีการศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีต่าง ๆ ในด้านการแปรรูปชีวมวลให้เป็นพลังงานชีวมวล เพื่อให้ได้พลังงานทดแทนที่จะนำมาใช้ได้อย่างเพียงพอ โดยโรงไฟฟ้าชีวมวลประเภทการสันดาปหรือการเผาไหม้จะเป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรหรือของเหลือทางกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมเช่น แกลบ ชานอ้อย ใบอ้อย ฟางข้าว ซังข้าวโพด กะลาปาล์ม ทะลายปาล์ม เศษไม้ ฯลฯ มาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าและไอน้ำ ในช่วงปี พ.ศ. 2532-2551 ได้มีปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมีอัตราเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5.44 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ซึ่งในปี พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร 65.73 ล้านตัน ถ้าคิดเป็นพลังงานจะเท่ากับ 561.61 PJ หากนำพลังงานความร้อนนี้มาผลิตกระแสไฟฟ้าจะได้พลังงานไฟฟ้ามากถึง 1,780 เมกะวัตต์ [2] โดยกระทรวงพลังงานมีแผนพัฒนาพลังงานทดแทนระยะยาว ซึ่งในปีพ.ศ. 2565 จะผลิตกระแสไฟฟ้าที่มาจากแหล่งพลังงานทดแทนมากถึง 5,608 เมกะวัตต์ โดยมีเป้าหมายในการผลักดันให้ใช้แหล่งพลังงานชีวมวลเป็นหลักในการผลิตกระแสไฟฟ้า [3] ดังรูปที่ 1.1 ที่แสดงให้เห็นว่าแหล่งพลังงานชีวมวลเป็นสัดส่วนที่มากที่สุดถึง 65.98 เปอร์เซ็นต์ ของการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนทั้งหมด



รูปที่ 1.1 สัดส่วนเป้าหมายในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน
ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, **แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี**, เข้าถึงเมื่อ 4 ธันวาคม พ.ศ.2558, เข้าถึงได้จาก http://www.eppo.go.th/ccep/energy_3-5.html.

ปัจจุบันมีกลุ่มบริษัทให้ความสนใจในการสร้างโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าจากชีวมวล อาทิ บริษัท เอื้อวิทยา จำกัด (มหาชน) โดยได้ซื้อโรงไฟฟ้าชีวมวลโคราชที่มีมูลค่า 525 ล้านบาทและมีสัญญาซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอยู่แล้ว และยังมีโรงไฟฟ้าชีวมวลอื่น ๆ อีกที่บริษัทเอื้อวิทยาเป็นผู้ถือหุ้นและเป็นเจ้าของ [4] หรือบริษัท ทีพีซี เพาเวอร์ โฮล์ดิ้ง จำกัด (มหาชน) ที่เตรียมขายไฟฟ้าหลังได้รับใบตอบรับซื้อไฟฟ้าในรูปแบบฟีดอินทารีฟ 3 โครงการ โดยมีรายชื่อโรงไฟฟ้าชีวมวลดังนี้ โรงไฟฟ้าแม่วงก์เอ็นเนอยี โรงไฟฟ้าสตูลกรีน โรงไฟฟ้าพัทลุงกรีนเพาเวอร์ [5] ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่ามีกลุ่มบริษัทที่สนใจการสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลมากขึ้นโดยได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐเป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตามกลับพบว่ามีโรงไฟฟ้าชีวมวลจำนวนหนึ่งซึ่งกำลังประสบปัญหาเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบขาดทุน ซึ่งมีการประกาศขายโรงไฟฟ้ามากกว่า 10 โรง [6] ทั้งนี้พบว่าโรงไฟฟ้าชีวมวลประสบปัญหาต่าง ๆ ซึ่งมาจากปัจจัยหลายปัจจัย ทั้งปัญหาเชิงเทคนิค ปัญหาเชิงเศรษฐศาสตร์ และปัญหาเชิงนโยบายและกฎระเบียบ เช่นวัตถุดิบมีราคาสูงขึ้น แต่ละพื้นที่ไม่มีการควบคุมโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลไม่ให้สูงเกินกว่าศักยภาพในพื้นที่ (Zoning) การกำหนดสูตรราคารับซื้อที่ไม่ได้อิงจากต้นทุนจริง ระยะทางระบบสายส่งสายไฟ ปัญหาที่เกิดในกระบวนการผลิตภายในโรงงาน หรือการนำเทคโนโลยีใหม่เกี่ยวกับชีวมวลมาใช้ และอื่น ๆ ซึ่งสาเหตุต่าง ๆ เหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาโรงไฟฟ้าชีวมวลให้มีสัดส่วนที่มากขึ้นต่อความต้องการใช้งานในระบบไฟฟ้าของประเทศ ดังนั้นถ้าผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลได้ ก็จะเป็นการเพิ่ม

ประสิทธิภาพให้องค์กรต่าง ๆ และยังเป็นการสร้างประโยชน์ที่ได้จากโรงไฟฟ้า เช่น ระดับชุมชน ระดับท้องถิ่น จนถึงระดับประเทศ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในประเทศไทย

1.2.2 เพื่อทราบถึงปัญหา ข้อจำกัด อุปสรรค และเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาเฉพาะปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลรายเล็ก (Small Power Producer: SPP) ในประเทศไทยที่ได้จำหน่ายไฟฟ้าเข้าระบบขนาด 10-90 เมกะวัตต์ ให้แก่การไฟฟ้าแห่งประเทศไทย โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบจำลองกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (Analytic Hierachy Process: AHP) เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถรับรู้ถึงปัญหาและแนวทางการพัฒนาโรงไฟฟ้าชีวมวลให้ประสบผลสำเร็จ

1.4.2 เป็นประโยชน์แก่บุคคลทั่วไปที่สนใจในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะทำการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งมีการศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหม้อไอน้ำ พลังงานชีวมวล นโยบายที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าชีวมวล เครื่องมือที่นำมาใช้ในงานวิจัย เช่น การสร้างแบบสอบถาม กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการทำวิจัย โดยมีสาระสำคัญดังนี้

2.1 บทนำ

ปัจจุบันได้มีหน่วยงานของภาครัฐบาล ส่งเสริมให้ภาคเอกชนเข้ามาลงทุนด้านพลังงานทดแทนหรือพลังงานหมุนเวียนภายในประเทศ โดยโรงไฟฟ้าชีวมวลเป็นหนึ่งในงานที่ภาครัฐให้ความสนับสนุน เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่มีวัสดุที่จะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงปริมาณมาก รัฐบาลจึงมีการออกนโยบายที่มีเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกในช่วง พ.ศ. 2558-2579 (Alternative Energy Development Plan: AEDP) เพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ให้ได้ร้อยละ 30 ภายในปี 2579 สำหรับในส่วนของภาคการผลิตไฟฟ้ามีแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศได้มีการบรรจุโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนตามกรอบรวมทั้งประเทศ โดยมีปริมาณรวมทั้งสิ้น 19,634.4 เมกะวัตต์ ในส่วนของโรงไฟฟ้าชีวมวลจะมีกำลังผลิตไฟฟ้าปริมาณ 2,122.6 เมกะวัตต์ ในช่วงปีพ.ศ. 2558-2569 และจะเพิ่มปริมาณขึ้นอีก 1,363.9 เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ. 2570-2579 [3] ซึ่งในปัจจุบันมีผู้ผลิตเอกชนได้ผลิตกระแสไฟฟ้าจากชีวมวลจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิต โดยจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ประเภทสัญญา Firm มี 17 โครงการ และประเภทสัญญา Non-Firm มี 13 โครงการ [7] สามารถดูรายละเอียดได้ในส่วนของภาคผนวก ก โดยโรงไฟฟ้าชีวมวลในยุคต้น ๆ ของประเทศไทย อาทิ บริษัท เอ.ที.ไบโอพาวเวอร์ จำกัด ก่อตั้งเมื่อปี 2542 ได้มีเป้าหมายการพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลเพื่อผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้า ซึ่งจากความเป็นมาตามที่คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2540 เกี่ยวกับความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ โดยเป็นผลมาจากสถานการณ์ที่แหล่งพลังงานจากซากดึกดำบรรพ์เช่น ก๊าซธรรรมชาติ น้ำมันดิบ มีจำนวนจำกัด และมีปริมาณลดลงทุกปี ดังนั้นรัฐบาลจึงได้มีนโยบายส่งเสริมผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก ที่ใช้พลังงานหมุนเวียนชนิดต่าง ๆ รวมทั้งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (ชีวมวล) มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยโรงไฟฟ้าของบริษัท เอ.ที.ไบโอพาวเวอร์ จำกัด [8] เป็นโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาด 22.5 เมกะวัตต์ โดยมีสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแบบ Firm-contract ขนาด 20 เมกะวัตต์ ให้กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ระยะเวลาสัญญา 25 ปี ซึ่งบริษัทฯ ได้เริ่มการซื้อขายไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ (Commercial Operation) ตั้งแต่วันที่ 21 ธันวาคม 2548

โดยโรงไฟฟ้าตั้งอยู่บนพื้นที่ 151 ไร่ ตั้งอยู่บ้านเลขที่ 96 หมู่ 2 ต.หอไกร อ. บางมูลนาก จ. พิจิตร โรงไฟฟ้าพิจิตรเป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต 2 ชนิด คือ น้ำมันดีเซล และ แกลบ โดยน้ำมันดีเซลจะใช้ในช่วงเริ่มต้นของการเดินระบบ (Start up) และได้มีการใช้เทคโนโลยีการเผาไหม้แบบลอยตัว (Suspension-fired) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้แห่งแรกในเมืองไทยโดยเชื้อเพลิงแกลบจะถูกบดให้ละเอียดโดยเครื่องบด เมื่อมีการพ่นผ่านหัวพ่นเชื้อเพลิง (Burner) เชื้อเพลิงแกลบจะถูกเผาไหม้ในขณะลอยตัวทำให้ประสิทธิภาพการเผาไหม้สูง ทำให้ประหยัดเชื้อเพลิงและได้เถ้าแกลบที่มีคุณภาพ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอุตสาหกรรม

โรงไฟฟ้าแห่งนี้มีการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมไว้เป็นอย่างดี จากการปฏิบัติตามรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment: EIA) ตามข้อกำหนดของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม มีการจัดทำบ่อพักน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วให้ระเหยไปเองตามธรรมชาติ โดยจะไม่มีการปล่อยน้ำออกนอกบริเวณโรงไฟฟ้า มีการขึงตาข่ายล้อมรั้วกองแกลบ และปลูกต้นไม้ใบหนารอบโครงการถึง 3 ชั้น รวมทั้งมีการดักจับควันฝุ่นและเถ้าแกลบ ด้วยระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Precipitator: ESP) ที่มีประสิทธิภาพสูงและเนื่องจากโรงไฟฟ้าแห่งนี้ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง จึงเป็นการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ (CO_2) ออกสู่ชั้นบรรยากาศ ซึ่งก๊าซดังกล่าวนั้นเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming) โดยกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าโรงไฟฟ้ามีความคล้ายคลึงกับโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน (Thermal Power Plant) ซึ่งเริ่มจากการลำเลียงแกลบเข้าสู่โรงเก็บแล้วนำมาผ่านเครื่องบดไซโลและห้องเตา เผาของหม้อต้มไอน้ำ (Boiler) ตามลำดับ แล้วแกลบจะถูกเผาไหม้จนได้พลังงานความร้อน เพื่อนำความร้อนไปใช้ต้มน้ำในการผลิตไอน้ำ ส่วนไอน้ำที่ได้จะถูกส่งไปหมุนกังหัน (Turbines) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ส่วนไอน้ำร้อนที่ผ่านกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าแล้วจะถูกทำให้เย็นลงด้วยกระบวนการควบแน่นจนได้เป็นหยดน้ำและถูกส่งด้วยปั๊มน้ำ (Boiler feed pump) ไปเติมให้กับหม้อต้มน้ำเพื่อให้หมุนเวียนกลายเป็นไอต่อไป

รูปที่ 2.1 โรงไฟฟ้าของบริษัท เอ.ที.ไบโอพาวเวอร์ จำกัด
ที่มา: บริษัท เอ.ที.ไบโอพาวเวอร์, **โรงไฟฟ้าชีวมวล**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.atbiopower.co.th,

แต่จากหนังสือพิมพ์ออนไลน์ประชาชาติธุรกิจออนไลน์ วันที่ 8 กันยายน 2558 ได้มีการเสนอข่าวโรงไฟฟ้าชีวมวลประสบปัญหาในการดำเนินกิจการ จากเนื้อหาข่าวมีการประกาศขายโรงไฟฟ้ารวมมูลค่ากว่า 500–1,000 ล้านบาท โดยโรงไฟฟ้าชีวมวลมีต้นทุนในการเดินเครื่องสูงขึ้นจากการแย่งวัตถุดิบ โดยรัฐไม่มีการบริหารจัดการโซนนิ่ง และปัญหาการรับซื้อที่ไม่ได้อิงตามต้นทุนจริง เพราะโรงไฟฟ้าชีวมวลแต่ละประเภทมีต้นทุนในการเดินเครื่องที่แตกต่างกัน [6] และจากหนังสือพิมพ์ออนไลน์ฐานเศรษฐกิจ วันที่ 24 พฤศจิกายน 2558 ได้มีการเสนอข่าวว่าคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ได้ยืดใบอนุญาตขายไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน 14 ราย กำลังการผลิตรวม 44 เมกะวัตต์ มีเงินลงทุนรวมกว่า 1,000 ล้านบาท พร้อมยืดค่าปรับเมกะวัตต์ละ 2 แสนบาท ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรงไฟฟ้าชีวมวล และยังมีอีก 31 ราย ที่มีกำลังการผลิตรวม 96 เมกะวัตต์ อาจโดนยืดใบอนุญาตเพิ่มเนื่องจากได้รับใบอนุญาตขายไฟฟ้าไปแล้วแต่ไม่สามารถดำเนินการลงทุนจริงตามที่มีเงื่อนไข หรือจ่ายไฟฟ้าเข้าตามที่กำหนดไม่ได้ ซึ่งคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ถือว่าเป็นการสร้างปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาพลังงานทดแทน ทางด้านภาคเอกชนนำโดย นายพิชัย ถิ่นสันติสุข ประธานกลุ่มอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ส.อ.ท.) ได้เปิดเผยถึงสาเหตุที่ผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนไม่สามารถก่อสร้างและจ่ายไฟฟ้าได้ตามกำหนดโดยมีสาเหตุจากปริมาณเชื้อเพลิงวัตถุดิบไม่เพียงพอ ติดปัญหาด้านพื้นที่ มีความไม่พร้อมด้านเงินลงทุน และขาดเทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยยังมีผู้ประกอบการบางรายยื่นขอโครงการเพื่อนำใบอนุญาตไปขายต่อในราคาแพง แต่ก็ยังไม่มีผู้ประกอบการรายใดตัดสินใจซื้อ นอกจากนี้โรงไฟฟ้าชีวมวลที่ประสบปัญหาได้

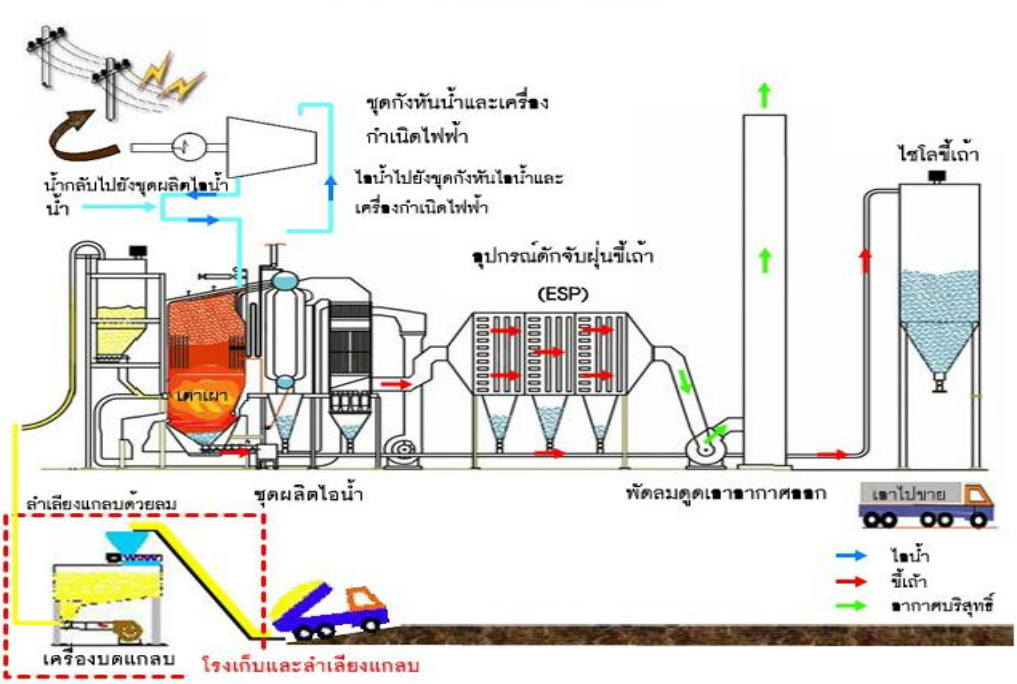
มีผู้ประกอบการส่วนใหญ่ทิ้งโครงการ เนื่องจากภาครัฐบาลมีการเปลี่ยนนโยบายจากแอดเดอร์ซึ่งจะรับซื้อในระยะเวลา 7-8 ปี เป็นรูปแบบฟีดอินทารีฟในระยะเวลา 20-25 ปี จึงทำให้ราคาขายไฟฟ้าสูงกว่าแอดเดอร์ โดยผู้ประกอบการส่วนใหญ่เห็นว่าคุ้มค่ากว่าจึงละทิ้งโครงการ ในรายงานข่าวยังให้ความเห็นว่าภาครัฐควรให้ความช่วยเหลือในส่วนของผู้ประกอบการที่ไม่สามารถดำเนินโครงการได้เนื่องจากเหตุสุดวิสัย โดยพิจารณาคืนเงินประกัน (แบงก์การันตี) จำนวน 2 แสนบาทต่อเมกะวัตต์ให้กับผู้ประกอบการดังกล่าว ซึ่งจากเนื้อหาของข่าวได้มีการกล่าวทิ้งท้ายว่า “นโยบายส่งเสริมพลังงานทดแทนยังเป็นไปตามแผนพัฒนาได้ เพียงแต่จะต้องมีมาตรการควบคุมที่เข้มข้น เพื่อให้โครงการที่ยื่นขอขายไฟฟ้า เกิดขึ้นได้จริง รวมทั้งต้องพัฒนาระบบสายส่งให้สามารถรองรับพลังงานที่เพิ่มขึ้นในอนาคตได้” [9]

2.2 โรงไฟฟ้าชีวมวล (Biomass Power Plant)

โรงงานไฟฟ้าชีวมวล เป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้เศษวัสดุชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง เพื่อนำมาผลิตไฟฟ้าและพลังไอน้ำ ซึ่งอาจเป็นเศษวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันก็ได้ โดยมีหลักการทำงานคล้ายกับโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน แต่จะใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้เพื่อให้เกิดความร้อนในการผลิตไอน้ำแทนเชื้อเพลิงจากฟอสซิล (น้ำมัน ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ) โดยเศษวัสดุที่ใช้คือวัสดุที่เหลือทางการเกษตรหรือจากผลผลิตทางการเกษตรที่ผ่านการแปรรูปแล้ว เช่น แกลบ ชานอ้อย เศษไม้ กากปาล์ม กากมันสา ปะหลัง ซังข้าวโพด กากและกะลามะพร้าว ส่าเหล้า เป็นต้น โดยประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้า จะเท่ากับอัตราส่วนของพลังงานไฟฟ้าต่อพลังงานเคมีของเชื้อเพลิง ซึ่งหลักการทำงานมี 4 ขั้นใหญ่ ๆ คือ

1. จัดเก็บเชื้อเพลิงชีวมวลเข้าสู่โรงเก็บและถ้าเชื้อเพลิงชีวมวลมีความเปียกชื้นอาจมีการนำมาตากแดดให้แห้งก่อน
2. นำชีวมวลมาบดให้ละเอียดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไหม้แล้วนำไปป้อนเชื้อเพลิงเข้าสู่ห้องเผาไหม้
3. เชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้จะมีการส่งพลังงานความร้อนไปต้มน้ำ จากนั้นจะได้ไอน้ำโดยไอน้ำที่ได้จะถูกส่งไปหมุนกังหัน (Turbines) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า
4. ไอน้ำร้อนที่ผ่านกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าจะถูกทำให้เย็นลงด้วยกระบวนการควบแน่นด้วย Condenser โดยจะได้เป็นหยดน้ำซึ่งจะถูกรวบรวมและส่งด้วยปั๊มน้ำ (Boiler Feed Pump) ไปเติมให้กับหม้อต้มน้ำเพื่อให้หมุนเวียนกลายเป็นไอต่อไป ส่วนน้ำหล่อเย็น (Cooling Water) ที่ใช้ในการควบแน่นแล้วมีอุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากได้รับ

ความร้อนที่ถ่ายเทมาจากไอน้ำจะถูกทำให้เย็นลงโดยใช้หอหล่อเย็น (Cooling Tower) ระบายความร้อนออกจากน้ำหล่อเย็นสู่อากาศ



รูปที่ 2.2 แบบจำลองกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากแกลบ

ที่มา: บริษัท เอ.ที.ไบโอพาวเวอร์, **กระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากแกลบ**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.atbiopower.co.th,

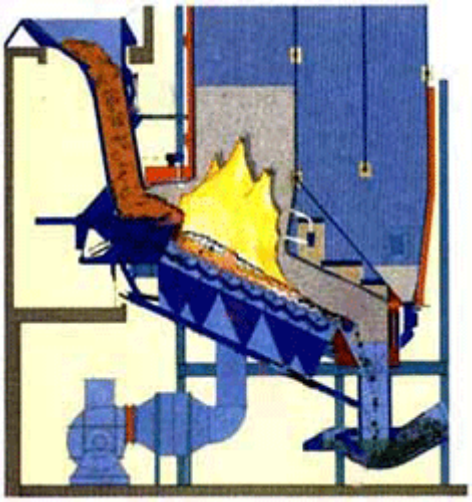
2.3 เทคโนโลยีการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็ง

เชื้อเพลิงแข็งเป็นเชื้อเพลิงที่ติดไฟได้ยากและมีปัญหาในการจัดการค่อนข้างมาก เช่น ปัญหาในการขนย้าย ปัญหาพื้นที่ในการเก็บและปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ในการใช้เชื้อเพลิงแข็งโดยทั่วไปแล้วมักจะทำให้ถูกลดขนาดเป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่อให้อัตราการเผาไหม้เป็นไปอย่างรวดเร็ว การเผาไหม้เป็นวิธีที่ใช้กันมากในการนำเชื้อเพลิงแข็งมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยการเผาให้ได้ความร้อนแล้วนำเอาก๊าซร้อนไปใช้ในกระบวนการผลิต เช่น การนำความร้อนที่ได้ไปผลิตไอน้ำร้อนที่มีความดันสูงเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้าโดยเชื้อเพลิงชีวมวลจะถูกเผาไหม้โดยตรงภายในเตาเผา ความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้จะถูกนำไปใช้ผลิตไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูง โดยทั่วไปแล้วเทคโนโลยีการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็งจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่สำคัญดังนี้

2.3.1 เตาเผา (Furnace)

เตาเผาทำหน้าที่เผาไหม้เชื้อเพลิงมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยการเผาให้ได้ความร้อนเพื่อเอาก๊าซร้อนไปใช้ในกระบวนการผลิต เช่น การนำความร้อนที่ได้ไปผลิตไอน้ำร้อนที่มีความดันสูงเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้าหรือใช้ในกระบวนการผลิตในการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็งนั้น เตาเผาถือว่าเป็นหัวใจสำคัญ

เพราะการจะนำพลังงานเคมีในเชื้อเพลิงเปลี่ยนมาเป็นพลังงานความร้อนให้ได้มากที่สุดนั้นเตาเผาที่ใช้จะต้องมีประสิทธิภาพที่ดีและเหมาะสมกับการใช้งานกับเชื้อเพลิงในแต่ละประเภท โดยประกอบไปด้วยอุปกรณ์เผาไหม้เชื้อเพลิง และห้องเผาไหม้สำหรับเชื้อเพลิงโดยในส่วนด้านล่างของเตาจะเป็นตะแกรงไฟสำหรับเชื้อเพลิงแข็ง



รูปที่ 2.3 ลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงแข็ง

ที่มา: thailandindustry, **เตาเผาเชื้อเพลิงแข็ง**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://thailandindustry.com/indust_newweb/articles_preview.php?cid=9571

2.3.2 หม้อไอน้ำ (Boiler)

หม้อไอน้ำเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไอน้ำสำหรับให้ความร้อนในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม หรือเพื่อใช้ขับกังหันไอน้ำ (Steam Turbine) หรือเครื่องจักรไอน้ำ (Steam Engine) เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานกล หน้าที่หลักของหม้อไอน้ำคือการผลิตไอน้ำ ที่มีความดัน อุณหภูมิ และอัตราการไหลที่กำหนดไว้ โดยสามารถจำแนกชนิดของหม้อไอน้ำออกเป็นหลายประเภทตามลักษณะโครงสร้างการทำงานและวัตถุประสงค์การใช้งาน ในที่นี้ขอกล่าวถึงหม้อไอน้ำโดยพิจารณาจากโครงสร้างการทำงาน ดังนี้

1. หม้อไอน้ำท่อไฟ (Fire Tube Boiler)

คือหม้อไอน้ำที่มีไฟหรือไอเสียร้อนเดินในท่อ จึงเรียกหม้อไอน้ำชนิดนี้ว่าท่อไฟซึ่งเป็นหม้อไอน้ำที่มีความสามารถในการผลิตไอน้ำได้ไม่มาก เนื่องจากผลิตไอน้ำได้ที่อัตราการไหลและความดันจำกัดเนื่อง จากมีลักษณะโครงสร้างที่เป็นถัง (Shell) ทรงกระบอกใหญ่ในแนวตั้งหรือแนวนอน โดยมีห้องเผาไหม้เป็นรูปทรงกระบอกอยู่ภายในตัวถัง ส่วนผนังของท่อจะทำเป็นลอกเพื่อรองรับการขยายตัวขณะร้อนและเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของโครงสร้างเมื่อรับความดันสูง ส่วนห้องเผาไหม้จะอยู่ด้านหน้าของหม้อไอน้ำซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งเชื้อเพลิงแข็งหรือเชื่อเพลิงเหลว โดยก๊าซความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงจะถ่ายเทความร้อนให้กับ

น้ำรอบตัว โดยกลไกการถ่ายเทความร้อนส่วนใหญ่จะเป็นแบบการแผ่รังสี หลังจากนั้นไอเสียร้อนจะเคลื่อนที่ย้อนกลับในท่อหลาย ๆ ท่อที่วางเรียงตัวขนานกับหม้อไอน้ำ ซึ่งจะช่วยเพิ่มอัตราการถ่ายเทความร้อนให้กับหม้อไอน้ำ โดยปกติหม้อไอน้ำ ชนิดนี้จะเรียกว่า ท่อไฟแบบ 2 กลับ (2 Passes) แต่สามารถออกแบบให้ไอเสียเคลื่อนที่ย้อนกลับได้อีกครั้งหนึ่งก่อนออกสู่ปล่องก็จะเรียกว่าเป็นท่อไฟ 3 กลับ โดยทั่วไปมักใช้ไม่เกิน 4 กลับ เนื่องจากเป็นการเพิ่มความยุ่งยากในการออกแบบตำแหน่งของกลุ่มท่อไฟในแต่ละกลับ โดยวัตถุประสงค์ของการเพิ่มจำนวนกลับเพื่อเพิ่มเนื้อที่ผิวในการถ่ายเทความร้อน ซึ่งจะช่วยเพิ่มการถ่ายเทความร้อนให้ได้มากที่สุดก่อนไหลออกจากปล่อง เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องของรูปร่างโครงสร้างทำให้หม้อไอน้ำ ชนิดนี้มีความสามารถในการผลิตไอน้ำ ได้ไม่เกิน 25 บาร์ที่อัตราการไหลไม่เกิน 29 ตัน/ชั่วโมง ส่วนใหญ่จะใช้ในการผลิตไอน้ำอิ่มตัวเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตและใช้สอยอย่างอื่น

2. หม้อไอน้ำท่อน้ำ (Water Tube Boiler)

ในระบบหม้อไอน้ำชนิดนี้จะมีน้ำจะไหลเวียนอยู่ในท่อ ในขณะที่ไอเสียจากการเผาไหม้จะไหลผ่านท่อต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้ได้การถ่ายเทความร้อนจากไอเสียส่งมาให้น้ำในท่อซึ่งมีการไหลเวียนโดยอาศัยความแตกต่างในค่าความหนาแน่นของน้ำที่ตำแหน่งแตกต่างกัน โดยน้ำในท่อส่วนที่รับความร้อนก็จะลอยตัวสูง ขึ้นและน้ำที่เย็นกว่าก็จะไหลมาแทนที่ทำให้เกิดการไหลเวียนตามธรรมชาติ ในกรณีที่ต้องการไอน้ำที่มีความดันสูงอัตราการไหลสูง ลักษณะการไหลเวียนตามธรรมชาติอาจไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องใช้ปั๊มช่วยปั๊มไอน้ำ ส่วนไอน้ำที่เกิดขึ้นจะถูกเก็บสะสมไว้ในถังไอน้ำด้านบนสำหรับนำออกไปใช้งาน โดยระบบท่อน้ำที่ใช้อาจมีการออกแบบให้มีรูปร่างหลายลักษณะ เช่น ออกแบบให้มีรูปร่างตามอักษร A D และ O เป็นต้น หรือมีการออกแบบให้ระบบท่อบางส่วนให้เป็นส่วนหนึ่งของผนังหม้อไอน้ำ จะได้ช่วยหล่อเย็นผนังทำให้สามารถรับอุณหภูมิได้สูงขึ้นเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบอย่างหนึ่ง หม้อไอน้ำที่ใช้ระบบผลิตกำลังมักจะเป็นแบบท่อน้ำผลิตไอดง โดยที่น้ำจะอยู่ภายในท่อและไอเสียร้อนไหลผ่านด้านนอกของท่อน้ำ จึงทำให้สามารถผลิตได้ไอน้ำปริมาณมาก ๆ ที่ความดันสูงอาจมีค่าถึง 1,800 ตัน/ชั่วโมง ที่ความดันสูงกว่าค่าความดันวิกฤตของน้ำ (>221 บาร์)

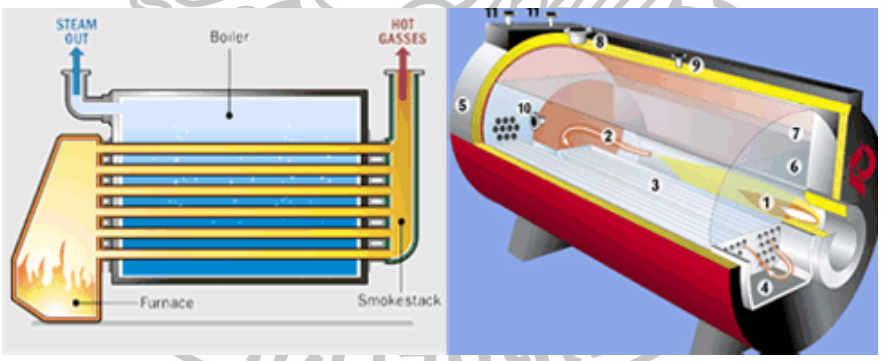
3. หม้อไอน้ำแบบไหลผ่านครั้งเดียวตลอด (Once-Through Boiler)

หม้อไอน้ำชนิดนี้ไม่มีถังไอน้ำ (Steam Drum) สำหรับบรรจุน้ำและไอน้ำขณะกลายเป็นไอเหมือน กับหม้อไอน้ำแบบท่อไฟหรือท่อน้ำ แต่จะประกอบด้วยหลาย ๆ ท่อเดินขนานกันอยู่ในเตาหม้อไอน้ำ จึงทำให้ความดันที่ใช้มักสูงกว่าความดันวิกฤตของน้ำ เนื่องจากที่ค่าความดันสูงนี้ปริมาณความร้อนที่ใช้จะมีค่าน้อยมากอุณหภูมิไอน้ำที่ได้จะมีค่าประมาณ

600 องศา โดยได้รับความร้อนจากเตาโดยวิธีการแผ่รังสี โดยขนาดที่ใช้กันทั่วไปมีขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดที่ใช้กันในโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ โดยข้อดีของหม้อไอน้ำชนิดนี้เป็นผลจากการใช้ท่อเชื่อมตลอดทำให้สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาการขยายตัวเนื่องจากการเปิด-ปิดเครื่อง ดังนั้นการเปิด-ปิดเครื่องจึงสามารถกระทำได้รวดเร็ว

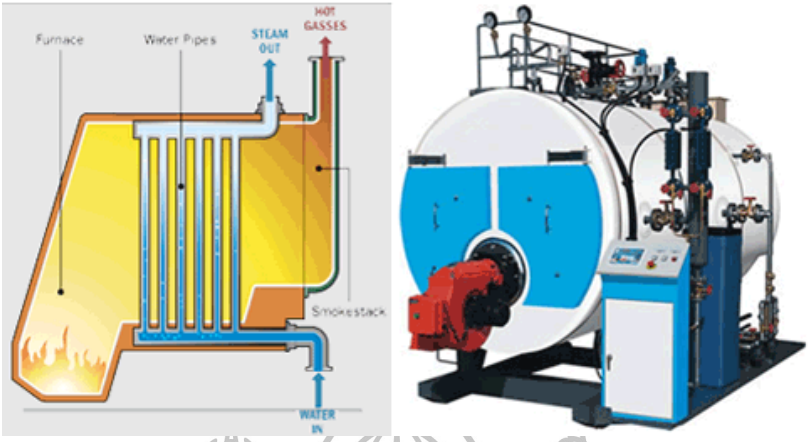
4. หม้อไอน้ำความร้อนทิ้ง (Waste-Heat Boiler)

ความร้อนที่ใช้ผลิตไอน้ำในหม้อไอน้ำชนิดนี้ ได้จากความร้อนทิ้งจากกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรบางอย่างเช่น ไอเสียจากเตาเผาปูนซีเมนต์ เตาอบเหล็ก เตาเผาเซรามิกส์ เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน และเครื่องกังหันก๊าซ เป็นต้น ความร้อนในไอเสียที่ได้มักจะมีอุณหภูมิสูงมักมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 500-1,000 องศา ซึ่งยังจัดว่าสามารถนำมาใช้ในการผลิตไอน้ำหรือน้ำร้อนเพื่อใช้ประโยชน์ได้ โดยทำให้ไอเสียดังกล่าวไหลผ่านเข้าไปในหม้อไอน้ำความร้อนทิ้ง ซึ่งโดยลักษณะโครงสร้างสามารถกล่าวได้ว่าเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ (Shell-and-Tube Heat Exchanger) แบบหนึ่งนั่นเอง ทั้งนี้โดยจัดให้ไอเสียร้อนไหลในถังและน้ำไหลในท่อ ในกรณีที่ต้องการเพิ่มพิกัดความสามารถของหม้อเช่นเพิ่มอัตราการไหลหรือความดัน อาจจะใช้เตาเผาไหม้เชื้อเพลิงเสริมเข้าไปในระบบได้



รูปที่ 2.4 หม้อไอน้ำแบบท่อไฟ

ที่มา: 9engineer, **หม้อไอน้ำแบบท่อไฟ**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.9engineer.com/index.php?m=article&a=show&article_id=481



รูปที่ 2.5 หม้อไอน้ำแบบท่อน้ำ

ที่มา: 9engineer, **หม้อไอน้ำแบบท่อน้ำ**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.9engineer.com/index.php?m=article&a=show&article_id=482

2.3.3 เครื่องกังหันไอน้ำ (Turbines)

ไอน้ำที่ไหลเข้าเครื่องกังหันไอน้ำมีความดันและอุณหภูมิสูง การที่ไหลผ่านเครื่องกังหันไอน้ำทำให้ความดันของไอน้ำลดลง ซึ่งมีผลให้เอนทัลปีลดลงและผลต่างระหว่างเอนทัลปีของไอน้ำในทางเข้าและทาง ออกของเครื่องกังหันไอน้ำมีค่าเท่ากับงานที่ได้จากเครื่องกังหันไอน้ำซึ่งอยู่ในรูปของพลังงานกลจากการหมุน เครื่องกังหันไอน้ำอาจแบ่งเป็นสองประเภทหลักคือ เครื่องกังหันแบบไหลตามแนวแกน (axial-flow turbine) และเครื่องกังหันแบบไหลตามแนวรัศมี (radial-flow turbine) โดยเครื่องกังหันไอน้ำทั้งสองประเภทประกอบด้วยโรเตอร์ที่มีใบพัดจำนวนมาก โดยความดันที่สูงของไอน้ำจะส่งแรงกระทำต่อใบพัด ซึ่งทำให้โรเตอร์หมุนด้วยความเร็วสูงและเกิดการแปลงพลังงานของไอน้ำเป็นพลังงานกลจากการหมุนของเพลา ซึ่งข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัดระหว่างเครื่องกังหันไอน้ำทั้งสองประเภทคือ ทิศทางการไหลของไอน้ำ ในกรณีของเครื่องกังหันแบบไหลตามแนวแกน ไอน้ำไหลเข้าและออกจากโรเตอร์ตามแนวแกนของเพลา ส่วนในกรณีของเครื่องกังหันแบบไหลตามแนวรัศมี ไอน้ำไหลเข้าโรเตอร์ทางรัศมีนอกของโรเตอร์ ไหลผ่านโรเตอร์ตามแนวรัศมี และไหลออกจากโรเตอร์ทางรัศมีใน โดยเครื่องกังหันแบบไหลตามแนวรัศมีมีข้อจำกัดที่ขนาดเล็กและอัตราการไหลของไอน้ำต่ำ จึงไม่เหมาะกับการใช้ในโรงไฟฟ้า ในทางตรงกันข้าม เครื่องกังหันแบบไหลตามแนวแกนสามารถออกแบบให้มีขนาดใหญ่และอัตราการไหลของไอน้ำสูง โดยมากเครื่องกังหันไอน้ำในโรงไฟฟ้าเกือบทั้งหมดเป็นประเภทนี้ ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องกังหันไอน้ำคือ ใบพัดที่จัดเรียงเป็นแถวโดยมีแถวของใบพัดนิ่งหรือ สเตเตอร์ (stator) สลับกับแถวของใบพัดหมุนหรือโรเตอร์ (rotor) ใบพัดนิ่งจะยึดติดกับโครงหุ้มของเครื่องกังหันในขณะที่ใบพัดหมุนจะยึดติดกับแกนหมุนโดยฐานของใบพัดนิ่งและใบพัดหมุนมีลักษณะเป็นสลักเพื่อให้การยึดติดมีความมั่นคง โดยใบพัดหมุนถูกออกแบบแปลงพลังงาน

ของไอน้ำเป็นพลังงานกลจากการหมุนของใบพัด โดยขั้นการทำงานของเครื่องกำเนิดไอน้ำหนึ่งขั้นทำงาน (stage) ของเครื่องกังหันไอน้ำหมายถึงสเตเตอร์กับโรเตอร์ โดยหนึ่งขั้นทำงานสามารถให้กำลังงานได้ไม่มากนัก เครื่องกังหันไอน้ำจึงต้องประกอบด้วยหลายขั้นทำงาน โดยไอน้ำจะขยายตัวในแต่ละขั้นทำงานและมีการเปลี่ยน แปลงความดันของไอน้ำที่ไหลผ่าน ขั้นทำงานของเครื่องกังหันไอน้ำสามารถแบ่งเป็นสองแบบตามลักษณะของใบพัดนิ่งและใบพัดหมุนได้แก่ ขั้นทำงานของแรงดล (impulse stage) และขั้นทำงานของแรงปฏิกิริยา (reaction stage)

2.3.4 ประสิทธิภาพหัวฉีด

จะขึ้นกับการไหลผ่านขั้นทำงานของไอน้ำ โดยอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ลดเอนทัลปีคือหัวฉีด (nozzle) ซึ่งหัวฉีดในสเตเตอร์ของขั้นทำงานแรงดลและขั้นทำงานแรงปฏิกิริยาเป็นหัวฉีดที่อยู่กับที่ โดยหัวฉีดในโรเตอร์ของขั้นทำงานแรงปฏิกิริยาจะเป็นหัวฉีดที่หมุนด้วยความเร็วสูง แต่หัวฉีดในอุดมคติจะลดเอนทัลปีของไอน้ำโดยไม่เปลี่ยนเอนโทรปี ซึ่งการไหลของไอน้ำผ่านหัวฉีดจริงจะมีการเพิ่มขึ้นของเอนโทรปีเนื่องจากความเสียดทานระหว่างไอน้ำกับหัวฉีด จะทำให้ประสิทธิภาพหัวฉีด (nozzle efficiency) ซึ่งมีอัตราส่วนระหว่างเอนทัลปีที่ลดลงจริงในการไหลผ่านหัวฉีดกับเอนทัลปีที่จะลดลงถ้าการไหลเป็นการไหลแบบไอเซนโทรปิก (isentropic flow)

2.3.5 ระบบน้ำป้อนและน้ำหล่อเย็น

ระบบน้ำป้อนคือระบบที่เกี่ยวข้องกับการผลิตน้ำป้อนสำหรับเครื่องกำเนิดไอน้ำ โดยมีอุปกรณ์ที่สำคัญในระบบได้แก่เครื่องควบแน่นซึ่งจะทำหน้าที่ควบแน่นไอน้ำจากเครื่องกังหันทำให้ได้น้ำป้อนกลับเข้าสู่ระบบและเครื่องอุ่นน้ำป้อนซึ่งจะทำหน้าที่เพิ่มอุณหภูมิให้น้ำป้อนก่อนเข้าเครื่องกำเนิดไอน้ำ ส่วนระบบน้ำหล่อเย็นคือ ระบบที่จ่ายน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำเพื่อระบายความร้อนออกจากเครื่องควบแน่น มีอุปกรณ์สำคัญในระบบคือ หอหล่อเย็น (cooling tower) นอกจากนี้ยังมีระบบที่เกี่ยวข้องคือ ระบบปรับสภาพน้ำซึ่งทำหน้าที่แปรสภาพน้ำดิบจากแหล่งน้ำธรรมชาติให้มีคุณสมบัติเหมาะสมเป็นน้ำป้อนและน้ำหล่อเย็น ซึ่งการไหล เวียนของน้ำป้อนและน้ำหล่อเย็นจะมีการสูญเสียน้ำป้อนที่เครื่องกำเนิดไอน้ำและน้ำหล่อเย็นที่หอหล่อเย็น ถ้าไม่มีการชดเชยน้ำป้อนและน้ำหล่อเย็นตรงส่วนนี้ในระบบระบบปรับสภาพน้ำ จะทำให้ปริมาณน้ำที่ไหลเวียนในระบบจะลดลง

2.3.6 เครื่องควบแน่น

เครื่องควบแน่นโดยส่วนมากอาจติดตั้งด้านล่างหรือด้านข้างของเครื่องกังหันไอน้ำ และอาจจะมีจำนวนมากกว่าหนึ่งเครื่อง ถึงแม้ว่าเครื่องควบแน่นอาจใช้อากาศในการระบายความร้อนจากไอน้ำ แต่เครื่องควบแน่นในโรงไฟฟ้านิยมใช้น้ำระบายความร้อนเนื่องจากน้ำระบายความร้อนได้ดีกว่าอากาศหลายเท่า โดยเครื่องควบแน่นเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ (shell-and-tube heat exchanger) ที่มีรูปร่างคล้ายกล่องสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่และมีจำนวนท่อนับหมื่นท่อ น้ำหล่อเย็นจะไหลภายในท่อและไอน้ำจะควบแน่นแลกเปลี่ยนความร้อน

2.4 ชีวมวล

พลังงานจากชีวมวลจะเป็นพลังงานที่ได้จากพืชและสัตว์หรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต สารอินทรีย์ต่าง ๆ รวมทั้งจากการผลิตจากการเกษตรและป่าไม้ เช่น ไม้ฟืน แกลบ กากอ้อย วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอื่น ๆ ซึ่งรวมถึงการนำมูลสัตว์ ของเสียจากโรงงานแปรรูปทางเกษตรและขยะมาเผาไหม้โดยตรงและนำความร้อนที่ได้ไปใช้ หรือนำมาผลิตก๊าซชีวภาพ โดยขบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีโดยอาศัยจุลินทรีย์ชีวมวลแต่ละชนิดที่มีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป บางชนิดไม่เหมาะที่จะนำมาเผาไหม้โดยตรงเพื่อผลิตไฟฟ้า เช่น กากมันสำปะหลัง และส่าเหล้า เพราะมีความชื้นสูงถึง 80-90 % บางชนิดต้องนำมาย่อย ก่อนนำไปเผาไหม้ เช่น เศษไม้ยางพารา เป็นต้น โดยแหล่งผลิตชีวมวลขึ้นอยู่กับชนิดของชีวมวล ดังนี้

1. โรงสีข้าว จะได้ แกลบ
2. โรงงานน้ำตาล จะได้ กากอ้อยหรือชานอ้อย
3. โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ จะได้ กากปาล์ม
4. โรงเลื่อยไม้ยางพารา สวนยางพารา และโรงงานผลิตไม้อัด จะได้ เศษไม้
5. การแยกเมล็ดข้าวโพดออกซึ่งกระจายอยู่ตามไร่ข้าวโพด จะได้ ซังข้าวโพด
6. สวนมะพร้าว ร้านขายส่งลูกมะพร้าว และโรงงานแปรรูปเนื้อมะพร้าวบางแห่ง จะได้ กาบมะพร้าว
7. โรงงานผลิตเอทธิลแอลกอฮอล์ จะได้ ส่าเหล้า
8. โรงงานแป้งมันสำปะหลัง จะได้ กากมันสำปะหลัง

ชีวมวลเหล่านี้ บางส่วนได้ถูกนำไปใช้เพื่อการผลิตอยู่แล้ว เช่น แกลบจะถูกนำมาเผาเพื่อผลิตไอน้ำนำไปใช้หมุนกังหันใช้งานในโรงสีข้าว ส่วนกากอ้อยและกากปาล์มจะถูกนำมาเผา เพื่อผลิตไอน้ำและไฟฟ้าที่ใช้ในขบวนการผลิต และเศษไม้ยางพาราจะถูกนำมาเผาเพื่อผลิตลมร้อน ใช้ในการอบไม้ยางพารา เป็นต้น และยังมีชีวมวลส่วนเหลือที่มีศักยภาพสามารถนำมาผลิตไฟฟ้าได้ ดังนี้

1. แกลบ เป็นชีวมวลที่ได้จากโรงสีข้าวเมื่อนำข้าวเปลือก 1 ตัน ผ่านกระบวนการแปรรูปต่าง ๆ แล้วจะใช้พลังงานทั้งสิ้น 30-60 kWh เพื่อให้ได้ข้าวประมาณ 650-700 กิโลกรัม และจะมีวัสดุที่เหลือจากกระบวนการผลิตหรือแกลบประมาณ 220 กิโลกรัม หรือเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าได้ 90-125 kWh

2. กาก (ชาน) อ้อย เป็นชีวมวลที่ได้จากโรงงานน้ำตาล เมื่อนำอ้อย 1 ตัน ผ่านกระบวนการแปรรูปต่าง ๆ แล้วจะใช้พลังงานทั้งสิ้น 25-30 kWh และใช้ไอน้ำ อีก 0.4 ตัน เพื่อให้ได้น้ำตาลทรายประมาณ 100-121 กิโลกรัม และจะมีวัสดุที่เหลือจากกระบวนการผลิตหรือกากอ้อยประมาณ 290 กิโลกรัม หรือเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าได้ 100 kWh

3. เปลือกปาล์ม กะลาปาล์ม และทลายปาล์ม เป็นชีวมวลที่ได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม เมื่อนำปาล์ม 1 ตัน ผ่านกระบวนการแปรรูปต่าง ๆ แล้ว จะใช้พลังงานทั้งสิ้น 20-25 kWh และใช้ไอน้ำอีก 0.73 ตัน เพื่อให้ได้น้ำมันปาล์มประมาณ 140-200 กิโลกรัม และจะมีวัสดุที่เหลือจากกระบวนการผลิตหรือเปลือกปาล์ม กะลาปาล์ม ประมาณ 190 กิโลกรัม และได้เป็นทลายปาล์ม 230 กิโลกรัม หรือเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าได้ 120 kWh และมีน้ำเสียจากโรงงานคิดเทียบเท่าก๊าซชีวภาพได้ 20 ลูกบาศก์เมตร

4. เศษไม้ เป็นชีวมวลที่ได้จากโรงเลื่อยไม้เมื่อนำไม้ 1 ลูกบาศก์เมตร ผ่านกระบวนการแปรรูปต่าง ๆ แล้ว จะใช้พลังงานทั้งสิ้น 35-45 kWh เพื่อให้ได้ไม้แปรรูปประมาณ 0.5 ลูกบาศก์เมตรและจะมีวัสดุที่เหลือจากกระบวนการผลิตหรือเศษไม้ ประมาณ 0.5 ลูกบาศก์เมตร หรือเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าได้ 80 kWh

ข้อดีของเชื้อเพลิงชีวมวล

1. มีปริมาณกำมะถันต่ำ
2. มีแหล่งผลิตอยู่ในประเทศ
3. ราคาถูกกว่าพลังงานเชิงพาณิชย์อื่น ต่อหน่วยความร้อนที่เท่ากัน
4. พลังงานจากชีวมวลจะไม่ก่อให้เกิดสภาวะเรือนกระจกและแทบจะไม่ทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศหรืออากาศเป็นพิษเลยในกรณีมีการปลูกทดแทน

ปัญหาการใช้พลังงานจากชีวมวล

พลังงานจากชีวมวลมักมีข้อเสียเปรียบเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันเตา เป็นเหตุผลที่ทำให้การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียนไม่แพร่หลายเท่าที่ควร เช่น

1. ชีวมวลมีปริมาณที่ไม่แน่นอน เนื่องจาก
    1.1 ชีวมวลแต่ละชนิดปลูกเพียงตามฤดูกาลเท่านั้น และผลผลิตที่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ
    1.2 เกษตรกรเปลี่ยนชนิดของผลผลิตไปตามความต้องการของตลาด
    1.3 พื้นที่การเกษตรลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพไปสู่เมือง
    1.4 ชีวมวลมีอยู่มากแต่อยู่อย่างกระจัดกระจาย ทำให้รวบรวมได้ยาก เช่น กะลามะพร้าว เศษไม้ ซังข้าวโพด ยอดอ้อยที่อยู่ตามท้องไร่ท้องนา และแกลบตามโรงสีเล็ก ๆ

2. ปริมาณชีวมวลที่มีใช้อยู่ในโรงงานและพื้นที่ใกล้เคียงมีปริมาณไม่เพียงพอที่จะนำไปผลิตไฟฟ้า ที่ให้ผลตอบแทนในการลงทุนดีพอ และเมื่อต้องการหาชีวมวลประเภทอื่นหรือจากแหล่งอื่นมาเสริมก็จะมีปัญหาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ค่าขนส่งจากแหล่งชีวมวลมาสู่โรงงาน ถ้ายิ่งอยู่ไกลพื้นที่ตั้งของโรงงานก็ยิ่งทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง

2.2 เทคโนโลยีที่สามารถใช้ได้กับเชื้อเพลิงชีวมวลหลาย ๆ ประเภท มีราคาสูง

2.3 มีความเสี่ยงสูงในการรวบรวมชีวมวลจากแหล่งต่าง ๆ ให้ได้ปริมาณตามต้องการ

3. ค่าใช้จ่ายสูงที่จะลงทุนเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าระหว่างโรงงานสู่ระบบสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เช่น ค่าอุปกรณ์เชื่อมต่อ ค่าก่อสร้างระบบสายส่ง เป็นต้น

ความเหมาะสมของชีวมวลแต่ละประเภทที่จะนำมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า

1. กากอ้อย

โรงงานน้ำตาลที่มีเครื่องจักรที่ผลิตไฟฟ้าอยู่แล้ว หากมีการดัดแปลงเครื่องจักรเพื่อใช้ผลิตไฟฟ้าขายนอกฤดูหีบอ้อย จะเป็นการลงทุนไม่มากและได้ผลตอบแทนการลงทุนค่อนข้างดี แต่ปริมาณกากอ้อยที่เหลือ จากการผลิตน้ำตาลต้องมีปริมาณที่มากเพียงพอที่จะทำการผลิตไฟฟ้านอกฤดูหีบอ้อยหรือหากเครื่องจักรที่มีอยู่ (โดยเฉพาะหม้อน้ำ) ถ้ามีขนาดใหญ่เกินไปก็ควรหาเชื้อเพลิงอื่นมาเสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของหม้อน้ำ ให้สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ

รูปที่ 2.6 กากอ้อย

ที่มา: ienergyguru, **กากอ้อย**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://ienergyguru.com/2015/09/เชื้อเพลิงชีวภาพ-biofuel/

2. แกลบ

แกลบถือว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ดีที่สุดในบรรดาชีวมวลทั้งหมด เพราะมีความชื้นต่ำไม่ต้องผ่านเครื่องย่อยก่อนนำไปเผาไหม้และประกอบกับมีสัดส่วนขี้เถ้ามากกว่าชีวมวลชนิดอื่น สามารถนำไปทดแทนดินเพื่อปลูกพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ได้ดี ส่งขายต่างประเทศได้อีกด้วยทำให้ผลตอบแทนของโครงการดีขึ้น การนำแกลบมาเป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าจะมีปัญหาอยู่ที่การรวบรวมแกลบจากโรงสีที่มีแหล่งอยู่กระจัดกระจายทั่วไปหลาย ๆ แห่งมารวมกัน เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้สูงขึ้นและเงินลงทุนต่อเมกะวัตต์จะลดลง

รูปที่ 2.7 แกลบ
ที่มา: nanagarden, **แกลบ**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.nanagarden.com/tag/แกลบ

3. กากปาล์ม

โดยทั่วไปโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบจะมีเครื่องจักรที่ผลิตไฟฟ้าอยู่แล้ว แต่ส่วนใหญ่จะออกแบบขนาดกำลังการผลิตไฟฟ้าไว้เพียงให้พอดีกับความต้องการใช้ภายในโรงงาน จึงทำให้มีกากปาล์มเหลืออยู่เป็นจำนวนมาก แนวทางหนึ่งในการบรรเทาปัญหาของโรงงานในการกำจัดกากปาล์มที่เหลือก็คือการเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าให้สูงขึ้นเพื่อนำพลังงานไฟฟ้าส่วนเกินมาขายภายนอก สำหรับในกรณีที่เป็นโรงงานตั้งใหม่เจ้าของโรงงานควรออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้พอดีกับปริมาณเชื้อเพลิงที่มีอยู่

รูปที่ 2.8 กากใยปาล์ม

ที่มา: กระทรวงพลังงาน, **กากใยปาล์ม**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www2.dede.go.th/kmmf/download/นวัตกรรม/สวค/คู่มือพลังงานชีวมวล.pdf

4. เศษไม้

เศษไม้ส่วนใหญ่จะเป็นไม้ยางพาราซึ่งมีปริมาณมากในภาคใต้ของประเทศไทย แต่เนื่องจากเศษไม้มีความชื้นสูงมากและมีแหล่งที่อยู่กระจัดกระจายทำให้ต้นทุนของเศษไม้จึงสูงกว่าเชื้อเพลิงอื่น ๆ เช่น ถ้าต้องนำปลายไม้จากสวนยางพารามาเป็นเชื้อเพลิง ในขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 4 นิ้ว ยาว 1 เมตร จะมีต้นทุนในการรวบรวมและจัดส่งอย่างต่ำเท่ากับ 250 บาท/ตัน เมื่อเทียบเป็นไม้แห้งโดยหักความชื้นออกราคาจะสูงขึ้นเป็น 3 เท่า หรือ 750 บาท/ตัน ทั้งนี้ยังไม่รวมต้นทุนในการย่อยให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ดังนั้นผลตอบแทนการลงทุน จึงน้อยกว่าโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลชนิดอื่น

รูปที่ 2.9 เศษไม้

ที่มา: กระทรวงพลังงาน, **เศษไม้**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www2.dede.go.th/kmmf/download/นวัตกรรม/สวค/คู่มือพลังงานชีวมวล.pdf

5. ซังข้าวโพดและกะลามะพร้าว

ชีวมวลทั้ง 2 ชนิดนี้มีปริมาณไม่มากและอยู่กระจัดกระจายเหมาะที่จะนำมาเป็นเชื้อเพลิงเสริมมากกว่าใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าชีวมวล

รูปที่ 2.10 ซังข้าวโพด

ที่มา: กระทรวงพลังงาน, **ซังข้าวโพด**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www2.dede.go.th/kmmf/download/นวัตกรรม/สวค/คู่มือพลังงานชีวมวล.pdf

รูปที่ 2.11 กะลามะพร้าว

ที่มา: กระทรวงพลังงาน, **กะลามะพร้าว**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www2.dede.go.th/kmmf/download/นวัตกรรม/สวค/คู่มือพลังงานชีวมวล.pdf

2.5 นโยบายที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าชีวมวล

กระทรวงพลังงานมีแผนในการพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2558–2579 ซึ่งผ่านการพิจารณาและให้ความเห็นจากคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) เมื่อวันที่ 6 พฤษภาคม 2558 และคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ได้มีมติเห็นชอบแผน เมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2558 จากนั้นคณะรัฐมนตรี (ครม.) ได้รับทราบ มติ กพช. เมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2558 โดยมีแนวทางการจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Development Plan: EEDP) และจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและ พลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan: AEDP) โดยยึดหลักดังนี้ [10]

1. ด้านความมั่นคงทางพลังงาน (Security) ต้องจัดหาไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ไฟฟ้า และมีการใช้เชื้อเพลิงหลากหลาย รวมทั้งมีความเหมาะสมเพื่อลดความเสี่ยงจากการพึ่งพาเชื้อเพลิงชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไป

2. ด้านเศรษฐกิจ (Economy) ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมและคำนึงการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ

3. ด้านสิ่งแวดล้อม (Ecology) ต้องลดผลกระทบที่เกิดกับสิ่งแวดล้อมและชุมชน โดยเฉพาะเป้าหมายในการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วยผลิตไฟฟ้า

โดยมีโครงการพัฒนาระบบส่งไฟฟ้าเพื่อรองรับการซื้อไฟฟ้าจากโรงงานไฟฟ้าทั้งในและต่างประเทศ และยังมีนโยบายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ที่มุ่งเน้นไปที่การแก้ไขปัญหาของสังคมส่วนรวม ได้แก่ ปัญหาขยะชุมชนและผลผลิตเหลือใช้ทางการเกษตร ซึ่งเป็นเหตุให้มีการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชน ชีวมวลและก๊าซชีวภาพ เป็นหลัก ซึ่งศักยภาพคงเหลือในปัจจุบันสามารถผลิตไฟฟ้าจากกชีวมวลได้อีกประมาณ 2,500 เมกะวัตต์ และได้มีการสนับสนุนแนวคิดการจัดสรรปริมาณการผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีพลังงานทดแทนประเภทต่าง ๆ เป็นเชิงพื้นที่รายภูมิภาคและรายจังหวัด (RE Zoning รายจังหวัด) รวมถึงการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในอนาคตที่อาจจะสามารถแข่งขันได้ ตลอดจนมีการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าที่เกิดการสร้างชุมชนที่เข็มแข็งและการลดการนำเข้าพลังงานจากฟอสซิล ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะกำหนดปริมาณการเพิ่มขึ้นของโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน (Zoning) โดยจะมีการพิจารณาจากศักยภาพด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ศักยภาพเชิงพื้นที่การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน หรือ ระบบผลิตไฟฟ้า โดยเป็นการหาความสามารถในการพัฒนาศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในแต่ละพื้นที่ว่ามีบริเวณเท่าใดที่มีศักยภาพการผลิตไฟฟ้า เพื่อใช้กำหนดแนวทางการพัฒนาให้เหมาะสมทั้งด้านปริมาณพลังไฟฟ้าและระยะเวลาในการพัฒนาศักยภาพด้านอื่น ๆ เพื่อรองรับปริมาณพลังไฟฟ้าดังกล่าว ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องคือ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)

2. ศักยภาพระบบส่งไฟฟ้า เป็นการหาขีดความสามารถในการรับซื้อปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ตามแต่ละสถานีไฟฟ้าแรงสูง เพื่อใช้กำหนดเป็นจุดเชื่อมโยงระบบส่งไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ซึ่งความสามารถในการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในแต่ละสถานีไฟฟ้าแรงสูงจะพิจารณาจากปริมาณความต้องการไฟฟ้าของแต่ละสถานีไฟฟ้าแรงสูงนั้น ๆ และปริมาณการรับซื้อไฟฟ้าที่มีอยู่แล้วในระบบ เพื่อลดความสูญเสียในการส่งจ่ายไฟฟ้าระหว่างสถานีไฟฟ้าแรงสูงของ กฟผ.

3. ศักยภาพระบบจำหน่ายไฟฟ้า เป็นการพิจารณาความเหมาะสมระหว่างปริมาณความต้องการไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าและปริมาณการรับซื้อพลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ในแต่ละจุดจ่ายไฟฟ้า เพื่อ

ป้องกันการไหลย้อนจากจุดจ่ายไฟฟ้าเข้าไปยังระบบส่งไฟฟ้า ซึ่งการส่งข้ามระหว่างสถานีไฟฟ้าแรงสูงของ กฟผ. จะส่งผลให้เกิดความสูญเสียในระบบไฟฟ้า

สัญญาการซื้อไฟฟ้าไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

เป็นการรับซื้อจากผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (SPP) และผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กมาก (Verry Small Power Producer: VSPP) ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของสัญญาได้ 2 ประเภท

1. ประเภทสัญญา Non-Firm (ระเบียบปี 2550) เป็นการจ่ายไฟฟ้าที่ไม่ต้องรับประกันปริมาณการจ่ายไฟฟ้า

1.1 จะมีอายุสัญญา 5 ปี

1.2 ไม่ได้รับเงินค่าพลังไฟฟ้า

1.3 ได้รับเฉพาะเงินค่าพลังงานไฟฟ้า

1.4 กฟผ.ไม่สั่งการเดินเครื่อง

2. ประเภทสัญญา Firm (ระเบียบปี 2550) เป็นการทำสัญญาจะจ่ายไฟฟ้าให้ระบบไม่น้อยกว่าค่าที่รับประกัน แต่ถ้าจ่ายต่ำกว่าจะโดนปรับ ซึ่งจะได้ราคาดีกว่าแบบ Non-firm

2.1 อายุสัญญา 20-25 ปี

2.2 ได้รับเงินค่าพลังไฟฟ้าและค่าพลังงานไฟฟ้าตามอัตรารับซื้อไฟฟ้า

2.3 มีการสั่งการเดินเครื่องจาก กฟผ.

ระบบการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนระหว่าง Adder และ Feed-in tariff

ปัจจุบันประเทศไทยมีระบบการซื้อไฟฟ้าโดยภาครัฐแบ่งได้เป็น 2 ระบบด้วยกัน คือ 1.การรับซื้อไฟฟ้าแบบ Adder จะเป็นการสนับสนุนเงินเพื่อจูงใจผู้ประกอบการลงทุนทางด้านพลังงานทดแทนด้วยส่วนที่บวกเพิ่มขึ้นจากค่าไฟฟ้าฐาน 2.การรับซื้อไฟฟ้าแบบ Feed-in-Tariff (FIT) ซึ่งคำนวณการรับซื้อจากต้นทุนจริง โดยการคิดคำนวณผลตอบแทนที่มีการคำนวณต้นทุนด้านต่าง ๆ เช่น แนวโน้มเทคโนโลยี ค่าวัสดุ ค่าที่ดิน ค่าก่อสร้าง ค่าแรง เพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจ โดยเหตุผลในการใช้อัตรารับซื้อไฟฟ้ารูปแบบ Feed-in-Tariff (FIT) เพื่อสร้างความสอดคล้องกับต้นทุนพลังงานหมุนเวียนในแต่ละประเภทอย่างแท้จริงและมีการทบทวนต้นทุนอย่างต่อเนื่อง เป็นการช่วยลดภาระค่าไฟฟ้าของประชาชนเนื่องจากมีการอุดหนุนอัตรารับซื้อไฟฟ้าแบบค่อยเป็นค่อยไปตามช่วงเวลาของโครงการ และมีระยะเวลาการสนับสนุนยาวนานกว่ารูปแบบ Adder โดยภาครัฐสามารถวางแผนการจัดหาไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้อย่างชัดเจน เนื่องจากผู้ประกอบการจะดำเนินโครงการอย่างต่อเนื่องตลอดอายุสัญญาและผู้ประกอบการสามารถมีรายได้จากการขายไฟฟ้า โดยมีผลตอบแทนการลงทุนที่เหมาะสมสอดคล้องกับต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจริงทำให้เกิดความเป็น

ธรรมกับผู้ประกอบการและประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้า ซึ่งระบบ Feed-in Tariff (FIT) คือ มาตรการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเภทหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการเอกชนเข้ามาลงทุนในธุรกิจโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมีต้นทุนค่อนข้างสูง โดยจะอยู่ในรูปแบบอัตรารับซื้อไฟฟ้าคงที่ตลอดอายุโครงการ (มีการปรับเพิ่มสำหรับกลุ่มที่มีการใช้เชื้อเพลิง) โดยอัตรา Feed-in Tariff (FIT) จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามค่าไฟฐานและค่า Ft ทำให้มีราคาที่ชัดเจนและเกิดความเป็นธรรม

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าในรูปแบบ Adder และ Feed-in Tariff

Adder	Feed-in Tariff (FIT)
ผู้ประกอบการจะได้รับ Adder เพิ่มเติมจากค่าไฟฟ้าฐาน +Ft ในการขายไฟฟ้าเป็นระยะเวลา 7 หรือ 10 ปี (ตามประเภทพลังงานหมุนเวียน)	ผู้ประกอบการจะได้ราคารับซื้อคงที่ตลอดอายุสัญญา 20 หรือ 25 ปี (ตามประเภทพลังงานหมุนเวียน)
การสนับสนุนภายใต้ระยะเวลาจำกัด 7-10 ปี แม้ว่าจะมีข้อดีที่จะจูงใจเอกชนลงทุนมากกว่า เนื่องจากระยะเวลาคืนทุนเร็วขึ้นแต่อาจส่งผลให้ผู้ประกอบการหยุดดำเนินโครงการภายหลังจากสิ้นสุด ระยะเวลาการรับ Adder	FIT ทำให้ภาครัฐมีความมั่นใจว่าผู้ประกอบการจะมีแรงจูงใจในการ ผลิตไฟฟ้าจนครบอายุสัญญา
ภายหลังจากหมดระยะเวลา Adder 7-10 ปี ผู้ประกอบการจะสามารถขายไฟฟ้าได้ในราคาขายส่งเฉลี่ย +Ft ซึ่งมีความไม่แน่นอนสูงในอนาคตทำให้เกิดความเสี่ยงต่อผู้ประกอบการหรือความไม่เป็นธรรมต่อภาครัฐ/ประชาชน	สะดวกต่อภาครัฐในการกำหนดนโยบายการจัดหาไฟฟ้าและโครงสร้างราคา เนื่องจากภายใต้โครงสร้าง FIT ภาครัฐสามารถทราบต้นทุนค่าไฟฟ้าล่วงหน้าในราคาคงที่เป็นระยะเวลา 20-25 ปี ซึ่งจะลดความผันผวนด้านราคาไฟฟ้าลงได้
	FIT ทำให้ปัญหาความซ้ำซ้อนในโครงสร้างค่าไฟฟ้าหมดไป ทั้งนี้ในอนาคต FIT อาจทำให้เกิดต้นทุนการใช้พลังงานเท่ากับหรือน้อยกว่าการใช้พลังงานในรูปแบบเดิม (Grid parity) ได้

2.6 แบบสอบถาม (Questionnaire)

เป็นเครื่องมือวิจัยชนิดหนึ่งที่ใช้ในการรวบรวมเก็บข้อมูล ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกและสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งลักษณะของคำถามจะเป็นชุด ๆ ที่ถูกรวบรวมไว้อย่างมีระเบียบและหลักเกณฑ์เพื่อใช้วัดกลุ่มตัวอย่างที่เราสนใจเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงทั้งในอดีต ปัจจุบันและการคาดการณ์ในอนาคต

โครงสร้างแบบสอบถามจะประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ

1. หนังสือนำหรือคำชี้แจง อาจมีจดหมายนำอยู่ด้านหน้าพร้อมคำขอบคุณโดยมีคำชี้แจงจุดประสงค์ที่ให้ตอบแบบสอบถามมีการแจ้งถึงการนำไปใช้ประโยชน์เพื่ออะไร พร้อมทั้งอธิบายลักษณะของแบบสอบ ถามวิธีการตอบและมีการยกตัวอย่าง

2. คำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ ควรศึกษาตัวแปรที่สนใจว่ามีอะไรบ้างที่เกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว เพื่อที่จะถามเฉพาะข้อมูลส่วนตัวที่จำเป็นในการวิจัยเรื่องนั้น ๆ

3. คำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือคุณลักษณะที่จะวัด เช่น ปรากฏการณ์หรือความคิดเห็นของผู้ตอบในเรื่องนั้น ๆ หรือการให้แสดงความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ

โดยทั่วไปแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. แบบสอบถามที่มีคำถามแบบปลายปิด (Close-ended Form)

2. แบบสอบถามที่มีคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended Form)

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบคำถามปลายเปิดและคำถามปลายปิด

คำถามปลายเปิด	คำถามปลายปิด
1.สามารถสร้างคำถามได้ง่าย	1.ไม่ต้องเสียเวลาในการสรุปประเด็นคำตอบ
2.เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นเต็มที่	2.คำตอบที่ได้รับจะจำกัดเฉพาะประเด็นที่เราสนใจศึกษาเท่านั้น
3.คำตอบที่ได้จะตรงกับความรู้สึกนึกคิดของผู้ตอบมากกว่าคำถามปลายเปิด	3.ผู้ตอบไม่ต้องเสียเวลาในการคิดหาคำตอบและเขียนเรียบเรียงคำตอบ
	4.คำตอบปลายปิดช่วยให้ผู้ตอบไม่รู้สึกลำบากใจในการตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่ไม่ต้องการจะตอบ เช่น รายได้ ระดับการศึกษา

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามมีขั้นตอนดังนี้

1. มีการศึกษาวัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. กำหนดหัวข้อประเด็น และตัวบ่งชี้ที่ต้องการถามตามวัตถุประสงค์
3. รวบรวมข้อคำถาม ข้อความ หรือพฤติกรรมจากตัวบ่งชี้ที่กำหนดไว้ ให้มากที่สุด
4. ควรพิจารณาแต่ละข้อคำถามว่ามีความเป็นปรนัยหรือความชัดเจนทางภาษาเหมาะที่จะใช้กับกลุ่มตัวอย่าง/ผู้ให้ข้อมูลที่จะไปสอบถามหรือไม่
5. มีการกำหนดสเกล หรือคำตอบ ที่เหมาะสม
6. นำข้อคำถาม/ข้อความ ไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามโดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นตรวจสอบว่า ข้อคำถาม/ข้อความแต่ละข้อ วัดได้ตรงกับประเด็น/ตัวบ่งชี้ที่เราต้องการศึกษา และข้อคำถาม/ข้อความทั้งหมดวัดได้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการศึกษาทั้งหมดหรือยัง
7. ปรับข้อคำถาม/ข้อความตามที่ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ
8. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกันกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เพื่อหาคุณภาพแบบสอบถาม เช่น หาค่าความเชื่อมั่นหรือค่าอำนาจจำแนก
9. วิเคราะห์ผลการทดลองใช้
10. ปรับปรุงข้อความ และเลือกเฉพาะข้อที่ดีไว้
11. จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

2.7 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเพื่อการวิจัย

ประชากร (Population) หมายถึง จำนวนทั้งหมดของสิ่งที่จะนำมาศึกษาตามที่ผู้วิจัยกำหนด ซึ่งอาจจะเป็น คน สัตว์ สิ่งของ พืช หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท 1. ประชากรที่มีจำนวนจำกัด (Finite population) และ 2.ประชากรที่มีจำนวนไม่จำกัด (infinite population)

กลุ่มตัวอย่าง (Sample) หมายถึง ประชากรส่วนหนึ่งของประชากรทั้งหมด ที่ผู้วิจัยเลือกมาเป็นตัวแทน โดยจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีมีคุณสมบัติต่าง ๆ ครบถ้วนเพื่อการอ้างอิงไปยังประชากรทั้งหมดอย่างน่าเชื่อถือ และจะต้องมีการเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องอาศัยสถิติเข้ามาช่วยในการสุ่มตัวอย่าง

โดย Cochran [11] ได้กล่าวถึงประโยชน์จากการใช้กลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. ประหยัดงบประมาณ เวลา และแรงงานในการวิจัย เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างจะมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนประชากร ทำให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้รวดเร็วและสามารถดำเนินการวิจัยได้เสร็จตามเวลาที่กำหนด

2. มีความถูกต้อง แม่นยำ และมีความน่าเชื่อถือมากกว่า เนื่องจากได้จัดทำกับกลุ่มที่มีจำนวนน้อยซึ่งง่ายและได้ผลดีกว่าศึกษากับประชากรทั้งหมด

3. ข้อมูลบางอย่างผู้วิจัยไม่สามารถศึกษากับประชากรทั้งหมดได้ จำเป็นต้องศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างแทน เช่น ความคิดเห็นของประชาชนคนไทยที่มีต่อการเลือกซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้า ซึ่งไม่สามารถเก็บข้อมูลจากประชาชนทั้งประเทศ จึงต้องเลือกศึกษาเฉพาะจังหวัดใดจังหวัดหนึ่งเท่านั้น

สูตรการคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างกรณีทราบจำนวนประชากรตามวิธีของยามาเน่ (Taro Yamane)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

กำหนดให้ n คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
N คือ ขนาดประชากร
e คือ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

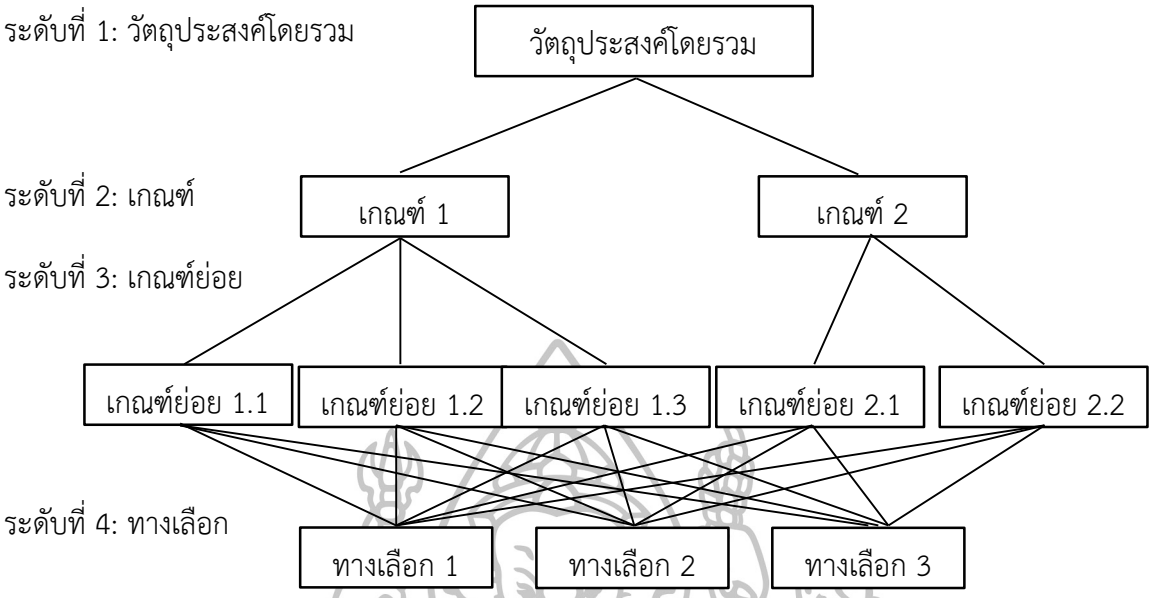
2.8 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP)

AHP เป็นหนึ่งในเครื่องมือเพื่อช่วยวิเคราะห์การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ ซึ่งถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นเมื่อปลายปี คศ.1970 โดยศาสตราจารย์ Thomas L. Saaty เป็นผู้ได้รับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยใช้กันอย่างแพร่หลาย โดย AHP คือการใช้ตัวแปรแบบพหุเกณฑ์ในการตัดสินใจ ซึ่งอาจจะเป็นเกณฑ์การตัดสินใจทั้งแบบรูปธรรมและนามธรรม ในการประเมินทางเลือก โดย AHP เป็นกระบวนการที่ไม่ซับซ้อนซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อวิเคราะห์ความซับซ้อน โดยสามารถแสดงถึงลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์และทางเลือกที่ได้มาจากการเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ และยังสามารถแสดงวิธีการวัดและการแปรผลความสอดคล้องของการตัดสินใจของปัจจัยที่ซับซ้อนไปสู่ผลลัพธ์ที่ชัดเจน โดยวิธีทำนั้นจะต้องจัดเกณฑ์ของเป้าหมายที่ต้องการศึกษาให้อยู่เป็นลำดับชั้น ส่วนในลำดับที่ต่ำลงมาจะเป็นเกณฑ์ย่อยตามลำดับจนถึงทางเลือก ซึ่งจะเป็นระดับต่ำสุดของการจัดลำดับชั้น

วิธี AHP ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญดังต่อไปนี้ [12]

1. การแยกปัญหาและการสร้างลำดับชั้น

โดยเริ่มต้นด้วยการแยก (Breaking Down) ปัญหาที่มีความซับซ้อนให้อยู่ในรูปของลำดับชั้นส่วนย่อย (Elements) ซึ่งระดับชั้นที่สูงที่สุดคือวัตถุประสงค์โดยรวม (Overall Objective) ต่อมาคือส่วนย่อยซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจเรียกว่าเกณฑ์ (Criteria) ส่วนระดับรองลงไปเรียกว่าเกณฑ์ย่อย (Sub-Criteria) และส่วนล่างสุดของลำดับชั้นเรียกว่าทางเลือกของการตัดสินใจ (Decision Alternatives) ดังรูปภาพ 2.12



รูปที่ 2.12 การแยกปัญหาที่มีความซับซ้อน

ที่มา: ศุภลักษณ์ ใจสูง, การคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ของบริษัท ฮานา ไมโครอิเล็คโทรนิคส จำกัด (มหาชน) โดยใช้กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP), **วารสารบริหารธุรกิจ**, ปีที่ 35 ฉบับที่ 134 เมษายน-มิถุนายน 2555.

2. การให้ดุลพินิจเชิงเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญ

ขั้นตอนนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อย คือการเปรียบเทียบคู่ (Pairwise Comparisons) การคำนวณค่าน้ำหนัก (Weight Calculation) และขั้นสุดท้ายคือการตรวจสอบความสอดคล้องของดุลพินิจ (Consistency Check)

2.1 การเปรียบเทียบคู่

จะเป็นการเปรียบเทียบระดับความเข้มข้นของอิทธิพล (Strength of Influence) ของคู่ส่วนย่อยเมื่อเทียบกับส่วนประกอบในระดับเหนือกว่าซึ่งอยู่ถัดขึ้นไป มาตราส่วนที่ใช้เปรียบเทียบคือ มาตราส่วนมูลฐาน AHP 1-9 (ตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 มาตราส่วนที่ใช้เปรียบเทียบ

ดุลยพินิจ (Verbal Judgments)	มาตราส่วนที่ใช้เปรียบเทียบ
มีความสำคัญเท่ากัน (Equal Importance)	1
มีความสำคัญกว่าบ้าง (Moderate Importance)	3
มีความสำคัญกว่ามาก (Strong Importance)	5
มีความสำคัญกว่าค่อนข้างมาก (Very Strongly Importance)	7
มีความสำคัญกว่าอย่างยิ่ง (Extreme Importance)	9

*ค่ากลางระหว่างระดับความเข้มข้นของอิทธิพลตามที่กล่าวมาข้างต้น 2,4,6,8

2.2 การคำนวณค่าน้ำหนัก

หลังจากได้สร้างเมทริกซ์การเปรียบเทียบคู่แล้วต่อมาจะเป็นการใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อคำนวณเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) โดยจะให้ลำดับความสำคัญ (ค่าน้ำหนัก) และใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อหาค่าลักษณะเฉพาะที่มากที่สุด (Largest Eigenvaalue) ของแต่ละเมทริกซ์ซึ่งสามารถที่จะนำมาใช้เป็นมาตรวัดตัวหนึ่งในการตรวจสอบความสอดคล้องของดุลยพินิจ

สมการความสอดคล้องของปัจจัย [13]

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^{n} [\sum_{j=1}^{n} a_{ij} W_i]$$

λ = ค่า Eigen Vector

W_i= ค่าน้ำหนักของปัจจัย A_i

ตารางที่ 2.4 เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ

		ปัจจัย			
		A1	A2	A3	A4
ปัจจัย	A1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}
	A2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}
	A3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}
	A4	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}

2.3 การตรวจสอบความสอดคล้องของดุลยพินิจ

AHP สามารถวัดระดับความสอดคล้องของดุลพินิจแต่ละชุดได้ โดยการคำนวณหาอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: C.R.) หากอัตราส่วนความสอดคล้องมีค่าเท่ากับศูนย์จะหมายความว่าภายในชุดของดุลยพินิจนั้นมีความสอดคล้องอย่างสมบูรณ์แล้ว แต่หากอัตราส่วนความสอดคล้องมีค่าเท่ากับหนึ่งจะหมายความว่าความไม่สอดคล้องจะเทียบเท่ากับดุลยพินิจที่ได้จากการสุ่ม ถ้าอัตราส่วนความสอดคล้องมีค่ามาก (โดยทั่วไปค่าวิกฤตจะตกอยู่ที่ 0.1) แสดงว่าดุลยพินิจนั้นไม่น่าเชื่อถือช่วงที่ยอมรับได้ค่า C.R. ขึ้นอยู่กับขนาดเมทริกซ์

พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index: CI)

$$\mathrm{CI} = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)}$$

n = จำนวนปัจจัย

พิจารณาอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: CR)

$$\mathrm{CR} = \frac{\mathrm{CI}}{\mathrm{RI}}$$

โดยที่ ค่า RI (Random Index) คือค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่มที่ขึ้นอยู่กับขนาดของตารางเมทริกซ์ ได้มาจากการทดลอง โดยการสุ่มตัวอย่างจากตารางเมทริกซ์จำนวน 64,000 ตัวอย่าง โดย Thomas Saaty [14] ดังแสดงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ค่า RI จากการสุ่มตัวอย่าง

ขนาดของตารางเมทริกซ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่า RI	0.00	0.00	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

3.การสังเคราะห์เพื่อให้ลำดับความสำคัญโดยรวม

วิธีการสังเคราะห์ในแบบจำลอง AHP นั้นคล้ายกับวิธีที่ใช้คำนวณค่าความคาดหวังโดยวิธีผังรูปต้น ไม้การตัดสินใจ ซึ่งโครงสร้างลำดับความสำคัญในแต่ละระดับชั้นจะได้มาจากการคำนวณลำดับความสำคัญแบบครอบคลุม (Global Priorities) ระดับความสำคัญที่ได้จากชุดของดุลยพินิจแต่ละชุดจะถูกเรียกว่าลำดับความสำคัญแบบเฉพาะที่ (Local Priorities) ซึ่งเป็นลำดับความสำคัญที่อ้างอิงกับส่วนประกอบที่อยู่เหนือกว่า

4.การวิเคราะห์ความไว

การวิเคราะห์ความไวเป็นการทดสอบเสถียรภาพของผลลัพธ์โดยการเปลี่ยนแปลงลำดับความสำคัญของเกณฑ์ต่าง ๆ

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศุภลักษณ์ ใจสูง [15] ได้ใช้กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP) ในการคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ชอง บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กโทรนิคส จำกัด โดยกลุ่มผู้ที่ตัดสินใจเป็นผู้บริหารและพนักงานภายในแผนกโลจิสติกส์ของบริษัทฯ ทั้งหมด 6 ราย โดยเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice ส่วนข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นการเก็บข้อมูลดุลยพินิจการเปรียบเทียบคู่โดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งจากผลการศึกษาทำให้พบว่า AHP สามารถที่จะใช้คัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ของแบบจำลองได้และแบบจำลองยังสามารถระบุเกณฑ์หลักหรือเกณฑ์ย่อยที่ใช้คัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ของกรณีศึกษา

ฐกฤต ปานขลิบ [2] ได้ทำการศึกษา โรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชนที่ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นเชื้อเพลิง เช่น ซังข้าวโพด เหง้ามันสำปะหลัง เปลือกไม้ยูคาลิปตัส และเศษไม้ ซึ่งมีต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าอยู่ที่ 1.97 บาทต่อหน่วย ซึ่งขณะเดินเครื่องประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของกำลังการผลิตสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 1,401,600 หน่วยต่อปี ซึ่งระยะคืนทุนของโครงการประมาณ 5.8 ปี โดยจากการศึกษาโรงไฟฟ้าชีวมวลแบบแก๊สซิฟิเคชั่นขนาดเล็กนั้น สามารถสร้างรายได้ให้กับประชาชนในพื้นที่และยังเป็นการกำจัดวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถช่วยลดมลพิษที่เกิดจากการเผาทำลายโดยปกติได้

นภนต์ สุรงครัตน์ และ ดร.ตุลวิทย์ สถาปนจารุ [13] ได้ทำการศึกษาหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดกำลังการผลิตต่ำกว่า 10 เมกกะวัตต์ จากความต้องการการใช้พลังงานในประเทศไทยที่มีแนวโน้มสูงขึ้นและแหล่งพลังงานภายในประเทศมีอัตราการผลิตไม่เพียงพอกับการใช้งาน ทำให้มีการมองหาพลังงานทางเลือกใหม่ ซึ่งพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy) เป็นคำตอบของงานวิจัยนี้ โดยมีเป้าหมายในการนำไม้ยางพาราและเศษวัสดุเหลือใช้ เช่น เศษไม้ ปลายไม้ที่ร่วงหล่น รวมถึงขี้เลื่อยจากโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในเขตจังหวัดระยองหรือใกล้เคียงมาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อก่อให้เกิดการกระจายรายได้ มีการจ้างงานในพื้นที่และธุรกิจเกิดขึ้น อาทิ ธุรกิจขนส่งหรือการรับซื้อเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยมีการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) และกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierachy Process: AHP) มาใช้โดยมีการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักและค่าลำดับชั้นของข้อมูล ซึ่งมีปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ แหล่งวัตถุดิบของเชื้อเพลิง แหล่งน้ำ สภาพสิ่งแวดล้อม ระยะแนวสายส่งไฟฟ้าและถนน และการใช้ประโยชน์ที่ดินในการวิเคราะห์

พุฒิชาติ คิดหาทอง และ วีรินทร์ หวังจิรนิรันดร์ และ อัจฉริยา สุริยะวงศ์ [16] ได้นำเสนอการ ศึกษาศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลสำหรับผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย โดยนำไปเปรียบเทียบกับกำลังผลิตไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2573 ตามแผนการพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยของกระทรวงพลังงาน ซึ่งเป็นการศึกษาชีวมวลจากพืชเศรษฐกิจ 5 ชนิดของไทย ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย และ ปาล์ม โดยสามารถแบ่งการกระจายตัวของแหล่งผลิตชีวมวลเป็นสองแบบคือแบบกระจุกตัวและกระจายตัว ซึ่งจากการศึกษาพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ในประเทศไทยมีประสิทธิภาพในการนำชีวมวลมาผลิตไฟฟ้า โดยเชิงพื้นที่ของชีวมวลแบบกระจุกตัวมี 1,865 เมกะวัตต์ และแบบการกระจายตัวมี 6,882 เมกะวัตต์ จากการศึกษายังพบอีกว่า แกลบเป็นชีวมวลประเภทกระจุกตัวที่มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าสูงสุด 714 เมกะวัตต์ และฟางข้าวที่เป็นชีวมวลประเภทกระจายตัวที่มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าสูงสุด 1,788 เมกะวัตต์ ซึ่งทั้งสองประเภทส่วนใหญ่จะกระจายตัวอยู่ในภาคอีสานและภาคเหนือ โดยผลศึกษายังพบอีกว่าพืชทั้ง 5 ชนิด สามารถนำมาทำเป็นแนว ทางในการสนับสนุนโรงไฟฟ้าชีวมวลรายย่อยได้ 3 ลักษณะคือ

1. สนับสนุนโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเชื้อเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงของประเทศได้แก่ แกลบและชานอ้อย
2. สนับสนุนโรงไฟฟ้าชีวมวลที่มีวัตถุดิบในพื้นที่สูง เช่น สนับสนุนโรงไฟฟ้าจากเหง้ามันในภาคกลางหรือโรงไฟฟ้าจากเศษปาล์มในภาคใต้
3. ควบคุมปริมาณโรงไฟฟ้าชีวมวลไม่ให้มีสูงเกินกว่าศักยภาพในพื้นที่ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดปัญหาการใช้ชีวมวลอย่างไม่มีประสิทธิภาพและเพียงพอต่อการใช้งาน

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมเรื่องนิยามความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลและองค์กรธุรกิจ พบว่า

บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรี โฮลดิ้ง ได้กล่าวถึงปัจจัยความเสี่ยง ซึ่งแบ่งเป็นหัว 6 ข้อ คือ 1. ความเสี่ยงด้านการแข่งขัน 2.ความเสี่ยงด้านการเงิน 3.ความเสี่ยงด้านการดำเนินงาน 4.ความเสี่ยงด้านบุคลากร 5.ความเสี่ยงด้านภาพลักษณ์องค์กร 6.ความเสี่ยงด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง [17]

นายนภนต์ สุรงครัตน์ ได้กำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้ง ไว้ 5 ปัจจัย ได้แก่ 1. แหล่งวัตถุดิบ 2.ปัจจัยความใกล้ถนนและแนวสายส่งไฟฟ้า 3.แหล่งน้ำสนับสนุน 4.สิ่งแวดล้อม 5.การใช้ประโยชน์ที่ดิน [13]

นายพงษ์ดิษฐ พจนา ได้กล่าวถึง “กรอบแนวคิดในการพัฒนาด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศควรประกอบด้วยปัจจัยที่สำคัญ ๆ อย่างน้อย 5 ประการ ได้แก่ ประการแรก ศักยภาพของแหล่งพลังงานทั้งพลังงานหลักและพลังงานเสริม ประการที่สอง การเสริมสร้างเสถียรภาพและความมั่นคงของระบบไฟฟ้า ประการที่สาม ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ประการที่สี่ การกระจายความเสี่ยงด้านสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ที่เหมาะสม และประการที่ห้า ปัจจัยด้านต้นทุนการผลิต เพื่อให้มีอัตราค่าไฟฟ้าที่ไม่แพงเกินไป แต่อย่างไรก็ตามในที่สุดแล้ว ปัจจัยความสำเร็จของโครงการพัฒนา

ด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศขึ้นอยู่กับความชัดเจนของทิศทางและนโยบายด้านพลังงานที่เป็นรูปธรรมของรัฐบาล” [18]

บริษัททีพีซี เพาเวอร์ โฮลดิ้ง ได้กล่าวถึง “ความสำเร็จในการลดความเสี่ยง ของโรงไฟฟ้าชีวมวลด้วยการ 1.รับประกันกับชุมชนว่าบริษัทจะไม่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง รวมทั้งรวมมือกับหุ้นส่วนในท้องถิ่น (และ เจ้าของวัตถุดิบ) และ 2.ลดความเสี่ยงเรื่องวัตถุดิบเชื้อเพลิงด้วยการให้ ผู้จัดหาวัตถุดิบเข้ามาถือหุ้นในโครงการ” [19]

Pakadech Tabprayoon ได้กล่าวถึง “ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จของอุตสาหกรรมโรงไฟฟ้าชีวมวลที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงในประเทศไทย โดยการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ที่เชื่อถือได้ ดังเช่น วารสารการศึกษา ฐานข้อมูลขององค์กรรัฐบาลที่เกี่ยวข้อง งานสัมมนา รวมไปถึงข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งปัจจัยที่สำคัญได้แก่ สถานที่, ฤดูกาล, วัตถุดิบ, การสนับสนุนจากรัฐบาลและ องค์กรภายนอก, เทคโนโลยี, ทรัพยากรบุคคล, การตลาด, การพัฒนาสินค้าและการสนับสนุนด้านการเงิน [20]

กริช รัตนะพร และ มณฑลี ศาสนนันทน์ ได้ทำการศึกษาปัจจัยแห่งความสำเร็จของระบบศุลกากรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ได้กล่าวว่า “ปัจจัยแห่งความสำเร็จของระบบศุลกากรอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย 1.ความรู้ทางด้านงานที่ปฏิบัติ 2.ความรู้ความเข้าใจทางด้านระบบ 3.ความถี่หรือความสม่ำเสมอในการใช้งานระบบ 4.ทัศนคติที่ดีต่อการนำระบบเข้ามาใช้ในองค์การ 5.การได้รับการฝึกอบรม 6.การรักษาความปลอดภัยของระบบและข้อมูล 7.การที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้ง่าย 8.ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคจากฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ 9.ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ 10.ฟังก์ชันการทำงานที่ครบถ้วน และ 11.ความเหมาะสมของเทคโนโลยีต่อองค์การ” [21]

รุ่งนภา ต่ออุดม ได้กล่าวถึง “ปัจจัยความสำเร็จของผู้ประกอบการธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ในอุตสาหกรรมเกษตรภาคการค้าในจังหวัดฉะเชิงเทรา สามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้ 1.ปัจจัยด้านภาวะผู้นำ 2.ปัจจัยด้านการบริหารจัดการ 3.ปัจจัยด้านบุคลากร 4.ปัจจัยด้านนโยบายรัฐในการส่งเสริมอุตสาหกรรม” [22]

2.10 นิยามความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากคำนิยามดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปนิยามความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลได้ทั้งหมด 6 ประเด็น ดังนี้

1. ด้านเทคโนโลยี เช่น เตาเผาที่เผาอย่างมีประสิทธิภาพ หม้อไอน้ำที่มีไอน้ำไหลอย่างเหมาะสม ชุดกังหันหรือเครื่องปั่นไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ
2. ด้านการเงิน เช่น แหล่งเงินทุน ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย การขาดสภาพคล่องการบริหารเงินสดของโรงไฟฟ้า
3. ด้านกฎหมายและนโยบาย เช่น การจ่ายไฟฟ้าตามสัญญากับ กฟผ. ได้โดยไม่เสียค่าปรับ สัญญาการซื้อขายไฟฟ้าและการสนับสนุนของภาครัฐบาล ศักยภาพระบบส่งไฟฟ้า การควบคุมปริมาณโรงไฟฟ้าชีวมวล
4. ด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม เช่น การสนับสนุนจากชุมชนรอบๆหรือการเอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน
5. ด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร เช่น ความเชี่ยวชาญในธุรกิจบุคลากรที่มีประสบการณ์สูง การเพิ่มศักยภาพของบุคลากร การจัดเก็บวัตถุดิบ การควบคุมค่าใช้จ่ายเพื่อรักษาระดับความสามารถในการทำกำไร
6. ด้านวัตถุดิบ เช่น ราคาวัตถุดิบ ศักยภาพการให้พลังงานของวัตถุดิบ การกระจายความเสี่ยงของวัตถุดิบแต่ละประเภท ความมั่นคงของวัตถุดิบ ระยะทางการจัดส่งวัตถุดิบ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะอธิบายถึงขั้นตอนการศึกษาและวิธีการดำเนินงานวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก โดยจะประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ที่จะทำให้เข้าใจถึงกระบวนการศึกษาของงานวิจัยนี้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 รายละเอียดขั้นตอนการทำวิจัย

3.1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก (SPP) ในประเทศไทยที่ได้จำหน่ายไฟฟ้าเข้าระบบขนาด 10-90 เมกะวัตต์ โดยเป็นการศึกษาหาข้อมูลสาเหตุที่มีผลกระทบต่อโรงไฟฟ้าชีวมวล ทั้งในด้านเทคโนโลยีในกระบวนการผลิต ด้านการจัดหาวัตถุดิบ ด้านนโยบายหรือกฎระเบียบของภาครัฐ ปริมาณการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมของโรงไฟฟ้าชีวมวล และระยะทางระบบสายส่งไฟฟ้าและอื่น ๆ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งผู้ทำแบบสอบถามจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวลและผู้ประกอบการโรงงานไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ตามกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (Analytic Hierachy Process: AHP) เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

3.1.2 ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องพร้อมเตรียมข้อมูลสำหรับการสร้างแบบสอบถาม

3.1.2.1 ศึกษาโครงสร้างลักษณะกระบวนการทำงานของโรงไฟฟ้าชีวมวล

3.1.2.2 คัดเลือกข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วศึกษาปัจจัยที่เป็นปัญหาของโรงไฟฟ้าชีวมวล

ซึ่งปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในประเทศไทยมีดังนี้

A. ปัจจัยด้านเทคโนโลยี

B. ปัจจัยด้านการเงิน

C. ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบาย

D. ปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม

E. ปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร

F. ปัจจัยด้านวัตถุดิบ

โดยในแต่ละปัจจัยหลักจะมีปัจจัยย่อยดังต่อไปนี้

A. ปัจจัยด้านเทคโนโลยี

A1. ความทันสมัยของเทคโนโลยีในการเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า

A2. กระบวนการให้ความร้อนของเตาเผา

A3. ขนาดของหม้อไอน้ำ

A4. การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

A5. ความเหมาะสมระหว่างชนิดวัตถุดิบกับเครื่องจักร

A6. อุณหภูมิของไอน้ำที่ไปหมุนเครื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

A7. ระบบดักจับฝุ่นจากห้องเผาไหม้

B. ปัจจัยด้านการเงิน

B1. แหล่งเงินทุนที่มีความมั่นคงในระยะยาว

B2. ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย

B3. การขาดสภาพคล่อง การบริหารกระแสเงินสดในโรงไฟฟ้าชีวมวล

B4. ความเหมาะสมของอัตราค่าจ้างของพนักงาน

C. ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบาย

C1. การควบคุมปริมาณของโรงไฟฟ้าชีวมวล

C2. ระบบสายส่งไฟฟ้า

C3. สัญญาการซื้อขายไฟฟ้า

C4. การสนับสนุนของภาครัฐบาล

C4.1 ด้านแหล่งเงินทุน

C4.2 ด้านจัดสัมมนาส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับโรงไฟฟ้าชีวมวล

C4.3 ด้านการสนับสนุนเทคโนโลยีใหม่

C4.4 การรับซื้อไฟฟ้าที่อิงจากราคาวัตถุดิบชีวมวล

C5. การจ่ายไฟฟ้าตามสัญญากับการไฟฟ้าโดยไม่เสียค่าปรับ

C6. ความชัดเจนของนโยบายภาครัฐบาลในการสนับสนุนพลังงานชีวมวล

C7. กฎหมายควบคุมโรงไฟฟ้าชีวมวล

D. ปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม

D1. การยอมรับจากชุมชนรอบ ๆ

D2. การกระจายรายได้สู่ชุมชน

D2.1 สร้างอาชีพให้คนว่างงาน

D2.2 เพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรหรืออุตสาหกรรมรอบ ๆ โรงไฟฟ้าชีวมวล

D2.3 มีกองทุนดูแลระบบนิเวศน์รอบๆโรงไฟฟ้าชีวมวล

D3. ปัญหาผลกระทบต่อระบบน้ำ

D4. ปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

D5. ปัญหาขี้เถ้าและกากจากอุตสาหกรรม

D6. ปัญหาด้านเสียงรบกวน

E. ปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร

E1. การนำความรู้ด้านการจัดการสมัยใหม่เข้ามาใช้ภายในโรงไฟฟ้าชีวมวล

E2. ประสบการณ์บุคลากรในองค์กร

E3. การจัดอบรมพัฒนาคุณภาพบุคลากร

E4. การบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวล

E5. การวางแผนในการดำเนินงานทางด้านการเงินในอนาคตช่วง 3-5 ปีแรก

F. ปัจจัยด้านวัตถุดิบ

F1. ราคาวัตถุดิบที่ผันผวนตามเศรษฐกิจในประเทศและต่างประเทศ

F2. ค่าจัดส่งวัตถุดิบและยานพาหนะในการจัดส่ง

F3. ศักยภาพการให้พลังงานของวัตถุดิบชีวมวลในแต่ละประเภท

F4. ความหลากหลายของวัตถุดิบเชื้อเพลิง

F5. ความมั่นคงของวัตถุดิบตามสภาพภูมิอากาศ

F6. คุณภาพของวัตถุดิบ

F7. ปริมาณน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต

3.1.2.3 ศึกษาทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP)

3.1.3 สร้างแบบสอบถาม

ในขั้นตอนนี้จะนำข้อมูลที่ได้ศึกษามาใช้วิเคราะห์เพื่อสร้างแบบสอบถามที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม และตรงกับประเด็นที่ต้องการศึกษา

การสร้างแบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 2 ชุดคำถามดังนี้

ชุดที่ 1 แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 คือ แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

ส่วนที่ 2 คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

ชุดที่ 2 แบบสอบถามสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวล แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 คือ แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

ส่วนที่ 2 คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

การให้คะแนนในแบบสอบถามส่วนที่ถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล แบ่งปัจจัยที่มีผลออกเป็น 5 ระดับ คือ ปัจจัยที่มีผลมากที่สุดเท่ากับ 5, ปัจจัยที่มีผลมากเท่ากับ 4, ปัจจัยที่มีผลปานกลางเท่ากับ 3, ปัจจัยที่มีผลน้อยเท่ากับ 2, ปัจจัยที่มีผลน้อยที่สุดเท่ากับ 1 ดังแสดงในภาคผนวก ข

3.1.4 ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

หลังจากสร้างแบบสอบถามเรียบร้อยแล้วจึงส่งแบบสอบถามให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ดำเนินการตรวจสอบเพื่อให้แบบสอบถามมีความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีทั้งหมด 3 ท่าน ได้แก่

1. ผศ.ดร. ธิบดินทร์ แสงสว่าง ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. รศ.ดร. อาณัติ วัฒนสังสุทธิ์ บริษัท ไฮโดรคาร์บอนโซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด
3. รศ.ดร. ประจวบ กล่อมจิตร ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

การตรวจสอบในที่นี้จะใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ในการพิจารณาคำถาม ซึ่งสามารถกำหนดคะแนนเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อข้อคำถามมีความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดผล

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดผล

ให้คะแนน -1 เมื่อข้อคำถามไม่มีความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดผล

นำข้อมูลผลคะแนนจากคำถามแต่ละข้อที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิมาทำการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ R คือ คะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยผลของค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้สามารถนำมาตรวจสอบความเที่ยงตรงได้ดังนี้

ถ้าค่า IOC ระหว่าง 0.50 ถึง 1.00 แสดงว่าคำถามมีความเที่ยงตรงสามารถนำไปใช้งานได้

ถ้าค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 แสดงว่าคำถามข้อนั้นต้องปรับปรุงยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้

โดยผลการตรวจสอบแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ผลการตรวจสอบแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อคำถามที่	คะแนนความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนนรวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<u>ส่วนที่ 1</u> แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม						
<u>ส่วนที่ 2</u> แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล						
1. ปัจจัยด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลของท่าน						
1.1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.3	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
1.4	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
1.5	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
1.6	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
1.7	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
2. ปัจจัยด้านการเงินที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลของท่าน						
2.1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.4	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
3. ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบายที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลของท่าน						
3.1	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
3.2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.4.1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.4.2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.4.3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.4.4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 3.1 ผลการตรวจสอบแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ต่อ)

ข้อคำถามที่	คะแนนความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนนรวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
4. ปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลของท่าน						
4.1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.2.1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.2.2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.2.3	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
4.3	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
4.4	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
4.5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5. ปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลของท่าน						
5.1	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
5.2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6. ปัจจัยด้านวัตถุดิบที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลของท่าน						
6.1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6.2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6.3	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
6.4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6.5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6.6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6.7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

จากตารางที่ 3.1 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้งานได้ ซึ่งค่าที่ได้นั้นมากกว่า 0.5 ดังนั้นคำถามทุกข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินสามารถใช้ในการสำรวจเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงฟ้าชีวมวลได้

เมื่อทดสอบแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ขั้นตอนต่อมาได้นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยนำผลของแบบสอบถามมาทดสอบความเชื่อมั่น ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา

ของครอนบัค (Cronbach 's Alpha Coefficient) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามได้เท่ากับ 0.776 ดังนั้นจึงสรุปว่าแบบสอบถามเชื่อถือได้ ดังแสดงในภาคผนวก ค

3.1.5 เก็บข้อมูลเชิงสำรวจ

3.1.5.1 จัดทำหนังสือเพื่อชี้แจงรายละเอียดของแบบสอบถามในด้านหน้าแบบสอบถาม เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือให้แบบสอบถามและมีผู้รับรองการสอบถามข้อมูล โดยแจ้งจุดประสงค์และการนำไปใช้ประโยชน์

3.1.5.2 มีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจนในการส่งแบบสอบถามทั้ง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 คือผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งจะเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชียวชาญที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าชีวมวลหรือปัจจัยที่มีผลกระทบต่อโรงไฟฟ้าชีวมวล โดยประกอบด้วย บุคลากรของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน อาจารย์จากมหาวิทยาลัยกลุ่มหนึ่งซึ่งมีผลงานวิจัยเกี่ยวกับโรงไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งมีจำนวนประชากรทั้งหมด 56 คน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้สูตรยามาเน่ (Taro Yamane) เพื่อคำนวณขนาดของกลุ่มประชากรตัวอย่าง ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 สำหรับความคลาดเคลื่อนร้อยละ 10 พบว่าต้องใช้ผู้เชียวชาญจำนวน 36 คน และกลุ่มที่ 2 คือโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก (SPP) ที่สามารถขายไฟฟ้าเข้าระบบขนาด 10-90 เมกะวัตต์ ซึ่งมีจำนวน 20 แห่ง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกคำนวณขนาดของกลุ่มประชากรตัวอย่าง โดยใช้สูตรยามาเน่ (Taro Yamane) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 สำหรับความคลาดเคลื่อนร้อยละ 10 พบว่าต้องใช้ข้อมูลจากโรงไฟฟ้าชีวมวลจำนวน 16 แห่ง

3.1.5.3 การส่งแบบสอบถามโดยขั้นแรกจะส่งทางไปรษณีย์และมีการใช้โทรศัพท์เพื่อติดตามส่วนขั้นที่สองถ้ายังไม่ได้ผลตอบแบบสอบถามจะเข้าไปติดต่อโดยตรงที่โรงไฟฟ้าชีวมวลนั้น ๆ

3.1.6 การวิเคราะห์ผลของแบบสอบถาม

3.1.6.1 ตรวจสอบประสิทธิภาพของคำตอบในแบบสอบถาม

3.1.6.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามทั้งหมด

3.1.6.3 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจากคำถามในส่วนที่ 1 ของแบบสอบถามทั้ง 2 ชุด

3.1.6.4 ใช้คำถามส่วนที่สอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล แบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวลและกลุ่มประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล จากนั้นนำมาวิเคราะห์

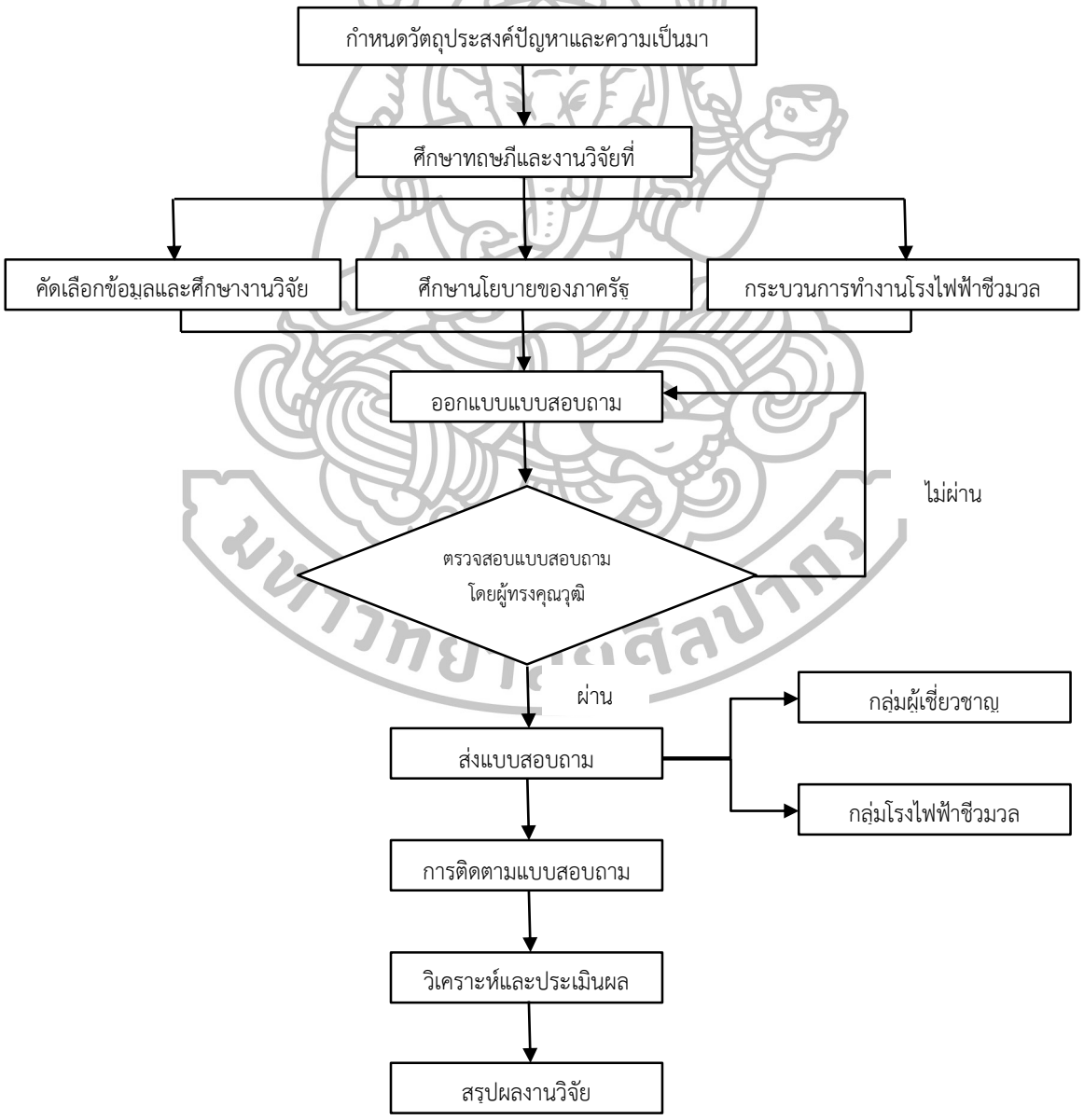
ข้อมูลเพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด โดยใช้กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น

3.1.6.5 ใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2013 ทดสอบสมมติฐานทางสถิติโดยใช้ t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถามทั้งหมด ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

3.1.7 สรุปผลงานวิจัย

สรุปผลงานวิจัยและสร้างแนวทางการพัฒนาโรงไฟฟ้าชีวมวลให้ประสบผลสำเร็จ

3.2 แผนผังขั้นตอนการทำวิจัย



รูปที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนการทำวิจัย

บทที่ 4
ผลการดำเนินงานวิจัย

ในบทที่ 4 จะเป็นการนำเสนอผลการวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถาม ทั้งในส่วนของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวลและกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล โดยการวิเคราะห์จะแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.2 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

4.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม

4.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล

4.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล

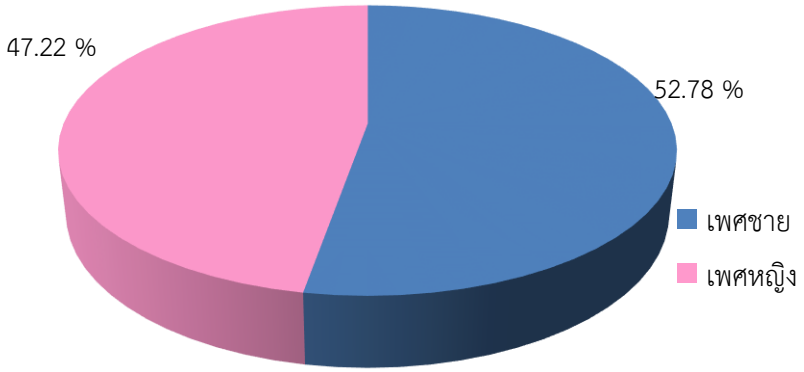
4.3 วิเคราะห์ความสอดคล้องของปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการโดยใช้ t-test

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

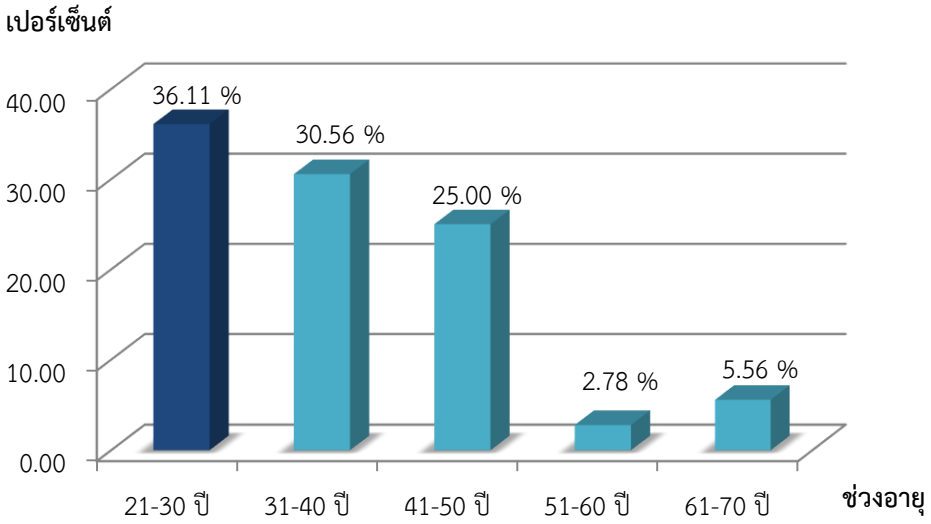
การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในส่วนนี้ใช้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามทั้งกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวลและกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวลจึงแบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 หัวข้อดังนี้

4.1.1 วิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากการศึกษาข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามในกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวลทั้งหมด 36 ท่าน พบว่ามีเพศชายคิดเป็นร้อยละ 52.78 และเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 47.22 ดังรูปที่ 4.1 ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 36.11 ช่วงอายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.56 และช่วงอายุ 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 25 ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.2

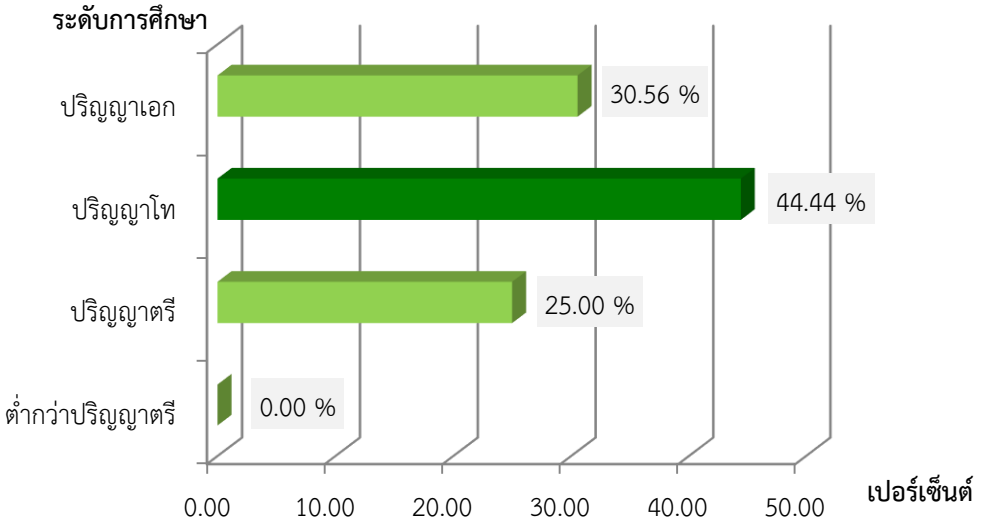


รูปที่ 4.1 เพศของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล

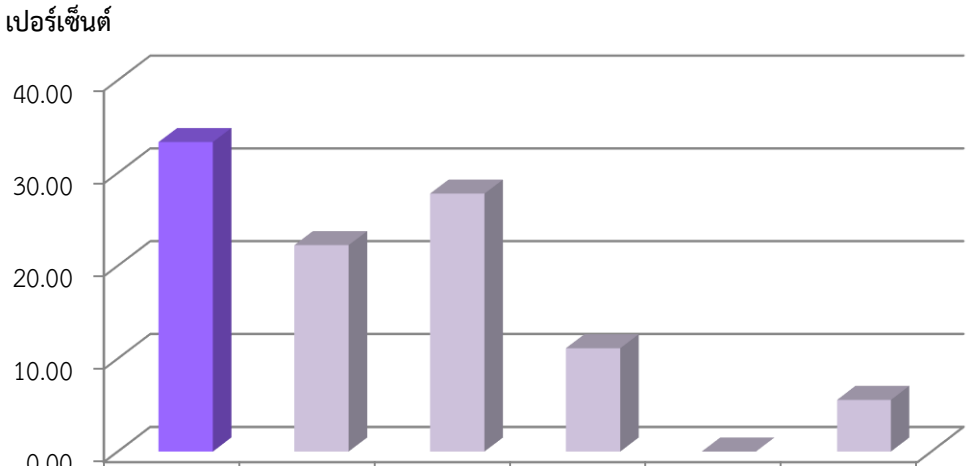


รูปที่ 4.2 ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล

ระดับการศึกษาสูงสุดของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้ อยู่ในระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 44.44 ระดับปริญญาเอก คิดเป็นร้อยละ 30.56 ระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 25 ตามลำดับ และไม่มีผู้ตอบแบบสอบถามท่านใดจบการศึกษาสูงสุดในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ดังรูปที่ 4.3 ในส่วนประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าชีวมวลของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีน้อยกว่า 3 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.33 ระหว่าง 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.78 และ ระหว่าง 3-5 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.22 ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.3 ระดับการศึกษาสูงสุดของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล

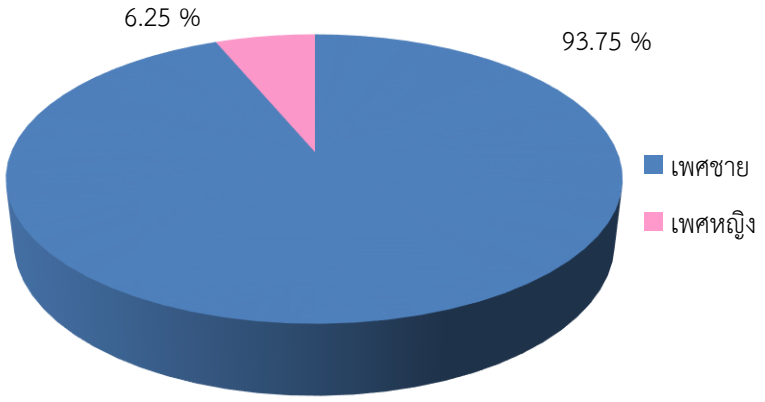


	น้อยกว่า 3 ปี	ระหว่าง 3-5 ปี	ระหว่าง 6-10 ปี	ระหว่าง 11-15 ปี	ระหว่าง 16-20 ปี	มากกว่า 20 ปี
ร้อยละ	33.33	22.22	27.78	11.11	0.00	5.56

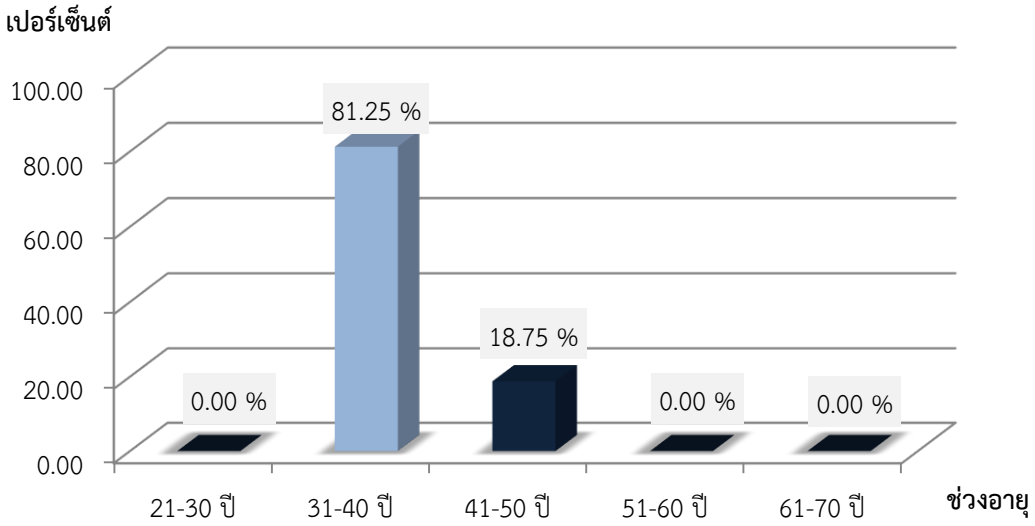
รูปที่ 4.4 ประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล

4.1.2 วิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล

การศึกษาข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามในกลุ่มของผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวลทั้งหมด 16 ท่าน พบว่ามีเพศชายคิดเป็นร้อยละ 93.75 และเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 6.25 ดังรูปที่ 4.5 ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ใน 2 ช่วงอายุ ได้แก่ ช่วงอายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 81.25 และช่วงอายุ 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 18.75 ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.6

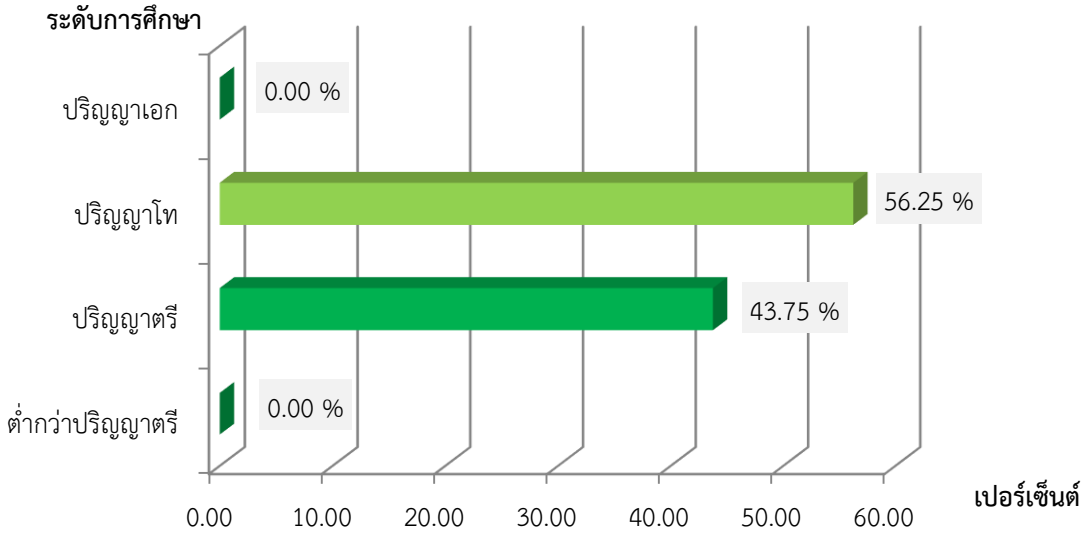


รูปที่ 4.5 เพศของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล

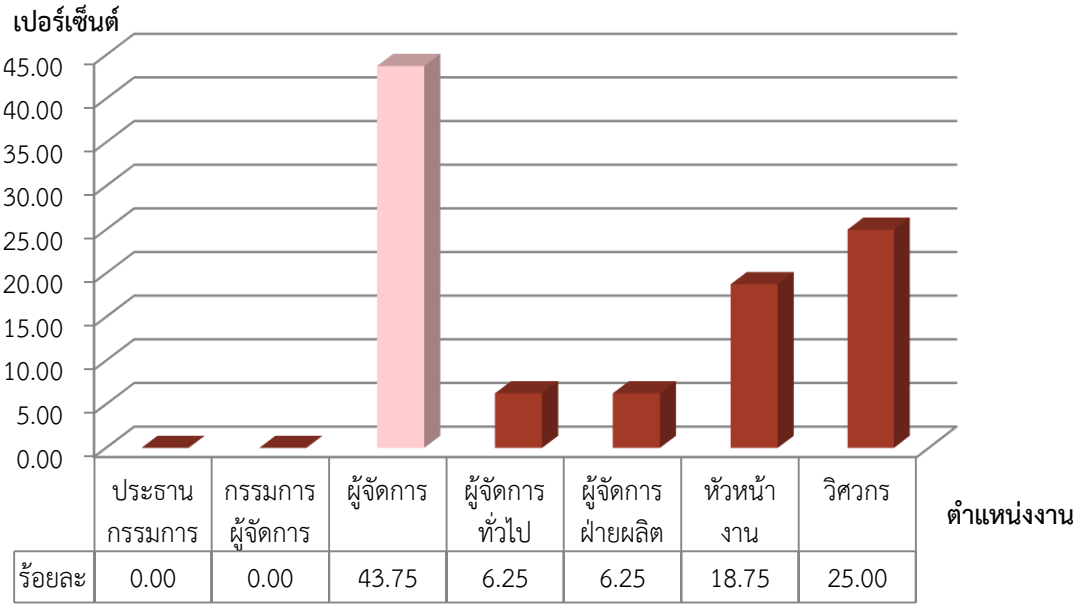


รูปที่ 4.6 ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล

ระดับการศึกษาสูงสุดของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้ อยู่ใน 2 ระดับ ได้แก่ ระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 56.25 และระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 43.75 ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.7 มีตำแหน่งงานปัจจุบันส่วนใหญ่ คือ ผู้จัดการ คิดเป็นร้อยละ 43.75 วิศวกร คิดเป็นร้อยละ 25 และหัวหน้างาน คิดเป็นร้อยละ 18.75 ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.8

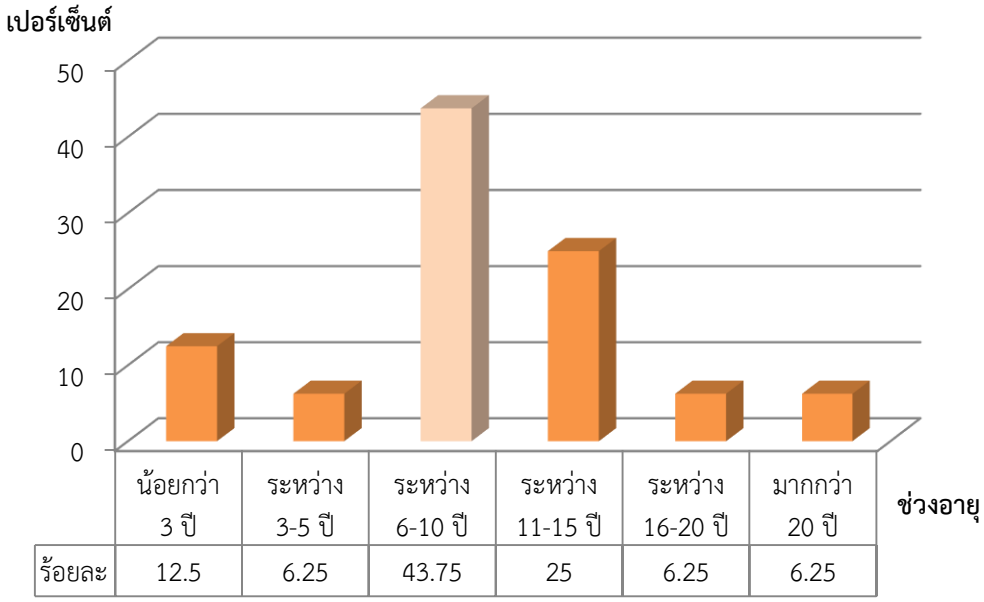


รูปที่ 4.7 ระดับการศึกษาสูงสุดของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล



รูปที่ 4.8 ตำแหน่งงานปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีช่วงอายุงานที่ทำเกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าชีวมวลของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ อยู่ระหว่าง 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 43.75 ระหว่าง 11-15 ปี คิดเป็นร้อยละ 25 และน้อยกว่า 3 ปี คิดเป็นร้อยละ 12.50 ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 อายุงานของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล

4.2 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้จะใช้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามทั้งกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวลและกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งเป็นส่วนที่สอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด โดยใช้ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น

โดยในการใช้ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นเพื่อเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม จะสามารถแบ่งระดับความสำคัญ (AHP Measurement Scale) ออกเป็น 9 ระดับ โดยใช้ตัวเลข 1 ถึง 9 ในการให้ระดับความสำคัญและเป็นมาตราส่วนที่ใช้เปรียบเทียบคือ มาตราส่วนมูลฐาน AHP 1-9 ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 มาตราส่วนมูลฐาน AHP 1-9

ดุลยพินิจ (Verbal Judgments)	มาตราส่วนที่ใช้เปรียบเทียบ
มีความสำคัญเท่ากัน (Equal Importance)	1
มีความสำคัญกว่าบ้าง (Moderate Importance)	3
มีความสำคัญกว่ามาก (Strong Importance)	5
มีความสำคัญกว่าค่อนข้างมาก (Very Strongly Importance)	7
มีความสำคัญกว่าอย่างยิ่ง (Extreme Importance)	9
ค่าความสำคัญกลางระหว่างค่าที่กล่าวมาข้างต้น	2,4,6,8

เนื่องจากการให้คะแนนในแบบสอบถามส่วนที่ถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล แบ่งปัจจัยที่มีผลออกเป็น 5 ระดับ แต่การใช้กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น จะแบ่งระดับความสำคัญออกเป็น 9 ระดับ จึงต้องแปลงระดับความสำคัญเพื่อใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น ซึ่งทำได้ดังนี้

1. นำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามทุกฉบับของแต่ละกลุ่มมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยแยกเป็นแต่ละปัจจัย
2. หาค่ามากที่สุดและค่าน้อยที่สุดของคะแนนเฉลี่ยทั้งหมดแล้วนำมาคำนวณหาผลต่าง
3. นำผลต่างที่ได้มาหารด้วย 8 จะได้เป็นค่าของแต่ละช่วง
4. ตรวจสอบว่าค่าผลต่างของแต่ละปัจจัยอยู่ในช่วงใด
5. ค่าผลต่างที่เป็นบวกให้บวกหนึ่ง แต่ถ้าติดลบให้ลบด้วยหนึ่ง
6. นำหนึ่งหารด้วยค่าผลต่างที่ติดลบ จากนั้นทำให้เป็นค่าบวก
7. จะได้มาตราส่วน 1-9 เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ด้วยวิธีกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น ต่อไป

4.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม

เมื่อได้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวลและกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล จึงนำกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยหลักที่มีผลดังตารางที่ 4.2-4.4

โดยปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

A. ปัจจัยด้านเทคโนโลยี

B. ปัจจัยด้านการเงิน

C. ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบาย

D. ปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม

E. ปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร

F. ปัจจัยด้านวัตถุดิบ

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลฯ

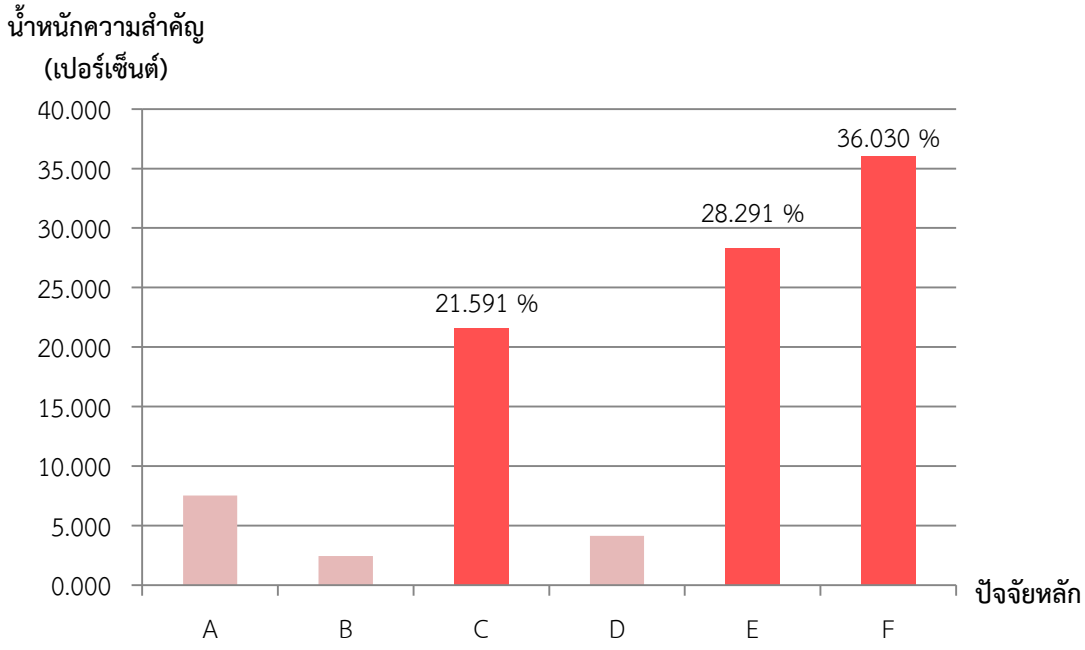
ปัจจัยหลัก	A	B	C	D	E	F
A	1	5.000	0.200	3.000	0.167	0.167
B	0.200	1	0.111	0.333	0.111	0.111
C	5.000	9.000	1	7.000	0.500	0.500
D	0.333	3.000	0.143	1	0.125	0.125
E	6.000	9.000	2.000	8.000	1	0.500
F	6.000	9.000	2.000	8.000	2.000	1
รวม	18.533	36.000	5.454	27.333	3.903	2.403

ตารางที่ 4.3 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์

ปัจจัยหลัก	A	B	C	D	E	F	น้ำหนักความสำคัญ
A	0.054	0.139	0.037	0.110	0.043	0.069	7.522
B	0.011	0.028	0.020	0.012	0.028	0.046	2.431
C	0.270	0.250	0.183	0.256	0.128	0.208	21.591
D	0.018	0.083	0.026	0.037	0.032	0.052	4.136
E	0.324	0.250	0.367	0.293	0.256	0.208	28.291
F	0.324	0.250	0.367	0.293	0.512	0.416	36.029
รวม	1	1	1	1	1	1	100.000

ตารางที่ 4.4 ลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักเรียงจากมากไปน้อย

ลำดับ	ปัจจัยหลัก	น้ำหนักความสำคัญ
1	F	36.030
2	E	28.291
3	C	21.591
4	A	7.522
5	D	4.136
6	B	2.431



รูปที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยหลักจากผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม

จากรูปที่ 4.10 จะเห็นได้ว่าปัจจัย F ซึ่งก็คือปัจจัยด้านวัตถุดิบ เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลเป็นลำดับที่หนึ่ง ในมุมมองของผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวมคิดเป็นร้อยละ 36.030 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ปัจจัยที่มีความสำคัญลำดับที่สองรองลงมาคือปัจจัย E คือปัจจัยด้านการบริหารจัดการในองค์กร คิดเป็นร้อยละ 28.291 และลำดับที่สามคือปัจจัย C ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบายคิดเป็นร้อยละ 21.591 โดยจากรูปที่ 4.10 ยังเห็นได้อีกว่า ปัจจัย B และ ปัจจัย D ซึ่งก็คือปัจจัยด้านการเงินและปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมตามลำดับ มีความสำคัญต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีมวลมวลไม่ถึงร้อยละ 5 ของผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม

จากการวิเคราะห์ปัจจัยหลักที่มีผลมากที่สุดคือปัจจัยด้านวัตถุดิบ (F) ปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร (E) และปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบาย (C) ตามลำดับ จึงนำทั้งสามปัจจัยมาวิเคราะห์ปัจจัยย่อยต่อไป ดังตารางที่ 4.5-4.13

ปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

F1. ราคาวัตถุดิบที่ผันผวนตามเศรษฐกิจในประเทศและต่างประเทศ

F2. ค่าจัดส่งวัตถุดิบและยานพาหนะในการจัดส่ง

F3. ศักยภาพการให้พลังงานของวัตถุดิบชีวมวลในแต่ละประเภท

F4. ความหลากหลายของวัตถุดิบเชื้อเพลิง

F5. ความมั่นคงของวัตถุดิบตามสภาพภูมิอากาศ

F6. คุณภาพของวัตถุดิบ

F7. ปริมาณน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบ

ปัจจัยย่อย	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
F1	1	7.000	5.000	9.000	5.000	3.000	9.000
F2	0.143	1	0.333	4.000	0.333	0.200	4.000
F3	0.200	3.000	1	5.000	0.500	0.250	5.000
F4	0.111	0.250	0.200	1	0.200	0.143	2.000
F5	0.200	3.000	2.000	5.000	1	0.333	1.000
F6	0.333	5.000	4.000	7.000	3.000	1	1.000
F7	0.111	0.250	0.200	0.500	1.000	1.000	1
รวม	2.978	10.226	22.200	16.667	3.867	12.833	30.000

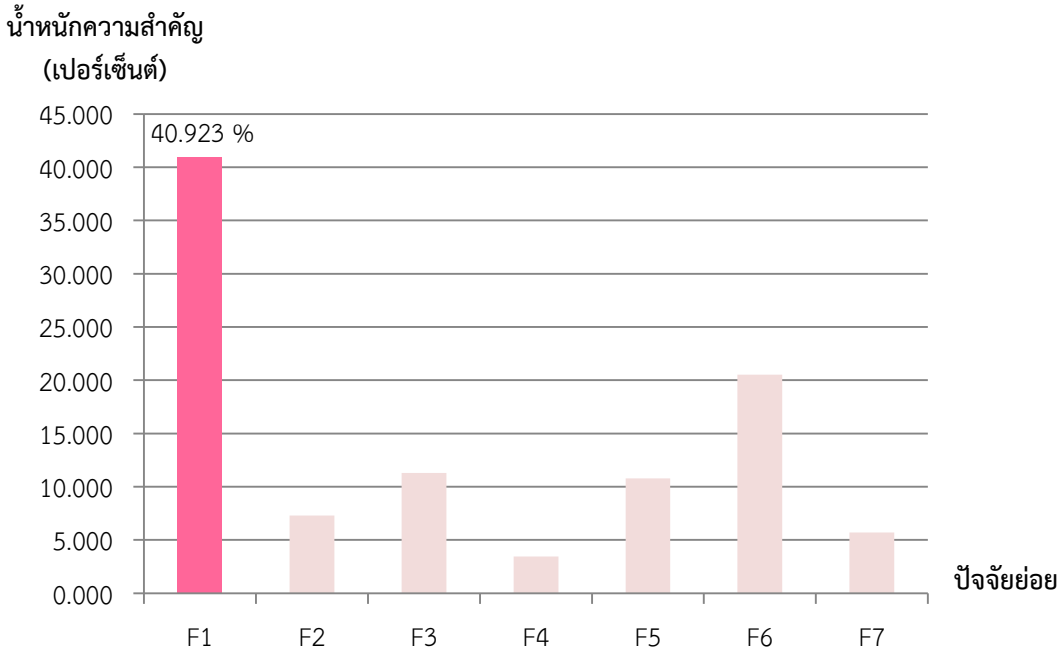
ตารางที่ 4.6 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบ

ปัจจัยย่อย	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	น้ำหนักความสำคัญ
F1	0.477	0.359	0.393	0.286	0.453	0.506	0.391	40.923
F2	0.068	0.051	0.026	0.127	0.030	0.034	0.174	7.291
F3	0.095	0.154	0.079	0.159	0.045	0.042	0.217	11.304
F4	0.053	0.013	0.016	0.032	0.018	0.024	0.087	3.463
F5	0.095	0.154	0.157	0.159	0.091	0.056	0.043	10.790
F6	0.159	0.256	0.314	0.222	0.272	0.169	0.043	20.511
F7	0.053	0.013	0.016	0.016	0.091	0.169	0.043	5.717
รวม	1	1	1	1	1	1	1	100.000

ตารางที่ 4.7 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบเรียงจากมากไปน้อย

ลำดับ	ปัจจัยย่อย	น้ำหนักความสำคัญ
1	F1	40.923
2	F6	20.511
3	F3	11.304
4	F5	10.790
5	F2	7.291
6	F7	5.717
7	F4	3.463

จากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านวัตถุดิบที่มีผลมากที่สุดคือปัจจัย F1 คือ ราคาวัตถุดิบที่ผันผวนตามเศรษฐกิจในประเทศและต่างประเทศ



รูปที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของด้านวัตถุดิบจากผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม

จากรูปที่ 4.11 จะเป็นกราฟแสดงปัจจัยย่อยของด้านวัตถุดิบ ซึ่งให้ความสำคัญกับปัจจัย F1 ในเรื่องของราคาวัตถุดิบที่ผันผวนตามเศรษฐกิจในประเทศและต่างประเทศมากที่สุดถึงร้อยละ 40.923 และให้ปัจจัย F6 ซึ่งก็คือคุณภาพของวัตถุดิบเป็นลำดับที่สอง โดยคิดเป็นร้อยละ 20.511 จากทั้งหมด ส่วนปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบอื่น ๆ ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลจะอยู่ในช่วงร้อยละ 3.463-11.304 ในแต่ละหัวข้อ

ปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

E1. การนำความรู้ด้านการจัดการสมัยใหม่เข้ามาใช้ภายในโรงไฟฟ้าชีวมวล

E2. ประสบการณ์บุคลากรในองค์กร

E3. การจัดอบรมพัฒนาคุณภาพบุคลากร

E4. การบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวล

E5. การวางแผนในการดำเนินงานทางด้านการเงินในอนาคตช่วง 3-5 ปีแรก

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร

ปัจจัยย่อย	E1	E2	E3	E4	E5
E1	1	2.000	5.000	0.167	0.333
E2	0.500	1	5.000	0.167	0.250
E3	0.200	0.200	1	0.111	0.143
E4	6.000	6.000	9.000	1	4.000
E5	3.000	4.000	7.000	0.250	1
รวม	10.700	13.200	27.000	1.694	5.726

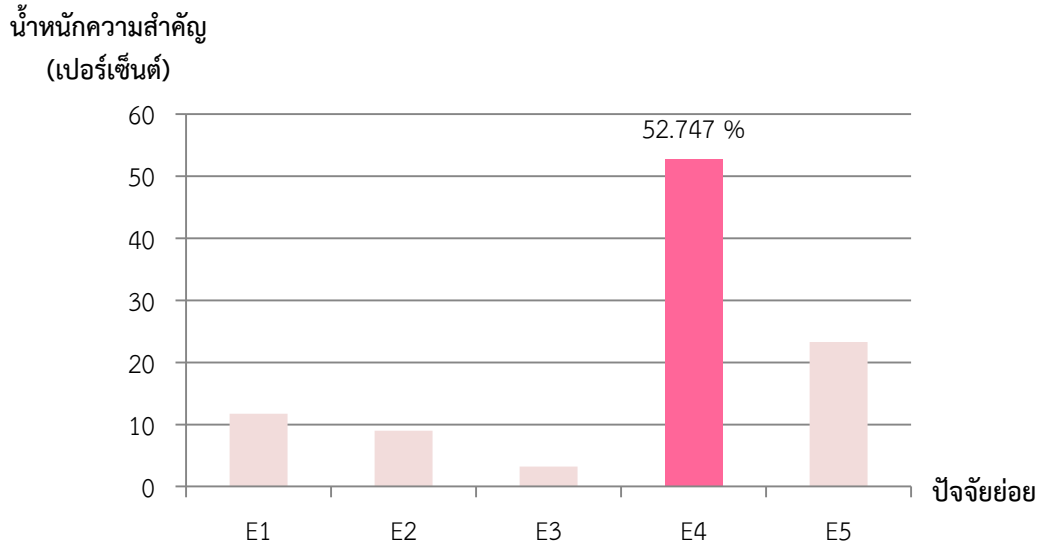
ตารางที่ 4.9 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร

ปัจจัยย่อย	E1	E2	E3	E4	E5	น้ำหนักความสำคัญ
E1	0.093	0.152	0.185	0.098	0.058	11.735
E2	0.047	0.076	0.185	0.098	0.044	8.994
E3	0.019	0.015	0.037	0.066	0.025	3.228
E4	0.561	0.455	0.333	0.590	0.699	52.747
E5	0.280	0.303	0.259	0.148	0.175	23.297
รวม	1	1	1	1	1	100.000

ตารางที่ 4.10 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรเรียงจากมากไปน้อย

ลำดับ	ปัจจัยย่อย	น้ำหนักความสำคัญ
1	E4	52.747
2	E5	23.297
3	E1	11.735
4	E2	8.994
5	E3	3.228

จากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรที่มีผลมากที่สุดคือปัจจัย E4 คือ การบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวล คิดเป็นร้อยละ 52.747



รูปที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรจากผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม

จากรูปที่ 4.12 จะเป็นกราฟแสดงปัจจัยย่อยของด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร ซึ่งให้ความสำคัญกับปัจจัย E4 ในเรื่องของการบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวลมากที่สุดถึงร้อยละ 52.747 และให้ปัจจัย E5 ซึ่งก็คือการวางแผนในการดำเนินงานทางด้านการเงินในอนาคตช่วง 3-5 ปีแรกเป็นลำดับที่สอง โดยคิดเป็นร้อยละ 23.297 จากทั้งหมด ส่วนปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรอื่น ๆ ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลจะอยู่ในช่วงร้อยละ 3.228-11.735 ในแต่ละหัวข้อ

ปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบายที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

C1. การควบคุมปริมาณของโรงไฟฟ้าชีวมวล

C2. ระบบสายส่งไฟฟ้า

C3. สัญญาการซื้อขายไฟฟ้า

C4. การสนับสนุนของภาครัฐบาล

C5. การจ่ายไฟฟ้าตามสัญญากับการไฟฟ้าโดยไม่เสียค่าปรับ

C6. ความชัดเจนของนโยบายภาครัฐบาลในการสนับสนุนพลังงานชีวมวล

C7. กฎหมายควบคุมโรงไฟฟ้าชีวมวล

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบาย

ปัจจัยย่อย	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	1	0.250	0.167	0.500	5.000	0.167	0.333
C2	4.000	1	0.333	3.000	7.000	0.250	3.000
C3	6.000	3.000	1	5.000	9.000	0.500	4.000
C4	2.000	0.333	0.200	1	6.000	0.200	0.500
C5	0.200	0.143	0.111	0.167	1	0.111	1.000
C6	6.000	4.000	2.000	5.000	9.000	1	1.000
C7	3.000	0.333	0.250	2.000	1.000	1.000	1
รวม	22.200	9.060	4.061	16.667	38.000	3.228	10.833

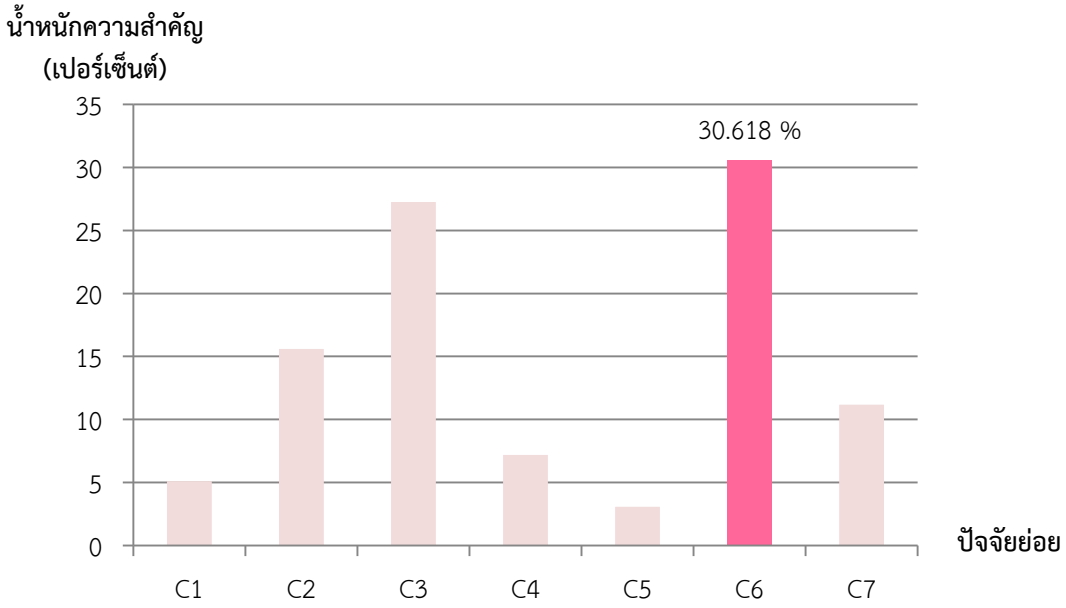
ตารางที่ 4.12 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบาย

ปัจจัยย่อย	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	น้ำหนักความสำคัญ
C1	0.045	0.028	0.041	0.030	0.132	0.052	0.031	5.109
C2	0.180	0.110	0.082	0.180	0.184	0.077	0.277	15.589
C3	0.270	0.331	0.246	0.300	0.237	0.155	0.369	27.266
C4	0.090	0.037	0.049	0.060	0.158	0.062	0.046	7.173
C5	0.009	0.016	0.027	0.010	0.026	0.034	0.092	3.074
C6	0.270	0.442	0.492	0.300	0.237	0.310	0.092	30.618
C7	0.135	0.037	0.062	0.120	0.026	0.310	0.092	11.170
รวม	1	1	1	1	1	1	1	100.000

ตารางที่ 4.13 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบายเรียงจากมากไปน้อย

ลำดับ	ปัจจัยย่อย	น้ำหนักความสำคัญ
1	C6	30.618
2	C3	27.266
3	C2	15.589
4	C7	11.170
5	C4	7.173
6	C1	5.109
7	C5	3.074

จากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบายที่มีผลมากที่สุดคือ ปัจจัย C6 คือ ความชัดเจนของนโยบายภาครัฐบาลในการสนับสนุนพลังงานชีวมวล



รูปที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของด้านกฎหมายและนโยบายจากผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม

จากรูปที่ 4.13 เป็นกราฟแสดงปัจจัยย่อยานกฎหมายและนโยบาย ซึ่งให้ความสำคัญกับปัจจัย C6 ในเรื่องของความชัดเจนของนโยบายภาครัฐบาลในการสนับสนุนพลังงานชีวมวลมากที่สุด ถึงร้อยละ 30.618 และให้ปัจจัย C3 ซึ่งก็คือสัญญาการซื้อขายไฟฟ้าเป็นลำดับที่สอง โดยคิดเป็นร้อยละ 27.266 จากทั้งหมด

มหาวิทยาลัยศิลปากร

4.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล

เมื่อได้ผลจากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวลมาแล้ว ต่อมาจึงนำทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น มาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยหลักที่มีผลดังตารางที่ 4.14-4.16

โดยปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

A. ปัจจัยด้านเทคโนโลยี

B. ปัจจัยด้านการเงิน

C. ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบาย

D. ปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม

E. ปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร

F. ปัจจัยด้านวัตถุดิบ

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลฯ

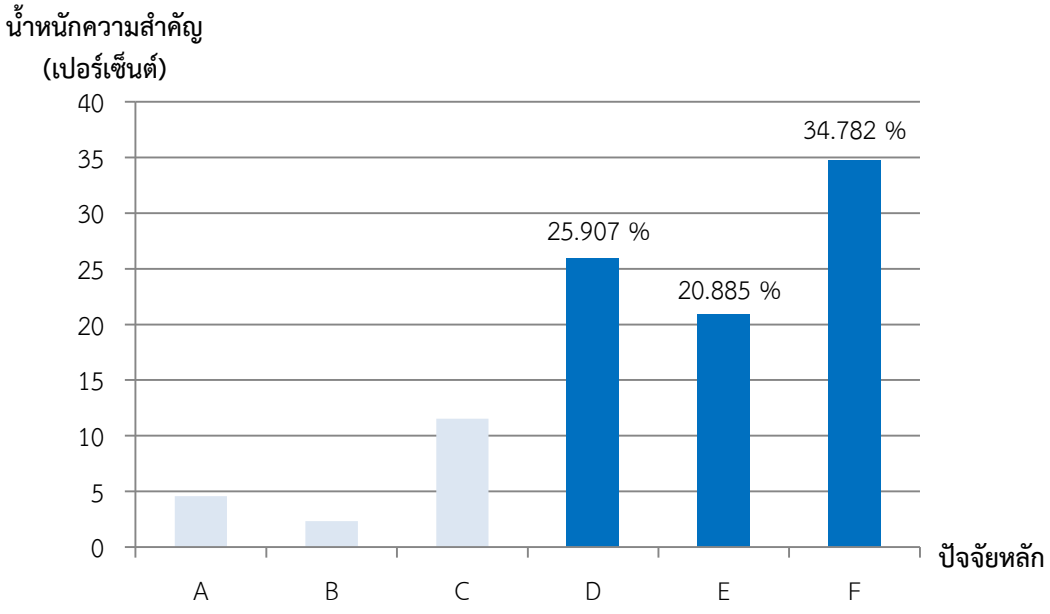
ปัจจัยหลัก	A	B	C	D	E	F
A	1	4.000	0.200	0.143	0.143	0.143
B	0.250	1	0.143	0.111	0.111	0.111
C	5.000	7.000	1	0.333	0.333	0.250
D	7.000	9.000	3.000	1	2.000	0.500
E	7.000	9.000	3.000	0.500	1	0.500
F	7.000	9.000	4.000	2.000	2.000	1
รวม	27.250	39.000	11.343	4.087	5.587	2.504

ตารางที่ 4.15 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์

ปัจจัยหลัก	A	B	C	D	E	F	น้ำหนักความสำคัญ
A	0.037	0.103	0.018	0.035	0.026	0.057	4.574
B	0.009	0.026	0.013	0.027	0.020	0.044	2.314
C	0.183	0.179	0.088	0.082	0.060	0.100	11.536
D	0.257	0.231	0.264	0.245	0.358	0.200	25.907
E	0.257	0.231	0.264	0.122	0.179	0.200	20.885
F	0.257	0.231	0.353	0.489	0.358	0.399	34.782
รวม	1	1	1	1	1	1	100.000

ตารางที่ 4.16 ลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักเรียงจากมากไปน้อย

ลำดับ	ปัจจัยหลัก	น้ำหนักความสำคัญ
1	F	34.782
2	D	25.907
3	E	20.885
4	C	11.536
5	A	4.574
6	B	2.314



รูปที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยหลักจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 4.14 จะเห็นได้ว่าปัจจัย F ซึ่งก็คือปัจจัยด้านวัตถุดิบ มีความสำคัญต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในมุมมองของผู้เชียวชาญคิดเป็นร้อยละ 34.782 ของทั้งหมด รองลงมาคือปัจจัย D คือด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมคิดเป็นร้อยละ 25.907 และปัจจัย E คือด้านการบริหารจัดการในองค์กรคิดเป็นร้อยละ 20.885 โดยจากรูปที่ 4.14 ยังเห็นได้อีกว่า ปัจจัย A และ B ซึ่งก็คือปัจจัยด้านเทคโนโลยีและปัจจัยด้านการเงินตามลำดับ มีความสำคัญต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีมวลมวลไม่ถึงร้อยละ 5 ของทั้งหมด ในมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ

จากการวิเคราะห์ปัจจัยหลักที่มีผลมากที่สุดคือปัจจัยด้านวัตถุดิบ (F) ปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม (D) และปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร (E) ตามลำดับ จึงนำมาวิเคราะห์ปัจจัยย่อยดังตารางที่ 4.17–4.25

ปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

F1. ราคาวัตถุดิบที่ผันผวนตามเศรษฐกิจในประเทศและต่างประเทศ

F2. ค่าจัดส่งวัตถุดิบและยานพาหนะในการจัดส่ง

F3. ศักยภาพการให้พลังงานของวัตถุดิบชีวมวลในแต่ละประเภท

F4. ความหลากหลายของวัตถุดิบเชื้อเพลิง

F5. ความมั่นคงของวัตถุดิบตามสภาพภูมิอากาศ

F6. คุณภาพของวัตถุดิบ

F7. ปริมาณน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4.17 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบ

ปัจจัยย่อย	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
F1	1	4.000	6.000	5.000	1.000	4.000	9.000
F2	0.250	1	4.000	3.000	0.250	2.000	7.000
F3	0.167	0.250	1	0.500	0.167	0.333	5.000
F4	0.200	0.333	2.000	1	0.200	0.500	6.000
F5	1.000	4.000	6.000	5.000	1	4.000	1.000
F6	0.250	0.500	3.000	2.000	0.250	1	1.000
F7	0.111	0.143	0.200	0.167	1.000	1.000	1
รวม	2.978	10.226	22.200	16.667	3.867	12.833	30.000

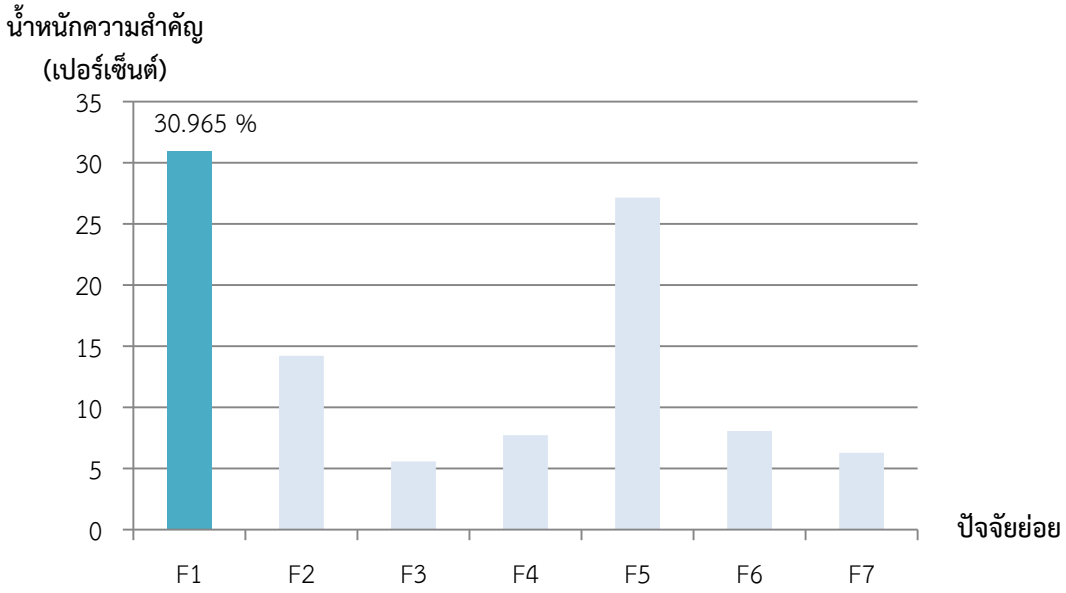
ตารางที่ 4.18 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบ

ปัจจัยย่อย	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	น้ำหนักความสำคัญ
F1	0.336	0.391	0.270	0.300	0.259	0.312	0.300	30.965
F2	0.084	0.098	0.180	0.180	0.065	0.156	0.233	14.225
F3	0.056	0.024	0.045	0.030	0.043	0.026	0.167	5.589
F4	0.067	0.033	0.090	0.060	0.052	0.039	0.200	7.722
F5	0.336	0.391	0.270	0.300	0.259	0.312	0.033	27.156
F6	0.084	0.049	0.135	0.120	0.065	0.078	0.033	8.056
F7	0.037	0.014	0.009	0.010	0.259	0.078	0.033	6.288
รวม	1	1	1	1	1	1	1	100.000

ตารางที่ 4.19 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบเรียงจากมากไปน้อย

ลำดับ	ปัจจัยย่อย	น้ำหนักความสำคัญ
1	F1	30.965
2	F5	27.156
3	F2	14.225
4	F6	8.056
5	F4	7.722
6	F7	6.288
7	F3	5.589

จากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านวัตถุดิบที่มีผลมากที่สุดคือปัจจัย F1 คือ ราคาวัตถุดิบที่ผันผวนตามเศรษฐกิจในประเทศและต่างประเทศ



รูปที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของด้านวัตถุดิบจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 4.15 เป็นกราฟแสดงปัจจัยย่อยของด้านวัตถุดิบในมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งให้ความสำคัญกับปัจจัย F1 ในเรื่องของราคาวัตถุดิบที่ผันผวนตามเศรษฐกิจในประเทศและต่างประเทศมากที่สุดถึงร้อยละ 30.965 และให้ปัจจัย F5 ซึ่งก็คือความมั่นคงของวัตถุดิบตามสภาพภูมิอากาศมาเป็นลำดับที่สอง โดยคิดเป็นร้อยละ 27.156 จากทั้งหมด ส่วนปัจจัยย่อยด้านวัตถุดิบอื่น ๆ ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลจะอยู่ในช่วงร้อยละ 5.589-14.225 ในแต่ละหัวข้อ

ปัจจัยย่อยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

D1. การยอมรับจากชุมชนรอบๆ

D2. การกระจายรายได้สู่ชุมชน

D3. ปัญหาผลกระทบต่อระบบน้ำ

D4. ปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

D5. ปัญหาขี้เถ้าและกากจากอุตสาหกรรม

D6. ปัญหาด้านเสียงรบกวน

ตารางที่ 4.20 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยย่อย	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1	8.000	4.000	6.000	9.000	9.000
D2	0.125	1	0.200	0.333	2.000	3.000
D3	0.250	5.000	1	4.000	6.000	7.000
D4	0.167	3.000	0.250	1	4.000	5.000
D5	0.111	0.500	0.167	0.250	1	2.000
D6	0.111	0.333	0.143	0.200	0.500	1
รวม	1.764	17.833	5.760	11.783	22.500	27.000

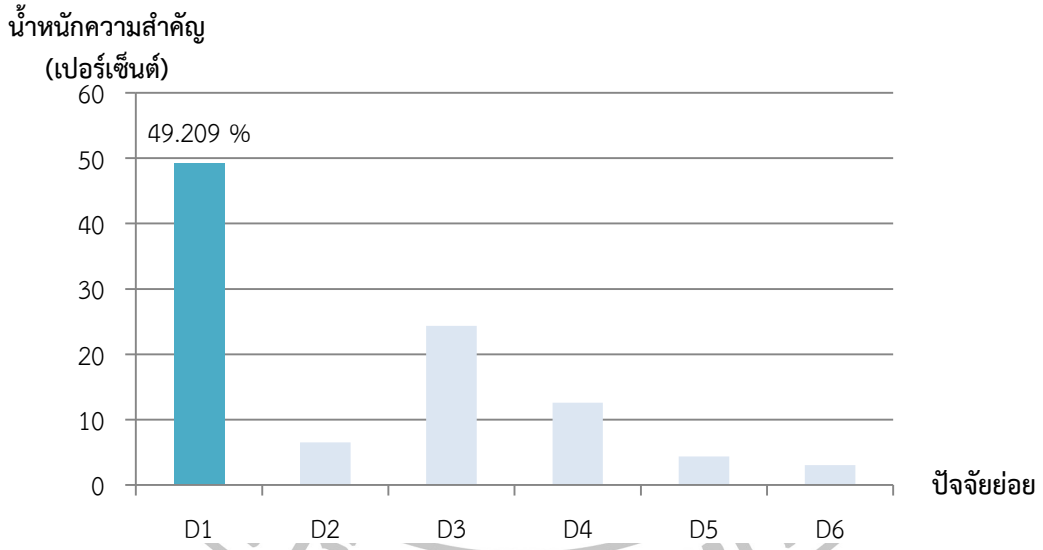
ตารางที่ 4.21 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยย่อย	D1	D2	D3	D4	D5	D6	น้ำหนักความสำคัญ
D1	0.567	0.449	0.695	0.509	0.400	0.333	49.209
D2	0.071	0.056	0.035	0.028	0.089	0.111	6.499
D3	0.142	0.280	0.174	0.339	0.267	0.259	24.352
D4	0.094	0.168	0.043	0.085	0.178	0.185	12.566
D5	0.063	0.028	0.029	0.021	0.044	0.074	4.328
D6	0.063	0.019	0.025	0.017	0.022	0.037	3.045
รวม	1	1	1	1	1	1	100.000

ตารางที่ 4.22 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมเรียงจากมากไปน้อย

ลำดับ	ปัจจัยย่อย	น้ำหนักความสำคัญ
1	D1	49.209
2	D3	24.352
3	D4	12.566
4	D2	6.499
5	D5	4.328
6	D6	3.045

จากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมที่มีผลมากที่สุดคือ ปัจจัย D1 คือ การยอมรับจากชุมชนรอบ ๆ



รูปที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 4.16 เป็นกราฟแสดงปัจจัยย่อยของด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมในมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งให้ความสำคัญกับปัจจัย D1 ในเรื่องของการยอมรับจากชุมชนรอบ ๆ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 49.209 และให้ปัจจัย D3 คือปัญหาผลกระทบต่อระบบน้ำเป็นลำดับที่สอง โดยคิดเป็นร้อยละ 24.352 จากทั้งหมด ส่วนปัจจัยย่อยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลจะอยู่ในช่วงร้อยละ 3.045-12.566 ในแต่ละหัวข้อ

ปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

E1. การนำความรู้ด้านการจัดการสมัยใหม่เข้ามาใช้ภายในโรงไฟฟ้าชีวมวล

E2. ประสบการณ์บุคลากรในองค์กร

E3. การจัดอบรมพัฒนาคุณภาพบุคลากร

E4. การบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวล

E5. การวางแผนในการดำเนินงานทางด้านการเงินในอนาคตช่วง 3-5 ปีแรก

ตารางที่ 4.23 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร

ปัจจัยย่อย	E1	E2	E3	E4	E5
E1	1	0.500	7.000	0.250	0.250
E2	2.000	1	7.000	0.250	0.333
E3	0.143	0.143	1	0.111	0.111
E4	4.000	4.000	9.000	1	2.000
E5	4.000	3.000	9.000	0.500	1
รวม	11.143	8.643	33.000	2.111	3.694

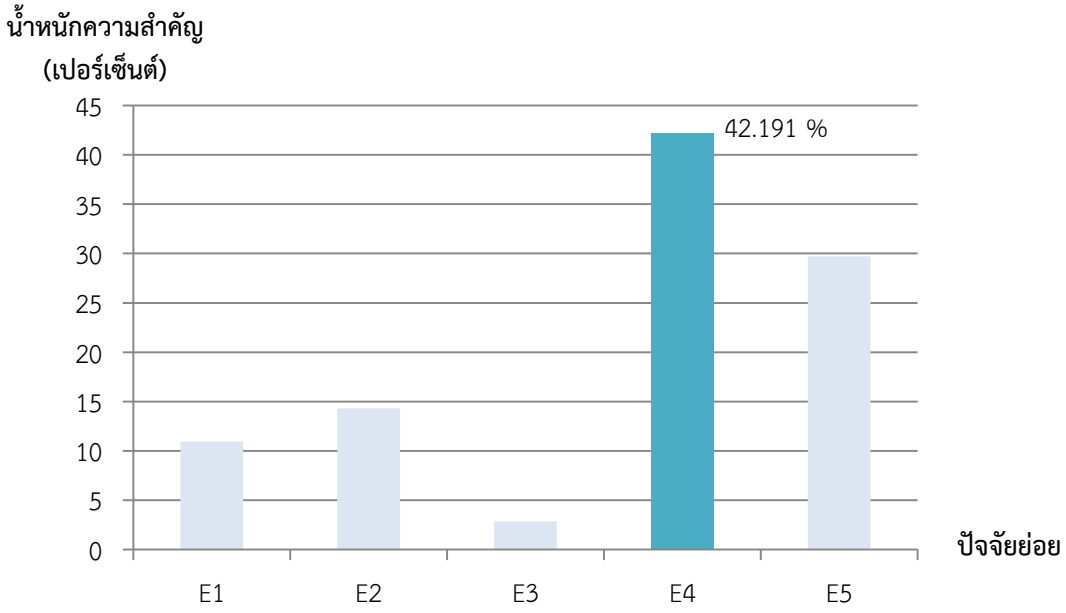
ตารางที่ 4.24 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร

ปัจจัยย่อย	E1	E2	E3	E4	E5	น้ำหนักความสำคัญ
E1	0.090	0.058	0.212	0.118	0.068	10.916
E2	0.179	0.116	0.212	0.118	0.090	14.319
E3	0.013	0.017	0.030	0.053	0.030	2.847
E4	0.359	0.463	0.273	0.474	0.541	42.191
E5	0.359	0.347	0.273	0.237	0.271	29.727
รวม	1	1	1	1	1	100.000

ตารางที่ 4.25 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรเรียงจากมากไปน้อย

ลำดับ	ปัจจัยย่อย	น้ำหนักความสำคัญ
1	E4	42.191
2	E5	29.727
3	E2	14.319
4	E1	10.916
5	E3	2.847

จากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรที่มีผลมากที่สุดคือปัจจัย E4 คือ การบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวล



รูปที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 4.17 เป็นกราฟแสดงปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรในมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งให้ความสำคัญกับปัจจัย E4 ในเรื่องของการบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวลมากที่สุดถึงร้อยละ 42.191 และให้ปัจจัย E5 ซึ่งก็คือการวางแผนในการดำเนินงานทางด้านการเงินในอนาคตช่วง 3-5 ปีแรกเป็นลำดับที่สอง โดยคิดเป็นร้อยละ 29.727 จากทั้งหมด ส่วนปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรอื่น ๆ ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลจะอยู่ในช่วงร้อยละ 2.847-14.319 ในแต่ละหัวข้อ

4.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล

เมื่อได้ผลจากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มผู้ประกอบการโรงงานไฟฟ้าชีวมวลมาแล้วจึงใช้ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นมาใช้วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยหลักที่มีผลดังตารางที่ 4.26 - 4.28

โดยปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

A. ปัจจัยด้านเทคโนโลยี

B. ปัจจัยด้านการเงิน

C. ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบาย

D. ปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม

E. ปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร

F. ปัจจัยด้านวัตถุดิบ

ตารางที่ 4.26 เปรียบเทียบปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลฯ

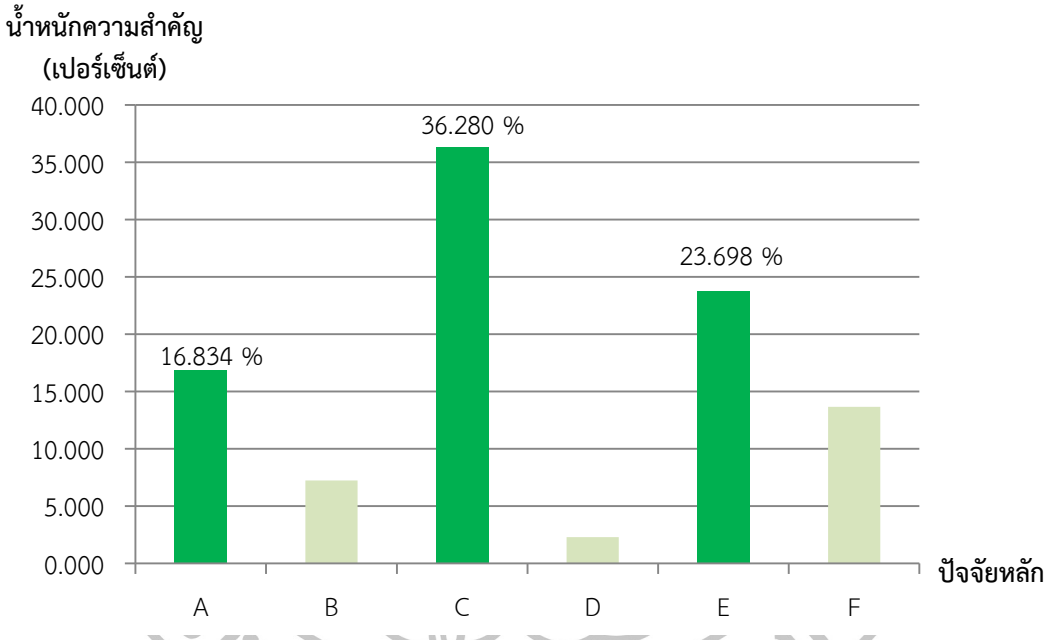
ปัจจัยหลัก	A	B	C	D	E	F
A	1	3.000	0.333	8.000	0.500	2.000
B	0.333	1	0.200	6.000	0.250	0.333
C	3.000	5.000	1	9.000	2.000	3.000
D	0.125	0.167	0.111	1	0.111	0.125
E	2.000	4.000	0.500	9.000	1	2.000
F	0.500	3.000	0.333	8.000	0.500	1
รวม	6.958	16.167	2.478	41.000	4.361	8.458

ตารางที่ 4.27 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์

ปัจจัยหลัก	A	B	C	D	E	F	น้ำหนักความสำคัญ
A	0.144	0.186	0.135	0.195	0.115	0.236	16.834
B	0.048	0.062	0.081	0.146	0.057	0.039	7.226
C	0.431	0.309	0.404	0.220	0.459	0.355	36.280
D	0.018	0.010	0.045	0.024	0.025	0.015	2.296
E	0.287	0.247	0.202	0.220	0.229	0.236	23.698
F	0.072	0.186	0.135	0.195	0.115	0.118	13.666
รวม	1	1	1	1	1	1	100.000

ตารางที่ 4.28 ลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักเรียงจากมากไปน้อย

ลำดับ	ปัจจัยหลัก	น้ำหนักความสำคัญ
1	C	36.280
2	E	23.698
3	A	16.834
4	F	13.666
5	B	7.226
6	D	2.296



รูปที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยหลักจากโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 4.18 จะเห็นได้ว่าผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ในมุมมองของผู้ประกอบการโรงงานไฟฟ้าชีวมวล จะให้ปัจจัย C หรือก็คือปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบายมีผลต่อความสำเร็จมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.280 จากทั้งหมด รองลงมาคือปัจจัย E คือ ด้านการบริหารจัดการในองค์กรคิดเป็นร้อยละ 23.698 และปัจจัย A คือด้านเทคโนโลยีคิดเป็นร้อยละ 16.834 โดยปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จน้อยที่สุดคือ ปัจจัย D ซึ่งก็คือปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม คิดเป็นร้อยละ 2.296 ซึ่งมีค่าน้อยมาก

จากการวิเคราะห์ปัจจัยหลักที่มีผลมากที่สุดคือปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบาย (C) ปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร (E) และปัจจัยด้านเทคโนโลยี (A) ตามลำดับ จึงนำมาวิเคราะห์ปัจจัยย่อยดังตารางที่ 4.29–4.37

ปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบายที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

C1. การควบคุมปริมาณของโรงไฟฟ้าชีวมวล

C2. ระบบสายส่งไฟฟ้า

C3. สัญญาการซื้อขายไฟฟ้า

C4. การสนับสนุนของภาครัฐบาล

C5. การจ่ายไฟฟ้าตามสัญญากับการไฟฟ้าโดยไม่เสียค่าปรับ

C6. ความชัดเจนของนโยบายภาครัฐบาลในการสนับสนุนพลังงานชีวมวล

C7. กฎหมายควบคุมโรงไฟฟ้าชีวมวล

ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบาย

ปัจจัยย่อย	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	1	0.500	0.200	4.000	5.000	0.200	4.000
C2	2.000	1	0.200	4.000	6.000	0.250	5.000
C3	5.000	5.000	1	8.000	9.000	2.000	8.000
C4	0.250	0.250	0.125	1	3.000	0.143	2.000
C5	0.200	0.167	0.111	0.333	1	0.111	1.000
C6	5.000	4.000	0.500	7.000	9.000	1	1.000
C7	0.250	0.200	0.125	0.500	1.000	1.000	1
รวม	13.700	11.117	2.261	24.833	34.000	4.704	22.000

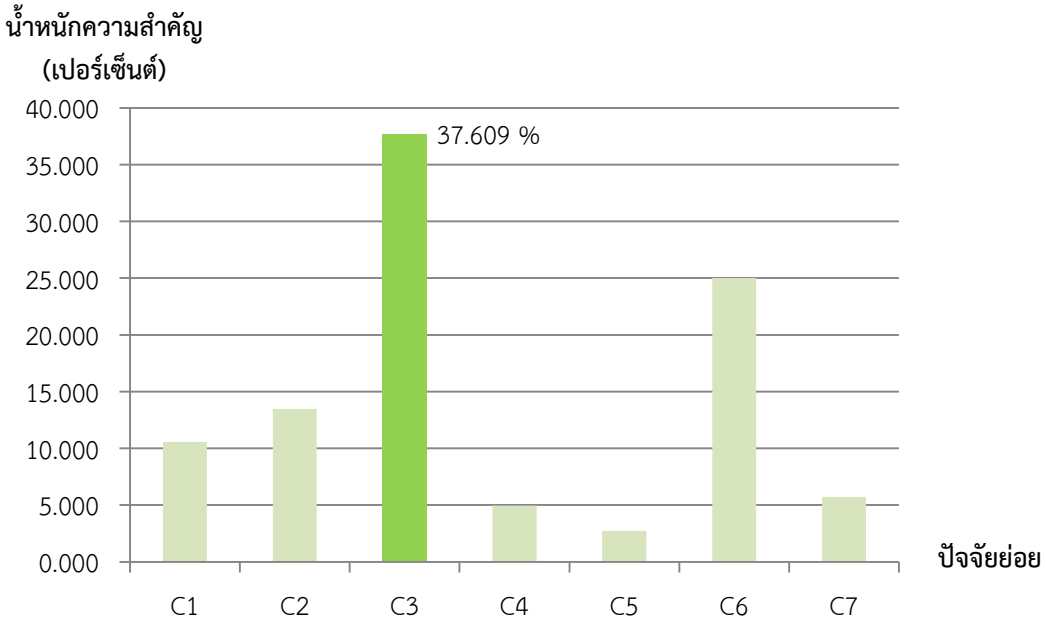
ตารางที่ 4.30 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบาย

ปัจจัยย่อย	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	น้ำหนักความสำคัญ
C1	0.073	0.045	0.088	0.161	0.147	0.043	0.182	10.556
C2	0.146	0.090	0.088	0.161	0.176	0.053	0.227	13.462
C3	0.365	0.450	0.442	0.322	0.265	0.425	0.364	37.609
C4	0.018	0.022	0.055	0.040	0.088	0.030	0.091	4.940
C5	0.015	0.015	0.049	0.013	0.029	0.024	0.045	2.723
C6	0.365	0.360	0.221	0.282	0.265	0.213	0.045	25.008
C7	0.018	0.018	0.055	0.020	0.029	0.213	0.045	5.702
รวม	1	1	1	1	1	1	1	100.000

ตารางที่ 4.31 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านกฎหมายและนโยบายเรียงจากมากไปน้อย

ลำดับ	ปัจจัยย่อย	น้ำหนักความสำคัญ
1	C3	37.609
2	C6	25.008
3	C2	13.462
4	C1	10.556
5	C7	5.702
6	C4	4.940
7	C5	2.723

จากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบาย ที่มีผลมากที่สุดคือ ปัจจัย C3 คือ สัญญาการซื้อขายไฟฟ้า



รูปที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบายจากโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 4.19 นี้คือกราฟแสดงผลของปัจจัยย่อยของด้านกฎหมายและนโยบายในมุมมองของผู้ประกอบกิจการโรงไฟฟ้าชีวมวล จะเห็นได้ว่าปัจจัยย่อย C3 ซึ่งก็คือสัญญาการซื้อขายไฟฟ้า มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 37.609 และรองลงมาคือปัจจัยย่อย C6 คือเรื่องความชัดเจนของนโยบายภาครัฐบาลในการสนับสนุนพลังงานชีวมวล คิดเป็นร้อยละ 25.008 ส่วนปัจจัยย่อยด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลจะอยู่ในช่วงร้อยละ 2.723-13.462 ในแต่ละหัวข้อ

ปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

E1. การนำความรู้ด้านการจัดการสมัยใหม่เข้ามาใช้ภายในโรงไฟฟ้าชีวมวล

E2. ประสบการณ์บุคลากรในองค์กร

E3. การจัดอบรมพัฒนาคุณภาพบุคลากร

E4. การบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวล

E5. การวางแผนในการดำเนินงานทางด้านการเงินในอนาคตช่วง 3-5 ปีแรก

ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร

ปัจจัยย่อย	E1	E2	E3	E4	E5
E1	1	3.000	3.000	0.125	0.333
E2	0.333	1	1.000	0.111	0.200
E3	0.333	1.000	1	0.111	0.200
E4	8.000	9.000	9.000	1	6.000
E5	3.000	5.000	5.000	0.167	1
รวม	12.667	19.000	19.000	1.514	7.733

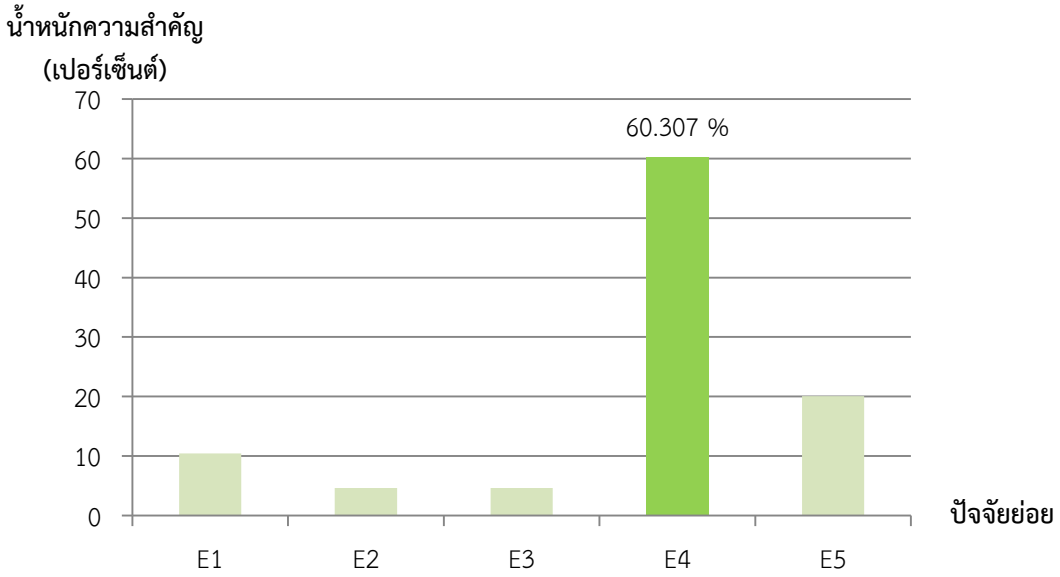
ตารางที่ 4.33 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร

ปัจจัยย่อย	E1	E2	E3	E4	E5	น้ำหนักความสำคัญ
E1	0.079	0.158	0.158	0.083	0.043	10.408
E2	0.026	0.053	0.053	0.073	0.026	4.617
E3	0.026	0.053	0.053	0.073	0.026	4.617
E4	0.632	0.474	0.474	0.661	0.776	60.307
E5	0.237	0.263	0.263	0.110	0.129	20.051
รวม	1	1	1	1	1	100.000

ตารางที่ 4.34 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรเรียงจากมากไปน้อย

ลำดับ	ปัจจัยย่อย	น้ำหนักความสำคัญ
1	E4	60.307
2	E5	20.051
3	E1	10.408
4	E2	4.617
5	E3	4.617

จากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร ที่มีผลมากที่สุดคือปัจจัย E4 คือ การบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวล



รูปที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรจากโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 4.20 นี้จะเป็นกราฟแสดงผลของปัจจัยย่อยของด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรในมุมมองของผู้ประกอบกิจการโรงไฟฟ้าชีวมวล จะเห็นได้ว่าปัจจัยย่อย E4 ซึ่งก็คือด้านการบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวล มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60.307 และรองลงมาคือปัจจัยย่อย E5 คือเรื่องการวางแผนในการดำเนินงานทางด้านการเงินในอนาคตช่วง 3-5 ปีแรก คิดเป็นร้อยละ 20.051 ส่วนปัจจัยย่อยด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลจะอยู่ในช่วงร้อยละ 4.617–10.408 ในแต่ละหัวข้อ

ปัจจัยย่อยด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

A1. ความทันสมัยของเทคโนโลยีในการเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า

A2. กระบวนการให้ความร้อนของเตาเผา

A3. ขนาดของหม้อไอน้ำ

A4. การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

A5. ความเหมาะสมระหว่างชนิดวัตถุดิบกับเครื่องจักร

A6. อุณหภูมิของไอน้ำที่ไปหมุนเครื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

A7. ระบบดักจับฝุ่นจากห้องเผาไหม้

ตารางที่ 4.35 เปรียบเทียบปัจจัยย่อยด้านเทคโนโลยี

ปัจจัยย่อย	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1	1	0.167	3.000	1.000	0.125	0.167	0.125
A2	6.000	1	8.000	6.000	0.333	1.000	0.333
A3	0.333	0.125	1	0.333	0.111	0.125	0.111
A4	1.000	0.167	3.000	1	0.125	0.167	0.125
A5	8.000	3.000	9.000	8.000	1	3.000	1.000
A6	6.000	1.000	8.000	6.000	0.333	1	1.000
A7	8.000	3.000	9.000	8.000	1.000	1.000	1
รวม	30.333	8.458	41.000	30.333	3.028	6.458	3.694

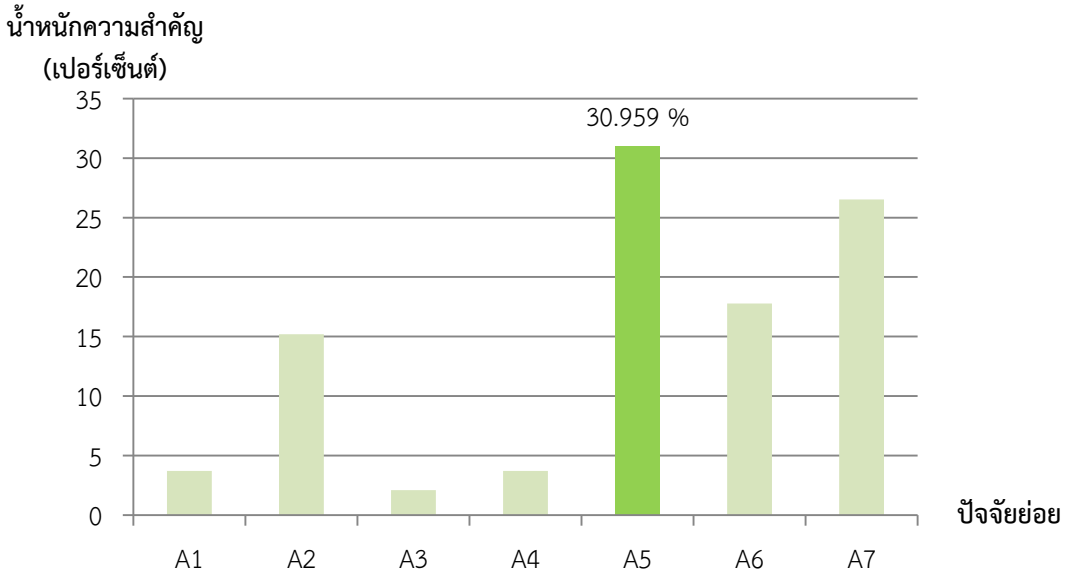
ตารางที่ 4.36 ค่าน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านเทคโนโลยี

ปัจจัยย่อย	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	น้ำหนักความสำคัญ
A1	0.033	0.020	0.073	0.033	0.041	0.026	0.034	3.710
A2	0.198	0.118	0.195	0.198	0.110	0.155	0.090	15.202
A3	0.011	0.015	0.024	0.011	0.037	0.019	0.030	2.104
A4	0.033	0.020	0.073	0.033	0.041	0.026	0.034	3.710
A5	0.264	0.355	0.220	0.264	0.330	0.465	0.271	30.959
A6	0.198	0.118	0.195	0.198	0.110	0.155	0.271	17.779
A7	0.264	0.355	0.220	0.264	0.330	0.155	0.271	26.535
รวม	1	1	1	1	1	1	1	100.000

ตารางที่ 4.37 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านเทคโนโลยีเรียงจากมากไปน้อย

ลำดับ	ปัจจัยย่อย	น้ำหนักความสำคัญ
1	A5	30.959
2	A7	26.535
3	A6	17.779
4	A2	15.202
5	A1	3.710
6	A4	3.710
7	A3	2.104

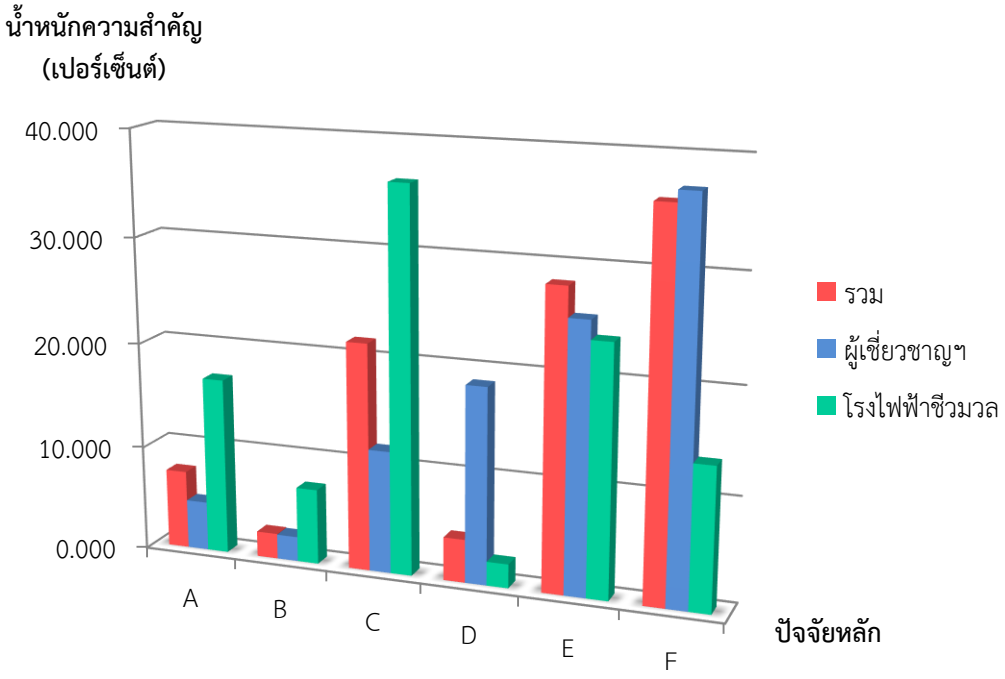
จากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านเทคโนโลยี ที่มีผลมากที่สุดคือปัจจัย A5 คือ ความเหมาะสมระหว่างชนิดวัตถุดิบกับเครื่องจักร



รูปที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านเทคโนโลยีจากโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 4.21 นี้เป็นกราฟแสดงผลของปัจจัยย่อยของด้านเทคโนโลยีในมุมมองของผู้ประกอบกิจการโรงไฟฟ้าชีวมวล จะเห็นได้ว่าปัจจัยย่อย A5 ซึ่งก็คือความเหมาะสมระหว่างชนิดวัตถุดิบกับเครื่องจักร มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30.959 และรองลงมาคือปัจจัยย่อย A7 คือเรื่องระบบดักจับฝุ่นจากห้องเผาไหม้ คิดเป็นร้อยละ 26.535 ส่วนปัจจัยย่อยด้านเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลจะอยู่ในช่วงร้อยละ 2.104–17.779 ในแต่ละหัวข้อ

มหาวิทยาลัยศิลปากร



รูปที่ 4.22 ภาพรวมของผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 4.22 จะเห็นได้ว่าผลการวิเคราะห์แบบรวมและจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะให้ปัจจัยด้านวัตถุดิบมีผลมากที่สุดซึ่งจะครอบคลุมถึง ราคาวัตถุดิบ ค่าจัดส่ง ศักยภาพการให้พลังงาน ความหลากหลายของวัตถุดิบเชื้อเพลิง ปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิต รองลงมาคือ ปัจจัยด้านการบริหารจัดการในองค์กรซึ่งจะครอบคลุมถึง ประสบการณ์และการพัฒนาบุคลากร การวางแผนในการดำเนินงานและการจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิง ซึ่งต่างจากกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวลที่ให้ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบายมีความสำคัญมากที่สุดซึ่งครอบคลุมถึง ความชัดเจนของภาครัฐและการควบคุมปริมาณโรงไฟฟ้าชีวมวล ระบบสายส่ง สัญญาการซื้อขาย กฎหมายควบคุมโรงไฟฟ้า การสนับสนุนของภาครัฐ เช่น การส่งเสริมความรู้ แหล่งเงินทุน การรับซื้อไฟฟ้าที่อิงจากราคาวัตถุดิบชีวมวล และจากการวิเคราะห์ทั้ง 3 รูปแบบจะเห็นได้ว่า ปัจจัยด้านการเงินมีผลต่อความสำเร็จน้อยที่สุดสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งไม่ถึงร้อยละ 10 ของทั้งหมด

4.3 วิเคราะห์ความสอดคล้องของปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการโดยใช้ t-test

1. พารามิเตอร์ที่สนใจ คือ ค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบ การต่อปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

กำหนดให้ μ_1 คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

μ_2 คือ กลุ่มผู้ประกอบการ

$$(\mu_1 - \mu_2) \text{ หรือ } \Delta_0 = 0$$

สมมติฐานหลัก คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลที่ไม่แตกต่างกัน

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0 \text{ หรือ } \mu_1 = \mu_2$$

สมมติฐานอื่น ๆ คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลที่แตกต่างกัน

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \text{ หรือ } \mu_1 \neq \mu_2$$

2. ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ (Significant Level) 5 % ($\propto$=0.05)

ตารางที่ 4.38 แสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการในด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้ประกอบการ
Mean	4.131	3.991
Variance	0.200	0.205
Observations	36	16
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	28	
t Stat	1.032	
P(T<=t) two-tail	0.311	
t Critical two-tail	2.048	

เมื่อพิจารณาตารางที่ พบว่า P-value [P(T<=t) two-tail] เท่ากับ 0.311 มีค่ามากกว่า 0.05 หรือพิจารณาจากค่า t Stat เท่ากับ 1.032 ซึ่งน้อยกว่าค่า t Critical two-tail เท่ากับ 2.048 ดังนั้น

จึงยอมรับสมมติฐานหลัก [H_0: $\mu_1 = \mu_2$] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปได้ว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มผู้ประกอบการ มีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในด้านเทคโนโลยีที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.39 แสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการในด้านการเงินที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้ประกอบการ
Mean	4.049	3.781
Variance	0.203	0.382
Observations	36	16
Hypothesized Mean Difference	0	
df	22	
t Stat	1.556	
P(T<=t) two-tail	0.134	
t Critical two-tail	2.074	

เมื่อพิจารณาตารางที่ พบว่า P-value [P(T<=t) two-tail] เท่ากับ 0.134 มีค่ามากกว่า 0.05 หรือพิจารณาจากค่า t Stat เท่ากับ 1.556 ซึ่งน้อยกว่าค่า t Critical two-tail เท่ากับ 2.074 ดังนั้น จึงยอมรับสมมติฐานหลัก [H_0: $\mu_1 = \mu_2$] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปได้ว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มผู้ประกอบการ มีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในด้านการเงินที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.40 แสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการในด้านกฎหมายและนโยบายที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้ประกอบการ
Mean	4.289	4.056
Variance	0.177	0.308
Observations	36	16
Hypothesized Mean Difference	0	
df	23	
t Stat	1.497	
P(T<=t) two-tail	0.148	
t Critical two-tail	2.069	

เมื่อพิจารณาตารางที่ พบว่า P-value [P(T<=t) two-tail] เท่ากับ 0.148 มีค่ามากกว่า 0.05 หรือพิจารณาจากค่า t Stat เท่ากับ 1.497 ซึ่งน้อยกว่าค่า t Critical two-tail เท่ากับ 2.069 ดังนั้น จึงยอมรับสมมติฐานหลัก [$H_0: \mu_1 = \mu_2$] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปได้ว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มผู้ประกอบการ มีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในด้านกฎหมายและนโยบายที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.41 แสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการในด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้ประกอบการ
Mean	4.333	3.359
Variance	0.141	0.552
Observations	36	16
Hypothesized Mean Difference	0	
df	18	
t Stat	4.970	
P(T<=t) two-tail	0	
t Critical two-tail	2.101	

เมื่อพิจารณาตารางที่ พบว่า P-value [P(T<=t) two-tail] เท่ากับ 0 มีค่าน้อยกว่า 0.05 หรือพิจารณาจากค่า t Stat เท่ากับ 4.970 ซึ่งมากกว่าค่า t Critical two-tail เท่ากับ 2.101 ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก [$H_0: \mu_1 = \mu_2$] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปได้ว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มผู้ประกอบการ มีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.42 แสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการในด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้ประกอบการ
Mean	4.339	4.013
Variance	0.150	0.445
Observations	36	16
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	20	
t Stat	1.825	
P(T<=t) two-tail	0.083	
t Critical two-tail	2.086	

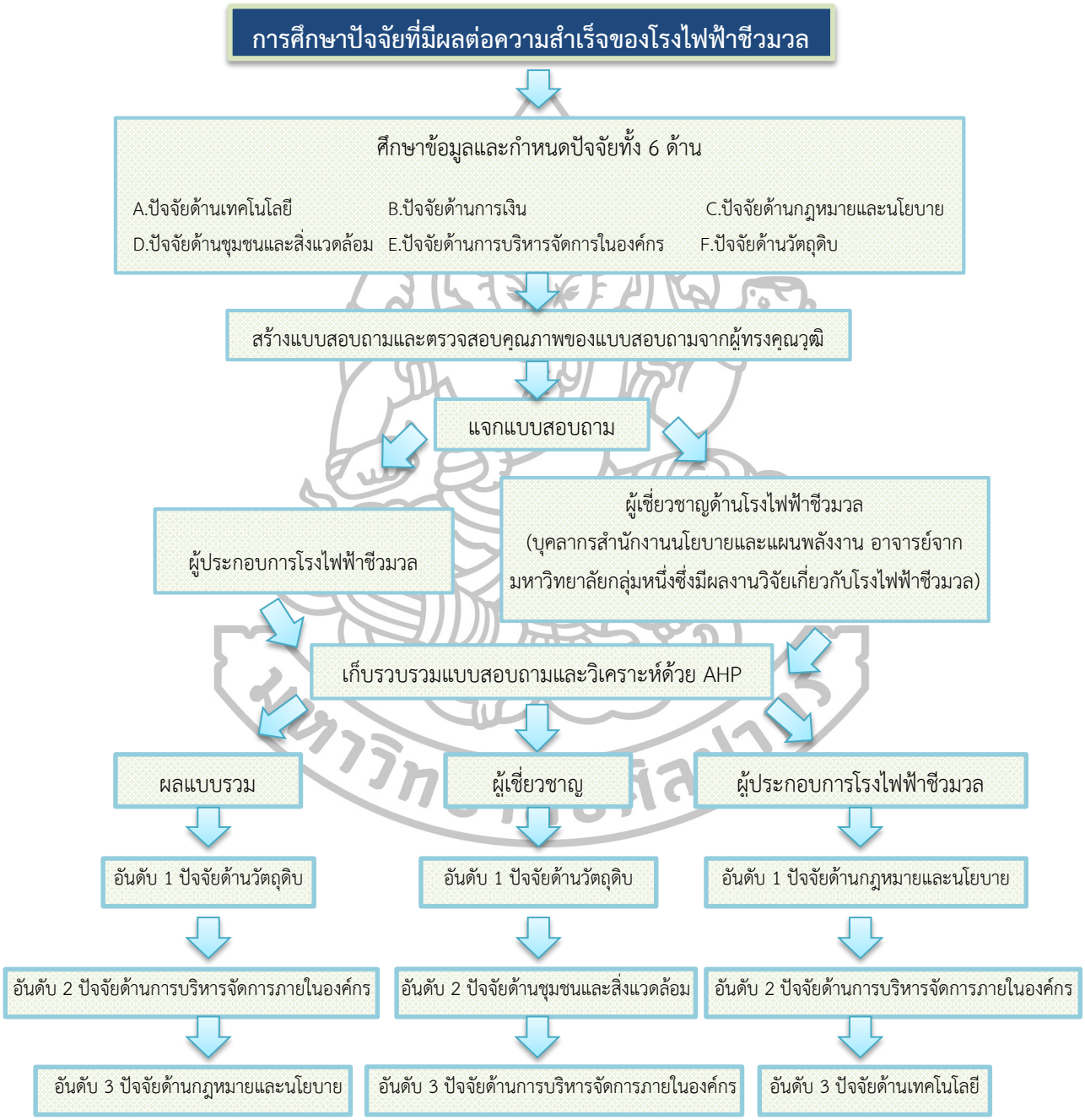
เมื่อพิจารณาตารางที่ พบว่า P-value [P(T<=t) two-tail] เท่ากับ 0.083 มีค่ามากกว่า 0.05 หรือพิจารณาจากค่า t Stat เท่ากับ 1.825 ซึ่งน้อยกว่าค่า t Critical two-tail เท่ากับ 2.086 ดังนั้น จึงยอมรับสมมติฐานหลัก [H_0: $\mu_1 = \mu_2$] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปได้ว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มผู้ประกอบการ มีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.43 แสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการในด้านวัตถุดิบที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้ประกอบการ
Mean	4.377	3.991
Variance	0.125	0.404
Observations	36	16
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	2.277	
P(T<=t) two-tail	0.035	
t Critical two-tail	2.093	

เมื่อพิจารณาตารางที่ พบว่า P-value [P(T<=t) two-tail] เท่ากับ 0.035 มีค่าน้อยกว่า 0.05 หรือพิจารณาจากค่า t Stat เท่ากับ 2.277 ซึ่งมากกว่าค่า t Critical two-tail เท่ากับ 2.093 ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก [H_0: $\mu_1 = \mu_2$] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปได้ว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และ

กลุ่มผู้ประกอบการ มีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในด้านวัตถุดิบที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



รูปที่ 4.23 ภาพรวมขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยของปัจจัยทีมีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล

บทที่ 5
อภิปราย สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้นในการพัฒนาระบบสาธารณูปโภค การเติบโตทางเศรษฐกิจ และการพัฒนาคุณภาพชีวิตของสังคมในประเทศไทยทำให้มีการนำเข้าเชื้อเพลิงมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ภาครัฐจึงมีการสนับสนุนให้ใช้พลังงานชีวมวลในการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตกระแสไฟฟ้า เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่มีพื้นที่ทำเกษตรกรรมจำนวนมากและเป็นการลดการนำเข้าเชื้อเพลิง ลดความเสี่ยงในด้านสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนระยะยาวของกระทรวงพลังงาน แต่จากการติดตามข่าวทำให้ทราบว่าโรงไฟฟ้าชีวมวลบางส่วนมีปัญหาที่ทำให้โรงไฟฟ้าชีวมวลไม่สามารถดำเนินกิจการต่อไปได้ เช่น ปัญหาด้านวัตถุดิบ ปัญหาด้านการบริหารจัดการในองค์กร ปัญหาด้านการสนับสนุนของภาครัฐ เป็นต้น

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงเป็นการศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กที่ได้จำหน่ายไฟฟ้าเข้าระบบขนาด 10-90 เมกะวัตต์ ซึ่งผลของการวิจัยสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ คือ สามารถทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จ ข้อจำกัด และอุปสรรค ในมุมมองของผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีมวล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาโรงไฟฟ้าชีวมวลแก่บุคคลที่มีความสนใจ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัยและใช้ AHP ในการวิเคราะห์ แบ่งการวิเคราะห์เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล และกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

สำหรับการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล จากผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวม พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จมากที่สุดคือ ปัจจัยด้านวัตถุดิบ และอีกปัจจัยที่มีผลรองลงมาคือ ปัจจัยด้านการบริหารจัดการในองค์กร สำหรับการวิเคราะห์แบบสอบถามจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโรงไฟฟ้าชีวมวล จะให้ปัจจัยด้านวัตถุดิบมีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลมากที่สุด รองลงมาคือปัจจัยด้านการบริหารจัดการในองค์กร และสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล จะให้ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบายมีผลต่อความสำเร็จมากที่สุด รองลงมาคือปัจจัยด้านการบริหารจัดการในองค์กร

5.2 ข้อเสนอแนะ

โดยผลของการศึกษาในกลุ่มของผู้เชียวชาญจะมองว่าปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จมากที่สุดคือ ด้านวัตถุดิบ และในกลุ่มของผู้ประกอบการจะมองว่าปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จมากที่สุดคือ ด้านกฎหมายและนโยบาย ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโรงไฟฟ้าชีวมวลและสนับสนุนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งภาครัฐควรมีการสนับสนุนการวิจัยวัตถุดิบให้มีคุณภาพสร้างความมั่นคงของวัตถุดิบแม้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงหรือมีการสนับสนุนให้ใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่น นอกจากนั้นภาครัฐควรมีการสนับสนุนให้รับซื้อไฟฟ้าโดยอิงราคาจากวัตถุดิบที่นำมาใช้ผลิตไฟฟ้าตามความเป็นจริง และมีการควบคุมปริมาณโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลที่มีแผนสำหรับการก่อตั้งในอนาคต

มหาวิทยาลัยศิลปากร

รายการอ้างอิง

[1] ผดุงศักดิ์ วานิชชัง ใจทิพย์ วานิชชัง และเพียงขวัญ วานิชชัง. (2556). “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการผลิตข้าวเก่าจากข้าวสารด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์.” **วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก**

[2] ฐกฤต ปานขลิบ. (2557). “โรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชนที่ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นเชื้อเพลิง.” **วารสารนเรศวรพะเยา** ปีที่ 7, ฉบับที่ 3: 252-260.

[3] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน **แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565)**. เข้าถึงเมื่อ 4 ธันวาคม. เข้าถึงได้จาก http://www.eppo.go.th/ccep/energy_3-5.html.

[4] เอื้อวิทยาเทกโอเวอร์โรงไฟฟ้าชีวมวล 9.9 เมกะวัตต์, **ผู้จัดการออนไลน์**, เข้าถึงเมื่อ 20 ธันวาคม. เข้าถึงได้จาก http://www.manager.co.th/iBizChannel/ViewNews.aspx?NewsID=9580000107114.

[5] ทีพีซี เพาเวอร์ โฮลดิ้ง เตรียมขายไฟหลังได้ Feed-in Tariff 3 โครงการ, **ผู้จัดการออนไลน์**, เข้าถึงเมื่อ 20 ธันวาคม. เข้าถึงได้จาก http://www.manager.co.th/iBizChannel/ViewNews.aspx?NewsID=9580000067943.

[6] หมดยุคโรงไฟฟ้าชีวมวลเจ้าของแห่ขายทิ้ง, **ประชาชาติธุรกิจ เศรษฐกิจในประเทศ**, เข้าถึงเมื่อ 20 พฤศจิกายน. เข้าถึงได้จาก http://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1441694290.

[7] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, **กราฟและสถิติกำลังผลิตโรงไฟฟ้าเอกชน**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม. เข้าถึงได้จาก http://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=355&Itemid=116.

[8] บริษัท เอ.ที.ไบโอพาวเวอร์, **ความเป็นมาบริษัท เอ.ที.ไบโอพาวเวอร์**, เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม. เข้าถึงได้จาก http://www.atbiopower.co.th,

[9] ยึดไลเซนส์PPAล็อตใหญ่ พลังงานทดแทนระส่ำ ขาดเงินทุน ขายใบอนุญาตต่อไม่ทัน, **ฐานเศรษฐกิจ**, เข้าถึงเมื่อ 25 พฤศจิกายน. เข้าถึงได้จาก http://www.thansettakij.com/2015/11/24/19021.

[10] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน **แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (พ.ศ. 2558-2579)**, เข้าถึงเมื่อ 11 มกราคม. เข้าถึงได้จาก http://www.eppo.go.th/power/PDP2015/PDP2015.pdf.

[11] Cochran, John. (1996). **Practical Nonparametric Statistics**. (3rded.). New York: Wiley.

[12] อดิศักดิ์ ธีรานุพัฒนา และชูศรี เที้ยศิริเพชร. (2554).”การจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวกการหลักการโซ่อุปทานโดยวิธีแบบจำลองกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับ” **จุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์**, ฉบับที่ 127(มกราคม-มีนาคม), หน้า 1-32.

[13] นภนต์ สุรงครัตน์ และดร.ตุลวิทย์ สถาปนจารุ. (2556). “**การหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวลจากไม้ยางพาราในจังหวัดระยอง**” สาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[14] Saaty, TL. (1980). “**The Analytic Hierachy Process**” New York, McGraw-Hill.

[15] ศุภลักษณ์ ใจสูง. (2555). “การคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ของบริษัท ฮานา ไมโครอิเล็คโทรนิคส จำกัด (มหาชน) โดยใช้กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP)” **วารสารบริหารธุรกิจ**, ปีที่ 35 ฉบับที่ 134 เมษายน-มิถุนายน 2555.

[16] พุฒิชาติ คิดหาทอง , วีรินทร์ หวังจิรนิรันดร์ และอัจฉริยา สุริยะวงศ์. (2557). “การศึกษาศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลสำหรับผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย” **วารสารวิจัยพลังงาน**, ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2557

[17] บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้งจำกัด, **แบบแสดงรายการข้อมูลประจำปี**, เข้าถึงเมื่อ 20 กุมภาพันธ์. เข้าถึงได้จาก http://ratch.listedcompany.com/misc/FORM561/20130322-RATCH-Form561-2012-TH.pdf.

[18] พงษ์ดิษฐ พจนา. วิกฤติพลังงานไฟฟ้า...ทางออกสุดท้ายที่เหลืออยู่, **การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย**, เข้าถึงเมื่อ 20 กุมภาพันธ์. เข้าถึงได้จาก http://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=363&Itemid =217.

[19] ผู้นำธุรกิจผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล, **TPC Holding Thailand**, เข้าถึงเมื่อ 20 กุมภาพันธ์. เข้าถึงได้จาก https://www.cimbsecurities.co.th/backoffice/data/files/150401_Initiating%20Coverage _TPCH_T.pdf.

[20] Pakadech Tabprayoon. (2007). “**The criticle success factor analysis of the commercial rice husk biomass power plant in Thailand**.” Master of Engineering, Chulalongkorn University.

[21] Krich Ratanaporn and Montalee Sasananan. (2003). “**Success Factors Study of e-Customs using Analytic Hierarchy Process (AHP)**” Faculty of Engineering, Thammasat University.

[22] รุ่งนภา ต่ออุดม. (2550). “**ปัจจัยความสำเร็จของผู้ประกอบการธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม SMEs ในอุตสาหกรรมเกษตร ภาคการค้า ในจังหวัดฉะเชิงเทรา**” คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ประเภทสัญญา Firm และ Non-Firm

ประเภทสัญญา Firm

โรงไฟฟ้า	พลังไฟฟ้าตามสัญญา (เมกะวัตต์)	เชื้อเพลิง
บ.ไทยเพาเวอร์ซัพพลาย	41.00	แกลบและเศษไม้
บ.บีพีเคเพาเวอร์ซัพพลาย	8.00	แกลบและเศษไม้
บ.เนชั่นแนลเพาเวอร์ แพลนท์ 5 จำกัด	50.00	เปลือกไม้,เศษไม้และBlack
บ.ไบโอแมสเพาเวอร์ จำกัด	5.00	แกลบ
บ.ร้อยเอ็ดกรีน จำกัด	8.80	แกลบ
บ.ด่านช้างไบโอเอ็นเนอร์ยี จำกัด (โครงการ 1)	27.00	กากอ้อย,เปลือกไม้และแกลบ
บ.ภูเขียวไบโอเอ็นเนอร์ยี จำกัด (โครงการ 1)	29.00	กากอ้อย,เปลือกไม้และแกลบ
บ.เอ.ที.ไบโอพาวเวอร์ จำกัด	20.00	แกลบ
บ.สตึกไบโอแมส จำกัด	6.50	แกลบและเปลือกไม้
บ.กัลฟ์ ยะลากรีน จำกัด	20.20	เศษไม้ยางพารา
บ.โรงไฟฟ้าน้ำตาลขอนแก่น จำกัด	20.00	กากอ้อยและชีวมวลอื่นๆ
บ.มุ่งเจริญกรีนเพาเวอร์ จำกัด	8.00	แกลบ
บ.สุราษฎร์ธานีกรีนเอ็นเนอยี่ จำกัด	8.80	ทะลายปาล์ม
บ.ด่านช้างไบโอเอ็นเนอร์ยี จำกัด (โครงการ 2)	10.80	กากอ้อย
บ.ภูเขียวไบโอเอ็นเนอร์ยี จำกัด (โครงการ 2)	10.00	กากอ้อย
บ.มุ่งเจริญไบโอแมส จำกัด	15.50	แกลบ,เศษไม้และเปลือกไม้สับ
บ.ผลิตไฟฟ้าครบุรี จำกัด	22.00	กากอ้อย

(ที่มาการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย)

ประเภทสัญญา Non-Firm

โรงไฟฟ้า	พลังไฟฟ้าตามสัญญา (เมกะวัตต์)	เชื้อเพลิง
บ.มิตรผล ไบโอ-เพาเวอร์ (ภูเวียง) จำกัด	8.00	กากอ้อย
บ.น้ำตาลรีไฟน์ชัยมงคล จำกัด	7.00	กากอ้อย
บ.น้ำตาลสระบุรี จำกัด	8.00	กากอ้อย
บ.ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม จำกัด	8.00	กากอ้อย
บ.อุตสาหกรรมอ่างเวียน จำกัด	30.00	กากอ้อย
บ.น้ำตาลกุมภวาปี จำกัด	6.00	กากอ้อย
บ.โรงไฟฟ้าน้ำตาลขอนแก่น จำกัด (โครงการ2)	30.00	กากอ้อย
บ.มิตรผล ไบโอ-เพาเวอร์(ด่านช้าง) จำกัด (โครงการ3)	25.00	ชานอ้อยและแกลบ
บ.มิตรผล ไบโอ-เพาเวอร์(กาฬสินธุ์) จำกัด	28.00	กากอ้อย
บ.เกษตรไทยไบโอเพาเวอร์ จำกัด	60.00	กากอ้อย
บ.อีเอส พลังงาน จำกัด	20.00	กากอ้อย
บ.อุทัยธานี ไบโอ เอเนอยี่ จำกัด	16.00	กากอ้อย
บ.ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	18.00	กากอ้อย

(ที่มาการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย)

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ข
แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามโครงการศึกษาวิจัย
เรื่อง การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล
(แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

1.ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ต้องเขียนชื่อลงในแบบสอบถาม โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อและตรงกับความจริงของท่านมากที่สุด โดยคำตอบของท่าน ผู้วิจัยจะเก็บเป็นความลับและไม่มีผลเสียหายใดๆ ต่อท่านและสถานประกอบการของท่านเนื่องจากผู้วิจัยจะนำข้อมูลไปวิเคราะห์สรุปผลในภาพรวมเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เท่านั้น

2.แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี ขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

นักศึกษาปริญญามหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

❒ ชาย ❒ หญิง

2. อายุ ..... ปี

3. ระดับการศึกษาสูงสุด

❒ ต่ำกว่าปริญญาตรี ❒ ปริญญาตรี ❒ ปริญญาโท

❒ ปริญญาเอก ❒ อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

4. ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่ง (ระบุชื่อตำแหน่งในสายงาน) .....

5. ปัจจุบันท่านปฏิบัติงานสังกัด

กรม ..... อื่น ๆ .....

กระทรวง .....

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าชีวมวล

❒ น้อยกว่า 3 ปี ❒ ระหว่าง 3-5 ปี ❒ ระหว่าง 6-10

❒ ระหว่าง 11-15 ปี ❒ ระหว่าง 16-20 ปี ❒ มากกว่า 20

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับ<u>ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล</u>ในทรรศนะคติของท่าน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

มากที่สุด = 5, มาก = 4, ปานกลาง = 3, น้อย = 2, น้อยที่สุด = 1

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ปัจจัย<u>ด้านเทคโนโลยี</u>ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
1.1 ความทันสมัยของเทคโนโลยีในการเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า (เช่น ความทันสมัยของอุปกรณ์และประสิทธิภาพเครื่องจักร)					
1.2 กระบวนการให้ความร้อนของเตาเผา (อัตราการใช้เชื้อเพลิงและการเผาไหม้)					
1.3 ขนาดของหม้อไอน้ำ					
1.4 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า					
1.5 ความเหมาะสมระหว่างชนิดวัตถุดิบกับเครื่องจักร					
1.6 อุณหภูมิของไอน้ำที่ไปหมุนเครื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า					
1.7 ระบบดักจับฝุ่นจากห้องเผาไหม้					
2. ปัจจัย<u>ด้านการเงิน</u>ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
2.1 แหล่งเงินทุนที่มีความมั่นคงในระยะยาว					
2.2 ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย					
2.3 การขาดสภาพคล่อง การบริหารเงินสดในโรงไฟฟ้าชีวมวล					
2.4 ความเหมาะสมของอัตราค่าจ้างของพนักงาน					
3. ปัจจัย<u>ด้านกฎหมายและนโยบาย</u>ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
3.1 การควบคุมปริมาณของโรงไฟฟ้าชีวมวล					
3.2 ระบบสายส่งไฟฟ้า					
3.3 สัญญาการซื้อขายไฟฟ้า					
3.4 การสนับสนุนของภาครัฐบาล					

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3.4.1 ด้านแหล่งเงินทุน					
3.4.2 ด้านจัดสัมมนาส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับโรงไฟฟ้าชีวมวล					
3.4.3 ด้านการสนับสนุนเทคโนโลยีใหม่					
3.4.4 การรับซื้อไฟฟ้าที่อิงจากราคาวัตถุดิบชีวมวล					
3.5 การจ่ายไฟฟ้าตามสัญญากับการไฟฟ้าโดยไม่เสียค่าปรับ					
3.6 ความชัดเจนของนโยบายภาครัฐบาลในการสนับสนุนพลังงานชีวมวล					
3.7 กฎหมายควบคุมโรงไฟฟ้าชีวมวล					
4. ปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
4.1 การยอมรับจากชุมชนรอบๆ					
4.2 การกระจายรายได้สู่ชุมชน					
4.2.1 สร้างอาชีพให้คนว่างงาน					
4.2.2 เพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรหรืออุตสาหกรรมรอบๆโรงไฟฟ้าชีวมวล					
4.2.3 มีกองทุนดูแลระบบนิเวศน์รอบๆโรงไฟฟ้าชีวมวล					
4.3 ปัญหาผลกระทบต่อระบบน้ำ					
4.4 ปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์					
4.5 ปัญหาขี้เถ้าและกากจากอุตสาหกรรม					
4.6 ปัญหาด้านเสียงรบกวน					
5. ปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
5.1 การนำความรู้ด้านการจัดการสมัยใหม่เข้ามาใช้ภายในโรงไฟฟ้าชีวมวล					
5.2 ประสบการณ์บุคลากรในองค์กร					
5.3 การจัดอบรมพัฒนาคุณภาพบุคลากร					
5.4 การบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวล					
5.5 การวางแผนในการดำเนินงานทางด้านการเงินในอนาคตช่วง 3-5 ปีแรก					
6. ปัจจัยด้านวัตถุดิบที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
6.1 ราคาวัตถุดิบที่ผันผวนตามเศรษฐกิจในประเทศและต่างประเทศ					
6.2 ค่าจัดส่งวัตถุดิบและยานพาหนะในการจัดส่ง					
6.3 ศักยภาพการให้พลังงานของวัตถุดิบชีวมวลในแต่ละประเภท					
6.4 ความหลากหลายของวัตถุดิบเชื้อเพลิง					
6.5 ความมั่นคงของวัตถุดิบตามสภาพภูมิอากาศ (ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิต)					
6.6 คุณภาพของวัตถุดิบ (เช่น เศษดิน,ความชื้น)					
6.7 ปริมาณน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต					
7. ปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
7.1					
7.2					
7.3					
7.4					
7.5					

มหาวิทยาลัยศิลปา

แบบสอบถามโครงการศึกษาวิจัย
เรื่อง การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล
(แบบสอบถามโรงไฟฟ้าชีวมวล)

คำชี้แจง

1.ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ต้องเขียนชื่อลงในแบบสอบถาม โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อและตรงกับความจริงของท่านมากที่สุด โดยคำตอบของท่าน ผู้วิจัยจะเก็บเป็นความลับและไม่มีผลเสียหายใดๆ ต่อท่านและสถานประกอบการของท่านเนื่องจากผู้วิจัยจะนำข้อมูลไปวิเคราะห์สรุปผลในภาพรวมเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เท่านั้น

2.แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลภายในโรงไฟฟ้าชีวมวล

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลของท่าน

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี ขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

นักศึกษาปริญญามหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

❒ ชาย ❒ หญิง

2. อายุ ..... ปี

3. ระดับการศึกษาสูงสุด

❒ ต่ำกว่าปริญญาตรี ❒ ปริญญาตรี ❒ ปริญญาโท

❒ ปริญญาเอก ❒ อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

4. ตำแหน่งงานปัจจุบัน

❒ ประธานกรรมการ ❒ กรรมการผู้จัดการ ❒ ผู้จัดการ

❒ ผู้จัดการทั่วไป ❒ หัวหน้างาน ❒ วิศวกร

❒ อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

5. หน้าที่ความรับผิดชอบหลักในโรงไฟฟ้าชีวมวล

❒ ด้านการบริหารจัดการองค์กร ❒ ด้านการจัดซื้อจัดจ้าง ❒ ด้านทรัพยากรมนุษย์

❒ ด้านการวิจัยและพัฒนา ❒ ด้านฝ่ายผลิต ❒ ด้านกระบวนการผลิต

❒ ด้านซ่อมบำรุง ❒ อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

6. อายุงานที่ท่านเกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าชีวมวล

❒ น้อยกว่า 3 ปี ❒ ระหว่าง 3-5 ปี ❒ ระหว่าง 6-10

❒ ระหว่าง 11-15 ปี ❒ ระหว่าง 16-20 ปี ❒ มากกว่า 20

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับ<u>ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล</u>ของท่าน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

มากที่สุด = 5, มาก = 4, ปานกลาง = 3, น้อย = 2, น้อยที่สุด = 1

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ปัจจัย<u>ด้านเทคโนโลยี</u>ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
1.1 ความทันสมัยของเทคโนโลยีในการเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า (เช่น ความทันสมัยของอุปกรณ์และประสิทธิภาพเครื่องจักร)					
1.2 กระบวนการให้ความร้อนของเตาเผา (อัตราการใช้เชื้อเพลิงและการเผาไหม้)					
1.3 ขนาดของหม้อไอน้ำ					
1.4 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า					
1.5 ความเหมาะสมระหว่างชนิดวัตถุดิบกับเครื่องจักร					
1.6 อุณหภูมิของไอน้ำที่ไปหมุนเครื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า					
1.7 ระบบดักจับฝุ่นจากห้องเผาไหม้					
2. ปัจจัย<u>ด้านการเงิน</u>ที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
2.1 แหล่งเงินทุนที่มีความมั่นคงในระยะยาว					
2.2 ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย					
2.3 การขาดสภาพคล่อง การบริหารเงินสดในโรงไฟฟ้าชีวมวล					
2.4 ความเหมาะสมของอัตราค่าจ้างของพนักงาน					

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบายที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
3.1 การควบคุมปริมาณของโรงไฟฟ้าชีวมวล					
3.2 ระบบสายส่งไฟฟ้า					
3.3 สัญญาการซื้อขายไฟฟ้า					
3.4 การสนับสนุนของภาครัฐบาล					
3.4.1 ด้านแหล่งเงินทุน					
3.4.2 ด้านจัดสัมมนาส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับโรงไฟฟ้าชีวมวล					
3.4.3 ด้านการสนับสนุนเทคโนโลยีใหม่					
3.4.4 การรับซื้อไฟฟ้าที่อิงจากราคาวัตถุดิบชีวมวล					
3.5 การจ่ายไฟฟ้าตามสัญญากับการไฟฟ้าโดยไม่เสียค่าปรับ					
3.6 ความชัดเจนของนโยบายภาครัฐบาลในการสนับสนุนพลังงานชีวมวล					
3.7 กฎหมายควบคุมโรงไฟฟ้าชีวมวล					
4. ปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
4.1 การยอมรับจากชุมชนรอบๆ					
4.2 การกระจายรายได้สู่ชุมชน					
4.2.1 สร้างอาชีพให้คนว่างงาน					
4.2.2 เพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรหรืออุตสาหกรรมรอบๆโรงไฟฟ้าชีวมวล					
4.2.3 มีกองทุนดูแลระบบนิเวศน์รอบๆโรงไฟฟ้าชีวมวล					
4.3 ปัญหาผลกระทบต่อระบบน้ำ					
4.4 ปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์					
4.5 ปัญหาขี้เถ้าและกากจากอุตสาหกรรม					
4.6 ปัญหาด้านเสียงรบกวน					
5. ปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
5.1 การนำความรู้ด้านการจัดการสมัยใหม่เข้ามาใช้ภายในโรงไฟฟ้าชีวมวล					
5.2 ประสบการณ์บุคลากรในองค์กร					
5.3 การจัดอบรมพัฒนาคุณภาพบุคลากร					
5.4 การบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวล					
5.5 การวางแผนในการดำเนินงานทางด้านการเงินในอนาคตช่วง 3-5 ปีแรก					
6. ปัจจัยด้านวัตถุดิบที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
6.1 ราคาวัตถุดิบที่ผันผวนตามเศรษฐกิจในประเทศและต่างประเทศ					
6.2 ค่าจัดส่งวัตถุดิบและยานพาหนะในการจัดส่ง					
6.3 ศักยภาพการให้พลังงานของวัตถุดิบชีวมวลในแต่ละประเภท					
6.4 ความหลากหลายของวัตถุดิบเชื้อเพลิง					
6.5 ความมั่นคงของวัตถุดิบตามสภาพภูมิอากาศ (ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิต)					
6.6 คุณภาพของวัตถุดิบ (เช่น เศษดิน,ความชื้น)					
6.7 ปริมาณน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต					

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
7. <u>ปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน</u>					
7.1					
7.2					
7.3					
7.4					
7.5					

ภาคผนวก ค
การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach ’s Alpha Coefficient)

ตาราง แสดงข้อมูลความคิดเห็นจากผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจัย / ผู้ตอบ	ด้าน เทคโนโลยี	ด้าน การเงิน	ด้าน กฎหมาย และนโยบาย	ด้าน ชุมชนและ สิ่งแวดล้อม	ด้าน การบริหาร ในองค์กร	ด้าน วัตถุดิบ	X	X^2
1	4.29	4	4.60	3.88	3.60	4.29	24.66	607.90
2	4.57	3.75	4.20	5.00	4.40	4.71	26.63	709.39
3	4.14	4.25	4.50	4.38	4.60	4.00	25.87	669.26
4	4.29	4.25	4.00	4.38	5.00	4.14	26.06	679.27
5	4.14	3.75	3.90	4.00	4.40	4.43	24.62	606.07
6	4.43	4	4.70	4.88	4.40	4.71	27.12	735.73
7	4.43	4.75	4.70	4.75	4.40	4.57	27.60	761.84
8	2.86	2.75	3.50	4.00	4.40	4.71	22.22	493.92
9	4.14	4.75	4.50	4.50	4.40	4.43	26.72	713.88
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
30	3.43	3.5	4.30	4.63	3.80	4.86	24.52	601.09
$\sum X_i$	122.72	121.25	130.20	131.20	130.40	132.14	$\sum X$ =761.91	$\sum x_i^2$ =19736.83
$\sum X_i^2$	507.60	495.94	569.96	578.38	571.20	585.12		
S_i^2	S_1^2	S_2^2	S_3^2	S_4^2	S_5^2	S_6^2		

หาค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม (S_t^2) และความแปรปรวนของคะแนนแต่ละด้าน (S_i^2) โดยคำนวณจากสูตร

$$s^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

N = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

1. หาค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม (S_t^2)

$$S_t^2 = \frac{30(19736.83) - (761.91)^2}{30(29)}$$

$$S_t^2 = 2.776$$

2. หาค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละปัจจัย

2.1 หาค่าความแปรปรวนของปัจจัยด้านเทคโนโลยี

$$S_1^2 = \frac{30(507.60) - (122.72)^2}{30(29)}$$

$$S_1^2 = 0.193$$

2.2 หาค่าความแปรปรวนของปัจจัยด้านการเงิน

$$S_2^2 = \frac{30(495.94) - (121.25)^2}{30(29)}$$

$$S_2^2 = 0.203$$

2.3 หาค่าความแปรปรวนของปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบาย

$$S_3^2 = \frac{30(569.96) - (130.20)^2}{30(29)}$$

$$S_3^2 = 0.169$$

2.4 หาค่าความแปรปรวนของปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อม

$$S_4^2 = \frac{30(578.38) - (131.20)^2}{30(29)}$$

$$S_4^2 = 0.158$$

2.5 หาค่าความแปรปรวนของปัจจัยด้านการบริหารจัดการในองค์กร

$$S_5^2 = \frac{30(571.20) - (130.40)^2}{30(29)}$$

$$S_5^2 = 0.152$$

2.6 หาค่าความแปรปรวนของปัจจัยด้านวัตถุดิบ

$$S_6^2 = \frac{30(585.12) - (132.14)^2}{30(29)}$$

$$S_6^2 = 0.106$$

รวมความแปรปรวนของทุกปัจจัย

$$\sum S_i^2 = 0.193 + 0.203 + 0.169 + 0.158 + 0.152 + 0.106$$

$$\sum S_i^2 = 0.981$$

3. คำนวณหาค่า α จากสูตร

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2}\right]$$

โดย α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

K แทน จำนวนปัจจัย

$\sum s_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนแต่ละปัจจัย

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

$$\alpha = \frac{6}{6-1}\left[1 - \frac{0.981}{2.776}\right]$$

$$\alpha = 0.776$$

ดังนั้นแบบสอบถามนี้มีค่าความเชื่อมั่น 0.776

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ง
ผลการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามโครงการศึกษาวิจัย
เรื่อง การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล
(แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

1.ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ต้องเขียนชื่อลงในแบบสอบถาม โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อและตรงกับความจริงของท่านมากที่สุด โดยคำตอบของท่าน ผู้วิจัยจะเก็บเป็นความลับและไม่มีผลเสียหายใดๆ ต่อท่านและสถานประกอบการของท่านเนื่องจากผู้วิจัยจะนำข้อมูลไปวิเคราะห์สรุปผลในภาพรวมเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เท่านั้น

2.แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี ขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

นักศึกษาปริญญามหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

ชาย 19 คน หญิง 17 คน

2. อายุ

21-30 ปี 13 คน 31-40 ปี 11 คน 41-50 ปี 9 คน

51-60 ปี 1 คน 61-70 ปี 2 คน

3. ระดับการศึกษาสูงสุด

ต่ำกว่าปริญญาตรี 0 คน ปริญญาตรี 9 คน

ปริญญาโท 16 คน ปริญญาเอก 11 คน

4. ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่ง (ระบุชื่อตำแหน่งในสายงาน)

นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ 6 คน

อาจารย์ 30 คน

5. ปัจจุบันท่านปฏิบัติงานสังกัด

มหาวิทยาลัย 30 คน

กระทรวงพลังงาน (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน) 6 คน

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าชีวมวล

น้อยกว่า 3 ปี 12 คน ระหว่าง 3-5 ปี 8 คน ระหว่าง 6-10 ปี 10 คน

ระหว่าง 11-15 ปี 4 คน ระหว่าง 16-20 ปี 0 คน มากกว่า 20 ปี 2 คน

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

มากที่สุด = 5, มาก = 4, ปานกลาง = 3, น้อย = 2, น้อยที่สุด = 1

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ปัจจัยด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
1.1 ความทันสมัยของเทคโนโลยีในการเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า (เช่น ความทันสมัยของอุปกรณ์และประสิทธิภาพเครื่องจักร)	15	19	1	1	0
1.2 กระบวนการให้ความร้อนของเตาเผา (อัตราการใช้เชื้อเพลิงและการเผาไหม้)	11	20	4	1	0
1.3 ขนาดของหม้อไอน้ำ	3	19	13	1	0
1.4 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	10	22	4	0	0
1.5 ความเหมาะสมระหว่างชนิดวัตถุดิบกับเครื่องจักร	17	18	0	1	0
1.6 อุณหภูมิของไอน้ำที่ไปหมุนเครื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	8	22	5	1	0
1.7 ระบบดักจับฝุ่นจากห้องเผาไหม้	12	19	4	1	0
2. ปัจจัยด้านการเงินที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
2.1 แหล่งเงินทุนที่มีความมั่นคงในระยะยาว	18	13	5	0	0
2.2 ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย	4	21	11	0	0

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
2.3 การขาดสภาพคล่อง การบริหารเงินสดในโรงไฟฟ้าชีวมวล	13	18	4	1	0
2.4 ความเหมาะสมของอัตราค่าจ้างของพนักงาน	5	20	11	0	0
3. ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบายที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
3.1 การควบคุมปริมาณของโรงไฟฟ้าชีวมวล	8	24	4	0	0
3.2 ระบบสายส่งไฟฟ้า	18	13	5	0	0
3.3 สัญญาการซื้อขายไฟฟ้า	17	16	3	0	0
3.4 การสนับสนุนของภาครัฐบาล					
3.4.1 ด้านแหล่งเงินทุน	17	15	3	1	0
3.4.2 ด้านจัดสัมมนาส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับโรงไฟฟ้าชีวมวล	13	17	6	0	0
3.4.3 ด้านการสนับสนุนเทคโนโลยีใหม่	10	21	5	0	0
3.4.4 การรับซื้อไฟฟ้าที่อิงจากราคาวัตถุดิบชีวมวล	20	16	0	0	0
3.5 การจ่ายไฟฟ้าตามสัญญากับการไฟฟ้าโดยไม่เสียค่าปรับ	13	8	15	0	0
3.6 ความชัดเจนของนโยบายภาครัฐบาลในการสนับสนุนพลังงานชีวมวล	23	9	3	1	0
3.7 กฎหมายควบคุมโรงไฟฟ้าชีวมวล	18	14	3	1	0
4. ปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
4.1 การยอมรับจากชุมชนรอบๆ	27	6	1	2	0
4.2 การกระจายรายได้สู่ชุมชน					
4.2.1 สร้างอาชีพให้คนว่างงาน	14	16	6	0	0
4.2.2 เพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรหรืออุตสาหกรรมรอบๆโรงไฟฟ้าชีวมวล	13	20	3	0	0
4.2.3 มีกองทุนดูแลระบบนิเวศน์รอบๆโรงไฟฟ้าชีวมวล	15	18	2	1	0
4.3 ปัญหาผลกระทบต่อระบบน้ำ	18	17	1	0	0
4.4 ปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	16	17	3	0	0
4.5 ปัญหาขี้เถ้าและกากจากอุตสาหกรรม	13	18	5	0	0
4.6 ปัญหาด้านเสียงรบกวน	11	21	4	0	0
5. ปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
5.1 การนำความรู้ด้านการจัดการสมัยใหม่เข้ามาใช้ภายในโรงไฟฟ้าชีวมวล	15	18	3	0	0
5.2 ประสบการณ์บุคลากรในองค์กร	16	17	3	0	0
5.3 การจัดอบรมพัฒนาคุณภาพบุคลากร	8	23	5	0	0
5.4 การบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวล	17	19	0	0	0
5.5 การวางแผนในการดำเนินงานทางด้านการเงินในอนาคตช่วง 3-5 ปีแรก	18	16	2	0	0
6. ปัจจัยด้านวัตถุดิบที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
6.1 ราคาวัตถุดิบที่ผันผวนตามเศรษฐกิจในประเทศและต่างประเทศ	22	13	1	0	0
6.2 ค่าจัดส่งวัตถุดิบและยานพาหนะในการจัดส่ง	15	21	0	0	0
6.3 ศักยภาพการให้พลังงานของวัตถุดิบชีวมวลในแต่ละประเภท	15	16	5	0	0
6.4 ความหลากหลายของวัตถุดิบเชื้อเพลิง	15	18	3	0	0
6.5 ความมั่นคงของวัตถุดิบตามสภาพภูมิอากาศ (ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิต)	21	15	0	0	0
6.6 คุณภาพของวัตถุดิบ (เช่น เศษดิน,ความชื้น)	19	12	5	0	0
6.7 ปริมาณน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต	9	21	5	1	0

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
7. ปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
7.1					
7.2					
7.3					
7.4					
7.5					

แบบสอบถามโครงการศึกษาวิจัย
เรื่อง การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวล
(แบบสอบถามโรงไฟฟ้าชีวมวล)

คำชี้แจง

1.ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ต้องเขียนชื่อลงในแบบสอบถาม โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อและตรงกับความจริงของท่านมากที่สุด โดยคำตอบของท่าน ผู้วิจัยจะเก็บเป็นความลับและไม่มีผลเสียหายใดๆ ต่อท่านและสถานประกอบการของท่านเนื่องจากผู้วิจัยจะนำข้อมูลไปวิเคราะห์สรุปผลในภาพรวมเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เท่านั้น

2.แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลภายในโรงไฟฟ้าชีวมวล

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลของท่าน

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี ขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

นักศึกษาปริญญามหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

ชาย 15 คน หญิง 1 คน

2. อายุ

21-30 ปี 0 คน 31-40 ปี 13 คน 41-50 ปี 3 คน

51-60 ปี 0 คน 61-70 ปี 0 คน

3. ระดับการศึกษาสูงสุด

ต่ำกว่าปริญญาตรี 0 คน ปริญญาตรี 7 คน

ปริญญาโท 9 คน ปริญญาเอก 0 คน

4. ตำแหน่งงานปัจจุบัน

ประธานกรรมการ 0 คน กรรมการผู้จัดการ 0 คน ผู้จัดการ 7 คน

ผู้จัดการทั่วไป 1 คน ผู้จัดการฝ่ายผลิต 1 คน หัวหน้างาน 3 คน

วิศวกร 4 คน

5. หน้าที่ความรับผิดชอบหลักในโรงไฟฟ้าชีมวล

ด้านการบริหารจัดการองค์กร 2 คน ด้านการจัดซื้อจัดจ้าง 1 คน ด้านทรัพยากรมนุษย์ 0 คน

ด้านการวิจัยและพัฒนา 1 คน ด้านฝ่ายผลิต 7 คน ด้านกระบวนการผลิต 4 คน

ด้านซ่อมบำรุง 1 คน

6. อายุงานที่ท่านเกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าชีวมวล

น้อยกว่า 3 ปี 2 คน ระหว่าง 3-5 ปี 1 คน ระหว่าง 6-10 ปี 7 คน

ระหว่าง 11-15 ปี 4 คน ระหว่าง 16-20 ปี 1 คน มากกว่า 20 ปี 1 คน

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลของท่าน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

มากที่สุด = 5, มาก = 4, ปานกลาง = 3, น้อย = 2, น้อยที่สุด = 1

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ปัจจัยด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
1.1 ความทันสมัยของเทคโนโลยีในการเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า (เช่น ความทันสมัยของอุปกรณ์และประสิทธิภาพเครื่องจักร)	3	8	5	0	0
1.2 กระบวนการให้ความร้อนของเตาเผา (อัตราการใช้เชื้อเพลิงและการเผาไหม้)	2	13	1	0	0
1.3 ขนาดของหม้อไอน้ำ	3	7	6	0	0
1.4 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	4	6	6	0	0
1.5 ความเหมาะสมระหว่างชนิดวัตถุดิบกับเครื่องจักร	2	14	0	0	0
1.6 อุณหภูมิของไอน้ำที่ไปหมุนเครื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	3	11	2	0	0
1.7 ระบบดักจับฝุ่นจากห้องเผาไหม้	7	4	5	0	0

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
2. ปัจจัยด้านการเงินที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
2.1 แหล่งเงินทุนที่มีความมั่นคงในระยะยาว	9	6	0	1	0
2.2 ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย	1	6	8	1	0
2.3 การขาดสภาพคล่อง การบริหารเงินสดในโรงไฟฟ้าชีวมวล	3	9	1	3	0
2.4 ความเหมาะสมของอัตราค่าจ้างของพนักงาน	0	9	6	1	0
3. ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบายที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
3.1 การควบคุมปริมาณของโรงไฟฟ้าชีวมวล	7	6	2	0	1
3.2 ระบบสายส่งไฟฟ้า	4	11	1	0	0
3.3 สัญญาการซื้อขายไฟฟ้า	9	6	1	0	0
3.4 การสนับสนุนของภาครัฐบาล					
3.4.1 ด้านแหล่งเงินทุน	5	9	2	0	0
3.4.2 ด้านจัดสัมมนาส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับโรงไฟฟ้าชีวมวล	3	3	9	1	0
3.4.3 ด้านการสนับสนุนเทคโนโลยีใหม่	4	5	3	4	0
3.4.4 การรับซื้อไฟฟ้าที่อิงจากราคาวัตถุดิบชีวมวล	8	7	1	0	0
3.5 การจ่ายไฟฟ้าตามสัญญากับการไฟฟ้าโดยไม่เสียค่าปรับ	5	6	3	0	2
3.6 ความชัดเจนของนโยบายภาครัฐบาลในการสนับสนุนพลังงานชีวมวล	8	7	1	0	0
3.7 กฎหมายควบคุมโรงไฟฟ้าชีวมวล	4	6	6	0	0
4. ปัจจัยด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
4.1 การยอมรับจากชุมชนรอบๆ	7	8	1	0	0
4.2 การกระจายรายได้สู่ชุมชน					
4.2.1 สร้างอาชีพให้คนว่างงาน	3	7	4	1	1
4.2.2 เพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรหรืออุตสาหกรรมรอบๆโรงไฟฟ้าชีวมวล	3	7	6	0	0
4.2.3 มีกองทุนดูแลระบบนิเวศน์รอบๆโรงไฟฟ้าชีวมวล	2	6	7	1	0
4.3 ปัญหาผลกระทบต่อระบบน้ำ	2	2	8	2	2
4.4 ปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	1	2	6	5	2
4.5 ปัญหาขี้เถ้าและกากจากอุตสาหกรรม	2	5	2	4	3
4.6 ปัญหาด้านเสียงรบกวน	2	1	8	3	2
5. ปัจจัยด้านการบริหารจัดการภายในองค์กรที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
5.1 การนำความรู้ด้านการจัดการสมัยใหม่เข้ามาใช้ภายในโรงไฟฟ้าชีวมวล	5	5	6	0	0
5.2 ประสบการณ์บุคลากรในองค์กร	2	10	3	1	0
5.3 การจัดอบรมพัฒนาคุณภาพบุคลากร	2	9	5	0	0
5.4 การบริหารจัดการคลังวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวมวล	8	7	1	0	0
5.5 การวางแผนในการดำเนินงานทางด้านการเงินในอนาคตช่วง 3-5 ปีแรก	7	3	6	0	0

ประเด็นคำถาม	ระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
6. ปัจจัยด้านวัตถุดิบที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
6.1 ราคาวัตถุดิบที่ผันผวนตามเศรษฐกิจในประเทศและต่างประเทศ	10	2	3	0	1
6.2 ค่าจัดส่งวัตถุดิบและยานพาหนะในการจัดส่ง	4	8	2	0	2
6.3 ศักยภาพการให้พลังงานของวัตถุดิบชีวมวลในแต่ละประเภท	7	6	3	0	0
6.4 ความหลากหลายของวัตถุดิบเชื้อเพลิง	2	9	3	0	2
6.5 ความมั่นคงของวัตถุดิบตามสภาพภูมิอากาศ (ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิต)	7	3	3	0	3
6.6 คุณภาพของวัตถุดิบ (เช่น เศษดิน,ความชื้น)	7	8	1	0	0
6.7 ปริมาณน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต	5	8	2	1	0
7. ปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อความสำเร็จของโรงไฟฟ้าชีวมวลในทรรศนะคติของท่าน					
7.1					
7.2					
7.3					
7.4					
7.5					

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก จ
การพัฒนาตนเอง

เข้าร่วมงานประชุมวิชาการด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 5 ประจำปี 2557 จัดทำโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร วันที่ 8 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามา การ์เด้น

มหาวิทยาลัยศิลปา

เข้าร่วมงานประชุมวิชาการ ATRANS SYMPOSIUM วันที่ 21 สิงหาคม 2558 ณ โรงแรมสวิสโซเทล นายเลิศ ปาร์ค กรุงเทพ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

เข้าร่วมนำเสนอผลงานทางวิชาการ การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 40 “Higher Education Harmonization” วันที่ 20-21 ตุลาคม 2559 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ประธานในที่ประชุม (Chairman) ศาสตราจารย์ ดร.สมปอง เตชะโต และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยรัตน์ บุญแสวง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ–สกุล	นายพีรภพ จอมทอง
ที่อยู่	106/1 หมู่.8 ต.ดอนยายหอม อ.เมือง จ.นครปฐม 73000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2551	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาโรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2556	สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2556	ศึกษาต่อระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการงานวิศวกรรม) คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม

มหาวิทยาลัยศิลปากร