

การศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล

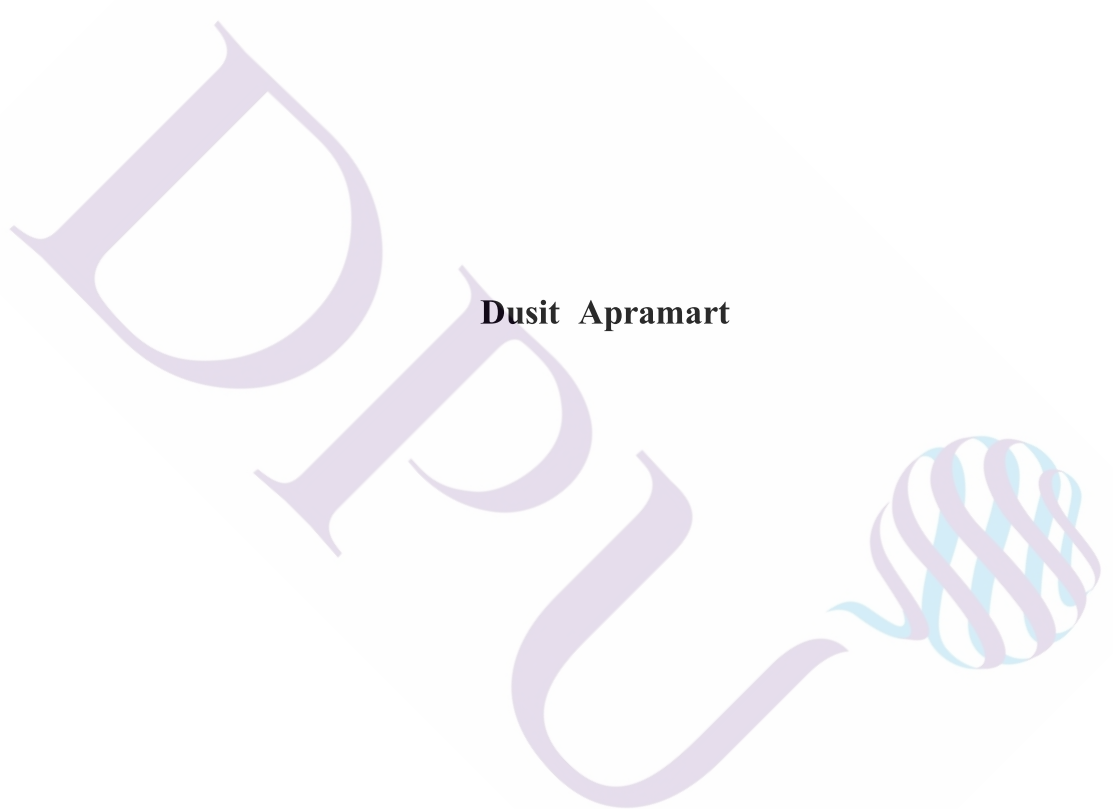
ดูลิต อภิปรมาตย์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2560

**A Study on the Acceptance of the Waste-to-Energy Systems from
Municipal Solid Waste**

Dusit Apramart



**A Thematic paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department Engineering Management.
Dhurakij Pundit University**

2017

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะใน เขตเทศบาล
ชื่อผู้เขียน	ดุสิต อภิรมาศย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ผดุงศิลป์
สาขาวิชา	การจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา	2559

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะ (Waste-to-Energy: WtE) โดยใช้ขยะเทศบาลและเพื่อนำเสนอเครื่องมือทางนโยบายในการยอมรับการจัดตั้งระบบ WtE ณ ตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มผู้นำท้องถิ่น ได้แก่ นายกเทศมนตรี รองนายกเทศมนตรี ที่ปรึกษานายกเทศมนตรี เลขานุการนายกเทศมนตรี ผู้อำนวยการศึกษาโรงเรียน และผู้นำชุมชน จำนวน 14 คน และ (2) กลุ่มประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทองจำนวน 368 ครัวเรือน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม และแบบสอบถามในการยอมรับการจัดตั้งระบบ WtE โปรแกรม SPSS ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Means) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) การเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยการทดสอบที (T- test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ผลการวิเคราะห์ด้านการยอมรับการจัดตั้งระบบ WtE โดยใช้ขยะเทศบาล พบว่ากลุ่มผู้นำท้องถิ่นส่วนใหญ่ยอมรับหรือเห็นด้วยในระดับปานกลาง โดยมีผลรวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.443 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.535 และกลุ่มประชาชนทั่วไปส่วนใหญ่ยอมรับหรือเห็นด้วยในระดับมาก โดยมีผลรวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.556 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.623 ในด้านการยอมรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ถ้ามีระบบ WtE โดยใช้ขยะเทศบาล พบว่ากลุ่มผู้นำท้องถิ่นส่วนใหญ่ยอมรับหรือเห็นด้วยในระดับปานกลาง โดยมีผลรวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.296 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.610 และกลุ่มประชาชนทั่วไปส่วนใหญ่ยอมรับหรือเห็นด้วยในระดับปานกลาง โดยมีผลรวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.115 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.705 การศึกษานี้สามารถนำไปใช้ในการศึกษาการยอมรับระบบ WtE ในพื้นที่อื่นๆได้

คำสำคัญ: การผลิตไฟฟ้า ความร้อนและความเย็นร่วม, ขยะเทศบาล, การเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน

Thematic Paper Title	A Study on the Acceptance of the Waste-to-Energy Systems from Municipal Solid Waste
Author	Dusit Apramart
Thematic Paper Advisor	Assistant Professor Aumnad Phdungsilp, Ph.D., Tekn. Dr.
Department	Engineering Management
Academic Year	2017

ABSTRACT

This research aims to study the acceptance of the establishment of waste-to-energy (WtE) systems using municipal solid waste, and to propose policy measures for the establishment of the WtE systems at Bang Si Thong Sub-district, Bang Kruai District, Nonthaburi Province. The population sample in this research is divided into two groups: (1) a group of 14 local community leaders, which are the mayor, vice mayors, mayor's advisors, mayor's secretaries, and school directors; and (2) a group of 368 households of citizens in Bang Si Thong Sub-district. The research method includes questionnaires on respondents' personal characteristics and questionnaires on the acceptance of the establishment of the WtE systems. SPSS program is used to analyze data for percentage, means, standard deviation (SD), comparisons of means using T-test and Analysis of Variance (ANOVA). The results regarding the acceptance of the establishment of the WtE systems using municipal solid waste indicated that most local leaders accepted or agreed with the WtE systems on a moderate level with the means being 3.443 and SD being 0.535. On the other hand, the majority of citizens accepted or agreed on a high level with the means being 3.556 and SD being 0.623. In terms of accepting changes in environmental and health impacts if there is the WtE systems using municipal solid waste, it is found that most local leaders accepted or agreed on a moderate level with the means being 3.296 and SD being 0.610. The majority of citizens accepted or agreed on a moderate level with the means being 3.115 and SD being 0.705. This study can be used to study the acceptance of the WtE systems in other areas.

Keywords: Combined Cooling, Heating and Power, Municipal Solid Waste, Waste-to-Energy

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการจัดทำรายงานการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องฉบับนี้ เพราะได้รับความกรุณาจาก ผศ.ดร.อำนาจ ผดุงศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำตลอดจนได้กรุณาตรวจตราแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งตลอดมาและได้รับความกรุณาจาก ดร.ณัฐพัชร์ อารีรัชกุลกานต์ ที่ได้ให้คำแนะนำวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ตลอดจนได้กรุณาตรวจตราแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณอาจารย์ด้วยความเคารพอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ รวมถึงคณะกรรมการสอบการศึกษาโครงการทุกท่าน

นอกจากนี้ ขอขอบคุณ นายกเทศมนตรี รองนายกเทศมนตรี ที่ปรึกษานายกเทศมนตรี เลขนายกเทศมนตรี ผู้อำนวยการโรงเรียน กำนันและผู้ใหญ่บ้านและประชาชนในพื้นที่ตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี ที่ได้เสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถามครบตามจำนวน

ท้ายนี้ ผู้ศึกษาขอโน้มล้าถึงพระคุณของบิดา มารดา ครูอาจารย์ และหากมีความดีใดที่พึงเกิดจากรายงานการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง ผู้ศึกษาขอมอบความดีนั้นให้แก่อาจารย์ทุกท่านในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ตลอดเวลาที่ได้ศึกษาในครั้งนี้

ดุสิต อัครมัตย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มา และความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.4 ขั้นตอนการศึกษา.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2. กรอบแนวคิด ทฤษฎี ผลงานการวิจัย และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 นโยบายทางด้านพลังงานของประเทศไทย.....	5
2.2 พลังงานจากชีวมวลและขยะ.....	8
2.3 CHP คืออะไร.....	14
2.4 ระบบการผลิตระบบไฟฟ้าความร้อนและความเย็นร่วม (CCHP) สำหรับประเทศไทย	18
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
3. วิธีการดำเนินการศึกษา.....	29
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา.....	29
3.2 ข้อมูลสภาพทั่วไปของพื้นที่ทำการศึกษาเขตเทศบาลตำบลบางสี ทอง.....	30
3.3 ประชากร (Population)	36
3.4 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างและวิธีการคัดเลือก.....	36

สารบัญ ต่อ

บทที่	หน้า
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	3
3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	38
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
3.8 การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
4. ผลการศึกษา.....	43
4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 1 (ผู้นำท้องถิ่นและประชาชน).....	43
4.2 การศึกษาในส่วนที่ 2 ผลการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WtE) มีกลุ่มที่ต้องการศึกษา 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้.....	53
4.3 การศึกษาส่วนที่ 3 รองรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และสุขภาพ ถ้ามีระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to - Energy (WtE) โดยมีกลุ่มที่ต้องการศึกษา 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้	57
4.4 การวิเคราะห์และความสัมพันธ์ของตัวแปรปัจจัย กับผลของการยอมรับ ข้อมูลทางสถิติ.....	60
4.5 ผลการศึกษาเพื่อนำเสนอเครื่องมือทางนโยบายในการยอมรับการจัดตั้ง ระบบ (WtE) สำหรับเขตพื้นที่การศึกษา.....	92
5. สรุปผลการวิจัย.....	94
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	94
5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางนโยบาย.....	95
5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป.....	95
บรรณานุกรม.....	96
ภาคผนวก.....	99
ก. แบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาการยอมรับ การจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to - Energy Systems (WtE).....	99
ประวัติผู้เขียน.....	105

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ชนิดการเผาไหม้และรูปแบบของสารชีวมวล.....	11
3.1 จำนวนครัวเรือนในตำบลบางสีทอง.....	32
3.2 จำนวนประชากร (เพศ) ในตำบลบางสีทอง.....	32
3.3 แสดงปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บภายในเขตเทศบาลตำบลบางสีทอง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึงปี พ.ศ. 2560.....	34
3.4 อัตรากำลังพนักงานและลูกจ้างเทศบาลตำบลบางสีทองใน เขตพื้นที่การศึกษา.....	36
3.5 คะแนนของคำตอบระดับการยอมรับหรือเห็นด้วยเกี่ยวกับการศึกษาการ ยอมรับการจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to – Energy Systems (WiE)	38
4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 1	38
4.2 ระดับความคิดเห็นการยอมรับหรือเห็นด้วย.....	53
4.3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการยอมรับ การจัดตั้งระบบ(WiE) โดยใช้ขยะเทศบาล ในเขตตำบลบางสีทอง.....	54
4.4 ข้อมูลการศึกษาการยอมรับในการจัดตั้งระบบ(WiE) ในเขตตำบลบางสีทอง ของผู้ตอบ แบบสอบถาม.....	56
4.5 การศึกษาการรองรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ถ้ามีระบบ(WiE).....	58
4.6 การศึกษาการรองรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ถ้ามีระบบ(WiE) ในเขตตำบลบางสีทอง	59
4.7 แสดงจำนวน จำแนกตามเพศกับผลรวมการยอมรับระหว่างผู้นำท้องถิ่น และประชาชนทั่วไป.....	61

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.8 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ Independent Samples Test	62
4.9 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ Independent Samples Test	64
4.10 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของเพศกับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 3 วิเคราะห์แบบ Independent Samples Test	67
4.11 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของเพศกับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 3 วิเคราะห์แบบ Independent Samples Test	69
4.12 แสดงจำนวน จำแนกตามอายุกับการยอมรับระหว่างผู้นำท้องถิ่นและประชาชนทั่วไป.....	71
4.13 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับผลรวมการยอมรับในคำถามในส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA	72
4.14 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย คำถามในส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA	73
4.15 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของอายุกับผลรวมการยอมรับ ในคำถามส่วนที่ 3 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA	75
4.16 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของอายุกับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย คำถามในส่วนที่ 3 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.17 แสดงจำนวน จำแนกตามระดับการศึกษาระหว่างผู้นำท้องถิ่น และประชาชนทั่วไป.....	78
4.18 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของระดับการศึกษา กับผลรวมการยอมรับ ในคำถามส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA	79
4.19 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของระดับการศึกษา กับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA	81
4.20 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษา กับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 3 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA	83
4.21 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษา กับผลรวมการยอมรับ ในคำถามส่วนที่ 3 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA	84
4.22 แสดงจำนวน จำแนกตามรายได้ ระหว่างผู้นำท้องถิ่นและประชาชน ทั่วไป.....	85
4.23 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับผลรวม การยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ ONE - WAY ANOVA	86
4.24 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของรายได้กับผลรวม การยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ ONE - WAY ANOVA	88
4.25 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของรายได้กับผลรวม การยอมรับ หรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ ONE - WAY ANOVA	90

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.26 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของรายได้กับผลรวม การยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ ONE - WAY ANOVA	92
4.18 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของระดับการศึกษา กับผลรวมการยอมรับ ในคำถามส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA	79
4.19 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของระดับการศึกษา กับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA	81

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนผังกระบวนการระบบ CHP	15
2.2 แนวโน้มทางพลังงานในอนาคตถึง ค.ศ. 2020.....	18
2.3 SPP Cogeneration เทียบกับกำลังการผลิตโดยรวมจากโรงไฟฟ้า พลังงานความร้อนในประเทศไทย กำลังการผลิตระหว่างปี พ.ศ. 2552.....	20
2.4 ปริมาณ CCHP ในปี พ.ศ. 2522 หากปรับสัดส่วนกำลังการผลิต CCHP เพิ่มขึ้นจนถึงร้อยละ 100 % กำลังผลิต(2-1).....	20
2.5 ประมาณการประสิทธิภาพการใช้พลังงานปฏุมภูมิโดยรวมของโรงไฟฟ้า พลังงานความร้อนของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2552).....	21
2.6 ประมาณการปริมาณเชื้อเพลิงปฏุมภูมิที่สามารถประหยัดในหน่วยงาน ktoe อ้างอิงข้อมูลปี พ.ศ. 2552.....	22
2.7 ประมาณการปริมาณเชื้อเพลิงปฏุมภูมิที่สามารถประหยัดในหน่วยงาน ktoe อ้างอิงตามข้อมูลสัดส่วนกำลัง.....	23
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา.....	30
3.2 แผนที่เขตพื้นที่ทำการศึกษาวิจัยตำบลบางสีทอง.....	31
4.1 เพศ ผู้ตอบแบบสอบถาม.....	46
4.2 อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	47
4.3 ตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	48
4.4 ระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	49
4.5 ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	50
4.6 รายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	51
4.7 ลักษณะบ้านพักอาศัยของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	52

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มา และความสำคัญของปัญหา

พลังงาน ถือเป็นปัญหาที่สำคัญและนับวันจะมีผลกระทบรุนแรงต่อการพัฒนาของประเทศมากขึ้นทุกปี เชื้อเพลิงต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน เป็นต้น มีปริมาณน้อยลงทุกปี และคงหมดไปในอนาคต นอกจากนี้ราคาของเชื้อเพลิงดังกล่าว ยังมีความผันผวนไปในทางที่สูงขึ้นตามเหตุการณ์ ทางเศรษฐกิจ และการเมืองโลก และถึงแม้การผลิตไฟฟ้าสามารถผลิตได้ด้วยพลังน้ำซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียน แต่ยังมีสัดส่วนที่น้อยมาก รวมทั้งแหล่งน้ำที่สามารถจะพัฒนา เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้ายังมีน้อยและต้องประสบกับปัญหาการกีดกันแหล่งพลังงานใหม่ ๆ ที่ประหยัดและไม่มีวันหมดสิ้น บางชนิดก็นำมาใช้บ้างแล้ว เช่น แสงอาทิตย์ ลม และความร้อนใต้พิภพ เป็นต้น แต่ก็จำกัดในด้านการพัฒนา เช่น มีราคาแพง ใช้เวลาก่อสร้างนาน หรือบางประเทศไม่มีศักยภาพและแหล่งพลังงานดังกล่าวไม่เพียงพอ เป็นต้น พลังงานทดแทน หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิง สามารถแบ่งตามแหล่งที่ได้เป็น 2 ประเภท คือ พลังงานทดแทน จากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไป อาจเรียกว่าพลังงานสิ้นเปลือง ได้แก่ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นิวเคลียร์ หินน้ำมัน และทรายน้ำมัน เป็นต้น และพลังงานทดแทนอีกประเภทหนึ่ง เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เรียกว่า พลังงานหมุนเวียน ได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล น้ำ และ ไฮโดรเจน เป็นต้น เป็นพลังงานที่สะอาด ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจุบัน โลกมีอัตราการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องหลาย ๆ ประเทศทั่วโลก จึงแสวงหา แหล่งพลังงานทดแทนรูปแบบใหม่ เพื่อเป็นหลักประกันความมั่นคงด้านพลังงานในระยะยาวทั้งยังพยายามที่จะลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้พลังงานที่ได้จากเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมัน และถ่านหิน อันเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน ด้วยสาเหตุนี้จึงต้องมีความพยายามในหลาย ๆ ประเทศที่ดำเนินการเปลี่ยนรูปแบบของระบบพลังงานไปสู่ระบบพลังงานที่ปลดปล่อยคาร์บอนต่ำ (Low - Carbon Energy System) โดยการนำพลังงานหมุนเวียนรูปแบบต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการเปลี่ยนรูปพลังงานในสัดส่วนที่เพิ่มมากยิ่งขึ้น

สำหรับในประเทศไทย (บรรค์ชัย 2553) จากความต้องการพลังงานของประเทศที่มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และแหล่งพลังงานในประเทศมีไม่เพียงพอกับอัตราการใช้ จึงจำเป็นต้องมองหาพลังงานทางเลือก (Alternative Energy) ชนิดใหม่มาทดแทนพลังงานจากฟอสซิล

ซึ่งจะมีปริมาณลดลง และอาจหมดไปในอนาคต แหล่งพลังงานรูปแบบดังกล่าวคือ พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ซึ่งเป็นพลังงานที่ยั่งยืนสามารถเกิดหรือปลูกทดแทนส่วนที่ใช้ไปแล้ว ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำ และพลังงานจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือ ชีวมวล ซึ่งส่วนใหญ่ในประเทศไทย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านพลังงานส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันว่า มีศักยภาพในการนำขยะของเทศบาลที่เหลือจากการเก็บจากชุมชน (Municipal Solid waste : MSW) มาใช้ในการเปลี่ยนรูปพลังงาน

สกว. 2550 (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย) จากปริมาณของขยะที่เพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี จึงทำให้หลายหน่วยงานทั้งในและต่างประเทศสนใจในการเปลี่ยนรูปพลังงานจาก MSW ไปเป็นไฟฟ้าความร้อนหรือความเย็น ซึ่งเทคโนโลยีที่ใช้ในการเปลี่ยนรูปพลังงานแบบนี้ คือ ระบบการผลิตไฟฟ้า ความร้อนและความเย็นร่วม (Combined Cooling, Heating and Power: CCHP) การนำเอาเทคโนโลยีประเภทนี้มาใช้ในเขตเทศบาล หรือเขตเมือง ยังได้ประโยชน์ ในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนเมือง (Urban Environmental Management) เป็นประโยชน์ร่วมด้วย เพื่อมาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบการผลิตไฟฟ้า ความร้อนและความเย็นร่วมกัน CCHP

พลังงานจากชีวมวล (Biomass) คือพลังงานทางเลือกใหม่ถูกนำมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์ทางด้านพลังงานในประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทยโดยกระทรวงพลังงานได้กำหนดแผนพลังงานทดแทนในระยะ 20 ปี ข้างหน้า (2555 – 2573) มุ่งเน้นให้มีการใช้พลังงานทดแทนโดยเฉพาะอย่างยิ่งพลังงานไฟฟ้า ในสัดส่วนร้อยละ 25 ของการใช้พลังงานไฟฟ้า ที่มาจากพลังงานประเภทฟอสซิล (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน 2554) ซึ่งพลังงานที่ผลิตจากพืช ชีวมวลสามารถใช้พลังงานความร้อนเพื่อทำการผลิตไอน้ำเพื่อทำการผลิตกระแสไฟฟ้าได้พลังงาน ชีวมวล จึงเป็นพลังงานทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจที่จะนำมาผลิตเป็นพลังงาน

พร้อมทั้งเสนอแนวทางการกำหนดสัดส่วนระบบ CCHP ที่เหมาะสมในแผนการจัดการไฟฟ้าเชิงสมรรถของเทคโนโลยีสำหรับระบบ CCHP ประเภทหลัก ได้แก่ เครื่องยนต์สันดาปภายใน กังหันแก๊ส กังหันแก๊สขนาดเล็ก และเซลล์เชื้อเพลิง ที่มีใช้งานอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบัน โดยเฉพาะค่าประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า และประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ เมื่อคำนึงถึงความสามารถในการนำความร้อนเหลือทิ้ง ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ทั้งในรูปแบบของไอน้ำ น้ำร้อน ก๊าซร้อน รวมถึงการผลิตน้ำเย็นเพื่อใช้ในระบบปรับอากาศ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในการยอมรับการจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to - Energy Systems (WtE) และศึกษากลไกในการดำเนินการและนำเสนอ

เครื่องมือซึ่งนโยบายในการจัดตั้งระบบ (WiE) ในการศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการดำเนินการจัดทำแผนธุรกิจสำหรับการสร้างระบบ (WiE) ในพื้นที่อื่นๆได้

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะ (WiE)
2. เพื่อนำเสนอเครื่องมือทางนโยบายในการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WiE) สำหรับ

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WiE) อยู่ในพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทอง จังหวัดนนทบุรี
2. เพื่อนำเสนอเครื่องมือเชิงนโยบาย
3. การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ประชากรในเขตเทศบาลตำบลบางสีทองในการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WiE) โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ
 - 1.) ผู้ตอบแบบสอบถามในส่วนของผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน ประกอบด้วย นายกเทศมนตรี รองนายกเทศมนตรี ที่ปรึกษานายกเทศมนตรี เลขานายกเทศมนตรี ผู้อำนวยการโรงเรียน กำนันและผู้ใหญ่บ้าน จำนวนทั้งสิ้น 14 คน
 - 2.) ผู้ตอบแบบสอบถามในส่วนของประชาชนในพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทองจำนวนทั้งสิ้น 368 ครัวเรือน

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาทฤษฎี และทบทวนวรรณกรรม ในการจัดตั้งระบบ (WiE)
2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยการกำหนดประชากรของการศึกษา โดยเลือกประชาชนในพื้นที่ในเขตเทศบาลตำบลบางสีทอง จังหวัดนนทบุรี
3. ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล โดยการสร้างแบบสอบถามให้ตรงตามวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลในด้านต่าง ๆ ของแบบสอบถาม จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้ร่างไว้ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
4. แจกแบบสอบถามและนำแบบสอบถามที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบ
5. วิเคราะห์และสรุปผล นำแบบสอบถามที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อมูล วิเคราะห์ด้วยสังเคราะห์ทางสถิติที่เกี่ยวข้อง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นให้ผู้นำท้องถิ่นในการตัดสินใจ ,ทัศนคติของประชาชนในพื้นที่เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า ในการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WiE) ในเขตตำบลบางสีทอง
2. เพื่อใช้ยุทธศาสตร์สำหรับการสิ่งแวดล้อมในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทอง ในการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WiE) ที่เหมาะสมนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ชุมชนเมืองได้อย่างแท้จริง



บทที่ 2

กรอบแนวคิด ทฤษฎี ผลงานการวิจัย และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบัน โลกมีการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแหล่งพลังงานดังกล่าวนี้วันจะมีปริมาณน้อยลงทุกที และคงต้องหมดไปในอนาคต ซึ่งทั้งโลกให้ความสนใจพลังงานทดแทนในรูปแบบใหม่เพื่อเป็นหลักประกันความมั่นคงทางด้านพลังงานระยะยาว ทั้งเป็นการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากพลังงานที่ได้จากฟอสซิล อันเป็นสาเหตุสำคัญทำให้เกิดภาวะโลกร้อนในการศึกษาเพื่อทราบถึงการยอมรับของประชาชนในเขตพื้นที่หากมีการจัดตั้ง ระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to - Energy Systems (WiE) ตำบลบางสีทอง ผู้ศึกษาได้จัดทำการศึกษาทฤษฎี หลักการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดดังนี้

2.1 นโยบายทางด้านพลังงานของประเทศไทย

ในปัจจุบันระบบพลังงานของประเทศไทยตั้งอยู่บนพื้นฐานของการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ได้แก่ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นิวเคลียร์ หินน้ำมัน และทรายน้ำมันเป็นหลัก ซึ่งระบบพลังงานแบบนี้มักมีความเสี่ยงต่อปัจจัยภายนอก ซึ่งประเทศทั่วโลกซึ่งแสวงหาพลังงานทดแทนรูปแบบใหม่ เพื่อเป็นหลักประกันความมั่นคงด้านพลังงานในระยะยาว ทั้งพยายามที่จะลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศ

2.1.1 นโยบายด้านพลังงานของรัฐบาล

ท่ามกลางนโยบายของรัฐบาลของ นางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร นายกรัฐมนตรี ได้แถลงต่อรัฐสภาเมื่อวันอังคารที่ 23 สิงหาคม 2554 ดังนี้ “พัฒนาพลังงานให้ประเทศไทยสามารถพึ่งตนเองได้มากขึ้น โดยจัดหาพลังงานให้เพียงพอ มีเสถียรภาพ ด้วยการเร่งสำรวจและพัฒนาแหล่งพลังงานประเภทต่าง ๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ และเร่งให้มีการเจรจากับประเทศเพื่อนบ้านในระดับรัฐบาลเพื่อร่วมพัฒนาแหล่งพลังงาน วางแผนพลังงานไฟฟ้าให้มีการกระจายชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ เพื่อลดความเสี่ยงด้านการจัดหาความผันผวนทางด้านราคา และลดต้นทุนการผลิต ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพ โดยเฉพาะ โครงการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก และโครงการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก รวมทั้งศึกษาความเหมาะสมในการพัฒนาพลังงานทางเลือกอื่น ๆ มาใช้ประโยชน์ในการผลิตไฟฟ้า ดำเนินการให้นโยบายด้านพลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ โดยสนับสนุนการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน โดยเฉพาะการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพ

และชีวมวล เช่น แก๊สโซฮอลล์ (อี 10 อี 20 และอี 85) ไบโอดีเซล ขยะ และมูลสัตว์ เป็นต้น เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ลดภาวะมลพิษ และเพื่อประโยชน์ของเกษตรกร โดยสนับสนุนให้มีการผลิตและใช้พลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชน หมู่บ้าน ภายใต้มาตรการสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม รวมทั้ง ส่งเสริมการอนุรักษ์และประหยัดพลังงาน ทั้งในภาคครัวเรือน อุตสาหกรรม บริการ และขนส่ง โดยรณรงค์ให้เกิดวินัยและสร้างจิตสำนึกในการประหยัดพลังงานและสนับสนุนการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพมีมาตรการจูงใจให้มีการลงทุนจากภาคเอกชนในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประหยัดพลังงานและมาตรการสนับสนุนให้ครัวเรือนลดการใช้ไฟฟ้าในช่วยการใช้ไฟฟ้าสูงสุด รวมทั้งการวิจัยพัฒนาและกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้าและมาตรฐานอาหารประหยัดพลังงาน ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน และการขนส่งระบบราง เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถชะลอการลงทุนด้านการจัดหาพลังงานของประเทศ ส่งเสริมการจัดหาและการใช้พลังงานที่ให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม ภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยกำหนดมาตรฐานด้านต่าง ๆ รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดโครงการกลไกการพัฒนาพลังงานที่สะอาด เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน และลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก” (คำแถลงนโยบายของรัฐบาล นางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร 2559)

คำแถลงนโยบายของรัฐบาลของ พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี ได้แถลงต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติ เมื่อวันที่ 12 กันยายน 2557 ดังนี้ “ส่งเสริมและผลักดันให้อุตสาหกรรมพลังงานสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศ ซึ่งถือเป็นส่งเสริมและผลักดันให้อุตสาหกรรมพลังงานสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศซึ่งถือเป็นอุตสาหกรรมเชิงยุทธศาสตร์ เพิ่มการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานและพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางธุรกิจพลังงานของภูมิภาค โดยใช้ความได้เปรียบเชิงภูมิยุทธศาสตร์สร้างเสริมความมั่นคงทางพลังงาน โดยแสวงหาและพัฒนาแหล่งพลังงานและระบบไฟฟ้าจากทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งให้มีการกระจายแหล่งและประเภทพลังงานให้มีความหลากหลายเหมาะสม และยั่งยืน กำกับราคาพลังงานให้มีราคาเหมาะสมเป็นธรรมและมุ่งสู่การสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง โดยปรับบทบาทกองทุนน้ำมันให้เป็นกองทุนสำหรับรักษาเสถียรภาพราคา ส่วนการชดเชยราคาน้ำมันจะดำเนินการอุดหนุนเฉพาะกลุ่ม ส่งเสริมให้มีการใช้ก๊าซธรรมชาติมากขึ้นในภาคขนส่ง และส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอลล์และไบโอดีเซลในภาคครัวเรือนส่งเสริมการผลิต การใช้ ตลอดจนการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก โดยตั้งเป้าหมายให้สามารถทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลได้อย่างน้อยร้อยละ 25 ภายใน 10 ปี ทั้งนี้ ให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างครบวงจร ส่งเสริมและผลักดันการอนุรักษ์พลังงานอย่างเต็มรูปแบบ โดยลดระดับการใช้พลังงานต่อผลผลิตลงร้อยละ 25 ภายใน 20 ปี และมีการพัฒนาอย่างครบวงจร ส่งเสริมการใช้อุปกรณ์และอาคารสถานที่ที่มีประสิทธิภาพสูง ส่งเสริมกลไกการพัฒนา

พลังงานที่สะอาดเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกและแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน สร้างจิตสำนึกของผู้บริโภคในการใช้พลังงานอย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพให้เป็นระบบจริงจังและต่อเนื่องทั้งภาคการผลิต ภาคการขนส่ง และภาคครัวเรือน” (คำแถลงนโยบายของรัฐบาล พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา 2559)

จะเห็นได้ว่า การบริหารประเทศของรัฐบาลในแต่ละสมัย ได้ให้ความสำคัญและตระหนักเกี่ยวกับกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยให้หน่วยงานดำเนินการหามาตรการและแนวทางป้องกันจึงทำให้มีการกำหนดนโยบาย การรณรงค์ส่งเสริมการใช้พลังงานสีเขียวหรือพลังงานสะอาดขึ้น เพื่อลดมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับประชาชน รวมถึงแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนรัฐบาลจึงมอบหมายให้กระทรวงพลังงาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งที่เกี่ยวข้องโดยตรงเรื่องพลังงาน โดยทำการศึกษาพลังงานทดแทนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงหามาตรการและแนวทางป้องกันและจัดทำโครงการรณรงค์ส่งเสริมใช้พลังงานสีเขียวหรือพลังงานสะอาดมาผลิตกระแสไฟฟ้าเนื่องจากเล็งเห็นถึงผลกระทบที่เกิดจากการนำเชื้อเพลิงจากฟอสซิลผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลมีการปล่อยของเสียออกสู่ชั้นบรรยากาศ ของเสียเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของประชาชน และสิ่งแวดล้อม จึงมีการวางแผนดำเนินการ ดังนี้

แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2554-2573) เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน การลดค่าใช้จ่ายครัวเรือน การลดต้นทุนการผลิตและบริการ การลดการเสียดุลการค้าและการเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ตลอดจนการลดการปล่อยมลพิษและก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นต้นเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนนอกจากนี้ ผู้นำรัฐบาลได้ให้สัตยาบันต่อผู้นำกลุ่มประเทศความร่วมมือทางเศรษฐกิจภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก (เอเปค) เมื่อ พ.ศ. 2550 ว่าจะร่วมกันส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้สำหรับ พ.ศ. 2573 (แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2554-2573) 2559)

แผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ร้อยละ 25 ใน 10 ปี (พ.ศ.2555-2564) หรือ Alternative Energy Development Plan : AEDP (2012 – 2021) เพื่อกำหนดกรอบและทิศทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ ลดการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงและพลังงานชนิดอื่น ช่วยกระจายความเสี่ยงในการจัดหาเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้า และลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 25 เปอร์เซ็นต์ ใน 10 ปี (พ.ศ.2555-2564) 2559)

แผนอนุรักษ์พลังงาน (พ.ศ. 2558-2579) เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

ด้านความมั่นคงทางพลังงาน (Security) เพื่อความมั่นคงตอบสนองต้องการพลังงานของประเทศ สนับสนุนแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยเน้นการกระจายเชื้อเพลิงเพื่อลดความเสี่ยงในการพึ่งพิงเชื้อเพลิงชนิดใดชนิดหนึ่ง

ด้านเศรษฐกิจ (Economy) เพื่อต้นทุนพลังงานที่เหมาะสมประชาชน และธุรกิจยอมรับได้ ไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาประเทศในระยะยาว รวมถึงส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ด้านสิ่งแวดล้อม (Ecology) เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และชุมชนการบูรณาการแผนพลังงานทุกฉบับ (แผนอนุรักษ์พลังงาน (พ.ศ.2558-2579))

2.2 พลังงานจากชีวมวลและขยะ

2.2.1 แหล่งกำเนิดของชีวมวล

ชีวมวล (Biomass) หรือเชื้อเพลิง ชีวมวล เป็นเชื้อเพลิงจากอินทรีย์สาร หรือสิ่งมีชีวิต เช่น จากผลผลิตทางการเกษตรต่าง ๆ เช่น แกลบ ฟาง กากอ้อย ต้นอ้อย กะลาปาล์ม ทะลายปาล์ม เศษหญ้า นอกจากนี้รวมถึงมูลสัตว์ที่ใช้ในการเกษตรกรรม เช่น โค สุกร และของเสียจากการแปรรูปทรงทางการเกษตร เช่น เปลือกสับปะรด จากโรงงานสับปะรดกระป๋อง หรือน้ำเสียจากโรงงาน เป็นต้น จะเป็นได้ว่า ชีวมวล เป็นสิ่งที่พบเห็นได้ทั่วไปรอบ ๆ ตัวเรานั่นเอง และเป็นเชื้อเพลิงที่คนเรารู้จักและใช้กันมานาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ในครัวเรือนในชีวิตประจำวัน เช่น ฟืน ถ่าน จนถึงปัจจุบันยังมีการใช้อยู่ แม้จะไม่แพร่หลาย เพราะมีเชื้อเพลิงอื่นทดแทนที่ประกอบกับความยุ่งยากการใช้เชื้อเพลิงชนิดนี้ แต่ก็นับว่า ชีวมวลยังเป็นเชื้อเพลิงหมุนเวียนรูปแบบหนึ่ง สามารถเกิดขึ้นใหม่ทดแทนได้ตลอดเวลา ใช้แล้วไม่หมดไปอย่างเชื้อเพลิงฟอสซิล จึงมีการศึกษาพัฒนาเพื่อส่งเสริมให้มี ชีวมวล โดยเฉพาะชีวมวลทางการเกษตร ซึ่งสามารถนำมาเป็นเชื้อเพลิงสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมหรือนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า ทำให้สามารถลดปริมาณการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิลจากต่างประเทศและประหยัดเงินตราจำนวนมาก หากมีชีวมวลมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าอย่างเต็มรูปแบบและมีประสิทธิภาพ จะเกิดประโยชน์เบื้องต้น ที่เห็นชัดเจน องค์กรประกอบของชีวมวล หรือ สารทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ

- ความชื้น (Moisture) หมายถึงปริมาณน้ำที่มีอยู่ ชีวมวลส่วนมากจะมีความชื้นค่อนข้างสูง เพราะเป็นผลผลิตทางการเกษตร ถ้าต้องการนำชีวมวลเป็นพลังงานโดยการเผาไหม้ความชื้นไม่ควรเกิน 50 เปอร์เซ็นต์

- ส่วนที่เผาไหม้ได้ (Combustible substance) ส่วนที่เผาไหม้ได้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ Volatiles matter และ Fixed carbon volatiles matter คือส่วนที่ถูกเผาไหม้ได้บางส่วน ดังนั้นชีวมวลใดที่มี

ค่า Volatiles matter สูงแสดงว่าติดไฟได้ง่าย

ส่วนที่เผาไหม้ไม่ได้คือขี้เถ้า (ASH) ชีวมวลส่วนใหญ่จะมีขี้เถ้าประมาณ 1-3 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นแกลบและฟางข้าว จะมีสัดส่วนขี้เถ้าประมาณ 10-20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะมีปัญหาในการเผาไหม้ และกำจัดพอสสมควร (ชีวมวล Biomass 2549)

2.2.2 พลังงานชีวมวล

พลังงานชีวมวล (Bio-energy) หมายถึง พลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่าง ๆ โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลให้เป็นพลังงานรูปแบบต่าง ๆ

2.2.2.1 การเผาไหม้โดยตรง (Combustion) เมื่อนำชีวมวลมาเผาจะได้รับความร้อนออกมาตามค่าความร้อนของชนิดชีวมวล ความร้อนที่ได้จากการเผาสามารถนำไปใช้ในการผลิตไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูง ไอน้ำนี้จะถูกนำไปขับเคลื่อนกังหันไอน้ำ เพื่อผลิตไฟฟ้าต่อไป ตัวอย่างชีวมวลประเภทนี้คือ เศษวัสดุทางการเกษตรและเศษไม้

2.2.2.2 การผลิตก๊าซ (Gssification) เป็นกระบวนการเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งหรือชีวมวลให้เป็นแก๊สเชื้อเพลิง เรียกว่าแก๊สชีวภาพ (Biogas) มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทน ไฮโดรเจน และคาร์บอนมอนอกไซด์ สามารถนำไปใช้กับกังหันแก๊ส (Gas Turbine)

2.2.2.3 การหมัก (Fermentation) เป็นการนำชีวมวลมาหมักด้วยแบคทีเรียในสภาวะไร้อากาศ ชีวมวลจะถูกย่อยสลายและแตกตัวเกิดแก๊สชีวภาพ (Biogas) ที่มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทน และคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สมีเทนใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์สำหรับผลิตไฟฟ้า

2.2.2.4 การผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากพืช มีกระบวนการที่ใช้ผลิต ดังนี้

กระบวนการทางชีวภาพ ทำการย่อยสลายแป้ง น้ำตาลและเซลลูโลส จากพืชทางการเกษตรให้เป็นเอทานอล เพื่อให้เป็นเชื้อเพลิงเหลวในเครื่องยนต์เบนซิน

กระบวนการทางฟิสิกส์และเคมี โดยสกัดน้ำมันออกจากพืชน้ำมันจากนั้นนำน้ำมันที่ได้ผ่านกระบวนการ Trans Esterification เพื่อผลิตเป็นไบโอดีเซล

กระบวนการใช้ความร้อนสูง เช่น กระบวนการไพโรไลซิส เมื่อวัสดุทางการเกษตรให้ความร้อนในสภาพออกซิเจนจะเกิดการสลายตัว เกิดเป็นเชื้อเพลิงในรูปของเหลวและแก๊สผสมกัน (ทีมงานโครงการส่งเสริมพลังงานทางเลือกในจังหวัดแม่ฮ่องสอน 2555)

2.2.2.5 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและความร้อนของสารชีวมวล

ขอบข่ายทั่วไปการเผาไหม้ เป็นปฏิกิริยาคายความร้อนร่วมการเกิดความร้อนสูงและแสงเป็นปรากฏการณ์ที่ปฏิกิริยาเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยา เมื่อใช้สารชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง ปฏิกิริยาออกซิเดชันที่มีความร้อนเกิดขึ้นโดยคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ซัลเฟอร์ ที่เผาไหม้ได้และไนโตรเจนซึ่งอยู่ในสารชีวมวลทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเรียกว่าการเผาไหม้

กระบวนการเผาไหม้เกิดขึ้นโดยปฏิกิริยาไฟโรไลซิส ในปฏิกิริยาการเผาไหม้จึงเกิดปรากฏการณ์หลายอย่างที่ซับซ้อนเช่น การระเหย การแพร่ การผสม การนำความร้อน การนำพาความร้อน การแผ่รังสี และการเกิดเปลวไฟที่อุณหภูมิสูง เชื้อเพลิงเผาโดยตรงในเฟสก๊าซในการเผาไหม้เป็นแบบเปลวไฟชนิดผสมมาก่อน(Premix combustion) และการเผาไหม้แบบเชื้อเพลิงแผ่กระจาย(Diffuse combustion) เชื้อเพลิงของเหลวถูกเผาเหมือนเป็นก๊าซเผาไหม้ได้ในเฟสก๊าซหลังจากการระเหยที่พื้นผิวซึ่งเรียกว่าการเผาแบบระเหย น้ำมันจะถูกเผาในการเผาไหม้แบบเชื้อเพลิงระเหย(Evaporation combustion) แต่การเผาไหม้แบบเชื้อเพลิงสลายตัว(Decomposition combustion) ยังดำเนินการต่อไปซึ่งจะสลายเชื้อเพลิงบางส่วนโดยความร้อนที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาเชื้อเพลิงระเหย(Evaporation combustion) แต่การเผาไหม้แบบเชื้อเพลิงสลายตัว Decomposition เชื้อเพลิงระเหย(Evaporation combustion) แต่การเผาไหม้แบบเชื้อเพลิงสลายตัว(Decomposition combustion) ยังดำเนินการต่อไปซึ่งจะสลายเชื้อเพลิงบางส่วนโดยความร้อนที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยา

รูปแบบของการเผาไหม้ รูปแบบของการเผาไหม้ของการเผาไหม้สารชีวมวลโดยตรงซึ่งเป็นของแข็งนั้นได้แก่ การเผาไหม้แบบเชื้อเพลิงระเหย(Evaporation combustion) การเผาไหม้แบบเชื้อเพลิงสลายตัว (Decomposition combustion) การเผาไหม้ที่พื้นผิว(Surface combustion) การเผาไหม้แบบช้าๆที่ไม่มีไฟแต่มีควัน (Smoldering combustion) ในการเผาไหม้แบบเชื้อเพลิงระเหยนั้นเชื้อเพลิงจะประกอบด้วยสารประกอบพื้นฐานซึ่งโครงสร้างโมเลกุลจะมีจุดหลอมเหลวต่ำและระเหยได้โดยการให้ความร้อนและทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในเฟสก๊าซและเกิดการเผาไหม้ ในการเผาไหม้แบบเชื้อเพลิงสลายตัว ก๊าซที่เกิดขึ้นจากการสลายตัวโดยการให้ความร้อน H_2 , CO , $C_m H_n$, $H_2 O$ และ CO_2 ซึ่งจะนำไปปฏิกิริยากับออกซิเจนในเฟสก๊าซและเกิดเปลวไฟและการเผาไหม้ โดยปกติสารนั้นจะเหลือหลังจากการเผาไหม้ชนิดนี้และถูกเผาด้วยการเผาไหม้ที่พื้นผิว การเผาไหม้ที่พื้นผิวเกิดในกรณีของสารองค์ประกอบ ประกอบด้วยคาร์บอนที่มีสารระเหยได้สะสมอยู่เล็กน้อยเท่านั้น เช่น ถ่านหิน ออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์หรือไอน้ำจะแพร่เข้าไปในรูที่มีอยู่ในพื้นผิวของของแข็งสารนั้นและเกิดการเผาไหม้โดยปฏิกิริยาที่พื้นผิว การเผาไหม้ช้าๆแบบไม่มีไฟแต่มีควันนั้นเป็นปฏิกิริยาการสลายตัวด้วยความร้อนที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิจุดไฟติดของสารระเหยของเชื้อเพลิงที่สามารถเกิดปฏิกิริยาได้เช่นนั้นเช่น ไม้ ถ้าการติดไฟทำให้เกิดควันหรืออุณหภูมินั้นเกินกว่าจุดติดไฟการเผาไหม้ การเผาไหม้การเผาไหม้ที่มีไฟจะเกิดขึ้น รูปแบบการเผาไหม้ของสารชีวมวลโดยตรงในอุตสาหกรรมนั้น ได้แก่ การเผาไหม้แบบเชื้อเพลิงสลายตัวและการเผาไหม้ที่พื้นผิว

วิธีการเผาไหม้ในอุตสาหกรรมการเผาไหม้ อากาศส่วนเกินถูกเติมเข้าไปในปริมาณหนึ่งเพิ่มจากปริมาณอากาศทางทฤษฎีที่ต้องใช้ในการเผาไหม้ของสารชีวมวล ถ้าอัตราการเติม

อากาศส่วนเกินสูงเกินไปจะทำให้อุณหภูมิในการเผาไหม้ลดต่ำลงและประสิทธิภาพในการเผาไหม้ลดต่ำลงด้วย ดังนั้นวิธีในการเผาสารชีวมวลถูกนำมาใช้ ได้แก่ การเผาไหม้แบบตะกรับ(แบบนิ่งและแบบเคลื่อนไหว)(Fixed grate,moving grate)

การเผาไหม้แบบฟลูอิไดซ์เบด(Fluidized bed combustion) การเผาไหม้แบบคาร์ฮาร์ทแบบหมุน (Rotary hearth furnace combustion) การเผาไหม้แบบเตาเผา (Burnce combustion) รูปแบบการเผาในแต่ละวิธีแสดงดังในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ชนิดการเผาไหม้และรูปแบบของสารชีวมวล

วิธีการเผาไหม้	ชนิดของการเผาไหม้	ลักษณะสำคัญ
การเผาไหม้แบบ (Fixed Bed)	ตะกรับวางแนวนอน/เอียงตะกรับที่มีน้ำหล่อเย็นตะกรับที่มีการทิ้งขี้เถ้า	ตะกรับเป็นชั้นหรือเป็นแบบเอียงชันในการเผาไหม้ของสารชีวมวลเป็นการเผาไหม้พื้นผิว ใช้ในเตาเผาแบบBatch ขนาดเล็ก สำหรับสารชีวมวลที่มีขี้เถ้า น้อย
การเผาไหม้แบบ (Moving Bed)	ตะกรับเคลื่อนที่ไปข้างหน้าตะกรับเคลื่อนที่ไปข้างหลังตะกรับแบบเป็นชั้นตะแกรงคล้ายบานเกล็ด	ตะกรับจะค่อยๆเคลื่อนที่และถูกแบ่งเป็นโซนเผาไหม้ เนื่องจากมีการปล่อยขี้เถ้าอย่างต่อเนื่อง ทำให้ตะกรับมีขนาดใหญ่ เพื่อลดการกีดขวางขี้เถ้าในการเผา สามารถใช้กับเชื้อเพลิงได้ตั้งแต่เป็นเศษเล็กๆจนถึงขนาดบดลือก
การเผาไหม้แบบ (Fiuidized Bed)	การเผาไหม้แบบฟลูอิไดซ์เบดแบบฟองอากาศ การเผาไหม้แบบระบบฟลูอิไดซ์เบดแบบหมุนเวียน	การใช้ทรายเป็นโดยให้ทรายและเชื้อเพลิงที่อยู่ในเตาหลอมนั้นอยู่ในสถานะเดือดที่มีความดันของอากาศในการเผาไหม้สูงและเกิดการเผาไหม้ผ่านความร้อนที่กักเก็บในทรายและส่งผลผ่านความร้อนของทรายเหมาะสำหรับเชื้อเพลิงที่มีความชื้นสูงและมีคุณภาพต่ำ

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

วิธีการเผาไหม้	ชนิดของการเผาไหม้	ลักษณะสำคัญ
การเผาไหม้ (Rotary Hearth Furnance)	เตาหลอมแบบ Kiln	ใช้สำหรับการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีกา ปริมาณความชื้นสูง เช่น กากตะกอน ของสารอินทรีย์เหลวและเศษอาหาร หรือของเสียขนาดใหญ่ ความสามารถ ในการไหลถูกจำกัดขนาดของเชื้อเพลิง
การเผาไหม้ (Burner)	เครื่องฟืนไฟ (Burner)	เผาผงไม้หรือผงละเอียด เช่น เนื้อเยื่อที่ อยู่ส่วนกลางของลำต้นอ้อยด้วย (Burner) เหมือนกับที่เผาเชื้อเพลิงเหลว

การประยุกต์ใช้ การเผาไหม้ของชีวมวลเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดเพื่อที่จะได้พลังงานออกมาและถูกใช้อย่างกว้างขวางเพราะเทคโนโลยีของเชื้อเพลิงฟอสซิลสามารถใช้ประยุกต์ได้ เนื่องจากการเกิดขึ้นของ NOx Sox HCI และ ไดออกซินต่ำซึ่งเป็นข้อดีของการเผาไหม้สารชีวมวลและความสามารถในการเกิดเปลวไฟนั้นยอดเยี่ยม ความร้อนของการเผาไหม้นั้นถูกนำไปใช้สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าและการผลิตความร้อน โดยที่ความร้อนคั้นผ่านการถ่ายเทความร้อนของตัวกลาง เช่น ใช้น้ำและน้ำร้อนโดยใช้บอยเลอร์และเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ในส่วนของปริมาณของความร้อนที่สามารถนำไปใช้ได้และศูนย์กลางของพลังงานในแหล่งอุตสาหกรรมที่มีใช้เชื้อเพลิงที่ผลิตพลังงานร่วม 2 รูปแบบได้แก่ พลังงานไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและพลังงานความร้อน เช่น เศษไม้และของเสียทางการเกษตรซึ่งใช้อย่างกว้างขวาง โรงไฟฟ้าและโรงงานที่นำความร้อนไปใช้เป็นประโยชน์โดยไม่ได้คำนึงถึงขนาดใช้เปลือกข้าว ชานอ้อย เศษไม้ เศษปาล์มน้ำมัน และมูลไก่เป็นเชื้อเพลิง เป็นต้น

2.2.3 พลังงานจากขยะ

ขยะ (Waste) หมายถึง สิ่งของที่เหลือทิ้งจากระบวนการผลิต และการอุปโภค ซึ่งเสื่อมสภาพจนใช้ไม่ได้ จำแนกตามลักษณะของขยะมี 2 ประเภท คือ

ขยะเปียกหรือขยะสด (Garbage) มีความชื้นมากกว่าร้อยละ 50 จึงติดไฟได้ยาก ขยะประเภทนี้มีเกิดกลิ่นเน่าเหม็น เป็นสิ่งที่เหลือใช้ที่มีความชื้นน้อย จำแนกได้ 2 ชนิด คือ ขยะที่เป็นเชื้อเพลิงและขยะที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง

ปัจจุบันมีการคัดค้านเทคโนโลยีกำจัดขยะที่สามารถแปลงขยะเป็นพลังงานและใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้แก่

2.2.3.1 เทคโนโลยีการฝังกลบ และระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ (Landfill gas to energy) ขยะที่ถูกฝังในหลุมฝังกลบจะเกิดการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ ซึ่งมีทั้งที่ใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจนในการทำปฏิกิริยา ทำให้เกิดก๊าซชีวภาพซึ่งมีก๊าซมีเทน (CH_4) เป็นองค์ประกอบหลักและรวบรวมก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยเมื่อนำมาเปลี่ยนเป็นพลังงาน

2.2.3.2 เทคโนโลยีเตาเผาขยะ (Incineration) เป็นการเผาขยะในเตาที่มีการออกแบบเป็นพิเศษให้ใช้กับขยะที่มีความชื้นสูงและที่มีความร้อนที่แปรผันได้ ซึ่งพลังงานความร้อนที่ได้นำมาใช้ในการผลิตไอน้ำหรือทำน้ำร้อนและผลิตกระแสไฟฟ้า

2.2.3.3 เทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากขยะชุมชน (Municipal Solid Waste Gasification :MSW Gasification) เป็นกระบวนการทำให้ขยะเป็นก๊าซโดยการทำให้ปฏิกิริยาแบบไม่สมบูรณ์ (Partial Combustion) โดยสารอินทรีย์ในขยะจะทำปฏิกิริยากับอากาศหรือออกซิเจนปริมาณจำกัดทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ไฮโดรเจน และก๊าซเชื้อเพลิงซึ่งนำไปผลิตไฟฟ้าหรือให้ความร้อนโดยตรง

2.2.3.4 เทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) เป็นการนำขยะประเภทเศษอาหาร เศษผักและผลไม้ไปหมักในบ่อหมักแบบปิด ซึ่งอาจมีรูปแบบถังหมักขยะต่าง ๆ โดยจะต้องคัดแยกขยะซึ่งใช้เฉพาะขยะอินทรีย์ผลการย่อยสลายด้วย จุลินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจน จะทำให้สารอินทรีย์สลายเปลี่ยนเป็นสลายก๊าซชีวภาพ โดยมีก๊าซมีเทน (CH_4) เป็นองค์ประกอบหลักและสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตพลังงานได้

2.2.3.5 เทคโนโลยีผลิตเชื้อเพลิงขยะ (Refuse Devived Fuel : RDF) นำขยะมูลฝอยมาผ่านกระบวนการคัดแยกวัสดุที่เผาไหม้ได้ โดยต้องมีการนึ่งหรือตัดขยะมูลฝอยออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ผ่านกระบวนการจัดการเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพทางเคมีให้เป็นเชื้อเพลิงขยะและสามารถนำไปใช้ในการผลิตพลังงานได้

2.2.3.6 เทคโนโลยีพลาสมาอาร์ก (Plasma Arc) ใช้ก๊าซร้อนซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่า 3,000 องศาเซลเซียส ทำให้ขยะเกิดการหลอมละลาย สารอนินทรีย์ในขยะจะกลายเป็นเศษแก้ว ส่วนสารอินทรีย์และไฮโดรคาร์บอน เช่น พลาสติกหรือ....จะกลายเป็นก๊าซ

2.2.3.7 เทคโนโลยีการแปรรูปขยะเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นการเปลี่ยนแปลงขยะประเภทพลาสติกให้เป็นน้ำมันโดยวิธีการเผาในเตาแบบไพโรไลซิส (Pyrolysis) ด้วยการควบคุมอุณหภูมิและความดันและใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) ที่เหมาะสมทำให้เกิดการสลายตัวของโครงสร้างพลาสติก

(De Polymerization) ได้ผลิตก๊าซเชื้อเพลิงเป็นของเหลว สามารถนำไปผ่านกระบวนการกลั่นเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลวเชิงพาณิชย์ได้ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน 2555)

2.3 CHP คืออะไร

CHP ย่อมาจาก Combined Heat and Power หมายถึง การผลิตกระแสไฟฟ้าและความร้อนจากแหล่งกำเนิดเดียวกันในเวลาเดียวกัน เนื่องจากประสิทธิภาพของพลังงานนั้นสูงกว่าในกรณีที่ผลิตกระแสไฟฟ้าอย่างเดียว ดังนั้นจึงให้ความสนใจ CHP โดยมุมมองด้านประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน

2.3.1 การเปลี่ยนแปลงพลังงานใน CHP

เพื่อที่จะผลิตกระแสไฟฟ้าจากสารชีวมวล พลังงานของสารชีวมวลจะถูกเปลี่ยนในรูปของพลังงานจน โดยไคนาโมจะเปลี่ยนจากพลังงานจนเป็นกระแสไฟฟ้า หลักการในการเปลี่ยนพลังงานของสารชีวมวลในรูปพลังงานจנדังต่อไปนี้ 1) ไอน้ำผลิตจากความร้อนจากการเผาไหม้ของสารชีวมวลและไอน้ำไปหมุนกังหันไอน้ำ 2) ก๊าซที่เผาไหม้ได้เกิดจากไพโรไลซิสหรือการย่อยสลายชีวมวลของจุลินทรีย์และก๊าซเหล่านั้นจะถูกใช้โดยเครื่องยนต์แก๊สหรือกังหันก๊าซ ในกรณีที่ความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ถูกเปลี่ยนในรูปพลังงานจנדังนั้นพลังงานความร้อนทั้งหมดจะไม่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานจנדได้ บางส่วนของความร้อนจะถูกปล่อยออกมา ประสิทธิภาพของพลังงานจากการใช้สารชีวมวลนั้นจะพัฒนาได้ถ้าหากความร้อนเหล่านี้ถูกเก็บพร้อมด้วยกระแสไฟฟ้า CHP จึงมีข้อดีในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเปลี่ยนพลังงาน

2.3.2 ความเป็นไปได้ของโรงงานขนาดใหญ่

CHP สามารถประยุกต์ใช้ในโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ เหตุผลในการตั้งโรงไฟฟ้าความร้อนและโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ใกล้ชายฝั่งและแม่น้ำขนาดใหญ่เพื่อใช้น้ำทะเลหรือน้ำจืดถ่ายเทความร้อนในทางตรงกันข้ามในกรณีการขายความร้อนที่เกิดจากโรงไฟฟ้าให้โรงงานอื่น ๆ และถูกพิจารณาว่าเป็นแหล่งพลังงานเมื่อโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ถูกสร้าง

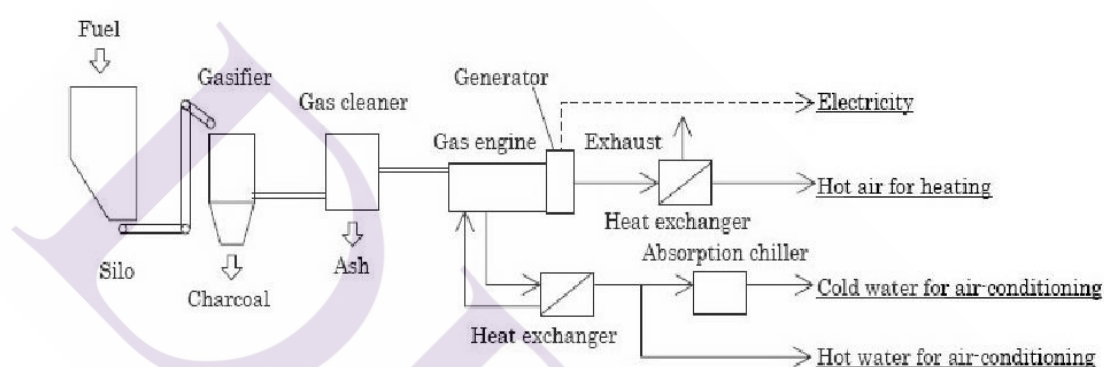
2.3.3 ความสามารถในการประยุกต์ใช้ของโรงงานและบ้านเรือน

โรงงาน CHP สามารถออกแบบและสร้างในโรงงานและบ้านเรือนตามความต้องการของปริมาณพลังงานไฟฟ้าและความร้อน ความร้อนที่ได้นั้นมีข้อมูลจำเพาะตั้งแต่ไอน้ำอุณหภูมิสูงและความดันสูงไปจนถึงน้ำอุ่น การเก็บความร้อนนั้นทำได้ง่ายกว่าที่อุณหภูมิต่ำและความดันต่ำ ไอน้ำและน้ำร้อนนั้นสามารถจัดเตรียมได้โดยโรงงาน CHP ที่มีบอยเลอร์ เมื่อใช้สารชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง ประสิทธิภาพในการกำเนิดพลังงานนั้นลดลงเมื่อขนาดของโรงงานนั้นเล็กลง ดังนั้นขั้นต่ำของผลผลิตในกรณีของกระบวนการของบอยเลอร์และกังหัน ในขนาดผลผลิตกระแสไฟฟ้า 2000

กิโลวัตต์หรือมากกว่าและในกรณีของกระบวนการแก๊สซิฟิเคชันและเครื่องยนต์แก๊ส ในขนาดผลผลิต 50 กิโลวัตต์หรือมากกว่า

ตัวอย่าง

ตัวอย่างของโรงงาน CHP ขนาดเล็กซึ่งใช้ไม้ชีวมวลตามรูปด้านล่าง เศษไม้เล็ก ๆ จากโรงงานถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงในกระบวนการไพโรไลซิสและแก๊สซิฟิเคชัน โดยมีกระแสไฟฟ้า อากาศร้อน น้ำร้อนและน้ำเย็นถูกป้อนให้กับโรงงาน แผนผังกระบวนการดังที่แสดงตามรูป



ภาพที่ 2.1 แผนผังกระบวนการระบบ CHP

ที่มา: คู่มือสารชีวมวลเอเชีย หน้า 87

ผลผลิตกระแสไฟฟ้าโดยรวมทั้งหมดเท่ากับ 175 กิโลวัตต์และพลังงานขาออกสุทธิทั้งหมดเท่ากับ 157 กิโลวัตต์ความร้อนขาออกในรูปของอากาศร้อน (67 องศาเซลเซียส) เท่ากับ 174 กิโลวัตต์ (150 เมกกะแคลอรีต่อชั่วโมง) ในรูปของน้ำร้อน (80 องศาเซลเซียส) เท่ากับ 116 กิโลวัตต์ (100 เมกกะแคลอรีต่อชั่วโมง) และในรูปของน้ำเย็น (7 องศาเซลเซียส) เท่ากับ 70 กิโลวัตต์ (60 เมกกะแคลอรีต่อชั่วโมง) ประสิทธิภาพของพลังงานในโรงงานสามารถเพิ่มได้โดยใช้ความร้อนที่ถูกปล่อยออกมาในรูปควันหรือน้ำหล่อเย็น

2.3.4 หลักเกณฑ์ของ CHP

หลักเกณฑ์สำคัญสำหรับ CHP คือระบบดังกล่าวนอกจากผลิตไฟฟ้าแล้ว ยังต้องนำพลังงานความร้อนที่เหลือจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ อาจจะนำไปผลิตไฟฟ้าเพิ่มเติมโดยนำไปผลิตไอน้ำและผ่านไปในกังหันไอน้ำ นำไปใช้เพื่อให้ความร้อนกับกระบวนการ

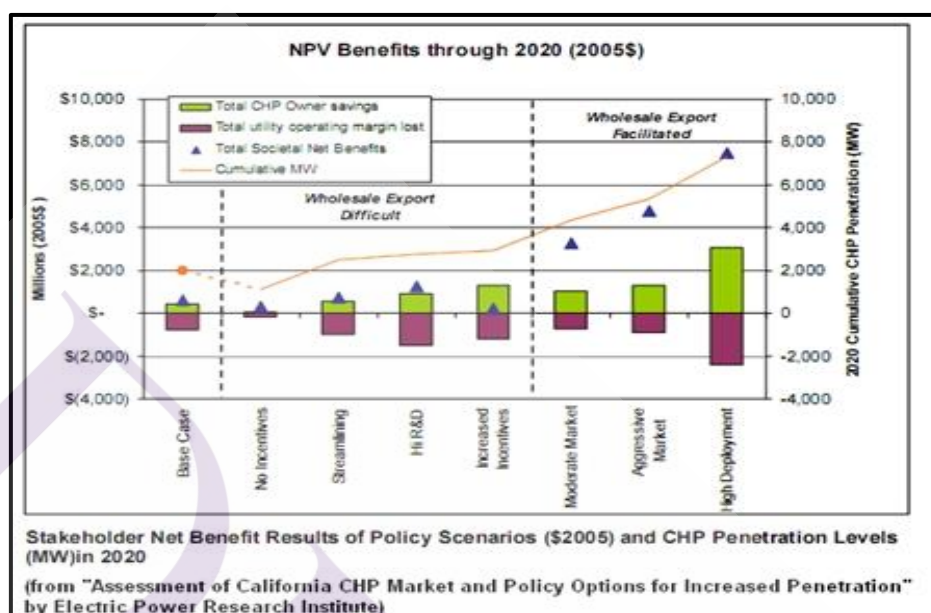
ผลิตภัณฑ์ เช่น การนำความร้อนที่เหลือไปผลิตไอน้ำและนำไอน้ำนั้นไปใช้ในกระบวนการทำอาหาร หรือทำความสะอาดต่อไป หรือนำไปใช้ในระบบทำความเย็น เช่น ในระบบทำความเย็นแบบดูดซับ (Absorption chillers) เป็นต้น ประโยชน์สำคัญของ CHP ก็คือการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้พลังงานนั่นเอง เมื่อนำเชื้อเพลิงจำนวนหนึ่งมาผลิตไฟฟ้า โดยปกติจะสามารถใช้ประโยชน์ของพลังงานจากเชื้อเพลิงนั้นได้เพียงจำนวนหนึ่งเท่านั้น ส่วนที่เหลือจะถูกปล่อยทิ้งไปกับไอเสียของกังหันก๊าซเครื่องยนต์หรือหม้อไอน้ำ ถ้าพลังงานที่เหลือนี้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ แม้จะเพียงบางส่วนก็ตาม ก็จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้สูงขึ้น เป็นการประหยัดพลังงานซึ่งทำให้มีผลประโยชน์ตามมาอีกมากมาย ไม่ว่าจะเป็นผลทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นการทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง เพื่อความสามารถในการแข่งขัน ลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ และในที่สุดก็เป็นผลดีกับระบบเศรษฐกิจ หรือผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเมื่อมีการลดการใช้พลังงาน ก็เป็นการลดการสร้างมลภาวะให้กับสิ่งแวดล้อม ลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในโตรเจนออกไซด์ ตลอดจนฝุ่นละอองที่จะถูกปล่อยออกสู่บรรยากาศ

2.3.5. ประโยชน์ของ CHP ที่จะเห็นได้ง่าย ๆ จาก ตัวอย่างของโรงงานอุตสาหกรรม อาจเป็นโรงงานผลิตอาหารหรือโรงงานผลิตเครื่องใช้ต่าง ๆ มีความต้องการไฟฟ้าและพลังงานความร้อนในกระบวนการผลิต โรงงานเหล่านี้มักใช้ไฟฟ้าจากระบบส่งและจำหน่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวงหรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และมักจะมีหม้อไอน้ำ (Boiler) ที่ใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง โรงไฟฟ้าขนาดใหญ่หลายแห่งจะผลิตและส่งจำหน่ายตามระบบส่งและจำหน่าย โคนไม่มีการนำพลังงานความร้อนที่เหลือจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ แต่อย่างใด ทั้งนี้เป็นเพราะโรงไฟฟ้าอยู่ห่างจากแหล่งที่มีความต้องการพลังงานความร้อน พลังงานความร้อนเหลือเหล่านี้กลับกลายเป็นภาระให้กับโรงไฟฟ้าที่ต้องกำจัดทิ้ง ถ้าแบ่งโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่นี้ออกเป็นโรงไฟฟ้าขนาดเล็กที่พอเหมาะกับความต้องการของโรงงานหนึ่งโรงงานใดหรือกลุ่มโรงงาน แล้วย้ายโรงไฟฟ้านี้มาตั้งใกล้ ๆ กับโรงงานนั้นเพื่อผลิตไฟฟ้าป้อนให้กับโรงงาน พลังงานความร้อนที่เหลือจากการผลิตไฟฟ้าก็ส่งให้โรงงานนั้นเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานนั้นต่อไป โรงงานนั้นก็ไม่จำเป็นต้องมีหม้อไอน้ำเป็นของตนเอง ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงเพิ่ม ต้องการใช้น้ำเมื่อไรก็เปิดวาล์วบนท่อไอน้ำที่ต่อตรงมาจากโรงไฟฟ้าซึ่งอยู่ไม่ไกลจากโรงงาน ไม่ต้องเสียเวลาผลิตไอน้ำเอง เมื่อจะหยุดกระบวนการผลิตก็เพียงแค่ปิดวาล์วไอน้ำ ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (Small power producer) ในประเทศเราก็เป็นโรงไฟฟ้าในลักษณะนี้ ประสิทธิภาพโดยรวมของการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงตั้งต้นก็จะสูงขึ้นอย่างมาก ไม่เพียงแต่โรงงานเท่านั้นที่ได้รับประโยชน์จาก CHP โรงแรม โรงพยาบาล อาคาร สำนักงานก็สามารถใช้ประโยชน์จาก CHP ได้ พลังงานความร้อนเหลือสามารถนำไปใช้โดยตรงในการทำอาหาร ทำอาหาร หรือนำไปใช้ในกระบวนการทำความเย็นก็ได้ ในปัจจุบัน

มีการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าที่มีขนาดเล็กลงและมีความคุ้มค่าทางการเงิน แต่เดิมโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่เท่านั้นที่จะมีความคุ้มค่าในเงินลงทุน โรงไฟฟ้าขนาดเล็กจะคุ้มค่ามากกว่า นั่นคือ โรงไฟฟ้าที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงขนาดรวม 100 เมกะวัตต์หรือใหญ่กว่านี้ ต้องใช้เงินลงทุนราว 100 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือรวม 1 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อเมกะวัตต์ ถ้าเป็นโรงไฟฟ้าขนาดเล็กรวม 10-50 เมกะวัตต์ ต้องใช้เงินลงทุนมากขึ้นถึง 1.4-1.5 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อเมกะวัตต์ และจะหากังหันก๊าซที่มีขนาดเล็กราว 1-2 เมกะวัตต์ได้ยาก แต่ปัจจุบันนี้มีกังหันก๊าซขนาดเล็กถึงราว 1.7 เมกะวัตต์ออกจำหน่ายด้วยเงินลงทุนทั้งระบบราว 1.2-1.5 ล้านดอลลาร์สหรัฐ อีกทั้งการติดตั้งก็สะดวก อุปกรณ์ทั้งระบบสามารถบรรจุอยู่ในตู้คอนเทนเนอร์เพียงตู้เดียว จะยกไปที่ไหนก็ได้ การบำรุงรักษาที่ไม่ยุ่งยากเมื่อถึงกำหนดต้องซ่อมบำรุงครั้งใหญ่ก็ไม่ต้องหยุดเดินเครื่องเป็นเวลานาน ๆ เพียงแต่นำส่วนสำคัญของกังหันก๊าซที่เรียกว่า Hot Section อันใหม่มาใส่แทนอันเดิม ใช้เวลาเพียง 2-3 วันเท่านั้นเองก็สามารถเดินเครื่องได้ตามปกติ

ทางด้านเทคนิคได้มีการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องจักรและกังหันก๊าซไปอย่างมาก โกลด์ซิดและเหมาะสมกับผู้ใช้ที่มีความต้องการพลังงานไฟฟ้าไม่มาก แต่ต้องการพลังงานความร้อนควบคู่ไปด้วย มีความคุ้มค่าในระยะเวลาไม่นานนัก ยังช่วยประหยัดพลังงานได้อีกด้วย ยิ่งถ้ามีการนำระบบ CHP มาใช้ให้มากขึ้น ก็ยังเป็นการช่วยประหยัดพลังงานของประเทศลดการสูญเสียพลังงานในระบบสายส่ง ไฟฟ้า ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ และถ้ามีมาตรการสนับสนุนผู้ติดตั้งระบบ CHP ด้วยการให้เครดิตภาษีเช่นนี้ การติดตั้งระบบ CHP คงจะกว้างขวางยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามจากการศึกษาโอกาสทางการตลาดของ CHP ที่แคลิฟอร์เนียโดย Electric Power Research Institute พบว่ายังมีอุปสรรคหลายประการที่ทำให้ผู้ลงทุนลังเลที่จะติดตั้งระบบ CHP ทั้ง ๆ ที่เห็นประโยชน์อย่างมาก อุปสรรคและข้อเสนอให้แก้ไข เช่น ยกเลิกค่าธรรมเนียมในการเชื่อมโยงเข้ากับระบบส่ง และจำหน่ายของไฟฟ้า เชื้อก๊าซธรรมชาติในราคาที่ถูกลงกว่าในปัจจุบัน ยกเลิกค่าปรับในกรณีที่เลิกขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าฯ เครดิตภาษีให้กับผู้ผลิต CHP (ซึ่งก็ได้แล้ว) เงินกู้ดอกเบี้ยถูก ขั้นตอนการขออนุญาตที่รวดเร็วขึ้น ฟังดูก็ใกล้เคียงกับปัญหาอุปสรรคของเรา ในรายงานนี้ได้แสดงประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจ นั่นคือประโยชน์สุทธิทางสังคม (Social net benefits) ดังในรูปข้างล่างนี้ ซึ่งแสดงมูลค่าปัจจุบัน (Net present value-NPV) ของประโยชน์จนถึงปี ค.ศ.2020 ที่เจ้าของ CHP การไฟฟ้าท้องถิ่น และสังคมโดยรวม จะได้รับจากนโยบายต่างๆ ที่ทางรัฐนำเสนอ นโยบายที่นำเสนอก็มีหลายอย่าง ทั้งไม่ให้สิ่งจูงใจ เพิ่มสิ่งจูงใจ ให้การสนับสนุนทางการตลาดปานกลางจนถึงอย่างรุนแรง ผลประโยชน์ที่เจ้าของ CHP ได้รับแสดงด้วยแท่งสีเขียวซึ่งเป็นบวก ผู้เสียประโยชน์เป็นการไฟฟ้าท้องถิ่นซึ่งแสดงด้วยแท่งสีม่วง ถึงจะมีผู้เสียประโยชน์แต่ผลประโยชน์โดยรวมทางสังคมแสดงด้วยรูปสามเหลี่ยมเป็นบวกโดยตลอด ยังมีการติดตั้ง CHP มากขึ้นผลประโยชน์โดยรวมทาง

สังคมที่ยิ่งเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ผลประโยชน์ดังกล่าวหมายถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการที่สามารถหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ฯลฯ โดยประเมินเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์



ภาพที่ 2.2 แนวโน้มทางพลังงานในอนาคตถึง ค.ศ. 2020

จึงเป็นที่มั่นใจได้ว่า CHP เป็นนโยบายที่สมควรได้รับการสนับสนุนเป็นอย่างยิ่ง จากทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยไม่ต้องคำนึงถึงว่าผู้ใดเป็นผู้ได้รับประโยชน์ ผู้ใดเป็นผู้เสียประโยชน์ แต่คำนึงถึงผลประโยชน์โดยรวมทางสังคมเป็นหลัก

2.4 ระบบการผลิตระบบไฟฟ้าความร้อนและความเย็นร่วม (CCHP) สำหรับประเทศไทย

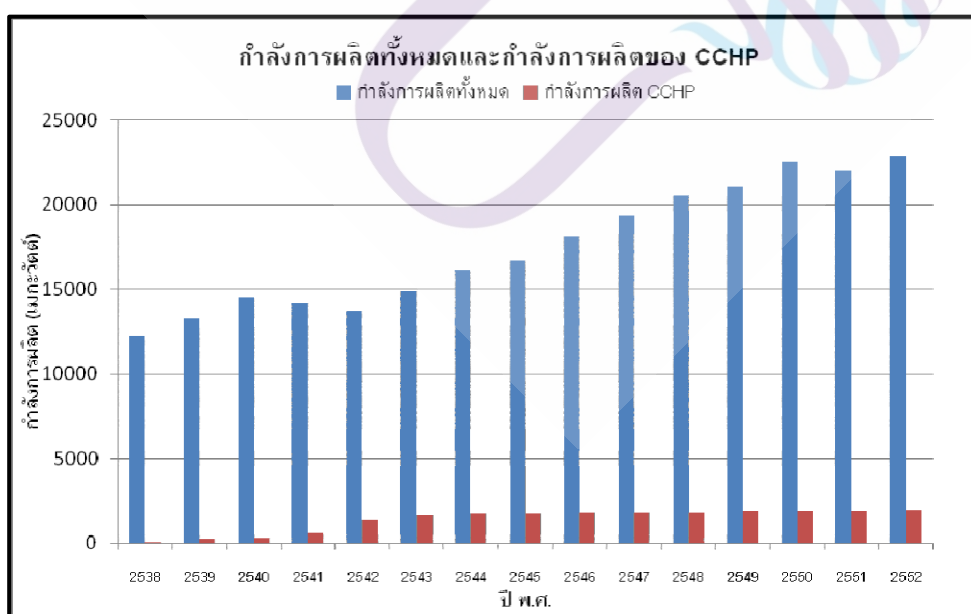
ระบบ CCHP (Combined Cooling, Heating, and Power) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง ทั้งในโรงงานผลิตไฟฟ้าสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ภาคพาณิชย์กรรม ตลอดจนภาคที่อยู่อาศัย ดังนั้น การประเมินศักยภาพของกำลังผลิตไฟฟ้าด้วยระบบ CCHP จึงอาจทำให้ข้อมูลขนาดกำลังผลิตติดตั้งที่นิยมใช้ในสถานประกอบการกลุ่มต่าง ๆ และประมาณการจำนวนสถานประกอบการในแต่ละกลุ่มนั้น ๆ ที่มีศักยภาพและความเป็นไปได้ในการนำระบบ CCHP มาประยุกต์ใช้ โดยประเมินศักยภาพ หรือการกำหนดค่าเป้าหมาย คำนวณได้จาก การหาผลรวมของค่าผลคูณระหว่างขนาดกำลังการผลิตติดตั้งเฉลี่ยที่นิยมใช้สำหรับสถานประกอบการ แต่ละกลุ่มกับจำนวนสถานประกอบการของกลุ่มนั้น รวมทั้งกลุ่มที่รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุน ซึ่ง

กลุ่มต่าง ๆ ที่กล่าวถึง อาจประกอบด้วย โรงไฟฟ้าพลังงานร่วม (CCHP Power Plant) โรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาล สถานศึกษา โรงแรม ศูนย์การค้า ศูนย์กีฬา อาคารสำนักงาน ระบบปรับอากาศแบบศูนย์ท่อน้ำสำหรับเขตพื้นที่ธุรกิจหรือศูนย์กลางเมือง เป็นต้น

การกำหนดสัดส่วนกำลังผลิต CCHP ที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยนั้น ควรพิจารณาจากปัจจัยสำคัญ ได้แก่ การประเมินศักยภาพตามที่กล่าวข้างต้น ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี และข้อมูลสถิติการเพิ่มขึ้นของการใช้งานในต่างประเทศ จากนั้นนำมากำหนดเป้าหมายในเชิงนโยบายเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานปฏุมภูมิของประเทศต่อไป

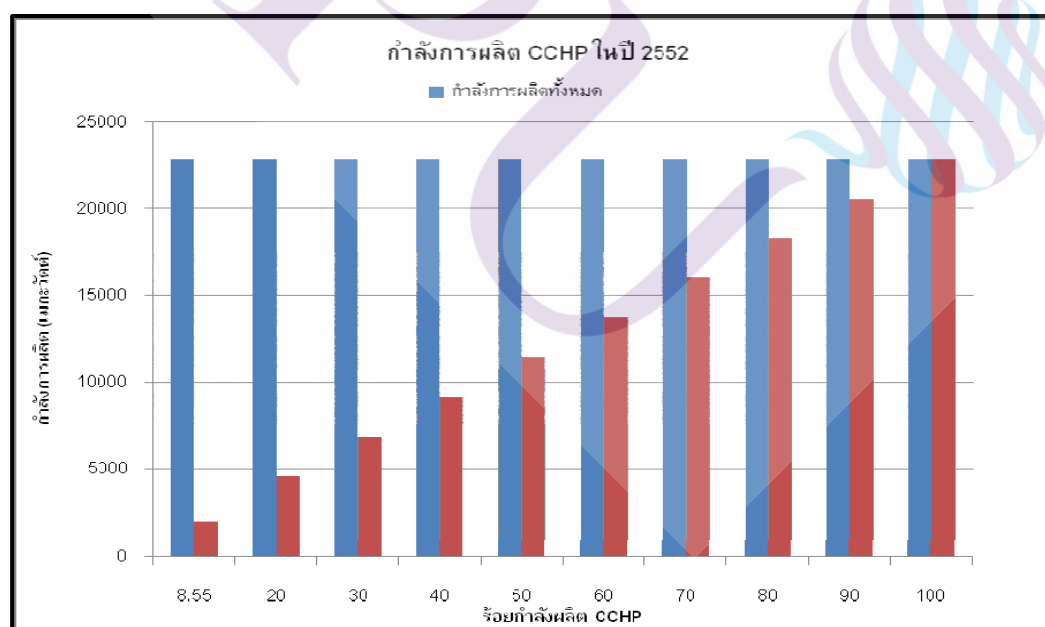
กำลังการผลิต CCHP ในต่างประเทศ ถึงแม้จะพบว่า ปัจจุบันยังมีสัดส่วนอยู่ที่ประมาณร้อยละ 5-20 ของกำลังผลิตโดยรวมของโรงไฟฟ้าความร้อนทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ในช่วง 15 ปีย้อนหลังมานี้ (ตั้งแต่ ค.ศ.1996-2010) ปริมาณการติดตั้งใช้งานกำลังผลิตแบบ CCHP เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วในทุกประเทศที่สำรวจ โดยอัตราการเพิ่มขึ้นดังกล่าว อาจมีค่าสูงขึ้นเป็น 1-3 เท่าตัวได้ภายในระยะเวลาไม่ถึง 10 ปี

สำหรับประเทศไทย เมื่อพิจารณาจากข้อมูล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538-2552 จะเห็นว่ากำลังผลิตจากระบบ CCHP (SPP Cogeneration) มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นไม่มากนัก เมื่อเทียบกับกำลังผลิตโดยรวมจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อน ตามที่แสดงในภาพที่ 2.3 โดยอัตราการเพิ่มขึ้นของกำลังผลิต CCHP ตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 เป็นต้นมา จนถึงปัจจุบัน เกือบจะคงที่ และคิดเป็นสัดส่วนร้อยละเล็กน้อยอยู่ที่ประมาณร้อยละ 10 ของกำลังผลิตจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อนโดยรวมของทั้งประเทศ



ภาพที่ 2.3 SPP Cogeneration เทียบกับกำลังการผลิตโดยรวมจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อนในประเทศไทย กำลังการผลิตระหว่างปี พ.ศ. 2552

อย่างไรก็ดี หากใช้ข้อมูลของปี พ.ศ. 2552 (สถานะปัจจุบัน) เป็นค่าฐาน และทดลองปรับสัดส่วนกำลังผลิต CCHP เพิ่มขึ้นจนถึงร้อยละ 100 เทียบกับกำลังผลิตของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนโดยรวม จะเห็นว่าปริมาณกำลังผลิต CCHP จะมีค่าแสดงดังรูป ที่ 2.3 จากปริมาณกำลังผลิต CCHP ดังกล่าว เมื่อพิจารณาค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานปฏุมภูมิโดยรวมของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนของทั้งประเทศ โดยใช้สมมติฐานประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ CCHP ("CCHP") เปรียบเทียบค่าที่ร้อยละ 60 (ต่ำ) 70 (ปานกลาง) และ 80 (สูง) ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าอ้างอิงจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบัน ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 ก่อนหน้านี้แล้ว และหากคำนวณปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าประเภท CCHP และไม่ใช่ประเภท CCHP แปรตามสัดส่วนกำลังผลิต CCHP ดังสมการที่ 3 และ 4 จะพบว่าค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานปฏุมภูมิโดยรวมของทั้งประเทศ (คิดเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าพลังความร้อน/พลังความร้อนร่วม กล่าวคือ คิดที่ $Heat_{non-CCHP}=0$) ดังนิยามตามสมการที่ 1 ข้างต้น สามารถเพิ่มสูงขึ้นได้ตามสัดส่วนของการใช้งานระบบ CCHP ที่เพิ่มขึ้น แสดงได้ดังในภาพที่ 2.4



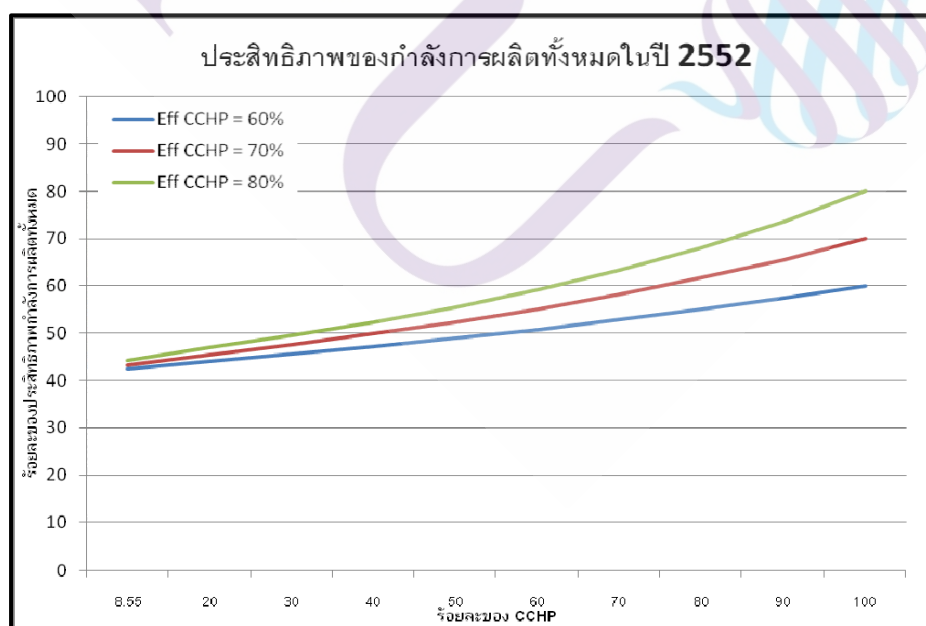
ภาพที่ 2.4 ปริมาณ CCHP ในปี พ.ศ. 2552 หากปรับสัดส่วนกำลังการผลิต CCHP เพิ่มขึ้นจนถึงร้อยละ 100 % กำลังผลิต(2-1)

$$F_{\text{CCHP}} = \frac{R_{\text{CCHP}} \times (EE_{\text{CCHP}} + EE_{\text{non-CCHP}}) + \text{Heat}_{\text{non-CCHP}}}{n_{\text{CCHP}}} \quad (2-1)$$

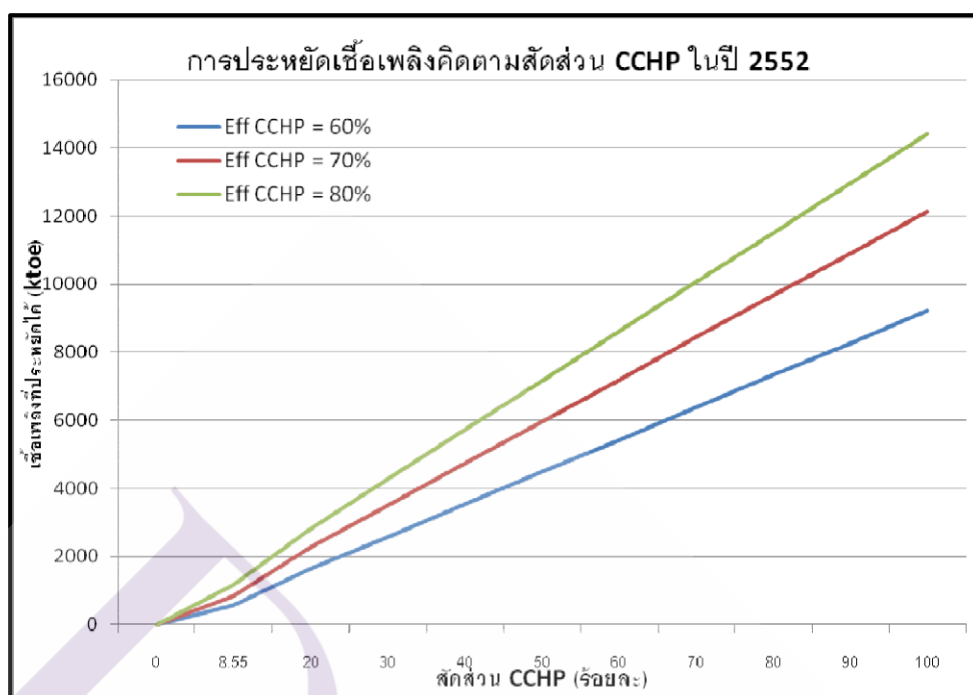
$$F_{\text{non-CCHP}} = \frac{(1 - R_{\text{CCHP}}) \times (EE_{\text{CCHP}} + EE_{\text{non-CCHP}})}{n_{\text{EE}}} + \frac{\text{Heat}_{\text{non-CCHP}}}{n_{\text{Heat}}} \quad (2-2)$$

โดยที่

EE_{CCHP}	คือ	พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตโดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าประเภท CCHP (ktoe)
$EE_{\text{non-CCHP}}$	คือ	พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตโดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าประเภทที่ไม่ใช่ CCHP (ktoe)
F_{CCHP}	คือ	ปริมาณเชื้อเพลิงของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังความร้อน CCHP (ktoe)
$F_{\text{non-CCHP}}$	คือ	ปริมาณเชื้อเพลิงรวมของการผลิตไฟฟ้ากับผลิตความร้อนแยกจากกัน (ktoe)
$\text{Heat}_{\text{CCHP}}$	คือ	พลังงานความร้อนที่ผลิตโดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าประเภท CCHP (ktoe)
$\text{Heat}_{\text{non-CCHP}}$	คือ	พลังงานความร้อนที่ไม่ได้ผลิตโดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าประเภท CCHP (ktoe)
R_{CCHP}	คือ	สัดส่วนกำลังผลิต CCHP (0-1)
n_{CCHP}	คือ	ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ CCHP (ร้อยละ)
n_{EE}	คือ	ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของการผลิตไฟฟ้าแบบแยกผลิต (ร้อยละ)
n_{Heat}	คือ	ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของการผลิตความร้อนแบบแยกผลิต (ร้อยละ)



ภาพที่ 2.5 ประมาณการประสิทธิภาพการใช้พลังงานปฐมภูมิโดยรวมของโรงไฟฟ้า
พลังความร้อนของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2552



ภาพที่ 2.6 ประมาณการปริมาณเชื้อเพลิงปฏุมภูมิที่สามารถประหยัดในหน่วยงาน ktoe อ้างอิงข้อมูลปี พ.ศ. 2552

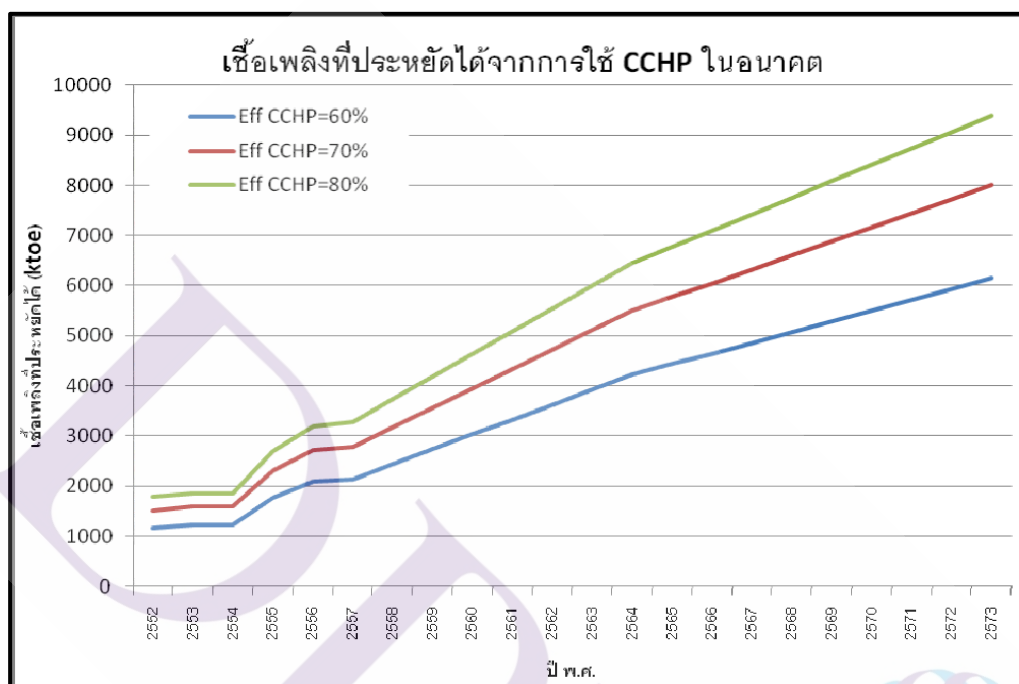
นอกจากนี้ จากภาพที่ 2.6 เมื่อนำมาประมาณการความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อเพลิงปฏุมภูมิที่สามารถประหยัดได้ในหน่วย ktoe ตามสมการที่ (2-1) กับสัดส่วนกำลังผลิต CCHP ที่เพิ่มขึ้น โดยให้ผลรวมปริมาณความร้อนที่นำไปใช้ประโยชน์ในทุกกรณีเป็นค่าคงที่ ณ ปีฐาน (พ.ศ. 2552) และใช้สมมติฐานประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของการผลิตความร้อนแบบแยกผลิต (n_{Heat}) อยู่ที่ร้อยละ 85 นั้น ก็จะสามารถแสดงปริมาณเชื้อเพลิงปฏุมภูมิที่ประหยัดลงได้ ดังแสดงในภาพที่ 2.6

$$F_{saving,R} = (F_{CCHP} + F_{non-CCHP})_{Basecase} - (F_{CCHP} + F_{non-CCHP})_R \quad (2-3)$$

หากพิจารณาต่อไปในอนาคต ประเทศไทยควรสนับสนุนให้ระบบผลิตไฟฟ้าที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง เป็นระบบผลิตพลังงานร่วมหรือ CCHP เกือบทั้งหมด ก็น่าจะมีสัดส่วนกำลังผลิต CCHP เพิ่มขึ้นได้ถึงประมาณร้อยละ 40-50 ของความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศ ณ ปีนั้น ๆ

อย่างไรก็ดี หากในอนาคต ยังคงยึดถือสัดส่วนปริมาณกำลังการผลิตจาก CCHP ตามที่ได้กำหนดไว้แล้วในแผน PDP 2010 ฉบับปัจจุบัน (7) เมื่อนำมาคำนวณประมาณการปริมาณเชื้อเพลิงปฏุมภูมิที่สามารถประหยัดได้ ในหน่วย ktoe โดยมีสมมติฐานเพิ่มเติมให้ค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย

ของการผลิตความร้อนแบบแยกผลิต (n_{Heat}) ประมาณเท่ากับค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ CCHP (n_{CCHP}) จะสามารถแสดงประมาณการปริมาณเชื้อเพลิงปฐมภูมิที่คาดว่าจะประหยัดได้ในระหว่างปี พ.ศ.2552-2573 ดังแสดงในภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ประมาณการปริมาณเชื้อเพลิงปฐมภูมิที่สามารถประหยัดในหน่วยงาน ktoe อ้างอิงตามข้อมูลสัดส่วนกำลัง

นอกจากนี้ หากใช้ข้อมูลของปี พ.ศ. 2563 (สถานะในอนาคต) เป็นค่าฐานและทดลองปรับสัดส่วนกำลังผลิต CCHP เพิ่มขึ้นจนถึงร้อยละ 100 เทียบกับกำลังผลิตของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนโดยรวม เพื่อประมาณค่าปริมาณเชื้อเพลิงปฐมภูมิที่สามารถประหยัดได้ในหน่วย ktoe แปรตามสัดส่วนของการใช้งานระบบ CCHP ที่เพิ่มขึ้น โคนมีสมมุติฐานค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของการผลิตความร้อนแบบแยกผลิต (n_{Heat}) ประมาณเท่ากับค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ CCHP (n_{CCHP}) และเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ CCHP ที่ร้อยละ 60 (ต่ำ) 70 (ปานกลาง) และ 80 (สูง) ตามลำดับ จะพบว่า ศักยภาพของปริมาณเชื้อเพลิงปฐมภูมิที่สามารถประหยัดได้ สำหรับการประมาณการ ณ ปี พ.ศ. 2563 มีค่าดังแสดงในรูปที่ 2.7 โดยเมื่อคิดที่สัดส่วน CCHP ร้อยละ 50 จะสามารถประหยัดเชื้อเพลิงได้ประมาณ 14,000 ktoe ต่อปี ที่ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ CCHP ร้อยละ 70 (ปานกลาง) และศักยภาพประหยัดเชื้อเพลิงได้

สูงสุด 33,000 ktoe ต่อปี ที่ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ CCHP ร้อยละ 80 (สูง) และสัดส่วน CCHP ร้อยละ 100 ตามลำดับ

2.4.1 ข้อเสนอแนะด้านนโยบายและมาตรการส่งเสริม

ตามแผน PDP 2010 กำหนดนโยบายส่งเสริมกำลังผลิตไฟฟ้าด้วยระบบ CCHP หรือ Cogeneration โดยมีเป้าหมายหลัก แบ่งออกได้เป็น 6 ข้อ (7) ดังนี้

2.4.1.1 สามารถนำความร้อนเหลือทิ้งในรูปไอน้ำ หรือน้ำร้อน ไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม รวมถึงนำไปใช้ทำความเย็นในโรงงาน หรือ อาคาร

2.4.1.2 ช่วยลดพลังงานสูญเสียในระบบส่งและระบบจำหน่าย รวมถึงลดปัญหาไฟตก ไฟดับของโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการระบบไฟฟ้าที่มีความเชื่อถือได้สูง

2.4.1.3 เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานปฏุมภูมิให้มีประสิทธิภาพโดยรวมได้สูงถึงร้อยละ 50-80 เมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าเพียงอย่างเดียวที่มีค่าประมาณร้อยละ 32-35

2.4.1.4 ตอบสนองความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ได้ยืดหยุ่นกว่าการลงทุนก่อสร้างโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ ซึ่งต้องรอให้มีความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นในระดับหนึ่งก่อน และการลงทุนระบบ CCHP ช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจในภาพรวม

2.4.1.5 ช่วยลดความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด

2.4.1.6 ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

จากการสำรวจนโยบายและมาตรการสนับสนุนการใช้งานระบบ CCHP ในต่างประเทศ ตามที่สรุปไว้ในตารางที่ 4 สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงมาตรการสนับสนุนที่ใช้อยู่ในประเทศไทย ให้มีความหลากหลายและมีประสิทธิผลในการสนับสนุนดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้งานระบบ CCHP อย่างแพร่หลายในวงกว้างมากขึ้นและเกิดสัมฤทธิ์ผลในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศให้เป็นไปตามเป้าหมายได้อย่างแท้จริงจากการสำรวจพบว่ามาตรการส่งเสริมและสนับสนุนที่น่าสนใจในการนำมาปรับใช้ในประเทศไทย ตัวอย่าง เช่น

- กำหนดอัตราส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า ที่จำกัดตามจำนวนชั่วโมงเดินเครื่อง หรือวงเงินสนับสนุนต่อรายสูงสุดด้วย นอกเหนือจากระยะเวลา และชนิดของเทคโนโลยีที่ใช้งาน ทั้งนี้ เพื่อจำกัดความเสี่ยงและภาระด้านราคาค่าไฟฟ้าของประชาชน

- การนำปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตใช้เองมาคิดรวมกับปริมาณที่ผลิตจำหน่ายให้กับกรไฟฟ้า เพื่อใช้คิดส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า ทั้งนี้ เพื่อเป็นการจูงใจให้ใช้งานอย่างแพร่หลาย

สนับสนุนเงินลงทุน หรือมาตรการหักลดหย่อนภาษีสูงสุด สำหรับ CCHP เทคโนโลยีใหม่ ที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อใช้ทดแทนระบบ CCHP เดิม

สนับสนุนการติดตั้งระบบ CCHP ขนาดเล็ก เพื่อใช้งานในภาคพาณิชยกรรม นอกเหนือจาก การประยุกต์ใช้ใน โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม และใน โรงงานอุตสาหกรรม ที่แพร่หลายมาก่อนหน้านี้แล้ว

สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เกี่ยวข้อง

สนับสนุนโครงการสาธิต โดยอาจใช้สถานที่ราชการ ซึ่งสามารถติดตั้งอุปกรณ์ได้สะดวก และเปิดให้ผู้ที่สนใจเข้าไปเยี่ยมชมศึกษาได้ เพื่อเป็นตัวอย่างแก่ผู้ประกอบการที่สนใจ

กำหนดเป้าหมายปริมาณการใช้ไฟฟ้าของภาครัฐ จะต้องมาจาก CCHP ไม่ต่ำกว่าร้อยละเท่าใด

ปรับปรุงลำดับขั้นตอนการดำเนินการในเชิงบริหารจัดการเพื่อเชื่อมต่อบริษัท CCHP เข้ากับโครงข่ายไฟฟ้า โดยเฉพาะการเชื่อมต่อบริษัท CCHP ขนาดเล็ก เพื่อให้สะดวก และไม่เพิ่มภาระด้านการเงินของผู้ประกอบการ

จัดตั้งหน่วยงานอิสระเพื่อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานและออกใบรับรองการประเมินเทคโนโลยี CCHP ที่มีประสิทธิภาพสูง สมควรได้รับการสนับสนุน

สนับสนุนให้มีหน่วยงานที่ให้คำแนะนำและเป็นพี่เลี้ยงในการจัดทำแผนพัฒนาการใช้พลังงานของชุมชนท้องถิ่น รวมถึงทางเลือกเทคโนโลยีและการออกแบบระบบเพื่อใช้งานให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนนั้น ๆ อย่างแท้จริง

นอกจากนี้ ประเทศไทยควรมีการกำหนดนโยบายด้านพลังงานในเชิงบูรณาการที่ให้ความสำคัญและสอดคล้องสัมพันธ์กับนโยบายในมิติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องดังเช่นในต่างประเทศ เช่น พลังงานและสิ่งแวดล้อม พลังงานและสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับบริบทของประเทศไทย ควรกำหนดนโยบายการพัฒนาพลังงานที่สอดคล้องกับการพัฒนาทางสังคม ทั้งนี้ เนื่องจาก ปัจจุบันและต่อไปในอนาคต การพัฒนาพลังงานจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องอย่างมากับการพัฒนาทั้งในด้าน เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคมอย่างแยกกันมิได้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อนันตญา ศิริรัตน์ (2553) ได้ศึกษาศักยภาพในการวางแผนพลังงานชุมชนของ องค์การบริหารส่วนตำบลหินโคน อำเภอจักราช จังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ศักยภาพในการวางแผนพลังงานชุมชนในด้านผู้นำ ด้านทรัพยากรวัตถุดิบของชุมชนด้านการมีส่วนร่วมและการศึกษาแนวทางแก้ไขปัญหาในการวางแผนพลังงานชุมชนการศึกษานี้มีการเก็บรวบรวม

ข้อมูล โดยการสัมภาษณ์กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผลการศึกษาพบว่าด้านทรัพยากรวัตถุดิบของชุมชน มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเพียงพอต่อการผลิต ด้านผู้นำไม่มีบทบาทหน้าที่ ไม่สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงาน ด้านการมีส่วนร่วมมีความร่วมมือกันดีระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแต่ละบุคคลยังขาดความรู้ ความเข้าใจในการดำเนินงาน แนวทางการแก้ไขปัญหาวางแผนพลังงานชุมชน คือ ผู้นำต้องมีบทบาทหน้าที่ในการสนับสนุนงบประมาณและส่งเสริมแผนพลังงานชุมชน โดยเพิ่มศักยภาพการใช้พลังงานทดแทนทดแทนแรงค์ให้มีความรู้เกี่ยวกับการจัดการพลังงานชุมชน ควรจัดให้มีการประชุมอย่างสม่ำเสมอเพื่อรับฟังปัญหาของชุมชนและหาแนวทางแก้ไข

ศราพร ไกรยะปักษ์ (2553) ได้ศึกษา รูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการจัดการพลังงานชุมชนในประเทศไทย และเพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรคในการจัดการพลังงานในชุมชนของประเทศไทย รวมทั้งเสนอรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชนในประเทศไทย โดยงานวิจัยเป็นเชิงคุณภาพควบคู่ไปกับเชิงปริมาณ มีการสัมภาษณ์ในชุมชนที่มีการใช้พลังงานทางเลือก พลังงานหมุนเวียนหรืออุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 91 คน ใน 5 ชุมชน รวมทั้งสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพลังงานชุมชน ผู้นำชุมชนที่เกี่ยวข้องจำนวน 11 คน ผลการศึกษาพบว่า ในการนำพลังงานหมุนเวียนพลังงานทางเลือกและอุปกรณ์พลังงานมาใช้ในชุมชน บางชุมชนเห็นว่าปริมาณพลังงานไม่เพียงพอต่อการบริโภคประจำวัน ด้านค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่คิดว่าการจัดการพลังงานไม่มีผลต่อค่าใช้จ่ายและประชาชนจะมีการตื่นตัวในเฉพาะช่วงแรกเท่านั้น กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจ และมีความตระหนักด้านพลังงานสูง ส่วนการมีส่วนร่วมของประชาชนอยู่ในระดับปานกลางโดยจะมีส่วนร่วมในการฟังและสนับสนุนโครงการ ซึ่งรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชนนั้น งานวิจัยนี้ได้สรุปว่าประชาชนในชุมชนต้องมีความรู้ความเข้าใจและความตระหนักด้านพลังงานซึ่งจะนำไปสู่การมีส่วนร่วมและวางแผนการจัดการพลังงานชุมชน รวมทั้งต้องมีการศึกษาปรับปรุงเทคโนโลยีและกระบวนการจัดการที่เหมาะสม และถ้าต้องการให้การจัดการพลังงานในชุมชนมีประสิทธิภาพต้องมีการนำเอาหลักการเศรษฐกิจพอเพียงมาบูรณาการและต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานอีกด้วย

วิสาชา ภูจินดา (2554) ได้ศึกษามาตรการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน โดยวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพและขั้นตอนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน และทำการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียน ศึกษามาตรการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนที่มีอยู่ในปัจจุบัน และเสนอแนะมาตรการที่เหมาะสมของโรงงานไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน ผลการศึกษาพบว่าการผลิต

ไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่ใช้ โดยพบว่าพลังงานแสงแดดและลมเป็นพลังงาน ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด การผลิตไฟฟ้าโดยพลังงานชีวมวลและพลังงานขยะ โดยวิธีการเผาไหม้จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทุกขั้นตอนที่ทำการประเมิน ปัจจุบันมีมาตรการและมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมการผลิตไฟฟ้า แต่ยังไม่ครอบคลุมถึงโรงไฟฟ้าขนาดเล็กมาก ส่วนสำหรับมาตรการที่เหมาะสม ในการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน ผู้ศึกษาได้เสนอแนะในด้านการจัดหาวัตถุดิบ ด้านการขนส่ง ด้านการจัดเก็บวัตถุดิบ ด้านการลำเลียงวัตถุดิบ ด้านการผลิต และการจัดการจำกัดและบำบัดมลพิษที่เกิดขึ้น โดยต้องมีแหล่งสำรองวัตถุดิบ การติดตามตรวจสอบการขนส่งการควบคุมการฟุ้งของวัตถุดิบ

วันวิสา โลกครุฑ (2554) ได้ศึกษาการจัดการขยะเพื่อผลิตพลังงานตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล 5 ชุมชน เทศบาลตำบลสามชุก เทศบาลตำบลบึงไพล องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเจ้าท่า ศูนย์เกษตรจุลินทรีย์บ้านดอนผิงแดด และเทศบาลระยอง จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทฤษฎีการประเมินแบบ CIPP-I Model ทั้ง 5 ส่วน ประกอบด้วย ปัจจัยภายนอก (Context) ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Product) และผลกระทบที่เกิดขึ้น (Impact) และใช้ข้อมูลการประเมินมาเสนอรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการขยะเพื่อผลิตพลังงาน โดยใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียง จากผลการศึกษา พบว่า การจัดการขยะเพื่อผลิตพลังงานในระดับชุมชนขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ 1) ปัจจัยภายนอก ได้แก่ นโยบายของกระทรวงพลังงาน สภาพเศรษฐกิจ และการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน 2) ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย (1) ปัจจัยของชุมชน ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ชุมชนประกอบอาชีพ วิธีการดำเนินชีวิต ส่งผลให้มีวัตถุดิบในการผลิตพลังงาน (2) การบริหารจัดการ (3) ด้านวัตถุดิบในการผลิตพลังงานของแต่ละชุมชน 3) ปัจจัยกระบวนการ ในการจัดการขยะเพื่อผลิตพลังงานแต่ละชุมชน มีการคัดแยกและรวบรวมด้วยกระบวนการที่แตกต่างกันไป ซึ่งรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการ คือ ใช้พลังงานที่ผลิตได้ประหยัด หากพลังงานที่ผลิตได้มากเกินไปก็นำไปขายให้ครัวเรือนในราคาถูก เลือกเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับบริบทชุมชน และตอบสนองความต้องการของชุมชน

Domac, Segon, Przulj and Rajic (2011 : 4504-4510) ได้ศึกษาเรื่อง การวางแผนพลังงานระดับภูมิภาค และการขับเคลื่อนการดำเนินงานในประเทศ Karlovac ผลการศึกษานี้ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับมาตรการขององค์กรสำหรับการดำเนินงานของโครงการพลังงานทดแทน โดยการเติบโตในการจัดการในอนาคต ต้องมีการบริหารจัดการแบบองค์รวม โดยต้องมีการรวมการทำงานของรัฐบาลระดับชาติและระดับภูมิภาคให้เป็นหุ้นส่วนเกี่ยวกับชุมชนท้องถิ่น ซึ่งด้วยวิธีการนี้ชุมชนจะได้รับประโยชน์จากการพึ่งพาตนเองได้มากขึ้น เพิ่มความนับถือตนเองลดปัญหาสังคมและลดช่องโหว่ในการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้

Wisakha Phoochinda (2011) ได้ศึกษา การจัดทำตัวชี้วัดการจัดการพลังงานชุมชน โดยใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง วัตถุประสงค์เพื่อจัดทำตัวชี้วัดใช้ในการประเมินการจัดการพลังงานชุมชน เพื่อให้ประชาชนสามารถพึ่งตนเองด้านพลังงานได้และลดการนำเข้าของเชื้อเพลิง ซึ่งมีการเก็บข้อมูล 1 แบบ คือส่วนแรกเก็บข้อมูลทุติยภูมิจากหนังสือ เอกสาร และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่สองเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากชุมชนต้นแบบที่มีการจัดการพลังงานชุมชน โดยยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียงโดยการสัมภาษณ์ผู้นำชุมชนและการสังเกตการณ์การจัดการพลังงานภายในชุมชน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำร่างตัวชี้วัดโดยใช้ทฤษฎีการประเมิน Input Proccss Output (IPO) และประเมินประเมิน Impact เมื่อได้ร่างตัวชี้วัดให้ผู้เชี่ยวชาญทำการพิจารณาความเหมาะสมของตัวชี้วัดก่อนไปทดลองจริงกับชุมชนต้นแบบ หลังจากนั้นจะปรับปรุงตัวชี้วัดให้มีความเหมาะสมมากขึ้นและสามารถนำไปประเมินได้จริง ผลการศึกษาพบว่าตัวชี้วัดบางตัวเก็บรวบรวมข้อมูลได้ยากโดยเฉพาะตัวชี้วัดด้านกระบวนการ ส่วนปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการจัดการพลังงานชุมชน คือ ขาดผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานชุมชน ขาดนโยบายสนับสนุน ปัญหาด้านวัตถุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตพลังงานหรือการประหยัดพลังงาน รวมทั้งขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ

ผลการศึกษาวิเคราะห์ศักยภาพและมาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to - Energy (WtE) พบว่าการกำหนดนโยบายด้านพลังงานในเชิงบูรณาการ ที่ให้ความสำคัญและสอดคล้องสัมพันธ์กับนโยบายในมิติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องนั้น จะเป็นปัจจัยหลักในการส่งเสริมให้เกิดการใช้งานระบบ CCHP อย่างแพร่หลายในวงกว้างมากขึ้น ส่งผลในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานปฐมภูมิของประเทศให้เป็นไปตามแผนพัฒนากำลังผลิตของประเทศไทย สอดคล้องกับตัวเลขคาดหวังในการประหยัดพลังงานปฐมภูมิที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าโดยรวมของประเทศได้อย่างแท้จริง

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษา

การศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to - Energy Systems (WtE) ตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยผู้ศึกษาได้ศึกษาจากพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี ซึ่งได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

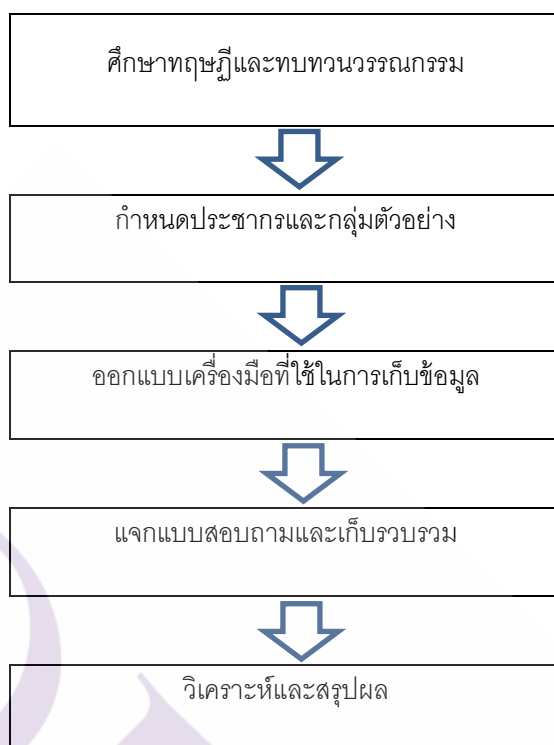
3.1.1 ศึกษาทฤษฎี และทบทวนวรรณกรรม ทำการศึกษา รวบรวมทฤษฎีและงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง ด้านพลังงานขยะชีวมวล พลังงานชีวมวลและพลังงานความร้อนและความเย็นร่วมกัน เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติในการศึกษา

3.1.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยการทำการกำหนดประชากรของการศึกษา โดยเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในเขตพื้นที่ตำบลบางสีทอง จังหวัดนนทบุรี เพื่อความง่ายและสะดวกในการเก็บข้อมูลจากผู้ศึกษาปฏิบัติงานอยู่ ในเขตตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี ทั้งสิ้น 368 ครัวเรือน และทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา โดยกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ระดับ 0.05 ที่มีนัยยะสำคัญที่ 95%

3.1.3 ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเมื่อศึกษาทฤษฎีและรวบรวมวรรณกรรมแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาออกแบบสอบถามให้ตรงตามกรอบวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อเก็บข้อมูลในด้านต่างๆ ของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับทัศนคติในการยอมรับการจัดตั้งระบบ(WtE) จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้ร่างไว้ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข

3.1.4 แจกแบบสอบถามและเก็บรวบรวม โดยการแจกแบบสอบถามไปผู้นำท้องถิ่นและประชาชนจากกลุ่มตัวอย่างในเขตพื้นที่ตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี จากนั้นเก็บแบบสอบถามด้วยตนเองเมื่อผู้ตอบแบบสอบถามตอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.1.5 วิเคราะห์และสรุปผลนำแบบสอบถามที่ได้รับคืนจากกลุ่มตัวอย่าง มาตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อมูล และ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

3.2 ข้อมูลสภาพทั่วไปของพื้นที่ทำการศึกษาคณะเทศบาลตำบลบางสีทอง

3.2.1 ลักษณะที่ตั้ง/อาณาเขตเทศบาลตำบลบางสีทอง ตั้งอยู่ทางทิศเหนือ ของอำเภอ บางกรวย จังหวัดนนทบุรี มีสถานที่ทำการตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลบางสีทอง และอยู่ห่างจากอำเภอบางกรวย ประมาณ 5 กิโลเมตร และมีอาณาเขตดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ ตำบลบางกร่างกับตำบลบางศรีเมือง อำเภอเมืองนนทบุรี

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลบางไผ่ อำเภอเมืองนนทบุรี

ทิศใต้ ติดต่อกับ ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ตำบลบางขุน อำเภอบางกรวย

3.2.2 เนื้อที่ ตำบลบางสีทองทั้งหมดประมาณ 5.8 ตารางกิโลเมตร (1,494 ไร่)

3.2.3 ภูมิประเทศ ตำบลบางสีทอง เป็นที่ลุ่มอ่างกระทะ พื้นที่ทำการเกษตรปลูกไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ พืชสวน อื่นๆ และหมู่บ้านจัดสรร เมื่อถึงฤดูน้ำเหนือพื้นที่ราบบางส่วนที่ไม่มีเขื่อนกั้นน้ำถูกน้ำท่วมได้รับความเสียหายในช่วงปี 2538 –2539 และปลายปี 2554 น้ำท่วมทั้งตำบล

3.2.4 เขตการปกครอง มีพื้นที่ทั้งหมด 5.8 ตารางกิโลเมตร ที่อยู่ในความรับผิดชอบของเทศบาลตำบลบางสีทอง คือ พื้นที่ของตำบลบางสีทอง จำนวน 5 หมู่บ้าน ดังนี้

แผนที่เขตพื้นที่ทำการศึกษาวิจัยโดยสังเขป



ภาพที่ 3.2 แผนที่เขตพื้นที่ทำการศึกษาวิจัยตำบลบางสีทอง

ตารางที่ 3.1 จำนวนครัวเรือนในตำบลบางสีทอง

หมู่ที่	ชื่อหมู่บ้าน	จำนวนหลังคาเรือน (หลัง)
1	วัดไทร	793
2	วัดบางอ้อยช้าง	556
3	วัดแดงประชาราษฎร์	1,561
4	วัดรวกบางสีทอง	627
5	บ้านบางสีทอง	1,026
รวมทั้งสิ้น		4,563

ที่มา : สำนักทะเบียนอำเภอบางกรวย ณ เดือนเมษายน พ.ศ. 2559

3.2.5 จำนวนประชากรในเขตพื้นที่ทำการศึกษาแสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 จำนวนประชากร (เพศ) ในตำบลบางสีทอง

หมู่ที่	ชื่อหมู่บ้าน	จำนวนราษฎร		
		ชาย	หญิง	รวม
1	วัดไทร	768	855	1,623
2	วัดบางอ้อยช้าง	598	697	1,295
3	วัดแดงประชาราษฎร์	1,789	2,194	3,983
4	วัดรวกบางสีทอง	813	901	1,714
5	บ้านบางสีทอง	826	1,006	1,832
รวมทั้งสิ้น		4,794	5,653	10,447

ที่มา : สำนักทะเบียนอำเภอบางกรวย ณ เดือนเมษายน พ.ศ.2559

3.1.6 สถาบันการศึกษา

โรงเรียนประถมศึกษา จำนวน 4 แห่ง
แยกเป็น

โรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี 2 แห่ง (รัฐบาล)

1. โรงเรียนวัดบางอ้อยช้าง
2. โรงเรียนวัดรวก

โรงเรียนเอกชน จำนวน 2 แห่ง

1. โรงเรียนประสาทวิทยานนทบุรี
2. โรงเรียนรัตนบัณฑิตวิทยา

ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในสังกัดเทศบาลตำบลบางสีทอง จำนวน 2 แห่ง

1. ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กโรงเรียนวัดบางอ้อยช้าง
2. ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กโรงเรียนวัดรวก

3.1.7 สถาบัน และองค์กรทางศาสนา วัด จำนวน 5 แห่ง

1. วัดไทร
2. วัดบางอ้อยช้าง
3. วัดแดงประชาราษฎร์
4. วัดรวก
5. วัดโคกนอน

3.1.8 การสาธารณสุข โรงพยาบาลของรัฐ จำนวน 1 แห่ง

1. โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพชุมชนตำบลบางสีทอง

3.1.9 ความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สิน

1. สถานีตำรวจ - แห่ง
2. สถานีดับเพลิง จำนวน 1 แห่ง
3. จุดตรวจ จำนวน 1 แห่ง

3.1.10 การจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี พื้นที่
ที่รับผิดชอบเป็นหมู่บ้านจัดสรรและชุมชน

ตารางที่ 3.3 แสดงปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บภายในเขตเทศบาลตำบลบางสีทอง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึงปี พ.ศ. 2560

เดือน	ปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บภายในเขตเทศบาล ตำบลบางสีทอง พ.ศ. (ต้น)				ปริมาณขยะที่คาดการณ์ เพิ่มขึ้น พ.ศ. (ต้น)	
	2555	2556	2557	2558	2559	2560
มกราคม	275.865	293.365	275.105	304.645	311.40	317.55
กุมภาพันธ์	240.460	251.460	320.565	301.225	326.30	329.45
มีนาคม	228.935	268.230	334.850	345.525	345.71	347.75
เมษายน	230.020	283.055	331.420	314.413	304.94	306.65
พฤษภาคม	254.900	303.800	366.710	296.755	338.73	340.85
มิถุนายน	246.560	292.585	358.595	319.925	325.65	334.75
กรกฎาคม	261.125	319.650	338.130	291.855	305.50	310.45
สิงหาคม	272.725	297.755	316.585	317.335	319.35	321.55
กันยายน	255.315	302.525	316.835	325.535	331.75	337.60
ตุลาคม	302.735	330.770	324.695	318.970	325.96	329.85
พฤศจิกายน	260.515	294.855	291.480	308.018	316.15	319.55
ธันวาคม	242.315	304.165	313.010	280.735	310.75	315.55
รวมปริมาณ ขยะทั้งหมด	3,071.47	3,542.22	3,887.98	3,724.94	3,862.19	3,911.55

ข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลบางสีทอง

1. ปัจจุบันเทศบาลตำบลบางสีทอง สามารถให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอย มีรถจัดเก็บขยะ จำนวน 5 คัน จัดเป็นน้ำหนักประมาณวันละ 10 ตัน

2. เทศบาลตำบลบางสีทอง ให้องค์การบริหารส่วนจังหวัดเป็นผู้กำจัดขยะมูลฝอย
แสดงข้อมูลตามตารางที่ 3.3

3.1.11 ศักยภาพของท้องถิ่น

3.1.11.1 โครงสร้างและกระบวนการบริหารงานบุคคลเทศบาลตำบลบางสีทอง เป็นหน่วยงานบริหารราชการส่วนท้องถิ่น การบริหารเป็นรูปแบบสภาเทศบาล และนายกเทศมนตรี

สมาชิกสภาเทศบาล 12 คน ทำหน้าที่ในทางนิติบัญญัติ คณะผู้บริหารประกอบด้วย นายกเทศมนตรี จำนวน 1 คน และรองนายกเทศมนตรี จำนวน 2 คน ทำหน้าที่ด้านบริหารกิจการของเทศบาล

ในการปฏิบัติภารกิจประจำของเทศบาล ปลัดเทศบาลเป็นผู้บังคับบัญชาสูงสุด คอยกำกับควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของข้าราชการประจำ ซึ่งในปัจจุบันมีพนักงานและลูกจ้างรวมทั้งสิ้น 95 คน ประกอบด้วย พนักงานเทศบาลจำนวน 25 คน ลูกจ้างประจำ จำนวน 2 คน พนักงานจ้าง จำนวน 68 คน

การบริหารงานภายในแบ่งส่วนราชการออกเป็นสำนัก 1 สำนัก และกอง 5 กอง คือ

- สำนักปลัดเทศบาล มีหน้าที่ดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมายระเบียบแบบแผนและนโยบายของเทศบาล และมีหน้าที่เกี่ยวกับงานธุรการ งานการเจ้าหน้าที่ งานทะเบียนราษฎร งานป้องกันและบรรเทา สาธารณภัย และงานรักษาความสงบเรียบร้อยและความมั่นคง ภายในเขตเทศบาล

- กองคลัง มีหน้าที่เกี่ยวกับงานการเงินและบัญชี งานแผนที่ภาษี การจัดเก็บภาษีต่างๆ งานผลประโยชน์ของเทศบาล และงานทะเบียนทรัพย์สินของเทศบาล

- กองช่าง มีหน้าที่ดำเนินการเกี่ยวกับงานวิศวกรรม งานสถาปัตยกรรม งานผังเมือง งานสาธารณสุขปโภค และงานสวนสาธารณะ

- กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม มีหน้าที่เกี่ยวกับงานส่งเสริมสุขภาพของประชาชน อบรมเผยแพร่และให้ความรู้ในการป้องกันและควบคุมโรค งานสุขาภิบาลและงานรักษาความสะอาดภายในเขตเทศบาล

- กองการศึกษา มีหน้าที่เกี่ยวกับการดำเนินการในด้านการศึกษาของเทศบาลงาน กิจกรรมการอบรมเด็กและเยาวชน และการศึกษาของเด็กก่อนวัยเรียน

- กองสวัสดิการสังคม มีหน้าที่เกี่ยวกับงานพัฒนาชุมชน งานสังคมสงเคราะห์ ดำเนินการจัดตั้งชุมชนในเขตเทศบาล

ตารางที่ 3.4 อัตรากำลังพนักงานและลูกจ้างเทศบาลตำบลบางสีทองในเขตพื้นที่การศึกษา

ที่	สำนัก/กอง	พนักงานเทศบาล	ลูกจ้างประจำ	พนักงานจ้าง	รวม
1	สำนักปลัด	11	1	23	35
2	กองคลัง	3	1	4	8
3	กองช่าง	5	-	14	19
4	กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	3	-	21	24
5	กองการศึกษา	2	-	3	5
6	กองสวัสดิการสังคม	1	-	3	4
รวมทั้งสิ้น		25	2	68	95

3.3 ประชากร (Population)

ประชากรที่ศึกษา คือ กลุ่มผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถานการศึกษาและ ผู้นำชุมชน ประกอบด้วย นายกเทศมนตรี รองนายกเทศมนตรี ที่ปรึกษานายกเทศมนตรี เลขานายกเทศมนตรี ผู้อำนวยการโรงเรียน กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน และประธานชุมชน ในเขตของเทศบาลตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี รวมทั้งสิ้น 14 คน ส่วนของประชาชนในพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทองจำนวนทั้งสิ้น 4,563 ครัวเรือน

3.4 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างและวิธีการคัดเลือก

ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ได้กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้การคำนวณสูตรของ ทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544) กำหนดความคลาดเคลื่อน 5% ราย ของ ประชาชนในพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทองจำนวนทั้งสิ้น 4,563 ครัวเรือน จะได้ตัวอย่าง 368 ครัวเรือนในกรณีนี้ทราบจำนวนประชากร สามารถคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง หรือกรณีที่มี ประชากรจำนวนจำกัดที่นับได้ (Finite Population)

$$\text{สูตร} \quad n = \frac{N}{1 + N(e)^2} \quad (3-1)$$

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N คือ ขนาดของประชากร

e คือ ความคลาดเคลื่อนของการเลือกตัวอย่าง
แทนค่า จำนวนประชากร ของประชาชนในพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทอง ยอมรับค่าความ
คลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่างได้ 5% หรือ 0.05 จะคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร } n &= \frac{N}{1 + N(e)^2} \\
 &= \frac{4,563}{1 + 4,563(0.05)^2} \\
 &= \frac{4,563}{1 + 3,482(0.0025)} \\
 &= \frac{4,563}{12.4075} \\
 &= 367.76 \text{ หรือ } 368 \text{ คร่าวๆ}
 \end{aligned}$$

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นกลุ่มของผู้นำท้องถิ่นจำนวน 14 คนและกลุ่มของ
ประชาชนทั่วไปจำนวน 368 คร่าวๆในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัด
นนทบุรี

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) โดย
แบบสอบถามเป็นลักษณะให้ตอบแบบปลายปิด โดยศึกษาข้อมูลจากเอกสารตำรา และงานวิจัย
ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะแนวความคิด หลังจากที่ได้ศึกษาเอกสารผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถาม
ซึ่งแบบสอบถามมี 2 ชุด กลุ่มประชาชนในพื้นที่ศึกษา

1) ข้อมูลทั่วไปแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ วัย อาชีพ ระดับการศึกษา มีในส่วนที่ 1
จำนวน 7 ข้อ

2) ข้อมูลคำถามแบบสอบถาม ในความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาการจัดตั้ง ระบบ
เปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to - Energy Systems (WiE) มี 2 ส่วน จำนวน
17 ข้อ โดยมีระดับขั้นตอนความคิดเห็นเกี่ยวกับทัศนคติในการยอมรับการจัดตั้งระบบ(WiE) โดยใช้
ขยะ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) จัดระดับไว้ 5 คือ 1.00 - 1.50 หมายถึง
ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย“น้อยที่สุด” 1.51-2.50 ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย“น้อย” 2.51 -

3.50 ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย“ปานกลาง” 3.51 - 4.50 ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย“มาก” และ 4.51 - 5.00 ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มากที่สุด”

เกณฑ์การให้คะแนนคำตอบของระดับความถี่ที่มีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วยเกี่ยวกับการศึกษาศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WtE) มีข้อความหมายดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 คะแนนของคำตอบระดับการยอมรับหรือเห็นด้วยเกี่ยวกับการศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to – Energy Systems (WtE)

คะแนน	ความหมาย
4.51-5.00	ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มากที่สุด”
3.51-4.50	ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มาก”
2.51-3.50	ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “ปานกลาง”
1.51-2.50	ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “น้อย”
1.00-1.50	ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “น้อยที่สุด”

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.6.1 กลุ่มตัวอย่าง ผู้ทำการศึกษาแจกแบบสอบถามผู้นำท้องถิ่น เช่นนายกเทศมนตรี รองนายกเทศมนตรี ที่ปรึกษานายกเทศมนตรี เลขานายกเทศมนตรี ผู้อำนวยการโรงเรียน กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ประชาชนชุมชนจำนวน 14 คน และประชาชนทั่วไปในพื้นที่ตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี จำนวน 368 คน

3.6.2 การเก็บข้อมูล เก็บแบบสอบถาม และรอรับเอกสารคืน และตรวจสอบความสมบูรณ์ของเอกสารและข้อมูล

3.6.3 ผู้ทำศึกษานำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติที่เกี่ยวข้อง

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ผู้ทำการศึกษาได้จำแนกรายละเอียด ดังนี้

3.7.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยคำนวณเป็นค่าผลรวมและค่าร้อยละ แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางแจกแจงและแผนภูมิแท่ง

3.7.2 ในส่วนของส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 ของแบบสอบถามจะแบ่งการวิเคราะห์ เป็น 2 ส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานและส่วนของการเปรียบเทียบความเห็นเรื่อง

การศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WiE)

ส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน คำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำเสนอไปในรูปแบบการแปลความเชิงบรรยาย

ส่วนของการเปรียบเทียบความเห็นเรื่องการศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบ(WiE) โดยใช้หยาเขตศาล

ก. การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนที่มี 2 กลุ่ม จะใช้สถิติ t-test ก่อนการทดสอบจะต้องพิจารณาว่าประชากรทั้ง 2 กลุ่มมีค่าความแปรปรวนของข้อมูลแตกต่างกันหรือไม่ โดยการทดสอบความแปรปรวนจะใช้สูตรดังนี้

$$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad s^2 = (3 - 2)$$

ถ้าระดับคะแนนของทั้ง 2 กลุ่มมีค่าความแปรปรวนของข้อมูลไม่แตกต่างกัน (Equal Variances Assumed) การคำนวณค่า t จะใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3 - 3)$$

เมื่อ $\bar{x}_1, \bar{x}_2$ คือ ค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

s_p^2 คือ ความแปรปรวนร่วม (Pooled Variance)

n_1, n_2 คือ จำนวนประชากรของประชากรกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 แต่ระดับ

คะแนนของทั้ง 2 กลุ่มมีค่าความแปรปรวนของข้อมูลแตกต่างกัน

($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: *Equal Variances not assumed*) การคำนวณหาค่า t จะใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (3-4)$$

เมื่อ $\bar{x}_1, \bar{x}_2$ คือ ค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

s_1^2, s_2^2 คือ ความแปรปรวนของประชากรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

n_1, n_2 คือ จำนวนประชากรของประชากรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

ข) การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : Anova) เป็นวิธีทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระที่มีค่าย่อยมากกว่า 2 ค่าขึ้นไป เช่น อายุ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน เป็นต้น โดยนำไปวิเคราะห์กับตัวแปรตามที่มีระดับการวัดตัวแปรเป็น อันตรภาค (Interval Scale) หรือ มาตรการส่วน (Ratio Scale) การวิเคราะห์ความแปรปรวนหรือในที่นี้จะเรียกการว่า “Anova” นั้นจะเป็นการทดสอบค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยด้วย F-test ซึ่งมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} \quad (3-5)$$

เมื่อ F คือ อัตราส่วนความแปรปรวน

MS_b คือ ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS_w คือ ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนภายในกลุ่ม

และในกรณีที่ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรมากกว่า 2 ตัวขึ้นไปพบว่า มีความแตกต่างกัน จะต้องทำการวิเคราะห์ต่อไปอีกด้วยว่ามีรายการคู่ใดที่แตกต่างกัน การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ที่ใช้คือ Least-Significant Different (LSD)

Fisher's Least-Significant Different หรือ (LSD) เป็นการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่ม μ_i, μ_j จะใช้เมื่อผลของ Anova หรือ F-test นั้น Significant กล่าวคือ ปฏิเสธ H_0 หรือ ยอมรับ H_A ที่ว่า ค่าเฉลี่ยของทุกกลุ่มไม่เท่ากันทั้งหมด หรือ มีอย่างน้อย 1 กลุ่ม ที่มีค่าเฉลี่ย (μ) ต่างจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มอื่น ๆ โดยใช้สูตรดังนี้

$$(\bar{X}_i - \bar{X}_j) = t_{\alpha, df} \sqrt{2(S_p^2) \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} \quad (3-6)$$

เมื่อ $\bar{X}_i - \bar{X}_j$ คือ LSD

α คือ ระดับนัยสำคัญ

df คือ df ของความแตกต่างภายในกลุ่ม

S_p^2 คือ ค่า MSW จากตาราง Anova

n_i, n_j คือ จำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

ในกรณีที่ค่าความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน ผู้วิจัยจึงต้องเลือกใช้วิธีการของ Brown-Forsythe ในการทดสอบความแตกต่าง

ในกรณีที่ข้อมูลไม่สามารถวิเคราะห์ความแตกต่าง ด้วยวิธีการของ Brown-Forsythe เนื่องจากจำนวนของกลุ่มตัวอย่างน้อยเกิน ผู้วิจัย จะเลือกใช้ การทดสอบความแปรปรวนจำแนกทางเดียวแบบ Non-Parametric เพื่อทดสอบสมมติฐานแทน ซึ่งการวิเคราะห์แบบ Non-Parametric ไม่มีข้อกำหนดในเรื่องความแตกต่างของความแปรปรวนแต่ละกลุ่มตัวอย่าง หากทดสอบแล้วพบว่ามีความแตกต่างกัน ก็ต้องทดสอบ แบบรายคู่ในกรณีของความแปรปรวนต่างกัน โดยเลือกใช้วิธี Tamhane's T2 ในการเปรียบเทียบ

3.7.3 ส่วนของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษารายการยอมรับการจัดตั้งระบบ เปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to - Energy (WtE) ตำบลบางสีทอง สามารถหาได้โดยการทดสอบค่าไค-สแควร์ (Chi-Square) โดยใช้สมการของเพียร์สัน (Pearson Chi-Square) (กัลยา : 347) ทดสอบที่ค่าความเชื่อมั่น 95% ดังสมการดังต่อไปนี้

$$\chi^2 = \frac{\sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r (O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (3-7)$$

เมื่อ E_{ij} = ความถี่ที่คาดว่าจะอยู่ cell (ij) ถ้าตัวแปรทั้งสองเป็นอิสระกัน
 $E_{ij} = \frac{(r_i)(c_j)}{n}$
 O_{ij} = จำนวนข้อมูล (ความถี่) ที่เกิดขึ้นจริงจากข้อมูลตัวอย่างใน cell (ij)
 i = 1,2,...,r ; J = 1,2,...,c
 r_i = ความถี่ที่เกิดขึ้นในข้อมูลตัวอย่างใน row ที่ i
 c_j = ความถี่ที่เกิดขึ้นในข้อมูลตัวอย่างใน column ที่ j
 n = จำนวนข้อมูลตัวอย่างทั้งหมด = $\sum r_i = \sum c_j$

3.8 การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากรวบรวมข้อมูลได้ครบจำนวนที่กำหนดแล้ว ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลทั้งหมด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและถูกต้องตามที่กำหนด โดยแบบสอบถามใดที่ไม่ได้ตอบข้อความครบทุกข้อของแบบสอบถาม และแบบสอบถามที่ตอบข้อเดียวกันทั้งหมดจะถูกคัดออก

นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ในความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WiE) โดยใช้ขยะเทศบาล และนำข้อมูลแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 จำนวน 17 ข้อ นำมาวิเคราะห์ในรูปแบบตารางแจกแจงการยอมรับ แผนภูมิแท่ง วิเคราะห์เป็นค่าร้อยละและทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้ T-TEST และ ANOVA โดยระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “น้อยที่สุด” ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “น้อย” ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “ปานกลาง” ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มาก” ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มากที่สุด” ในความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WiE)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้สอบถามข้อมูลจากประชาชนในเขตตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี จากกลุ่มผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถานการศึกษาและผู้นำชุมชน รวมทั้งสิ้น 14 คน ประชาชนทั้งสิ้นจำนวน 368 ครอบครัว เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ผลการศึกษาได้จัดแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

(1.) ประชากรที่ศึกษา คือ กลุ่มผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถานการศึกษาและผู้นำชุมชน ประกอบด้วย นายกเทศมนตรี รองนายกเทศมนตรี ที่ปรึกษานายกเทศมนตรี เลขานายกเทศมนตรี ผู้อำนวยการโรงเรียน กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน และประธานชุมชน ในเขตของเทศบาลตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี รวมทั้งสิ้น 14 คน

(2.) ผู้ตอบแบบสอบถามในส่วนของประชาชนในพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทอง จำนวนทั้งสิ้น 368 ครอบครัว

ผลการศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WiE) ในเขตตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี โดยผู้ศึกษาได้รวบรวมผลการศึกษาในตารางที่ 4.1 ดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 1 (ผู้นำท้องถิ่นและประชาชน)

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 1

ลำดับที่	ข้อมูล	รายละเอียดผู้ตอบแบบสอบถาม	ผู้นำท้องถิ่น		ประชาชนทั่วไป	
			จำนวนที่ตอบ	ร้อยละ	จำนวนที่ตอบ	ร้อยละ
1.	เพศ ผู้ตอบแบบสอบถาม	ชาย	10	71.43	179	48.64
		หญิง	4	28.57	189	51.36
2.	อายุ ผู้ตอบแบบสอบถาม	18 -24 ปี	-	-	55	14.95

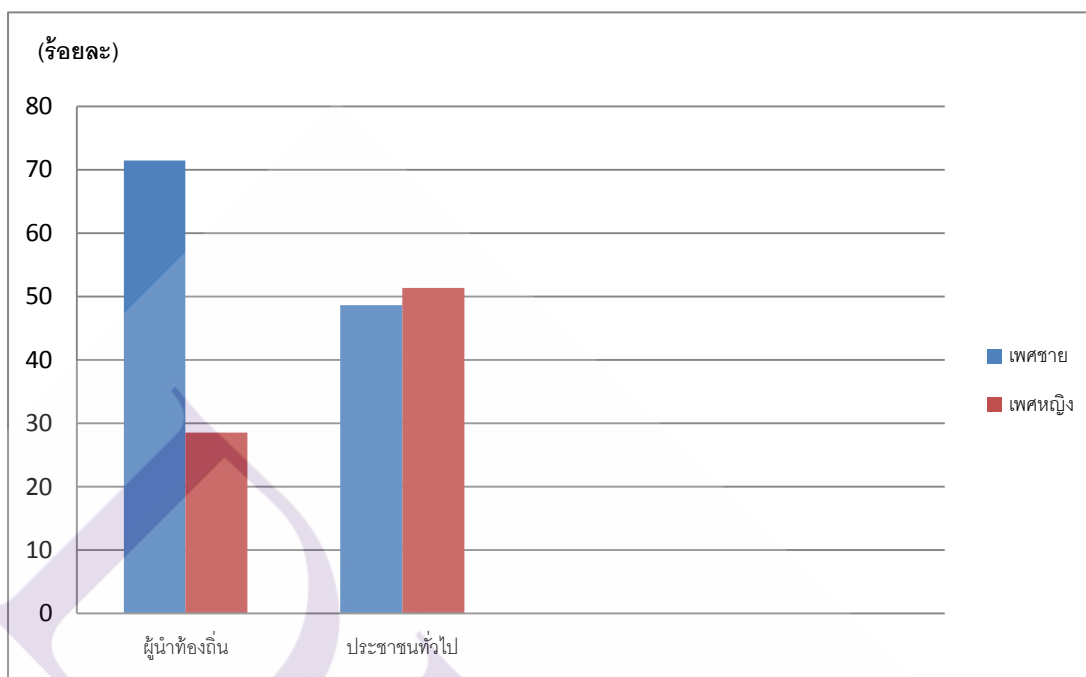
ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อมูล	รายละเอียดผู้ตอบ แบบสอบถาม	ผู้นำท้องถิ่น		ประชาชนทั่วไป	
			จำนวน ที่ตอบ	ร้อยละ	จำนวนที่ ตอบ	ร้อยละ
		25 - 29 ปี	-	-	20	5.43
		30 - 34 ปี	-	-	32	8.70
		35- 39 ปี	-	-	52	14.13
		40 – 44 ปี	1	7.14	32	8.70
		45-49 ปี	1	7.14	72	19.56
		50 ขึ้นไป	12	85.72	105	28.53
3.	ตำแหน่งผู้ตอบ แบบสอบถาม	นายกเทศมนตรี	1	7.14	-	-
		รองนายก	2	14.29	-	-
		เลขานายก	1	7.14	-	-
		ที่ปรึกษานายก	1	7.14	-	-
		ปลัดเทศบาล	1	7.14	-	-
		กำนัน	1	7.14	-	-
		ผู้ใหญ่บ้าน	4	28.57	-	-
		รับราชการ	3	21.43	37	10.05
		พนักงาน รัฐวิสาหกิจ	-	-	44	11.96
		เกษตรกร	-	-	12	3.26
		อาชีพอิสระ	-	-	39	10.60
		รับจ้าง	-	-	39	10.60
		ลูกจ้างเอกชน	-	-	104	28.26
		นักเรียน/นักศึกษา	-	-	40	10.87
		พ่อบ้าน/แม่บ้าน	-	-	53	14.40
4.	ระยะเวลาที่อยู่ อาศัยในพื้นที่	น้อยกว่า 1 ปี	-	-	-	-
		1 - 4 ปี	-	-	44	11.96

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อมูล	รายละเอียดผู้ตอบ แบบสอบถาม	ผู้นำท้องถิ่น		ประชาชนทั่วไป	
			จำนวน ที่ตอบ	ร้อยละ	จำนวนที่ ตอบ	ร้อยละ
		5 - 9 ปี	2	14.29	91	24.73
		10 - 15 ปี	-	-	102	27.72
		15 ปีขึ้นไป	12	85.71	131	35.59
5.	ระดับการศึกษา ของผู้ตอบ แบบสอบถาม	ต่ำกว่า ป.6	-	-	14	3.80
		ป.6	-	-	36	9.79
		ม.3	-	-	49	13.32
		ม.6	5	35.71	19	5.16
		ปวช.	-	-	20	5.43
		ปวส/ปวท	1	7.15	54	14.67
		ปริญญาตรี	3	21.43	167	45.38
		ปริญญาโท	5	35.71	9	2.45
		ปริญญาเอก	-	-	-	-
6.	รายได้ของผู้ตอบ แบบสอบถาม	น้อยกว่า 10,000	-	-	98	26.63
		10,001 - 15,000	-	-	48	13.04
		15001 - 20,000	9	64.29	145	39.40
		มากกว่า 20,001	5	35.71	77	20.93
7.	ลักษณะของ บ้านพักอาศัย	บ้านเดี่ยว	11	78.57	149	40.49
		ตึกแถว/ห้องแถว/ ทาวเฮาส์	3	21.43	195	52.99
		ห้องเช่า/บ้านเช่า	-	-	20	5.43
		บ้านพักส่วน ราชการ	-	-	-	-
		คอนโดมิเนียม	-	-	4	1.09

1. ข้อมูล เพศ ผู้ตอบแบบสอบถาม

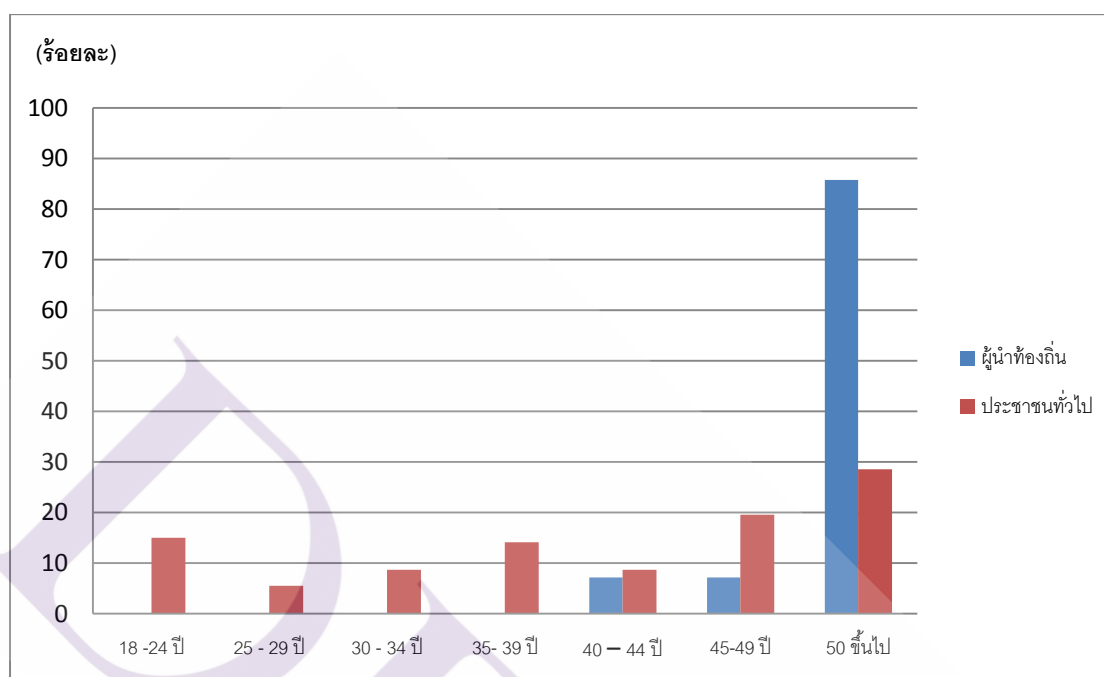


ภาพที่ 4.1 เพศ ผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลเพศผู้ตอบแบบสอบถามตามข้อ 1 จากภาพที่ 4.1 พบว่าผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน ในเขตพื้นที่ทำการศึกษา มีจำนวนผู้บริหารชาย 10 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 ผู้นำท้องถิ่นหญิง 4 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 และประชาชนทั่วไปมีจำนวนเพศชาย 179 คน คิดเป็นร้อยละ 48.64 จำนวนเพศหญิง 189 คน คิดเป็นร้อยละ 51.36

วิเคราะห์ผล ข้อมูล เพศ ผู้ตอบแบบสอบถามระหว่างผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและผู้นำชุมชนจะพบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ส่วนประชาชนทั่วไปจะพบว่าส่วนใหญ่ของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายในการให้ข้อมูล

2. ข้อมูล อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม



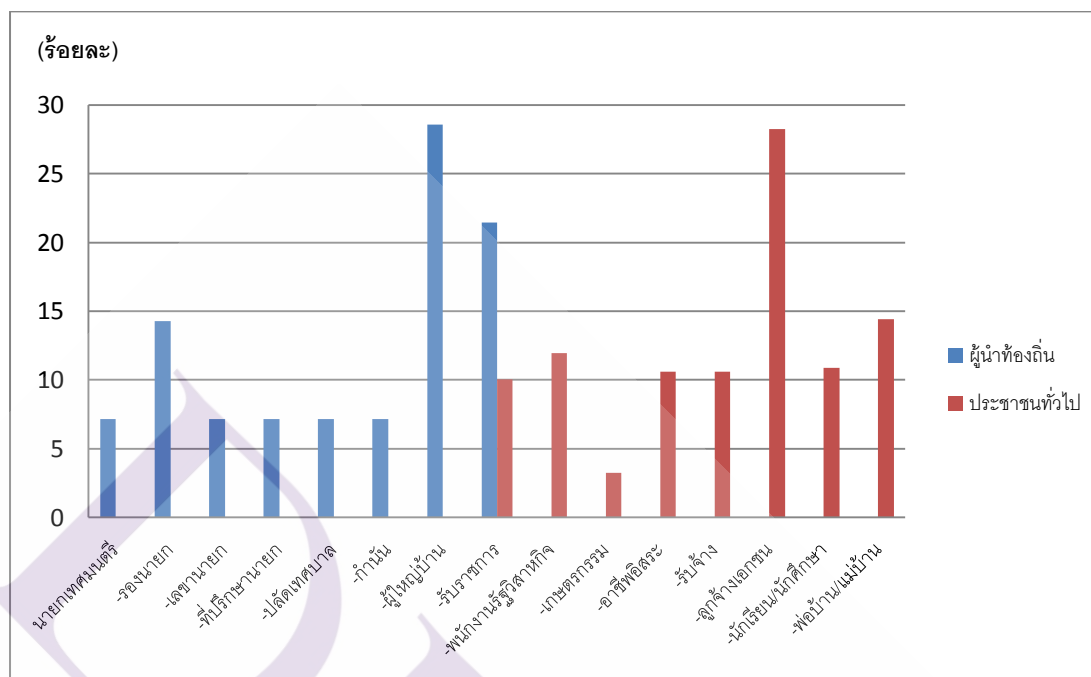
ภาพที่ 4.2 อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลอายุของผู้ตอบแบบสอบถามจากภาพที่ 4.2 พบว่าผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถาบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน มีอายุ 50 ปีขึ้นไปมากที่สุดอันดับแรก จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 85.72 อันดับสองผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถาบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน มีอายุ 40 – 44 ปี คิดเป็นร้อยละ 7.14 และอันดับสุดท้ายอายุ 45-49 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 7.14

ส่วนอันดับแรกของประชาชนทั่วไปมีอายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 28.53 อันดับสองประชาชนทั่วไปอายุ 45-49 ปี จำนวน 72 คน คิดเป็นร้อยละ 19.56 อันดับสามประชาชนทั่วไปอายุ 18-24 ปี จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 14.13 อันดับสี่ประชาชนทั่วไปอายุ 35-39 ปี จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 14.13 อันดับสุดท้ายประชาชนทั่วไปอายุ 30-34 ปี จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 8.70

วิเคราะห์ผล ข้อมูลอายุของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่าผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถาบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชนและประชาชนทั่วไปส่วนใหญ่มีอายุ 50 ปีขึ้นไปด้วยกันทั้งคู่

3. ข้อมูล ตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม



ภาพที่ 4.3 ตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม

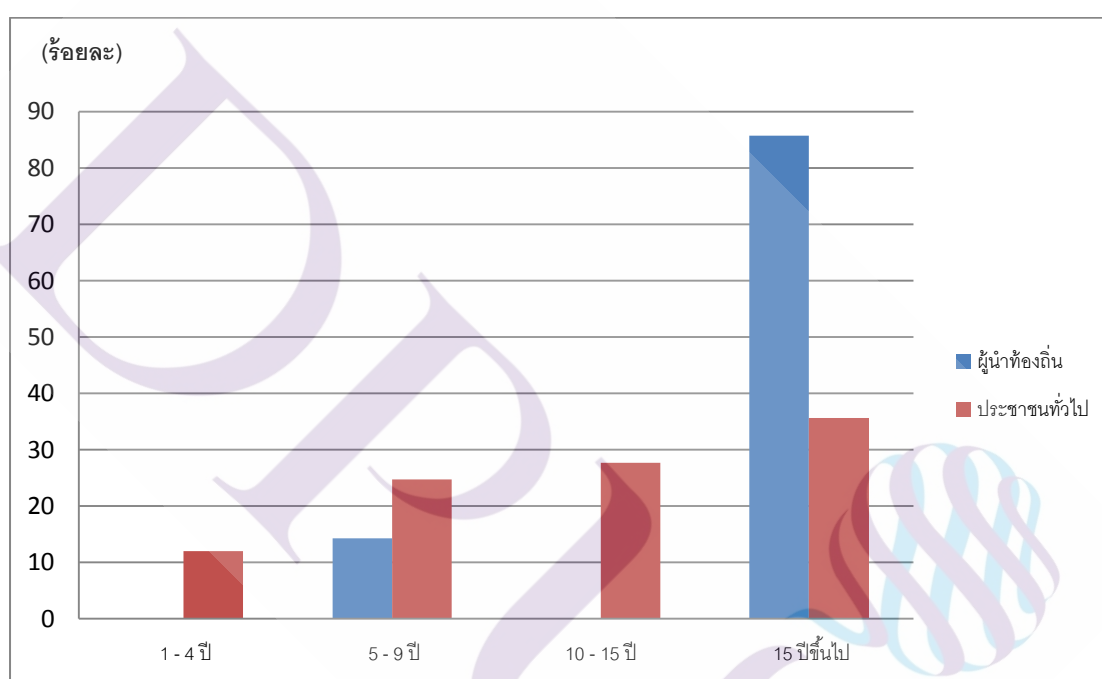
ข้อมูลตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถามจากภาพที่ 4.3 พบว่าผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและผู้นำชุมชนส่วนใหญ่มีตำแหน่งผู้ปกครองท้องถิ่นคือผู้ใหญ่บ้าน จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 อันดับสองคือผู้อำนวยการสถานศึกษา จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 21.43 อันดับสามรองนายกเทศมนตรี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 อันดับสี่ผู้บริหารส่วนท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและผู้นำชุมชน มี 5 ตำแหน่งที่มีคะแนนเท่ากันคือ นายกเทศมนตรี เทศบาลตำบลบางสีทอง ที่ปรึกษานายกเทศมนตรี เลขานายกเทศมนตรี ปลัดเทศบาล และกำนัน ตำบลบางสีทอง จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 7.14

ส่วนอันดับแรกของประชาชนทั่วไปคือลูกจ้างเอกชน จำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 28.26 อันดับสองประชาชนทั่วไปคือพ่อบ้าน/แม่บ้าน จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 14.40 อันดับสามประชาชนทั่วไปคือพนักงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 11.96 อันดับสี่ประชาชนทั่วไปคือนักเรียน/นักศึกษา จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 10.87 อันดับห้าประชาชนทั่วไปมี 2 อาชีพคืออาชีพอิสระและรับจ้าง จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 10.60 อันดับหก

ประชาชนทั่วไปที่รับราชการ จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 10.05 และอันดับท้ายประชาชนทั่วไปคือเกษตรกร จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 3.26

วิเคราะห์ผลจะเห็นได้ว่า ผู้กลุ่มผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นบุคคลอยู่ในส่วนท้องถิ่นและผู้ปกครองภาคประชาชน ส่วนประชาชนทั่วไปมีตำแหน่งลูกจ้างเอกชนเป็นส่วนใหญ่

4. ข้อมูล ระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม



ภาพที่ 4.4 ระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม

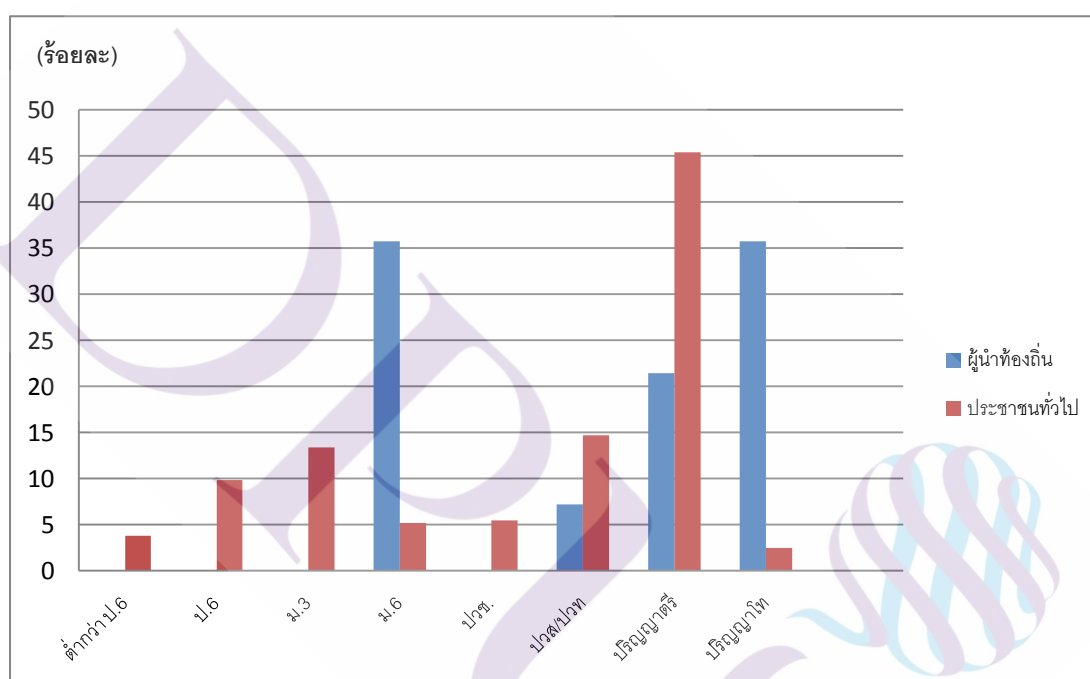
ข้อมูลระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่ของผู้ตอบแบบสอบถามจากภาพที่ 4.4 พบว่าอันดับแรกผู้บริหารส่วนท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและผู้นำชุมชนเป็นบุคคลที่มีระยะเวลาอยู่อาศัยในพื้นที่มานานกว่า 15 ปี ขึ้นไป จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 อันดับสองเป็นผู้บริหารส่วนท้องถิ่น ที่มีระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่ 5 - 9 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29

ส่วนอันดับแรกของประชาชนทั่วไปที่มีระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่มานานกว่า 15 ปี ขึ้นไป จำนวน 131 คน คิดเป็นร้อยละ 35.59 อันดับสองเป็นประชาชนทั่วไปที่มีระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่

5 - 9 ปี จำนวน 91 คน คิดเป็นร้อยละ 24.73 และอันดับสามเป็นประชาชนทั่วไปมีระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่ 1-4 ปี จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 11.96

วิเคราะห์ผลจะเห็นได้ว่า กลุ่มผู้บริหารส่วนท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและผู้นำชุมชน และประชาชนทั่วไปส่วนใหญ่เป็นบุคคลที่อยู่อาศัยมาแต่ดั้งเดิมและที่อยู่อาศัยในพื้นที่มานานกว่า 5 - 15 ปี ขึ้นไปเป็นส่วนใหญ่

5. ข้อมูล ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม



ภาพที่ 4.5 ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

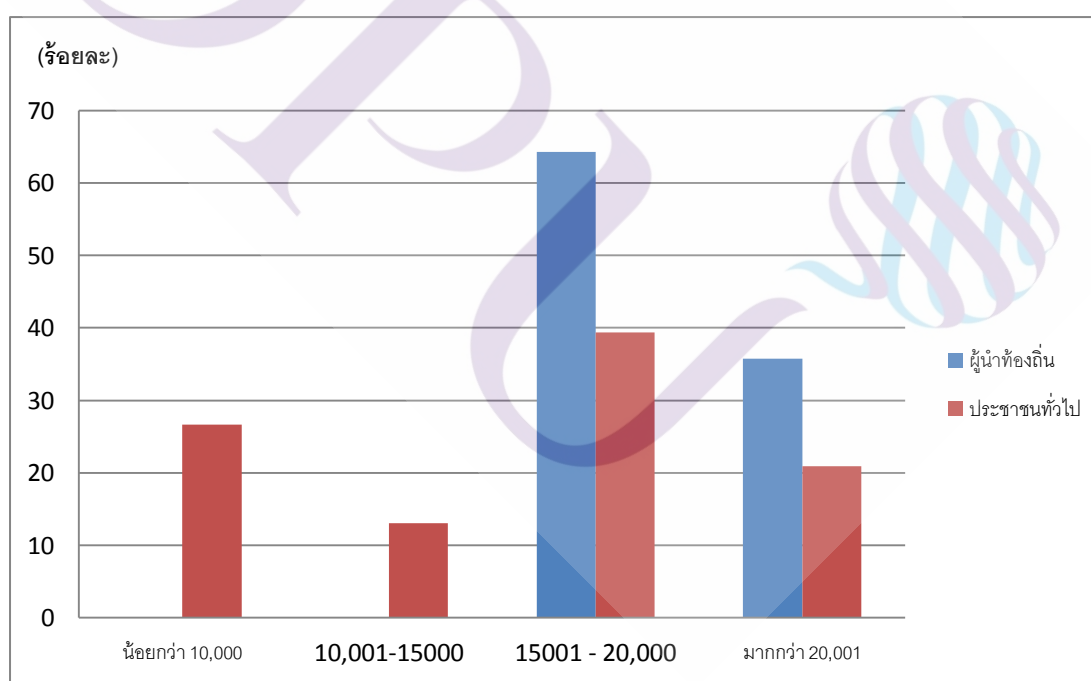
ข้อมูลระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามจากภาพที่ 4.5 พบว่ากลุ่มประชาชนทั่วไปที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุดอันดับแรกจำนวน 167 คน คิดเป็นร้อยละ 45.38 อันดับสองประชาชนทั่วไป มี 2 ระดับการศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง(ปวส./ปวท.) จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 14.67 อันดับสามมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ 3 จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 13.32 อันดับสี่ประชาชนทั่วไป มีระดับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายปีที่ 6 จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 5.16 อันดับห้าประชาชนทั่วไป มีระดับการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 9.79 อันดับหกประชาชนทั่วไป มีระดับการศึกษาระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5.43 และอันดับเจ็ดประชาชนทั่วไป มีระดับการศึกษาต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 3.80 และอันดับสุดท้ายประชาชนทั่วไป มีระดับการศึกษาปริญญาโท จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 2.45

ส่วนอันดับแรกของผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและผู้นำชุมชน มี 2 ระดับการศึกษา คือระดับปริญญาโท จำนวน 5 คน และมีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 35.71 อันดับสองผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและผู้นำชุมชน มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 21.43

วิเคราะห์ผลจะเห็นได้ว่า กลุ่มผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถาบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน เป็นบุคคลที่มีความรู้และการศึกษาสูงอยู่ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปริญญาตรี ปริญญาโท เป็นส่วนใหญ่ และกลุ่มประชาชนทั่วไปเป็นบุคคลที่มีความรู้และการศึกษาสูงอยู่ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 6 ปวส./ปวท. ปริญญาตรี ปริญญาโท เป็นส่วนใหญ่

6. ข้อมูล รายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม



ภาพที่ 4.6 รายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม

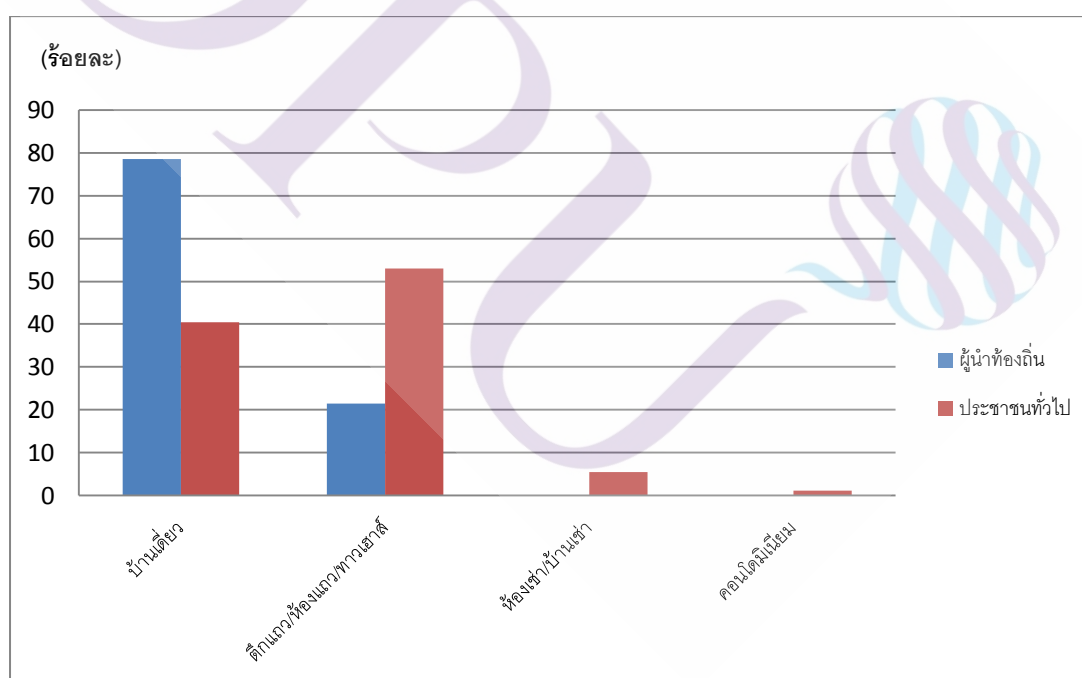
ข้อมูลรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถามจากภาพที่ 4.6 พบว่ากลุ่มผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและผู้นำชุมชน อันดับแรกมีรายได้ 15,001 - 20,000 บาท จำนวน 9 คน คิดเป็น

ร้อยละ 64.29 อันดับสองกลุ่มผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและผู้นำชุมชน มีรายได้มากกว่า 20,000 บาท จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 35.71

ส่วนอันดับแรกของประชาชนทั่วไป อันดับแรกมีรายได้ 15,001 - 20,000 บาท จำนวน 145 คน คิดเป็นร้อยละ 39.40 อันดับสองประชาชนทั่วไป มีรายได้ไม่น้อยกว่า 10,000 บาท จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 26.36 อันดับสามประชาชนทั่วไปมีรายได้มากกว่า 20,000 บาท จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 20.93 และอันดับสุดท้ายประชาชนทั่วไปมีรายได้ 10,001 - 15,000 บาท จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 13.04

วิเคราะห์ผลจะเห็นได้ว่า กลุ่มผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษา ผู้นำชุมชนเป็นผู้มีรายได้ที่อยู่ในเกณฑ์ 15,001 ถึงมากกว่า 20,000 บาท และประชาชนทั่วไปเป็นผู้มีรายได้ที่อยู่ในเกณฑ์ 15,001 ถึงมากกว่า 20,000 บาท เป็นส่วนใหญ่ รองลงมาน้อยกว่า 10,000 และมากกว่า 20,001

7. ข้อมูล ลักษณะบ้านพักอาศัยของผู้ตอบแบบสอบถาม



ภาพที่ 4.7 ลักษณะบ้านพักอาศัยของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลลักษณะบ้านพักอาศัยของผู้ตอบแบบสอบถามจากภาพที่ 4.7 พบว่ากลุ่มผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและผู้นำชุมชน อันดับแรกลักษณะพักอาศัยเป็นบ้านเดี่ยว

จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 78.57 อันดับสองเป็นกลุ่มผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษา และผู้นำชุมชน เป็นตึกแถว/ห้องแถว/ทาวเฮาส์ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 21.43

ส่วนอันดับแรกของประชาชนทั่วไปลักษณะพักอาศัยเป็นตึกแถว/ห้องแถว/ทาวเฮาส์ จำนวน 195 คน คิดเป็นร้อยละ 52.99 อันดับสองเป็นประชาชนทั่วไปลักษณะพักอาศัยเป็นบ้านเดี่ยว จำนวน 149 คน คิดเป็นร้อยละ 40.49 อันดับสามเป็นประชาชนทั่วไปลักษณะพักอาศัยเป็นห้องเช่า/บ้านเช่า จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5.43 และอันดับสุดท้ายเป็นประชาชนทั่วไปลักษณะพักอาศัยเป็นคอนโดมิเนียม จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.09

วิเคราะห์ผลจะเห็นได้ว่า กลุ่มผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถาบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน เป็นผู้มีลักษณะบ้านพักอาศัยเป็นบ้านเดี่ยวเป็นส่วนใหญ่และมีบ้านเป็นตึกแถว/ห้องแถว/ทาวเฮาส์ รองลงมาตามลำดับ ส่วนประชาชนทั่วไปเป็นผู้มีลักษณะบ้านพักอาศัยเป็นตึกแถว/ห้องแถว/ทาวเฮาส์เป็นส่วนใหญ่ รองลงมาเป็นบ้านเดี่ยวตามลำดับ

4.2 การศึกษาในส่วนที่ 2 ผลการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WtE) มีกลุ่มที่ต้องการศึกษา 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

4.2.1 กลุ่มผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถาบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน

วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบการผลิตไฟฟ้า กลุ่มผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถาบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน สามารถแบ่งระดับการยอมรับหรือเห็นด้วยได้ 5 ระดับดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ระดับความคิดเห็นการยอมรับหรือเห็นด้วย

คะแนน	ความหมาย
4.51-5.00	ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มากที่สุด”
3.51-4.50	ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มาก”
2.51-3.50	ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “ปานกลาง”
1.51-2.50	ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “น้อย”
1.00-1.50	ระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “น้อยที่สุด”

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WtE) โดยใช้ขยะเทศบาล ในเขตตำบลบางสีทอง

คำถามในส่วนที่ 2	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าความ เบี่ยงเบน (S.D.)	ระดับการ ยอมรับหรือ เห็นด้วย
ข้อที่ 1 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าขยะสามารถนำมา เปลี่ยนรูปเป็นไฟฟ้าความร้อนและความเย็นได้	3.786	0.426	มาก
ข้อที่ 2 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าขยะเป็นแหล่งพลังงานที่ สะอาดและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม	3.500	0.519	ปานกลาง
ข้อที่ 3 แนวทางในการพัฒนาพลังงานทางเลือกโดยใช้ขยะ ชุมชนเป็นเชื้อเพลิง ท่านมีความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด	3.286	0.469	ปานกลาง
ข้อที่ 4 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับระบบ(WtE) โดย ใช้ขยะมีประโยชน์ต่อชุมชนมากน้อยเพียงใด	3.143	0.535	ปานกลาง
ข้อที่ 5 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับระบบ(WtE)โดย ใช้ขยะในด้านการส่งเสริมความมั่นคงทางด้านพลังงาน มากน้อยเพียงใด	3.714	0.914	มาก
ข้อที่ 6 ถ้าหากพื้นที่ตำบลบางสีทองมีการจัดตั้งโรงผลิตไฟฟ้า (WtE) โดยใช้ขยะในด้านการส่งเสริมความมั่นคงทางด้าน พลังงานมากน้อยเพียงใด	3.214	0.426	ปานกลาง
ข้อที่ 7 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าระบบ(WtE) โดยใช้ขยะ จะเป็นแหล่งพลังงานที่มีความสำคัญในอนาคต มากน้อย เพียงใด	3.429	0.514	ปานกลาง
ข้อที่ 8 ถ้าหากมีการจัดตั้งโรงผลิต(WtE) โดยใช้ขยะจะทำให้ ค่าบริการไฟฟ้าถูกลง ท่านเห็นด้วยมากน้อยเพียงใด	3.714	0.611	มาก
ข้อที่ 9 ถ้าหากมีโรงผลิตไฟฟ้า(WtE) โดยใช้ขยะจะทำให้ เศรษฐกิจในพื้นที่ตำบลบางสีทองดีขึ้น ท่านเห็นด้วยมากน้อย เพียงใด	3.429	0.514	ปานกลาง

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

คำถามในส่วนที่ 2	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าความ เบี่ยงเบน (S.D.)	ระดับการ ยอมรับหรือ เห็นด้วย
ข้อที่ 10 ถ้าหากในอนาคตรัฐบาลมีการส่งเสริมการจัดตั้งโรง ผลิตไฟฟ้า(WtE) เพื่อลดการนำเข้าทางพลังงาน ท่านมี ความคิดเห็นหรือยอมรับได้มากน้อยเพียงใด	3.214	0.426	ปานกลาง
รวมค่าเฉลี่ย	3.443	0.535	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่า S.D. กลุ่มผู้นำท้องถิ่น พบว่าโดยรวมแล้วผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถานบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน ส่วนใหญ่ยอมรับได้ในการจัดตั้งระบบ(WtE) โดยใช้ขยะในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทอง จากผลรวมมีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “ปานกลาง” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.443 และค่า S.D. 0.535

กลุ่มผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถานบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน มีความคิดเห็นว่าขยะสามารถนำมาเปลี่ยนรูปเป็นไฟฟ้าความร้อนและความเย็นได้ มีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มาก” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.786 และค่า S.D. 0.426 เป็นอันดับแรก

กลุ่มผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถานบันการศึกษาและผู้นำชุมชน มีความคิดเห็นในการจัดตั้งโรงผลิตไฟฟ้า(WtE) โดยใช้ขยะจะทำให้ค่าบริการไฟฟ้าถูกลง มีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มาก” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.714 ค่า S.D. 0.611

กลุ่มผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถานบันการศึกษาและผู้นำชุมชน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบ (WtE) โดยใช้ขยะในด้านการส่งเสริมความมั่นคงทางด้านพลังงาน มีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มาก” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.714 และค่า S.D. 0.914

4.2.2 ประชาชนทั่วไป

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลการศึกษาการยอมรับในการจัดตั้งระบบ(WtE) ในเขตตำบลบางสีทอง ของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำถามในส่วนที่ 2	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าความ เบี่ยงเบน (S.D.)	ระดับการ ยอมรับหรือ เห็นด้วย
ข้อที่ 1 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าขยะสามารถนำมาเปลี่ยนรูปเป็นไฟฟ้าความร้อนและความเย็นได้	3.647	0.562	มาก
ข้อที่ 2 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าขยะเป็นแหล่งพลังงานที่สะอาดและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม	3.609	0.608	มาก
ข้อที่ 3 แนวทางในการพัฒนาพลังงานทางเลือกโดยใช้ขยะชุมชนเป็นเชื้อเพลิง ท่านมีความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด	3.508	0.581	ปานกลาง
ข้อที่ 4 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับระบบ(WtE) โดยใช้ขยะมีประโยชน์ต่อชุมชนมากน้อยเพียงใด	3.389	0.642	ปานกลาง
ข้อที่ 5 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับระบบ(WtE) โดยใช้ขยะในด้านการส่งเสริมความมั่นคงทางด้านพลังงานน้อยเพียงใด	3.446	0.620	ปานกลาง
ข้อที่ 6 ถ้าหากพื้นที่ตำบลบางสีทองมีการจัดตั้งระบบ(WtE) โดยใช้ขยะในด้านการส่งเสริมความมั่นคงทางด้านพลังงานน้อยเพียงใด	3.215	0.656	ปานกลาง
ข้อที่ 7 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าระบบ(WtE) โดยใช้ขยะจะเป็นแหล่งพลังงานที่มีความสำคัญในอนาคต มากน้อยเพียงใด	3.652	0.651	มาก
ข้อที่ 8 ถ้าหากมีการจัดตั้งระบบ(WtE) โดยใช้ขยะจะทำให้ค่าบริการไฟฟ้าถูกลง ท่านเห็นด้วยมากน้อยเพียงใด	3.902	0.610	มาก

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

คำถามในส่วนที่ 2	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าความ เบี่ยงเบน (S.D.)	ระดับการ ยอมรับหรือ เห็นด้วย
ข้อที่ 9 ถ้าหากมีระบบ(WtE) โดยใช้ขยะจะทำให้เศรษฐกิจในพื้นที่ตำบลบางสีทองดีขึ้น ท่านเห็นด้วยมากน้อยเพียงใด	3.535	0.599	มาก
ข้อที่ 10 ถ้าหากในอนาคตรัฐบาลมีการส่งเสริมการจัดตั้ง (WtE) เพื่อลดการนำเข้าทางพลังงาน ท่านมีความคิดเห็นหรือยอมรับได้มากน้อยเพียงใด	3.658	0.698	มาก
รวมค่าเฉลี่ย	3.556	0.623	มาก

จากตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ยและค่า S.D. ประชาชนทั่วไป พบว่าโดยรวมแล้วประชาชนส่วนใหญ่ยอมรับได้ในการจัดตั้งระบบ(WtE) ในเขตตำบลบางสีทอง เมื่อมีระบบดังกล่าวแล้วจะมีการแข่งขันทางด้านพลังงานประชาชนคิดว่าจะทำให้ค่าบริการทางด้านพลังงานถูกลง อีกส่วนหนึ่งยังสามารถนำขยะมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านความร้อนและความเย็น ยังส่งผลดีให้ความเป็นอยู่ของประชาชนและเศรษฐกิจที่ดีขึ้น จากผลรวมมีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มาก” โดยมีค่าเฉลี่ย 3.556 ค่า S.D. 0.623

ประชาชนทั่วไปยอมรับในการจัดตั้งระบบ(WtE) ในเขตตำบลบางสีทอง โดยเห็นว่าถ้าหากมีการจัดตั้งระบบ (WtE) จะทำให้ค่าบริการไฟฟ้าถูกลง มีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มาก” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.902 ค่า S.D. 0.610 เป็นอันดับแรก

อันดับสองประชาชนทั่วไปมีความคิดเห็นว่าขยะสามารถนำมาเปลี่ยนรูปเป็นไฟฟ้าความร้อนและความเย็นได้ มีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มาก” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.647 ค่า S.D. 0.562

ถ้าหากมีระบบ(WtE) โดยใช้ขยะจะทำให้เศรษฐกิจในพื้นที่ตำบลบางสีทองดีขึ้น มีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มาก” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.535 ค่า S.D. 0.599

4.3 การศึกษาส่วนที่ 3 รongรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ถ้ามีระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to - Energy (WtE) โดยมีกลุ่มที่ต้องการศึกษา 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

4.3.1 กลุ่มผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถานการศึกษาและผู้นำชุมชน

ตารางที่ 4.5 การศึกษาการรองรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ถ้ามีระบบ(WtE)

คำถามในส่วนที่ 3	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าความ เบี่ยงเบน (S.D.)	ระดับการ ยอมรับหรือ เห็นด้วย
1. ระบบการผลิต(WtE) โดยใช้ขยะ เป็นแหล่งพลังงาน สะอาดไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ท่านมีความคิดเห็น มากน้อยเพียงใด	3.714	0.469	มาก
2. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าโรงผลิต(WtE) โดยใช้ขยะ เทศบาลจะส่งกลิ่นรบกวนในขณะที่เครื่องกำลังทำงานมาก น้อยเพียงใด	3.143	0.770	ปานกลาง
3. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าโรงผลิตไฟฟ้า (WtE)โดยใช้ ขยะจะส่งเสียงดังรบกวนในขณะที่เครื่องกำลังทำงานมากน้อย เพียงใด	3.143	0.363	ปานกลาง
4. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าโรงผลิตไฟฟ้า (WtE) โดยใช้ ขยะจะมีฝุ่นละอองรบกวนในขณะที่เครื่องกำลังทำงาน มาก น้อยเพียงใด	3.286	0.825	ปานกลาง
5. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าโรงผลิตไฟฟ้า (WtE) โดยใช้ขยะจะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของท่าน มากน้อยเพียงใด	3.071	0.616	ปานกลาง
6.โดยรวมแล้วพลังงานที่ได้จากระบบ(WtE)โดยใช้ขยะมีผลดี มากกว่าผลเสียท่านเห็นด้วยหรือไม่มากน้อยเพียงใด	3.500	0.650	ปานกลาง
7. ท่านมีความคิดเห็นหรือยอมรับมากน้อยเพียงใดหากโรง ผลิตไฟฟ้า(WtE)โดยใช้ขยะ หากเกิดขึ้นในพื้นที่ตำบลบางสี ทองจริง	3.214	0.579	ปานกลาง
รวมค่าเฉลี่ย	3.296	0.610	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ยและค่า S.D. กลุ่มผู้นำท้องถิ่น โดยรวมกลุ่มผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถานบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน ส่วนใหญ่มีการยอมรับมากในระบบ (WiE) โดยผู้ใช้ยะ เป็นแหล่งพลังงานสะอาดไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ยังเห็นว่าพลังงานที่ได้จากระบบ (WiE) โดยผู้ใช้ยะมีผลดี มากกว่าผลเสีย จากผลรวมมีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “ปานกลาง” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.296 ค่า S.D. 0.610

กลุ่มผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถานบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชน มีการยอมรับมากในระบบ (WiE) โดยผู้ใช้ยะ เป็นแหล่งพลังงานสะอาดไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีระดับการยอมรับ หรือเห็นด้วย “มาก” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.714 และค่า S.D. 0.469 เป็นอันดับแรก

อันดับสองโดยรวมแล้วพลังงานที่ได้จากระบบ (WiE) โดยผู้ใช้ยะมีผลดีมากกว่าผลเสีย มีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “ปานกลาง” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.500 ค่า S.D

4.3.2 กลุ่มประชาชนทั่วไป

ตารางที่ 4.6 การศึกษาการรองรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ถ้ามี ระบบ(WiE) ในเขตตำบลบางสีทอง

คำถามในส่วนที่ 3	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าความ เบี่ยงเบน (S.D.)	ระดับการ ยอมรับหรือ เห็นด้วย
1. ระบบการผลิตไฟฟ้า (WiE) โดยผู้ใช้ยะ เป็นแหล่งพลังงาน สะอาดไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ท่านมีความคิดเห็น มากน้อยเพียงใด	3.592	0.535	มาก
2. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าโรงผลิต(WiE) โดยผู้ใช้ยะ เทศบาลจะส่งกลิ่นรบกวนในขณะที่เครื่องกำลังทำงานมาก น้อยเพียงใด	2.620	0.986	ปานกลาง
3. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าโรงผลิตไฟฟ้า (WiE) โดยผู้ใช้ ยะจะส่งเสียงดังรบกวนในขณะที่เครื่องกำลังทำงานมากน้อย เพียงใด	2.774	0.712	ปานกลาง
4. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าโรงผลิต(WiE) โดยผู้ใช้ยะจะมีฝุ่นละอองรบกวนในขณะที่เครื่องกำลังทำงาน มากน้อย เพียงใด	2.905	0.791	ปานกลาง

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

คำถามในส่วนที่ 3	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าความ เบี่ยงเบน (S.D.)	ระดับการ ยอมรับหรือ เห็นด้วย
5. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าโรงโรงผลิต(WtE) โดยใช้ขยะ จะส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของท่าน มากน้อยเพียงใด	2.880	0.682	ปานกลาง
6.โดยรวมแล้วพลังงานที่ได้จากระบบการผลิตไฟฟ้า(WtE) โดยใช้ขยะมีผลดีมากกว่าผลเสียท่านเห็นด้วยหรือ ไม่มากนักน้อยเพียงใด	3.774	0.681	มาก
7. ท่านมีความคิดเห็นหรือยอมรับมากน้อยเพียงใดหากโรง ผลิตไฟฟ้า(WtE) โดยใช้ขยะ หากเกิดขึ้นในพื้นที่ตำบลบางสี ทองจริง,	3.258	0.549	ปานกลาง
รวมค่าเฉลี่ย	3.115	0.705	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ยและค่า S.D. กลุ่มประชาชนทั่วไป พบว่าโดยรวม การศึกษาการรองรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพถ้ามีระบบ(WtE) โดยใช้ขยะในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทอง จากผลรวมมีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “ปานกลาง” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.115 ค่า S.D. 0.705

กลุ่มประชาชนทั่วไปโดยรวมแล้วเห็นว่าพลังงานที่ได้จากระบบ (WtE) โดยใช้ขยะ มีผลดีมากกว่าผลเสีย มีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มาก” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.774 ค่า S.D. 0.681 เป็นอันดับแรก

ระบบ (WtE) โดยใช้ขยะ เป็นแหล่งพลังงานสะอาดไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีระดับการยอมรับหรือเห็นด้วย “มาก ” โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 3.592 ค่า S.D. 0.535

4.4 การวิเคราะห์และความสัมพันธ์ของตัวแปรปัจจัย กับผลของการยอมรับข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับ ผลของการยอมรับในการจัดตั้งระบบ(WtE) ในเขตตำบลบางสีทอง ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของตาราง โดยจำแนกตามรายละเอียดของข้อมูลดังนี้

4.4.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับผลการยอมรับหรือไม่ยอมรับในการจัดตั้งระบบ (WiE) ได้มีการทำการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวน จำแนกตามเพศกับผลรวมการยอมรับระหว่างผู้นำท้องถิ่นและประชาชนทั่วไป

ลำดับที่	ข้อมูล	รายละเอียดผู้ตอบ แบบสอบถาม	ผู้นำท้องถิ่น		ประชาชนทั่วไป	
			จำนวนที่ ตอบ	ร้อยละ%	จำนวนที่ ตอบ	ร้อยละ%
1.	เพศ ผู้ตอบ แบบสอบถาม	ชาย	10	71.43	179	48.64
		หญิง	4	28.57	189	51.36
รวม			14	100	368	100

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัยได้มีการตั้งสมมุติฐานดังนี้

$H_0 : \mu_{\text{ชาย}} = \mu_{\text{หญิง}}$ เพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยของระดับการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WiE) ไม่แตกต่างกัน

$H_1 : \mu_{\text{ชาย}} \neq \mu_{\text{หญิง}}$ เพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยของระดับการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WiE) แตกต่างกัน

จึงทำการทดสอบสมมุติฐานและได้ผลดังตารางที่ 4.8 – 4.11

1. กลุ่มของผู้นำท้องถิ่น

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย
ในคำถามส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
ข้อที่ 1	Equal variances assumed	0.14	0.72*	0.19	12.00	0.85*	0.05	0.26
	Equal variances not assumed			0.18	4.82	0.87	0.05	0.28
ข้อที่ 2	Equal variances assumed	.	.	0.00	12.00	1.00*	0.00	0.32
	Equal variances not assumed			0.00	5.14	1.00	0.00	0.33
ข้อที่ 3	Equal variances assumed	82.29	0.00*	1.51	12.00	0.16	0.40	0.27
	Equal variances not assumed			2.45	9.00	0.04*	0.40	0.16
ข้อที่ 4	Equal variances assumed	6.10	0.03*	0.62	12.00	0.55	0.20	0.32
	Equal variances not assumed			1.00	9.00	0.34*	0.20	0.20
ข้อที่ 5	Equal variances assumed	1.03	0.33*	-0.73	12.00	0.48*	-0.40	0.55
	Equal variances not assumed			-0.78	6.61	0.46	-0.40	0.51
ข้อที่ 6	Equal variances assumed	18.00	0.00*	1.21	12.00	0.25	0.30	0.25
	Equal variances not assumed			1.96	9.00	0.08*	0.30	0.15

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
ข้อที่ 7	Equal variances assumed	2.86	0.12*	0.81	12.00	0.43*	0.25	0.31
	Equal variances not assumed			0.83	5.87	0.44	0.25	0.30
ข้อที่ 8	Equal variances assumed	0.01	0.91*	-1.12	12.00	0.29*	-0.40	0.36
	Equal variances not assumed			-0.91	4.00	0.41	-0.40	0.44
ข้อที่ 9	Equal variances assumed	2.86	0.12*	0.81	12.00	0.43*	0.25	0.31
	Equal variances not assumed			0.83	5.87	0.44	0.25	0.30
ข้อที่ 10	Equal variances assumed	0.14	0.72*	-0.19	12.00	0.85*	-0.05	0.26
	Equal variances not assumed			-0.18	4.82	0.87	-0.05	0.28
รวมผล	Equal variances assumed	0.48	0.50*	0.40	12.00	0.70*	0.06	0.15
	Equal variances not assumed			0.41	5.80	0.70	0.06	0.15

หมายเหตุ. * ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ผลที่น่าไปใช้

จากตารางที่ 4.8 จึงทำการทดสอบสมมติฐานและสรุปได้ผลดังนี้ P (ความน่าจะเป็น) = .70, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P มากกว่า ค่า α (เท่ากับไม่ Sig) จึงยอมรับ H0 หรือกล่าวได้ว่า เพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยของระดับการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WtE) ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

2. กลุ่มของประชาชนทั่วไป

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย
ในคำถามส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
ข้อที่ 1	Equal variances assumed	6.60	0.01*	0.41	366.00	0.68	0.02	0.06
	Equal variances not assumed			0.42	363.17	0.68*	0.02	0.06
ข้อที่ 2	Equal variances assumed	3.62	0.06*	0.52	366.00	0.60*	0.03	0.06
	Equal variances not assumed			0.52	364.49	0.60	0.03	0.06
ข้อที่ 3	Equal variances assumed	4.37	0.04*	-1.07	366.00	0.29	-0.07	0.06
	Equal variances not assumed			-1.07	364.35	0.28*	-0.07	0.06
ข้อที่ 4	Equal variances assumed	8.38	0.00*	0.07	366.00	0.94	0.01	0.07
	Equal variances not assumed			0.07	358.35	0.94*	0.01	0.07

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
ข้อที่ 5	Equal variances assumed	0.00	0.96*	-0.30	366.00	0.77*	-0.02	0.07
	Equal variances not assumed			-0.30	365.18	0.77	-0.02	0.07
ข้อที่ 6	Equal variances assumed	0.00	0.98*	0.41	366.00	0.68*	0.03	0.07
	Equal variances not assumed			0.41	363.08	0.68	0.03	0.07
ข้อที่ 7	Equal variances assumed	9.72	0.00*	-0.12	366.00	0.91	-0.01	0.07
	Equal variances not assumed			-0.12	331.32	0.91*	-0.01	0.07
ข้อที่ 8	Equal variances assumed	0.77	0.38*	-0.77	366.00	0.44*	-0.05	0.06
	Equal variances not assumed			-0.77	364.24	0.44	-0.05	0.06
ข้อที่ 9	Equal variances assumed	2.68	0.10*	-1.19	366.00	0.24*	-0.07	0.06
	Equal variances not assumed			-1.19	359.84	0.24	-0.07	0.06
ข้อที่ 10	Equal variances assumed	4.14	0.04*	1.09	366.00	0.28	0.08	0.07
	Equal variances not assumed			1.09	365.19	0.28*	0.08	0.07

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
รวมผล	Equal variances assumed	4.78	0.03*	-0.14	366.00	0.89	0.00	0.03
	Equal variances not assumed			-0.14	363.76	0.89*	0.00	0.03

หมายเหตุ * ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ผลที่นำไปใช้

จากตารางที่ 4.9 จึงทำการทดสอบสมมติฐานและได้ผลดังนี้

สมมติฐานทางสถิติ

$H_0 : \mu_{ชาย} = \mu_{หญิง}$ เพศชายและเพศหญิงมีระดับค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วย

ในการจัดตั้งระบบ (WiE) ไม่แตกต่างกัน

$H_1 : \mu_{ชาย}$

$\neq \mu_{หญิง}$ เพศชายและเพศหญิงมีระดับค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็น

ด้วยในการจัดตั้งระบบ (WiE) แตกต่างกัน

P (ความน่าจะเป็น) = .89, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P มากกว่า ค่า α (เท่ากับไม่ Sig) จึงยอมรับ H_0 หรือกล่าวได้ว่า เพศชายและเพศหญิงมีระดับค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WiE) ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนที่ 3 รongรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ถ้ามีระบบ (WiE) ในเขตตำบลบางสีทอง จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของชุมชนของท่านหรือไม่อย่างไร

1. กลุ่มของผู้นำท้องถิ่น

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของเพศกับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 3 วิเคราะห์แบบ Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
ข้อที่ 1	Equal variances assumed	0.13	0.72*	-0.17	12.00	0.87*	-0.05	0.29
	Equal variances not assumed			-0.17	5.41	0.87	-0.05	0.29
ข้อที่ 2	Equal variances assumed	4.01	0.07*	0.43	12.00	0.68*	0.20	0.47
	Equal variances not assumed			0.69	9.00	0.51	0.20	0.29
ข้อที่ 3	Equal variances assumed	6.10	0.03*	0.93	12.00	0.37	0.20	0.22
	Equal variances not assumed			1.50	9.00	0.17*	0.20	0.13
ข้อที่ 4	Equal variances assumed	6.86	0.02*	0.81	12.00	0.44	0.40	0.50
	Equal variances not assumed			0.65	3.92	0.55*	0.40	0.62
ข้อที่ 5	Equal variances assumed	5.04	0.04*	0.27	12.00	0.80	0.10	0.38
	Equal variances not assumed			0.43	9.00	0.68*	0.10	0.23
ข้อที่ 6	Equal variances assumed	0.38	0.55*	0.00	12.00	1.00*	0.00	0.40
	Equal variances not assumed			0.00	6.86	1.00	0.00	0.37

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
ข้อที่ 7	Equal variances assumed	0.16	0.69*	0.87	12.00	0.40*	0.30	0.35
	Equal variances not assumed			0.69	3.87	0.53	0.30	0.44
รวมผลการ ยอมรับ	Equal variances assumed	0.73	0.41*	1.03	12.00	0.33*	0.16	0.16
	Equal variances not assumed			1.09	6.39	0.32	0.16	0.15

หมายเหตุ * ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ผลที่นำไปใช้

จากตารางที่ 4.10 จึงทำการทดสอบสมมติฐานและได้ผลดังนี้

1. ผลรวมการยอมรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

$H_0 : \mu_{ชาย} = \mu_{หญิง}$ เพศชายและเพศหญิงมีระดับค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็น
ด้วยในการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
ไม่แตกต่างกัน

$H_1 : \mu_{ชาย} \neq \mu_{หญิง}$ เพศชายและเพศหญิงมีระดับค่าเฉลี่ยผลรวมการยอมรับหรือเห็น
ด้วยในการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
แตกต่างกัน

P (ความน่าจะเป็น) = .33, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P มากกว่า ค่า α (เท่ากับไม่ Sig)
จึงยอมรับ H_0 หรือกล่าวได้ว่า เพศชายและเพศหญิงมีระดับค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยใน
การเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05

2. กลุ่มของประชาชนทั่วไป

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของเพศกับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 3 วิเคราะห์แบบ Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differen ce	Std. Error Difference
ข้อที่ 1	Equal variances assumed	0.56	0.46*	0.77	366.00	0.44*	0.04	0.06
	Equal variances not assumed			0.77	365.27	0.44	0.04	0.06
ข้อที่ 2	Equal variances assumed	7.32	0.01*	1.28	366.00	0.20	0.13	0.10
	Equal variances not assumed			1.29	364.13	0.20*	0.13	0.10
ข้อที่ 3	Equal variances assumed	6.04	0.01*	1.37	366.00	0.17	0.10	0.07
	Equal variances not assumed			1.37	345.83	0.17*	0.10	0.08
ข้อที่ 4	Equal variances assumed	2.49	0.12*	0.79	366.00	0.43*	0.07	0.08
	Equal variances not assumed			0.79	365.29	0.43	0.07	0.08
ข้อที่ 5	Equal variances assumed	0.02	0.90*	1.44	366.00	0.15*	0.10	0.07
	Equal variances not assumed			1.44	354.65	0.15	0.10	0.07
ข้อที่ 6	Equal variances assumed	0.28	0.60*	0.98	366.00	0.33*	0.07	0.07
	Equal variances not assumed			0.98	364.43	0.33	0.07	0.07

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differen- ce	Std. Error Difference
ข้อที่ 7	Equal variances assumed	28.28	0.00*	-2.73	366.00	0.01	-0.16	0.06
	Equal variances not assumed			-2.74	359.03	0.01*	-0.16	0.06
รวมผลการ ยอมรับ	Equal variances assumed	3.15	0.08*	1.24	366.00	0.22*	0.05	0.04
	Equal variances not assumed			1.24	365.42	0.21	0.05	0.04

จากตารางที่ 4.11 จึงทำการทดสอบสมมุติฐานและได้ผลดังนี้

1. ผลรวมการยอมรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

$H_0 : \mu_{ชาย} = \mu_{หญิง}$ เพศชายและเพศหญิงมีระดับค่าเฉลี่ยผลรวมการยอมรับหรือเห็น
ด้วยในการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
ไม่แตกต่างกัน

$H_1 : \mu_{ชาย} \neq \mu_{หญิง}$ เพศชายและเพศหญิงมีระดับค่าเฉลี่ยผลรวมการยอมรับหรือ
เห็นด้วยในการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและ
สุขภาพ แตกต่างกัน

P (ความน่าจะเป็น) = .22, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P มากกว่า ค่า α (เท่ากับไม่
Sig) จึงยอมรับ H_0 หรือกล่าวได้ว่า เพศชายและเพศหญิงมีระดับค่าเฉลี่ยผลรวมการยอมรับหรือ
เห็นด้วยในการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

4.4.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับผลการยอมรับหรือเห็นด้วยการจัดตั้งระบบ
(WtE) ได้มีการทำการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แสดงจำนวน จำแนกตามอายุกับผลการยอมรับระหว่างผู้นำท้องถิ่นและประชาชนทั่วไป

ลำดับที่	ข้อมูล	รายละเอียดผู้ตอบ แบบสอบถาม	ผู้นำท้องถิ่น		ประชาชนทั่วไป	
			จำนวน ที่ตอบ	ร้อยละ	จำนวน ที่ตอบ	ร้อยละ
2.	อายุ ผู้ตอบ แบบสอบถาม	18 -24 ปี	0	0	55	14.95
		25 - 29 ปี	0	0	20	5.43
		30 - 34 ปี	0	0	32	8.70
		35- 39 ปี	0	0	52	14.13
		40 – 44 ปี	1	7.14	32	8.70
		45-49 ปี	1	7.14	72	19.56
		50 ขึ้นไป	12	85.72	105	28.53

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์มากกว่า 2 ปัจจัยได้มีการตั้งสมมุติฐานดังนี้

$H_0 : \mu_{18-24ปี} = \mu_{25-29ปี} = \dots \mu_{50ปีขึ้นไป}$ ค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ(WtE) ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับอายุ

$H_1 : \mu_i \neq \mu_j$ ค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ(WtE) แตกต่างกัน ที่ระดับอายุ อย่างน้อย 1 ช่วง

จึงทำการทดสอบสมมุติฐานและได้ผลดังตารางที่ 4.13 – 4.16

1. กลุ่มของผู้นำท้องถิ่น

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับผลรวมการยอมรับ
คำถามในส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 1	Between Groups	0.69	2.00	0.35	2.28	0.15
	Within Groups	1.67	11.00	0.15		
	Total	2.36	13.00			
ข้อที่ 2	Between Groups	0.50	2.00	0.25	0.92	0.43
	Within Groups	3.00	11.00	0.27		
	Total	3.50	13.00			
ข้อที่ 3	Between Groups	0.61	2.00	0.30	1.48	0.27
	Within Groups	2.25	11.00	0.21		
	Total	2.86	13.00			
ข้อที่ 4	Between Groups	1.46	2.00	0.73	3.58	0.06
	Within Groups	2.25	11.00	0.21		
	Total	3.71	13.00			
ข้อที่ 5	Between Groups	4.61	2.00	2.30	4.05	0.05
	Within Groups	6.25	11.00	0.57		
	Total	10.86	13.00			
ข้อที่ 6	Between Groups	0.11	2.00	0.05	0.26	0.77
	Within Groups	2.25	11.00	0.21		
	Total	2.36	13.00			
ข้อที่ 7	Between Groups	0.51	2.00	0.26	0.97	0.41
	Within Groups	2.92	11.00	0.27		
	Total	3.43	13.00			
ข้อที่ 8	Between Groups	0.61	2.00	0.30	0.79	0.48
	Within Groups	4.25	11.00	0.39		
	Total	4.86	13.00			

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 9	Between Groups	0.43	2.00	0.21	0.79	0.48
	Within Groups	3.00	11.00	0.27		
	Total	3.43	13.00			
ข้อ 10	Within Groups	3.00	11.00	0.27		
	Total	3.43	13.00			
	Total	2.36	13.00			
รวมผลการยอมรับ	Between Groups	0.21	2.00	0.11	2.07	0.17
	Within Groups	0.56	11.00	0.05		
	Total	0.77	13.00			

จากตารางที่ 4.13 จึงทำการทดสอบสมมติฐานและได้ผลดังนี้ สรุปผลรวมการยอมรับในการวิเคราะห์ P (ความน่าจะเป็น) = .17, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P มากกว่า ค่า α (เท่ากับไม่ Sig) จึงยอมรับ H_0 หรือกล่าวได้ว่า ผู้นำท้องถิ่นมีค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ(WtE) ไม่แตกต่างกันที่ระดับอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มของประชาชนทั่วไป

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วยคำถามในส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 1	Between Groups	5.70	6.00	0.95	3.11	0.01
	Within Groups	110.38	361.00	0.31		
	Total	116.08	367.00			

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 2	Between Groups	8.61	6.00	1.44	4.08	0.00
	Within Groups	127.05	361.00	0.35		
	Total	135.65	367.00			
ข้อที่ 3	Between Groups	19.55	6.00	3.26	11.27	0.00
	Within Groups	104.42	361.00	0.29		
	Total	123.98	367.00			
ข้อที่ 4	Between Groups	5.03	6.00	0.84	2.07	0.06
	Within Groups	146.41	361.00	0.41		
	Total	151.43	367.00			
ข้อที่ 5	Between Groups	3.58	6.00	0.60	1.57	0.16
	Within Groups	137.33	361.00	0.38		
	Total	140.91	367.00			
ข้อที่ 6	Between Groups	24.33	6.00	4.06	10.95	0.00
	Within Groups	133.71	361.00	0.37		
	Total	158.04	367.00			
ข้อที่ 7	Between Groups	11.62	6.00	1.94	4.86	0.00
	Within Groups	143.86	361.00	0.40		
	Total	155.48	367.00			
ข้อที่ 8	Between Groups	26.44	6.00	4.41	14.46	0.00
	Within Groups	110.04	361.00	0.31		
	Total	136.48	367.00			
ข้อที่ 9	Between Groups	3.62	6.00	0.60	1.70	0.12
	Within Groups	127.93	361.00	0.35		
	Total	131.54	367.00			

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 10	Between Groups	32.56	6.00	5.43	13.39	0.00
	Within Groups	146.30	361.00	0.41		
	Total	178.86	367.00			
รวมผลการยอมรับ	Between Groups	4.78	6.00	0.80	8.86	0.00
	Within Groups	32.49	361.00	0.09		
	Total	37.27	367.00			

จากตารางที่ 4.14 จึงทำการทดสอบสมมติฐานและได้ผลดังนี้ สรุปผลรวมการยอมรับในการวิเคราะห์ P (ความน่าจะเป็น) = .00, α ระดับนัยสำคัญ = .05 ดังนั้น ค่า P น้อยกว่า ค่า α (เท่ากับ Sig) จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 หรือกล่าวได้ว่า ประชาชนทั่วไปมีค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ(WtE) แตกต่างกันที่ระดับอายุอย่างน้อย 1 ช่วง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1. กลุ่มของผู้นำท้องถิ่น

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของอายุกับผลรวมการยอมรับ ในคำถามส่วนที่ 3 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 1	Between Groups	1.19	2.00	0.60	3.93	0.05
	Within Groups	1.67	11.00	0.15		
	Total	2.86	13.00			
ข้อที่ 2	Between Groups	0.80	2.00	0.40	0.63	0.55
	Within Groups	6.92	11.00	0.63		
	Total	7.71	13.00			

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 3	Between Groups	0.05	2.00	0.02	0.16	0.86
	Within Groups	1.67	11.00	0.15		
	Total	1.71	13.00			
ข้อที่ 4	Between Groups	0.61	2.00	0.30	0.41	0.68
	Within Groups	8.25	11.00	0.75		
	Total	8.86	13.00			
ข้อที่ 5	Between Groups	0.93	2.00	0.46	1.28	0.32
	Within Groups	4.00	11.00	0.36		
	Total	4.93	13.00			
ข้อที่ 6	Between Groups	0.58	2.00	0.29	0.65	0.54
	Within Groups	4.92	11.00	0.45		
	Total	5.50	13.00			
ข้อที่ 7	Between Groups	0.11	2.00	0.05	0.14	0.87
	Within Groups	4.25	11.00	0.39		
	Total	4.36	13.00			
รวมผลการยอมรับ	Between Groups	0.03	2.00	0.01	0.15	0.86
	Within Groups	0.93	11.00	0.09		
	Total	0.96	13.00			

จากตารางที่ 4.15 จึงทำการทดสอบสมมุติฐานและได้ผลดังนี้ สรุปผลรวมการยอมรับในการวิเคราะห์ P (ความน่าจะเป็น) = .86, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P น้อยกว่า ค่า α (เท่ากับไม่ Sig) จึงยอมรับ H_0 หรือกล่าวได้ว่า ผู้นำท้องถิ่นมีค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ(WtE) ไม่แตกต่างกันที่ระดับอายุ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มของประชาชนทั่วไป

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของอายุกับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย คำถามในส่วนที่ 3 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 1	Between Groups	3.70	6.00	0.62	2.20	0.04
	Within Groups	101.16	361.00	0.28		
	Total	104.86	367.00			
ข้อที่ 2	Between Groups	53.45	6.00	8.91	10.60	0.00
	Within Groups	303.29	361.00	0.84		
	Total	356.74	367.00			
ข้อที่ 3	Between Groups	16.65	6.00	2.78	5.91	0.00
	Within Groups	169.63	361.00	0.47		
	Total	186.28	367.00			
ข้อที่ 4	Between Groups	15.65	6.00	2.61	4.40	0.00
	Within Groups	214.02	361.00	0.59		
	Total	229.67	367.00			
ข้อที่ 5	Between Groups	24.42	6.00	4.07	10.04	0.00
	Within Groups	146.32	361.00	0.41		
	Total	170.74	367.00			
ข้อที่ 6	Between Groups	20.80	6.00	3.47	8.37	0.00
	Within Groups	149.48	361.00	0.41		
	Total	170.28	367.00			
ข้อที่ 7	Between Groups	5.61	6.00	0.94	3.22	0.00
	Within Groups	104.86	361.00	0.29		
	Total	110.48	367.00			
รวมผลการยอมรับ	Between Groups	7.22	6.00	1.20	8.59	0.00
	Within Groups	50.61	361.00	0.14		
	Total	57.84	367.00			

จากตารางที่ 4.16 จึงทำการทดสอบสมมุติฐานและได้ผลดังนี้ สรุปผลรวมการยอมรับในการวิเคราะห์ P (ความน่าจะเป็น) = .00, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P น้อยกว่า ค่า α (เท่ากับ Sig) จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 หรือกล่าวได้ว่า ประชาชนทั่วไปมีค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ(WtE) แตกต่างกันที่ระดับอายุอย่างน้อย 1 ช่วง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4.3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับผลการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WtE) ได้มีการทำการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แสดงจำนวน จำแนกตามระดับการศึกษาระหว่างผู้นำท้องถิ่นและประชาชนทั่วไป

ลำดับที่	ข้อมูล	รายละเอียดผู้ตอบ แบบสอบถาม	ผู้นำท้องถิ่น		ประชาชนทั่วไป	
			จำนวน ที่ตอบ	ร้อยละ	จำนวน ที่ตอบ	ร้อยละ
5	ระดับการศึกษา ของผู้ตอบ แบบสอบถาม	ต่ำกว่า ป.6	0	0	14	3.80
		ป.6	0	0	36	9.79
		ม.3	0	0	49	13.32
		ม.6	5	35.71	19	5.16
		ปวช.	0	0	20	5.43
		ปวส/ปวท	1	7.15	54	14.67
		ปริญญาตรี	3	21.43	167	45.38
		ปริญญาโท	5	35.71	9	2.45
		ปริญญาเอก	0	0	0	0

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์มากกว่า 2 ปัจจัยได้มีการตั้งสมมุติฐานดังนี้

$H_0 : \mu_{\text{ต่ำกว่า ป.6}} = \mu_{\text{ป.6}} = \dots \mu_{\text{ปริญญาเอก}}$ ค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WtE) ไม่แตกต่างกันที่ระดับการศึกษา

$H_1 : \mu_i \neq \mu_j$ ค่าเฉลี่ยผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ(WtE) แตกต่างกันที่ระดับการศึกษาอย่างน้อย 1 ระดับ

จึงทำการทดสอบสมมุติฐานและได้ผลดังตารางที่ 4.18 – 4.21

1. กลุ่มของผู้นำท้องถิ่น

ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของระดับการศึกษากับผลรวมการยอมรับ ในคำถามส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 1	Between Groups	1.16	3.00	0.39	3.21	0.07
	Within Groups	1.20	10.00	0.12		
	Total	2.36	13.00			
ข้อที่ 2	Between Groups	0.43	3.00	0.14	0.47	0.71
	Within Groups	3.07	10.00	0.31		
	Total	3.50	13.00			
ข้อที่ 3	Between Groups	0.59	3.00	0.20	0.87	0.49
	Within Groups	2.27	10.00	0.23		
	Total	2.86	13.00			
ข้อที่ 4	Between Groups	0.11	3.00	0.04	0.11	0.96
	Within Groups	3.60	10.00	0.36		
	Total	3.71	13.00			
ข้อที่ 5	Between Groups	6.99	3.00	2.33	6.03	0.01
	Within Groups	3.87	10.00	0.39		
	Total	10.86	13.00			
ข้อที่ 6	Between Groups	0.89	3.00	0.30	2.02	0.18
	Within Groups	1.47	10.00	0.15		
	Total	2.36	13.00			

ตารางที่ 4.18 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 7	Between Groups	0.36	3.00	0.12	0.39	0.76
	Within Groups	3.07	10.00	0.31		
	Total	3.43	13.00			
ข้อที่ 8	Between Groups	2.59	3.00	0.86	3.81	0.05
	Within Groups	2.27	10.00	0.23		
	Total	4.86	13.00			
ข้อที่ 9	Between Groups	0.76	3.00	0.25	0.95	0.45
	Within Groups	2.67	10.00	0.27		
	Total	3.43	13.00			
ข้อที่ 10	Between Groups	0.36	3.00	0.12	0.60	0.63
	Within Groups	2.00	10.00	0.20		
	Total	2.36	13.00			
รวมผลการยอมรับ	Between Groups	0.37	3.00	0.12	3.01	0.08
	Within Groups	0.41	10.00	0.04		
	Total	0.77	13.00			

จากตารางที่ 4.18 จึงทำการทดสอบสมมติฐานและได้ผลดังนี้ สรุปผลรวมการยอมรับในการวิเคราะห์ P (ความน่าจะเป็น) = .08, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P มากกว่า ค่า α (เท่ากับไม่ Sig) จึงยอมรับ H_0 หรือกล่าวได้ว่า ผู้นำท้องถิ่นมีค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ(WiE)ไม่แตกต่างกันที่ระดับการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มของประชาชนทั่วไป

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของระดับการศึกษากับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 2 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 1	Between Groups	12.23	8.00	1.53	5.29	0.00
	Within Groups	103.84	359.00	0.29		
	Total	116.08	367.00			
ข้อที่ 2	Between Groups	19.85	8.00	2.48	7.69	0.00
	Within Groups	115.81	359.00	0.32		
	Total	135.65	367.00			
ข้อที่ 3	Between Groups	6.59	8.00	0.82	2.52	0.01
	Within Groups	117.39	359.00	0.33		
	Total	123.98	367.00			
ข้อที่ 4	Between Groups	16.66	8.00	2.08	5.55	0.00
	Within Groups	134.78	359.00	0.38		
	Total	151.43	367.00			
ข้อที่ 5	Between Groups	21.25	8.00	2.66	7.97	0.00
	Within Groups	119.66	359.00	0.33		
	Total	140.91	367.00			
ข้อที่ 6	Between Groups	13.12	8.00	1.64	4.06	0.00
	Within Groups	144.92	359.00	0.40		
	Total	158.04	367.00			
ข้อที่ 7	Between Groups	20.32	8.00	2.54	6.75	0.00
	Within Groups	135.16	359.00	0.38		
	Total	155.48	367.00			
ข้อที่ 8	Between Groups	18.74	8.00	2.34	7.14	0.00
	Within Groups	117.74	359.00	0.33		
	Total	136.48	367.00			

ตารางที่ 4.19 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 9	Between Groups	4.15	8.00	0.52	1.46	0.17
	Within Groups	127.39	359.00	0.36		
	Total	131.54	367.00			
ข้อที่ 10	Between Groups	28.53	8.00	3.57	8.52	0.00
	Within Groups	150.33	359.00	0.42		
	Total	178.86	367.00			
ผลรวมการยอมรับ	Between Groups	5.53	8.00	0.69	7.82	0.00
	Within Groups	31.74	359.00	0.09		
	Total	37.27	367.00			

จากตารางที่ 4.19 จึงทำการทดสอบสมมติฐานและได้ผลดังนี้ สรุปผลรวมการยอมรับในการวิเคราะห์ P (ความน่าจะเป็น) = .00, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P น้อยกว่า ค่า α (เท่ากับ Sig) จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 หรือกล่าวได้ว่า ประชาชนทั่วไปมีค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WtE) แตกต่างกัน ที่ระดับการศึกษาอย่างน้อย 1 ระดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนที่ 3 รongรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ถ้ามีระบบ (WtE) ในเขตตำบลบางสีทอง จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของชุมชนของท่านหรือไม่อย่างไร

1. กลุ่มของผู้นำท้องถิ่น

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับผลรวมการยอมรับ
หรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 3 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 1	Between Groups	0.86	3.00	0.29	1.43	0.29
	Within Groups	2.00	10.00	0.20		
	Total	2.86	13.00			
ข้อที่ 2	Between Groups	0.25	3.00	0.08	0.11	0.95
	Within Groups	7.47	10.00	0.75		
	Total	7.71	13.00			
ข้อที่ 3	Between Groups	0.25	3.00	0.08	0.56	0.65
	Within Groups	1.47	10.00	0.15		
	Total	1.71	13.00			
ข้อที่ 4	Between Groups	4.86	3.00	1.62	4.05	0.04
	Within Groups	4.00	10.00	0.40		
	Total	8.86	13.00			
ข้อที่ 5	Between Groups	1.06	3.00	0.35	0.92	0.47
	Within Groups	3.87	10.00	0.39		
	Total	4.93	13.00			
ข้อที่ 6	Between Groups	0.83	3.00	0.28	0.60	0.63
	Within Groups	4.67	10.00	0.47		
	Total	5.50	13.00			
ข้อที่ 7	Between Groups	1.16	3.00	0.39	1.21	0.36
	Within Groups	3.20	10.00	0.32		
	Total	4.36	13.00			
รวมผลการยอมรับ	Between Groups	0.13	3.00	0.04	0.51	0.68
	Within Groups	0.83	10.00	0.08		
	Total	0.96	13.00			

จากตารางที่ 4.20 จึงทำการทดสอบสมมุติฐานและได้ผลดังนี้ สรุปผลรวมการยอมรับในการวิเคราะห์ P (ความน่าจะเป็น) = .68, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P มากกว่า ค่า α (เท่ากับไม่ Sig) จึง ยอมรับ H_0 หรือกล่าวได้ว่า ผู้นำท้องถิ่นมีค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WiE) ไม่แตกต่างกันที่ระดับการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มของประชาชนทั่วไป

ตารางที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับผลรวมการยอมรับ ในคำถามส่วนที่ 3 วิเคราะห์แบบ ONE - WAY ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 1	Between Groups	9.82	8.00	1.23	4.64	0.00
	Within Groups	95.04	359.00	0.27		
	Total	104.86	367.00			
ข้อที่ 2	Between Groups	66.70	8.00	8.34	10.32	0.00
	Within Groups	290.04	359.00	0.81		
	Total	356.74	367.00			
ข้อที่ 3	Between Groups	24.55	8.00	3.07	6.81	0.00
	Within Groups	161.73	359.00	0.45		
	Total	186.28	367.00			
ข้อที่ 4	Between Groups	31.97	8.00	4.00	7.26	0.00
	Within Groups	197.71	359.00	0.55		
	Total	229.67	367.00			
ข้อที่ 5	Between Groups	16.80	8.00	2.10	4.90	0.00
	Within Groups	153.94	359.00	0.43		
	Total	170.74	367.00			
ข้อที่ 6	Between Groups	42.37	8.00	5.30	14.87	0.00
	Within Groups	127.91	359.00	0.36		
	Total	170.28	367.00			

ตารางที่ 4.21 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 7	Between Groups	7.53	8.00	0.94	3.28	0.00
	Within Groups	102.94	359.00	0.29		
	Total	110.48	367.00			

จากตารางที่ 4.21 จึงทำการทดสอบสมมติฐานและได้ผลดังนี้ สรุปผลรวมการยอมรับในการวิเคราะห์ P (ความน่าจะเป็น) = .00, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P น้อยกว่า ค่า α (เท่ากับ Sig) จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 หรือกล่าวได้ว่า ประชาชนทั่วไปมีค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WtE) แตกต่างกันที่ระดับการศึกษาอย่างน้อย 1 ระดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4.4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับผลการยอมรับหรือไม่ยอมรับในการจัดตั้งระบบ (WtE) ได้มีการทำการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 แสดงจำนวน จำแนกตามรายได้ ระหว่างผู้นำท้องถิ่นและประชาชนทั่วไป

ลำดับที่	ข้อมูล	รายละเอียดผู้ตอบแบบสอบถาม	ผู้นำท้องถิ่น		ประชาชนทั่วไป	
			จำนวนที่ตอบ	ร้อยละ	จำนวนที่ตอบ	ร้อยละ
6.	รายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม	น้อยกว่า 10,000	0	0	98	26.63
		10,001 - 15,000	0	0	48	13.04
		15001 - 20,000	9	64.29	145	39.40
		มากกว่า 20,001	5	35.71	77	20.93

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์มากกว่า 2 ปัจจัยได้มีการตั้งสมมติฐานดังนี้

$H_o : \mu_{\text{น้อยกว่า}10,000} = \mu_{10,001-15,000} = \dots \mu_{\text{มากกว่า}20,001}$ ค่าเฉลี่ย

การยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WtE)

ไม่แตกต่างกันที่รายได้

$H_1 : \mu_i \neq \mu_j$ ค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WtE)

แตกต่างกันที่รายได้ อย่างน้อย 1 คู่

จึงทำการทดสอบสมมติฐานและได้ผลดัง 4.23 – 4.26

1. กลุ่มของผู้นำท้องถิ่น

ตารางที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ ONE - WAY ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 1	Between Groups	0.36	1.00	0.36	2.14	0.17
	Within Groups	2.00	12.00	0.17		
	Total	2.36	13.00			
ข้อที่ 2	Between Groups	0.08	1.00	0.08	0.27	0.61
	Within Groups	3.42	12.00	0.29		
	Total	3.50	13.00			
ข้อที่ 3	Between Groups	0.64	1.00	0.64	3.43	0.09
	Within Groups	2.22	12.00	0.19		
	Total	2.86	13.00			
ข้อที่ 4	Between Groups	0.16	1.00	0.16	0.54	0.48
	Within Groups	3.56	12.00	0.30		
	Total	3.71	13.00			
ข้อที่ 5	Between Groups	6.10	1.00	6.10	15.40	0.00
	Within Groups	4.76	12.00	0.40		
	Total	10.86	13.00			
ข้อที่ 6	Between Groups	0.36	1.00	0.36	2.14	0.17
	Within Groups	2.00	12.00	0.17		
	Total	2.36	13.00			

ตารางที่ 4.23 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 7	Between Groups	0.01	1.00	0.01	0.02	0.88
	Within Groups	3.42	12.00	0.29		
	Total	3.43	13.00			
ข้อที่ 8	Between Groups	1.84	1.00	1.84	7.29	0.02
	Within Groups	3.02	12.00	0.25		
	Total	4.86	13.00			
ข้อที่ 9	Between Groups	0.01	1.00	0.01	0.02	0.88
	Within Groups	3.42	12.00	0.29		
	Total	3.43	13.00			
ข้อที่ 10	Between Groups	0.27	1.00	0.27	1.54	0.24
	Within Groups	2.09	12.00	0.17		
	Total	2.36	13.00			
รวมผลการยอมรับ	Between Groups	0.07	1.00	0.07	1.26	0.28
	Within Groups	0.70	12.00	0.06		
	Total	0.77	13.00			

จากตารางที่ 4.23 จึงทำการทดสอบสมมติฐานและได้ผลดังนี้ สรุปผลรวมการยอมรับในการวิเคราะห์ P (ความน่าจะเป็น) = .28, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P มากกว่า ค่า α (เท่ากับไม่ Sig) จึงยอมรับ H_0 หรือกล่าวได้ว่า ผู้นำท้องถิ่นมีค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WiE) ไม่แตกต่างกันที่รายได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1. กลุ่มประชาชนทั่วไป

ตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของรายได้กับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ ONE - WAY ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 1	Between Groups	3.81	3.00	1.27	4.12	0.01
	Within Groups	112.26	364.00	0.31		
	Total	116.08	367.00			
ข้อที่ 2	Between Groups	9.39	3.00	3.13	9.02	0.00
	Within Groups	126.27	364.00	0.35		
	Total	135.65	367.00			
ข้อที่ 3	Between Groups	2.10	3.00	0.70	2.09	0.10
	Within Groups	121.87	364.00	0.34		
	Total	123.98	367.00			
ข้อที่ 4	Between Groups	13.95	3.00	4.65	12.31	0.00
	Within Groups	137.48	364.00	0.38		
	Total	151.43	367.00			
ข้อที่ 5	Between Groups	7.26	3.00	2.42	6.59	0.00
	Within Groups	133.65	364.00	0.37		
	Total	140.91	367.00			
ข้อที่ 6	Between Groups	4.69	3.00	1.56	3.71	0.01
	Within Groups	153.35	364.00	0.42		
	Total	158.04	367.00			
ข้อที่ 7	Between Groups	30.13	3.00	10.04	29.17	0.00
	Within Groups	125.35	364.00	0.34		
	Total	155.48	367.00			
ข้อที่ 8	Between Groups	8.08	3.00	2.69	7.64	0.00
	Within Groups	128.40	364.00	0.35		
	Total	136.48	367.00			

ตารางที่ 4.24 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 9	Between Groups	9.45	3.00	3.15	9.39	0.00
	Within Groups	122.09	364.00	0.34		
	Total	131.54	367.00			
ข้อที่ 10	Between Groups	47.49	3.00	15.83	43.86	0.00
	Within Groups	131.37	364.00	0.36		
	Total	178.86	367.00			
ผลรวมการยอมรับ	Between Groups	5.08	3.00	1.69	19.16	0.00
	Within Groups	32.19	364.00	0.09		
	Total	37.27	367.00			

จากตารางที่ 4.24 จึงทำการทดสอบสมมติฐานและได้ผลดังนี้ สรุปผลรวมการยอมรับในการวิเคราะห์ P (ความน่าจะเป็น) = .00, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P น้อยกว่า ค่า α (เท่ากับ Sig) จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 หรือกล่าวได้ว่า ประชาชนทั่วไปมีค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WiE) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนที่ 3 รongรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ถ้ามีระบบ (WiE) ในเขตตำบลบางสีทอง จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของชุมชนของท่านหรือไม่อย่างไร

1. กลุ่มของผู้นำท้องถิ่น

ตารางที่ 4.25 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของรายได้กับผลรวมการยอมรับ
หรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ ONE - WAY ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 1	Between Groups	0.77	1.00	0.77	4.41	0.06
	Within Groups	2.09	12.00	0.17		
	Total	2.86	13.00			
ข้อที่ 2	Between Groups	0.16	1.00	0.16	0.25	0.63
	Within Groups	7.56	12.00	0.63		
	Total	7.71	13.00			
ข้อที่ 3	Between Groups	0.03	1.00	0.03	0.18	0.68
	Within Groups	1.69	12.00	0.14		
	Total	1.71	13.00			
ข้อที่ 4	Between Groups	0.06	1.00	0.06	0.08	0.79
	Within Groups	8.80	12.00	0.73		
	Total	8.86	13.00			
ข้อที่ 5	Between Groups	0.57	1.00	0.57	1.58	0.23
	Within Groups	4.36	12.00	0.36		
	Total	4.93	13.00			
ข้อที่ 6	Between Groups	0.08	1.00	0.08	0.17	0.69
	Within Groups	5.42	12.00	0.45		
	Total	5.50	13.00			
ข้อที่ 7	Between Groups	0.00	1.00	0.00	0.00	0.95
	Within Groups	4.36	12.00	0.36		
	Total	4.36	13.00			
รวมผลการยอมรับ	Between Groups	0.07	1.00	0.07	0.97	0.34
	Within Groups	0.89	12.00	0.07		
	Total	0.96	13.00			

จากตารางที่ 4.25 จึงทำการทดสอบสมมติฐานและได้ผลดังนี้ สรุปผลรวมการยอมรับในการวิเคราะห์ P (ความน่าจะเป็น) = .34, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P มากกว่า ค่า α (เท่ากับไม่ Sig) จึงยอมรับ H_0 หรือกล่าวได้ว่า ผู้นำท้องถิ่นมีค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WiE) ไม่แตกต่างกันที่รายได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มของประชาชนทั่วไป

ตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างของรายได้กับผลรวมการยอมรับหรือเห็นด้วย ในคำถามส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ ONE - WAY ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 1	Between Groups	1.49	3.00	0.50	1.75	0.16
	Within Groups	103.37	364.00	0.28		
	Total	104.86	367.00			
ข้อที่ 2	Between Groups	102.70	3.00	34.23	49.05	0.00
	Within Groups	254.04	364.00	0.70		
	Total	356.74	367.00			
ข้อที่ 3	Between Groups	34.41	3.00	11.47	27.49	0.00
	Within Groups	151.87	364.00	0.42		
	Total	186.28	367.00			
ข้อที่ 4	Between Groups	34.29	3.00	11.43	21.30	0.00
	Within Groups	195.38	364.00	0.54		
	Total	229.67	367.00			
ข้อที่ 5	Between Groups	12.86	3.00	4.29	9.88	0.00
	Within Groups	157.88	364.00	0.43		
	Total	170.74	367.00			
ข้อที่ 6	Between Groups	14.79	3.00	4.93	11.54	0.00
	Within Groups	155.49	364.00	0.43		
	Total	170.28	367.00			

ตารางที่ 4.26 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ข้อที่ 7	Between Groups	4.61	3.00	1.54	5.29	0.00
	Within Groups	105.86	364.00	0.29		
	Total	110.48	367.00			
รวมผลการยอมรับ	Between Groups	8.79	3.00	2.93	21.74	0.00
	Within Groups	49.05	364.00	0.14		
	Total	57.84	367.00			

จากตารางที่ 4.26 จึงทำการทดสอบสมมติฐานและได้ผลดังนี้ สรุปผลรวมการยอมรับในการวิเคราะห์ P (ความน่าจะเป็น) = .00, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P มากกว่า ค่า α (เท่ากับ Sig) จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 หรือกล่าวได้ว่า ประชาชนทั่วไปมีค่าเฉลี่ยการยอมรับหรือเห็นด้วยในการจัดตั้งระบบ (WtE) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.5 ผลการศึกษาเพื่อนำเสนอเครื่องมือทางนโยบายในการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WtE) สำหรับเขตพื้นที่การศึกษา

4.5.1 ยุทธศาสตร์ส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนในเขตพื้นที่ทำการวิจัย เทศบาลตำบลบางสีทองกำหนดยุทธศาสตร์เพื่อส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนในปี 2560 – 2564 ดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเตรียมความพร้อมด้านวัตถุดิบและเทคโนโลยีพลังงานทดแทน
เป้าประสงค์ การพัฒนาความสามารถในการผลิต บริหารจัดการวัตถุดิบ ด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม
กลยุทธ์ 1.1 พัฒนาวัตถุดิบทางเลือกอื่น และพื้นที่ที่มีศักยภาพเพื่อผลิตพลังงานทดแทน

กลยุทธ์ 1.2 พัฒนาการรูปแบบการบริหารจัดการและการใช้วัตถุดิบพลังงานทดแทนให้มีประสิทธิภาพ

กลยุทธ์ 1.3 ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีให้ที่ تناسبกับความสามารถการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน

กลยุทธ์ 1.4 ปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการผลิตการใช้พลังงานทดแทนอย่างเหมาะสม

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเพิ่มศักยภาพการผลิต การใช้ และตลาดพลังงานทดแทน เป้าประสงค์ การผลักดันความสามารถในการผลิตและความต้องการพลังงานทดแทนในพื้นที่

กลยุทธ์ 2.1 สนับสนุนครัวเรือนและชุมชนให้มีส่วนร่วมในการผลิตการใช้พลังงานทดแทน

กลยุทธ์ 2.2 ส่งเสริมให้เกิดการลงทุนด้านพลังงานทดแทนอย่างเหมาะสมแก่ผู้ผลิตและผู้ใช้ทั้งในเขตเทศบาลตำบลบางสีทอง

กลยุทธ์ 2.3 ส่งเสริมการลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพธุรกิจพลังงานทดแทน

กลยุทธ์ 2.4 พัฒนากฎหมายด้านพลังงานทดแทน พร้อมทั้งเร่งรัดการร่างกฎหมายและกฎระเบียบ เทศบัญญัติ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างเหมาะสมกับพื้นที่

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การสร้างจิตสำนึกและเข้าถึงองค์ความรู้ ข้อเท็จจริงด้านพลังงานทดแทน เป้าประสงค์ การสร้างความตระหนักและความรู้ความเข้าใจต่อการผลิตการใช้พลังงานทดแทนอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

กลยุทธ์ 3.1 พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการฐานข้อมูลด้านพลังงานทดแทน

กลยุทธ์ 3.2 เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้ และข้อมูลสถิติพลังงานทดแทน

กลยุทธ์ 3.3 พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจด้านพลังงานทดแทน เพื่อสร้างความสามารถในการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

กลยุทธ์ 3.4 พัฒนาเครือข่ายด้านพลังงานทดแทนที่เกี่ยวข้อง และสนับสนุนการมีส่วนร่วมของเครือข่ายทั้งตำบลบางสีทองให้มุ่งเน้นในการจัดตั้งระบบ (WiE) ให้เป็นจริงได้

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to - Energy (WiE) ตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี เพื่อเป็นการศึกษาให้ทราบถึงปัจจัยการยอมรับการจัดตั้งระบบ (WiE) ในพื้นที่เทศบาลตำบลบางสีทอง และเพื่อนำเสนอเครื่องมือทางนโยบายในการจัดตั้งระบบ (WiE) เป็นทางเลือกการใช้พลังงานทดแทนในอนาคต

ผลที่ได้จากการสอบถามทั้งหมดมี 2 กลุ่ม ที่ทำการศึกษาคือ กลุ่มผู้นำท้องถิ่น หัวหน้าสถาบันการศึกษาและ ผู้นำชุมชนประกอบด้วย นายกเทศมนตรี รองนายกเทศมนตรี ที่ปรึกษานายกเทศมนตรี เลขานายกเทศมนตรี ผู้อำนวยการโรงเรียน กำนันและผู้ใหญ่บ้าน จำนวนทั้งสิ้น 14 คน และกลุ่มประชาชนทั่วไปในพื้นที่เขตเทศบาลตำบลบางสีทอง จำนวนทั้งสิ้น 368 ครั้วเรือน

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ในบทที่ 4 โดยการศึกษาผลการยอมรับการจัดตั้งระบบ(WiE) กลุ่มผู้นำท้องถิ่นและกลุ่มประชาชนทั่วไป สรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 จากการวิเคราะห์จากแบบสอบถามในส่วนที่ 2 การยอมรับการจัดตั้งระบบ (WiE) ในเขตตำบลบางสีทอง พบว่ากลุ่มผู้นำท้องถิ่นส่วนใหญ่ยอมรับหรือเห็นด้วยในระดับปานกลาง โดยมีผลรวมค่าเฉลี่ย(Mean) คือ 3.443 และค่า (S.D.) คือ 0.535 และกลุ่มประชาชนทั่วไปส่วนใหญ่ยอมรับหรือเห็นด้วยในระดับมาก โดยมีผลรวมค่าเฉลี่ย(Mean) คือ 3.556 และค่า (S.D.) คือ 0.623

5.1.2 จากการวิเคราะห์จากแบบสอบถามในส่วนที่ 3 รองรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ถ้ามีระบบ(WiE) ในเขตตำบลบางสีทอง พบว่ากลุ่มผู้นำท้องถิ่นส่วนใหญ่ยอมรับหรือเห็นด้วยในระดับปานกลาง โดยมีผลรวมค่าเฉลี่ย(Mean) คือ 3.296 และค่า (S.D.) คือ 0.610 และกลุ่มประชาชนทั่วไปส่วนใหญ่ยอมรับหรือเห็นด้วยในระดับปานกลาง โดยมีผลรวมค่าเฉลี่ย(MEAN) คือ 3.115 และค่า (S.D.) คือ 0.705

5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางนโยบาย

5.2.1 ผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถาบันการศึกษาและผู้นำชุมชน ประชาสัมพันธ์ในเรื่องการเป็นพลังหมุนเวียนหลักทางพลังงานในอนาคต

5.2.2 ผู้นำท้องถิ่นหัวหน้าสถาบันการศึกษาและผู้นำชุมชน ต้องมีการสนับสนุนขององค์กรภาครัฐให้ชัดเจนทางด้านพลังงาน

5.2.3 เสนอการออกกฎระเบียบเทศบัญญัติเกี่ยวกับการสนับสนุนทางด้านพลังงานในด้านระบบ(WtE) โดยใช้ขยะอย่างต่อเนื่อง

5.2.4 ให้ข้อมูลด้านการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับพลังงานทางเลือกให้ประชาชนในเขตพื้นที่ทำการศึกษารูถึงประโยชน์ คุณค่า ประหยัดและยั่งยืนทางพลังงานในด้านระบบ(WtE) โดยใช้ขยะ

5.2.5 ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีให้ที่เหมาะสมกับความสามารถการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน

5.2.6 สนับสนุนครัวเรือนและชุมชนให้มีส่วนร่วมในการผลิตการใช้พลังงานทดแทน

5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.1 สามารถนำไปเป็นข้อมูลประกอบในการศึกษาการยอมรับการจัดตั้งเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล(WtE) โดยใช้ขยะในแหล่งอื่นๆ ได้

5.3.2 สามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านพลังงานเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล (WtE) โดยใช้ขยะ ให้มีความมีประสิทธิภาพทางด้านพลังงานที่ยั่งยืนต่อไปในอนาคต

DRU

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- รศ.ดร.ธานินทร์ ศิลป์จารุ.(2557). หนังสือการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSSและAMOS. พิมพ์ ครั้งที่ 15.กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนสามัญปิซซิเนสตาร์เอนด์ดี.
- อัครวัฒน์ ไส้ไทย,ดร.ไพศาล ตระกูลสุข. (2553) .แผนธุรกิจโรงไฟฟ้าชีวมวล ขนาดไม่เกิน 1000 กิโลวัตต์ ด้วยเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชันในประเทศไทย. บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ปวิณกร ดาวธง.(2558). การวิเคราะห์ความเหมาะสมในการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลในเขตรับฝิดชอบของสำนักบริหารยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง 1 มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ณิชยารัตน์ พานิชย์.(2556). แนวทางการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชนของประเทศไทย. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.สืบค้นจาก <http://www.libdcms.nida.ac.th/thesis6/2556/b180543>.
- รายงานฉบับสมบูรณ์ (2559). โครงการศึกษาแนวทางการส่งเสริม การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวภาพด้วยระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมขนาดเล็กมาก.(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) สืบค้นจาก [http:// www.eppo.go.th/index.php/th/eppo-intranet/item/7589-sture003](http://www.eppo.go.th/index.php/th/eppo-intranet/item/7589-sture003)
- วิทยาศาสตร์.(2558). เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อพัฒนาพลังงานชีวมวล. สืบค้น จาก <http://www.horizon.sti.or.th/node/32>
- แนบบุญ หุนเจริญ, กณศ ว่องวิญพงศ์, กุลยศ อุดมวงศ์เสรี, รัชชัญญ์ นิธิฤทธิไกร .(2556).นโยบายการส่งเสริมระบบผลิตไฟฟ้าและ ความร้อน-ความเย็นร่วมสำหรับประเทศไทย. สถาบันวิจัยพลังงาน วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, วารสารวิจัยพลังงาน ปีที่10 ฉบับที่1,สืบค้นจาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/energy-research/article/view/49084>
- ณิชชา บุณณสิงห์.(2559). วิทยาการชำนาญการพิเศษ พลังงานสีเขียว : นโยบายผลิตไฟฟ้าเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน. สืบค้นจาก <http://www.library2.parliament.go.th/ebook/content-issue/2559/hi2559-009>.

ภาษาต่างประเทศ

Xueliang Yuan , JIAN zuo, Donaid Huisingh : *Journal of Cleaner Production*

School of Energy and Power Engineering , Shandong Univercity.

www.elsevier.com/locate/jclepro



DRU

ภาคผนวก



แบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับ
การศึกษาการยอมรับการจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล
Waste - to - Energy Systems (WtE)

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป ของผู้ตอบแบบสอบถาม

กรุณาทำเครื่องหมาย ☐ ลงในช่อง  ท่านคิดว่าเหมาะสมเพียงช่องเดียว

๑. เพศ

 ชาย

 หญิง

๒. ท่านมีอายุอยู่ช่วงใด

 ๑๘-๒๔ ปี

 ๒๕-๒๙ ปี

 ๓๐-๓๔ ปี

 ๓๕-๓๙ ปี

 ๔๐-๔๔ ปี

 ๔๕-๔๙ ปี

 ๕๐ ปีขึ้นไป

๓. ท่านดำรงตำแหน่ง อาชีพใด

 นายกเทศมนตรี

 รองนายกเทศมนตรี

 ที่ปรึกษานายกเทศมนตรี

 เลขานุการนายกเทศมนตรี



กำนัน

 ผู้ใหญ่บ้าน

 ปลัดเทศบาลฯ

 รับ

ราชการ

 พนักงานรัฐวิสาหกิจ

 เกษตรกรรม



อาชีพอิสระ

 รับจ้าง

 ลูกจ้างเอกชน



นักเรียน/นักศึกษา

 พ่อบ้าน แม่บ้าน

 อื่นๆ

๔. ท่านอาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลบางสีทองมากี่ปี

 น้อยกว่า ๑ ปี

 ๑ - ๔ ปี

 ๕ - ๙ ปี

 ๑๐ - ๑๔ ปี

 ๑๕ ปี ขึ้นไป

๕. ท่านสำเร็จการศึกษาระดับใด

 ต่ำกว่า ป.๖

 ป.๖

 ม.๓

 ม.๖

 ปวช.

 ปวส./ปวท

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

ปริญญาเอก

๖.รายได้เฉลี่ยของท่านโดยประมาณเท่าใด

 น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ บาท

 ๑๕,๐๐๑ - ๒๐,๐๐๐ บาท

 ๑๐,๐๐๑ - ๑๕,๐๐๐ บาท

 มากกว่า ๒๐,๐๐๑ บาท

๗.ปัจจุบันที่พักอาศัยท่านเป็นบ้านลักษณะใด

- ☐ บ้านเดี่ยว ☐ ตึกแถว,ห้องแถว,ทาวเฮาส์ ☐ ห้องเช่า,บ้านเช่า
☐ บ้านพักส่วนราชการ ☐ คอนโดมิเนียม ☐ อื่นๆ

.....

ส่วนที่ ๒ การยอมรับการจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to - Energy

Systems (WtE) ตำบลบางสีทอง

กรุณาคำเครื่องหมาย ☐ ลงในช่อง ☐ ท่านคิดว่าเหมาะสมเพียงช่องเดียว

การยอมรับหรือเห็นด้วย มากที่สุด	การยอมรับหรือเห็นด้วย มาก	การยอมรับหรือเห็นด้วย ปานกลาง	การยอมรับหรือเห็นด้วย น้อย	การยอมรับหรือเห็นด้วย น้อยที่สุด
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

๑. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าขยะสามารถนำมาเปลี่ยนรูปเป็น

☐

ไฟฟ้าความร้อนและความเย็นได้

☐ ☐ ☐ ☐

๒. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าขยะเป็นแหล่งพลังงานที่สะอาด

☐

และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

☐ ☐ ☐ ☐

๓. แนวทางในการพัฒนาพลังงานทางเลือกโดยใช้ขยะชุมชนเป็น

☐

เชื้อเพลิง ท่านมีความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด

☐ ☐ ☐ ☐

๔. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับระบบ (WtE)

☐
☐ ☐ ☐ ☐

โดยใช้ขยะมีประโยชน์ต่อชุมชนมากนักน้อยเพียงใด

๕. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับระบบ (WtE) ☐ ☐ ☐ ☐

☐

โดยใช้ขยะในด้านการส่งเสริมความมั่นคงทางด้านพลังงาน
มากนักน้อยเพียงใด

๖. ถ้าหากพื้นที่ตำบลบางสีทองมีการจัดตั้งระบบ(WtE) ☐ ☐ ☐

☐ ☐

โดยใช้ขยะจากชุมชนเป็นเชื้อเพลิง ท่านยอมรับได้หรือไม่
มากนักน้อยเพียงใด

๗. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าระบบโดยใช้ขยะ จะเป็นแหล่งพลังงาน ☐ ☐ ☐ ☐

☐

ที่มีความสำคัญในอนาคต มากน้อยเพียงใด

ส่วนที่ ๒ การยอมรับการจัดตั้งระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to -

Energy Systems (WtE) ตำบลบางสีทอง

กรุณาทำเครื่องหมาย ☐ ลงในช่อง  ท่านคิดว่าเหมาะสมเพียงช่องเดียว

การยอมรับหรือเห็นด้วย มากที่สุด	การยอมรับหรือเห็นด้วย มาก	การยอมรับหรือเห็นด้วย ปานกลาง	การยอมรับหรือเห็นด้วย น้อย	การยอมรับหรือเห็นด้วย น้อยที่สุด
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

๘. ถ้าหากมีการจัดตั้งระบบ(WtE) โดยใช้ขยะจะทำให้ค่าบริการไฟฟ้าถูกลง ☐ ☐ ☐ ☐



ท่านเห็นด้วยมากน้อยเพียงใด

๙. ถ้าหากมีระบบ(WtE) โดยใช้ขยะจะทำให้เศรษฐกิจ ☐ ☐ ☐ ☐



ในพื้นที่ตำบลบางสีทองดีขึ้น ท่านเห็นด้วยมากน้อยเพียงใด

๑๐. ถ้าหากในอนาคตรัฐบาลมีการส่งเสริมการจัดตั้งระบบ(WtE) ☐ ☐ ☐ ☐



เพื่อลดการนำเข้าทางพลังงาน ท่านมีความคิดเห็นหรือยอมรับได้
มากน้อยเพียงใด

ส่วนที่ ๓ รongรับการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ถ้ามีระบบเปลี่ยนรูป
พลังงานจากขยะในเขตเทศบาล Waste - to - Energy Systems (WtE) ตำบลบางสีทอง จะส่งผล
กระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของชุมชนของท่านหรือไม่อย่างไร
กรุณาทำเครื่องหมาย ☐ ลงในช่อง  ท่านคิดว่าเหมาะสมเพียงช่องเดียว

การยอมรับหรือเห็นด้วย มากที่สุด	การยอมรับหรือเห็นด้วย มาก	การยอมรับหรือเห็นด้วย ปานกลาง	การยอมรับหรือเห็นด้วย น้อย	การยอมรับหรือเห็นด้วย น้อยที่สุด
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

๑. ระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะในเขตเทศบาล ☐ ☐ ☐ ☐



เป็นแหล่งพลังงานสะอาดไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ท่านมีความคิดเห็น มากน้อยเพียงใด

๒. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะ ☐ ☐ ☐ ☐



ในเขตเทศบาลจะส่งกลิ่นรบกวนในขณะที่เครื่องกำลังทำงาน
 มากน้อยเพียงใด

๓. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ จะส่งเสียงดังรบกวนในขณะที่เครื่องกำลังทำงาน มากน้อยเพียงใด
๔. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ จะมีฝุ่นละอองรบกวนในขณะที่เครื่องกำลังทำงาน มากน้อยเพียงใด
๕. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรว่าระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ จะส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของท่าน มากน้อยเพียงใด
๖. โดยรวมแล้วพลังงานที่ได้จากระบบเปลี่ยนรูปพลังงานจากขยะ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ มีผลดี มากกว่าผลเสียท่านเห็น
 ด้วยหรือไม่มากน้อยเพียงใด
๗. ท่านมีความคิดเห็นหรือยอมรับมากน้อยเพียงใดหากมีระบบเปลี่ยนรูป ☐ ☐ ☐ ☐
☐ พลังงานจากขยะ หากเกิดขึ้นในพื้นที่ตำบลบางสีทองจริง



ประวัติผู้ทำการศึกษา

ชื่อ – สกุล

นายคูสิต อัครมาตย์

ประวัติการศึกษา

ระดับอาชีวศึกษา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างโยธา

วิทยาลัยเทคนิคคูสิต กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2542

ระดับปริญญาตรี

บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พ.ศ. 2552

ระดับปริญญาโท

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต พ.ศ. 2559

ประวัติการทำงาน

นายช่างโยธา กองช่างเทศบาลตำบลบางสีทอง

อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี พ.ศ. 2549 - 2553

หัวหน้าออกแบบและควบคุมอาคาร กองช่างเทศบาลตำบลบางสี

ทองอำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี พ.ศ. 2554 - 2556

หัวหน้าฝ่ายแบบแผนและก่อสร้าง กองช่างเทศบาลตำบลบางสี

ทองอำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี พ.ศ. 2557 - ปัจจุบัน