

**ผลการศึกษาเบื้องต้นการจัดการขยะเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชน:
กรณีศึกษาเขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร**
**Preliminary Study on Municipal Solid Waste Management for
Community Electricity Generation:
A Case Study of Bangkhuntien District Bangkok**

ศศิธร สุวรรณเทพ¹

Sasitorn Suwanantheep

สุदारัตน์ ตริเพชกรกุล²

Sudaratt Tripetchkul

ทรงเกียรติ วิโรจน์กุลทอง³

Songkiat Wirotkunthong

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชน และศึกษาเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมกับขยะชุมชนเขตบางขุนเทียน โดยศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง จากการสังเกตการเสวนากลุ่มย่อย และการสำรวจข้อมูลในพื้นที่โดยใช้แบบสอบถาม (ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ 0.95) ผลการศึกษาพบว่า ขยะในเขตบางขุนเทียนส่วนใหญ่ดำเนินการโดยสำนักงานเขตทำหน้าที่เป็นผู้จัดเก็บและขนขยะไปยังสถานที่กำจัด โดยประชาชนเพียงร้อยละ 33 เป็นผู้จัดเก็บและคัดแยกขยะที่มีมูลค่าแล้วนำไปขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า ประชาชนกลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมด้านการดำเนินการจัดการขยะระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.44 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สถานที่ติดต่อ: 126 ถ.ประชาธิปไตย เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140 e-mail: sasitorn.suw@kmutt.ac.th

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สถานที่ติดต่อ: 126 ถ.ประชาธิปไตย เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140 e-mail: sudarat.tri@kmutt.ac.th

³ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการจัดการทรัพยากรชีวภาพ คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สถานที่ติดต่อ: 126 ถ.ประชาธิปไตย เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140 e-mail: songkiat_num@hotmail.com

0.93) โดยมีส่วนร่วมด้านการกระตุ้นให้สมาชิกในครอบครัวจำแนกประเภทขยะ ก่อนทิ้งเป็นลำดับแรก (ค่าเฉลี่ย 3.65 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.07) และมีส่วนร่วมระดับ ปานกลาง ด้านการจัดหารถ จัดเก็บขยะเพื่อนำขยะไปโรงกำจัดขยะเป็นลำดับสุดท้าย (ค่าเฉลี่ย 3.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.22) นอกจากนี้ประชาชนร้อยละ 50 ในชุมชนเขต บางขุนเทียนไม่ทราบเกี่ยวกับการนำขยะมาผลิต เป็นพลังงานไฟฟ้า

ผลการศึกษาโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ ร้อยละ 81 พิจารณาเลือกเทคโนโลยีการย่อยสลายขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน มีความเหมาะสม ต่อการนำมาใช้และมีความสอดคล้องกับขยะในพื้นที่บางขุนเทียน เนื่องจากองค์ประกอบ ของขยะส่วนใหญ่เป็นขยะอินทรีย์เหมาะสมต่อการผลิตก๊าซชีวภาพ ปี 2550 ขยะอินทรีย์เขต บางขุนเทียนมีปริมาณ 155 ตันต่อวัน จากการประมาณการเบื้องต้น พบว่าขยะชุมชน บางขุนเทียนสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ประมาณ 15,500-31,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และสามารถนำมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณ 11,625-23,250 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง

คำสำคัญ: การจัดการขยะ เทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะ

Abstract

The objectives of this paper are to study the public participation in municipal solid waste management (MSWM) for electricity generation and to study the electricity generation technology suitable for Bangkhuntien municipal solid waste. The research methodology was based on a documentary study, observation, focus group, survey using questionnaire with reliability score at .95. The results of study reveal that most waste collection and transportation in this area have conducted by Bangkhuntien District Office. Meanwhile, 33 percent of people have collected, segregated and sold to recycle shops. The level of participation in implementing MSWM was at higher level

(mean 3.44, S.D. 0.93) and in encouraging family member segregate wastes before littering was in the first rank (mean 3.65, S.D. 1.07) and in providing garbage truck to deliver municipal solid wastes to the waste treatment plant was in final rank (mean 3.10, S.D. 1.22). In addition, 50 percent of people never know that MSW can be used to generate electricity.

The results based on experts interviewed demonstrate that approximately, 81% of experts preferred using anaerobic digester technology appropriately to municipal solid waste which was high organic content. In 2007, 155 tons per day of the municipal solid wastes were able to generate biogas 15,500-31,000 cubic meter a day which were able to generate electricity approximately 11,625-23,250 kWh.

Keywords: Municipal solid wastes management, Electricity generation technology from municipal solid wastes

1. บทนำ

ขยะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการดำรงชีวิตของมนุษย์ แนวคิดการกำจัดขยะให้หมดไป เป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติ แนวทางที่เป็นไปได้เพื่อบรรเทาปัญหาดังกล่าวสามารถดำเนินการโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการขยะโดยคำนึงถึงความยั่งยืนทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาประเทศ และสิ่งสำคัญที่สุดคือการมีส่วนร่วมของประชาชนในการดำเนินการดังกล่าว

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอผลการศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะ เพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชน และเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมกับขยะชุมชน เขตบางขุนเทียน และนำเสนอแนวทางส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดการขยะ และนำขยะไปใช้ประโยชน์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับชุมชน

2. วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาประกอบด้วย (1) การศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง (2) การสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม (ค่าความเชื่อมั่น .95) จากประชากรกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นหัวหน้าครัวเรือนในเขตบางขุนเทียนจำนวน 12,956 ครัวเรือน จากทั้งหมด 49 ชุมชน ซึ่งจำแนกลักษณะของชุมชนออกเป็น 5 ประเภท คือ ชุมชนแออัด (มี 3 ชุมชน) ชุมชนหมู่บ้านจัดสรร (มี 3 ชุมชน) เคหะชุมชน (มี 5 ชุมชน) ชุมชนชานเมือง (มี 18 ชุมชน) และชุมชนเมือง (มี 20 ชุมชน) จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 387 ตัวอย่าง และดำเนินการสุ่มตัวอย่างแบบความน่าจะเป็น (probability sampling) ตามกลุ่มพื้นที่ (cluster sampling) (3) การสนทนากลุ่มกับตัวแทนกลุ่มตัวอย่างในชุมชนเขตบางขุนเทียนทั้ง 5 ชุมชน และ (4) การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการจัดการมลพิษ เช่น น้ำ/ขยะ/อากาศ ฯ ด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ด้านการจัดการของเสียและการนำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เป็นต้น) ซึ่งมีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชน จำนวน 11 ท่าน จากหน่วยงานภาครัฐและสถาบันการศึกษา

สถิติที่ใช้ในการศึกษาคือ สถิติพรรณนา (descriptive statistics) ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

3. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก นำเสนอสถานการณ์และแนวโน้มขยะชุมชนเขตบางขุนเทียน การจัดการขยะชุมชนเขตบางขุนเทียนในปัจจุบัน และระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะ ส่วนที่สอง นำเสนอผลการศึกษาเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะที่เหมาะสมกับเขตบางขุนเทียน

3.1 ข้อมูลสถานการณ์ขยะและการจัดเก็บขยะเขตบางขุนเทียน

3.1.1 ข้อมูลสถานการณ์ขยะ

พื้นที่บางขุนเทียนเป็นพื้นที่ที่มีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จากการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจในบริเวณพื้นที่แถบนี้ ส่งผลทำให้มีแนวโน้มของปริมาณขยะเพิ่มสูงขึ้น จากปี พ.ศ. 2541 มีปริมาณขยะที่สำนักงานเขต สามารถเก็บขนขยะได้เพียง 75,949 ตันต่อปี

และเพิ่มมากขึ้นเป็น 80,978 ต้นต่อปี ในปี พ.ศ. 2550 (ตารางที่ 1) หรือเฉลี่ย 6,748 ต้นต่อเดือน หรือ 221.8 ต้นต่อวัน และ จากการศึกษาของกนกพร (2548) ยังคงมีขยะตกค้างในพื้นที่อีก จำนวนหนึ่ง ประมาณ 30 ต้นต่อวัน (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์และการคาดการณ์ปริมาณขยะ ที่จะเกิดขึ้นอีก 10 ปีข้างหน้าในเขตบางขุนเทียน ผู้วิจัยพบว่าแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น อัตราการเพิ่มขึ้น ของขยะคิดเป็นร้อยละ 1.2 และปริมาณขยะของเขตบางขุนเทียนในปี พ.ศ. 2560 มีมากถึง 90,251 ต้นต่อปี

ตารางที่ 1: ปริมาณขยะที่ทางสำนักงานเขตบางขุนเทียนเก็บขนได้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541-2550

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร (คน)	ปริมาณขยะ(ตัน/ปี)	ปริมาณขยะที่เขตจัดเก็บ (ตัน/คน/ปี)	ขยะที่เพิ่ม / ลดเปรียบเทียบกับปีถัดขึ้นไป	
				ปริมาณ (ตัน/ปี)	ร้อยละ
2541	101,728	75,949	0.75	-	-
2542	105,616	59,561	0.56	- 16,388	-6.5 *
2543	109,723	61,145	0.56	1,548	7
2544	113,865	65,240	0.57	4,095	17
2545	118,611	71,744	0.60	6,504	26
2546	123,525	70,495	0.57	- 1,249	- 0.5 *
2547	127,697	72,923	0.57	2,428	10
2548	132,313	69,113	0.52	- 3,810	- 1.5 *
2549	137,934	74,066	0.54	4,943	20
2550	140,304	80,978	0.58	6,922	28

ที่มา: สำนักงานเขตบางขุนเทียน, 2550

หมายเหตุ: * ปริมาณขยะที่ทางสำนักงานเขตบางขุนเทียนเก็บขนได้น้อยลงกว่าปีก่อน

ตารางที่ 2: ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นจริงและที่จัดเก็บได้ในเขตบางขุนเทียน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 - 2550

รายการ	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550
ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นจริง (ตัน : วัน)	210 ^{1/}	262 ^{2/}	252 ^{2/}
ปริมาณขยะที่สามารถจัดเก็บได้ (ตัน : วัน)	189	203	222
ปริมาณขยะตกค้าง (ตัน : วัน)	21	59	30

ที่มา : 1/ กนกพร ธนะสถิตย์, 2548

2/สำนักงานเขตบางขุนเทียน, 2550

3.1.2 ระบบการจัดเก็บและขนขยะชุมชนเขตบางขุนเทียน

การให้บริการในการจัดเก็บขยะชุมชนเขตบางขุนเทียน ปัจจุบันของสำนักงานเขตบางขุนเทียนให้บริการจัดเก็บใน 3 รูปแบบ ประกอบด้วย

(1) **การเก็บขยะแบบ Curb Side** คือ การเก็บขยะที่ใหัรถยนต์เก็บขนขยะ โดยวิ่งเก็บขยะจากถังขยะที่ตั้งอยู่ในแหล่งชุมชน โดยการนำรถเข้าไปเก็บขนในแต่ละจุดของถังขยะที่ตั้งอยู่ทั่วชุมชน

(2) **การเก็บขยะแบบ Alley** คือ การเก็บขนขยะที่ใหัรถเก็บขนขยะวิ่งเก็บขยะจากถังขยะที่ตั้งอยู่ ณ จุดที่ทางสำนักงานเขตกำหนดในการจัดเก็บ

(3) **การเก็บขยะแบบ Set Out - Set Back** คือ การเก็บขนขยะ โดยให้พนักงานเข้าไปชักลากถังขยะแต่ละใบจากตรอก ซอก ซอย ของชุมชนออกมาเทใส่รถยนต์เก็บขนขยะ หลังจากนั้นพนักงานที่ทำการชักลากต้องนำถังขยะเปล่าเก็บกลับคืน ณ จุดเดิม

จากการศึกษารูปแบบการให้บริการเก็บขนขยะของชุมชนทั้ง 5 ประเภท พบว่า ชุมชนแออัดมีรูปแบบการให้บริการเก็บขนขยะ ทั้ง 3 รูปแบบ ซึ่งส่วนใหญ่รูปแบบการให้บริการเก็บขนขยะในเกือบทุกชุมชน คือ รูปแบบการกำหนดจุดในการจัดเก็บ (Alley) ยกเว้นชุมชนหมู่บ้านจัดสรรเป็นรูปแบบการให้พนักงานเข้าไปชักลากขยะออกมาเทใส่รถยนต์ (set out - set back) ระบบการเก็บขนขยะในชุมชนเขตบางขุนเทียนมีระบบเก็บขนขยะแบบ 2 ระบบ คือ

(1) **แบบ Stationary Container System** เป็นการเก็บขนขยะโดยใช้รถยนต์เก็บขนขยะวิ่งไปตามจุดต่าง ๆ ของชุมชน หรือตามจุดที่ถูุกกำหนดจากทางสำนักงานเขต โดยมีพนักงานยกถังขยะมาเทใส่รถยนต์ที่เก็บขนและนำถังกลับไปตั้งไว้ ณ จุดเดิม แล้ววิ่งรถไปเก็บยังจุดอื่น ๆ ต่อ จนกระทั่งขยะเต็มคันรถจึงวิ่งไปถ่ายเทขยะที่สถานีขนถ่ายขยะและสิ่งปฏิกูลหนองแขม

(2) **แบบ Hauled Container System** เป็นการเก็บขนขยะโดยใช้รถยนต์ทำการเก็บขนถังบรรจุขยะชนิดคอนเทนเนอร์ที่มีขยะเต็มถัง ไปยังสถานีขนถ่ายขยะและเมื่อทำการขนถ่ายขยะออกจากถังบรรจุขยะเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำถังบรรจุขยะเปล่ากลับไปคืน ณ จุดเดิม

จากการศึกษาระบบการเก็บขนขยะ พบว่า ในเกือบทุกชุมชนระบบการเก็บขนขยะเป็นแบบ Stationary Container System แบบกำหนดจุดเก็บ (station collection) และ การเก็บที่หน้าบ้าน (door to door) ยกเว้นเคหะชุมชนเป็นแบบการเก็บขนโดยใช้รถยก (conventional mode)

ตารางที่ 3: การให้บริการในการจัดเก็บขยะชุมชนเขตบางขุนเทียน

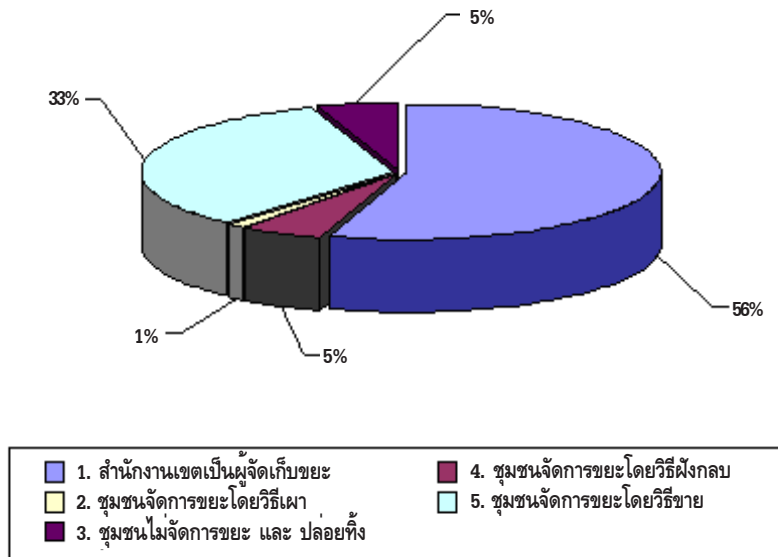
ลักษณะชุมชน	ระบบการขนขยะ		รูปแบบการจัดเก็บขยะ		
	Stationary Container		Hauled Container	Curb Side	Alley
	System		System	Set Out -	
	Door to Door	Station	Conventional	Set Back	
	Collection		Mode		
1. ชุมชนแออัด		✓		✓	✓
2. ชุมชนเมือง		✓		✓	✓
3. ชุมชนชานเมือง		✓			✓
4. เคหะชุมชน			✓		✓
5. ชุมชนหมู่บ้านจัดสรร	✓				✓

3.2 ผลการศึกษาศักยภาพมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชน

3.2.1 ผลการศึกษาศักยภาพการจัดการขยะชุมชนเขตบางขุนเทียน

1) ด้านการจัดเก็บขยะชุมชน

ผลการศึกษาข้อมูลด้านการจัดเก็บขยะชุมชนของประชากรกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 387 ตัวอย่างในเขตบางขุนเทียน (ภาพที่ 1) พบว่า การจัดเก็บขยะชุมชนส่วนใหญ่สำนักงานเขตทำหน้าที่เป็นผู้จัดเก็บขยะ (ร้อยละ 56) โดยประชาชนเป็นผู้จัดเก็บและคัดแยกขยะที่มีมูลค่าแล้วนำไปขายให้กับร้านรับซื้อของเก่าประมาณร้อยละ 33 นอกจากนี้ประชาชนกลุ่มตัวอย่างเห็นว่าการจัดการขยะยังคงเป็นปัญหาให้กับชุมชน (ร้อยละ 62.3) ซึ่งมีสาเหตุจาก 1) การตั้งจุดรวบรวมขยะของชุมชนมีน้อยเกินไป 2) เวลาเก็บขนขยะของทางสำนักงานเขตไม่มีความแน่นอน และ 3) เส้นทาง การเก็บขนขยะไม่ทั่วถึง



ภาพที่ 1: การจัดเก็บขยะชุมชนเขตบางขุนเทียน

2) ด้านการจัดการขยะชุมชน

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการคัดแยกขยะของประชาชนเขตบางขุนเทียนใน 5 ชุมชน พบว่า แต่ละชุมชนมีการคัดแยกขยะโดยคน 3 กลุ่ม คือ 1) สมาชิกครัวเรือนโดยประชาชนคัดแยกขยะจากครัวเรือนก่อนทิ้งออกจากบ้าน 2) คนรับซื้อของเก่า (ชาเล้ง) เป็นผู้คัดแยกขยะ 3) เจ้าหน้าที่รถจัดเก็บขยะหรืออาสาสมัครชักลากขยะประจำชุมชนต่างๆเป็นผู้คัดแยก ผลการสำรวจพบว่า ประชาชนเขตบางขุนเทียนร้อยละ 52.2 ทราบวิธีการแยกขยะแล้วนำไปปฏิบัติภายในครัวเรือนตนเอง สำหรับประชาชนเขตบางขุนเทียนที่ไม่คัดแยกขยะก่อนทิ้ง พบว่า สาเหตุหลักมาจากบริเวณที่ทิ้งขยะไม่มีถังแยกประเภท (ร้อยละ 32) ผลการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการคัดแยกขยะของประชาชน พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 36.4 เห็นว่าการคัดแยกขยะเป็นเรื่องยุ่งยากและสับสน รองลงมา คือ ไม่ทราบวิธีการแยกขยะ (ร้อยละ 22.2) และร้านรับซื้อขยะมีน้อย จึงไม่เกิดแรงจูงใจในการแยกขยะเพื่อนำไปขาย (ร้อยละ 8) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4: การคัดแยกขยะชุมชนเขตบางขุนเทียนของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

รายละเอียด	จำนวน	ร้อยละ
1) ชุมชนเห็นว่าการจัดการขยะไม่เป็นปัญหา / เป็นเรื่องปกติวิสัยที่เกิดขึ้นกับชุมชน	146	33.7
2) ชุมชนเห็นว่าการจัดการขยะยังเป็นปัญหาให้กับชุมชน	241	62.3
- การตั้งจุดรวบรวมขยะของชุมชนมีน้อยเกินไป	115	29.7
- เวลาเก็บขยะของทางสำนักงานเขตไม่มีความแน่นอน	66	17.1
- เส้นทางรถเก็บขยะไม่ทั่วถึง	60	15.5
3) ชุมชนเห็นว่าแนวทางการจัดการของสำนักงานเขตในปัจจุบันควรเป็นอย่างไร		
- การกำจัดขยะในรูปแบบเดิม เช่น การเทกองกลางแจ้ง ฝังกลบ เผา	51	13.2
- การนำไปทำปุ๋ยหมัก	57	14.7
- การแปรรูปขยะกลับมาใช้ใหม่ เช่น แก้ว กระดาษ และอลูมิเนียม เป็นต้น	167	43.2
- ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยกำจัดขยะ	102	26.4
- อื่นๆ เช่น ผู้นำน้ำที่ในการจัดเก็บขยะ มีถังขยะแยกประเภท กำหนดจุดทิ้งๆ	10	2.6
4) ชุมชนทราบวิธีการแยกขยะหรือไม่		
- ทราบและนำไปปฏิบัติ	202	52.2
- ทราบแต่ไม่ได้นำไปปฏิบัติ	142	36.7
- ไม่ทราบ	43	11.1
สาเหตุที่ชุมชนไม่แยกขยะก่อนทิ้ง	185	47.8
(1) ไม่สนใจการแยกขยะ	15	3.9
(2) ทราบ / ไม่แน่ใจว่าขยะที่ทิ้งเป็นประเภทใด	30	8.3
(3) บริเวณที่ทิ้งไม่มีถังแยกประเภทขยะ	122	32
(4) เสียเวลา	8	2.0
(5) คิดว่าไม่จำเป็นต้องแยก เพราะไม่มีเวลา ไม่เห็นประโยชน์จากการแยก ฯ	10	2.6
5) ชุมชนเห็นว่าปัญหาและอุปสรรคในการแยกขยะของชุมชนคืออะไร		
- ไม่ทราบวิธีการแยกขยะ	86	22.2
- ขู่ขากและสกปรก	141	36.4
- ไม่ได้รับประโยชน์จากการแยกขยะ	70	18.1
- ที่รับซื้อขยะมีน้อย	31	8.0
- อื่นๆ เช่น ถังขยะไม่เพียงพอ ไม่มีผู้นำมาจัดเก็บ ฯ	59	15.2
รวม	387	100

3) ด้านการรับรู้การนำขยะมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า

ผลการสำรวจเกี่ยวกับการรับรู้การนำขยะมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าของประชาชนในเขตบางขุนเทียน พบว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่างประมาณร้อยละ 50.4 “ไม่ทราบ” เกี่ยวกับการนำขยะมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า สำหรับประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ทราบหรือรับรู้ข้อมูลเรื่องการนำขยะมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า ส่วนใหญ่ทราบหรือรับรู้ข้อมูลจากโทรทัศน์ และวิทยุ (ร้อยละ 40.6) โดยกลุ่มตัวอย่างที่รับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับการนำขยะมาผลิตไฟฟ้าทราบวิธีการนำขยะมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 60.2) ทั้ง 3 วิธี คือ วิธีการเผาขยะ วิธีการฝังกลบขยะ และวิธีการหมักขยะในถังหมัก ผลการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำขยะในพื้นที่ของชุมชนเขตบางขุนเทียนที่มีศักยภาพมาผลิตพลังงานไฟฟ้า พบว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่าง “เห็นด้วย” กับการนำขยะมาผลิตพลังงานไฟฟ้ามีสัดส่วนสูงสุด (ร้อยละ 95.3) โดยมีความเห็นว่าในอนาคตประเทศไทยอาจลดการนำเข้าวัสดุเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานจากต่างประเทศได้ (ร้อยละ 31) รองลงมา คือ ขยะจะเป็นทางเลือกสำหรับพลังงานทดแทนในปัจจุบัน (ร้อยละ 27)

อย่างไรก็ตาม ผลจากการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีโครงการผลิตไฟฟ้าจากขยะในพื้นที่เขตบางขุนเทียน พบว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่าง “เห็นด้วย” ถ้าจะมีโครงการ (ร้อยละ 87.1) โดยให้เหตุผล ดังนี้ 1) ปริมาณขยะในชุมชนจะลดลง 2) เป็นโครงการที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม 3) สามารถนำขยะกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และ 4) เป็นการนำขยะไปเป็นพลังงานทดแทน เป็นต้น สำหรับประชากรกลุ่มตัวอย่างบางส่วนที่ “ไม่เห็นด้วย” ถ้าจะมีโครงการ (ร้อยละ 12.9) ได้ให้เหตุผล ดังนี้ 1) ถ้ามีโครงการหรือโรงไฟฟ้าในพื้นที่เขตบางขุนเทียนจะก่อให้เกิดมลพิษต่อชุมชน 2) พื้นที่บางขุนเทียนไม่เหมาะสมกับการก่อสร้างโครงการเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นแหล่งชุมชน และพื้นที่เกษตรกรรม เป็นต้น

ตารางที่ 5: การรับรู้การนำขยะมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

รายละเอียด	จำนวน	ร้อยละ
1) ชุมชนทราบหรือไม่ว่าขยะนำมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าได้		
(1) ทราบ	191	49.6
(2) ไม่ทราบ	196	50.4
ชุมชนทราบข้อมูลจากสื่อประเภทใด		
- แผ่นพับ / คู่มือเกี่ยวกับพลังงานทดแทน	31	8.0
- นิตยสาร / บทความวิชาการ	41	10.6
- หนังสือพิมพ์	70	18.1
- โทรทัศน์ / วิทยุ	157	40.6
- อื่นๆ เช่น เพื่อน ญาติ และจากแบบสอบถาม ฯ	8	2.1
2) ชุมชนทราบวิธีการนำขยะมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า ประกอบด้วย 3 วิธี คือ วิธีการเผาขยะ วิธีการฝังกลบขยะ และวิธีการหมักขยะ		
(1) ทราบ	233	60.2
(2) ไม่ทราบ	154	39.8
3) ชุมชนคิดเห็นอย่างไร ถ้าขยะในพื้นที่ของชุมชนมีศักยภาพและนำมาผลิตพลังงานไฟฟ้าได้		
(1) เห็นด้วย	369	95.3
(2) ไม่เห็นด้วย	18	4.7
ชุมชนเห็นด้วย เพราะ		
- ปริมาณขยะชุมชนจะลดลง		21.5
- เป็นแนวทางแก้ไขปัญหามาจากขยะและก่อให้เกิดประโยชน์ คือ พลังงาน		20.5
- เป็นทางเลือกสำหรับพลังงานทดแทนในปัจจุบัน		27
- อนาคตอาจลดการนำเข้าวัสดุเชื้อเพลิงจากต่างประเทศได้		31
4) ชุมชนคิดเห็นอย่างไร ถ้าจะมีโครงการผลิตไฟฟ้าจากขยะเกิดขึ้นในพื้นที่ของชุมชน		
(1) เห็นด้วย	337	87.1
(2) ไม่เห็นด้วย	50	12.9
รวม	387	100

3.2.2 การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชน

การจัดการขยะชุมชนที่ผ่านมามีส่วนใหญ่มักจะดำเนินการโดยหน่วยงานของรัฐ ทั้งด้านการจัดอุปกรณ์ทั้งขยะ การจัดหาสถานที่วางอุปกรณ์ การเก็บขนขยะ และการกำจัดขยะ ไม่ว่าจะเป็นโดยการเผาทำลายหรือการฝังกลบ ล้วนแต่สร้างผลกระทบต่อชุมชน ประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงทั้งสิ้น ทั้งทางด้านสุขอนามัย และด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การแก้ปัญหาโดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพื่อแปรสภาพขยะจากสิ่งที่ไม่ใช่ประโยชน์และไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ โดยใช้ขยะเป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานเป็นทางเลือกที่ได้รับความสนใจจากหน่วยงานภาครัฐที่ต้องการแก้ไขปัญหาขยะอย่างยั่งยืน แต่การตัดสินใจดำเนินการโดยพิจารณาเฉพาะทางด้านเทคนิค และเศรษฐศาสตร์ของโครงการเพียงอย่างเดียวได้สร้างปัญหาใหม่เกิดขึ้น คือการไม่ยอมรับของสังคม โดยเฉพาะประชาชนในพื้นที่โครงการ ดังนั้น การเปิดโอกาสให้ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมรับรู้ข้อมูลข่าวสาร ร่วมวิเคราะห์ปัญหา ร่วมแสดงความคิดเห็นเพื่อหาทางแก้ไขปัญหา ร่วมสนับสนุนดำเนินการแก้ไขปัญหา ตลอดจนร่วมติดตามตรวจสอบผลการดำเนินการจึงมีความสำคัญยิ่งต่อผลสัมฤทธิ์ของโครงการ การศึกษาครั้งนี้จึงให้ความสนใจต่อการมีส่วนร่วมดำเนินการจัดการขยะของประชาชน โดยศึกษากิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ 9 กิจกรรม ผลการศึกษาการมีส่วนร่วมดำเนินการจัดการขยะของประชาชนเกี่ยวกับการวางแผนการนำขยะมาผลิตไฟฟ้าในภาพรวม พบว่าอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.44 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน .93) หากพิจารณาตามประเภทชุมชนประชาชนที่อาศัยอยู่ในเคหะชุมชนมีส่วนร่วมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 3.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.07) และประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนชานเมืองมีส่วนร่วมน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย 3.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.87) หากพิจารณา

ในกิจกรรมย่อย 9 กิจกรรม ผลการศึกษพบว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมด้านการกระตุ้นสมาชิกในครอบครัวให้มีการจำแนกประเภทขยะก่อนทิ้ง เป็นลำดับแรกโดยมีค่าเฉลี่ย 3.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.07 แสดงว่ามีส่วนร่วมระดับมาก ลำดับสอง คือ ด้านการมีส่วนร่วมดำเนินการทั้งขยะตรงตามเวลาที่ทางสำนักงานเขตนัดหมายมาจัดเก็บ ค่าเฉลี่ย 3.56 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.08 แสดงว่ามีส่วนร่วมระดับมาก และลำดับสุดท้าย คือ ด้านการมีส่วนร่วมดำเนินการจัดการหาถเก็บขนขยะเพื่อนำขยะไปสู่โรงกำจัดขยะ เช่น ในกรณีที่ทางสำนักงานเขตไม่สามารถเข้าไปเก็บขนได้ ค่าเฉลี่ย 3.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.22 แสดงว่า มีส่วนร่วมระดับปานกลาง ผลการศึกษสรุปได้ว่าประชาชนกลุ่มตัวอย่างเขตบางขุนเทียนมีส่วนร่วมดำเนินการ

จัดการขยะชุมชนในระดับมากถึง 6 กิจกรรมและมีเพียง 3 กิจกรรมเท่านั้นที่อยู่ระดับปานกลาง ซึ่งมีนัยที่บ่งชี้ถึงความเป็นไปได้ในการที่จะให้ประชาชนเข้าร่วมดำเนินการจัดการขยะเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชน มีข้อสังเกตว่าประชาชนที่อาศัยในชุมชนชานเมืองมีส่วนร่วมในระดับปานกลางถึงระดับน้อย จึงเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ควรให้ความใส่ใจหามาตรการเพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วมของชุมชน

ตารางที่ 6: การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะเพื่อผลิตไฟฟ้า

การมีส่วนร่วม	ลักษณะชุมชนเขตบางขุนเทียน										รวมทั้ง 5 ชุมชน (n=387)	
	แออัด (n =12)		หมู่บ้านจัดสรร (n=63)		เคหะชุมชน (n=86)		ชานเมือง (n=68)		เมือง (n=158)			
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
การจัดการขยะของประชาชน	3.67	1.134	3.52	0.792	3.78	1.073	3.00	0.870	3.38	0.830	3.44	0.931
1 กระตุ้นสมาชิกในครอบครัวให้มีการจำแนกประเภทขยะก่อนทิ้ง	3.67	1.073	3.81	0.998	3.93	1.186	3.28	1.091	3.60	0.971	3.65	1.067
2 การเชิญชวนสมาชิกในชุมชนเข้าร่วมกิจกรรมการแยกประเภทขยะอย่างถูกวิธี	3.25	1.422	3.40	1.009	3.79	1.219	3.12	1.086	3.49	1.014	3.47	1.104
3 การทิ้งขยะแยกตรงตามประเภทที่สำนักงานเขตกำหนด	3.83	1.193	3.75	0.983	3.77	1.155	3.04	1.139	3.50	1.057	3.53	1.111
4 การจัดหาถังใส่ขยะให้สอดคล้องกับการจัดเก็บของสำนักงานเขต	3.42	1.240	3.38	1.007	3.77	1.124	3.01	1.000	3.36	1.101	3.4	1.099
5 การทิ้งขยะตรงตามเวลาที่ทางสำนักงานเขตนัดหมายมาจัดเก็บ	4.00	1.206	3.76	0.946	3.84	1.083	3.12	1.100	3.47	1.051	3.56	1.082
6 การจัดเก็บรวบรวมขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เช่น ขยะรีไซเคิลก่อนส่งเข้าสู่ระบบกำจัด	3.67	1.303	3.52	1.060	3.85	1.133	3.21	1.241	3.42	1.024	3.50	1.118
7 การเก็บขยะที่ยังจุดพัก เพื่อความสะดวกในการเก็บขยะของทางสำนักงานเขต	4.08	1.165	3.62	0.941	3.74	1.180	3.01	1.015	3.45	0.981	3.49	1.061
8 การขนส่งขยะ อย่าง เช่น การชักลากขยะออกมาจาก ซอยในกรณีที่รถไม่สามารถเข้าไปจัดเก็บและขนขยะ ได้	3.75	1.545	3.30	1.102	3.78	1.131	2.69	1.149	3.18	1.167	3.27	1.206
9 การจัดหารถเก็บขยะ เพื่อนำขยะไปสู่โรงกำจัดขยะ เช่น ในกรณีที่ทางสำนักงานเขตไม่สามารถเข้าไปเก็บขนได้	3.42	1.379	3.21	1.034	3.63	1.179	2.59	1.175	2.97	1.213	3.10	1.221

3.2.3 ผลการศึกษาปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะที่มีผลต่อการบริหารจัดการขยะเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชน

ผลการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะต่อการบริหารจัดการขยะเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชนสามารถสรุปได้เป็น 4 ประเด็น คือ ด้านสถานที่ ด้านอุปกรณ์ จัดเก็บขยะ ด้านงบประมาณ และด้านการรับรู้ข่าวสารของประชาชน ดังแสดงในตารางที่ 7

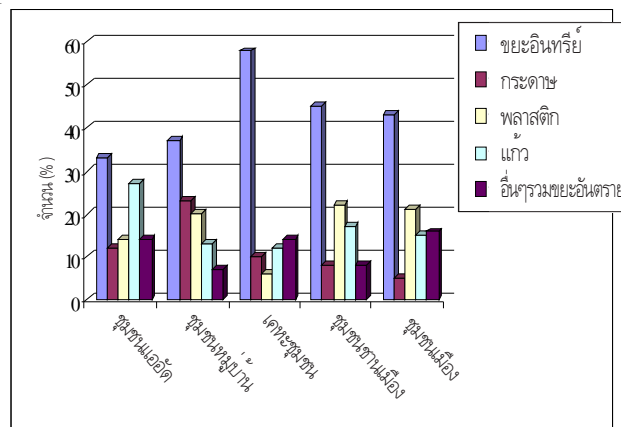
ตารางที่ 7: ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะต่อการบริหารจัดการขยะเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชน

ประเด็น	ปัญหา/อุปสรรค	ข้อเสนอแนะ
สถานที่	ทุกชุมชนมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนพื้นที่ว่าง หรือพื้นที่สาธารณะประโยชน์ของชุมชนในการดำเนินกิจกรรมคัดแยกขยะ	1. ควรมีการจัดหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดตั้งศูนย์กลางรวบรวมขยะของชุมชน 2. ควรมีการจัดจ้างแรงงานเพื่อคัดแยกขยะชุมชนเพื่อนำไปสู่ระบบกำจัดหรือโรงผลิตไฟฟ้า 3. ควรระวังเรื่องสภาพแวดล้อมชุมชน
อุปกรณ์การจัดเก็บขยะ	ถังขยะภายในชุมชนไม่เพียงพอต่อการรองรับขยะซึ่งมีจำนวนมากขึ้น	ควรจัดหาภาชนะรองรับหรือถังใส่ขยะแยกประเภทภายในชุมชนให้มากขึ้น เพื่อสะดวกต่อการจัดเก็บ
งบประมาณ	ขาดการสนับสนุนด้านงบประมาณในการดำเนินการจัดตั้งโรงคัดแยกขยะ	กรุงเทพมหานครควรเข้ามาสนับสนุนด้านงบประมาณการจัดตั้งโรงงานคัดแยกขยะและควรให้ความรู้เกี่ยวกับการคัดแยกประเภทขยะและควรสนับสนุนงบประมาณด้านการจัดเก็บขยะเพิ่มขึ้น
การรับรู้ข้อมูลข่าวสารของประชาชน	ส่วนใหญ่ไม่ได้รับข้อมูลข่าวสารจากหน่วยงานของรัฐเกี่ยวกับการนำขยะมาผลิตไฟฟ้าและประชาชนภายในชุมชนยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการนำขยะมาผลิตไฟฟ้า	1. การจัดเวทีประชาชนให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและขอความร่วมมือในการดำเนินงานหรือกิจกรรมต่างๆ ของชุมชนร่วมกัน 2. ภาครัฐควรให้ข้อมูลแก่ผู้นำชุมชนได้ทราบถึงความสำคัญของการนำขยะมาผลิตไฟฟ้า โดยให้ผู้นำชุมชนเป็นตัวแทนในการสื่อสารและนำข้อมูลสู่ชุมชนให้ได้รับทราบ ควรมีการประชาสัมพันธ์หรือเอกสารเผยแพร่รายละเอียดโครงการเกี่ยวกับการนำขยะมาผลิตไฟฟ้า และควรมีการอธิบาย ข้อดี - ข้อเสีย ของการนำขยะมาผลิตไฟฟ้าให้กับชุมชนได้ทราบ 3. ภาครัฐหรือสำนักงานเขตควรมีการศึกษาโครงการการนำขยะมาผลิตไฟฟ้าอย่างจริงจัง ซึ่งโครงการดังกล่าวสามารถเกิดขึ้นได้ในพื้นที่หรือไม่ และควรมีการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมหากจะมีการทำโครงการ

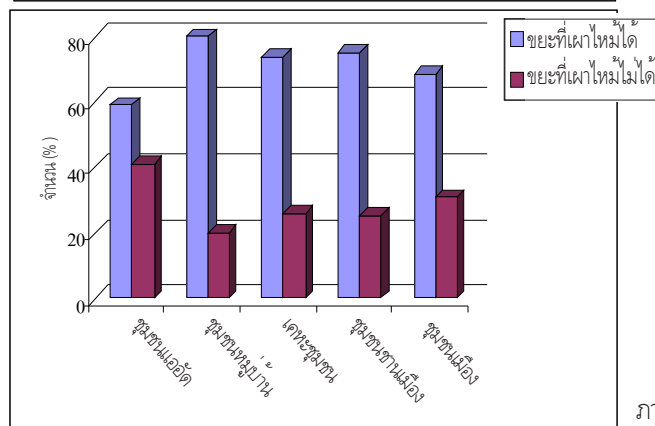
3.3 การประเมินเลือกเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชน

3.3.1 ลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของขยะชุมชนบางชุมชน

จากการศึกษาข้อมูลทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของขยะมูลฝอยในพื้นที่ของบางชุมชนทั้ง 5 ประเภท คือ ชุมชนแออัด ชุมชนหมู่บ้านจัดสรร เคหะชุมชน ชุมชนชานเมือง และชุมชนเมือง พบว่า ปริมาณขยะอินทรีย์และลักษณะทางกายภาพของขยะในแต่ละชุมชนมีสัดส่วนสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 33, 37, 58, 45 และ 43 ตามลำดับ (ภาพที่ 2 (ก)) และสัดส่วนของขยะที่เผาไหม้ได้ คิดเป็นร้อยละ 59, 80, 74, 75 และ 69 ตามลำดับ (ภาพที่ 2 (ข))



ภาพที่ 2 (ก)

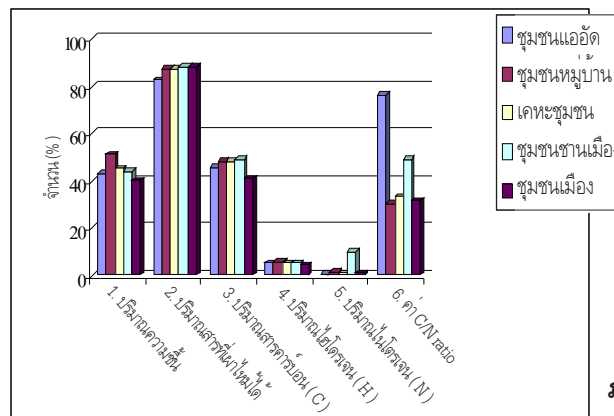


ภาพที่ 2 (ข)

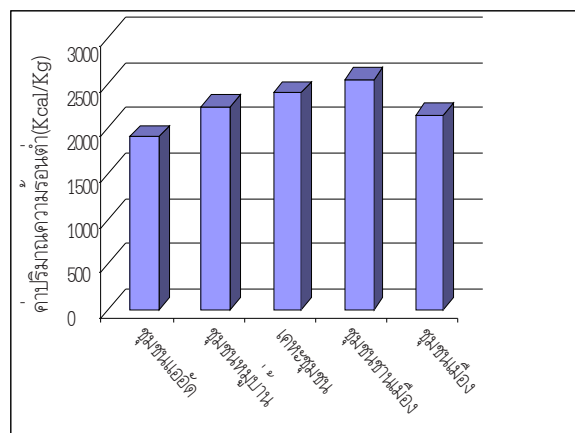
ภาพที่ 2: ปริมาณขยะ ลักษณะทางกายภาพของขยะ และสัดส่วนขยะที่เผาไหม้ได้ และขยะที่เผาไหม้ไม่ได้ ของชุมชน ทั้ง 5 ประเภท

82 การจัดการภาครัฐและภาคเอกชน

ผลการศึกษาคูณสมบัติทางเคมีของขยะชุมชนบางชุมชนที่ยื่นทั้ง 5 ประเภท พบว่า ขยะอินทรีย์มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 40-51 ของน้ำหนักขยะ ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้เฉลี่ยร้อยละ 82-88 ปริมาณคาร์บอนเฉลี่ยร้อยละ 41-49 ปริมาณไฮโดรเจนเฉลี่ยร้อยละ 4-5 ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ยร้อยละ 1-10 และอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนอยู่ในช่วง 31-76 แสดงในภาพที่ 3 (ก) และค่าปริมาณความร้อนต่ำระหว่าง 1,900-2,500 Kcal/Kg แสดงในภาพที่ 3 (ข)



ภาพที่ 3 (ก)



ภาพที่ 3 (ข)

ภาพที่ 3: คูณสมบัติทางเคมีและค่าปริมาณความร้อนต่ำของขยะชุมชนทั้ง 5 ประเภท

3.3.2 การพิจารณาเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชน

จากการศึกษาการจัดการขยะด้วยเทคโนโลยีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากขยะของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (Online, 2552) ที่มีในประเทศไทย ได้แก่ เทคโนโลยีเตาเผาขยะ (incinerator) เทคโนโลยีการนำก๊าซชีวภาพจากระบบฝังกลบขยะ (landfill gas to energy) และเทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) โดยเทคโนโลยีหลักกับการจัดการขยะมีผลพลอยได้ คือ พลังงานจากการกำจัดขยะจะกลับมาในรูปของความร้อนหรือก๊าซชีวภาพ และสามารถนำมาผลิตเป็นกระแสไฟฟ้า เทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากขยะมีหลายรูปแบบ สามารถจัดแบ่งออกเป็นกลุ่มหลัก ๆ ได้ดังนี้ การเผาขยะ การฝังกลบและการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยเทคโนโลยีที่กล่าวมาจะมีข้อดี-ข้อเสียที่แตกต่างกัน มีต้นทุนการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่สามารถผลิตได้ หรือมีผลกระทบที่มีต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันและจากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องและศึกษาโครงการผลิตไฟฟ้าจากขยะที่มีในประเทศไทย พบว่าใช้เทคโนโลยีหลัก 3 เทคโนโลยีข้างต้น ดังนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาเปรียบเทียบเทคโนโลยีทั้ง 3 ข้างต้นโดยพิจารณาจากเงื่อนไขต่อไปนี้ 1) ปริมาณขยะ ลักษณะทางกายภาพของขยะ และสมบัติทางเคมีของขยะที่มีความเหมาะสมกับเทคโนโลยี 2) อัตราการผลิตพลังงาน 3) ชนิดของระบบ 4) ผลพลอยได้จากระบบ 5) ต้นทุนในการติดตั้งและเดินระบบ 6) ขนาดพื้นที่ของโครงการ 7) เกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ 8) ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี และ 9) บุคลากรผู้ควบคุมระบบจากเงื่อนไขดังกล่าวนำมากำหนดเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการพิจารณาเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษาได้ 4 ปัจจัยหลักคือ 1) ปัจจัยด้านปริมาณขยะ ลักษณะทางกายภาพของขยะ และสมบัติทางเคมีของขยะ 2) ปัจจัยด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ครอบคลุม คุณภาพอากาศ คุณภาพน้ำ ฝุ่น/กลิ่น คุณภาพทางเสียง และวัสดุคัดทิ้งเช่น เถ้า ตะกอน เป็นต้น) 3) ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ (ครอบคลุมต้นทุนในการติดตั้งและเดินระบบ และค่าใช้จ่ายด้านการบำรุงรักษา) และ 4) ปัจจัยด้านเทคนิค (ครอบคลุมที่ตั้งโครงการ ขนาดพื้นที่โครงการ บุคลากรและช่างเทคนิคควบคุมระบบ) หลังจากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 11 ท่าน เพื่อให้พิจารณาให้คะแนนระดับความสำคัญเพื่อเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขดังกล่าว ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถามความคิดเห็นและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 ท่าน และการพิจารณาเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับขยะในพื้นที่บางขุนเทียน มีรายละเอียดตามประเด็นของปัจจัยต่าง ๆ (ตารางที่ 8) ดังต่อไปนี้

84 การจัดการภาครัฐและภาคเอกชน

ตารางที่ 8: จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่พิจารณาคะแนนความสำคัญของปัจจัยเพื่อพิจารณาเลือกเทคโนโลยี ผลิตไฟฟ้าจากขยะ (n = 11 คน)

เทคโนโลยี/ปัจจัยที่พิจารณา	ระดับความสำคัญ (จำแนกตามจำนวนผู้เชี่ยวชาญ)					ระดับ ความสำคัญ
	5	4	3	2	1	0*
1. เทคโนโลยีเตาเผาขยะ (Incineration)						
1) ปัจจัยด้านปริมาณ + ลักษณะทางกายภาพ + คุณสมบัติเคมีของขยะ	6	2	2		1	5
2) ปัจจัยด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	6	4			1	5
3) ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์	4	6			1	4
4) ปัจจัยด้านเทคนิค	1	6	3		1	4
2. เทคโนโลยีการนำก๊าซชีวภาพจากระบบฝังกลบขยะ (Landfill Gas to Energy)						
1) ปัจจัยด้านปริมาณ + ลักษณะทางกายภาพ + คุณสมบัติเคมีของขยะ	3	3	2	2	1	5
2) ปัจจัยด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	3	7			1	4
3) ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์		6	3		1	4
4) ปัจจัยด้านเทคนิค	2	2	6		1	3
3. เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion)						
1) ปัจจัยด้านปริมาณ + ลักษณะทางกายภาพ + คุณสมบัติเคมีของขยะ	6	4			1	5
2) ปัจจัยด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1	1	8		1	3
3) ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์	1	5	4		1	4
4) ปัจจัยด้านเทคนิค	1	7	1		1	4

หมายเหตุ * ผู้เชี่ยวชาญ ไม่ให้ความเห็น

(1) ปัจจัยด้านปริมาณขยะ ลักษณะทางกายภาพของขยะ และคุณสมบัติทางเคมี

ของขยะ

ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่า “การพิจารณาเลือกเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนทั้ง 3 ประเภท จะต้องคำนึงถึงปริมาณขยะที่จะถูกส่งเข้าไปสู่ระบบผลิตนั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาข้อมูลปริมาณขยะปัจจุบันว่ามีมากน้อยเพียงใด อีกทั้งการเก็บขนขยะและนำไปสู่การกำจัดได้นั้นมีสัดส่วนเท่าใด ลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของขยะ จะเป็นเครื่องบ่งชี้ในการคัดเลือกเทคโนโลยีแต่ละประเภทได้ เช่น เทคโนโลยีการเผาขยะ (incineration) ต้องใช้ขยะที่มีองค์ประกอบของสารเผาไหม้ได้เป็นส่วนใหญ่และขยะต้องไม่ควรมีความชื้นที่สูงเกินไป เทคโนโลยีการนำก๊าซชีวภาพจากระบบฝังกลบขยะ (landfill gas to energy) สามารถรองรับขยะได้เกือบทุกประเภท และในส่วนเทคโนโลยีการย่อยสลายขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) เหมาะสำหรับขยะที่มีความชื้นสูงและมีส่วนประกอบของขยะอินทรีย์ในปริมาณสูง ดังนั้นการกำหนดปัจจัยด้านนี้จึงถือเป็นสิ่งสำคัญต่อการนำเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนมาใช้ในพื้นที่ศึกษา จากการพิจารณาข้อมูลทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของขยะชุมชนบางชุมชน ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านปริมาณขยะ ลักษณะทางกายภาพขยะ และสมบัติทางเคมีของขยะเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด (ค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัย = 5) สำหรับการพิจารณาเลือกเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนทั้ง 3 ประเภท ตารางที่ 1.8

(2) ปัจจัยด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นว่า “เทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนทั้ง 3 ประเภท มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมชุมชนไม่มากนักน้อย เช่น ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ คุณภาพน้ำ ฝุ่น/กลิ่น คุณภาพเสียง และวัสดุคัดทิ้ง เช่น ถัง ขี้ตะกอน เป็นต้น เนื่องจากมลภาวะดังกล่าวเกิดจากการทำงานของระบบผลิตไฟฟ้า การกำหนดปัจจัยด้านนี้เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบที่มีต่อชุมชนหรือผู้อยู่อาศัยบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งเป็นผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงเมื่อนำเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนมาใช้ในพื้นที่ศึกษา” ผลการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนทั้ง 3 ประเภท พบว่า ผลกระทบจากเทคโนโลยีทั้ง 3 ประเภทจะมีระดับที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับการจัดเตรียมมาตรการป้องกัน และมาตรการควบคุมของเทคโนโลยีในแต่ละประเภท เช่น เทคโนโลยีเตาเผาขยะ (incineration) ไม่ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน หรือปัญหากลิ่นเหม็นจากขยะ อย่างไรก็ตามต้องมีการป้องกันและควบคุม

อากาศเสียจากปล่องไอเสีย ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของขยะและระบบเตาเผาขยะที่เลือกมาใช้ เทคโนโลยีการนำก๊าซชีวภาพจากระบบฝังกลบขยะ (landfill gas to energy) จะต้องมีการควบคุมป้องกันและตรวจสอบน้ำชะล้างขยะจากระบบที่อาจส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำผิวดิน หรืออาจมีการปนเปื้อนได้ โดยเฉพาะฤดูฝน สำหรับเทคโนโลยีการย่อยสลายขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) จะมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด ยกเว้นเรื่องกลิ่นเหม็น เป็นต้น สำหรับการศึกษาค้างนี้ ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญของปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเท่ากับปัจจัยด้านปริมาณขยะ ลักษณะทางกายภาพของขยะ และสมบัติทางเคมีของขยะ (ค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัย = 5) กรณีเทคโนโลยีเตาเผาขยะ (incineration) ส่วนเทคโนโลยีการนำก๊าซชีวภาพจากระบบฝังกลบขยะ (landfill gas to energy) ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญของปัจจัยอยู่ในระดับมาก (ค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัย = 4) และเทคโนโลยีการย่อยสลายขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญของปัจจัยอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัย = 3) ตารางที่ 8

(3) ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่า “เงินลงทุนและค่าดำเนินการของโครงการเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนทั้ง 3 ประเภท ย่อมใช้เงินลงทุนและค่าดำเนินการที่สูงและการลงทุนดำเนินโครงการระบบผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชน ส่วนใหญ่ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการซื้อที่ดิน เครื่องจักร ยานพาหนะ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆในการทำงานของระบบรวมทั้งการก่อสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้างทั้งหมดของโครงการ เป็นต้น การกำหนดปัจจัยด้านนี้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์และความคุ้มค่าต่อการลงทุน การนำเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนมาใช้ในพื้นที่ศึกษา” ผลการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์พบว่า เทคโนโลยีเตาเผาขยะ (incineration) และเทคโนโลยีการย่อยสลายขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) ทั้ง 2 ประเภท ต้องใช้เงินลงทุนสูงกว่าเทคโนโลยีการนำก๊าซชีวภาพจากระบบฝังกลบขยะ (landfill gas to energy) อาทิเช่น เทคโนโลยีเตาเผาขยะ (incineration) มีต้นทุนในการติดตั้งและเดินระบบที่ใช้เงินลงทุนสูง และมีค่าใช้จ่ายเพื่อการดำเนินการซ่อมบำรุงรักษาสูงกว่าวิธีกำจัดอื่น ๆ สำหรับเทคโนโลยีการนำก๊าซชีวภาพจากระบบฝังกลบขยะ (landfill gas to energy) เงินลงทุนส่วนใหญ่เป็นการลงทุนเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่ดิน ค่าเครื่องจักร อุปกรณ์เกี่ยวกับระบบการทำงาน และยานยนต์ที่ใช้ในการבודัดขยะ รถยนต์ขุดเจาะและรถยนต์ขนย้ายขยะ เป็นต้น ในส่วนเทคโนโลยีการย่อยสลายขยะแบบไม่ใช้

ออกซิเจน (anaerobic digestion) เงินลงทุนส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับ การออกแบบโครงการ เช่น พื้นที่ ขนาดของโครงการ การก่อสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้างต่างๆ เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ และยานพาหนะ เป็นต้น สำหรับการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความสำคัญของปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมาก (ค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัย = 4) สำหรับการศึกษาเลือก เทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนทั้ง 3 ประเภท ตารางที่ 8

(4) ปัจจัยด้านเทคนิค

ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นว่า “ข้อพิจารณาด้านเทคนิค ประกอบด้วย ที่ตั้ง โครงการ ขนาดพื้นที่โครงการ บุคลากรและช่างเทคนิคในการควบคุมระบบ เทคโนโลยีผลิตไฟฟ้า จากขยะชุมชนทั้ง 3 ประเภท ย่อมมีลักษณะของขนาดโครงการที่แตกต่างกันตามบริบทของพื้นที่ อีกทั้งความยากง่ายต่อการดำเนินการและการซ่อมบำรุง อย่างไรก็ตามการเดินระบบเครื่องยนต์ใน เทคโนโลยีแต่ละประเภท จะมีวิธีการทำงานของระบบยุ่งยากและซับซ้อนแตกต่างกัน การพิจารณา ข้อมูลด้านเทคนิคจะส่งผลต่อการจัดหาบุคลากรที่มีพื้นฐานของระดับความรู้ความชำนาญในการ ปฏิบัติงานต่างกัน ดังนั้นการกำหนดปัจจัยด้านนี้เพื่อให้ทราบถึงลักษณะที่ตั้ง ขนาดพื้นที่โครงการ บุคลากรและช่างเทคนิคในการควบคุมระบบที่เหมาะสม และการนำเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจาก ขยะชุมชนมาใช้ในพื้นที่ศึกษา” ผลการศึกษาทางเทคนิค พบว่า เทคโนโลยีเตาเผาขยะ (incineration) ใช้ขนาดพื้นที่ดำเนินโครงการน้อย แต่ต้องใช้บุคลากรในการควบคุมระบบที่มีความรู้ความชำนาญสูง เทคโนโลยีการนำก๊าซชีวภาพจากระบบฝังกลบขยะ (landfill gas to energy) ใช้ขนาดพื้นที่ดำเนิน โครงการมาก และบุคลากรในการควบคุมระบบมีระดับความรู้ธรรมดา ส่วนเทคโนโลยี การย่อย สลายขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) ใช้ขนาดพื้นที่ดำเนินโครงการน้อยและบุคลากร ในการควบคุมระบบต้องมีความรู้ความชำนาญพอสมควร สำหรับการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านเทคนิคเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมาก (ค่าคะแนนความสำคัญ ของปัจจัย = 4) สำหรับกรณีเทคโนโลยีเตาเผาขยะ (incineration) และเทคโนโลยีการย่อยสลาย ขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) ขณะที่กรณีเทคโนโลยีการนำก๊าซชีวภาพ จากระบบฝังกลบขยะ (landfill gas to energy) ให้ความสำคัญของปัจจัยในระดับปานกลาง (ค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยหรือค่าถ่วงน้ำหนักมีค่า = 3) ตารางที่ 8

ผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่าปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยข้างต้นถือได้ว่าเป็นเกณฑ์ สำคัญสำหรับพิจารณาตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับมากที่สุดแก่ปัจจัยด้านปริมาณขยะ ลักษณะทางกายภาพขยะและสมบัติทางเคมีของขยะ ส่วนปัจจัยด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้รับความสำคัญระดับมากที่สุด กรณีเทคโนโลยีเตาเผาขยะ และระดับมากที่สุดกรณีเทคโนโลยีการนำก๊าซชีวภาพจากระบบฝังกลบขยะ (landfill gas to energy) และกรณีเทคโนโลยีการย่อยสลายขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) สำหรับปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์เป็นปัจจัยที่มีระดับความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด 3 เทคโนโลยี และปัจจัยทางด้านเทคนิคได้รับความสำคัญระดับมากในการพิจารณาเลือก 2 เทคโนโลยีคือ เทคโนโลยีเตาเผาขยะ และเทคโนโลยีการย่อยสลายขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) ส่วนเทคโนโลยีการนำก๊าซชีวภาพจากระบบฝังกลบขยะ (landfill gas to energy) ได้รับความสำคัญระดับปานกลาง

เมื่อประมวลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 11 ท่าน โดยให้พิจารณาตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนเขตบางขุนเทียนพบว่าผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ ไม่พิจารณาเทคโนโลยีเตาเผาขยะ (incineration) เนื่องจากมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากและใช้เงินลงทุนสูง ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน (ร้อยละ 81.8) เห็นว่าเทคโนโลยีการย่อยสลายขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้และมีความสอดคล้องกับขยะในพื้นที่ศึกษา โดยได้พิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ดังนี้ ความเพียงพอของปริมาณขยะต่อการนำไปผลิตไฟฟ้า ลักษณะทางกายภาพของขยะที่จะนำไปผลิตไฟฟ้า และคุณสมบัติทางเคมีของขยะ ความคุ้มค่าของการดำเนินการ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผลจากการศึกษาปริมาณขยะที่ทางเขตบางขุนเทียนสามารถทำการเก็บขนได้ประมาณ 221.8 ตันต่อวัน ซึ่งเมื่อแยกองค์ประกอบขยะ พบว่า ปริมาณขยะอินทรีย์มีสัดส่วนสูงสุดประมาณ 155 ตันต่อวัน หรือ 155,000 กิโลกรัมต่อวัน (คิดเป็นร้อยละ 70) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (อเนกโชน, 2552) ระบุว่า โดยทั่วไปการใช้เทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนในการบำบัดขยะมูลฝอยอินทรีย์ 1 ตัน จะได้ก๊าซชีวภาพประมาณ 100-200 ลูกบาศก์เมตร ก๊าซชีวภาพที่ได้จะมีมีเทนเป็นองค์ประกอบประมาณ 55-70% และมีค่าความร้อนประมาณ 20-25 เมกะจูลต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งพลังงาน 20-40% ของพลังงานของก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ จะถูกนำมาใช้ในระบบทั้งในรูปของพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน และจะมีพลังงานไฟฟ้าส่วนที่เหลือประมาณ 75-150 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตันขยะ ที่สามารถส่งออกไปจำหน่ายได้ จากการประมาณการเบื้องต้นพบว่า ขยะชุมชนบางขุนเทียนสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ประมาณ 15,500-31,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และความสามารถผลิตไฟฟ้าออกจำหน่ายได้

ประมาณ 11,625-23,250 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง อย่างไรก็ตามความสามารถในการผลิตไฟฟ้ายังขึ้นกับเงื่อนไขอื่นๆ เช่น ความสม่ำเสมอของเปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทน (CH_4) ในก๊าซชีวภาพ ความสม่ำเสมอของปริมาณก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ต่อปี และความยืดหยุ่นของเครื่อง Biogas Generator Set ที่สามารถทำงานได้กรณีที่เปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทน (CH_4) มีค่าเปลี่ยนแปลง และหากพิจารณาต้นทุนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมผู้เข้าร่วมให้ความเห็นเพิ่มเติมในกรณีนี้ว่าเทคโนโลยีการย่อยสลายขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) โดยวิธีการหมักขยะแบบไร้อากาศ อาจจะมีปัญหากลิ่นเหม็นจากกองขยะที่นำมาหมักก่อนเข้าสู่ระบบกำจัด การแพร่กระจายของเชื้อโรค และปัญหาน้ำชะล้างกองขยะที่มีผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน ดังนั้นควรมีวิธีป้องกันและลดผลกระทบ เช่น สร้างโรงกักเก็บขยะหรือใช้ผ้าใบคลุมเพื่อลดกลิ่น หรือคัดเลือกสถานที่ห่างไกลจากชุมชน นอกจากนี้ผู้เข้าร่วม 1 ท่าน (ร้อยละ 9.1) เห็นว่าเทคโนโลยีการนำก๊าซชีวภาพจากระบบฝังกลบขยะ (landfill gas to energy) มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้และสอดคล้องกับขยะในพื้นที่ศึกษาเช่นกัน โดยให้ความเห็นเกี่ยวกับเทคโนโลยีดังกล่าวว่าสามารถรองรับขยะได้เกือบทุกประเภท และมีผู้เข้าร่วมอีก 1 ท่าน (ร้อยละ 9.1) ไม่เลือกพิจารณา เลือกเทคโนโลยี โดยให้ความเห็นว่ปริมาณขยะไม่เพียงพอต่อการนำมาผลิตไฟฟ้า

4. สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะเพื่อผลิตไฟฟ้า สำหรับชุมชนกรณีเขตบางขุนเทียน สามารถสรุปได้ว่า ประชาชนยังมีส่วนร่วมไม่มากนักในการจัดการขยะของครัวเรือน ในปัจจุบันการจัดการขยะชุมชนส่วนใหญ่สำนักงานเขตทำหน้าที่เป็นผู้จัดเก็บขยะ และมีประชาชนบางส่วนเป็นผู้จัดเก็บโดยคัดแยกขยะที่มีมูลค่าแล้วนำไปขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า นอกจากนี้ประชาชนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการจัดการขยะยังคงเป็นปัญหากับชุมชน ซึ่งมีสาเหตุจากการตั้งจุดรวบรวมขยะของชุมชนน้อยเกินไป เวลาเก็บขนขยะของทางสำนักงานเขตไม่มีความแน่นอน เส้นทางในการเก็บขนขยะไม่ทั่วถึง หากพิจารณาการมีส่วนร่วมในการจัดเก็บขยะในระดับชุมชนพบว่าประชาชนที่อาศัยอยู่ในคณะชุมชนมีส่วนร่วมมากที่สุด และประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนชานเมืองมีส่วนร่วมน้อยที่สุด การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะระดับครัวเรือนพบว่กิจกรรมการจัดการขยะที่ส่งเสริมให้สมาชิกครัวเรือนมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมากที่สุดคือ

การกระตุ้นสมาชิกในครอบครัวให้มีการจำแนกประเภทขยะก่อนทิ้ง และจากการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำขยะไปใช้เพื่อผลิตไฟฟ้าพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่เห็นด้วยที่จะมีโครงการนี้ แต่ขอให้มีเวทีสาธารณะเพื่อพิจารณาและให้ข้อมูลข่าวสารที่ครบถ้วนแก่ชุมชน ควรมีการประชาสัมพันธ์หรือเอกสารเผยแพร่รายละเอียดโครงการเกี่ยวกับการนำขยะมาผลิตไฟฟ้า และควรมีการอธิบาย ข้อดี - ข้อเสียของการนำขยะมาผลิตไฟฟ้าให้กับชุมชนได้ทราบ และภาครัฐหรือสำนักงานเขตควรมีการศึกษาโครงการผลิตไฟฟ้าจากขยะอย่างจริงจัง และพิจารณาถึงความเป็นไปได้ของการเกิดโครงการในพื้นที่และการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ

ผลการศึกษาเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากขยะที่เหมาะสมกรณีเขตบางขุนเทียนจากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญสรุปได้ว่า เทคโนโลยีการย่อยสลายขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้และมีความสอดคล้องกับขยะในพื้นที่ศึกษา โดยได้พิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้ ความเพียงพอของปริมาณขยะต่อการนำไปผลิตไฟฟ้า ลักษณะทางกายภาพของขยะที่จะนำไปผลิตไฟฟ้า และคุณสมบัติทางเคมีของขยะ ความคุ้มค่าของการดำเนินการและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ขั้นตอนต่อไปที่จะทำให้โครงการการผลิตไฟฟ้าจากขยะสามารถเป็นจริงได้จะต้องให้ประชาชนซึ่งเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมพิจารณาตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นของการพัฒนาโครงการ การตัดสินใจสถานที่ตั้งโครงการ การร่วมดำเนินโครงการ จนกระทั่งผลประโยชน์ที่ชุมชน คราวเรือนจะได้รับจากการมีโครงการ หากหน่วยงานภาครัฐโดยเฉพาะกรุงเทพมหานครอยากจะใช้แนวทางจัดการขยะโดยนำมาผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชนแล้ว หน่วยงานภาครัฐจะต้องสร้างการยอมรับของประชาชนให้เกิดขึ้นก่อนที่จะดำเนินโครงการพัฒนาใด ๆ โดยเฉพาะประชาชนหรือชุมชนที่อยู่ในพื้นที่โครงการ (Hitsumoto, 2009) เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่มักจะเห็นด้วยกับโครงการพัฒนาและคิดว่าโครงการดังกล่าวเป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม ถ้าหากโครงการดังกล่าวไม่ได้อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับที่ตนเองอยู่อาศัย ดังเช่น Wustenhagen, Wolsink และ Burer (2007) ได้ศึกษาการยอมรับของสังคมต่อนวัตกรรมทางด้านพลังงานหมุนเวียน โดยนำเสนอมิติการยอมรับของสังคมต่อนวัตกรรมด้านพลังงานหมุนเวียนประกอบด้วย 3 มิติคือ มิติด้านสังคม-การเมือง (socio-political acceptance) มิตินี้ครอบคลุมประเด็นด้านนโยบายและด้านเทคโนโลยี มิติด้านชุมชน (community acceptance) ครอบคลุมประเด็นเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับการตัดสินใจของชุมชนเกี่ยวกับโครงการ และมิติด้านการตลาด (market acceptance) ครอบคลุมเกี่ยวกับการยอมรับที่จะนำเทคโนโลยีพลังงาน

หมุนเวียนมาใช้ โดยสองมิติแรกเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการยอมรับนวัตกรรมด้านพลังงานหมุนเวียน และให้ข้อสังเกตว่านวัตกรรมด้านพลังงานหมุนเวียนจะมีลักษณะเป็นพลังงาน ขนาดเล็กและติดตั้งกระจายทั่วไปและมักจะอยู่ใกล้ชิดแหล่งชุมชน โดยเฉพาะเขตที่อยู่อาศัย เมื่อภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียน ประชาชนส่วนใหญ่มุ่งถึงนักพัฒนาโครงการ ผู้มีอำนาจทางการเมือง หน่วยงานภาครัฐ และนักธุรกิจจะเห็นด้วยและให้การสนับสนุนนโยบายดังกล่าวยกเว้นประชาชนในพื้นที่ติดตั้ง โดยได้ยกตัวอย่างการติดตั้งและใช้พลังงานลมสำหรับชุมชน ซึ่งจำเป็นต้องคำนึงถึงการยอมรับของชุมชน ตั้งแต่การเลือกพื้นที่ติดตั้งเพราะจะมีผลกระทบทางเสียงและทัศนียภาพบริเวณใกล้เคียง ดังนั้นการให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นคือ การออกแบบโครงการจึงสำคัญอย่างยิ่งและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาโครงการเพราะชุมชนจะได้แสดงออกถึงความต้องการและข้อกังวลของตนเอง (Subash, 2009) เมื่อโครงการถูกออกแบบโดยคำนึงถึงชุมชน โอกาสที่โครงการดังกล่าวจะเกิดขึ้นและได้รับการยอมรับจากประชาชนมีสูงขึ้น ในขั้นตอนการพัฒนาโครงการควรเปิดโอกาสให้ชุมชนได้ร่วมเป็นเจ้าของโดยรวมลงทุนด้านการเงิน ด้านกายภาพ และร่วมดำเนินการ โดยอาจจัดตั้งเป็นองค์กรระดับชุมชน (Community-based organization (CBOs)) เพื่อลดหรือบรรเทาความขัดแย้งที่อาจจะเกิดจากการดำเนินการ (Subash, 2009; Joseph, 2006)

ดังนั้น การนำเทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) มาใช้สำหรับผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนบางชุมชนก็จำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการยอมรับของชุมชน และให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมดำเนินการ เนื่องจากกระบวนการจัดการขยะเพื่อป้อนโรงไฟฟ้าอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หากขาดการจัดการที่เหมาะสม โดยอาจจะมีปัญหากลิ่นเหม็นจากกองขยะที่นำมาเทรวมกันก่อนถูกส่งเข้าสู่ระบบกำจัด การแพร่กระจายของเชื้อโรค และปัญหาน้ำชะล้างกองขยะที่มีผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โครงการควรมีวิธีป้องกันและลดผลกระทบ เช่น สร้างโรงกักเก็บขยะหรือใช้ผ้าใบคลุมเพื่อลดกลิ่น หรือคัดเลือกสถานที่ที่ห่างไกลจากชุมชน หากชุมชนเป็นผู้เห็นชอบและร่วมดำเนินการแล้วโอกาสที่โครงการสามารถดำเนินการได้และประสบความสำเร็จมีสูงขึ้น

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนถือได้ว่าเป็นนวัตกรรมด้านพลังงานหมุนเวียนสำหรับชุมชน โครงการนี้จะเกิดขึ้นได้จำเป็นต้องได้รับการยอมรับจากประชาชนและชุมชน เขตบางขุนเทียนซึ่งถือเป็นกระบวนการพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาโครงการ ดังนั้น เพื่อสร้างการยอมรับต่อโครงการผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชน หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องควรทำความเข้าใจร่วมกับชุมชนถึงความสำคัญของขยะชุมชน ปัญหาและผลกระทบของขยะ การนำขยะชุมชนมาใช้ประโยชน์เพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชนนอกเหนือจากการคัดแยกขยะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การพิจารณาเทคโนโลยีทางเลือกเพื่อผลิตไฟฟ้าจากขยะที่สอดคล้องกับขยะชุมชนบางขุนเทียน การเลือกพื้นที่ตั้งโครงการ การจัดการขยะของชุมชนเพื่อป้อนโรงไฟฟ้าอย่างครบวงจร ตั้งแต่ต้นทางคือจุดกำเนิดขยะ การแยกขยะตามประเภทก่อนทิ้ง การรวบรวมขยะ การขนขยะไปยังโรงผลิตไฟฟ้า เนื่องจากขยะโดยเฉพาะขยะอินทรีย์เป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยเทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic digestion) ดังนั้นหากขยะไม่ถูกคัดแยกอย่างเหมาะสมก็จะเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินการ นั่นคือระบบทำงานไม่สม่ำเสมอ และเกิดความเสียหายได้ ตลอดจนการรวมลงทุนและร่วมดำเนินการในโครงการและการจัดสรรผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการในชุมชน ดังนั้น แนวทางส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชน จึงควรดำเนินการดังนี้

(1) การส่งเสริมให้ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมเกี่ยวกับโครงการผลิตไฟฟ้า จากขยะชุมชน เพื่อสร้างความตระหนักและความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการในวงกว้าง ครอบคลุมทั่วถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม ซึ่งสามารถดำเนินการได้หลากหลายวิธี เช่น การจัดเวทีชาวบ้าน การให้ข้อมูลผ่านสื่อชุมชน การสอดแทรกเข้าไปในการเรียนการสอนของโรงเรียนในพื้นที่ เป็นต้น การให้ความรู้ ข้อมูล ข่าวสารครอบคลุมถึงการแนะนำวิธีการคัดแยก การจัดเก็บ การรวบรวม และขนขยะ ไปยังโรงผลิตไฟฟ้า สามารถดำเนินการได้โดยใช้สื่อต่าง ๆ ทั้งวีดิทัศน์ สื่อสิ่งพิมพ์ หรือการสาธิต ขึ้นตอนนี้ควรเปิดโอกาสให้เยาวชนคนรุ่นใหม่ได้เข้ามามีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มต้น การสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องแก่ผู้ที่เป็นกำลังสำคัญอนาคตถือเป็นกลไกสำคัญที่จะทำให้เกิดความยั่งยืนของโครงการ

(2) การส่งเสริมให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมดำเนินการ

- การร่วมเป็นเจ้าของโครงการ ซึ่งสามารถดำเนินการตั้งเป็นกลุ่มวิสาหกิจ เพื่อการจัดกาไฟฟ้าชุมชน โดยให้ประชาชนในแต่ละชุมชนร่วมเป็นผู้ถือหุ้น ตลอดจนเสนอรูปแบบบริหารจัดการโครงการ การเปิดโอกาสให้ประชาชนร่วมเป็นเจ้าของโครงการจะทำให้ประชาชนต้นตัวที่จะเข้าร่วมในกิจกรรมการจัดการขยะชุมชนและรวมแก้ปัญหา

- การร่วมดำเนินการจัดเก็บ คัดแยก และขนขยะ โดยชุมชนอาจจัดหาพื้นที่ส่วนกลางของชุมชนเป็นพื้นรวบรวมขยะชุมชน และร่วมมือกันคัดแยกขยะตามประเภท โดยอาจให้เยาวชน หรือ ผู้ที่อาวุโสในชุมชน ได้เข้ามามีส่วนร่วมเพื่อเกิดความสามัคคีในชุมชน และชุมชนสามารถมีรายได้เพิ่มเติมในขั้นตอนนี้คือจะมีขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

- การร่วมรณรงค์ให้ประชาชนในชุมชนคัดแยกประเภทขยะตั้งแต่ครัวเรือน เพื่อแยกประเภทขยะอินทรีย์สำหรับโรงผลิตไฟฟ้าชุมชน รณรงค์ให้ประชาชนนำขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ และรณรงค์ลดขยะในครัวเรือน

- การร่วมกำหนดขั้นตอน แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดเก็บขยะชุมชน เพื่อให้ประชาชนได้รับทราบแนวทางปฏิบัติที่ตรงกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดเก็บ รวมทั้งจัดหาอุปกรณ์จัดเก็บขยะตามประเภทขยะให้เพียงพอต่อจำนวนสมาชิกในชุมชน

- การร่วมมือกับชุมชนใกล้เคียงเพื่อจัดหาขยะสำหรับโรงผลิตไฟฟ้าชุมชน กรณีที่ขยะของชุมชนไม่เพียงพอ โดยรวมแบ่งปันประโยชน์กับชุมชนใกล้เคียง

ทั้งนี้การดำเนินการโครงการผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชนไม่สามารถดำเนินการโดยประชาชนเพียงลำพัง องค์กรส่วนท้องถิ่น หน่วยงานของรัฐ ต้องให้การสนับสนุนในการดำเนินการ ทั้งด้านการสนับสนุนการลงทุนเบื้องต้น การสนับสนุนอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับดำเนินการ การให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะที่ถูกต้องแก่ประชาชน รวมทั้งดูแลป้องกันหรือบรรเทาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

ผลการสอบถามความคิดเห็นเบื้องต้นเกี่ยวกับการมีโครงการผลิตไฟฟ้าจากขยะในพื้นที่เขตบางขุนเทียนพบว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 87 เห็นด้วยหากจะมีโครงการดังกล่าวในพื้นที่บางขุนเทียน อย่างไรก็ตามการสำรวจเบื้องต้นครั้งนี้ยังไม่ได้มีการนำเสนอเทคโนโลยีที่

เหมาะสมกับชุมชนบางชุมชนเพื่อให้ประชาชนรับทราบรายละเอียดของเทคโนโลยี ตลอดจนข้อดี ข้อเสีย และแนวทางแก้ไขปัญหที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาเชิงลึกในขั้นตอนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กนกพร ณะสถิต. 2548. การศึกษารูปแบบการจัดการขยะชุมชน กรณีศึกษาเขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สายวิชาการจัดการทรัพยากรชีวภาพ, คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2009. "เทคโนโลยีพลังงานขยะ (ออนไลน์)." <http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=178> (accessed June 3, 2009)
- สำนักงานเขตบางขุนเทียน. 2550. เอกสารประกอบการประชุมสำนักงานเขตบางขุนเทียน, กรุงเทพมหานคร, วันอังคารที่ 13 พฤศจิกายน 2550.
- Joseph, Kurian. 2006. "Stakeholder Participation for Sustainable Waste Management." *Habitat International* 30: 863-871.
- Subash, A. 2009. Community Participation in Solid Waste Management. www.swlf.ait.ac.th/UpdData/Presentations/Train/MRASU18.PDF. (accessed June 5, 2009)
- Wüstenhagen, Rolf., Wolsink, Maarten., and Bürer, M.J. 2007. "Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept." *Energy Policy* 35, no. 5 (May): 2683-2691.