

การพัฒนาพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน  
กับความมั่นคงแห่งชาติด้านพลังงาน

โดย

พันเอก รพีพัฒน์ สุทธิวงศ์

ผู้อำนวยการกองวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

การพลังงานและสิ่งแวดล้อม

วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 61

ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2561-2562

## หนังสือรับรอง

วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ได้อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคล เรื่อง “การพัฒนาพลังงานทดแทนจากขยะชุมชนเพื่อสนับสนุนกับความมั่นคงแห่งชาติด้านพลังงาน” ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของ พันเอก รพีพัฒน์ สุทธิวงศ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 61 ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2561-2562

พลโท

(จจรฤทธิ นิลกำแหง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร  
สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ



การดำเนินการสำเร็จไปได้ ที่สำคัญ คือ สิ่งแวดล้อม สังคม และการยอมรับของประชาชน

ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคการก่อสร้างโรงไฟฟ้าขยะ 1. สถานที่หรือที่ดินในการกำจัดขยะ 2.ระบบกำจัดขยะและการดำเนินการ 3. ข้อจำกัดในขนาดของ อปท. ที่มีขนาดเล็กใหญ่ 4. ต้นทุนในการกำจัดขยะที่มีต้นทุนในการดำเนินงานที่แตกต่างกัน 5. ความร่วมมือของชุมชนซึ่งเป็นผู้ผลิตหรือผู้ทิ้งขยะ

แนวทางการจัดการขยะและการนำขยะมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าในอนาคต ต้องสร้างรูปแบบการจัดการขยะอย่างเป็นระบบและยั่งยืน ด้วยการรณรงค์ให้ความรู้ ปลุกจิตสำนึก สร้างความตระหนักให้ประชาชนในระดับครัวเรือน และชุมชนท้องถิ่นในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมในการลดและคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง เพื่อลดต้นทุนในการคัดแยกขยะ เตรียมการก่อนนำไปเป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าและความร้อน

## Abstract

**Title**           TheDevelopment of Renewable Energy from Waste  
Community to Enhance The National Energy Security

**Field**           Science and Technology

**Name**           Col. Rapephat Suthiwong Course NDC           Class 61

The research titled “the development of renewable energy from waste community to enhance the national energy security” has objectives 1.to study the present condition of national energy focusing on renewable energy generating from waste community including waste management, waste to energy, technology generating electricity from waste community; 2.to examine the waste to energy development in the nation’s next decade; 3. to explore obstacles to the construction of waste power plant. The paper utilized the methodology of qualitative approach as well as using additional statistical data for explaining and description comprehensively.

Thailand has pursued the proper way of waste recycle and disposal increasingly. However the waste quantities have been increased in each year and those wastes have not been disposed of properly. The obstacles to waste disposal rightly were such as: large budget for constructing waste disposal sites, procedures and involvement of many organizations and persons in terms of disposal standard and right permission, suitable sites, preparation processes, evaluation of existing affects resulting from waste and nearby community, the break-even point of waste incinerator investment which requires large budget that some plants doing business for a while had to abandon because of the shortages of qualified waste for transforming to power or electricity.

Concerning the Thailand’s waste disposal, the governments have pursued through 3R concept, they are Reduce, Reuse and Recycle under the planning roadmap of B.E. 2559 – 2564, outlining framework and direction to solve and alleviate waste disposal problem. The plan sets up structure for incorporating public, private and general people to tackle the existing problem through 4 measures, they are 1.Solving the old and residue, 2.Constructing new pattern of waste disposal

management, 3.Issuing regulations and measures of waste disposal management and 4.Cultivating people's discipline.

The waste disposal by incinerator has some advantages such as 1. Using small area when compared to landfill, 2.Being able to dispose of almost every form of waste, 3.Being able to construct within area not far from waste sources, 4.Creating less repercussion even the changing weather, 5.The residue or ashes using to fill land or produce construction materials. Anyway it also has some disadvantages such as: the large investment for construction and maintenance, and the problem of air pollution.

Nowadays there are many technologies using to generate renewable energy from waste. The energy will come out in the main form of heat, electric and fuel. Those technologies are such as landfill biogas, heat and electric from incineration, anaerobic fermentation, refused derived fuel, and gasification and ash melting. When considering the vital factors that have influence and potential drive the planned projects successfully are existing environment, social and people acceptance.

The negative issues involving waste power plant construction are: 1.Sites or areas to dispose of waste, 2.Waste disposal system and management, 3.Limitations of local administration in terms of small or large organizations, 4.Costs of waste disposal resulting from different management, and 5.Community cooperation.

The waste disposal approaches and waste to energy procedures in the future need careful constructing waste disposal systematically and sustainably, through campaigning knowledge, cultivating conscious mind, raising awareness to family members and local communities to participate and cooperate in reducing and sorting garbage before bringing them to generate electric and heat.

## คำนำ

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาพลังงานทดแทนจากขยะชุมชนเพื่อสนับสนุนกับความมั่นคงแห่งชาติด้านพลังงาน เพราะพิจารณาว่า พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ส่งผลให้ประเทศไทยไม่สามารถหลีกเลี่ยงการสร้าง ความมั่นคงทางพลังงานควบคู่ไปกับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนได้ อีกทั้งสัดส่วนการนำเข้าพลังงานมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากปริมาณการผลิตพลังงานภายในประเทศไม่สามารถปรับตัวสูงขึ้นได้ตามความต้องการใช้ ทำให้ประเทศต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศ ดังนั้น หากไม่พัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง จะส่งผลให้ประเทศไทยต้องนำเข้าพลังงานเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาปัญหาขยะ เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดปัญหาในชุมชนปัจจุบันนี้ ขยะมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกวัน เราจึงควรต้องการเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ขยะชุมชนจากบ้านเรือนและกิจการต่างๆเป็นแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพสูง จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.เพื่อศึกษาสถานภาพพลังงานปัจจุบัน มุ่งกำหนดขอบเขตพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน ได้แก่ การบริหารจัดการขยะ การผลิตพลังงานจากขยะ เทคโนโลยีในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะ 2. เพื่อศึกษาการพัฒนาพลังงานขยะในทศวรรษหน้าของประเทศไทย และ3. เพื่อศึกษาอุปสรรคในการก่อสร้างโรงงานไฟฟ้าพลังงานขยะ

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามความเหมาะสม

พ.อ.

(รพีพัฒน์ สุทธิวงศ์)

นักศึกษาวិทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 61

ผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ค
คำนำ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภาพ	ฌ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
วิธีดำเนินการวิจัย	3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	4
คำจำกัดความ	4
<b>บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>6</b>
ความสำคัญความจำเป็นด้านการพลังงานทดแทน	7
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับขยะมูลฝอย	9
ผลกระทบของขยะมูลฝอยต่อสภาพแวดล้อม	11
การบริหารจัดการเกี่ยวกับการกำจัดขยะมูลฝอย	12
นโยบายการลดปริมาณขยะมูลฝอย	14
การกำจัดขยะมูลฝอย	17
วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกหลักวิชาการ	21
กรอบแนวคิดของการวิจัย	25
สรุป	26
<b>บทที่ 3 พลังงานทดแทนจากขยะชุมชน</b>	<b>27</b>
ปัญหาที่เกิดขึ้นจากขยะชุมชนปัจจุบัน	27
พลังงานจากขยะ	27
เทคโนโลยีพลังงานขยะ	28



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สรุปเทคโนโลยีที่ใช้กำจัดขยะเพื่อผลิตพลังงาน	39
ขั้นตอนการทำงานของโรงไฟฟ้าพลังงานขยะ	40
การพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากขยะ บทเรียนของประเทศญี่ปุ่น	41
สรุป	42
<b>บทที่ 4 แนวทางบูรณาการ ชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น</b>	
<b>นำขยะชุมชนไปสู่กระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า</b>	
<b>“การส่งเสริมให้นำขยะชุมชนมาสร้างเชื้อเพลิง”</b>	<b>44</b>
ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากขยะในประเทศไทย	44
อุปสรรคในการก่อสร้างโรงงานไฟฟ้าพลังงานขยะ	48
ปัญหาสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ประสบปัญหาไม่สามารถก่อสร้างหรือเปิดดำเนินการได้	51
นโยบายของรัฐในการแก้ไขปัญหา	54
แนวทางบูรณาการ ชุมชนและ อปท . นำขยะชุมชนไปสู่กระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า “การส่งเสริมให้นำขยะชุมชนมาสร้างเชื้อเพลิง”	56
สรุป	56
<b>บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ</b>	<b>58</b>
สรุป	58
ข้อเสนอแนะ	64
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>66</b>
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย</b>	<b>70</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแต่ละทางเลือก	20
3-1	เทคโนโลยีที่ใช้กำจัดขยะ	39
4-1	เรียงลำดับศักยภาพคงเหลือของแหล่งพลังงานทดแทน	46
4-2	ศักยภาพการผลิตพลังงานความร้อนจากขยะชุมชน	46
4-3	สถานภาพและเป้าหมายในการผลิตความร้อนจากพลังงาน ทดแทนของขยะชุมชน	47
4-4	ค่าเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนแต่ละประเภท	48

## สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
2-1	แหล่งกำเนิดและประเภทของขยะมูลฝอย	10
2-2	ประเภทขยะที่พบในชุมชน	13
2-3	การจัดการขยะที่สากลนิยมใช้ 4R	15
2-4	ประเภทของถังรองรับขยะมูลฝอยตามสี	18
2-5	การกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบแบบขุดเป็นร่อง	24
3-1	โรงไฟฟ้าเตาเผาขยะ	28
3-2	ถังการย่อยสลายแบบไม่ใช้อากาศ	31
3 -3	ขบวนการการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไม่ใช้อากาศ	31
3 -4	แสดง Incineration	33
3 -5	แสดงกระบวนการเตรียมผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ	34
3 -6	เตาเผาชนิดมีแผงตะแกรง	35
3 -7	แสดงเทคโนโลยีพลาสมาอาร์ก	38
4-1	แสดงพื้นที่ศักยภาพแปรรูปขยะมูลฝอยเป็นพลังงานไฟฟ้า	50

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ส่งผลให้ประเทศไทยไม่สามารถหลีกเลี่ยงการสร้างความมั่นคงทางพลังงานควบคู่ไปกับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนได้ จากการเติบโต และการพัฒนาประเทศอย่างรวดเร็วในช่วง 3 ทศวรรษที่ผ่านมา มีผลทำให้ความต้องการใช้พลังงานของประเทศ มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2561 ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของระบบเดือนกันยายน เมื่อวันที่ 27 กันยายน 2561 มีค่าเท่ากับ 27,430.20 เมกกะวัตต์ เพิ่มขึ้นจากเดือนที่ผ่านมา 938.70 เมกกะวัตต์ หรือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.54 ส่วนความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของระบบเกิดขึ้นเมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2559 มีค่าเท่ากับ 29,616.80 เมกกะวัตต์ (“ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด” กองสารสนเทศ ฝ่ายสื่อสารองค์การ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (ออนไลน์) เข้าได้ถึงจาก [www.egat.co.th](http://www.egat.co.th) สืบค้นเมื่อ 11 ต.ค.61)

อย่างไรก็ตาม สำหรับประเทศไทย ความสัมพันธ์ของความเติบโตทางเศรษฐกิจกับการใช้ไฟฟ้าในระบบไฟฟ้า มีลักษณะเดียวกับประเทศนอกกลุ่ม OECD (Organization of Economic Cooperation and Development) คือ มีอัตราการเติบโตใกล้เคียงกัน แต่ก็มีแนวโน้มที่ชะลอตกลงเช่นกัน จากในอดีตกว่า 10 ปีที่ผ่านมา การใช้ไฟฟ้าจะมีอัตราการเติบโตมากกว่าเศรษฐกิจประมาณ 1.5 เท่า ทั้งนี้ สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงส่วนหนึ่งเนื่องมาจากการผลิตไฟฟ้าใช้เองของอุตสาหกรรมและบ้านอยู่อาศัย และอีกส่วนหนึ่งมาจากมาตรการประหยัดและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งคาดว่า การใช้พลังงานของประเทศไทย จะยังเพิ่มขึ้นตามการขยายตัวทางเศรษฐกิจไปอีกหลายปี (“Link between growth in economic activity and electricity use is changing around the world” (Online) Available: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=33812> แพลและเรียบเรียง โดย สุภร เหลืองกำจร สืบค้นเมื่อ 9 ตุลาคม 2561)

ปัจจัยสำคัญที่ผลักดันการพัฒนาพลังงานของประเทศไทย ประกอบด้วย

1. ความจำเป็นในการจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศ ผู้เชี่ยวชาญเห็นพ้องกันว่า ความต้องการพลังงานทั่วโลกมีแนวโน้มที่จะเพิ่มเป็นสองเท่าภายในปี 2050

เมื่อเทียบกับระดับของปี 2000 เนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นและมาตรฐานความเป็นอยู่ที่สูงขึ้น (“พลังงานในอนาคต” (ออนไลน์) เข้าได้ถึงจาก <https://www.shell.co.th>the-energy-future> สืบค้นเมื่อ 11 ต.ค.61)

2. ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งพลังงานทดแทนในประเทศ จากการศึกษาศักยภาพพลังงานทดแทนในประเทศไทย พบว่าประเทศไทยจัดได้ว่าเป็นประเทศที่มีศักยภาพทางด้านพลังงานทดแทนอยู่ในระดับสูง เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมจึงมีผลผลิตทางการเกษตรจำนวนมาก ขณะเดียวกันมีอุตสาหกรรมการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรซึ่งอำนวยความสะดวกนำมาผลิตพลังงานชีวมวล ก๊าซชีวภาพ รวมไปถึงไบโอดีเซลและเอทานอล รวมทั้งประเทศไทยมีศักยภาพด้านพลังงานธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม

3. ความมั่นคงทางด้านพลังงาน ประเทศไทย ประเทศไทยเป็นประเทศที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศจำนวนมาก ในปี 2560 มีปริมาณการนำเข้าพลังงาน 78,976 พันตัน เทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากปี 2559 ที่มีการนำเข้าพลังงาน 74,452 พันตัน เทียบเท่าน้ำมันดิบ โดยมีการนำเข้าพลังงานเชิงพาณิชย์มากที่สุด (ร้อยละ 99.9 ของการนำเข้าพลังงานทั้งหมด) ซึ่งพลังงานเชิงพาณิชย์ที่นำเข้าส่วนใหญ่ คือ น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน ตามลำดับ ส่วนพลังงานหมุนเวียนดั้งเดิมมีการนำเข้าเพียง ร้อยละ 0.1 เมื่อพิจารณาในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2551 – 2560) พบว่าปริมาณการนำเข้าพลังงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2553 และ 2560) และ สำนักนโยบายและแผนพลังงาน (2561) “สถิติพลังงาน” (ออนไลน์) เข้าได้ถึงจาก [www.dede.go.th>ewt\\_news](http://www.dede.go.th>ewt_news) สืบค้นเมื่อ 11 ต.ค.61)

สัดส่วนการนำเข้าพลังงานมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากปริมาณการผลิตพลังงานภายในประเทศไม่สามารถปรับตัวสูงขึ้นได้ตามความต้องการใช้ ทำให้ประเทศต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศ ดังนั้น หากไม่พัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง จะส่งผลให้ประเทศไทยต้องนำเข้าพลังงานเพิ่มขึ้น ซึ่งสภาวการณ์ดังกล่าวจะส่งผลต่อเสถียรภาพทางด้านพลังงานและด้านเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก

ประเทศไทยจึงต้องเตรียมแผนเพิ่มกำลังการผลิต โดยแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ปี 2558 – 2579 จะมีกำลังผลิตไฟฟ้ารวม 70,335 เมกกะวัตต์ (“แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2558 – 2579 (PDP2015)” (ออนไลน์) เข้าได้ถึงจาก [www.eppo.go.th/images/POLICY/PDF/PDP\\_TH.pdf](http://www.eppo.go.th/images/POLICY/PDF/PDP_TH.pdf) สืบค้นเมื่อ 11 ต.ค.61) เพื่อให้มีกำลังผลิตสำรองเพียงพอต่อความต้องการพลังงานไฟฟ้าโดยรวมของประเทศ

สัดส่วนของการใช้พลังงาน เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าในปี 2560 แยกตามแหล่งพลังงาน แต่ละประเภทปรากฏว่า เป็นพลังงานจากก๊าซธรรมชาติร้อยละ 63.48 พลังงานจากถ่านหินลิกไนต์ และถ่านหินที่นำเข้รวมร้อยละ 23.62 จากเขื่อนพลังน้ำร้อยละ 11.62 พลังงานจากน้ำมันเตาร้อย

ละ 0.11 พลังงานที่ซื้อโดยตรงจากประเทศเพื่อนบ้านร้อยละ 1.07 พลังงานจากน้ำมันดีเซลร้อยละ 0.1 และเป็นพลังงานจากพลังงานทดแทนอื่น ๆ รวมร้อยละ 1.4 (ข้อมูล กองสารสนเทศ ฝ่ายสื่อสารองค์กร การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย)

ตัวเลขสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากประเทศไทยยังมีแหล่งก๊าซธรรมชาติ และถ่านหินลิกไนต์ ซึ่งปัจจุบันได้ถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้าของประเทศ ประกอบกับ ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนยังคงสูง ทำให้ไม่เกิดแรงจูงใจในการลงทุน

ดังนั้น ในการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับประเทศไทยนั้น การพลังงานทดแทนเป็นแนวทางสำคัญแนวทางหนึ่ง ประโยชน์ของพลังงานทดแทน ในปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกพยายามศึกษาและค้นหาพลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ และมีประสิทธิภาพดียิ่งกว่าพลังงานแบบเดิม เพื่อช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ลดปัญหามลพิษและสิ่งแวดล้อมของโลก รวมทั้งช่วยประหยัดพลังงาน ดังนั้น พลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือก จึงเป็นพลังงานที่สามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิมได้อย่างไม่จำกัด ทั้งยังหาได้จากธรรมชาติและสามารถนำมากลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน รวมทั้งลดมลพิษอีกด้วย

ขยะเป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดปัญหาในชุมชนปัจจุบันนี้ ขยะมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกวัน เราจึงควรต้องการเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ขยะชุมชนจากบ้านเรือนและกิจการต่างๆเป็นแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพสูง ขยะเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นมวลชีวภาพ เช่น กระดาษ เศษอาหาร และไม้ ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าที่ถูกออกแบบให้ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงได้

ประเทศไทยประสบปัญหาการจัดการขยะชุมชนมาช้านาน จากการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว จึงส่งผลให้เกิดปัญหาขยะเพิ่มมากขึ้น ปริมาณขยะที่มากมายนี้ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและความเป็นอยู่ของสังคม ประเทศไทยมีปริมาณขยะชุมชนเพิ่มขึ้นโดยตลอด หากไม่มีการนำขยะไปใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา การบริหารจัดการขยะ การผลิตพลังงานจากขยะ เทคโนโลยีในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน ปัญหา-อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานขยะ เพื่อเสนอแนวทางในการพัฒนา บริหารจัดการพลังงานขยะในทศวรรษหน้าของประเทศไทย

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานภาพพลังงานปัจจุบัน มุ่งกำหนดขอบเขตพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน

2. เพื่อศึกษาการบริหารจัดการขยะ การผลิตพลังงานจากขยะ เทคโนโลยีในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน ปัญหา-อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานขยะ

3. เพื่อเสนอแนวทางในการพัฒนา บริหารจัดการพลังงานขยะในทศวรรษหน้าของประเทศไทย

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการลดและใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย และการพัฒนาพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) ใช้วิธีการวิจัยเชิงเอกสาร และศึกษาข้อมูลจากเอกสาร (documentary research) และข้อมูลทางสถิติ (Statistical Data) ประกอบ การอธิบาย และพรรณนา (explanation and describe) เพื่อเสนอคำตอบของวัตถุประสงค์การวิจัยที่ตั้งไว้

## ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบสถานภาพพลังงานปัจจุบัน การผลิตพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน เทคโนโลยีในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน ปัญหา-อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานขยะ

2. ได้แนวทางในการพัฒนา บริหารจัดการพลังงานขยะในทศวรรษหน้าของประเทศไทย ความเป็นไปได้ในการลงทุนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน

## คำจำกัดความ

ขยะชุมชน  
(Municipal Solid Waste)

หมายถึง สิ่งของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตและ อุปโภค ซึ่งเสื่อมสภาพจนใช้การไม่ได้หรือไม่ต้องการใช้แล้ว ปกติจะมีสภาพเป็นของแข็ง หรือกาก หรือกึ่งของแข็งอาจมีผลเสีย

		ต่อสุขภาพทางกายและจิตใจเนื่องจากความสกปรกเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค ทำให้เกิดมลพิษและทัศนะอุต จากพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535
พลังงานทดแทน	หมายถึง	พลังงานที่นำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิง สามารถ แบ่งตามแหล่ง ที่ได้มากเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานทดแทนจากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไปเรียกว่า พลังงานสิ้นเปลือง ได้แก่ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นิวเคลียร์ หินน้ำมัน และทรายน้ำมัน เป็นต้น และพลังงานทดแทนอีก ประเภทหนึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีกเรียกว่า พลังงานหมุนเวียน ได้แก่แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล น้ำและไฮโดรเจน เป็นต้น
ขยะอินทรีย์ (Organic Waste)	หมายถึง	ขยะที่ย่อยสลายได้ประกอบด้วย เศษอาหาร เศษพืชผักผลไม้รวมตลอดสิ่งอื่นใดที่เป็นอินทรีย์วัตถุที่สามารถย่อยสลายเนาเปื่อย ที่ไม่ใช่มูลฝอยติดเชื้อและไม่ใช่มูลฝอยอันตราย
การจัดการขยะชุมชน	หมายถึง	ตั้งแต่การเกิดขยะชุมชน การคัดแยกจากแหล่งกำเนิด การทิ้ง การเก็บขน ขนส่ง ขนถ่าย การใช้ประโยชน์จากขยะชุมชนประเภท ต่างๆ และกระบวนการกำจัดสุดท้ายด้วยวิธีฝังกลบที่ถูกต้องตาม หลักสุขาภิบาล
องค์ประกอบของขยะชุมชน	หมายถึง	องค์ประกอบทางกายภาพ (Physical Composition) ของขยะชุมชน ได้แก่ เศษอาหาร กระดาษ พลาสติก ยาง และหนัง เป็นต้น



## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการทบทวนแนวความคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 เป็นแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืน และพลังงานทดแทน

ส่วนที่ 2 เป็นการนำเสนอข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง แนวคิดเกี่ยวกับขยะมูลฝอย ผลกระทบของขยะมูลฝอย และการบริหารจัดการขยะมูลฝอย

#### การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืน

การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนประกอบด้วยหลัก 3 ด้านคือ เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสังคม โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านเศรษฐกิจ การพัฒนา พลังงานที่ยั่งยืน หมายถึง การสร้างผลประโยชน์จากพลังงานให้มากที่สุดโดยจะต้องรักษาทุนของสังคมไว้ (ทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรมนุษย์)

ด้านสิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืนจะเน้นการ รักษาเสถียรภาพของระบบนิเวศทั้งทางชีวภาพและกายภาพ จากการผลิตและการใช้พลังงาน

ด้านสังคม การพัฒนาที่ยั่งยืนจะต้องรักษาความมั่นคงของสังคมและวัฒนธรรม รวมทั้งการลด ความขัดแย้งในสังคมที่มีสาเหตุมาจากการผลิตและการใช้พลังงาน

โดยสรุปการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืน จะครอบคลุมหัวข้อทั้งสาม โดยเน้นการสร้างผลประโยชน์จากพลังงานให้มากที่สุด โดยคงระดับทรัพยากร ที่มีอยู่ และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมน้อยที่สุด

นอกจากนี้ภายใต้แนวคิด ทั้งสามประการของการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืน ควรจะพิจารณามุมมองสี่ประการนี้ด้วย (สมศักดิ์ มินคร, 2555: 16) ได้แก่

1. การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืน ควรอยู่บนพื้นฐานของการใช้เทคโนโลยีและระบบการจัดการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งจะก่อให้เกิดผลประโยชน์แก่สังคมมากที่สุด

2. การพัฒนาที่ยั่งยืน ควรอยู่บนพื้นฐานของการใช้พลังงานทดแทนจากแหล่งทรัพยากรภายในประเทศ ซึ่งสามารถมั่นใจในแหล่งทรัพยากรและส่งผลให้เกิดการบำรุงรักษาแหล่งทรัพยากรอีกด้วย นอกจากนี้โดยทั่วไปแล้ว การใช้พลังงานทดแทนทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยกว่าการใช้พลังงานสิ้นเปลือง

3. การผลิตและการใช้พลังงาน ซึ่งครอบคลุมถึงเทคโนโลยีและระบบการ จัดการ จะต้องไม่ทำลายระบบนิเวศ สังคมและวัฒนธรรม

4. การจัดตั้งกลไกเพื่อแก้ไขความขัดแย้งที่อยู่บนพื้นฐานของความเท่าเทียมกัน และเป็นที่ยอมรับของสังคม ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการรักษาความมั่นคงของสังคมและวัฒนธรรมในสถานการณ์ที่มีความขัดแย้ง ที่มีสาเหตุมาจากการผลิต การเปลี่ยนแปลง และการบริโภคพลังงาน

ทิศทางของระบบการจัดการพลังงานที่ยั่งยืนให้ประสบผลสำเร็จ มีแนวทาง ดังต่อไปนี้ (อนุบุตร สง่าราศีและคณะ, 2547: 6)

1. ทรัพยากรพอเพียง พลังงานหมุนเวียนที่อยู่บนฐานของการใช้ทรัพยากรท้องถิ่น โดยคำนึงถึงศักยภาพของทรัพยากรในท้องถิ่นและความเหมาะสมของท้องถิ่นเป็นสำคัญ เพื่อการพึ่งพาตนเอง อย่างยั่งยืน

2. ไม่ผูกขาดประเภทของพลังงานทางเลือก การเลือกใช้พลังงานทางเลือกจะแตกต่างกันไปตามศักยภาพของทรัพยากรที่มีอยู่ในแต่ละพื้นที่ และการพัฒนาแหล่งผลิตพลังงานที่มีขนาดเล็ก ซึ่ง ชุมชนท้องถิ่นสามารถกำกับดูแลและควบคุมผลกระทบทางบวกและทางลบได้จะเป็นการใช้ทรัพยากรใน ท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ และเป็นการพึ่งพาตนเองของท้องถิ่นรวมถึงประหยัดค่าใช้จ่าย ในการก่อสร้างสาย ส่งระบบไฟฟ้า และเป็นการลดการสูญเสียพลังงานในสายส่งเมื่อส่งไฟฟ้าระยะทางไกลๆ

3. ภูมิปัญญาพอเพียง ตระหนักถึงการสนับสนุน ส่งเสริมให้เกิดการฟื้นฟูพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้ในการจัดการพลังงาน เพื่อพัฒนาระบบพลังงานอย่างยั่งยืนและไม่ต้องพึ่งพาการนำเข้า เทคโนโลยีจากต่างประเทศ

4. ใช้อย่างพอเพียง ทางเลือกของระบบพลังงานไม่ได้มีเพียงการใช้พลังงาน หมุนเวียน เท่านั้น แต่การวางแผนพลังงานระดับท้องถิ่นและการจัดการกับการใช้พลังงาน นั่นคือการ อนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ก็ถือเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการใช้พลังงาน อย่างยั่งยืนด้วย

5. กระจายศูนย์ระบบพลังงานที่กระจายศูนย์อำนาจ (Decentralized Energy System) โดยมีกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนตั้งแต่ขั้นตอนการตัดสินใจ จนถึงการทำกำกับดูแล และตรวจสอบ และเคารพต่อสิทธิของประชาชนและชุมชนในแง่ของผู้บริโภค เจ้าของทรัพยากร และผู้ที่ได้รับผลกระทบ

6. พอเพียงอย่างถ้วนหน้า สามารถรองรับความมั่นคงทางเศรษฐกิจและการพัฒนา เศรษฐกิจให้กับประชาชนในทุกระดับ มิใช่ระบบที่ต้องมีผู้เสียสละความมั่นคงในชีวิตของตนเพื่อ ให้กับผู้คนอีกกลุ่มหนึ่งได้ใช้พลังงานอย่างล้นเกินไม่รู้จบ

แนวทางที่ได้กล่าวมานี้สอดคล้องกับนโยบายของประเทศที่ต้องการเสริมสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงาน

## ความสำคัญความจำเป็นด้านการพลังงานทดแทน

สถานการณ์พลังงานในประเทศไทย มีแนวโน้มการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อทำให้การใช้พลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดแล้วก็ตาม ทั้งนี้เนื่องมาจากเศรษฐกิจที่มีการเติบโตขึ้น จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น รวมไปถึงการพัฒนาโครงการขนาดใหญ่ของประเทศ ที่ผ่านมามีประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศเป็นหลัก การพัฒนาระบบพลังงานของประเทศไทยเน้นแต่การสร้างโครงการพลังงานขนาดใหญ่ เช่น เขื่อน หรือ โรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น แม้ระบบพลังงานหลักจะสามารถตอบสนองความต้องการใช้ไฟฟ้า แต่พบว่าก่อให้เกิดผลกระทบในหลายๆด้าน เช่น ก่อให้เกิด

สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้โรงงานผลิตไฟฟ้า ผลกระทบทางสังคมที่เกิดขึ้นจากความแตกแยก ความรุนแรง จากการคัดค้านโครงการต่างๆ ดังนั้น การพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจังจะช่วยลดผลกระทบต่างๆเหล่านี้ และหลักการที่สำคัญคือ สามารถลดการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง และพลังงานอื่นๆ รวมทั้งยังช่วยกระจายความเสี่ยงในการจัดหาเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้าของประเทศ พลังงานทดแทนโดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล ก๊าซชีวภาพ และพลังงานจากขยะ สามารถพัฒนาให้เป็นพลังงานหลักในการผลิตไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยในอนาคต ทั้งนี้ภาครัฐมีความพยายามในการขับเคลื่อนความต้องการพลังงานให้สอดคล้องกับอัตราการเติบโตของเศรษฐกิจ อัตราการเพิ่มของประชากร และอัตราการขยายเขตเมือง และด้านเศรษฐกิจที่ต้องคำนึงถึงต้นทุนพลังงานที่มีความสอดคล้องกับต้นทุน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศไม่ให้เกิดการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย รวมถึงการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านสิ่งแวดล้อมเน้นการเพิ่มสัดส่วนการผลิตพลังงานหมุนเวียนภายในประเทศ และการผลิตพลังงานด้วยเทคโนโลยีประสิทธิภาพสูง ตลอดจนแนวทางการส่งเสริมกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้าทดแทน

พลังงานทดแทน โดยทั่วไปหมายถึง พลังงานที่ใช้ทดแทนพลังงานจากฟอสซิล เช่น ถ่านหิน ปิโตรเลียม และ ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์มหาศาลอันเป็นสาเหตุของโลกร้อน ในปี 2555 ประเทศไทยใช้พลังงานทดแทนเพียง 18.2% ของพลังงานทั้งหมด ตามแผนพัฒนาและส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน 15 ปี ระหว่าง 2555-2564 มีแผนที่จะให้มีการใช้พลังงานทดแทนเป็นสัดส่วน 20% ของพลังงานทั้งหมด ประโยชน์ของพลังงานทดแทน โดยปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลก พยายามศึกษาและค้นหาพลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ และมีประสิทธิภาพดียิ่งกว่าพลังงานแบบเดิม เพื่อช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ลดปัญหามลพิษและสิ่งแวดล้อมของโลก รวมทั้งช่วยประหยัดพลังงาน พลังงานทดแทนจะมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ จะเป็นแหล่งพลังงานที่ตอบสนองความต้องการบริโภคในประเทศให้สามารถพึ่งตนเองได้ รูปธรรมของการใช้พลังงานทดแทนอาจแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมในแต่ละท้องถิ่น (ศราพร ไกรยะปักษ์,ออนไลน์, 2553)

การวางแผนพลังงาน ของท้องถิ่น หรือของชุมชน จึงเป็นวิธียางหนึ่งที่จะช่วยคลี่คลายปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยฐานการมีส่วนร่วม ของประชาชน สำหรับประเทศไทย กระทรวงพลังงาน ได้ดำเนินโครงการสนับสนุนการวางแผนจัดการพลังงาน ระดับท้องถิ่น (Local Energy Plan: LEP) ขึ้นตั้งแต่ปีพ.ศ. 2549 โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ การเพิ่ม ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศ และพัฒนาพลังงานอย่างมีคุณภาพควบคู่กับการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมของภาคประชาสังคม โดยมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นกลไก ประธานงานหลัก ทศพนธ์ นรทัศน์ ("พลังงานชุมชน",ออนไลน์, 19 ต.ค.2561) ได้กล่าวว่า จากผลการดำเนินงานดังกล่าว พบว่า "แผนจัดการพลังงานระดับท้องถิ่น " หรือ "แผนพลังงานชุมชน" ได้มีส่วนช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และพบว่า "ความไม่รู้" ทำให้ชาวบ้านต้องประสบกับความยากจนโดยไม่รู้ตัว บางครัวเรือนมี"ค่าใช้จ่ายพลังงาน" สูง ถึงร้อยละ 60 หากปล่อยทิ้งไว้ตัวเลขจะเพิ่มสูงขึ้นจนไม่สามารถพึ่งพาตนเองได้ โครงการดังกล่าวถือเป็น การสนองแนวพระราชดำริ"เศรษฐกิจพอเพียง" ที่มุ่งเน้นการลดรายจ่าย เพิ่ม

รายได้ชุมชนสามารถพึ่งพา ตนเองด้านพลังงานได้อย่างยั่งยืน โดยใช้เทคโนโลยีพลังงานที่เหมาะสม เป็นเครื่องมือ

การวางแผนพลังงานระดับชุมชน จะมุ่งเน้นกระบวนการสร้างการมีส่วนร่วมของ ประชาคมในการ จัดการพลังงาน สิ่งแวดล้อม และแผนงบประมาณในท้องถิ่นของตนเองให้เกิด ประสิทธิภาพมากขึ้นใน อนาคต โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจในเรื่องพลังงาน ศึกษา เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลในชุมชน แล้วนำมาประเมินผลกระทบของระบบ พลังงานในอนาคตได้จากนั้นจึง ร่วมกันวางแผนปฏิบัติการในการจัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ในชุมชนโดยคนในชุมชนนั่นเอง (บัณฑิต เอื้ออาภรณ์, 2548: 10)

การวางแผนพลังงานชุมชนอาจกล่าวได้ว่า เป็นกระบวนการสร้างการมีส่วนร่วมของ ประชาคม ในการจัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตนเองเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ มากขึ้นโดยเน้น ตามศักยภาพในพื้นที่ บนพื้นฐานแห่งความพอเพียงและความเหมาะสมของท้องถิ่น นั้นๆ (วิจิตรา ชูสกุล, ออนไลน์, 2551) จะเห็นได้ว่าการวางแผนพลังงานชุมชนนั้นเน้นการมีส่วนร่วม ของคนในชุมชนในการจัด การพลังงานโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ตามศักยภาพของชุมชน เพื่อให้ เกิดการใช้พลังงานที่มี ประสิทธิภาพและยั่งยืน

การผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชนมีการดำเนินงานมานานแล้วในหลายประเทศ โดย ใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันตามลักษณะสมบัติของชุมชน และปัจจัยแวดล้อมของแต่ละประเทศ การ ผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชนได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งรูปแบบการจัดการ เทคโนโลยี เพื่อ สามารถใช้ประโยชน์จากขยะชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมสำหรับประเทศนั้นๆ ที่ สนับสนุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน (นโยบายและสถานการณ์ด้านการจัดการขยะชุมชน และพลังงานทดแทน ,ออนไลน์,2561)

## ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับขยะมูลฝอย

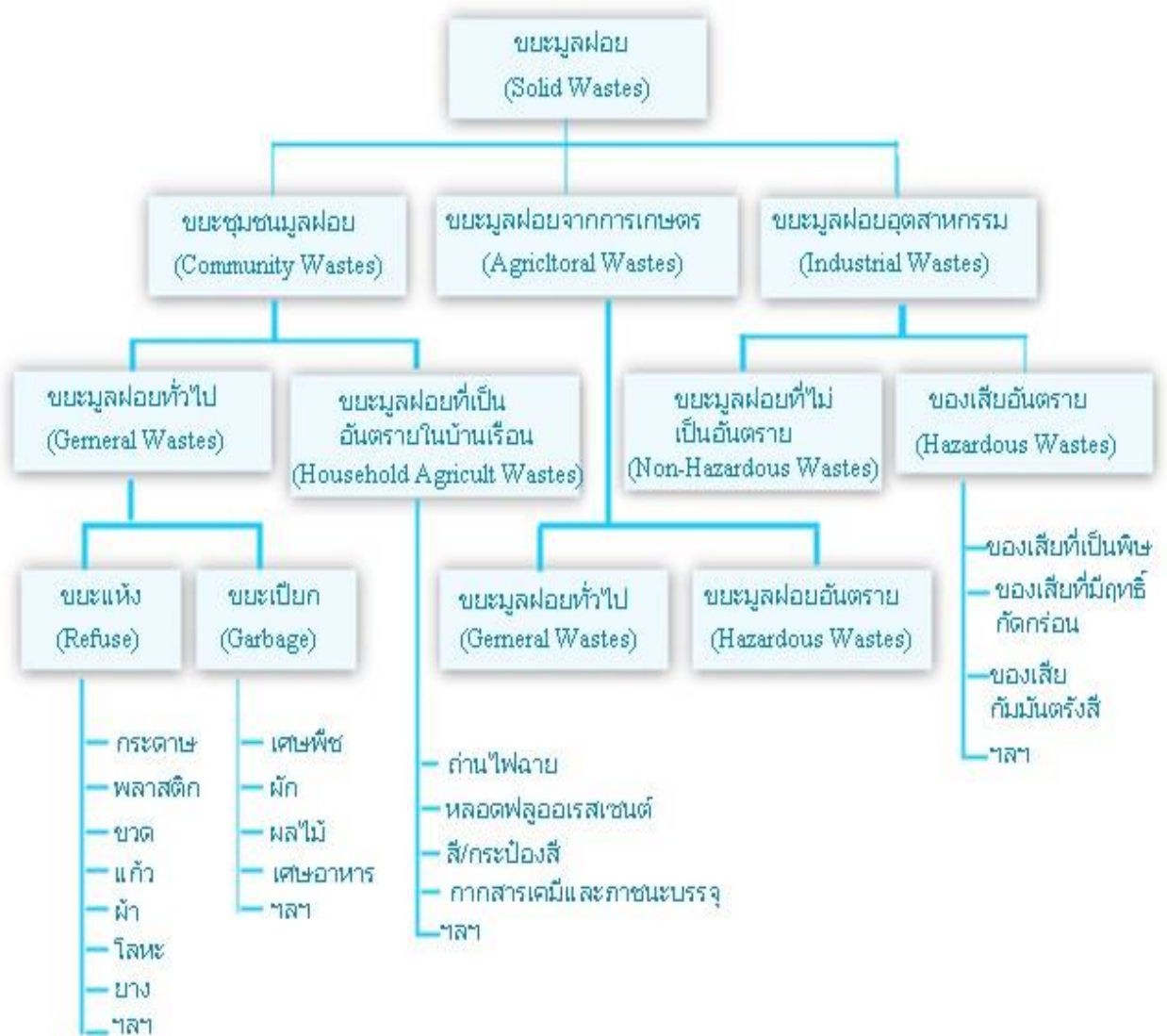
ความหมาย ตามพระราชบัญญัติรักษาความสะอาด และความระเบียบเรียบร้อยของ บ้านเมือง พ.ศ.2535 มูลฝอย หมายความว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร ถ้ำ มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยง สัตว์ หรือที่อื่น คำว่า ขยะ หรือ มูลฝอย หรือขยะมูลฝอย เป็นคำที่มีความหมายเหมือนกัน คำว่ามูล ฝอยมีความหมายครอบคลุมกว้างขวาง ซึ่งอาจหมายถึงและรวมถึงของเสียหรือวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจาก กิจกรรมของมนุษย์ หรือกระบวนการผลิตทางเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เช่น มูลฝอยในชุมชน มูล ฝอยหรือของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม มูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาล เป็นต้น (ความหมายของขยะมูลฝอย,ออนไลน์,17 ตุลาคม 2561 )

แหล่งชุมชน กิจกรรมอุตสาหกรรม และกิจกรรมเกษตร จัดได้ว่าเป็นแหล่งกำเนิดของ ขยะมูลฝอยที่สำคัญ เมื่อประชากรเพิ่มขึ้นขยะมูลฝอยก็จะเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว ประกอบกับมีการ พัฒนาอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว ก็ยิ่งทำให้มีขยะมูลฝอยใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมาย ขยะมูลฝอยเหล่านี้มี ทั้งขยะมูลฝอยทั่วไปและของเสียอันตราย แต่ละประเภทมีลักษณะแตกต่างกัน แหล่งที่มาของขยะมูล

ฝอย มีผลทำให้ปริมาณและลักษณะของขยะมูลฝอยแตกต่างกันไปตามลักษณะแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย ดังสรุปรวมไว้ในตารางแสดงแหล่งกำเนิดและประเภทของขยะมูลฝอย

สรุปได้ว่า ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste) หมายถึง บรรดาสิ่งของที่ไม่ต้องการใช้แล้ว ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นของแข็ง จะเนาเปื่อยหรือไม่ก็ตาม รวมตลอดถึง ถ้ำ ซากสัตว์ มูลสัตว์ ฝุ่นละออง และเศษวัตถุที่ทิ้งแล้วจากบ้านเรือน ที่พักอาศัย สถานที่ต่าง ๆ รวมถึงสถานที่สาธารณะ ตลาด และโรงงานอุตสาหกรรม ยกเว้น อูจจาระ และปัสสาวะของมนุษย์ ซึ่งเป็นสิ่งปฏิภูล วิธีจัดเก็บและกำจัดแตกต่างไปจากวิธีการจัดขยะมูลฝอย ปัจจุบัน วิทยาการก้าวหน้า ประชากรเพิ่มอย่างรวดเร็ว อัตราการใช้ที่ดินเพิ่มขึ้นเพื่อผลิตเครื่องอุปโภค บริโภค อาหาร ที่อยู่อาศัย เป็นเหตุให้เศษสิ่งเหลือใช้มีปริมาณมากขึ้น ก่อให้เกิดปัญหาของขยะมูลฝอย

แผนภาพที่ 2-1 แหล่งกำเนิดและประเภทของขยะมูลฝอย



ที่มา : “ปัญหาขยะมูลฝอย แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย “ ,ออนไลน์, 18 ตุลาคม 2561

## ผลกระทบของขยะมูลฝอยต่อสภาพแวดล้อม

ขยะมูลฝอยที่ทำให้เกิดมลพิษในอากาศ กองขยะมูลฝอยขนาดมหึมาของเทศบาล จะเกิดการหมัก โดยจุลินทรีย์ในกองขยะจะเกิดก๊าซต่าง ๆ เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม หากไม่มีการกำจัดก๊าซเหล่านี้อย่างเหมาะสม ก๊าซที่เกิดขึ้นได้แก่ มีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ( ก๊าซไข่เน่า ) เป็นต้น และยังมีฝุ่นละอองจากกองขยะ ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ โรคผิวหนัง แก่ประชาชนที่อยู่ในบริเวณ ใกล้เคียง

ขยะมูลฝอยก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์หลายประการ ดังต่อไปนี้ คือ

### 1. เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลง และพาหะของโรค

ขยะ เศษวัสดุ ของเสีย มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกขณะ เนื่องจากการขยายตัวของเมือง การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวกสบาย การอยู่อาศัยอย่างหนาแน่น หากใช้วิธีกำจัดที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดปัญหาตามมาเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับขยะมูลฝอยมีโอกาที่จะขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนมากยิ่งขึ้นได้ เพราะขยะมูลฝอยมีทั้งความชื้นและสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์ใช้เป็นอาหาร ขยะพวกอินทรีย์สารที่ทิ้งค้างไว้ จะเกิดการเน่าเปื่อยกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวัน นอกจากนั้นพวกขยะที่ปล่อยทิ้งไว้นาน ๆ จะเป็นที่อยู่อาศัยของหนู โดยหนูจะเข้ามาทำรังขยายพันธุ์ เพราะมีทั้งอาหารและที่หลบซ่อน ดังนั้นขยะที่ขาดการเก็บรวบรวม และการกำจัด จึงทำให้เกิดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญของเชื้อโรค แมลงวัน หนู แมลงสาบ ซึ่งเป็นพาหะนำโรคมารู้อัน

### 2. เป็นบ่อเกิดของโรค

เนื่องจากการเก็บรวบรวมและการกำจัดขยะมูลฝอยไม่ดี หรือปล่อยปละละเลยทำให้มีขยะมูลฝอยเหลือทิ้งค้างไว้ในชุมชน จะเป็นบ่อเกิดของเชื้อโรคต่าง ๆ เช่น ตับอักเสบบีเชื้อไทฟอยด์ เชื้อโรคเอดส์ ฯลฯ เป็นแหล่งกำเนิดและอาหารของสัตว์ต่าง ๆ ที่เป็นพาหะนำโรคมารู้อัน เช่น แมลงวัน แมลงสาบ และหนู เป็นต้น

### 3. ก่อให้เกิดความรำคาญ

ขยะมูลฝอย การเก็บรวบรวมได้ไม่หมดก็จะเกิดเป็นกลิ่นรบกวน กระจายอยู่ทั่วไปในชุมชน นอกจากนั้นฝุ่นละอองที่เกิดจากการเก็บรวบรวมการขนถ่าย และการกำจัดขยะก็ยังคงเป็นเหตุรำคาญที่มักจะได้รับกรรื่องเรียนจากประชาชนในชุมชนอยู่เสมอ อีกทั้งจุดจาดตาน่าขยะแขยง

### 4. ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

ขยะมูลฝอยเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดมลพิษของน้ำ มลพิษของดิน และมลพิษของอากาศ เนื่องจากขยะส่วนที่ขาดการเก็บรวบรวม หรือไม่นำมากำจัดให้ถูกวิธี ปล่อยทิ้งค้างไว้ในพื้นที่ของชุมชน เมื่อมีฝนตกลงมาจะไหลชะนำความสกปรก เชื้อโรค สารพิษจากขยะไหลลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำเกิดเน่าเสียได้ และนอกจากนี้ขยะมูลฝอยยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพดิน ซึ่งจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของขยะมูลฝอย ถ้าขยะมีซากถ่านไฟฉาย ซากแบตเตอรี่ ซากหลอดฟลูออเรสเซนต์มาก ก็จะส่งผลกระทบต่อปริมาณโลหะหนักพวกปรอท แคดเมียม ตะกั่ว ในดินมาก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ในดิน และสารอินทรีย์ในขยะ มูลฝอยเมื่อมีการย่อยสลาย จะทำให้เกิดสภาพความเป็นกรดในดิน และเมื่อฝนตกมาชะกองขยะมูลฝอยจะ ทำให้น้ำเสียจากกองขยะมูลฝอยไหลปนเปื้อน

ดินบริเวณรอบ ๆ ทำให้เกิดมลพิษของดินได้ การปนเปื้อนของดิน ยังเกิดจากการนำมูลฝอยไปฝังกลบ หรือการยกยอกนำไปทิ้งทำให้ของเสียอันตรายปนเปื้อนในดิน ถ้ามีการเผาขยะมูลฝอยกลางแจ้งทำให้เกิดควันมีสารพิษทำให้คุณภาพของอากาศเสีย ส่วนมลพิษทางอากาศจากขยะมูลฝอยนั้น อาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากมลสารที่มีอยู่ในขยะและพวกแก๊สหรือไอระเหย ที่สำคัญก็คือ กลิ่นเหม็นที่เกิดจากการเน่าเปื่อย และสลายตัวของอินทรีย์สารเป็นส่วนใหญ่

#### 5. ทำให้เกิดการเสี่ยงต่อสุขภาพ

ขยะมูลฝอยที่ทิ้งและรวบรวมโดยขาดประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขยะมูลฝอยพวกของเสียอันตราย ถ้าขาดการจัดการที่เหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนได้ง่าย เช่น โรคทางเดินอาหารที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่มีแมลงวันเป็นพาหะ หรือได้รับสารพิษที่มากับของเสียอันตราย

#### 6. เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ

ขยะมูลฝอยปริมาณมาก ๆ ย่อมต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการจัดการเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผลกระทบต่อสุขภาพจากขยะมูลฝอยไม่ว่าจะเป็นน้ำเสีย อากาศเสีย ดินปนเปื้อนเหล่านี้ย่อมส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ

#### 7. ทำให้ขาดความสง่างาม

การเก็บขนและกำจัดที่ดีจะช่วยให้ชุมชนเกิดความสวยงาม มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยอันสื่อแสดงถึงความเจริญและวัฒนธรรมของชุมชน ฉะนั้นหากเก็บขนไม่ดี ไม่หมด กำจัดไม่ดี ย่อมก่อให้เกิดความไม่น่าดู ขาดความสวยงาม บ้านเมืองสกปรก และความไม่เป็นระเบียบ ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว (“ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว (‘ผลกระทบต่อสุขภาพจากขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม’,ออนไลน์, 17 ตุลาคม 2561)

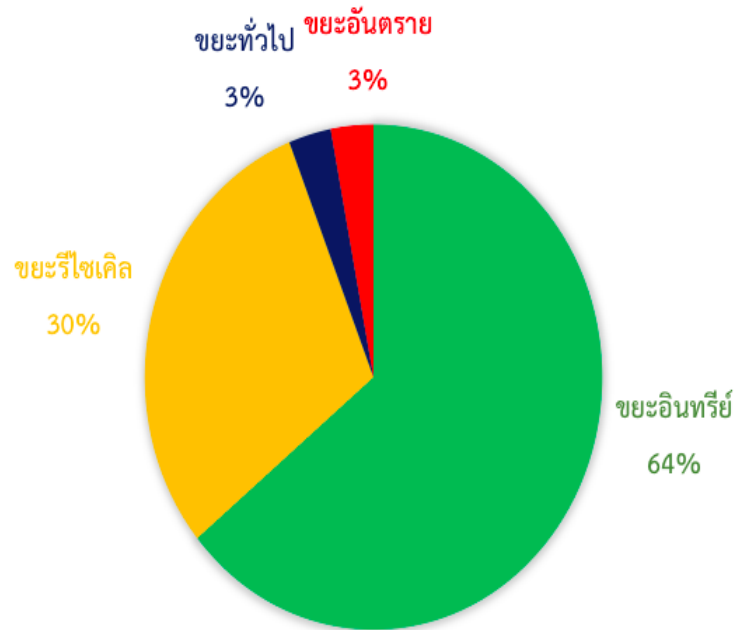
## การบริหารจัดการเกี่ยวกับการกำจัดขยะมูลฝอย

### สถานการณ์ปัจจุบัน

ประเทศไทยมีปริมาณขยะสูงขึ้นต่อเนื่องขึ้นทุกปี จากรายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี 2559พบว่าปริมาณการเกิดขยะรวมกันทั้งประเทศ 27.06 ล้านตันต่อปี เทียบเท่าตึกไบฮอก 2 จำนวน 140 ตึก คิดเป็นประมาณ 74,130 ตันต่อวัน เฉลี่ยเป็นปริมาณขยะ 1.14 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ยังไม่รวมขยะตกค้างสะสมที่เพิ่มขึ้นทุกปีไม่ต่ำกว่าปีละ 10 ล้านตัน (รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี 2559, ออนไลน์, 17 ตุลาคม 2561)

แผนภาพที่ 2-2 ประเภทขยะที่พบในชุมชน

## ประเภทขยะที่พบในชุมชน



ที่มา รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี 2559 กรมควบคุมมลพิษ

School of  
**CHANGE  
MAKERS**

ที่มา : รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย, 2559

ขยะมูลฝอยสามารถแบ่งแยกตามประเภทได้ทั้งหมด 4 ประเภท โดยมีสัดส่วนดังนี้ (กรมควบคุมมลพิษ , 2559)

1.1.ขยะอินทรีย์ หรือขยะที่ย่อยสลายได้ คิดเป็นร้อยละ 64 จากขยะทั้งหมด ส่วนใหญ่มาจากอาหารเหลือทิ้ง

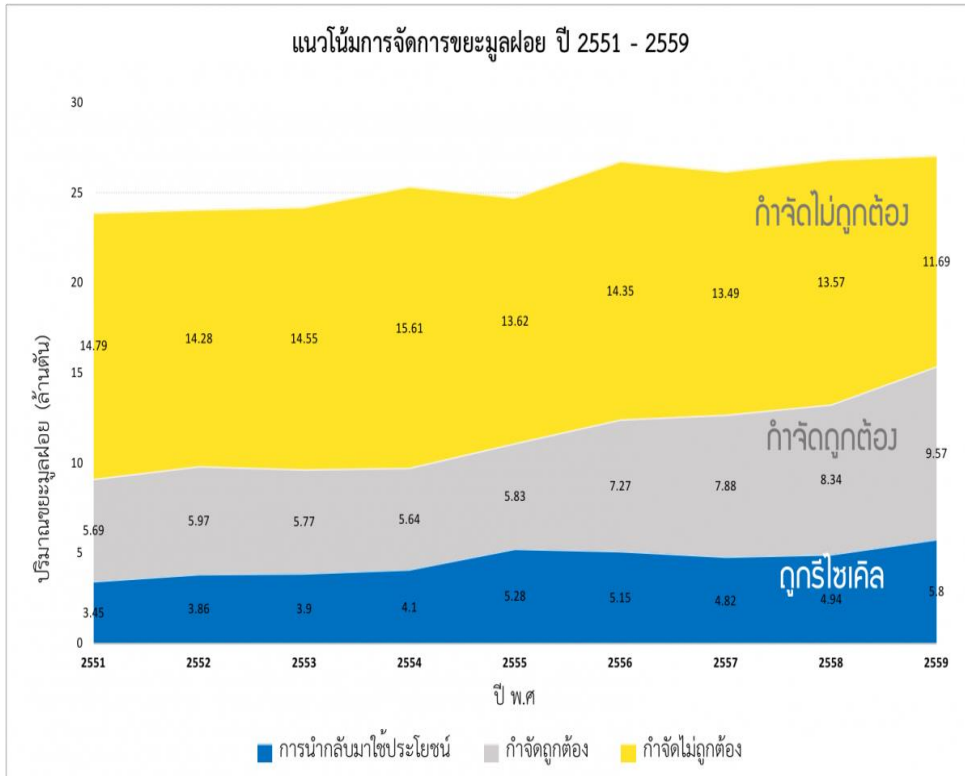
1.2.ขยะรีไซเคิล เป็นที่ขยะสามารถนำมาหลอมใช้ใหม่ได้หากมีการแยกขยะอย่างถูกต้องและทำความสะอาดก่อนทิ้ง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 ของขยะทั้งหมด

1.3.ขยะทั่วไป เป็นขยะย่อยสลายตามธรรมชาติได้ยาก หรือนำไปรีไซเคิลแล้วไม่คุ้มทุนต้องนำไปกำจัด ได้แก่ของขนม กล่องโฟม ถุงพลาสติก ร้อยละ 3 ของขยะทั้งหมด

1.4.ขยะอันตราย เป็น ขยะที่ต้องนำไปกำจัดหรือบำบัดด้วยวิธีเฉพาะ เช่น หลอดไฟ ขวดยา ถ่านไฟฉาย ยาฆ่าแมลง กระจกสี ขยะจากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 3



## แผนภาพที่ 2-3 ประเภทขยะที่พบในชุมชน



ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยในประเทศไทย , 2559

## นโยบายการลดปริมาณขยะมูลฝอย

### 1. จากแหล่งกำเนิดขยะสู่การจัดการ

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าถึงแม้ประเทศไทยจะมีความพยายามในการรีไซเคิลและกำจัดขยะอย่างถูกต้องมากขึ้น แต่แนวโน้มปริมาณขยะในแต่ละปีเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ปริมาณขยะกว่าครึ่งยังถูกกำจัดอย่างไม่ถูกวิธี ในปี 2558 รัฐบาลไทยได้ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะขององค์กรปกครองท้องถิ่นทั่วประเทศ 7,777 แห่ง (กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แผนแม่บท การบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559 – 2564 ) พบว่ามีเพียง 328 แห่งหรือไม่ถึง 5% ของสถานที่กำจัดทั้งหมดเท่านั้น ที่สามารถนำขยะไปใช้ประโยชน์และกำจัดได้อย่างถูกต้อง ปริมาณขยะที่ถูกกำจัดอย่างถูกต้องจากสถานที่เหล่านี้คิดเป็นร้อยละ 26.34 ของปริมาณขยะเกิดใหม่รวมกับขยะตกค้างทั้งหมด และขยะที่เหลือกว่า 73.26% นั้นถูกกำจัดด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง เกิดสภาพเหมอง เฝากลางแจ้ง เฝานในเตาที่ไม่มีระบบกำจัดมลพิษทางอากาศ และฝังกลบแบบเหมองควบคุม หรือไม่ถูกจัดการเลย

อุปสรรคของการกำจัดขยะให้ถูกวิธี เช่น งบประมาณในการทำสถานที่กำจัดขยะแบบถูกต้อง มีค่าใช้จ่ายสูง มีขั้นตอนและเกี่ยวข้องกับคนหลายฝ่าย ทั้งในแง่ของการมาตรฐานการจัด และการขออนุญาตให้ถูกต้อง การหาพื้นที่ที่เหมาะสม การเตรียมพื้นที่ การดูแลผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะ และคนในชุมชนใกล้เคียง(“ปองพล สะสมทรัพย์”,ออนไลน์, 4 สิงหาคม 2558) จุดคุ้มทุนของการลงทุนระบบเนื่องจาก เตาเผาขยะ มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง หากแต่บางที่เปิดไปสักพักต้องปิด เพราะไม่มีจำนวนขยะ “ดี” เพียงพอเอามาเปลี่ยนเป็นพลังงานหรือไฟฟ้า เป็นต้น

## 2.นโยบายและการมีส่วนร่วมของภาครัฐและเอกชน

ปัจจุบัน แนวคิดในการจัดการขยะมีจำนวนมาก ตั้งแต่ 3R ไปจนถึง 7R ตามความเหมาะสมของแต่ละบริบทของพื้นที่ ซึ่งแนวคิดการจัดการขยะที่สากลนิยมใช้ คือ 4R (2017 NYC Reuse Sector Report (2018) New York City Department of Sanitation) โดยเรียงลำดับตามความสำคัญเริ่มจาก Reduce การลดปริมาณขยะจากต้นทาง Reuse การใช้ซ้ำ Recycle การนำกลับมาใช้ใหม่ ตามด้วย Recovery หรือ การแปรรูปเป็นพลังงานเชื้อเพลิงและไฟฟ้า และจบที่ Landfill ซึ่งเป็นการจัดการปลายทางด้วยการฝังดินอย่างถูกต้อง

แผนภาพที่ 2-3 การจัดการขยะที่สากลนิยมใช้ 4R



ส่วนการจัดการขยะของประเทศไทย รัฐบาลได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาขยะโดยใช้แนวคิด 3R คือ Reduce Reuse และ Recycle โดยจัดทำ Roadmap จัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559 – 2564 เพื่อเป็นกรอบและทิศทางการดำเนินการแก้ไขปัญหาการจัดการขยะ โดยวางโครงสร้างให้ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชนร่วมกันจัดการปัญหา แบ่งเป็น 4 มาตรการ คือ

1. แก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยเก่าตกค้างสะสม
2. สร้างรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยใหม่
3. วางระเบียบและมาตรการการบริหารจัดการขยะมูลฝอย และ
4. การสร้างวินัยคนในชาติ

ส่วนภาคเอกชน เองเริ่มรณรงค์คัดแยกขยะในองค์กร นำส่วนที่ยังใช้ประโยชน์ได้ไปรีไซเคิลหรือจำหน่าย ช่วยกันฝังกลบขยะอินทรีย์ให้ย่อยสลายเองตามธรรมชาติหรือทำปุ๋ย ส่วนที่เหลืออยู่ใช้วิธีเผาทำลายด้วยเตาเผาขยะเทคโนโลยีสูงที่มีระบบควบคุมอากาศ โดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้า น้ำมัน หรือแก๊ส อีกทั้งยังมีการหารือเพื่อตั้งเป้าหมายที่จะลดขยะที่มีอยู่ในทะเลลงกว่า 50% ภายในปี 2570 (“รัฐ-เอกชน-ประชาสังคมจับมือจัดการพลาสติกและขยะ” ,ออนไลน์, 16 ตุลาคม 2561)

### 3.ผลกระทบ

เมื่อขยะมากกว่าครึ่งถูกกำจัดด้วยกระบวนการที่ไม่ถูกต้องจึงนำมาซึ่งปัญหาสุขภาพ ปัญหาเศรษฐกิจ และที่สำคัญ ปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมนอกจากนี้ การกำจัดขยะที่ไม่ถูกวิธี เผาโดยไม่มีการควบคุม ก่อให้เกิดสารไดออกซิน สร้างมลพิษในดิน อากาศ ทั้งในรูปแบบฝุ่นละออง ก๊าซพิษ และกลิ่นไม่พึงประสงค์ ทำให้เป็นอันตรายต่อผู้คนที่สูดดมหรือสัมผัส ข้อมูลจากสำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร ระบุว่าพนักงานเก็บขยะที่ต้องอยู่กับแหล่งสะสมเชื้อโรคเป็นเวลานานกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน ป่วยบ่อยกว่าคนทั่วไป 10-15% (“คนเก็บขยะกทม. ป่วยบ่อยกว่าคนปกติ 15%” (13 มิถุนายน 2558) เดลินิวส์) โดยต้องเสี่ยงต่ออันตรายหลายรูปแบบ ทั้งถูกของมีคมบาดจนอาจเกิดแผลติดเชื้อและบาดทะยัก อันตรายจากเชื้อโรคในกระดากชำระ ถังขยะ อณูของอาหารเน่าบูด และซากสัตว์ โดยโรคร้ายจากขยะที่เกิดบ่อยได้แก่ โรคระบบทางเดินอาหาร ท้องร่วง โรคจากการติดเชื้อ โรคภูมิแพ้ คลื่นไส้อาเจียนปวดศีรษะ และโรคมะเร็ง เป็นต้น (“สุขภาพคนเก็บขยะ เนื่องจากไม่มีการคัดแยกขยะ” (30 มิถุนายน 2556) ThaiPBS สืบค้นเมื่อ 16 ตุลาคม 2561) ในด้านการสูญเสียทางเศรษฐกิจนั้น รัฐบาลไทยใช้งบประมาณในการจัดการขยะมากถึง 13,000 ล้านบาท/ปี โดยในจำนวนนี้ยังไม่รวมค่าใช้จ่ายในการรักษาเมื่อเกิดโรค รวมทั้งการจัดการดินเสียและน้ำท่วมจากการอุดตันของขยะ (“ขยะ-ไขมันล้น ท่อระบายน้ำแทบใช้การไม่ได้” สาเหตุสำคัญ น้ำท่วมกรุงเทพฯ (14 มิถุนายน 2560) โพสต์ทูเดย์ สืบค้นเมื่อ 16 ตุลาคม 2561)

## การกำจัดขยะมูลฝอย มีขั้นตอนดังนี้

### 1. การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย คือการเก็บขยะมูลฝอยมาเก็บขนไปเทใส่รวบรวมในรถบรรทุกขยะ และการที่พนักงานกวาดถนนเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยไว้ให้รถขยะ ขยะมูลฝอยที่รวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ จะถูกนำไปถ่ายใส่ในรถบรรทุกขยะ เพื่อที่จะขนส่งต่อไปยังสถานกำจัดขยะมูลฝอย การเก็บรวบรวมขยะที่ถูกต้องภายในบ้านควรใช้ภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด น้ำไม่สามารถจะรั่วซึมได้ เช่น ถังเหล็กหรือถังพลาสติก การใช้ถังเหล็กอาจจะฝุ่กร่อนได้ง่ายกว่าถังพลาสติก ไม่ควรใช้เชิงในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

### 2. การขนส่งขยะมูลฝอย

การขนส่งขยะมูลฝอย เป็นการนำขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมได้จากแหล่งชุมชนต่าง ๆ ใส่ในรถบรรทุกขยะเพื่อนำไปยังสถานที่กำจัด ซึ่งอาจเป็นการขนส่งโดยตรงจากแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยไปยังสถานกำจัดเลยทีเดียว หรืออาจขนส่งขยะมูลฝอยไปพักที่ใดที่หนึ่ง ซึ่งเรียกว่าสถานีขนถ่ายขยะก่อนจะนำไปยังแหล่งกำจัดก็ได้

### 3. การกำจัดขยะมูลฝอย

วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ใช้ต่อเนื่องกันมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีหลายวิธี เช่น นำไปกองทิ้งบนพื้นดิน นำไปทิ้งลงทะเล หมักทำปุ๋ย เผากลางแจ้ง เผาในเตาเผาขยะ และฝังกลบอย่างถูกหลักวิชาการ เป็นต้น การกำจัดขยะมูลฝอยดังที่กล่าวมานั้น บางวิธีก็เป็นการกำจัดที่ไม่ถูกต้องทำให้เกิดภาวะเป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม และมีผลกระทบต่อสุขภาพของคนด้วย

การคัดแยก ในการจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจร จำเป็นต้องจัดให้มีระบบการคัดแยกขยะมูลฝอยประเภทต่างๆ ตามแต่ ลักษณะองค์ประกอบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ สามารถดำเนินการได้ตั้งแต่แหล่งกำเนิด โดยจัดวางภาชนะให้เหมาะสมตลอดจนวางระบบการเก็บรวบรวมมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับระบบการคัดแยกขยะมูลฝอย พร้อมทั้งพิจารณาความจำเป็นของสถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยและระบบขนส่งขยะมูลฝอยไปกำจัดต่อไป

#### 1 ภาชนะรองรับขยะมูลฝอย หลักเกณฑ์ มาตรฐาน

##### 1.1 ภาชนะรองรับขยะมูลฝอย

##### 1.1.1 ถังขยะ

เพื่อให้การจัดเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดการปนเปื้อนของขยะมูลฝอยที่มีศักยภาพในการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จะต้องมีการตั้งจุดรวบรวมขยะมูลฝอย (Station) และให้มีการแบ่งแยกประเภทของถังรองรับขยะมูลฝอยตามสีต่าง ๆ โดยมีจุดบรรจุภายในถังเพื่อสะดวกและไม่ตกหล่น หรือแพร่กระจาย ดังนี้

แผนภาพที่ 2-4 ประเภทของถังรองรับขยะมูลฝอยตามสี



สีเขียว รองรับขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น ผัก ผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้



สีเหลือง รองรับขยะที่สามารถนำมารีไซเคิลหรือขายได้ เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ



สีเทาฟ้าสีส้ม รองรับขยะที่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแฉดล้าอม เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขวดยา ถ่านไฟฉาย กระป๋องสีสเปรย์ กระป๋องยาฆ่าแมลง ภาชนะบรรจุสารอันตรายต่าง ๆ



สีฟ้า รองรับขยะย่อยสลายไม่ได้ ไม่เป็นพิษและไม่คุ้มค่าการรีไซเคิล เช่น พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่สำเร็จรูป ถุงพลาสติก โฟมและโฟลล์ที่เปื้อนอาหาร

นอกจากนี้ยังมีถุงพลาสติกสำหรับรองรับขยะมูลฝอยในแต่ละถัง โดยมีดปากถุงสีเขียวเดียวกับถังที่รองรับมูลฝอยตามประเภทดังกล่าวข้างต้น

ในกรณีที่สถานที่ที่มีพื้นที่จำกัดในการจัดวางภาชนะรองรับขยะมูลฝอยและมีจำนวนคนที่ค่อนข้างมากในบริเวณพื้นที่นั้น เช่น ศูนย์การประชุมสนามบิน ควรมีถังที่สามารถรองรับขยะมูลฝอยได้ทั้ง 4 ประเภทในถังเดียวกัน โดยแบ่งพื้นที่ของถังขยะมูลฝอยออกเป็น 4 ช่อง และตัวถังรองรับขยะมูลฝอยทำด้วยสแตนเลส มีฝาปิดแยกเป็น 4 สี ในแต่ละช่องตามประเภทของขยะมูลฝอยที่รองรับ ดังนี้

ฝาสีเขียว รองรับขยะมูลฝอยที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว

ฝาสีเหลือง รองรับขยะมูลฝอยที่สามารถนำรีไซเคิลหรือขายได้

ฝาสีแดง รองรับขยะมูลฝอยที่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ฝาสีฟ้า รองรับขยะมูลฝอย ที่ย่อยสลายไม่ได้ ไม่เป็นพิษและไม่คุ้มค่าการรีไซเคิลและมีสัญลักษณ์ข้างถัง

### 1.1.2 ถุงขยะ

สำหรับคัดแยกขยะมูลฝอยผนรรวและจะต้องมีการคัดแยกรวบรวมใส่ถุงขยะมูลฝอยตามสีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ถุงสีเขียว รวบรวมขยะมูลฝอยที่เน่าเสีย และย่อยสลายได้เร็วสามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น ผัก ผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้

ถุงสีเหลือง รวบรวมขยะมูลฝอยที่สามารถนำมารีไซเคิลหรือขายได้ เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ อลูมิเนียม

ถุงสีแดง รวบรวมขยะมูลฝอยที่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขวดยา ถ่านไฟฉาย กระป๋องสีสเปรย์ กระป๋องสารฆ่าแมลง ภาชนะบรรจุสารอันตรายต่าง ๆ

ถุงสีฟ้า รวบรวมขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายไม่ได้ไม่เป็นพิษและไม่คุ้มค่าการรีไซเคิล เช่น พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่สำเร็จรูป ถุงพลาสติก โฟมและฟอล์ยที่เปื้อนอาหาร

### 2. เกณฑ์มาตรฐานภาชนะรองรับขยะมูลฝอย

ควรมีสัดส่วนของถังขยะมูลฝอยจากพลาสติกที่ใช้แล้วไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก

ไม่มีส่วนประกอบสารพิษ (toxic substances) หากจำเป็นควรใช้สารเติมแต่

ปริมาณที่น้อยและไม่อยู่ในเกณฑ์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

มีความทนทาน แข็งแรงตามมาตรฐานสากล

มีขนาดพอเหมาะมีความจุเพียงพอต่อปริมาณขยะมูลฝอย สะดวกต่อการถ่ายเทขยะ

มูลฝอยและการทำความสะอาด

สามารถป้องกัน แมลงวัน หนู แมว สุนัข และสัตว์อื่น ๆ มิให้สัมผัสหรือคุ้ยขยะมูลฝอยได้

### 3. การลดและการใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย

#### 3.1 การลดปริมาณขยะมูลฝอย

การลดปริมาณขยะมูลฝอยให้ได้ผลดีต้องเริ่มต้นที่การคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้ง เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อน ทำให้ได้วัสดุเหลือใช้ที่มีคุณภาพสูง สามารถนำไป Reused-Recycle ได้ง่าย รวมทั้งปริมาณขยะมูลฝอยที่จะต้องนำไปกำจัดมีปริมาณน้อยลงด้วย ซึ่งการคัดแยกขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดนั้นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของแต่ละชุมชน เช่น ครั้วเรือน ร้านค้า

ห้างสรรพสินค้า สำนักงาน บริษัท สถานที่ราชการต่าง ๆ เป็นต้น รวมทั้งปริมาณ และลักษณะสมบัติ ขยะมูลฝอยที่แตกต่างกันด้วย ทั้งนี้การคัดแยกขยะมูลฝอยสามารถดำเนินการได้ 4 ทางเลือก คือ

ทางเลือกที่ 1 การคัดแยกขยะมูลฝอยทุกประเภทและทุกชนิด

ทางเลือกที่ 2 การคัดแยกขยะมูลฝอย 4 ประเภท (Four cans)

ทางเลือกที่ 3 การคัดแยกขยะสด ขยะแห้ง และขยะอันตราย (Three cans)

ทางเลือกที่ 4 การคัดแยกขยะสดและขยะแห้ง (Two cans)

ตาราง 2 – 1 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแต่ละทางเลือก

ทางเลือกที่	รูปแบบ	ภาชนะรองรับขยะมูลฝอย	ข้อดี	ข้อเสีย	สรุปผลงาน
1	แยกขยะมูลฝอยที่ใช้ได้ใหม่ ทุกประเภทและแยกขยะมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัดแต่ละวิธีได้	แบ่งตามประเภทขยะมูลฝอย	วัสดุที่นำกลับไปใช้ประโยชน์มีคุณภาพดีมาก	-พาหนะเก็บขนต้องมีประสิทธิภาพสูงสามารถเก็บขนมูลฝอยที่แยกได้หมด - เพิ่มจำนวนภาชนะรองรับขยะมูลฝอยมากขึ้น	ดีมาก
2	แยกขยะมูลฝอย 4 ประเภท (Four cans)	แบ่งเป็นถังขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป ขยะย่อยสลายได้ และขยะอันตราย	วัสดุที่นำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่มีคุณภาพดี	-เพิ่มจำนวนภาชนะรองรับขยะมูลฝอยมากขึ้น	ดี
3	แยกขยะสด ขยะแห้งและขยะอันตราย (Three cans)	แบ่งเป็นถังขยะสด ขยะแห้ง และขยะอันตราย	ง่ายต่อการนำขยะสดไปใช้ประโยชน์และขยะอันตรายไปกำจัด	- วัสดุที่นำกลับไปใช้ประโยชน์ยังปะปนกันอยู่ไม่ได้แยกประเภท	พอใช้
4	แยกขยะสดและขยะแห้ง (Two cans)	แบ่งเป็นถังขยะแห้งและขยะเปียก	ง่ายต่อการนำขยะเปียกใช้ประโยชน์	- สับสนต่อนิยามคำว่าขยะเปียกขยะแห้งทำให้ทิ้งไม่ถูกต้องกับถังรองรับ	ต้องปรับปรุง

ที่มา : “การแยกขยะ” ,ออนไลน์ ,2561

จากตารางข้างต้น จะเห็นว่า ทางเลือกที่ 1 สามารถรวบรวมวัสดุที่จะนำมาใช้ใหม่ได้ในปริมาณมาก และมีคุณภาพดีมาก แต่เนื่องจากประชาชนอาจจะยังไม่สะดวกต่อการคัดแยกขยะมูลฝอยทุกประเภท ดังนั้น ในเบื้องต้นเพื่อเป็นการสร้างความคุ้นเคยต่อการคัดแยกขยะมูลฝอยควรเริ่มที่ทางเลือกที่ 2 คือ แบ่งการคัดแยกออกเป็น 4 กลุ่ม (ขยะรีไซเคิล ขยะย่อยสลายได้ ขยะทั่วไป และขยะอันตราย) ซึ่งเป็นแนวปฏิบัติที่สามารถนำขยะมูลฝอยกลับไปใช้ประโยชน์ได้ใหม่และสะดวกต่อการกำจัด อย่างไรก็ตาม การจะปรับปรุงรูปแบบการจัดวางภาชนะรองรับขยะมูลฝอยหรือไม่นั้นจะต้องประเมินผลโครงการในระยะแรกก่อน

### 3.2 การนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

การนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่มีอยู่หลายวิธีขึ้นอยู่กับสภาพและลักษณะสมบัติของขยะมูลฝอยซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 5 แนวทางหลัก ๆ คือ

#### 3.2.1 การนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Material Recovery)

เป็นการนำมูลฝอยที่สามารถคัดแยกได้กลับมาใช้ใหม่ โดยจำเป็นต้องผ่านกระบวนการแปรรูปใหม่ (Recycle) หรือแปรรูป (Reuse) ก็ได้

3.2.2 การแปรรูปเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงาน (Energy Recovery) เป็นการนำขยะมูลฝอยที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนหรือเปลี่ยนเป็นรูปก๊าซชีวภาพมาใช้ประโยชน์

3.2.3 การนำขยะมูลฝอยจำพวกเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทานหรือการประกอบอาหารไปเลี้ยงสัตว์

3.2.4 การนำขยะมูลฝอยไปปรับสภาพให้มีประโยชน์ต่อการบำรุงรักษาดิน เช่น การนำขยะมูลฝอยสดหรือเศษอาหารมาหมักทำปุ๋ย

3.2.5 การนำขยะมูลฝอยปรับปรุงพื้นที่โดยนำขยะมูลฝอยมากำจัดโดยวิธีฝังกลบอย่างถูกหลักวิชาการ (Sanitary landfill) จะได้พื้นที่สำหรับใช้ปลูกพืช สร้างสวนสาธารณะ สนามกีฬา เป็นต้น (“การแยกขยะ” ,ออนไลน์, 18 ตุลาคม 2561)

## วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกหลักวิชาการ

ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ไม่ทำให้บริเวณที่กำจัดขยะเป็นแหล่งอาหาร แหล่งเพาะพันธุ์สัตว์และแมลงนำโรค เช่นแมลงวัน ยุง และแมลงสาบ เป็นต้น

2. ไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนแก่แหล่งน้ำและพื้นดิน

3. ไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

4. ไม่เป็นสาเหตุแห่งความรำคาญ อันเนื่องมาจาก เสียง กลิ่น คิววัน ผงและฝุ่นละออง

วิธีการกองทิ้งบนดิน การนำไปทิ้งทะเล รวมทั้งการเผากลางแจ้งถือว่า เป็นวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้อง เพราะทำให้เกิดปัญหาภาวะมลพิษต่อสภาพแวดล้อม สำหรับวิธีที่ยอมรับทั่วไปว่าเป็นวิธีกำจัดที่ถูกต้อง คือ การเผาในเตาเผา การฝังกลบ และการทำปุ๋ย



### 1.การกำจัดขยะมูลฝอยโดยใช้เตาเผาขยะ

การเผาในเตาเผา เป็นการเผาไหม้ทั้งส่วนที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ซึ่งต้องใช้ความร้อนระหว่าง 1,300-1,800 องศาฟาเรนไฮต์ จึงจะทำให้การเผาไหม้เป็นไปอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากความแตกต่าง และลักษณะขององค์ประกอบของขยะมูลฝอยในแต่ละแห่ง ดังนั้นรูปแบบของเตาเผา จึงแตกต่างกันไปด้วย เป็นต้นว่า ถ้าชุมชนที่มีขยะมูลฝอย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชนิดที่เผาไหม้ได้ง่าย เตาเผาขยะอาจใช้ชนิดที่ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงอย่างอื่นช่วยในการเผาไหม้ แต่ถ้าองค์ประกอบของขยะมูลฝอยมีส่วนที่เผาไหม้ได้ง่ายต่ำกว่าร้อยละ 30 (โดยน้ำหนัก) หรือมีความชื้นมากกว่าร้อยละ 50 เตาเผาที่ใช้ต้องเป็นชนิดที่ต้องมีเชื้อเพลิงช่วยในการเผาไหม้

นอกจากนี้เตาเผาขยะมูลฝอยทุกแบบ จะต้องมีกระบวนการควบคุมอุณหภูมิ คว้น ไอเสีย ผง และซีเถ้า ที่อาจปนออกไปกับคว้น และปลิวออกมาทางปล่องคว้น เตาเผาที่มีประสิทธิภาพ จะต้องลดปริมาณของขยะมูลฝอยลงมาจากเดิมให้มีเหลือน้อยที่สุด และส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้ นั้นก็จะต้องมีลักษณะคงรูป ไม่มีการย่อยสลายได้อีกต่อไป และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ปลอดภัย

#### ข้อดี

1. ใช้พื้นที่ดินน้อย เมื่อเทียบกับวิธีฝังกลบ
2. สามารถทำลายขยะมูลฝอยได้เกือบทุกชนิด
3. สามารถสร้างเตาเผาในพื้นที่ที่ไม่ห่างไกลจากแหล่งกำเนิดขยะ ทำให้ประหยัดค่าขนส่ง
4. ไม่ค่อยกระทบกระเทือน เมื่อสภาพแวดล้อมของลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลง
5. ส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้ (ซีเถ้า) สามารถนำไปถมที่ดินได้ หรือทำวัสดุก่อสร้างได้

#### ข้อเสีย

ค่าลงทุนในการก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม บำรุงรักษาค่อนข้างสูง และอาจเกิดปัญหาภาวะมลพิษทางอากาศได้

### 2.การกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบ

วิธีการฝังกลบที่ถูกต้องลักษณะนั้น จะต้องไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสุขภาพแวดล้อม รวมทั้งเหตุรำคาญอื่น ๆ เช่น กลิ่นเหม็น คว้น ผุนละออง และการปลิวของกระดาษ พลาสติกและอื่นๆ ซึ่งจะต้องควบคุมให้อยู่ภายในขอบเขตจำกัด ไม่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียแก่ทัศนียภาพของพื้นที่ และบริเวณใกล้เคียง นอกจากนี้ยังจะต้องมีมาตรการในการควบคุมดูแลดังนี้

1. ต้องควบคุมไม่ให้มีการนำของเสียอันตรายมากำจัดรวมกับขยะมูลฝอยทั่วไป ในบริเวณที่ฝังกลบขยะ นอกจากจะมีมาตรการการกำจัดโดยวิธีการพิเศษ ตามลักษณะของของเสียนั้นๆ
2. ต้องควบคุมให้ขยะที่ฝังกลบถูกกำจัดอยู่เฉพาะภายในขอบเขตที่กำหนดไว้ ทั้งบนพื้นผิวดิน และใต้ดิน

3. ต้องกำจัดน้ำเสียจากกองขยะอย่างถูกต้อง
  4. ต้องตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ เช่น ตรวจสอบการปนเปื้อนของแหล่งน้ำใต้ดินบริเวณใกล้เคียง
  5. ต้องคำนึงถึงทัศนียภาพของพื้นที่ และบริเวณใกล้เคียง เช่น การจัดให้มีสิ่งป้องกันการปลิวของขยะ หรืออาจปลูกต้นไม้ล้อมรอบ เป็นต้น
- การฝังกลบเป็นวิธีการที่ใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอยที่พื้นดินอย่างถูกต้อง ตามหลักสุขาภิบาลไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญ และเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และสภาพแวดล้อม ควรเทขยะมูลฝอยลงไปแล้วเกลี่ยให้กระจาย บดทับให้แน่น แล้วใช้ดินหรือวัสดุอื่นที่มีดินปนอยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 กลบแล้วบดทับให้แน่นอีกครั้งหนึ่ง

## 2.1 วิธีการฝังกลบขยะมูลฝอย อาจแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

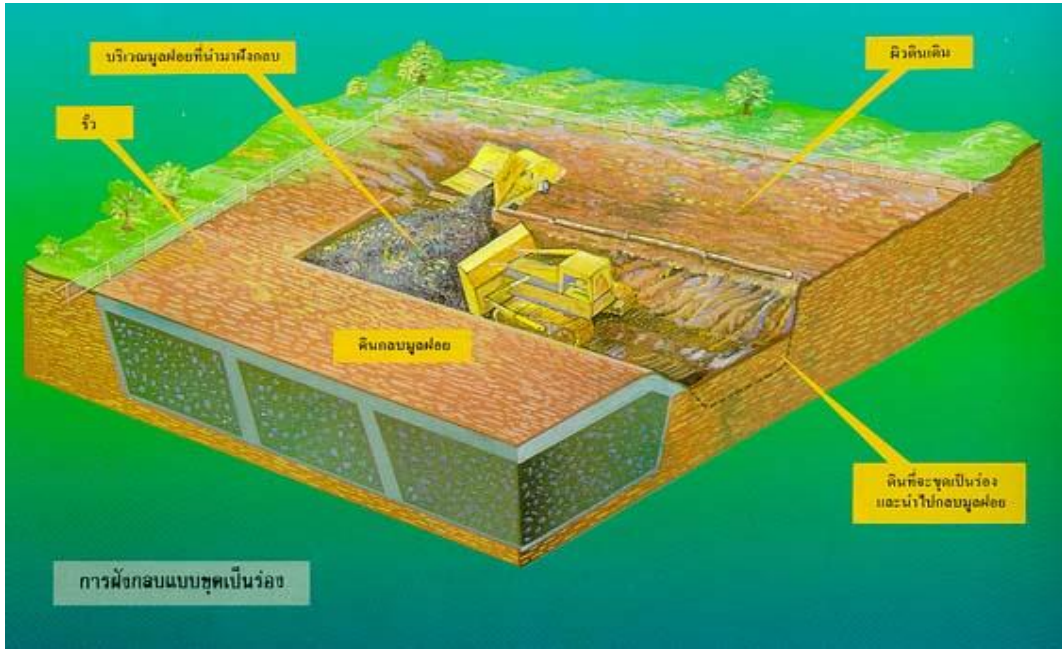
### 2.1.1. แบบถมที่

เป็นการฝังกลบขยะมูลฝอยในพื้นที่ที่เป็นหลุม เป็นบ่อ หรือเป็นพื้นที่ที่ต่ำอยู่ก่อนแล้ว และต้องการถมให้พื้นที่แห่งนั้นสูงขึ้นกว่าระดับเดิม เช่น บริเวณที่ดินที่ถูกขุดออกไปทำประโยชน์อย่างอื่นมาก่อนแล้ว เป็นต้น ในพื้นที่เช่นนี้เราเทขยะมูลฝอยลงไป แล้วเกลี่ยขยะให้กระจายพร้อมกับบดทับให้แน่น จากนั้นก็ใช้ดินกลบ แล้วจึงบดทับให้แน่นอีกเป็นครั้งสุดท้าย

### 2.1.2. แบบขุดเป็นร่อง

เป็นการกำจัดขยะมูลฝอยแบบฝังกลบในพื้นที่ราบ ซึ่งเป็นที่สูงอยู่แล้ว และไม่ต้องการที่จะให้พื้นที่แห่งนั้นสูงเพิ่มขึ้นไปอีก หรือสูงขึ้นไม่มากนัก แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องการใช้พื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยให้ได้จำนวนมาก ๆ ดังนั้นจึงต้องใช้วิธีขุดเป็นร่องก่อน การขุดร่องต้องให้มีความกว้างประมาณ 2 เมตร ของขนาดเครื่องจักรที่ใช้ เพื่อความสะดวกต่อการทำงานของเครื่องจักร และมีความยาวตลอดพื้นที่ที่จะฝังกลบ ส่วนความลึกขึ้นอยู่กับระดับน้ำใต้ดิน จะลึกเท่าไรก็ได้ แต่ต้องไม่ให้ถึงระดับน้ำใต้ดิน ส่วนมากจะขุดลึกประมาณ 2-3 เมตร และต้องทำให้ลาดเอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อไม่ให้น้ำขังในร่องเวลาฝนตก ดินที่ขุดขึ้นมาจากร่อง ก็กองไว้ทางด้านใดด้านหนึ่ง สำหรับใช้เป็นดินกลบต่อไป นอกจากนั้นยังสามารถใช้ทำเป็นคันดิน สำหรับกั้นมิให้ลมพัดขยะออกไปนอกบริเวณได้อีกด้วย ส่วนวิธีการฝังกลบขยะมูลฝอย ก็ทำเช่นเดียวกับแบบถมที่คือ เมื่อเทขยะมูลฝอยลงไปร่องแล้ว ก็เกลี่ยให้กระจาย บดทับ แล้วใช้ดินกลบ และบดทับอีกครั้งหนึ่ง

แผนภาพที่ 2 - 5 การกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบแบบขุดเป็นร่อง



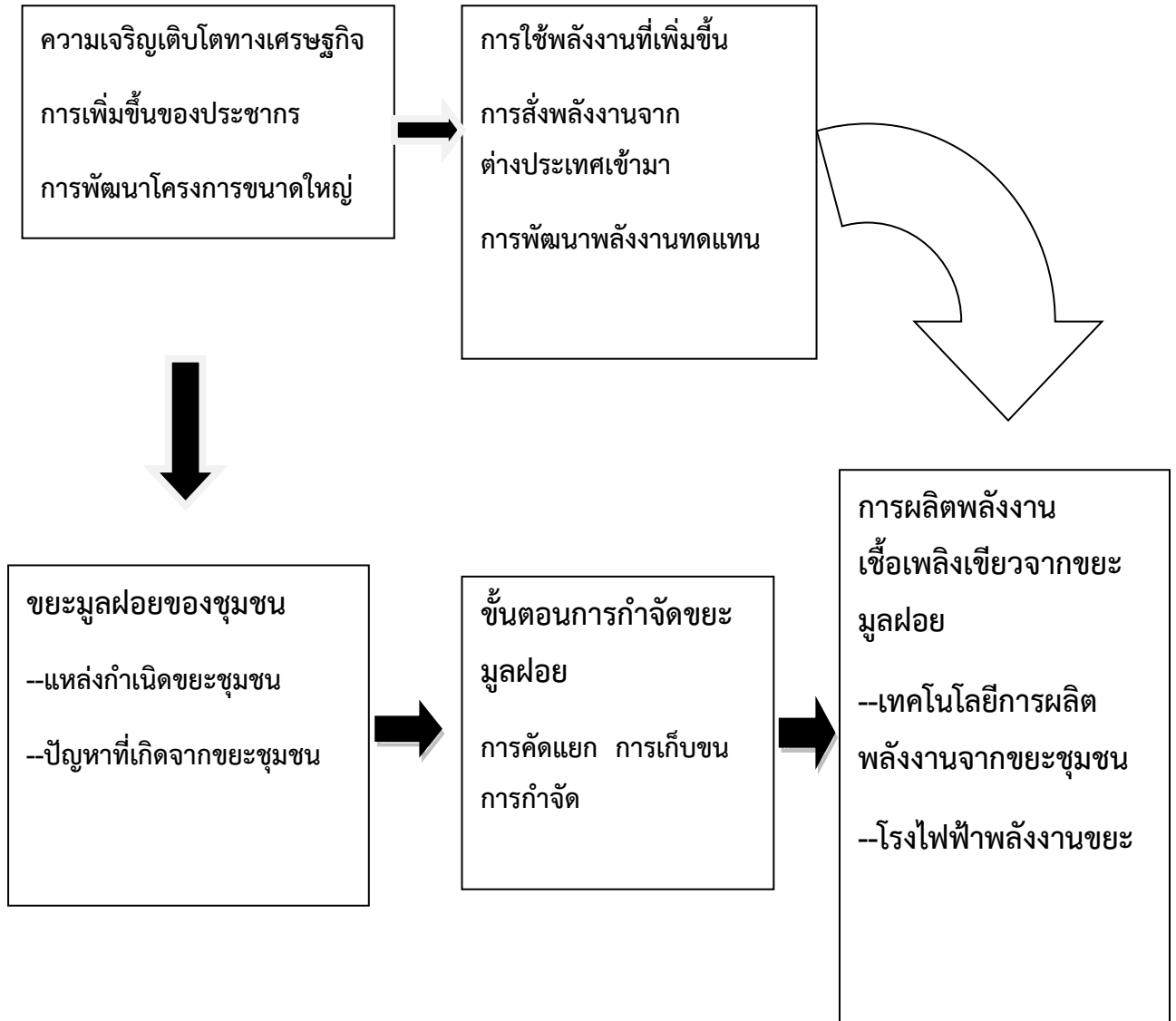
เมื่อฝังกลบขยะมูลฝอยในพื้นที่นั้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว อาจใช้พื้นที่นั้นเป็นประโยชน์ เช่น เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ สนามเทนนิส สนามกอล์ฟ ที่จอดรถ สนามกีฬา ศูนย์การค้า หรือก่อสร้างอาคารที่พักอาศัย ที่ไม่สูงเกินไป หรืออาจปรับปรุงคุณภาพดินให้เหมาะแก่การปลูกพืช ซึ่งอาจจะนำหญ้า ไม้พุ่ม ไม้ยืนต้นมาปลูก เพื่อตกแต่งให้สวยงามเป็นระเบียบยิ่งขึ้น

### 3.การทำปุ๋ย

ขยะมูลฝอยส่วนที่เป็นขยะเปียกนั้น ส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ง่าย ดังนั้น การนำไปกองทิ้งไว้ก็จะบูดเน่า และส่งกลิ่นเหม็น แต่ถ้านำขยะส่วนนี้ไปหมัก ด้วยวิธีการที่ถูกต้อง กลิ่นเหม็นจะลดลงไปได้อย่างมาก นอกจากนั้นผลิตภัณฑ์ได้ยังสามารถไปใช้เป็นปุ๋ยสำหรับบำรุงดิน เพื่อการเกษตรได้อีกด้วย

การหมักขยะมูลฝอย เพื่อทำเป็นปุ๋ยนั้น เป็นการอาศัยกระบวนการทางชีววิทยา ซึ่งจุลินทรีย์จะย่อยสลายอินทรีย์วัตถุให้เป็นแร่ธาตุ ที่ค่อนข้างจะคงรูป และมีคุณสมบัติต่อพืช นอกจากนี้ของที่หมักได้ที่แล้ว จะมีปริมาณลดลงประมาณร้อยละ 30-65 และยังสามารถทำลายจุลินทรีย์บางชนิด ที่อาจทำให้เกิดโรคได้อีกด้วย (“การเก็บและกำจัดขยะมูลฝอย”,ออนไลน์, 31 ตุลาคม 2561)

กรอบแนวคิดของการวิจัย



แสดง Pressure-State-Response Framework

กรอบแนวคิด PSR มุ่งเน้นที่จะพิจารณาถึงสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น วิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อมอย่างรอบด้าน และมุ่งหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ตอบสนองต่อทั้งสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น ตอบสนองต่อปัจจัยแวดล้อม โดยกรอบแนวคิด PSR ประกอบด้วยขั้นตอน

PRESSURES: จะเป็นการพิจารณาปัจจัยหลักที่เป็นต้นเหตุ ที่ก่อให้เกิดการดำเนินการที่เป็นแรงกดดัน ในกรณีนี้คือการเกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและปัญหาด้านการพลังงาน จากที่กล่าว

มาแล้วข้างต้นว่า เนื่องจากสถานการณ์พลังงานในประเทศไทย มีแนวโน้มการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ทั้งนี้เนื่องมาจากเศรษฐกิจที่มีการเติบโตขึ้น จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น รวมไปถึงการพัฒนาโครงการขนาดใหญ่ของประเทศ

STATE: จะเป็นการพิจารณาสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง ในกรณีนี้คือเพื่อนำไปสู่การพัฒนาพลังงานยั่งยืน โดยเน้นการสร้างผลประโยชน์จากพลังงานที่มากที่สุด โดยคงระดับทรัพยากรที่มีอยู่ และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมน้อยที่สุด อยู่บนพื้นฐานของการใช้เทคโนโลยีและระบบการจัดการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งจะทำให้เกิดผลประโยชน์แก่สังคมมากที่สุด จากแหล่งทรัพยากร ภายในประเทศ ที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้ทรัพยากรท้องถิ่น แนวทางนี้สอดคล้องกับนโยบายของประเทศที่ต้องการเสริมสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงาน

RESPONSES: จะเป็นการเสนอแนวทางและมาตรการเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการพลังงาน การพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจังจะช่วยลดผลกระทบต่างๆเหล่านี้ และสามารถลดการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง และพลังงานอื่นๆ รวมทั้งยังช่วยกระจายความเสี่ยงในการจัดหาเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้าของประเทศ โดยเป็นการรับมือกับ PRESSURES เพื่อขจัดหรือบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้น การผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชนมีการดำเนินงานในหลายประเทศ โดยใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันตามลักษณะสมบัติของชุมชน และปัจจัยแวดล้อมของแต่ละประเทศ การผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชนได้รับการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง เพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากขยะชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมสำหรับประเทศนั้นๆ ที่สนับสนุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน อีกทั้งเริ่มรณรงค์คัดแยกขยะ นำส่วนที่ยังใช้ประโยชน์ได้ไปรีไซเคิลหรือจำหน่าย ช่วยกันฝังกลบขยะอินทรีย์ให้ย่อยสลายเองตามธรรมชาติหรือทำปุ๋ย ส่วนที่เหลืออยู่ใช้วิธีเผาทำลายด้วยเตาเผาขยะเทคโนโลยีสูง

## สรุป

สรุปในบทนี้ ได้ศึกษาถึงแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืน และความสำคัญของพลังงานทดแทน และได้นำเสนอข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง แนวคิดเกี่ยวกับขยะมูลฝอยของชุมชน ประเภท แหล่งกำเนิด ปัญหา ตลอดจนผลกระทบของขยะชุมชน และการบริหารจัดการขยะชุมชน อันประกอบด้วย การคัดแยก การเก็บขน และการกำจัดขยะชุมชน ในส่วนของบทต่อไปจะได้วิเคราะห์ถึงการพัฒนาและผลิตพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน โดยอาศัยเทคโนโลยีพลังงานขยะ และโรงไฟฟ้าพลังงานขยะ

## บทที่ 3

### พลังงานทดแทนจากขยะชุมชน

ในบทนี้จะได้กล่าวครอบคลุมถึง การพัฒนาพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน ผลิตโดยอาศัยเทคโนโลยีพลังงานขยะ ได้แก่ 1. เทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) 2. เทคโนโลยีการฝังกลบ และระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ (Landfill Gas to Energy) 3. เทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากขยะชุมชน (Municipal Solid Waste Gasification: MSW Gasification) 4. การแปรรูปขยะมูลฝอยเป็นพลังงานความร้อนโดยใช้เตาเผา (Incineration) 5. เทคโนโลยีพลาสมาอาร์ก (Plasma Arc) และ 6. เทคโนโลยีการแปรรูปขยะเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง และโรงไฟฟ้าพลังงานขยะและขั้นตอนการทำงาน

#### ปัญหาที่เกิดขึ้นจากขยะชุมชนปัจจุบัน

แยกเป็นสองด้านคือ

1. ปัญหาทางกายภาพ ได้แก่ ปัญหาปริมาณจำนวนขยะที่สะสมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเพิ่มความยุ่งยากในการกำจัดมากยิ่งขึ้น, ปัญหากลิ่นเหม็นรบกวนในปริมาตรรอบบ่อ โดยเฉพาะแหล่งทิ้งขยะที่ไม่เหมาะสม สร้างความรำคาญให้แก่ผู้อยู่อาศัยใกล้เคียงและผู้ที่ผ่านมา, ปัญหาการฟุ้งกระจายของขยะออกนอกบริเวณ, ปัญหาทางเข้าไปเทขยะไม่สะดวกเมื่อขยะเต็มทางเข้า, ปัญหาน้ำเสียที่เกิดจากน้ำฝนไหลผ่านขยะที่เพิ่มมากขึ้น, ปัญหาการเกิดไฟไหม้กองขยะจากการหมักหมมของเสียจนเกิดก๊าซมีเทน (Methane) ก่อให้เกิดมลพิษ และกลิ่นที่รุนแรง ฯลฯ เป็นต้น

2. ปัญหาทางมลพิษ ได้แก่ ปัญหาการเกิดก๊าซมีเทน ที่เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดโลกร้อน, ปัญหาเกิดการติดไฟไหม้กองขยะขึ้นเองจากก๊าซที่มีจุดติดไฟต่ำ เป็นลักษณะการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์เขม่าไฟฟุ้งกระจาย, ปัญหาเกิดก๊าซไดออกซิน (dioxins) เป็นสารก่อมะเร็ง, ปัญหาเป็นแหล่งรวมสัตว์พาหะนำโรค เช่น แมลงวัน หนู นก กา ที่สามารถนำโรคไปสู่คนได้ ฯลฯ เป็นต้น (“ปัญหาจัดการขยะต้องจัดการแบบบูรณาการ ตอน 1”, ออนไลน์, 14 เมษายน 2559)

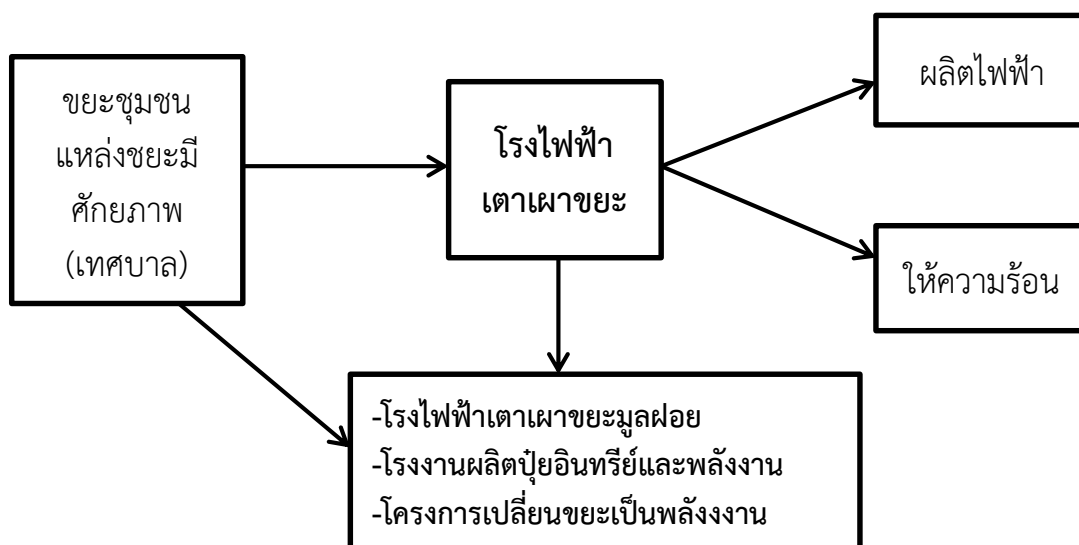
#### พลังงานจากขยะ

ความหมายของการผลิตไฟฟ้าจากขยะ การผลิตไฟฟ้าจากขยะ คือ การหมุนเวียนพลังงานความร้อนของก๊าซเสียที่มีความร้อนสูงซึ่งเกิดขึ้นจากการเผาขยะ ก่อเกิดเป็นไอน้ำแล้วนำไปหมุนกังหันไอน้ำผลิตไฟฟ้า เป็นการใช้ประโยชน์จากความร้อนที่หลงเหลือในโรงงานเผาขยะ (ณวรรษดา มะโนคำ, “การเผาขยะในประเทศญี่ปุ่น : ปัจจัยการเกิดและผลประโยชน์ของการผลิตไฟฟ้าจากขยะในประเทศญี่ปุ่น กรณีศึกษาโรงงานเผาขยะ Shinkōtō”, 2555)

พลังงานจากขยะบ้านเรือนและกิจการต่างๆเป็นแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพสูง ขยะเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นมวลชีวภาพ เช่น กระดาษ เศษอาหาร และไม้ ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงใน

โรงไฟฟ้าที่ถูกออกแบบให้ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงได้ ที่เมืองบัลโม ประเทศสวีเดน ไฟฟ้าที่ใช้ประมาณ 20% มาจากการเผาขยะ โรงไฟฟ้าที่ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิง จะนำมาเผาบนตะแกรง ความร้อนที่เกิดขึ้นใช้ต้มน้ำในหม้อน้ำ จนกลายเป็นไอน้ำเดือด ซึ่งจะไปหมุนกังหันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ผ่านมารวบรวมขยะ คัดแยก และปรับปรุงคุณภาพ เพื่อนำขยะต่างๆเข้าสู่การรีไซเคิลและนำกลับมาใช้ใหม่ แต่ยังมีขยะอีกจำนวนที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้ แต่พอมิโรงงานไฟฟ้า ปัญหาดังกล่าวหมดไป เพราะขยะต่างๆจะนำมาใช้เป็นขยะเชื้อเพลิง (Refused Derived Fuel: RDF) เป็นขยะแห่งที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพ ให้เกิดค่าความร้อนสูงนับเป็นการสำรองพลังงานไว้ใช้ ซึ่งหัวใจหลักของพลังงานสะอาดอยู่ที่ความสามารถในการรวบรวมไว้แบบประหยัด และปรับปรุงคุณภาพ ให้ได้ความร้อนที่นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จากนั้นเข้าสู่การปรับปรุงคุณภาพ เพื่อนำมาใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงทดแทนที่มีคุณภาพสูงด้วยเทคโนโลยีที่มีความปลอดภัยสูง ด้วยมาตรการการควบคุมมลพิษที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ไฟฟ้าที่ได้จากเชื้อเพลิง RDF มีความสามารถในการผลิตกระแสไฟฟ้าถึง 1 เมกกะวัตต์ ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานได้ในชุมชนขนาดเล็กถึง 300 หลังคาเรือน นับเป็นพลังงานสะอาดที่มีความร้อนสูง และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

แผนภาพที่ 3- 1 โรงไฟฟ้าเตาเผาขยะ



### เทคโนโลยีพลังงานขยะ

ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีมากมายที่ช่วยนำขยะมาใช้เป็นพลังงานทดแทน ทั้งนี้เพื่อลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในทุกวัน พลังงานทดแทนจากขยะที่ได้ออกมาจะอยู่ในรูปของความร้อน ไฟฟ้า เชื้อเพลิง เป็นหลัก ขยะสามารถนำมาผลิตพลังงานได้ เช่น ก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ (Landfill gas) การผลิตความร้อนและกระแสไฟฟ้าจากการเผา (Incineration) ก๊าซชีวภาพจากการหมัก (Anaerobic Fermentation) เชื้อเพลิงขยะอัดก้อน (Refuse-Derived Fuel, RDF) และ

กระบวนการแปรสภาพเป็นแก๊ส Gasification & Ash Melting ซึ่งเทคโนโลยีการผลิตพลังงานทดแทนจากขยะ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ

1. เทคโนโลยีผลิตพลังงานจากขยะโดยกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี (Bio-chemical Conversion) ได้แก่ เทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน การผลิตพลังงานจากขยะมูลฝอยโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบ (Landfill Gas to Energy)

2. เทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากขยะโดยกระบวนการทางเคมีความร้อน (Thermo-chemical Conversion) ได้แก่ เทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากขยะ (Municipal Solid Waste: MSW Gasification) การแปรรูปขยะมูลฝอยไปเป็นพลังงานความร้อนโดยใช้เตาเผา (Incineration) ขยะเชื้อเพลิง (Refuse Derived Fuel) (“พลังงานขยะ”, ออนไลน์, 1 พฤศจิกายน 2561)

### 1. เทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion)

การใช้กระบวนการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนในการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน โดยทั่วไปสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1.1. การบำบัดขั้นต้น (Pre-treatment/Front-end Treatment) ซึ่งประกอบด้วย การคัดแยก (Sorting) ขยะมูลฝอยอินทรีย์จากขยะมูลฝอยรวม หรือการคัดแยกสิ่งปะปนออกจากขยะมูลฝอยอินทรีย์ และลดขนาดของขยะมูลฝอยอินทรีย์ให้เหมาะสมสำหรับการย่อยสลาย และเพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอ (Homogeneity) ของสารอินทรีย์ที่จะป้อนเข้าสู่ระบบ รวมทั้งเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับระบบ ซึ่งโดยทั่วไประบบบำบัดขั้นต้นสำหรับเทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

1.1.1 Dry Separation Process

1.1.2 Wet Separation Process

1.2. การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) ซึ่งเป็นขั้นตอนการผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะมูลฝอยอินทรีย์สำหรับนำไปใช้เป็นพลังงาน และเพื่อให้ขยะมูลฝอยอินทรีย์ถูกย่อยสลายเปลี่ยนเป็นอินทรีย์วัตถุที่มี ความคงตัว ไม่มีกลิ่นเหม็น ปราศจากเชื้อโรคและเมล็ดวัชพืช โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ในสภาพที่ไร้ออกซิเจน ซึ่งขั้นตอนการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนนี้สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภทหลักๆ คือ Dry Digestion Process และ Wet Digestion Process ซึ่งมีการควบคุมการป้อนสารอินทรีย์เข้าสู่ระบบ

1.3. การบำบัดขั้นหลัง (Post-treatment) ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นขั้นตอนการจัดการกากตะกอนจากการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้มีความคงตัวมากขึ้น เช่น การนำไปหมักโดยใช้ระบบหมักปุ๋ยแบบใช้อากาศ รวมทั้งการคัดแยกเอาสิ่งปะปนต่างๆ เช่น เศษพลาสติกและเศษโลหะออกจาก Compost โดยใช้เตาแaggerร้อน ตลอดจนการปรับปรุงคุณภาพของ Compost ให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืช เช่น การอบเพื่อฆ่าเชื้อโรคและลดความชื้น เป็นต้น

เทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) เป็นการนำขยะประเภทเศษอาหาร เศษผัก และผลไม้ไปหมักในบ่อหมักขยะแบบปิด ซึ่งอาจมีรูปแบบถังหมักขยะต่างๆโดยจะต้องคัดแยกขยะใช้เฉพาะขยะอินทรีย์ ผลการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจน จะทำให้สารอินทรีย์ย่อยสลาย เปลี่ยนเป็นก๊าซชีวภาพ โดยมีก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) เป็นองค์ประกอบหลัก และสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตพลังงานได้ ข้อดีของเทคโนโลยีนี้คือ เหมาะกับขยะที่มีอัตราส่วน



สารอินทรีย์สูง และกากที่เหลือในการย่อยสลายสามารถใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยหรือวัสดุปรับปรุงดินได้ ส่วนข้อเสีย คือ ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากขยะพวกเศษไม้หรือขยะพลาสติกได้ ต้องนำมาฝังกลบแทน

### พลังงานที่ผลิตได้จากเทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน

โดยทั่วไปการใช้เทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนในการบำบัดขยะมูลฝอยอินทรีย์ 1 ตัน จะได้ก๊าซชีวภาพประมาณ 100-200 ลูกบาศก์เมตร ก๊าซชีวภาพที่ได้จะก๊าซมีเทนเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 55-70 และมีค่าความร้อนประมาณ 20-25 เมกะจูลต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งพลังงานประมาณร้อยละ 20-40 ของพลังงานของก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ จะถูกนำมาใช้ในระบบทั้งในรูปแบบของพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน และจะมีพลังงานไฟฟ้าส่วนที่เหลือที่สามารถส่งออกไปจำหน่ายได้

จุดเด่นของเทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน

#### 1. ทางด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการของเสีย

1.1 เป็นเทคโนโลยีการบำบัดขยะมูลฝอยที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

1.2 สามารถแก้ปัญหากลิ่นเหม็น สัตว์พาหะนำโรคที่เกิดจากการกำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกหลักวิชาการ

1.3 เป็นการหมุนเวียนขยะมูลฝอยอินทรีย์กลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบของสารปรับสภาพดิน

1.4 ลดการใช้พื้นที่ในการกำจัดขยะมูลฝอย เมื่อเทียบกับระบบฝังกลบแบบถูกหลัก

สุขาภิบาล และระบบหมักปุ๋ยแบบใช้อากาศแบบดั้งเดิม

1.5 สามารถใช้บำบัดขยะมูลฝอยอินทรีย์ในที่ซึ่งการฝังกลบขยะมูลฝอยอินทรีย์ในพื้นที่ฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาลไม่เป็นที่ยอมรับ

1.6 สามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยที่จะต้องกำจัดในขั้นตอนสุดท้าย

1.7 สามารถหมักร่วมกับของเสียอินทรีย์ประเภทอื่น เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มูลสัตว์ต่างๆ และของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

#### 2. ทางด้านพลังงาน

2.1 เป็นเทคโนโลยีในการบำบัดขยะมูลฝอยซึ่งสามารถให้พลังงานสุทธิ (Net Energy Producer)

2.2 มีศักยภาพในการผลิตพลังงานจาก "ขยะเปียก" ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับการเผาเพื่อผลิตพลังงาน มีศักยภาพที่จะได้รับผลตอบแทนทางการเงินและเศรษฐศาสตร์สูง โดยเฉพาะเมื่อพลังงานชนิดอื่นมีราคาสูง และรัฐมีมาตรการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากก๊าซชีวภาพ ("เทคโนโลยีพลังงานขยะ". กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, ออนไลน์, 1 พฤศจิกายน 2561)

แผนภาพที่ 3-2 ถึงการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกาศ Anaerobic Digestion



ที่มา: biomatnet.org ,ออนไลน์,2561

แผนภาพที่ 3-3 ขบวนการการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไม่ใช้ออกาศ Anaerobic Digestion Process

### ขบวนการการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไม่ใช้ออกาศ Anaerobic Digestion Process

สลายสารโมเลกุลใหญ่	: ย่อยของแข็งโมเลกุลใหญ่	→ เล็กลง
ผลิตกรดอินทรีย์	: ย่อยโมเลกุลเล็ก	→ สารละลายกรดอินทรีย์ใหญ่
ผลิตกรดอินทรีย์	: ย่อยกรดอินทรีย์ใหญ่	→ สารละลายกรดเล็ก
ผลิตก๊าซมีเทน	: ย่อยกรดเล็ก	→ ก๊าซชีวภาพ

ที่มา: biomatnet.org ,ออนไลน์,2561

## 2. เทคโนโลยีการฝังกลบ และระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ (Landfill Gas to Energy)

ขยะที่ถูกฝังในหลุมฝังกลบจะเกิดการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ซึ่งมีทั้งที่ใช้ออกซิเจน และไม่ใช้ออกซิเจนในการทำปฏิกิริยา ทำให้เกิดก๊าซชีวภาพ ซึ่งมีก๊าซมีเทน ( $\text{CH}_4$ ) เป็นองค์ประกอบหลัก ต้องเก็บรวบรวมก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยเพื่อนำมาเปลี่ยนเป็นพลังงาน เทคโนโลยีนี้ได้รับความนิยม เนื่องจากสามารถใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะได้หลากหลาย เช่น การนำไปผลิตกระแสไฟฟ้า ใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงทดแทนก๊าซธรรมชาติ ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำในงานอุตสาหกรรม ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ โดยผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพก๊าซ และทำให้เป็นของเหลว เป็นต้น

เทคโนโลยีนี้มีข้อดีคือ ค่าใช้จ่ายถูกที่สุดเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีอื่น และได้ก๊าซชีวภาพเป็นผลพลอยได้ ส่วนข้อเสีย คือ หาแหล่งสถานที่ฝังกลบยาก เนื่องจากการต่อต้านของชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง

## 3. เทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากขยะชุมชน (Municipal Solid Waste Gasification: MSW Gasification)

กระบวนการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากขยะ (MSW Gasification) เป็นกระบวนการทำให้ขยะเป็นก๊าซโดยการทำปฏิกิริยาสันดาปแบบไม่สมบูรณ์ (partial combustion) กล่าวคือสารอินทรีย์ในขยะจะทำปฏิกิริยากับอากาศหรือออกซิเจนปริมาณจำกัด ทำให้เกิดก๊าซซึ่งมีองค์ประกอบหลักได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรเจนและมีเทน เรียกว่า producer gas ในกรณีที่ใช้อากาศเป็นก๊าซทำปฏิกิริยา ก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้จะมีค่าความร้อนต่ำประมาณ 3 – 5 MJ/Nm<sup>3</sup> แต่ถ้าใช้ออกซิเจนเป็นก๊าซทำปฏิกิริยา ก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้จะมีค่าความร้อนสูงกว่าคือ ประมาณ 15 – 20 MJ/Nm<sup>3</sup>

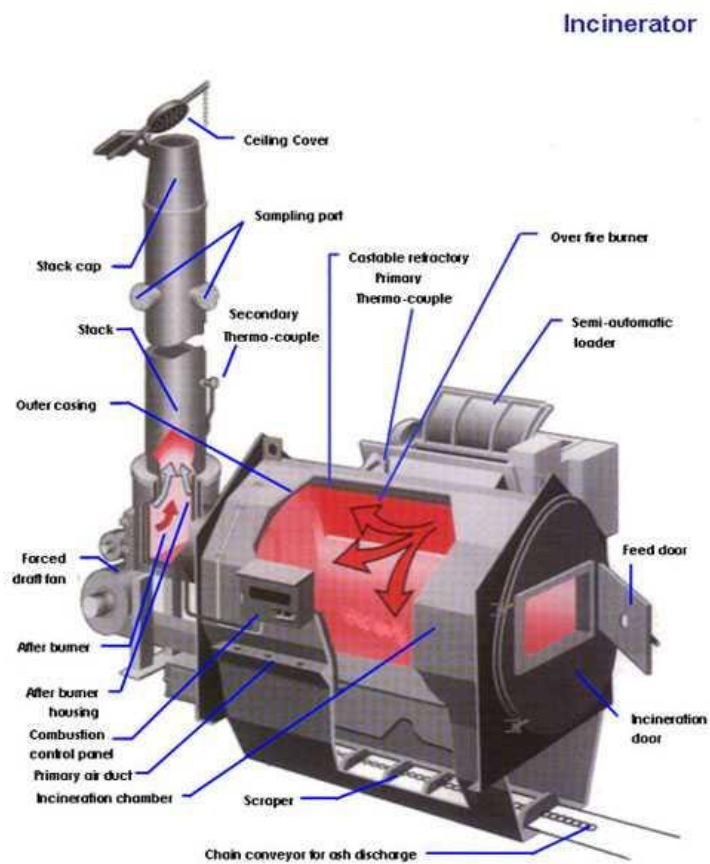
กระบวนการผลิตก๊าซเชื้อเพลิง กระบวนการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากเชื้อเพลิงแข็ง ประกอบไปด้วยกระบวนการสลายตัว (decomposition) และกระบวนการกลั่นสลาย (devolatilization) ของโมเลกุลสารอินทรีย์ในขยะที่อุณหภูมิสูงประมาณ 1,200 – 1,400 °C ในบรรยากาศที่ควบคุมปริมาณออกซิเจน เพื่อผลิตสารระเหยและถ่านทาร์ รูปแบบการใช้งานก๊าซเชื้อเพลิง เช่น ให้ความร้อนโดยตรง ผลิตไฟฟ้า หรือใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับพาหนะ จะเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของก๊าซเชื้อเพลิง ข้อดีของเทคโนโลยีนี้คือ การเผาในแก๊สซิไฟเออร์จะมีมลพิษน้อยกว่าการเผาแบบทั่วไป ส่วนข้อเสีย คือ มีขั้นตอนการทำงานค่อนข้างมาก เงินลงทุนค่อนข้างสูง ระบบ ยังไม่ค่อยแพร่หลาย

## 4. การแปรรูปขยะมูลฝอยเป็นพลังงานความร้อนโดยใช้เตาเผา (Incineration)

Incineration คือ การเผาขยะในเตาที่ได้มีการออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อให้เข้ากับลักษณะสมบัติของขยะ คือมีอัตราความชื้นสูง และมีค่าความร้อนที่แปรผันได้ การเผาไหม้จะต้องมีการควบคุมที่ดีเพื่อจะป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษและการรบกวนต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ก๊าซพิษ เขม่า กลิ่น เป็นต้น ก๊าซซึ่งเกิดจากการเผาไหม้จะได้รับการกำจัดเขม่าและอนุภาคตามที่กฎหมายควบคุม ก่อนที่จะส่งออกสู่บรรยากาศ ซี้ถ้าซึ่งเหลือจากการเผาไหม้ ซึ่งมีปริมาตรประมาณ 10% และน้ำหนัก

ประมาณ 25 ถึง 30% ของขยะที่ส่งเข้าเตาเผา จะถูกนำไปฝังกลบหรือใช้เป็นวัสดุปูพื้นสำหรับการสร้างถนน ส่วนที่เหลือที่มีส่วนประกอบของโลหะอาจถูกนำกลับมาใช้ใหม่ได้ นอกจากนี้ในบางพื้นที่ที่มีปริมาณขยะอยู่มาก สามารถที่จะนำพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาขยะมาใช้ในการผลิตไอน้ำ หรือทำน้ำร้อน หรือผลิตกระแสไฟฟ้าได้ เทคโนโลยีนี้มีข้อดีคือเหมาะกับสถานที่ที่มีพื้นที่จำกัด ส่วนข้อเสียคือเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายการดำเนินงานค่อนข้างสูง

แผนภาพที่ 3 - 4 แสดง Incineration



ที่มา : <https://th.images.search.yahoo.com> ,ออนไลน์, 2518

#### 4.1 เทคโนโลยีเตาเผาขยะมูลฝอย

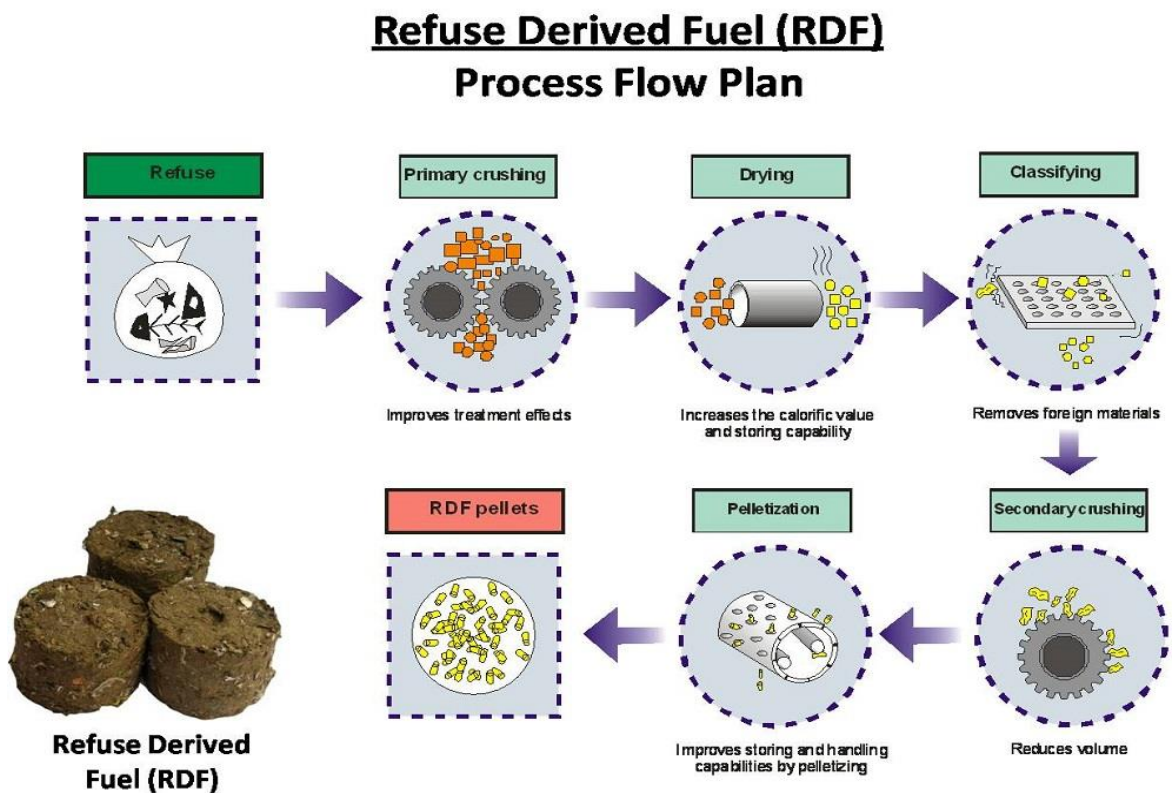
หัวใจของโรงเผาขยะคือระบบการเผาไหม้ซึ่งสามารถแบ่งได้ออกเป็นสองประเภทคือ ระบบการเผาไหม้มวล (Mass Burn System) ซึ่งหมายถึงการเผาทำลายขยะมูลฝอยในสภาพที่รับเข้ามาโดยไม่ต้องมีกระบวนการจัดการเบื้องต้นก่อน และอีกประเภทหนึ่งคือ ระบบที่มีการจัดการเบื้องต้น (Burning of Preheated and Homogenized Waste)

ระบบการเผาไหม้มวลเป็นการเผาไหม้ขยะมูลฝอยที่มีองค์ประกอบที่หลากหลายโดยไม่ต้องการจัดการเบื้องต้น เทคโนโลยีนี้ปกติจะเป็นการเผาไหม้ในเตาเผาแบบตะแกรงที่เคลื่อนที่ได้ (moving grate) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้กันแพร่หลายและได้รับการทดสอบแล้ว มีสมรรถนะทางเทคนิคที่ยอมรับได้และสามารถรองรับการเผาทำลายขยะมูลฝอยที่มีองค์ประกอบและค่าความร้อนที่หลากหลาย

ระบบที่มีการจัดการขยะเบื้องต้น ก่อนทำการเผาต้องมีระบบเพื่อการลดขนาด การบด ตัด และการคัดแยก หรือในบางครั้งอาจมีระบบการผลิตเชื้อเพลิงจากขยะ (Refuse-Derived Fuel : RDF) ซึ่งทำให้มีความยุ่งยากในการปฏิบัติงานมากขึ้น ดังนั้นระบบดังกล่าวจึงมีการใช้งานอยู่ในวงจำกัด

เทคโนโลยีผลิตเชื้อเพลิงขยะ (Refuse Derived Fuel : RDF) นำขยะมูลฝอยมาผ่านกระบวนการคัดแยกวัสดุที่เผาไหม้ได้ออกเป็น การฉีกหรือตัด ขยะมูลฝอยออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ผ่านกระบวนการจัดการ เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี ทำให้เป็นเชื้อเพลิงขยะและสามารถนำไปใช้ในการผลิตพลังงานได้ ขยะที่ผ่านกระบวนการเหล่านี้จะได้ค่าความร้อนสูง มีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงที่ดีกว่าการนำขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมมาใช้โดยตรง เนื่องจากมีองค์ประกอบทางเคมีและกายภาพสม่ำเสมอ เทคโนโลยีนี้มีข้อดีคือ สามารถกำจัดขยะได้หลายประเภท และปลอดภัยโรค ส่วนข้อเสียคือ เงินลงทุนสูง และต้องหาผู้รับซื้อเชื้อเพลิงขยะไปเผาในอุปกรณ์เผาไหม้ที่เหมาะสม

แผนภาพที่ 3 – 5 แสดงกระบวนการเตรียมผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ (RDF)



ที่มา : กระบวนการเตรียมผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ (RDF) ,ออนไลน์ , 2018

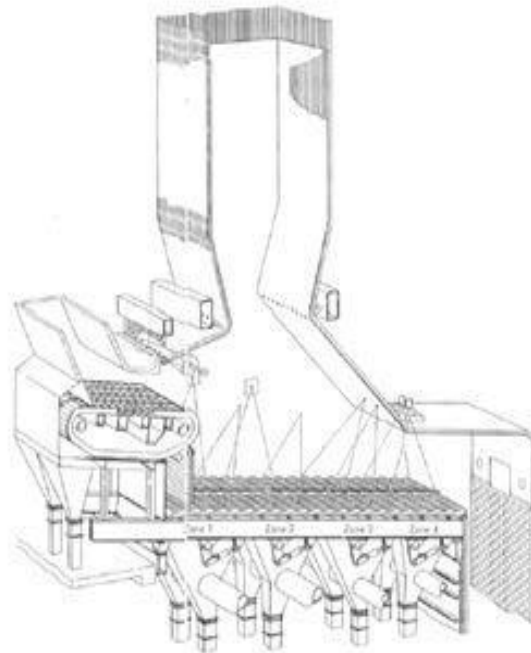
ระบบที่มีการจัดการขยะเบื้องต้นก่อนทำการเผา ในทางทฤษฎีอาจจัดให้เตาเผาแบบฟลูอิดไดซ์เบด (Fluidized Bed) อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีฟลูอิดไดซ์เบดจัดว่าเทคโนโลยีที่ใหม่อยู่และมีการใช้งานเพื่อการเผาทำลายขยะมูลฝอยในวงจำกัด โดยทั่วไปใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอยอุตสาหกรรม (มีตัวอย่างการใช้งานในประเทศญี่ปุ่น)

#### 4.2เตาเผาแบบ Moving Grate

เตาเผาขยะแบบการเผาไหม้มวลเป็นระบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งประกอบด้วย ตะกรับที่สามารถเคลื่อนที่ได้และมีการเผาไหม้อยู่บนตระแกรงนี้ โดยขณะเผาไหม้ตะกรับจะเคลื่อนที่และลำเลียงขยะจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้ายก้ามปูของ overhead crane จะทำหน้าที่จับขยะเพื่อป้อนลงไปในช่วงก่อนที่ จะหล่นเข้าไปในห้องเผาไหม้ ของเตาเผาด้วยแรงโน้มถ่วง เมื่อขยะมูลฝอยตกลงไปวางบนตะกรับแล้ว ความร้อนในเตาเผาจะทำให้ขยะแห้งก่อนที่จะเกิดการเผาไหม้ด้วยอุณหภูมิสูงกับอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้ ชี้อา (รวมทั้งส่วนประกอบของขยะส่วนที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้) จะหลุดออกจากตะกรับในลักษณะของ slag/bottom ash ผ่านหลุมถ่ายชี้อา

ตระแกรงจะทำหน้าที่เป็นเสมือนพื้นผิวด้านล่างของเตา การเคลื่อนที่ของตะกรับหากได้รับการออกแบบอย่างถูกต้องจะทำให้ขยะมีการขน ย้ายและผสมผสานกันอย่างมีประสิทธิภาพและทำให้อากาศที่ใช้ในการเผาไหม้สามารถ แทรกซึมไปทั่วถึงพื้นผิวของขยะ ตะแกรงอาจถูกจัดแบ่งให้เป็นพื้นที่ย่อยเฉพาะซึ่งทำให้สามารถปรับปริมาณอากาศเพื่อใช้ในการเผาไหม้ได้อย่างอิสระ และทำให้สามารถเผาไหม้ได้แม้ขยะที่มีค่าความร้อนต่ำ

แผนภาพที่ 3 - 6 เตาเผาชนิดมีแผงตะกรับ



ที่มา : รูปเตาเผาชนิดมีแผงตะกรับ ,ออนไลน์ ,2018

## ข้อได้เปรียบ

1. ไม่ต้องการการคัดแยกหรือบดตัดขยะมูลฝอยก่อน
2. เป็นเทคโนโลยีที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายและได้รับการทดสอบแล้วสำหรับการเผาทำลายขยะมูลฝอยและมีสมรรถนะตรงตามวัตถุประสงค์
3. สามารถจัดการกับขยะมูลฝอยที่มีองค์ประกอบและค่าความร้อนที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้เป็นอย่างดี
4. สามารถให้ค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนได้สูงถึง 85%
5. เตาเผาแต่ละเตาสามารถก่อสร้างให้มีความสามารถในการเผาทำลายได้ถึง 1,200 ตันต่อวัน (50 ตันต่อชั่วโมง)

## ข้อเสียเปรียบ

เงินลงทุนและบำรุงรักษาค่อนข้างสูง ผนังของห้องเผาไหม้ในเตาเผาขยะมักเป็นแบบบุด้วยอิฐทนไฟ (refractory wall) หรือแบบผนังน้ำ (water wall) สำหรับแบบหลังนี้ส่วนมากจะปฏิบัติงานโดยใช้อากาศส่วนเกินในปริมาณต่ำ ซึ่งช่วยให้ลดปริมาตรของห้องเผาไหม้และลดขนาดของอุปกรณ์ควบคุมมลพิษอากาศ

**4.3ระบบเตาเผา แบบหมุน(rotary kiln incinerator)**

เป็นการเผาไหม้มวลของขยะมูลฝอยโดยใช้ห้องเผาไหม้ทรงกระบอกซึ่งสามารถหมุนได้รอบแกนดังแสดงในรูปที่ 3 ขยะจะเคลื่อนตัวไปตามผนังของเตาเผาทรงกระบอกตามการหมุนของเตาเผาซึ่งทำมุมเอียงกับแนวระดับ

เตาเผาแบบหมุน ส่วนใหญ่จะเป็นแบบผนังอิฐทนไฟ แต่ก็มีบ้างที่เป็นแบบผนังน้ำ ความสามารถในการเผาทำลายขยะมูลฝอยมีตั้งแต่ 2.4 ตันต่อวัน (0.1 ตันต่อชั่วโมง) จนถึงประมาณ 480 ตันต่อวัน (20 ตันต่อชั่วโมง)

อัตราส่วนอากาศส่วนเกินที่ใช้จะมีปริมาณที่มากกว่าแบบที่ใช้กับเตาเผาแบบตะแกรง และอาจจะมีมากกว่าที่ใช้กับเตาเผาแบบฟลูอิดไดซ์เบดด้วย สิ่งก็ตามมาก็คือ เตาเผาแบบหมุนจะมีประสิทธิภาพพลังงานที่ต่ำกว่าเล็กน้อย แต่ก็ยังคงมีค่ามากกว่าร้อยละ 80 เนื่องจากว่าเวลาที่ใช้ในการเผาไหม้ (retention time) ของก๊าซไอเสียค่อนข้างสั้นเกินไปสำหรับการทำปฏิกิริยาการเผาไหม้ในเตาเผาแบบหมุน

## ข้อได้เปรียบ

1. ไม่ต้องการการคัดแยกหรือบดตัดขยะมูลฝอยก่อน
2. สามารถให้ค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนได้สูงถึง 80%
3. สามารถจัดการกับขยะมูลฝอยที่มีองค์ประกอบและค่าความร้อนที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้เป็นอย่างดี

## ข้อเสียเปรียบ

1. เป็นเทคโนโลยีที่มีใช้ในการเผาทำลายขยะมูลฝอยค่อนข้างน้อย
2. เงินลงทุนและบำรุงรักษาค่อนข้างสูง
3. ความสามารถในการเผาทำลายสูงสุดต่อหนึ่งเตาประมาณ 480 ตันต่อวัน (20 ตันต่อชั่วโมง)

#### 4.4เตาเผาแบบฟลูอิดไดซ์เบด

การใช้งานเตาเผาแบบฟลูอิดไดซ์เบดอยู่ในขั้นเริ่มต้น เนื่องจากมีการพัฒนาเทคโนโลยีเตาเผาอยู่อย่างสม่ำเสมอ โดยเตาเผาที่มีข้อได้เปรียบที่สามารถลดปริมาณสารอันตรายได้และมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูง สามารถใช้ได้กับเชื้อเพลิงหลากหลายประเภท

ข้อเสียเปรียบหลักของเตาเผาแบบนี้คือต้องการกระบวนการในการจัดการขยะมูลฝอยเบื้องต้นก่อนที่จะสามารถป้อนเข้าสู่เตาเผาได้ เพื่อให้ขยะมูลฝอยมีขนาด ค่าความร้อน ปริมาณซีแอสที่ อยู่ข้างในและอื่นๆ ให้ตรงต่อข้อกำหนดในการปฏิบัติงานของเตาเผา และเนื่องจากขยะมูลฝอยมีลักษณะสมบัติที่หลากหลายจึงทำให้เกิดความยากลำบากในการทำให้ได้เชื้อเพลิงที่ตรงตามความต้องการ

ข้อได้เปรียบ

1. เงินลงทุนและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาค่อนข้างต่ำเนื่องจากการออกแบบที่ค่อนข้างง่าย
2. สามารถให้ค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนได้สูงถึง 90%
3. สามารถใช้ในการเผาทำลายเชื้อเพลิงที่หลากหลายประเภทและสามารถรองรับได้ทั้ง กากของแข็งและเหลวโดยเผาทำลายร่วมกันหรือแยกจากกัน

ข้อเสียเปรียบ

ณ ปัจจุบันยังจัดว่าเป็นเทคโนโลยีที่ยังต้องการการทดสอบอยู่สำหรับการเผาทำลายขยะมูลฝอยชุมชนค่อนข้างมีข้อจำกัดด้านขนาดและองค์ประกอบของขยะ โดยทั่วไปต้องมีการกระบวนการในการจัดการขยะก่อนส่งเข้าเตาเผา

#### 4.5การนำพลังงานกลับมาใช้ (Energy Recovery)

ประโยชน์หลักที่ได้รับจากการเผาไหม้ขยะมูลฝอยในเตาเผา ได้แก่การนำเอาพลังงานที่มีอยู่ในขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ โดยการเผาทำลายขยะมูลฝอยในเตาเผาสามารถลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบ และสามารถใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ นอกจากนี้ยังเป็นการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมด้วย ก๊าซร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ในเตาเผาจะมีพลังงานที่เกิดจากการเผาไหม้ในตัวด้วย มันจะถูกทำให้เย็นตัวลงในหม้อน้ำก่อนที่จะไหลเข้าสู่อุปกรณ์ควบคุมมลพิษอากาศ ชนิดของหม้อน้ำที่ติดตั้งขึ้นอยู่กับว่าต้องการพลังงานในรูปของน้ำร้อนเพื่อใช้กับระบบน้ำร้อน หรือไอน้ำเพื่อใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรม หรือเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า

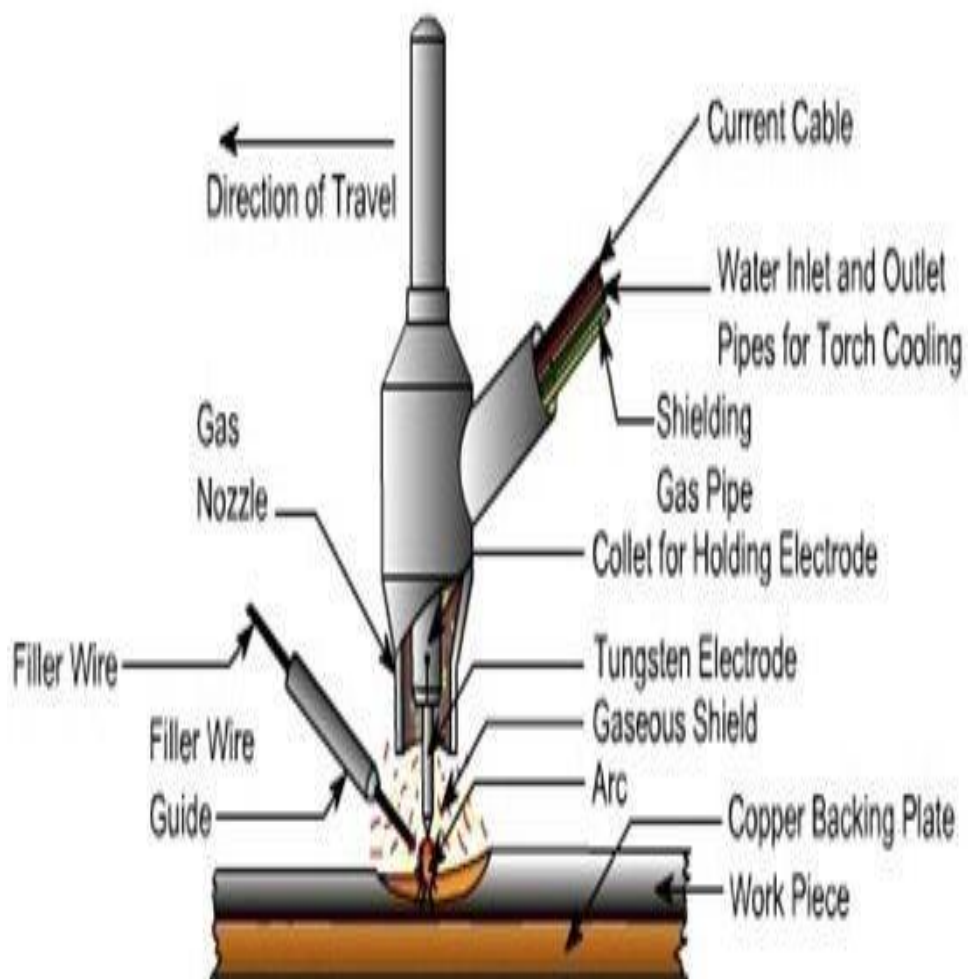
ประสิทธิภาพ เชิงความร้อนโดยรวมของโรงเผาขยะมูลฝอยชุมชนซึ่งรวมถึงระบบการผลิตพลังงาน ขึ้นอยู่กับพลังงานรูปสุดท้ายที่ต้องการใช้งาน การผลิตกระแสไฟฟ้าจะให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนที่ต่ำและจะให้ราคาขายพลังงานที่สูง ในขณะที่การผลิตน้ำร้อนเพื่อใช้ในระบบเครือข่ายน้ำร้อนจะได้พลังงานที่มีราคาขายพลังงานที่ไม่แพง แต่จะให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนที่สูงกว่าและความยุ่งยากรวมทั้งต้นทุน และความต้องการการติดตั้งด้านเทคนิคค่อนข้างต่ำกว่า



## 5. เทคโนโลยีพลาสมาอาร์ก (Plasma Arc)

เป็นการใช้ก๊าซร้อนซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่า 3,000 องศาเซลเซียส ทำให้ขยะเกิดการหลอมละลาย สารอินทรีย์ในขยะจะกลายเป็นเศษแก้ว ส่วนสารอินทรีย์และไฮโดรคาร์บอน เช่น พลาสติก หรือยาจะกลายเป็นก๊าซเชื้อเพลิงขยะ ขยะที่ผ่านกระบวนการจัดการเพื่อเตรียมผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ ข้อดีของเทคโนโลยีนี้คือ ความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงมาก สามารถใช้ในการเผาทำลายขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่มีข้อเสียคือ ใช้เงินลงทุนสูง และยังอยู่ในขั้นของการพัฒนา (“พลังงานขยะ”,ออนไลน์, 2561)

แผนภาพที่ 3 - 7 แสดงเทคโนโลยีพลาสมาอาร์ก (Plasma Arc)



**PLASMA ARC WELDING**

## 6. เทคโนโลยีการแปรรูปขยะเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง

เป็นการเปลี่ยนขยะประเภทพลาสติกให้เป็นน้ำมัน โดยวิธีการเผาในเตาแบบ ไพโรไลซิส (Pyrolysis) ด้วยการควบคุมอุณหภูมิและความดัน และใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) ที่เหมาะสมทำให้เกิดการสลายตัวของโครงสร้างพลาสติก (Depolymerization) ได้ผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงเป็นของเหลว สามารถนำไปผ่านกระบวนการกลั่นเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลวในเชิงพาณิชย์ได้

### สรุปเทคโนโลยีที่ใช้กำจัดขยะเพื่อผลิตพลังงาน

เทคโนโลยีที่ใช้กำจัดขยะทั้งจากขยะสดและขยะฝังกลบมีอย่างหลากหลาย แต่ที่มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายมีอยู่ 6 ชนิด ทั้งนี้ เทคโนโลยีแต่ละชนิดจะมีความเหมาะสมกับขยะแต่ละประเภทและชนิดด้วย เช่น ขยะสด เหมาะสมที่ใช้เทคโนโลยีด้วยเตาเผาขยะ, แก๊สชีวภาพ และพลาสมาแก๊สซิฟิเคชัน เป็นต้น

ตารางที่ 3-1 เทคโนโลยีที่ใช้กำจัดขยะ

เทคโนโลยีที่ใช้กำจัดขยะ	ขยะสด	ขยะฝังกลบ
การผลิตไฟฟ้าจากหลุมฝังกลบ		X*
การผลิตไฟฟ้าด้วยเตาเผาขยะ (Incineration)	X	
การผลิตไฟฟ้าด้วยแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification)	X*	X**
การผลิตไฟฟ้าด้วยแก๊สชีวภาพ (Biogas)	X*	
การผลิตไฟฟ้าด้วยพลาสมาแก๊สซิฟิเคชัน (Plasma Gasification)	X	
การผลิตน้ำมันด้วย Pyrolysis	X**	X**

หมายเหตุ: X = ขยะสด    X\* = จากขยะอินทรีย์    X\*\* = จากขยะพลาสติก

## ขั้นตอนการทำงานของโรงไฟฟ้าพลังงานขยะ

การเผาของเตาเผาจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. ส่วนรับขยะมูลฝอย ซึ่งประกอบด้วยบ่อพักขยะมูลฝอย ที่จะทำหน้าที่เก็บขยะมูลฝอย และหมักขยะมูลฝอยเหล่านั้น ซึ่งขยะมูลฝอยที่ตกลงในบ่อมูลฝอย (Refuse pit) หากนำเข้าเตาเผาทันทีจะไม่สามารถเผาได้เนื่องจากมีความชื้นมากเกินไป โดยค่าเฉลี่ยของความชื้นในขยะจะมีประมาณร้อยละ 62.30 ดังนั้นต้องเตรียมขยะก่อนเข้าเตาเผา ด้วยการจัดการกองขยะให้น้ำไหลออกจนกว่าขยะแห้งที่มีระดับความชื้นเหมาะสมพร้อมตัดเข้าเตาเผา กระบวนการดังกล่าวทำให้เกิดมลพิษในเรื่องของกลิ่นและน้ำเสียที่ไหลออกมาจากขยะที่นำมากอง

2. ห้องเผาขยะมูลฝอย ทำหน้าที่เผาขยะมูลฝอยโดยให้ขยะมูลฝอยที่ติดไฟอยู่เพื่ออบขยะมูลฝอยใหม่ที่ถูกเติมเข้ามา ให้แห้งและติดไฟต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆอุณหภูมิที่ใช้เผาคือระหว่าง 800-1,000 องศาเซลเซียส ซึ่งระบบนี้สามารถก่อมลพิษในเรื่องของควัน อากาศ เถ้า รวมถึงก๊าซพิษที่เกิดจากการเผาไหม้

3. หม้อไอน้ำสำหรับผลิตพลังงาน เป็นส่วนที่ได้นำเอาไอความร้อนจากการเผาส่งไปต้มน้ำในหม้อน้ำทำให้เกิดเป็นไอน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 315 องศาเซลเซียส ที่ความดันประมาณ 30 บรรยากาศ ไอน้ำจะถูกนำไปปั่นเครื่องกังหันไอน้ำโดยกระบวนการนี้ ก่อให้เกิดมลภาวะได้แก่น้ำทิ้งซึ่งมาจากหอหล่อเย็น โดยขนาดพิกัดสูงสุดในการผลิตกระแสไฟฟ้า 2,500 กิโลวัตต์ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้ามาใช้เองและส่งให้โรงบำบัดน้ำเสียที่อยู่ใกล้เคียง ไฟฟ้าส่วนที่เหลือขายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ในปัจจุบันการเผาขยะมูลฝอย 1 ตันจะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 143 หน่วย (ตติยาภรณ์ วรวงศ์ ไกรศรี และโสภิตสุตา ทองโสภิต, 2554 : 48-49)

### ข้อดี - ข้อจำกัดของการผลิตไฟฟ้าจากขยะ

ข้อดี

- 1 เป็นแหล่งพลังงานราคาถูก
- 2 ลดปัญหาเรื่องการจัดขยะ
- 3 โรงไฟฟ้าขยะจากการฝังกลบช่วยลดภาวะโลกร้อน

4 ภาครัฐให้การสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากขยะแก่ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก/รายเล็กมาก โดยกำหนดอัตราส่วนเพิ่มการรับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตจากขยะ 2.50 บาทต่อ หน่วย หากเป็นโครงการใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ให้อัตราเพิ่มพิเศษอีก 1 บาทต่อหน่วยเป็น 3.50 บาทต่อหน่วย ระยะเวลา 7 ปี

ข้อจำกัด

- 1 เทคโนโลยีบางชนิดใช้เงินลงทุนสูง ถ้าขนาดเล็กเกินไปจะไม่คุ้มการลงทุน
- 2 มีค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะให้เหมาะสมก่อนนำไปแปรรูปเป็นพลังงาน
- 3 ต้องมีเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการกับฝุ่นควันและสารที่เกิดขึ้นจากการเผาขยะ ตัวอย่างเช่น ฝุ่นควันที่เกิดจากโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงขยะอาจมีโลหะหนัก เช่น ตะกั่วหรือแคดเมียมปนอยู่ หรือการเผาขยะอาจทำให้เกิดไดออกซิน ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง

4 โรงไฟฟ้าขยะมักได้รับการต่อต้านจากชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง

5 ข้อจำกัดทางด้านการเป็นเจ้าของขยะ เช่น ผู้ลงทุนตั้งโรงไฟฟ้าอาจไม่ใช่เจ้าของขยะ (เทศบาล) ทำให้กระบวนการเจรจาแบ่งสรรผลประโยชน์มีความล่าช้า

สรุปจากที่กล่าวมาข้างต้นเกี่ยวกับ “เทคโนโลยีพลังงานขยะ” ได้ว่า ประเทศไทยประสบปัญหาการจัดการขยะชุมชนมาช้านาน จากการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ ในระยะแรกการฝังกลบเป็นวิธีที่นิยมกันมา แต่ปัจจุบันพื้นที่ฝังกลบหายากขึ้น และบ่อฝังกลบยังก่อให้เกิดมลภาวะตามมา จากปัญหานี้ การกำจัดโดยการเผาเป็นวิธีที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้อีกต่อไป การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด และเป็นประโยชน์จากขยะมากที่สุด น่าจะเป็นทางเลือกที่นำมาใช้ ปัจจุบันมีการคิดค้นเทคโนโลยีที่กำจัดขยะที่สามารถแปลงขยะเป็นพลังงาน และใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้แก่ เทคโนโลยีการฝังกลบ และระบบการผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ (Landfill Gas To energy) เทคโนโลยีการเผาขยะ (Incineration) เทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากขยะชุมชน (Municipal Solid Waste or MSW) โดยการแปรสภาพเป็นแก๊ส (Gasification) เทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic digestion) หรือการหมัก เทคโนโลยีผลิตเชื้อเพลิงขยะ (Refuse derived fuel: RDF) โดยการทำให้เป็นก้อนเชื้อเพลิง เทคโนโลยีพลาสมาอาร์ค (Plasma Arc) ใช้ความร้อนสูงมากจากการอาร์ค เทคโนโลยีการแปรรูปขยะเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง เช่นวิธีการ pyrolysis (การกลั่นและการสลายตัวของสารอินทรีย์ในรูปของของแข็งที่อุณหภูมิ ประมาณ 370 – 870 องศาเซลเซียส ในภาวะไร้อากาศ)

## การพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากขยะ บทเรียนของประเทศญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่นถือได้ว่าเป็นประเทศที่จัดการกับเรื่องนี้มีประสิทธิภาพ สาเหตุส่วนหนึ่งก็อาจเป็นเพราะว่าปัจจัยแห่งความสำเร็จของการจัดการขยะแบบญี่ปุ่นนั้นมาจากความมีวินัยของผู้นั้นเป็นสำคัญ คนญี่ปุ่นให้ความสำคัญและจัดการกับขยะได้เป็นระบบ โดยขยะแต่ละชนิดก็แยกใส่ถุงต่างชนิดกัน และต้องไปวางรวมกันไว้ในจุดนัดรับขยะ ซึ่งมีตารางนัดหมายอยู่ว่าวันไหนจะรับขยะประเภทใด

ญี่ปุ่นมีปริมาณการเผามากที่สุด อีกทั้งมีการสร้างโรงงานเผาขยะจำนวนมากที่สุดในโลก ซึ่งสร้างมลภาวะเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมากตั้งแต่อดีต แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นก็ให้ความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นด้วยการสร้างโรงงานเผาขยะที่มีการผลิตไฟฟ้า ซึ่งมีกรรมวิธีการที่นอกจากจะเป็นการใช้พลังงานความร้อน ที่หลงเหลือมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อผลิตไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการของคนญี่ปุ่นแล้ว ยังช่วยลดมลพิษไปสู่สิ่งแวดล้อมอีกด้วย ทำให้โรงงานเผาขยะและคนญี่ปุ่นสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างอุ่นใจมากขึ้น จึงได้นำมาวิเคราะห์เพื่อเป็นบทเรียนกับประเทศไทย

ในช่วงกลางทศวรรษที่ 1990 ประเทศญี่ปุ่นก็เหมือนกับหลายๆประเทศที่กำจัดขยะ โดยอาศัยการเผาเป็นหลัก เนื่องจากเผาที่ไม่ได้มาตรฐานก็ก่อให้เกิดสารได้อ็อกซิน ส่งผลให้มลภาวะอากาศเป็นพิษ ทำให้ประชาชนบางส่วนเริ่มคัดค้านการกำจัดขยะด้วยการเผาเพิ่มขึ้น (วีนา ชัตตรยาพงษ์, 2550) สิ่งที่เกิดกับโรงงานเผาขยะและพิษภัย คงจะเป็นเจ้าหน้าที่ร้อยละ 90 ที่เหลืออยู่ในเตาเผา และเจ้าหน้าที่ร้อยละ 10 ได้อ็อกซินเกิดขึ้นในโรงงานเผาขยะ หลังจากก๊าซร้อนลอยออกจาก

ห้องเผาก๊าซ เถ้าลอยในบรรยากาศปกติจะเพิ่มปริมาณได้ออกซิเจนถึงร้อยละ 1,000 ในเถ้าแหล่งกำเนิดหลักของได้ออกซิเจนในสิ่งแวดล้อมร้อยละ 95 โดยประมาณมาจากเตาเผาขยะ เมื่อได้ออกซิเจนเกิดขึ้นแล้วการสลายตัวเป็นไปได้ยาก เพราะมีการคงตัวทางเคมีสูงมาก โอกาสการสลายตัวเกิดขึ้นได้บ้างในบรรยากาศในรูปของก๊าซ แต่ เมื่อสารนี้รวมตัวและสะสมอยู่ในดินหรือสิ่งอื่นๆ โดยทั่วไปจะใช้เวลาในการสลายตัวเป็นทศวรรษ

ณวรรษดา มะโนคา ( 2555) ได้ศึกษาการเผาขยะในประเทศญี่ปุ่น จากกรณีศึกษาโรงงานเผาขยะ Shinkōtō ได้วิเคราะห์ผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการสร้างโรงงานแห่งนี้ได้ 2 ด้านดังต่อไปนี้ 1. การวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม โรงงานเผาขยะ Shinkōtō มีการวางนโยบายสิ่งแวดล้อม เพื่อหยุดภาวะโลกร้อนด้วยการใช้ทรัพยากรและพลังงานจากขยะหมุนเวียนและใช้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าที่จะทำได้ ไปพร้อมกับมุ่งสร้างโรงงานที่ทำให้โรงงานมีความมั่นคงปลอดภัยและประชาชนไว้วางใจ อีกทั้งทำให้ปริมาณขยะน้อยที่สุดโดยการกำจัดขยะที่ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อขยายขีดความสามารถในการใช้พื้นที่ฝังกลบขยะที่มีอยู่จำกัดในประเทศญี่ปุ่นให้ยาวนานที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตามนโยบายพื้นฐานดังต่อไปนี้ 1. โรงงานจะพยายามยืดระยะเวลาในการใช้พื้นที่ฝังกลบขยะ ด้วยการลดปริมาณและเนื้อที่ไปพร้อมกับการเผาขยะที่รับเข้ามาอย่างถูกต้องและเหมาะสม และกำจัดอย่างถูกสุขลักษณะ 2. ในการปฏิบัติงานของโรงงาน จะดำเนินการเพื่อส่วนรวม ในการสร้างสังคมไร้เชื้อเพลิงฟอสซิลกลับมาใช้ใหม่ ผ่านการจ่ายความร้อนและผลิตไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาขยะ ไปพร้อมกับความพยายามในการประหยัดทรัพยากร และประหยัดพลังงาน 3. ผลักดันแนวคิดให้พื้นที่เป็นสีเขียวด้วยความกลมกลืนของสิ่งก่อสร้างสาธารณะ บริเวณใกล้เคียงและแหล่งสิ่งแวดล้อมที่รอบล้อมด้วยต้นไม้เขียวชอุ่มกับบิรมน้ำ 4. โรงงานจะพยายามปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อสิ่งแวดล้อม และพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมในการดำเนินชีวิตในเขต 5. จะเปิดเผยนโยบายนี้ต่อสาธารณชน พร้อมทั้งให้คนทั่วไปได้รู้การทำงานทุกขั้นตอนอย่างเต็มที่

ผลประโยชน์จากพลังงานความร้อนที่เหลือ 1) การผลิตไฟฟ้า เริ่มแรกเป็นผลมาจากความต้องการลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ ทางรัฐบาลจึงพิจารณากันว่าควรใช้ผลพลอยได้จากการเผาขยะให้เป็นประโยชน์ ซึ่งในปัจจุบันเนื่องจากโรงงานผลิตไฟฟ้าจากขยะมีกำลังการผลิตไฟฟ้ามากขึ้น ทำให้ได้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จึงเกินความต้องการของโรงงาน ดังนั้นจึงไม่ใช่เพียงแค่การนำพลังงานไฟฟ้ามาใช้หมุนเวียนในโรงงานเท่านั้น ยังนำมา ขายเพื่อนำเงินรายได้มาเป็นเงินทุนในโรงงานต่อไป อาทิ ขายให้แก่ผู้ประกอบการไฟฟ้าอีกด้วย

## สรุป

สรุปได้ว่า พลังงานจากขยะบ้านเรือนและกิจการต่างๆเป็นแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพสูงที่ผ่านมารวบรวมขยะ คัดแยก และปรับปรุงคุณภาพ เพื่อนำขยะต่างๆเข้าสู่การรีไซเคิลและนำกลับมาใช้ใหม่ แต่ยังมีขยะอีกจำนวนที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้ แต่พอมิโรงงานไฟฟ้า ปัญหาดังกล่าวหมดไป เพราะขยะต่างๆจะนำมาใช้เป็นขยะเชื้อเพลิง ซึ่งหัวใจหลักของพลังงานสะอาดอยู่ที่ความสามารถในการรวบรวมไว้แบบประหยัด และปรับปรุงคุณภาพ ให้ได้ความร้อนที่นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จากนั้นเข้าสู่การปรับปรุงคุณภาพ เพื่อนำมาใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงทดแทนที่มีคุณภาพสูงด้วย

เทคโนโลยีที่มีความปลอดภัยสูง ด้วยมาตรการการควบคุมมลพิษที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม การจัดการกับขยะนั้น ต้องยอมรับว่าเทคโนโลยีปัจจุบันก้าวไปไกลมาก ในบรรดาประเทศผู้นำแห่ง เทคโนโลยีและวิศวกรรม ต่างก็พัฒนาเครื่องมือเครื่องจักรใหม่ๆ ขึ้นมาอยู่ตลอด เทคโนโลยีทันสมัย เหล่านั้น จะเป็นเพียงการแก้ไขปัญหาที่ปลายทาง หากจุดเริ่มต้นยังเหมือนเดิม ซึ่งจุดเริ่มต้นที่ว่านั้นก็ มาจากพฤติกรรมของมนุษย์

## บทที่ 4

# แนวทางบูรณาการ ชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น นำขยะชุมชนไปสู่กระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า “การส่งเสริมให้นำขยะชุมชนมาสร้างเชื้อเพลิง”

ในบทนี้ จะได้นำเสนอการพัฒนาพลังงานขยะในทศวรรษหน้า ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากขยะ อุปสรรคของการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานขยะ และ แนวทางบูรณาการ ชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ช่วยกันนำขยะไปสู่กระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า

### ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากขยะในประเทศไทย

ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ( Alternative Energy Development Plan: AEDP) ในปีพ.ศ.2564 มีเป้าหมาย การผลิตไฟฟ้าจากขยะเท่ากับ 160 เมกะวัตต์ และผลิตความร้อน 100 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ปัจจุบันการผลิตไฟฟ้าจากขยะมีกำลังการผลิตติดตั้ง 44.324 เมกะวัตต์ โดยเป็นการนำก๊าซจากหลุมฝังกลบขยะมาผลิตไฟฟ้า 22.23 เมกะวัตต์ เตาเผาและแก๊สซิฟิเคชัน 20.06 เมกะวัตต์ และ การผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจากการหมักขยะ 2.034 เมกะวัตต์ ส่วนการผลิตความร้อนจากขยะมีกำลังการผลิต 78.59 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เป็นความร้อนจากการใช้ก๊าซชีวภาพทดแทนก๊าซหุงต้ม 1.28 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ และความร้อนจากการใช้เชื้อเพลิงขยะ (Refuse-Derived Fuel, RDF) 77.31 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ โดยมีการนำขยะไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานปูนซีเมนต์เพื่อทดแทนถ่านหินด้วย ทั้งนี้ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการผลิตพลังงานจากขยะเพิ่มมากขึ้น รัฐบาลจึงได้รณรงค์ ประชาสัมพันธ์ สร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนในการนำขยะมาผลิตพลังงาน ส่งเสริมให้มีการคัดแยกขยะ และให้ความรู้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ชุมชน ประชาชน และนักเรียนนักศึกษาให้มีความเข้าใจในการจัดการขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมและพลังงาน และได้มีการออกมาตรการสนับสนุนการนำขยะมาผลิตพลังงาน ประกอบด้วย การสนับสนุนส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้า (Adder) สำหรับไฟฟ้าที่ผลิตจากขยะด้วยกระบวนการทางความร้อน ( Thermal process) เช่น กระบวนการเผาและแก๊สซิฟิเคชันจะได้ Adder 3.50 บาท/kWh ส่วนไฟฟ้าจากก๊าซจากหลุมฝังกลบและระบบหมักก๊าซชีวภาพจะได้ Adder 2.50 บาท/kWh นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมการลงทุนด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน(ESCO Fund) โดยให้ความช่วยเหลือด้านการลงทุนแก่ผู้ประกอบการที่มีศักยภาพในการพัฒนาโครงการแต่ยังขาดปัจจัยการลงทุน รวมถึงยังได้รับการส่งเสริมจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (Board of Investment:

BOI) กำหนดสิทธิประโยชน์ที่ยกเว้นอากรขาเข้าสำหรับเครื่องจักร และยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นเวลา 8 ปี และ หลังจากนั้นอีก 5 ปี หรือตั้งแต่ปี ที่ 9 - 13 จะลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลได้ ร้อยละ 50 สำหรับโครงการพลังงานทดแทน (“พพ เร่งส่งเสริมพลังงานขยะในประเทศไทย”,ออนไลน์,2561)

ภาครัฐโดยกระทรวงพลังงานกำหนดเป้าหมายภายในปี 2564ต้องผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานขยะได้เท่ากับ 160 เมกะวัตต์ต่อปี และมีโรงงานผลิตไฟฟ้าจากการแปรรูปขยะจำนวน 53 แห่ง ซึ่งในปี 2557 มีการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานขยะเพียง 65.72 เมกะวัตต์ ที่มีโรงงานผลิตไฟฟ้าจากขยะ12 แห่ง โดยภาครัฐมีแนวทางการส่งเสริมพลังงานขยะ ตามนโยบายการเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน (waste to energy) และการกำหนดการจัดการขยะเป็นวาระแห่งชาติ

โดยการจัดการขยะตกค้างสะสม และการสร้างรูปแบบการจัดการขยะที่เหมาะสมในบ่อฝังกลบขยะในพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าและพลังงานความร้อน และเป็นการปรับปรุงภูมิทัศน์ให้กับชุมชน รวมถึงการส่งเสริมการคัดแยกขยะ และการวางระเบียบมาตรการการบริหารจัดการขยะด้วยการให้ความรู้ และการบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวดเพื่อบังคับให้ประชาชนปฏิบัติตามอย่างยั่งยืน รวมทั้งมาตรการอุดหนุนราคาซื้อขายไฟฟ้าจากพลังงานขยะที่กำหนดไว้ 5.60 บาทต่อหน่วย

จากมาตรการส่งเสริมต่างๆ ทำให้ภาคเอกชนมีความสนใจในการลงทุนเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการขยะ ตั้งแต่การคัดแยกขยะด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ การใช้เทคโนโลยีการลดความชื้นในขยะที่มีความชื้นสูงและให้ความร้อนน้อย และเทคโนโลยีการแปลงขยะชุมชนและขยะอุตสาหกรรมที่ไม่อันตราย เป็นเชื้อเพลิงคุณภาพดี (Refuse Derived Fuel: RDF) ในการนำไปผลิตไฟฟ้า

นโยบายรัฐบาลที่ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนด้วยระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วมเป็นส่วนหนึ่งที่กระตุ้นให้เกิดการลงทุนเพิ่มประสิทธิภาพระบบผลิตพลังงาน รวมไปถึงการสนับสนุนระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และน้ำเสียจากโรงงาน การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตน้ำร้อน และอบแห้งในภาคธุรกิจ เป็นต้น การเพิ่มสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงพลังงานทดแทนเพื่อลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมในการลดต้นทุนการผลิตโดยการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ ลดภาระค่าใช้จ่ายจากเชื้อเพลิงฟอสซิล และสร้างสุขภาวะที่ดีต่อชุมชนรอบโรงงานด้วย

กระทรวงพลังงานได้กำหนดเป้าหมายปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานทดแทนประเภท ต่างๆ โดยใช้หลักการ Renewable Energy Supply-Demand Matching (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน,แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 – 2579, Alternative Energy Development Plan (AEDP2015), 2561 : หน้า 8) โดยนำศักยภาพของแหล่งพลังงานทดแทนมาพิจารณา ตามต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและมูลค่าผลประโยชน์เชิงสังคมและสิ่งแวดล้อม จัดให้สอดคล้องกับนโยบายการส่งเสริมพลังงานขยะและพลังงานชีวภาพของภาครัฐ เพื่อสร้างประโยชน์ร่วมกับเกษตรกรและชุมชน รวมถึงการเข้าถึงพลังงานไฟฟ้าของประชาชนในพื้นที่ห่างไกล และสอดคล้องกับความต้องการใช้ไฟฟ้าในพื้นที่ โดยได้จัดขยะเป็นลำดับแรก ดังตารางประกอบนี้



ตารางที่ 4-1 เรียงลำดับศักยภาพของแหล่งพลังงานทดแทน

1	2	3	4	5	6	7	8
ขยะ	ชีวมวล	ก๊าซ ชีวภาพ จากน้ำ เสีย/ของ เสีย	พลังน้ำ ขนาดเล็ก	ก๊าซ ชีวภาพ จากพืช พลังงาน	พลังงาน ลม	พลังงาน แสงอาทิตย์	พลังงาน ความร้อน ใต้พิภพ

ที่มา : Alternative Energy Development Plan (AEDP2015) , ออนไลน์,2561 : หน้า 8

เป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนแต่ละประเภทเชื้อเพลิงตามแผนพัฒนาพลังงานและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 - 2579 (Alternative Energy Development Plan – AEDP 2015) มีสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงพลังงานทดแทนในภาพรวมของทั้งประเทศ ที่ร้อยละ 20 ของปริมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้า (Energy) รวมสุทธิ โดยมีเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน จาก 65.72 เมกกะวัตต์ในปี 2557 เพิ่มมาเป็น 500 เมกกะวัตต์ในปี 2579

เป้าหมายการผลิตความร้อนจากพลังงานทดแทน ความต้องการพลังงานเพื่อการผลิตความร้อนเป็นสัดส่วนที่สำคัญในความต้องการพลังงานของประเทศ ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและแปรผันตรงกับสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ เช่น การขยายตัวทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมการขยายตัวของเมืองและชุมชน และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว รวมถึงภาคการเกษตรที่มีการปรับตัวเป็นภาคอุตสาหกรรมเกษตร ตารางข้างล่างได้แสดง ศักยภาพการผลิตพลังงานความร้อนจากขยะชุมชน (Alternative Energy Development Plan (AEDP2015) , ออนไลน์,2561 : หน้า 9)

ตารางที่ 4-2 ศักยภาพการผลิตพลังงานความร้อนจากขยะชุมชน

ประเภท เชื้อเพลิง	หน่วย	ศักยภาพ คงเหลือ	ศักยภาพใน การผลิต พลังงาน	ศักยภาพใน การผลิต พลังงาน	ศักยภาพใน การผลิต พลังงาน
			ไฟฟ้า	น้ำมันไพโรไล ซิส	ความร้อน
ขยะชุมชน	ตัน/วัน	<b>68,088</b>	35,000	4,690	4,500

ที่มา : Alternative Energy Development Plan (AEDP2015) , ออนไลน์,2561 : หน้า 9

การผลิตความร้อนจากพลังงานทางเลือกอื่น คือ แหล่งวัตถุดิบที่อยู่ระหว่างการสำรวจ หรือการวิจัยพัฒนา ที่อาจมีศักยภาพในอนาคตหากมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม และต้นทุนสามารถแข่งขันได้กับเชื้อเพลิงพลังงานประเภทอื่นๆ เช่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นต้น ตารางข้างล่างได้แสดง สถานภาพและเป้าหมายการผลิตความร้อนจากพลังงานทดแทนของขยะชุมชน ((Alternative Energy Development Plan (AEDP2015) , ออนไลน์,2561 : หน้า 11)

ตารางที่ 4-3 สถานภาพและเป้าหมายในการผลิตความร้อนจากพลังงานทดแทนของขยะชุมชน

ประเภทเชื้อเพลิง	สถานภาพสิ้นปี 2557 (ktoe)	เป้าหมายปี 2579 (ktoe)
ขยะ	98.1	495.00
ชีวมวล	5,144	22,100
ก๊าซชีวภาพ	528	1,283

ที่มา : Alternative Energy Development Plan (AEDP2015) , ออนไลน์,2561 : หน้า 11

เชื้อเพลิงชีวภาพที่ใช้ในปัจจุบันผลิตจากพืชอาหาร วัตถุดิบหลักในการผลิตมาจาก อ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน ซึ่งถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ โดยกระทรวงพลังงาน สนับสนุนให้นำผลผลิตทางการเกษตรส่วนที่เหลือใช้ จากการบริโภคภายในประเทศและการส่งออก แล้วมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงาน เพื่อสร้างสมดุลระหว่างพืชพลังงานและอาหาร ที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประเทศ ในการประเมินศักยภาพจะพิจารณาจากทรัพยากรพลังงานทดแทนของขยะชุมชน โดยวิธีการไพโรไลซิส กล่าวคือ ขยะส่วนที่เหลือจากการผลิตไฟฟ้าและความร้อนอีกประมาณ 4,690 ตันต่อวัน ประเมินการว่าจะมีขยะพลาสติกที่จะนำมาผลิตน้ำมันด้วยกระบวนการไพโรไลซิสได้ราว 700 ตันต่อวัน ((Alternative Energy Development Plan (AEDP2015) , ออนไลน์,2561 : หน้า 13)

กระทรวงพลังงานได้กำหนดค่าเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน ทั้งในรูปของพลังงานไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพภายใต้แผน AEDP2015 เป็นร้อยละ 30 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย อันเกี่ยวกับพลังงานทดแทนขยะ ดังนี้ ((Alternative Energy Development Plan (AEDP2015) , ออนไลน์,2561 : หน้า 15)

ตารางที่ 4-4 ค่าเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนแต่ละประเภท

ประเภทพลังงานไฟฟ้า	เป้าหมายปี 2579
ขยะชุมชน	500 เมกกะวัตต์
ขยะอุตสาหกรรม	50 เมกกะวัตต์
ชีวมวล (น้ำเสีย/ของเสีย)	5,570 เมกกะวัตต์
ก๊าซชีวมวล	600 เมกกะวัตต์

ประเภทพลังงาน ความร้อน	เป้าหมายปี 2579
พลังงานขยะ	495 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ
ชีวมวล (น้ำเสีย/ของเสีย)	2,210 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ
ก๊าซชีวมวล	1,283 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ

ประเภทพลังงาน เชื้อเพลิงชีวภาพ	เป้าหมายปี 2579
น้ำมันไฟโรไลซิส	0.53 ล้านลิตรต่อวัน

ที่มา : Alternative Energy Development Plan (AEDP2015) , ออนไลน์,2561

### อุปสรรคในการก่อสร้างโรงงานไฟฟ้าพลังงานขยะ

ด้วยนโยบายส่งเสริมการแปรรูปขยะเป็นพลังงานของรัฐบาล ทำให้มีผู้สนใจโครงการก่อสร้างเตาเผาขยะเพื่อผลิตไฟฟ้าเป็นจำนวนมากทั้งภาครัฐและเอกชน อาทิเช่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นต้น โดยหลักการแล้ววัตถุประสงค์หลักของการจัดการขยะมูลฝอย ไม่ให้นำขยะไปผลิตพลังงาน แต่เป็นการกำจัดขยะให้หมดไป หรือเหลือไปฝังกลบให้น้อยที่สุด โดยไม่ให้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ในการจัดการขยะควรพิจารณาแบบบูรณาการหมายถึงการจัดการมูลฝอยที่เลือกเทคโนโลยีที่สามารถกำจัดขยะได้อย่างเหมาะสมตามคุณลักษณะและปริมาณของขยะมูลฝอยและเป็นที่ยอมรับของประชาชน รวมทั้งยังคงหลักการเกี่ยวกับการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมมาเป็นแนวทางพิจารณาที่สำคัญ โดยไม่ได้มุ่งแต่ประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจหรือด้านเทคนิคด้านใดด้านหนึ่ง การจัดการจะเริ่มตั้งแต่การทิ้งขยะมูลฝอย การเก็บ

ขึ้นไป จนถึงการทำลายหรือกำจัดมูลฝอย เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพิจารณาการนำวัสดุในขยะมาใช้ใหม่เป็นแนวทางการจัดการสำคัญ

ในสหภาพยุโรป นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสีย คือ การเป็นสังคมที่เน้นฐานการรีไซเคิลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบ การรีไซเคิลวัสดุให้ได้มากที่สุด เพื่อไม่ให้มีของเสียเหลือทิ้งอีกต่อไป จากนโยบายดังกล่าว หลายประเทศในยุโรปได้ออกกฎหมายหลายฉบับที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย โดยยึดหลักการของผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย และขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ที่ซึ่งจะต้องได้รับบริการจากหน่วยงานที่กำหนดไว้ในกฎหมาย และจะต้องจ่ายค่ากำจัดในอัตราที่เหมาะสม และกำหนดให้ขยะมูลฝอยจะต้องผ่านขั้นตอนหรือกระบวนการรีไซเคิลหรือการคืนรูปก่อนนำไปฝังกลบ ในประเทศเยอรมันกำหนดให้แต่ละครัวเรือนจะต้องแยกขยะออกเป็น แก้ว กระดาษ เสื้อผ้าเก่า ขยะอินทรีย์ ภาชนะบรรจุภัณฑ์ ขยะอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า แบตเตอรี่ โลหะ ขยะที่มีขนาดใหญ่และของเสียอันตราย และแยกเก็บขนเพื่อนำไปรีไซเคิลโดยผู้ผลิตสินค้า หรือบริษัทเอกชน ขยะที่คัดแยกต้นทางและแยกเก็บขนมาเข้าสู่โรงคัดแยกเพิ่มเติมเพื่อให้มีความบริสุทธิ์สูงขึ้นสำหรับการนำไปจำหน่าย ส่วนขยะอินทรีย์จะถูกใช้สำหรับเป็นปุ๋ยหรือสารปรับปรุงดิน ด้วยกระบวนการหมักทำปุ๋ยและการหมักเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ

ตามแผนแม่บทการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559-2564 โดยกรมควบคุมมลพิษ (คพ.) ประเทศไทยจะมีโครงการโรงไฟฟ้าขยะทยอยก่อสร้าง 53 แห่ง โดยรัฐต้องควักเงินลงทุนราว 94,600 ล้านบาท และเอกชนร่วมทุนอีกประมาณ 84,000 ล้านบาท ในการวางแผนก่อสร้าง 53 โรง ทะเลาะกันไปแล้วหลายพื้นที่ กรุงเทพฯ อยู่ระหว่างการก่อสร้างโรงไฟฟ้าขยะในเขตหนองแขม ด้วยระบบเผาตรงไม่ต่ำกว่าสองโรง ได้แก่ โครงการโรงไฟฟ้าขยะชุมชน โดยบริษัท C&G Environmental Protection (ประเทศจีน) กำลังการผลิต 7 เมกะวัตต์ และโครงการโรงไฟฟ้าขยะชุมชน โดยบริษัทจากประเทศญี่ปุ่น กำลังการผลิต 20 เมกะวัตต์

แผนภาพที่ 4-1 แสดงพื้นที่ศักยภาพแปรรูปขยะมูลฝอยเป็นพลังงานไฟฟ้า



ที่มา : waymagazine.org , ออนไลน์,2561

ปัญหาของขยะในไทยคือ ไม่สามารถคัดแยกขยะได้เต็มร้อยเปอร์เซ็นต์ ขยะที่คัดแยกแล้วจะถูกนำไปเผาแล้วนำความร้อนไปผลิตไฟฟ้าด้วยไอน้ำ ปกติขยะสด 300 ตัน จะแยกเป็นขยะที่เข้าเตาเผาจริงได้ 100 ตัน ซึ่งจะออกมาเป็นพลังงาน 1 เมกะวัตต์ เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการเผาขยะจะถูกแปรสภาพเป็นเถ้าหนักและเถ้าลอย ประมาณ 20-40 เปอร์เซ็นต์ของขยะที่เผา ซึ่งต้องผ่านการตรวจสอบปริมาณไดออกซิน ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง รวมถึงโลหะหนักอื่นๆ เถ้าที่ได้ต้องนำไปฝังกลบในบ่อขยะได้มาตรฐาน นอกจากเถ้า ข้อมูลมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม โดยสำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมสหรัฐ (US Environmental Protection Agency: US EPA) ทำการสำรวจเตาเผาและโรงไฟฟ้าจากขยะสองแห่ง ประจำปี 2013 พบมลพิษที่มีอันตรายสูง เช่น ไดออกซิน สารหนู แบรลเลียม แคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว พรอท ฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซที่มีฤทธิ์เป็นกรด (“โรงไฟฟ้าขยะ แก้ปัญหาเดิม ด้วยการเพิ่มปัญหาใหม่”, อภิรดา มีเดช ,ออนไลน์,2561)

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานขยะ เมื่อพิจารณาสิ่งที่มีผลกระทบและเป็นตัวขับเคลื่อนให้โครงการและการดำเนินการสำเร็จไปได้ สามารถแบ่งออกเป็นปัจจัยสำคัญ คือ สิ่งแวดล้อม สังคม และการยอมรับของประชาชน ดังที่

บุญทริกา เทพธรรม (2550) ได้ทำการวิเคราะห์ความคิดเห็นของชุมชนรอบโรงไฟฟ้าราชบุรี ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของบริษัทผลิตไฟฟ้าราชบุรี จำกัด พบว่า ความคิดเห็นของชุมชนรอบโรงไฟฟ้ามีความเห็นพึงพอใจ กับการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและการดูแลด้านคุณภาพชีวิตของชุมชน ซึ่งประกอบไปด้วยด้านการจัดการคุณภาพอากาศ ด้านการจัดการคุณภาพน้ำ ด้านการจัดการกากของเสียและกากสารพิษ และด้านการจัดการคุณภาพชีวิตของชุมชน

ติยาภรณ์ วรวงศ์ไกรศรี และโสภิตสุดา ทองโสภิต (2554) ได้ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานขยะในเขตเทศบาลนครภูเก็ต พบว่าปัญหาและอุปสรรคด้านการจัดการสังคมและสิ่งแวดล้อมของเตาเผาขยะมูลฝอยที่สำคัญ เกิดจากเรื่องกลิ่นเหม็นของขยะในบริเวณรอบเตาเผาและฝุ่นควันที่ทำให้เกิดอาการแสบตา ซึ่งเมื่อเกิดปัญหาขึ้น อาจทำให้ประชาชนโดยรอบเกิดความไม่มั่นใจในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของเตาเผาขยะมูลฝอยในภาพรวม ประกอบกับการประชาสัมพันธ์ที่ไม่ได้ผลเท่าที่ควร จึงทำให้ประชาชนเกิดภาพลบต่อโรงเผาขยะและโรงไฟฟ้ามากขึ้น ปัญหาที่ประสบก็คือ “การคัดค้านประท้วงของชาวบ้านและชุมชนใกล้เคียง” ที่ไม่ยอมให้ทิ้งขยะอยู่ใกล้เขตหมู่บ้านชุมชน หรือตำบลของตนเอง

## ปัญหาสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ประสบปัญหาไม่สามารถก่อสร้างหรือเปิดดำเนินการได้

โครงการที่เป็นปัญหาเฉพาะพื้นที่ ที่มีปัญหาทั้งหมด 18 แห่ง พบปัญหา ดังนี้ (แผนแม่บทการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559-2564 โดยกรมควบคุมมลพิษ (คพ.))

1. ประชาชนคัดค้าน ทำให้ไม่สามารถเปิดดำเนินการได้มีจำนวน 8 แห่ง
  2. ประชาชนคัดค้าน เนื่องจากการจัดการขยะมูลฝอยไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้ต้องปิดดำเนินการ จำนวน 7 แห่ง
  3. การจัดการขยะมูลฝอยอยู่ในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่างพื้นที่ มีจำนวน 1 แห่ง
  4. ประชาชนคัดค้าน ทำให้ไม่สามารถก่อสร้างได้ มีจำนวน 2 แห่ง
- ทั้งนี้มีประเด็นที่เกี่ยวข้อง ที่สมควรพิจารณาดังนี้

1. **ประเด็นสถานที่หรือที่ดินในการกำจัดขยะ** เกี่ยวกับแนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศคณะรัฐมนตรี (ครม.) มีมติเมื่อวันที่ 16 มิถุนายน 2558 ว่าการแก้ไขปัญหาการจัดการขยะของประเทศไทยควรมีการส่งเสริมให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรวมกลุ่มกันในการจัดการขยะมูลฝอยร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เลือกใช้เทคโนโลยีและเลือกพื้นที่กำจัดขยะที่เหมาะสม ที่เรียกว่า “ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยรวม” (หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ 10 มกราคม 2561) แต่ส่วนใหญ่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือ “อปท.” ขาดแคลนสถานที่ในการกำจัดขยะ แต่เดิมเป็นหน้าที่ของเทศบาลหรือสุขาภิบาลซึ่งเป็นที่ตั้งของชุมชน สถานที่หรือที่ดินที่ทำการกำจัดขยะส่วนใหญ่จึงตั้งอยู่นอกเขตฯ เสียเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งขณะนั้นเป็นที่ดินในเขตสภาพตำบลซึ่งต่อมาได้ยกฐานะเป็น

“องค์การบริหารส่วนตำบล” (อบต.) ส่วนใหญ่เป็นที่ดินสาธารณประโยชน์ ปรากฏว่า ในปัจจุบันที่ทั้งขยะดังกล่าวในหลายแห่ง ไม่เข้าหลักเกณฑ์เงื่อนไขตามที่กรมควบคุมมลพิษได้กำหนดไว้ (เกณฑ์มาตรฐานและแนวทางจัดการขยะมูลฝอยชุมชน, การคัดเลือกพื้นที่ของสถานที่จัดการขยะมูลฝอย, 2544, หน้า 11-12)

ดังนั้นควรมีการสำรวจตรวจสอบถึงความเหมาะสมเหล่านั้น และพิจารณาย้ายสถานที่ทั้งขยะดังกล่าวให้ไปอยู่ในแหล่งที่มีความเหมาะสมตามหลักเกณฑ์ ทั้งนี้อาจมีการทำประชาพิจารณ์รับฟังความคิดเห็นประชาชนและผู้ที่เกี่ยวข้องด้วย ซึ่งเมื่อนำไปพิจารณาประกอบการสร้างเตาเผาขยะตามหลักเกณฑ์ของต่างประเทศ อาทิ สหรัฐอเมริกา มีหลักเกณฑ์คือ พื้นที่ตั้งควรอยู่ห่างจากชุมชนอย่างน้อย 1 – 5 กม. มีเส้นทางให้รถบรรทุกเข้ามาได้โดยไม่ผ่านชุมชน และต้องได้รับความร่วมมือจากชุมชนในพื้นที่ สร้างความรู้ความเข้าใจ สร้างความไว้วางใจจากชุมชน รวมทั้งให้ชุมชนในพื้นที่ได้รับผลประโยชน์จากการประกอบกิจกรรมด้วย

2. **ประเด็นระบบกำจัดขยะและการดำเนินการ (Waste management)** ที่ขาดประสิทธิภาพ สาเหตุหลักเกิดจากขาดบุคลากรระดับปฏิบัติที่มีความรู้ความชำนาญ ประกอบกับ อบต. มีงบประมาณจำกัดไม่เพียงพอในการกำจัดขยะ อบต.ส่วนใหญ่ จึงดำเนินการได้เพียงการเก็บขนขยะจากชุมชน บ้านเรือน ร้านค้า ตลาด โรงเรียน วัด แหล่งชุมชนอื่น แล้วไปเทกองรวมไว้ที่บ่อขยะเท่านั้น การขาดงบประมาณในการดำเนินการกำจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ที่ต้องลงทุนด้านสถานที่ อาคารเพื่อการกำจัดขยะที่ถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นการฝังกลบ หรือ การเผาทำลายในเตาเผา ซึ่งต้องมีงบประมาณและเครื่องจักรกลในการดำเนินงาน

3. **ประเด็นข้อจำกัดในขนาดของ อบต. ที่มีขนาดเล็กใหญ่ และขอบเขตอำนาจหน้าที่** ของแต่ละ อบต. และ อบท. ประเภทที่แตกต่างกัน ทำให้การดำเนินงานนอกเขตพื้นที่หรือเป็นการดำเนินการร่วมกันของ อบต. หลายแห่ง อาจเกิดปัญหาการประสานงานร่วมมือกันได้ นอกจากนี้ระเบียบกฎหมายหลายฉบับ นับตั้งแต่ พรบ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พรบ.การสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ประมวลกฎหมายที่ดิน ตลอดจนระเบียบฯ ประกาศฯ กฎกระทรวงต่าง ๆ หลายฉบับที่ยังไม่เอื้ออำนวยให้ดำเนินการได้โดยสะดวก โดยเฉพาะการดำเนินการตามระเบียบ กฎหมาย ที่ไปเกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่น หรือแม้แต่ อบต. อื่น ทำให้ อบต. มีปัญหาอุปสรรคมากมายที่ทำให้การดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปได้ยาก ที่สำคัญได้แก่ ด้านการประสานแผนงานและแผนดำเนินการ และการแก้ไขปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปได้

4. **ประเด็นต้นทุนในการกำจัดขยะที่มีต้นทุนในการดำเนินงานที่แตกต่างกัน** มีวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยวิธีหนึ่งที่เกิดประโยชน์สูงสุดและลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะลงได้มากคือ “โครงการคัดแยกขยะเพื่อจำหน่าย” โดยการให้เอกชนนำไปใช้ซ้ำหรือการผลิตขึ้นรูปใหม่ (reuse recycle) หรือ การนำขยะไปทำพลังงาน เช่น การนำขยะอินทรีย์ไปหมักทำก๊าซชีวภาพ การนำขยะอินทรีย์ไปทำปุ๋ยชีวภาพ เป็นต้น

5. **ประเด็นโครงการศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยรวมที่ขาดการบูรณาการ** มีตัวแปรผันที่ไม่แน่นอน หรือไม่อาจคาดการณ์ได้หลายตัวแปร เพราะหาก อบต. หลายแห่งมองเพียงตัวเลขงบประมาณจำนวนมากที่จะทุ่มลงไปในการก่อสร้าง ที่ขาดการวิเคราะห์การออกแบบวางแผน

เตรียมการต่าง ๆ ทั้งขาดบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญมารองรับการจัดตั้งศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยรวมนี้

ในสถานการณ์การขึ้นลงของปริมาณขยะและลักษณะที่แตกต่างหลากหลายของขยะที่จะคัดแยกในแต่ละวัน รวมทั้งต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรกลและค่าพลังงานที่สูง ในขณะที่ผลิตผลของงานอยู่ในระดับที่ต่ำ การเพิกเฉยไม่สานต่อข้อตกลงของหลายท้องถิ่นในการนำขยะมาเข้าสู่กระบวนการกำจัดที่ศูนย์กำจัด มีการขนขยะที่ลดน้อยจำนวนเที่ยวลง สาเหตุมาจากค่าใช้จ่ายที่ท้องถิ่นต้องแบกรับเพิ่มขึ้น ในค่าขนย้ายการกำจัดขยะได้กำหนดไว้อัตรา 400 บาทต่อตัน แต่อัตราค่าธรรมเนียมเก็บขยะจากครัวเรือนที่จัดเก็บไว้เดิม ไม่สามารถเพิ่มอัตราที่เป็นภาระต่อประชาชนได้ (“ขยะ...ล้นเมืองหลวง” ไม่จบแค่จ่าย150บาท, เดลินิวส์คอลัมน์ : มุมคนเมือง โดย “เทียนหยด”,ออนไลน์, 19 พฤษภาคม 2558) นอกจากนี้ หากเป็นขยะเปียกจะมีน้ำหนักที่เพิ่มมากเท่าตัวและการกำจัดที่ยาก ยิ่งต้องมีภาระต้นทุนค่าใช้จ่ายที่สูงมากขึ้น ฉะนั้น อปท. หลายแห่งจึงคิดหาวิธีลดต้นทุนการกำจัดขยะด้วยวิธีอื่น เช่น การหลบเลี่ยงการขนขยะมาที่ศูนย์กำจัดขยะตามที่ได้ทำข้อตกลงกันไว้

6. **ประเด็นความร่วมมือของชุมชนซึ่งเป็นผู้ผลิตหรือผู้ทิ้งขยะ** ปัญหานี้มีสาเหตุหรือปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ทศนคติและสำนึกรับผิดชอบของคนในชุมชนในเชิงบวกที่มีน้อย ปัญหาความเร่งรีบรีบด่วนในการเก็บรวบรวมขยะ ปัญหาการจัดหาภาชนะรองรับไม่เพียงพอ ไม่ทั่วถึงหรือไม่เหมาะสมกับสถานที่ ถึงแม้จะมีวิธีการที่แนะนำไว้อย่างดีแต่ก็ได้รับความร่วมมือจากชุมชนเพียงบางกลุ่ม จึงเป็นภาระจำเป็นที่ต้องมีคนงานคอยดูแลทำความสะอาดถนนอยู่ในแต่ละแห่ง เป็นการเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายให้แก่ท้องถิ่นมากยิ่งขึ้น ทั้งค่าจ้างแรงงานคนในการดูแลรักษาความสะอาด และค่างบประมาณในการจัดซื้อจัดหาภาชนะรองรับขยะ อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องไม้ที่จำเป็น ทั้งที่บางส่วนควรเป็นภาระหน้าที่ของผู้ทิ้งขยะได้โดยตรง

7. **ประเด็นโครงการคัดแยกขยะครัวเรือนขาดการประสานงานอย่างต่อเนื่อง** ทั้งนี้เกิดจากปัญหาหลักในตัวบุคคล งบประมาณ และทัศนคติของชุมชน แม้จะมีโครงการคัดแยกขยะเบื้องต้นทดลองดำเนินการ ในหลายหน่วยงาน เช่น ในโรงเรียน ในชุมชน ในหมู่บ้าน แต่ส่วนใหญ่เป็นเพียงการสร้างกระแสจิตสำนึกที่ได้ผลเพียงในระยะสั้นในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ในแนวทางปฏิบัติจึงเป็นไปอย่างไม่ตลอดต่อเนื่อง (“ปัญหาการกำจัดขยะต้องจัดการเชิงบูรณาการ ตอนที่ 2” Pachern Thammasarangkoon ,(ออนไลน์),2561)

แม้ว่าภาครัฐมีการส่งเสริมการนำขยะมาเป็นพลังงาน แต่การดำเนินการที่ผ่านมา ยังห่างไกลจากเป้าหมายที่กำหนดไว้ และยังมีอุปสรรคหลายประการ ได้แก่ การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานขยะ และการจัดขยะเพื่อมาเป็นเชื้อเพลิงต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก ประกอบกับกฎระเบียบที่กำหนดว่า “ขยะเป็นทรัพย์สินขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น การนำมาใช้ประโยชน์ต้องดำเนินการตามกฎหมายร่วมทุน” ที่มีต้นทุนการดำเนินการเพิ่มขึ้น โครงการขยะขนาดใหญ่ที่ร่วมลงทุนระหว่างรัฐ (ท้องถิ่น) กับเอกชนต้องดำเนินการตามพระราชบัญญัติการให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2535 ใช้เวลานานและมีกฎระเบียบหลายอย่าง ที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินการของผู้ประกอบการ ปัญหาการศึกษาความเป็นไปได้เกี่ยวกับปริมาณขยะ ความเหมาะสมของพื้นที่ดำเนินการ ชุมชนสิ่งแวดล้อม ความเหมาะสมของเทคโนโลยี ความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ ในปี



2556 มีการปรับปรุงกฎระเบียบ และมีการจัดตั้งคณะกรรมการร่วมในการจัดการทำให้การดำเนินการมีความคล่องตัวมากขึ้น เปิดโอกาสให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีศักยภาพดำเนินการพัฒนาพลังงานขยะเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า หากสามารถดำเนินการได้จะทำให้เกิดประโยชน์รวมทั้งการลดปัญหามลพิษจากกองขยะชุมชนและการนำไปเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตเป็นไฟฟ้าอย่างเป็นระบบ

แนวทางการจัดการขยะและการนำขยะมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าในอนาคต ต้องสร้างรูปแบบการจัดการขยะอย่างเป็นระบบและยั่งยืน **ด้วยการรณรงค์ให้ความรู้ ปลุกจิตสำนึก สร้างความตระหนักให้ประชาชนในระดับครัวเรือน และชุมชนท้องถิ่นในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมในการลดและคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง** เพื่อลดต้นทุนในการคัดแยกขยะ เตรียมการก่อนนำไปเป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าและความร้อน การจัดการขยะแบบศูนย์รวมในการร่วมมือระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และการใช้เทคโนโลยีการแปรรูปขยะที่เหมาะสม และสอดคล้องกับปริมาณขยะ รวมถึงการวางระเบียบการบริหารจัดการขยะ เช่น การออกข้อบัญญัติท้องถิ่น ให้มีการคัดแยกขยะมูลฝอย และการส่งเสริมการนำขยะที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์ โดยการจัดการขยะชุมชนในระดับพื้นที่ที่ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ ปริมาณและคุณภาพของขยะ และการจัดการผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (ปริญญารัตน์ เลียงเจริญ, หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ, 30 กรกฎาคม 2558)

## นโยบายของรัฐในการแก้ไขปัญหา

ในส่วนนี้โดย คสช.มีมติวันที่ 19 สิงหาคม 2557 ให้กระทรวงมหาดไทย ซึ่งกำกับดูแลอปท.เข้าไปแก้ไขปัญหา ครม.ได้มีมติเมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม 2558 ให้กระทรวงมหาดไทยบูรณาการร่วมกับกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและหน่วยอื่นสนับสนุน ได้ข้อสรุปว่า ปัจจุบันไม่มีกฎหมายในเรื่องการคัดแยก เก็บ ขนขยะมูลฝอย ที่ชัดเจน การตั้งงบประมาณไม่เพียงพอ ขาดการบูรณาการและการเข้าสู่กระบวนการกำจัดใช้ระยะเวลานาน เพราะติดปัญหาทางด้านกฎหมาย กระทรวงมหาดไทยจึงได้เสนอแนวทางการบริหารจัดการขยะต่อ ครม.และ ครม.ได้มีมติเมื่อวันที่ 16 มิถุนายน 2558 รับทราบแนวทางการจัดการขยะของกระทรวงมหาดไทย นอกจากนี้การดำเนินการยังอยู่ภายใต้แผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (2559-2564) ที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสนอต่อ ครม. และมีมติเห็นชอบเมื่อ 3 พฤษภาคม 2559

ตามแผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (2559-2564) ได้กำหนดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ อปท.มี

- การคัดแยกขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายชุมชนที่ต้นทาง ไม่น้อยกว่า 50 % ภายในปี 2564
- มาตรการส่งเสริมการบริหารจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย
- สร้างจิตสำนึกให้ประชาชน ตั้งแต่ระดับเยาวชน
- พัฒนาองค์ความรู้เทคโนโลยี การบำบัด / กำจัด
- พัฒนาและเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ
- สร้างแรงจูงใจในการจัดการ ใช้กลไกทางเศรษฐศาสตร์ และกลไกทางสังคม

### ปัจจัยความสำเร็จ คือความร่วมมือทุกภาคส่วน

1. ความพร้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
2. มีกฎหมาย กฎระเบียบ เพื่อให้หน่วยงานดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ
3. กระทรวงสาธารณสุขผลักดันการบริหารจัดการมูลฝอยติดเชื้อแบบศูนย์รวม
4. กระทรวงอุตสาหกรรมผลักดันโรงงานเข้าสู่ระบบจัดการกากอุตสาหกรรมที่เป็น

อันตราย

5. งบประมาณจัดสรรจากภาครัฐ และให้เอกชนลงทุนหรือร่วมลงทุน
6. จังหวัดติดตามกำกับการจัดการขยะมูลฝอย ให้เป็นไปตามแผนแม่บทฯ และ

แผนปฏิบัติการฯ

อะไรคือทางออกของปัญหาขยะ ในเมื่อโรงงานเผาขยะ บางคนคิดว่าเป็นเตาเผาแห่งมลพิษอันไม่รู้จบ “การจัดการขยะที่ต้นทาง” การแก้ปัญหาอย่างยั่งยืนดังต่อไปนี้

1.การลดปริมาณมูลฝอย การคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด และการใช้ซ้ำ (Source reduction & Reuse) เป็นขั้นตอนที่จะทำให้ไม่เกิดขยะมูลฝอย หัวใจสำคัญของการแก้ปัญหาขยะที่ทุกคนสามารถทำได้โดยจัดการคัดแยกขยะอย่างเป็นระบบ โดยคัดแยกขยะมูลฝอยออกเป็นขยะอินทรีย์ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย และดำเนินการรีไซเคิลครบวงจรอย่างมีประสิทธิภาพ ถือหลักการกำจัดขยะจากแหล่งกำเนิดต้นทาง ลดปริมาณขยะ และนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ หรือเรียกว่าขยะรีไซเคิล การผลิตน้ำหมักจากขยะอินทรีย์ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากเศษผักและเศษอาหาร ซึ่งได้จากตลาดสดที่อยู่ใกล้ชุมชน เป็นการนำวัสดุเหลือใช้มาใช้ใหม่เพื่อทำให้ชุมชนได้รับประโยชน์สูงสุด เป็นการเพิ่มรายได้ให้กับชุมชนอีกด้วย

2.การเพิ่มมูลค่าให้กับสิ่งของที่เราไม่ต้องการ คือ ”แนวคิดเปลี่ยนขยะให้เป็นเงิน” เป็นการปลูกฝังให้ประชาชนมองเห็นมูลค่าขยะของ มีร้านทำหน้าที่เป็นคนกลางในการรับซื้อ และบริหารจัดการขยะ ภายในร้านมีสินค้าอุปโภคบริโภคเหมือนกับร้านขายของชำทั่วไป โดยให้คนในชุมชนนำขยะมาตีมูลค่าเป็นตัวเงิน และแลกเปลี่ยนเป็นสินค้าที่มีอยู่ภายในร้านโดยไม่ต้องใช้เงิน จากนั้นร้านนี้ที่เปรียบเสมือนธนาคารขยะจะนำขยะที่รับซื้อไปขาย ทำให้ร้านได้กำไรทั้งจากการขายขยะ และการขายสินค้า นอกจากนี้จะแก้ปัญหาขยะได้แล้ว ยังช่วยปลูกฝังจิตสำนึกในการแยกขยะ และเห็นคุณค่าของสิ่งของทุกชิ้นก่อนจะทิ้งอีกด้วย

3.ระบบมัดจำ-คืนเงิน เป็นระบบที่ประเทศไทยใช้มานาน และเราคุ่นเคยกันเป็นอย่างดีกับการจ่ายคืนค่าขวดเปล่าให้กับผู้บริโภค และให้ผู้ค้าส่งจ่ายค่าขวดให้กับผู้ค้าปลีก ซึ่งประเทศไทยสามารถขยายขอบข่ายการครอบคลุมผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ เพิ่มขึ้นกว่าเดิม จะเป็นการเปลี่ยนความรับผิดชอบทางการเงินในการจัดการของเสียจากชุมชนไปสู่ผู้ผลิต และช่วยให้ปริมาณขยะลดลงอย่างมาก ดังที่ประเทศเกาหลีใต้ได้ใช้ระบบนี้ครอบคลุมกับกล่องบรรจุอาหาร ยางรถยนต์ แบตเตอรี่ น้ำมันหล่อลื่น ถึงบรรจุยาฆ่าแมลง และพลาสติก อย่างประสบความสำเร็จมาแล้ว หรือในญี่ปุ่นได้มีธุรกิจที่เกี่ยวกับการนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์เรียกว่า ECO BUSINESS ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมนำขยะที่แยกชนิดไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ประโยชน์ได้

## แนวทางบูรณาการ ชุมชนและ อปท . นำขยะชุมชนไปสู่กระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า “การส่งเสริมให้นำขยะชุมชนมาสร้างเชื้อเพลิง”

### 1 .ปลูกฝังพฤติกรรมกรรมการพัฒนา

1.1 ประชากรส่วนใหญ่ไม่เคยเข้ารับการอบรมการให้ความรู้เรื่อง “การกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อม” และจะไม่มีความรู้เรื่องการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมว่าหมายถึงอะไร แต่จะทราบว่าการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต สำหรับพฤติกรรมในการพูดคุยสนทนาเรื่องปัญหาขยะมีบ่อยพอสมควร การรับความรู้ ปัญหาข่าวสารต่าง ๆ เกี่ยวกับการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่จะได้อาจจากการดูโทรทัศน์

1.2 การมีส่วนร่วม การดูแล รักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประชากรทุกฝ่ายต้องร่วมมือกันและตนเองจะต้องเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาท้องถิ่น ในการเก็บขยะ การชักชวนให้สมาชิกในครอบครัวเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมในวันสำคัญ

1.3 การเข้าร่วมประชุมกับคณะกรรมการหมู่บ้านหรือกลุ่มองค์กรต่าง ๆ ในชุมชน เพื่อเสนอข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะ

### 2. สร้างจิตสำนึก

2.1 ประชาชนที่ไม่ได้ให้ความสนใจในการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อม เพราะยังขาดความรู้ในเรื่องการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อม ประชาชนต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการมีจิตสำนึกในการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อม ให้ความรู้แก่ประชาชนในเรื่องการจัดการขยะอย่างถูกหลักวิชาการ รณรงค์และประชาสัมพันธ์ เพื่อสร้างจิตสำนึกให้ประชาชนเข้าใจและยอมรับว่าเป็นภาระหน้าที่ของตนเอง ในการร่วมมือกันจัดการขยะมูลฝอย ที่เกิดขึ้นในชุมชน

2.2 การปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participation Action) โดยให้ภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรอิสระ ชุมชน ประชาชนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับท้องถิ่น เข้ามามีส่วนร่วม ออกแบบแนวคิดใหม่ๆ สร้างแรงจูงใจให้ชุมชนคัดแยกขยะ และนำขยะสู่กระบวนการผลิตไฟฟ้าใช้ในชุมชน

### สรุป

ประเทศไทยประสบปัญหาการจัดการขยะชุมชนมายาวนาน และมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีปริมาณขยะชุมชนเพิ่มขึ้นตลอดเวลา ตามอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจ สังคม และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการอุปโภคบริโภค ของประชาชน แม้ว่าภาครัฐจะพยายามบริหารจัดการขยะชุมชนทั้งการจับเก็บเคลื่อนย้าย รวมถึงการทำลาย โดยได้รับการจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างระบบกำจัดขยะ แต่ก็ยังไม่เพียงพอ กับปริมาณขยะชุมชนที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ทำให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นอย่างมาก จึงจำเป็นต้องกำจัดให้ถูกวิธีและเหมาะสม การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนควรพิจารณาดำเนินการตามลำดับขั้นของการจัดการขยะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยลำดับแรกเริ่มจากการหาทางลดปริมาณขยะและการใช้ซ้ำเพื่อไม่ให้เกิดขยะ จากนั้นพิจารณานำวัสดุในขยะที่ทิ้งจากชุมชนมาใช้เคลือบ หรือหมักทำปุ๋ย ในส่วนของขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลควรนำไปเข้า

กระบวนการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน ขยะที่ไม่สามารถบำบัดด้วยวิธีการดังกล่าวได้และขยะที่เหลือจากกระบวนการต่างๆนำไปฝังกลบ กระบวนการเหล่านี้นอกจากจะเป็นวิธีการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ แล้วยังช่วยลดการใช้พลังงาน ลดพื้นที่ฝังกลบและลดปริมาณมลพิษด้วย

แม้ประเทศไทยจะมีความพยายามในการรีไซเคิลและกำจัดขยะอย่างถูกต้องมากขึ้น แต่แนวโน้มปริมาณขยะในแต่ละปีเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ปริมาณขยะกว่าครึ่งยังถูกกำจัดอย่างไม่ถูกวิธี ในปี 2558 รัฐบาลไทยได้ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะขององค์กรปกครองท้องถิ่นทั่วประเทศ 7,777 แห่ง (ข้อมูลจาก แผนแม่บท การบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559 – 2564 กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) พบว่ามีเพียง 328 แห่งหรือไม่ถึง 5% ของสถานที่กำจัดทั้งหมดเท่านั้นที่สามารถนำขยะไปใช้ประโยชน์และกำจัดได้อย่างถูกต้อง ปริมาณขยะที่ถูกกำจัดอย่างถูกต้องจากสถานที่เหล่านี้คิดเป็นร้อยละ 26.34 ของปริมาณขยะเกิดใหม่รวมกับขยะตกค้างทั้งหมด และขยะที่เหลือกว่า 73.26% นั้นถูกกำจัดด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง เกิดสภาพเหมอง เหมากลางแจ้ง เหมในเตาที่ไม่มีระบบกำจัดมลพิษทางอากาศ และฝังกลบแบบเหมองควบคุม หรือไม่ถูกจัดการเลย อุปสรรคของการกำจัดขยะให้ถูกวิธี เช่น งบประมาณในการทำสถานที่กำจัดขยะแบบถูกต้องมีค่าใช้จ่ายสูง มีขั้นตอนและเกี่ยวข้องกับคนหลายฝ่าย ทั้งในแง่ของการมาตรฐานการกำจัด และการขออนุญาตให้ถูกต้อง การหาพื้นที่ที่เหมาะสม การเตรียมพื้นที่ การดูแลผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะและคนในชุมชนใกล้เคียง จุดคุ้มทุนของการลงทุนระบบเนื่องจาก เตาเผาขยะ มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง หากแต่บางที่เปิดไปสักพักต้องปิด เพราะไม่มีจำนวนขยะ “ดี” เพียงพอเอามาเปลี่ยนเป็นพลังงานหรือไฟฟ้า เป็นต้น

อย่างไรก็ตามปัจจุบันนี้ “พลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงขยะ” มีผลตอบแทนจากการลงทุนโรงไฟฟ้าพลังงานเชื้อเพลิงขยะอยู่ที่ประมาณ “15-18%” ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีที่ใช้ ซึ่งถือว่า “สูงสุด” เมื่อเทียบกับพลังงานทดแทนประเภทอื่น เช่น โซลาร์ฟาร์มที่ปัจจุบันลดลงเหลือระดับ 9-11% หรือพลังงานลมที่ 12% และชีวมวลที่ 14-15% (ข้อมูล “ขยะคือทองคำ ทุนลุยแผนผุดโรงไฟฟ้า” หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ 21 ตุลาคม 2561) ตาม “แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก” (AEDP) ในระยะ 10 ปี (2555-2564) ตั้งเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากขยะ 160 เมกะวัตต์ในปี 2564 และผลิตความร้อน 100 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) เพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการผลิตพลังงานจากขยะเพิ่มมากขึ้น ที่ผ่านมารัฐบาลยังรณรงค์ สร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนในการนำขยะมาผลิตพลังงาน ประกอบด้วย การสนับสนุนส่วนเพิ่มราคาซื้อไฟฟ้า (Adder) สำหรับไฟฟ้าที่ผลิตจากขยะด้วยกระบวนการทางความร้อน (Thermal process)

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### สรุป

ประโยชน์ของพลังงานทดแทน ในปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกพยายามศึกษาและค้นหาพลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ และมีประสิทธิภาพดียิ่งกว่าพลังงานแบบเดิม เพื่อช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ลดปัญหามลพิษและสิ่งแวดล้อมของโลก รวมทั้งช่วยประหยัดพลังงาน ดังนั้น พลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือก จึงเป็นพลังงานที่สามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิมได้อย่างไม่จำกัด ทั้งยังหาได้จากธรรมชาติ และสามารถนำมาใช้ใหม่ได้ เพื่อช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน รวมทั้งลดมลพิษอีกด้วย

ปัจจัยสำคัญที่ผลักดันการพัฒนาพลังงานของประเทศไทย ประกอบด้วย 1.ความจำเป็นในการจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศ 2.ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งพลังงานทดแทนในประเทศ 3.ประเทศไทยเป็นประเทศที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศจำนวนมาก ทำให้ประเทศต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศ ดังนั้น หากไม่พัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง จะส่งผลให้ประเทศไทยต้องนำเข้าพลังงานเพิ่มขึ้น ซึ่งสภาวการณ์ดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพทางด้านพลังงานและด้านเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก

ขยะเป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดปัญหาในชุมชนปัจจุบันนี้ ขยะมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกวัน เราจึงควรต้องการเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ขยะชุมชนจากบ้านเรือนและกิจการต่างๆเป็นแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพสูง ขยะเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นมวลชีวภาพ เช่น กระดาษ เศษอาหาร และไม้ ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าที่ถูกออกแบบให้ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงได้ ประเทศไทยประสบปัญหาการจัดการขยะชุมชนมาช้านาน จากการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว จึงส่งผลให้เกิดปัญหาขยะเพิ่มมากขึ้น ปริมาณขยะที่มากมายนี้ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและความเป็นอยู่ของสังคม ประเทศไทยมีปริมาณขยะชุมชนเพิ่มขึ้นโดยตลอด หากไม่มีการนำขยะไปใช้ประโยชน์

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษา การพัฒนาพลังงานทดแทน ในด้านการส่งเสริมการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน เพื่อมุ่งสู่ พลังงานหลักของประเทศ ลดการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมัน และสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานให้กับประเทศ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน รวมไปถึงลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน ดังนั้น การนำขยะชุมชนมาผลิตเป็นพลังงานทดแทนในรูปแบบไฟฟ้าหรือความร้อนเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาในการจัดการสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม แนวคิด ‘เปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน’ เป็นเรื่องน่าสนใจ แต่เมื่อ

เทียบผลได้ผลเสีย อาจนำมาซึ่งปัญหา-อุปสรรคของการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานขยะ ที่มีความสำคัญต่อสภาพสังคมปัจจุบัน เพราะสิ่งที่ได้จากการคัดแยกขยะไม่เต็มร้อยเปอร์เซ็นต์ หรือมีการปนเปื้อนขยะพิษ หรือกากอุตสาหกรรมอันตราย เมื่อผ่านการเผาจะยิ่งก่อมลพิษ ส่วนก๊าซจากการเผาไหม้ ก็สามารถสร้างมลพิษทางอากาศเพิ่มขึ้น ขณะที่น้ำเสียหรือกากตะกอน ก็อาจปนเปื้อนสารอันตราย และต้องการการจัดการอย่างถูกต้อง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 1. เพื่อศึกษาสถานภาพพลังงานปัจจุบัน มุ่งกำหนดขอบเขตพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน ได้แก่ การบริหารจัดการขยะ การผลิตพลังงานจากขยะ เทคโนโลยีในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะ 2. เพื่อศึกษาการพัฒนาพลังงานขยะในทศวรรษหน้าของประเทศไทย 3. เพื่อศึกษาอุปสรรคในการก่อสร้างโรงงานไฟฟ้าพลังงานขยะ การวิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และผลงานการศึกษาวิจัย วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง จากหนังสือ เอกสารวิชาการ วารสาร บทความ ซึ่งประกอบด้วย แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพลังงานทดแทน แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย เทคโนโลยีในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน เพื่อนำมาใช้อ้างอิง และนำมาประกอบในการทำการศึกษา เพื่อนำเสนอการบริหารจัดการพลังงานจากขยะชุมชนในทศวรรษหน้าของประเทศไทย ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Approach) และข้อมูลทางสถิติ (Statistical Data) ประกอบการอธิบาย และพรรณนา (explanation and describe)

ประเทศไทย โดยกระทรวงพลังงานได้ดำเนินโครงการสนับสนุนการวางแผนจัดการพลังงาน ระดับท้องถิ่น (Local Energy Plan: LEP) ขึ้นตั้งแต่ปีพ.ศ. 2549 โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศ และพัฒนาพลังงานอย่างมีคุณภาพควบคู่กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และการมีส่วนร่วมของภาคประชาสังคม โดยมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นกลไก ประสานงานหลัก

การวางแผนพลังงานระดับชุมชน จะมุ่งเน้นกระบวนการสร้างการมีส่วนร่วมของประชาคมในการจัดการพลังงาน สิ่งแวดล้อม และแผนงบประมาณในท้องถิ่นของตนเองให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจในเรื่องพลังงาน ศึกษาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลในชุมชน แล้วนำมาประเมินผลกระทบของระบบพลังงานในอนาคตได้ จากนั้นจึงร่วมกันวางแผนปฏิบัติการในการจัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมในชุมชนโดยคนในชุมชนนั่นเองการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชนมีการดำเนินงานมานานแล้วในหลายประเทศ โดยใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันตามลักษณะสมบัติของชุมชน และปัจจัยแวดล้อมของแต่ละประเทศ การผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชนได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งรูปแบบการจัดการเทคโนโลยี เพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากขยะชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมสำหรับประเทศนั้นๆ ที่สนับสนุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน

ประเทศไทยจะมีความพยายามในการรีไซเคิลและกำจัดขยะอย่างถูกต้องมากขึ้น แต่แนวโน้มปริมาณขยะในแต่ละปีเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ปริมาณขยะกว่าครึ่งยังถูกกำจัดอย่างไม่ถูกวิธี ในปี 2558 รัฐบาลไทยได้ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะขององค์กรปกครองท้องถิ่นทั่วประเทศ 7,777 แห่ง (กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2559) พบว่ามีเพียง 328 แห่งหรือไม่ถึง 5% ของสถานที่กำจัดทั้งหมดเท่านั้น ที่สามารถนำขยะไปใช้ประโยชน์และกำจัดได้อย่างถูกต้อง ปริมาณขยะที่ถูกกำจัดอย่างถูกต้องจากสถานที่เหล่านี้คิดเป็นร้อยละ 26.34 ของปริมาณขยะเกิดใหม่รวมกับขยะตกค้างทั้งหมด และขยะที่เหลือกว่า 73.26% นั้นถูกกำจัดด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง เกิดสภาพเทกอง เมากลางแจ้ง เมาในเตาที่ไม่มีระบบกำจัดมลพิษทางอากาศ และฝังกลบแบบเทกองควบคุม หรือไม่ถูกจัดการเลย

อุปสรรคของการกำจัดขยะให้ถูกวิธี เช่น งบประมาณในการทำสถานที่กำจัดขยะแบบถูกต้องมีค่าใช้จ่ายสูง มีขั้นตอนและเกี่ยวข้องกับคนหลายฝ่าย ทั้งในแง่ของการมาตรฐานการกำจัด และการขออนุญาตให้ถูกต้อง การหาพื้นที่ที่เหมาะสม การเตรียมพื้นที่ การดูแลผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะและคนในชุมชนใกล้เคียงจุดคุ้มทุนของการลงทุนระบบเนื่องจาก เตาเผาขยะ มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง หากแต่บางที่เปิดไปสักพักต้องปิด เพราะไม่มีจำนวนขยะ “ดี” เพียงพอเอามาเปลี่ยนเป็นพลังงานหรือไฟฟ้า เป็นต้น

แนวคิดการจัดการขยะที่สากลนิยมใช้ คือ 4R (2017 NYC Reuse Sector Report , New York City Department of Sanitation, 2018) โดยเรียงลำดับตามความสำคัญเริ่มจาก Reduce การลดปริมาณขยะจากต้นทาง Reuse การใช้ซ้ำ Recycle การนำกลับมาใช้ใหม่ ตามด้วย Recovery หรือ การแปรรูปเป็นพลังงานเชื้อเพลิงและไฟฟ้า และจบที่ Landfill ซึ่งเป็นการจัดการปลายทางด้วยการฝังดินอย่างถูกต้อง

ส่วนการจัดการขยะของประเทศไทย รัฐบาลได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาขยะโดยใช้แนวคิด 3R คือ Reduce Reuse และ Recycle โดยจัดทำ Roadmap จัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559 – 2564 เพื่อเป็นกรอบและทิศทางการดำเนินการแก้ไขปัญหาการจัดการขยะ โดยวางโครงสร้างให้ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชนร่วมกันจัดการปัญหา แบ่งเป็น 4 มาตรการ คือ 1. แก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยเก่าตกค้างสะสม 2. สร้างรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยใหม่ 3. วางระเบียบและมาตรการการบริหารจัดการขยะมูลฝอย และ 4. การสร้างวินัยคนในชาติ

### ผลการวิจัย

#### 1. การกำจัดขยะมูลฝอยโดยใช้เตาเผาขยะ

การเผาในเตาเผา เป็นการเผาไหม้ทั้งส่วนที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ซึ่งต้องใช้ความร้อนระหว่าง 1,300-1,800 องศาฟาเรนไฮต์ จึงจะทำให้การเผาไหม้เป็นไปอย่างสมบูรณ์

เนื่องจากความแตกต่าง และลักษณะขององค์ประกอบของขยะมูลฝอยในแต่ละแห่ง ดังนั้นรูปแบบของเตาเผาจึงแตกต่างกันไปด้วย เป็นต้นว่า ถ้าชุมชนที่มีขยะมูลฝอย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชนิดที่เผาไหม้ได้ง่าย เตาเผาขยะอาจใช้ชนิดที่ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงอย่างอื่นช่วยในการเผาไหม้ แต่ถ้าองค์ประกอบของขยะมูลฝอยมีส่วนที่เผาไหม้ได้ง่ายต่ำกว่าร้อยละ 30 (โดยน้ำหนัก) หรือมีความชื้นมากกว่าร้อยละ 50 เตาเผาที่ใช้ต้องเป็นชนิดที่ต้องมีเชื้อเพลิงช่วยในการเผาไหม้

นอกจากนี้เตาเผาขยะมูลฝอยทุกแบบ จะต้องมีกระบวนการควบคุมอุณหภูมิ คิววัน ไอเสีย ผง และซีเถ้า ที่อาจปนออกไปกับคิววัน และปลิวออกมาทางปล่องคิววัน เตาเผาที่มีประสิทธิภาพจะต้องลดปริมาณของขยะมูลฝอยลงมาจากเดิมให้เหลือให้น้อยที่สุด และส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้นั้นก็จะต้องมีลักษณะคงรูป ไม่มีการย่อยสลายได้อีกต่อไป และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างปลอดภัย

**ข้อดี** 1. ใช้พื้นที่ดินน้อย เมื่อเทียบกับวิธีฝังกลบ 2. สามารถทำลายขยะมูลฝอยได้เกือบทุกชนิด 3. สามารถสร้างเตาเผาในพื้นที่ที่ไม่ห่างไกลจากแหล่งกำเนิดขยะ ทำให้ประหยัดค่าขนส่ง 4. ไม่ค่อยกระทบกระเทือน เมื่อสภาพแวดล้อมของลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลง 5. ส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้ (ซีเถ้า) สามารถนำไปถมที่ดินได้ หรือทำวัสดุก่อสร้างได้

**ข้อเสีย** ค่าลงทุนในการก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม บำรุงรักษาค่อนข้างสูง และอาจจะเกิดปัญหาภาวะมลพิษทางอากาศได้

การผลิตไฟฟ้าจากขยะ คือ การหมุนเวียนพลังงานความร้อนของก๊าซเสียที่มีความร้อนสูงซึ่งเกิดขึ้นจากการเผาขยะ ก่อเกิดเป็นไอน้ำแล้วนำไปหมุนกังหันไอน้ำผลิตไฟฟ้า เป็นการใช้ประโยชน์จากความร้อนที่หลงเหลือในโรงงานเผาขยะ ขยะต่างๆจะนำมาใช้เป็นขยะเชื้อเพลิง (Refused Derived Fuel: RDF) เป็นขยะแห่งที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพ ให้เกิดค่าความร้อนสูง นับเป็นการสำรองพลังงานไว้ใช้ ซึ่งหัวใจหลักของพลังงานสะอาดอยู่ที่ความสามารถในการรวบรวมไว้แบบประหยัด และปรับปรุงคุณภาพ ให้ได้ความร้อนที่นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จากนั้นเข้าสู่การปรับปรุงคุณภาพ เพื่อนำมาใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงทดแทนที่มีคุณภาพสูงด้วยเทคโนโลยีที่มีความปลอดภัยสูง ด้วยมาตรการการควบคุมมลพิษที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ไฟฟ้าที่ได้จากเชื้อเพลิง RDF มีความสามารถในการผลิตกระแสไฟฟ้าถึง 1 เมกกะวัตต์ ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานได้ในชุมชนขนาดเล็กถึง 300 หลังคาเรือน นับเป็นพลังงานสะอาดที่มีความร้อนสูง และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีมากมายที่ช่วยนำขยะมาใช้เป็นพลังงานทดแทน ทั้งนี้เพื่อลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในทุกวัน พลังงานทดแทนจากขยะที่ได้ออกมาจะอยู่ในรูปของความร้อน ไฟฟ้า เชื้อเพลิง เป็นหลัก ขยะสามารถนำมาผลิตพลังงานได้ เช่น ก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ (Landfill gas) การผลิตความร้อนและกระแสไฟฟ้าจากการเผา (Incineration) ก๊าซชีวภาพจากการ



หมัก (Anaerobic Fermentation) เชื้อเพลิงขยะอัดก้อน (Refused Derived Fuel: RDF) และกระบวนการแปรสภาพเป็นแก๊ส Gasification & Ash Melting

การจัดการกับขยะนั้น ต้องยอมรับว่าเทคโนโลยีปัจจุบันก้าวไปไกลมาก ในบรรดาประเทศผู้นำแห่งเทคโนโลยีและวิศวกรรม ต่างก็พัฒนาเครื่องมือเครื่องจักรใหม่ๆ ขึ้นมาอยู่ตลอด เทคโนโลยีทันสมัยเหล่านั้น จะเป็นเพียงการแก้ไขปัญหาก็ปลายทาง หากจุดเริ่มต้นยังเหมือนเดิม ซึ่งจุดเริ่มต้นที่ว่านั้นก็มาจากพฤติกรรมของมนุษย์

ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ( Alternative Energy Development Plan: AEDP) ในปีพ.ศ.2564 มีเป้าหมาย การผลิตไฟฟ้าจากขยะเท่ากับ 160 เมกะวัตต์ และผลิตความร้อน 100 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ปัจจุบันการผลิตไฟฟ้าจากขยะมีกำลังการผลิตติดตั้ง 44.324 เมกะวัตต์ โดยเป็นการนำก๊าซจากหลุมฝังกลบขยะมาผลิตไฟฟ้า 22.23 เมกะวัตต์ เตาเผาและแก๊สซิฟิเคชัน 20.06 เมกะวัตต์ และ การผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจากการหมักขยะ 2.034 เมกะวัตต์ ส่วนการผลิตความร้อนจากขยะมีกำลังการผลิต 78.59 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เป็นความร้อนจากการใช้ก๊าซชีวภาพทดแทนก๊าซหุงต้ม 1.28 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ และความร้อนจากการใช้เชื้อเพลิงขยะ (Refuse-Derived Fuel, RDF) 77.31 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ โดยมีการนำขยะไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานปูนซีเมนต์เพื่อทดแทนถ่านหินด้วย ทั้งนี้ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการผลิตพลังงานจากขยะเพิ่มมากขึ้น รัฐบาลจึงได้รณรงค์ ประชาสัมพันธ์ สร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนในการนำขยะมาผลิตพลังงาน ส่งเสริมให้มีการคัดแยกขยะ และให้ความรู้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ชุมชน ประชาชน และนักเรียนนักศึกษาให้มีความเข้าใจในการจัดการขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมและพลังงาน และได้มีการออกมาตรการสนับสนุนการนำขยะมาผลิตพลังงาน ประกอบด้วย การสนับสนุนส่วนเพิ่มราคาซื้อไฟฟ้า (Adder) สำหรับไฟฟ้าที่ผลิตจากขยะด้วยกระบวนการทางความร้อน ( Thermal process)

ในปี 2557 มีโรงงานผลิตไฟฟ้าจากขยะ 12 แห่ง ภาครัฐโดยกระทรวงพลังงานกำหนดเป้าหมายภายในปี 2564จะมีโรงงานผลิตไฟฟ้าจากการแปรรูปขยะจำนวน 53 แห่ง โดยรัฐต้องควักเงินลงทุนราว 94,600 ล้านบาท และเอกชนร่วมทุนอีกประมาณ 84,000 ล้านบาท โดยภาครัฐมีแนวทางการส่งเสริมพลังงานขยะ ตามนโยบายการเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน (waste to energy) และการกำหนดการจัดการขยะเป็นวาระแห่งชาติ จากมาตรการส่งเสริมต่างๆ ทำให้ภาคเอกชนมีความสนใจในการลงทุนเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการขยะ ตั้งแต่การคัดแยกขยะด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ การใช้เทคโนโลยีการลดความชื้นในขยะที่มีความชื้นสูง และให้ความร้อนน้อย และเทคโนโลยีการแปลงขยะชุมชนและขยะอุตสาหกรรมที่ไม่อันตราย เป็นเชื้อเพลิงคุณภาพดี (Refuse Derived Fuel: RDF) ในการนำไปผลิตไฟฟ้า

เป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนแต่ละประเภทเชื้อเพลิง ตามแผนพัฒนาพลังงานและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 - 2579 (Alternative Energy Development Plan – AEDP 2015) มีสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงพลังงานทดแทนในภาพรวมของทั้งประเทศ ที่ร้อยละ 20 ของปริมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้า (Energy) รวมสุทธิ โดยมีเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน จาก 65.72 เมกกะวัตต์ในปี 2557 เพิ่มมาเป็น 500 เมกกะวัตต์ในปี 2579 เป้าหมายการผลิตความร้อนจากพลังงานทดแทน ความต้องการพลังงานเพื่อการผลิตความร้อนเป็นสัดส่วนที่สำคัญในความต้องการพลังงานของประเทศ ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและแปรผันตรงกับสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ เช่น การขยายตัวทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การขยายตัวของเมืองและชุมชน และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว รวมถึงภาคการเกษตรที่มีการปรับตัวเป็นภาคอุตสาหกรรมเกษตร เป้าหมายการผลิตความร้อนจากพลังงานทดแทนของขยะชุมชน จาก 98.1 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบในปี 2557 เพิ่มมาเป็น 495.00 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบในปี 2579

โดยหลักการแล้ววัตถุประสงค์หลักของการจัดการขยะมูลฝอย ไม่ให้นำขยะไปผลิตพลังงาน แต่เป็นการกำจัดขยะให้หมดไป หรือเหลือไปฝังกลบให้น้อยที่สุด โดยไม่ให้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ในการจัดการขยะควรพิจารณาแบบบูรณาการหมายถึงการจัดการมูลฝอยที่เลือกเทคโนโลยีที่สามารถกำจัดขยะได้อย่างเหมาะสมตามคุณลักษณะและปริมาณของขยะมูลฝอยและเป็นที่ยอมรับของประชาชน รวมทั้งยังคงหลักการเกี่ยวกับการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาเป็นแนวทางพิจารณาที่สำคัญ โดยไม่ได้มุ่งแต่ประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจหรือด้านเทคนิคด้านใดด้านหนึ่ง การจัดการจะเริ่มตั้งแต่การทิ้งขยะมูลฝอย การเก็บขนไป จนถึงการทำลายหรือกำจัดมูลฝอย เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพิจารณาการนำวัสดุในขยะมาใช้ใหม่เป็นแนวทางการจัดการสำคัญ

ปัญหาของขยะในไทยคือ ไม่สามารถคัดแยกขยะได้เต็มร้อยเปอร์เซ็นต์ ขยะที่คัดแยกแล้วจะถูกนำเข้าเตาเผา แล้วนำความร้อนไปผลิตไฟฟ้าด้วยไอน้ำ ปกติขยะสด 300 ตัน จะแยกเป็นขยะที่เข้าเตาเผาจริงได้ 100 ตัน ซึ่งจะออกมาเป็นพลังงาน 1 เมกกะวัตต์ เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการเผา ขยะจะถูกแปรสภาพเป็นเถ้าหนักและเถ้าลอย ประมาณ 20-40 เปอร์เซ็นต์ของขยะที่เผา ซึ่งต้องผ่านการตรวจสอบปริมาณไดออกซิน (Dioxin) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง รวมถึงโลหะหนักอื่นๆ ซึ่เถ้าที่ได้ต้องนำไปฝังกลบในบ่อขยะได้มาตรฐาน

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานขยะ เมื่อพิจารณาปัจจัยที่สามารถมีผลกระทบและเป็นตัวขับเคลื่อนให้โครงการและการดำเนินการสำเร็จไปได้ ที่สำคัญ คือ สิ่งแวดล้อม สังคม และการยอมรับของประชาชน ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคการก่อสร้างโรงไฟฟ้าขยะ 1. **สถานที่หรือที่ดินในการกำจัดขยะ** การแก้ไขปัญหาการจัดการขยะของประเทศไทยส่งเสริมให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรวมกลุ่มกันในการจัดการขยะมูลฝอยร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เลือกใช้เทคโนโลยีและ

เลือกพื้นที่กำจัดขยะที่เหมาะสม ที่เรียกว่า “ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยรวม” แต่ส่วนใหญ่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือ “อปท.” ขาดแคลนสถานที่ในการกำจัดขยะ ประกอบกับในปัจจุบันที่ทิ้งขยะดังกล่าวในหลายแห่ง ไม่เข้าหลักเกณฑ์เงื่อนไขตามที่กรมควบคุมมลพิษได้กำหนดไว้ **2. ระบบกำจัดขยะและการดำเนินการ (Waste management)** ที่ขาดประสิทธิภาพ สาเหตุหลักเกิดจากขาดบุคลากรระดับปฏิบัติที่มีความรู้ความชำนาญ ประกอบกับ อปท. มีงบประมาณจำกัดไม่เพียงพอในการกำจัดขยะ ที่ต้องลงทุนด้านสถานที่ อาคารเพื่อการกำจัดขยะที่ถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นการฝังกลบหรือ การเผาทำลายในเตาเผา ซึ่งต้องใช้งบประมาณและเครื่องจักรกลในการดำเนินงาน. **3. ข้อจำกัดในขนาดของ อปท. ที่มีขนาดเล็กใหญ่** และขอบเขตอำนาจหน้าที่ของแต่ละ อปท. และ อปท. ประเภทที่แตกต่างกัน ทำให้การดำเนินงานนอกเขตพื้นที่หรือเป็นการดำเนินการร่วมกันของ อปท. หลายแห่ง อาจเกิดปัญหาการประสานงานร่วมมือกันได้ โดยเฉพาะการดำเนินการตามระเบียบกฎหมาย ที่ไปเกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่น หรือแม้แต่ อปท. อื่น ทำให้ อปท. มีปัญหาอุปสรรคมากมายที่ทำให้การดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปได้ยาก ที่สำคัญได้แก่ ด้านการประสานแผนงานและแผนดำเนินการ และการแก้ไขปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ **4. ต้นทุนในการกำจัดขยะที่มีต้นทุนในการดำเนินงานที่แตกต่างกันในสถานการณ์การขึ้นลงของปริมาณขยะและลักษณะที่แตกต่างหลากหลายของขยะที่จะคัดแยกในแต่ละวัน** รวมทั้งต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรกลและค่าพลังงานที่สูง ในขณะที่ผลิตผลของงานอยู่ในระดับที่ต่ำ การเพิกเฉยไม่สานต่อข้อตกลงของหลายท้องถิ่นในการนำขยะมาเข้าสู่กระบวนการกำจัดที่ศูนย์กำจัด **5. ความร่วมมือของชุมชนซึ่งเป็นผู้ผลิตหรือผู้ทิ้งขยะ** ปัญหานี้มีสาเหตุหรือปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ทักษะคิดและสำนึกรับผิดชอบของคนในชุมชนในเชิงบวกที่มีน้อย ปัญหาความเร่งรีบรับด่วนในการเก็บรวบรวมขยะ ปัญหาการจัดหาภาชนะรองรับไม่ทั่วถึง หรือไม่เหมาะสมกับสถานที่

การจัดขยะเพื่อมาเป็นเชื้อเพลิงต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก ประกอบกับกฎระเบียบที่กำหนดว่า ขยะเป็นทรัพย์สินขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น การนำมาใช้ประโยชน์ต้องดำเนินการตามกฎหมายร่วมทุน ที่มีต้นทุนการดำเนินการเพิ่มขึ้น โครงการขยะขนาดใหญ่ที่ร่วมลงทุนระหว่างรัฐ (ท้องถิ่น) กับเอกชนต้องดำเนินการตามพระราชบัญญัติการให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2535 ใช้เวลานานและมีกฎระเบียบหลายอย่าง ที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินการของผู้ประกอบการ ปัญหาการศึกษาความเป็นไปได้เกี่ยวกับปริมาณขยะ ความเหมาะสมของพื้นที่ดำเนินการ ชุมชนสิ่งแวดล้อม ความเหมาะสมของเทคโนโลยี ความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์

## ข้อเสนอแนะ

## 1. เสนอแนะแนวทางบูรณาการ ชุมชน/ อปท. ช่วยกันนำขยะไปสู่กระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า หรือ “การส่งเสริมให้นำขยะชุมชนมาสร้างเชื้อเพลิง” โดย

### 1.1 .ปลูกฝังพฤติกรรมการพัฒนา

1.1.1 ประชากรส่วนใหญ่ไม่เคยเข้ารับการอบรมการให้ความรู้เรื่อง “การกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อม”

1.1.2 การมีส่วนร่วม การดูแล รักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประชากรทุกฝ่ายต้องร่วมมือกันและตนเองจะต้องเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาท้องถิ่นในการเก็บขยะ การชักชวนให้สมาชิกในครอบครัวเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมในวันสำคัญ

1.1.3 การเข้าร่วมประชุมกับคณะกรรมการหมู่บ้านหรือกลุ่มองค์กรต่าง ๆ ในชุมชน เพื่อเสนอข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะ

### 1.2. สร้างจิตสำนึก

1.2.1 ประชาชนที่ไม่ได้ให้ความสนใจในการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อม เพราะยังขาดความรู้ในเรื่องการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อม ประชาชนต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการมีจิตสำนึกในการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อม ให้ความรู้แก่ประชาชนในเรื่องการจัดการขยะอย่างถูกหลักวิชาการ รมรงค์และประชาสัมพันธ์ เพื่อสร้างจิตสำนึกให้ประชาชนเข้าใจและยอมรับว่าเป็นภาระหน้าที่ของตนเอง ในการร่วมมือกันจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชน

1.2.2 ควรมีการปลูกฝังจิตสำนึกแก่เยาวชนในท้องถิ่น ให้ความรู้เรื่องการคัดแยกขยะภายในบ้าน ครอบครัว โรงเรียน ชุมชน โดยหน่วยงานของรัฐโดยเฉพาะโรงเรียนต้องให้ความรู้เกี่ยวกับความสำคัญ ของการคัดแยกขยะ กำจัดขยะ ว่ามีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งมนุษย์ จะต้องรู้จักสร้างพลังงานให้ชุมชนมีใช้ตลอดไป

1.2.3 การปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participation Action) โดยให้ภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรอิสระ ชุมชน ประชาชนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับท้องถิ่น เข้ามามีส่วนร่วม ออกแบบแนวคิดใหม่ๆ สร้างแรงจูงใจให้ชุมชนคัดแยกขยะ และนำขยะสู่กระบวนการผลิตไฟฟ้าใช้ในชุมชน

1.3. หน่วยงานของรัฐโดยเฉพาะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งอยู่ใกล้ชิดประชาชนมากที่สุด ต้องมีการจัดอบรมให้ความรู้แก่ประชาชนในท้องถิ่น ผู้นำท้องถิ่น กลุ่มองค์กรต่าง ๆ ในท้องถิ่น ได้เข้าใจถึงความหมาย ความสำคัญของการคัดแยกขยะ เพราะประชาชนคิดว่าปัญหาการคัดแยกขยะ เป็นปัญหาที่ไกลตัว ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นไม่ปรากฏให้เห็นทันทีทันใด ส่วนใหญ่มักเป็นเรื่องที่ต้องใช้ระยะเวลาเวลานาน ทำให้ประชาชนโดยทั่วไปไม่ค่อยให้ความสนใจและตระหนักถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จึงจำเป็นที่หน่วยงานของรัฐต้องมีการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ ให้ประชาชนและองค์กรในชุมชนได้ทราบและเข้าใจบทบาทของตนที่ควรมีต่อการพัฒนาท้องถิ่น และวิธีการใช้ประโยชน์จากขยะให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.4. ผู้นำเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาท้องถิ่น ผู้นำท้องถิ่นจะต้องเป็นผู้มีวิสัยทัศน์ มีความเสียสละ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และเป็นแบบอย่างที่ดีของประชาชน

1.5. ควรส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการวางแผนพัฒนาท้องถิ่นทุก ๆ ด้าน เพราะการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากขยะ จะประสบผลสำเร็จได้ขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจของประชาชน

1.6. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ ควรสนับสนุนงบประมาณในการจัดการคัดแยกขยะ

1.7. ควรส่งเสริมสนับสนุนให้มีการจัดตั้งกลุ่มอาสาสมัครพิทักษ์พลังงานขึ้น ช่วยกระตุ้นในกลุ่มเยาวชน นำไปยังครอบครัวให้ได้ และจะขยายไปสู่ชุมชนในที่สุด

## 2. ข้อเสนอแนะการจัดการเกี่ยวกับเตาเผาขยะและโรงไฟฟ้าขยะ

2.1. นโยบายการเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน “Waste to Energy” ควรเน้นเรื่องการค้าจัดขยะเท่านั้น ไม่ควรเน้นการค้าไฟฟ้า เพราะผลิตไฟฟ้าขายได้เพียงร้อยละ 1 - 3 ของความต้องการไฟฟ้าภายในประเทศ

2.2. ควรทำการศึกษาความเป็นไปได้และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการพร้อมให้ภาคประชาชนตรวจสอบก่อนดำเนินการ

2.3. เตาเผาขยะควรเข้าถึงของสายส่งเพื่อขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ง่าย

2.4. ควรลงทุนบริเวณที่รัฐประกาศเป็นพื้นที่วิกฤติของขยะ ที่จำเป็นต้องดำเนินการแก้ไขด่วนก่อน ควรเป็นโรงไฟฟ้าขนาดมากกว่า 300 ตัน/วัน ห่างชุมชน 1 - 5 กม. และทำความเข้าใจโดยให้ประชาชนมีส่วนร่วม หากมีโรงไฟฟ้าขยะมากเกินไป เกิดปัญหามลพิษมากขึ้น และอาจเกิดการแย่งขยะกัน

2.5. สิ่งที่ต้องระวังในการเผา ประเทศไทยมีขยะมากถึงร้อยละ 60 ของขยะทั้งหมด มีความชื้นระหว่างร้อยละ 50 - 60 ทำให้ต้องใช้ความร้อนสูงมาก อาจต้องมีระบบคัดแยกขยะเพิ่มขึ้น

2.6. รัฐบาลควรเน้นให้เกิดกระบวนการแยกขยะ และกำจัดขยะแบบผสมผสานในแต่ละพื้นที่ ซึ่งมีปริมาณและประเภทของขยะแตกต่างกัน

2.7. โรงไฟฟ้าขยะควรอยู่ห่างจากพื้นที่ที่พักอาศัยไม่น้อยกว่า 300 เมตร เพราะประชาชนกังวลเรื่องปัญหาหมอกพิษจากสารไดออกซิน และไอสารปรอท มลพิษทางอากาศอื่นๆ และสารพิษที่สะสมในชี้้้



## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

ควบคุมมลพิษ, กรม. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. แผนแม่บท การบริหารจัดการ  
ขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559 – 2564. กรุงเทพฯ : กระทรวง  
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม , 2559.

วีณา ชัคัตตยาพงษ์. การแยกขยะในประเทศญี่ปุ่น : บทบาทภาครัฐและภาคประชาชน. กรุงเทพฯ :  
สาขาวิชาญี่ปุ่นศึกษา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2550.

อนุบุตร สง่าราศีและคณะ. พลังงานยั่งยืน ... ทางออกจากวิกฤตพลังงาน เราช่วยกันได้. นนทบุรี :  
แผนงาน HPP-HIA สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข, 2547.

#### วารสารและหนังสือพิมพ์

"ขยะ-ไขมันล้น ท่อระบายน้ำแทบใช้การไม่ได้ สาเหตุสำคัญน้ำท่วมกรุงเทพฯ" (14 มิถุนายน 2560)  
หนังสือพิมพ์โพสต์ทูเดย์ 14 มิถุนายน 2560

"ขยะคือทองคำ ทุนลุยแผนผุดโรงไฟฟ้า" หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ 21 ตุลาคม 2561

"คนเก็บขยะกทม. ป่วยบ่อยกว่าคนปกติ15%" หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ 13 มิถุนายน 2558

ตติยาภรณ์ วรวงศ์ไกรศรี และโสภิตสุดา ทองโสภิต. "การวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนา  
โรงไฟฟ้าพลังงานขยะในประเทศไทย: กรณีศึกษาเทศบาลนครภูเก็ต". วารสารวิจัย  
พลังงาน ปีที่ 8 (ฉบับที่2554/3), หน้า 48-49

เทียนหยด. เดลินิวส์คอลัมน์: มุมคนเมือง "ขยะ...ล้นเมืองหลวง ไม่จบแค่จ่าย150บาท", หนังสือพิมพ์  
เดลินิวส์. 19 พฤษภาคม 2558

"ป้องพล สะสมทรัพย์ เล่าเรื่องขยะ ที่มากกว่าขยะ" Thaipublica 4 สิงหาคม 2558

ปริญญารัตน์ เลี้ยงเจริญ. "พลังงานไฟฟ้าจากขยะ อีกหนึ่งพลังงานหมุนเวียนของไทย", หนังสือพิมพ์  
กรุงเทพธุรกิจ 30 กรกฎาคม 2558

"รัฐ-เอกชน-ประชาสังคมจับมือจัดการพลาสติกและขยะ" หนังสือพิมพ์มติชน 6 มิถุนายน 2561

"สุขภาพคนเก็บขยะ เนื่องจากไม่มีการคัดแยกขยะ" ThaiPBS 30 มิถุนายน 2556

#### วิทยานิพนธ์ รายงานการวิจัย เอกสารวิจัยส่วนบุคคล

- ฉนวนรชดา มะโนคำ. “การเผาขยะในประเทศญี่ปุ่น : ปัจจัยการเกิดและผลประโยชน์ของการผลิตไฟฟ้าจากขยะในประเทศญี่ปุ่น กรณีศึกษาโรงงานเผาขยะ Shinkōtō”. ปริญญา นิพนธ์, คณะมนุษยศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2555
- บุญตริกา เทพธรรม. “ความคิดเห็นของชุมชนรอบโรงไฟฟ้าราชบุรี ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของบริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรี จำกัด” บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550
- ศราพร ไกรยะปักษ์. “รูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชน”. วิทยานิพนธ์, หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม), คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ 2553
- สมศักดิ์ มีนคร. “การศึกษารูปแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมในพื้นที่อำเภออัมพวา”. รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2555.

### เอกสารไม่ตีพิมพ์

- บัณฑิต เอื้ออาภรณ์. . “แผนยุทธศาสตร์พลังงานระดับจังหวัด : กรณีศึกษาจังหวัด นครราชสีมา”. ใน การประชุมวิชาการพลังงานระดับชาติ เรื่องประสิทธิภาพพลังงาน และการประยุกต์ใช้พลังงานทดแทน วันที่ 24 พฤษภาคม 2548. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

### ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

- “กระบวนการเตรียมผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ (RDF)”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก : [https://th.images.search.yahoo.com/yhs/search;\\_ylt=AwrxyzN60lNc21AAAtjnHTQx;\\_ylu=X3oDMTB0N2poMXRwBGN,2561](https://th.images.search.yahoo.com/yhs/search;_ylt=AwrxyzN60lNc21AAAtjnHTQx;_ylu=X3oDMTB0N2poMXRwBGN,2561).
- กองสารสนเทศ ฝ่ายสื่อสาร องค์การ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. “ความต้องการพลังงานสูงสุด”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก : <https://www.egat.co.th> ,2561.
- “การเก็บและกำจัดขยะมูลฝอย”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก: <http://www.truelookpanya.com/blog/content/59997/> ,2561.
- “การดำเนินการโครงการขยะในประเทศไทย”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก <http://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/635177> ,2561.
- “การแยกขยะ”. (ออนไลน์ ). เข้าได้ถึงจาก: [arts.kmutt.ac.th/ssc210/GroupProject/ASSC210/2.48 anurak..](https://arts.kmutt.ac.th/ssc210/GroupProject/ASSC210/2.48%20anurak..) ,2561.
- “เกณฑ์ มาตรฐาน และแนวทางจัดการขยะมูลฝอยชุมชน, การคัดเลือกพื้นที่ของสถานที่จัดการขยะมูลฝอย”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก :



<http://infofile.pcd.go.th/waste/CopMuniWaste.pdf?CFID=2735237&CFTOKEN=25234418> ,2544.

“ขบวนการการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไม่ใช้ออกาศ Anaerobic Digestion Process”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก : [www.biomatnet.org](http://www.biomatnet.org) ,2561.

“ความหมายของขยะมูลฝอย”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก:

[http://www.chaiwbi.com/0drem/web\\_children/2551/ms201/c\\_camp51/100.html](http://www.chaiwbi.com/0drem/web_children/2551/ms201/c_camp51/100.html), 17 ตุลาคม 2561

จัดการกากของเสียและสารอันตราย,สำนัก. กรมควบคุมมลพิษ. “รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี 2559 (กุมภาพันธ์ 2560)”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก:

<https://www.schoolofchangemakers.com/knowledge/11678> , 17 ตุลาคม 2561

“เตาเผาชนิดมีแผงตะแกรง”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก :

<http://webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files.pdf> ,2561.

“ถังการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกาศ Anaerobic Digestion”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก :

[www.biomatnet.org](http://www.biomatnet.org) ,2561.

“เทคโนโลยีพลาสมาอาร์ค (Plasma Arc)”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก :

[https://th.images.search.yahoo.com/yhs/search;\\_ylt=AwrxgvkT1FNcv0gAsQfHTQx.;\\_ylu=X3oDMTB0N2poMXRw](https://th.images.search.yahoo.com/yhs/search;_ylt=AwrxgvkT1FNcv0gAsQfHTQx.;_ylu=X3oDMTB0N2poMXRw) ,2561.

“นโยบายและสถานการณ์ด้านการจัดการขยะชุมชนและพลังงานทดแทน” (ออนไลน์)” เข้าได้ถึงจาก: [http://library.senate.go.th/document/Ext9/9738\\_0009.PDF](http://library.senate.go.th/document/Ext9/9738_0009.PDF) ,2561.

“ปัญหาขยะมูลฝอย แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก:

[www.tungsong.com/Environment/Garbage\\_n/garbage\\_03.html](http://www.tungsong.com/Environment/Garbage_n/garbage_03.html) , 18 ตุลาคม 2561

“ ปัญหาจัดการขยะต้องจัดการแบบบูรณาการ ตอน 1”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก:

<https://www.gotoknow.org/posts/604969> ,14 เมษายน 2559

“ผลกระทบจากขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก:<http://www.npc-se.co.th>., 17 ตุลาคม 2561

“แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2558 – 2579 (PDP2015)”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึง

จาก [https://www.eppo.go.th/images/POLICY/PDF/PDP\\_TH.pdf](https://www.eppo.go.th/images/POLICY/PDF/PDP_TH.pdf) , 11 ต.ค.61

“แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 - 2579 Alternative Energy Development Plan (AEDP2015)”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก:

<https://waymagazine.org/waste-energy-problems/> ,2561.

“พลังงานชุมชน”.(ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก: <http://www.thaingo.th>, 2551 , 19 ต.ค.2561

“พลังงานในอนาคต”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก [https://www.shell.co.th>the- energy-future](https://www.shell.co.th>the-energy-future) , 11 ต.ค.61

“พลังงานและสิ่งแวดล้อม”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก [http:// bannjomyut.com](http://bannjomyut.com) , 11 ต.ค.61

“พพ เร่งส่งเสริมพลังงานขยะในประเทศไทย”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก:

[...webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files/kb00\\_a128](http://...webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files/kb00_a128).

“พลังงานขยะ”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก [www.energyvision.co.th/1442446/พลังงานขยะ](http://www.energyvision.co.th/1442446/พลังงานขยะ) , 1 พฤศจิกายน 2561

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน,กรม. กระทรวงพลังงาน. “เทคโนโลยีพลังงานขยะ”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก: “พลังงานขยะ”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก:

[http://cleangov.nongchoktravel.com/wp-](http://cleangov.nongchoktravel.com/wp-content/uploads/2017/03/wasteeeeee.pdf)

[content/uploads/2017/03/wasteeeeee.pdf](http://content/uploads/2017/03/wasteeeeee.pdf) , 1 พฤศจิกายน 2561

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน,กรม. (2553 และ 2560) และ สำนักนโยบายและแผนพลังงาน (2561). “สถิติพลังงาน”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก

[www.dede.go.th>ewt\\_news](http://www.dede.go.th>ewt_news) , 11 ต.ค.61

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน,กรม. “สถานภาพโครงการผลิตพลังงานจากขยะ”.

(ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก <http://www.webkc.dede.go.th>testmax>node> , 11

ต.ค.61

“recyclekaya” . (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก:

<http://arts.kmutt.ac.th/ssc210/Group%20Project/ASSC210/2.48%20anurak%20forest/recyclekaya.html> ,2561.

“recycle”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก: <https://sites.google.com/site/phlangnganthdthaen/1/phlangngan-cak-khya> , 1 พฤศจิกายน 2561

“โรงไฟฟ้าขยะ” . (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก :

<http://.static.pamaromio.com/photos/orginal/1636499> ,2561.

วิจิตรา ชูสกุล. “พลังงานยั่งยืนชุมชนเป็นสุข”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก <http://www.netsurin.org>, 2551 , 16 ตุลาคม 2561

สุภร เหลืองกำจร. แพลและเรียบเรียง “Link between growth in economic activity and electricity use is changing around the world”. . (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก :

<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=33812> , 9 ตุลาคม 2561

อภิรดา มีเดช. “โรงไฟฟ้าขยะ แก้ปัญหาเดิม ด้วยการเพิ่มปัญหาใหม่”. (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก:

<https://waymagazine.org/waste-energy-problems/> ,2561.

“Incineration” . (ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก :

[https://th.images.search.yahoo.com/yhs/search;\\_ylt=AwrX5kqCz1NcgFMADQjHTQx.;\\_ylu=X3oDMTB0N2poMXRwB ,2561](https://th.images.search.yahoo.com/yhs/search;_ylt=AwrX5kqCz1NcgFMADQjHTQx.;_ylu=X3oDMTB0N2poMXRwB ,2561).

Pachern Thammasarangkoon. “ปัญหาการกำจัดขยะต้องจัดการเชิงบูรณาการ ตอนที่ 2”.

(ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก: <https://www.gotoknow.org/posts/604969 ,2561>.

## **ภาษาต่างประเทศ**

Department of Sanitation . 2017 NYC Reuse Sector Report. New York City :

Department of Sanitation, 2018.

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	พันเอก รพีพัฒน์ สุทธิวงศ์
วัน เดือน ปีเกิด	29 ธันวาคม 2505
การศึกษา	ปริญญาตรี รัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปริญญาโท รัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาลัยการทัพบก รุ่นที่ 56
ประวัติการทำงานโดยย่อ	หัวหน้าแผนกเตรียมการ กองพัฒนาการศึกษา วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร ผู้ช่วยผู้อำนวยการกองการเศรษฐกิจ วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร รองผู้อำนวยการกองการทหาร วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร รองผู้อำนวยการกองเอกสารวิจัยและห้องสมุด วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
ตำแหน่งปัจจุบัน	ผู้อำนวยการกองวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การพลังงานและสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ



สัดส่วนการนำเข้าพลังงานมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากปริมาณการผลิตพลังงานภายในประเทศไม่สามารถปรับตัวสูงขึ้นได้ตามความต้องการใช้ ทำให้ประเทศต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศ ดังนั้น หากไม่พัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง จะส่งผลให้ประเทศไทยต้องนำเข้าพลังงานเพิ่มขึ้น ซึ่งสภาการณ์ดังกล่าวจะส่งผลต่อเสถียรภาพทางด้านพลังงานและด้านเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก

ในการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับประเทศไทยนั้น การพลังงานทดแทนเป็นแนวทางสำคัญแนวทางหนึ่ง ประโยชน์ของพลังงานทดแทน ในปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกพยายามศึกษาและค้นหาพลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ และมีประสิทธิภาพดียิ่งกว่าพลังงานแบบเดิม เพื่อช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ลดปัญหามลพิษและสิ่งแวดล้อมของโลก รวมทั้งช่วยประหยัดพลังงาน ดังนั้น พลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือก จึงเป็นพลังงานที่สามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิมได้อย่างไม่จำกัด ทั้งยังหาได้จากธรรมชาติ และสามารถนำมาใช้ใหม่ได้ เพื่อช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน รวมทั้งลดมลพิษอีกด้วย

ขยะเป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดปัญหาในชุมชนปัจจุบันนี้ ขยะมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกวัน เราจึงควรต้องการเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ขยะชุมชนจากบ้านเรือนและกิจการต่างๆเป็นแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพสูง ขยะเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นมวลชีวภาพ เช่น กระจดาช เศษอาหาร และไม้ ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าที่ถูกออกแบบให้ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงได้

ประเทศไทยประสบปัญหาการจัดการขยะชุมชนมาช้านาน จากการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว จึงส่งผลให้เกิดปัญหาขยะเพิ่มมากขึ้น ปริมาณขยะที่มากมายนี้ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมและความเป็นอยู่ของสังคม ประเทศไทยมีปริมาณขยะชุมชนเพิ่มขึ้นโดยตลอด หากไม่มีการนำขยะไปใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา การบริหารจัดการขยะ การผลิตพลังงานจากขยะ เทคโนโลยีในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน ปัญหา-อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานขยะ เพื่อเสนอแนวทางในการพัฒนา บริหารจัดการพลังงานขยะในทศวรรษหน้าของประเทศไทย

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานภาพพลังงานปัจจุบัน มุ่งกำหนดขอบเขตพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน
2. เพื่อศึกษาการบริหารจัดการขยะ การผลิตพลังงานจากขยะ เทคโนโลยีในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน ปัญหา-อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานขยะ
3. เพื่อเสนอแนวทางในการพัฒนา บริหารจัดการพลังงานขยะในทศวรรษหน้าของประเทศไทย

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

มุ่งศึกษาการลด การบริหารจัดการ และใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย และการพัฒนาพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน

### 2. ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2562

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Approach) โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงเอกสาร และศึกษาข้อมูลจากเอกสาร (Documentary research) และข้อมูลทางสถิติ (Statistical Data) ประกอบ การอธิบาย และพรรณนา เพื่อเสนอคำตอบของวัตถุประสงค์การวิจัยที่ตั้งไว้ โดยศึกษาค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และผลงานการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากหนังสือ เอกสาร วิชาการ วารสาร บทความ ซึ่งประกอบด้วย แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพลังงานทดแทน แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย เทคโนโลยีในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน เพื่อนำมาใช้อ้างอิง และนำมาประกอบในการทำการศึกษ เพื่อนำเสนอการบริหารจัดการพลังงานจากขยะชุมชนในทศวรรษหน้าของประเทศไทย

## ผลการวิจัย

ประเทศไทย โดยกระทรวงพลังงานได้ดำเนินโครงการสนับสนุนการวางแผนจัดการพลังงาน ระดับท้องถิ่น (Local Energy Plan: LEP) ขึ้นตั้งแต่ปีพ.ศ. 2549 โดยมีเป้าหมายสำคัญ คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศ และพัฒนาพลังงานอย่างมีคุณภาพควบคู่กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และการมีส่วนร่วมของภาคประชาสังคม โดยมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นกลไก ประสานงานหลัก

การวางแผนพลังงานระดับชุมชน จะมุ่งเน้นกระบวนการสร้างการมีส่วนร่วมของประชาคมในการจัดการพลังงาน สิ่งแวดล้อม และแผนงบประมาณในท้องถิ่นของตนเองให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจในเรื่องพลังงาน ศึกษาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลในชุมชน แล้วนำมาประเมินผลกระทบของระบบพลังงานในอนาคตได้ จากนั้นจึงร่วมกันวางแผนปฏิบัติการในการจัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมในชุมชนโดยคนในชุมชนนั่นเอง การผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชนมีการดำเนินงานมานานแล้วใน

หลายประเทศ โดยใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันตามลักษณะสมบัติของชุมชน และปัจจัยแวดล้อมของแต่ละประเทศ การผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชนได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งรูปแบบการจัดการเทคโนโลยี เพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากขยะชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมสำหรับประเทศนั้นๆ ที่สนับสนุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน

ประเทศไทยมีความพยายามในการรีไซเคิลและกำจัดขยะอย่างถูกต้องมากขึ้น แต่แนวโน้มปริมาณขยะในแต่ละปีเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ปริมาณขยะกว่าครึ่งยังถูกกำจัดอย่างไม่ถูกวิธี ในปี 2558 รัฐบาลไทยได้ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะขององค์กรปกครองท้องถิ่นทั่วประเทศ 7,777 แห่ง พบว่ามีเพียง 328 แห่งหรือไม่ถึง 5% ของสถานที่กำจัดทั้งหมดเท่านั้น ที่สามารถนำขยะไปใช้ประโยชน์และกำจัดได้อย่างถูกต้อง ปริมาณขยะที่ถูกกำจัดอย่างถูกต้องจากสถานที่เหล่านี้คิดเป็นร้อยละ 26.34 ของปริมาณขยะเกิดใหม่รวมกับขยะตกค้างทั้งหมด และขยะที่เหลือกว่าร้อยละ 73.26 นั้นถูกกำจัดด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง เกิดสภาพเทกอง เฝากลางแจ้ง เฝานในเตาที่ไม่มียระบบกำจัดมลพิษทางอากาศ และฝังกลบแบบเทกองควบคุม หรือไม่ถูกจัดการเลย

อุปสรรคของการกำจัดขยะให้ถูกวิธี อาทิ งบประมาณในการทำสถานที่กำจัดขยะแบบถูกต้องมีค่าใช้จ่ายสูง, มีขั้นตอนและเกี่ยวข้องกับคนหลายฝ่าย ทั้งในแง่ของมาตรฐานการกำจัด และการขออนุญาตให้ถูกต้อง การหาพื้นที่ที่เหมาะสม การเตรียมพื้นที่ การดูแลผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะและคนในชุมชนใกล้เคียง, จุดคุ้มทุนของการลงทุนระบบเนื่องจาก เตาเผาขยะ มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง หากแต่บางที่เปิดไปสักพักต้องปิด เพราะไม่มีจำนวนขยะ “ดี” เพียงพอเอามาเปลี่ยนเป็นพลังงานหรือไฟฟ้า เป็นต้น

แนวคิดการจัดการขยะที่สากลนิยมใช้ คือ 4R โดยเรียงลำดับตามความสำคัญเริ่มจาก Reduce การลดปริมาณขยะจากต้นทาง, Reuse การใช้ซ้ำ, Recycle การนำกลับมาใช้ใหม่ ตามด้วย Recovery หรือ การแปรรูปเป็นพลังงานเชื้อเพลิงและไฟฟ้า และจบที่ Landfill ซึ่งเป็นการจัดการปลายทางด้วยการฝังดินอย่างถูกต้อง

ส่วนการจัดการขยะของประเทศไทย รัฐบาลได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาขยะโดยใช้แนวคิด 3R คือ Reduce Reuse และ Recycle โดยจัดทำ Roadmap จัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559 – 2564 เพื่อเป็นกรอบและทิศทางการดำเนินการแก้ไขปัญหาการจัดการขยะ โดยวางโครงสร้างให้ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชนร่วมกันจัดการปัญหา แบ่งเป็น 4 มาตรการ คือ 1. แก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยเก่าตกค้างสะสม 2. สร้างรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยใหม่ 3. วางระเบียบและมาตรการการบริหารจัดการขยะมูลฝอย และ 4. การสร้างวินัยคนในชาติ

#### **การกำจัดขยะมูลฝอยโดยใช้เตาเผาขยะ**

การเผาในเตาเผา เป็นการเผาไหม้ทั้งส่วนที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ซึ่งต้องใช้ความร้อนระหว่าง 1,300-1,800 องศาฟาเรนไฮต์ จึงจะทำให้การเผาไหม้เป็นไปอย่างสมบูรณ์



เนื่องจากความแตกต่าง และลักษณะขององค์ประกอบของขยะมูลฝอยในแต่ละแห่ง ดังนั้นรูปแบบของเตาเผาจึงแตกต่างกันไปด้วย เป็นต้นว่า ถ้าชุมชนที่มีขยะมูลฝอย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชนิดที่เผาไหม้ได้ง่าย เตาเผาขยะอาจใช้ชนิดที่ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงอย่างอื่นช่วยในการเผาไหม้ แต่ถ้าองค์ประกอบของขยะมูลฝอยมีส่วนที่เผาไหม้ได้ง่ายต่ำกว่าร้อยละ 30 (โดยน้ำหนัก) หรือมีความชื้นมากกว่าร้อยละ 50 เตาเผาที่ใช้ต้องเป็นชนิดที่ต้องมีเชื้อเพลิงช่วยในการเผาไหม้

นอกจากนี้เตาเผาขยะมูลฝอยทุกแบบ จะต้องมีกระบวนการควบคุมอุณหภูมิ ควัน ไอเสีย ผง และซีเถ้า ที่อาจปนออกไปกับควัน และปลิวออกมาทางปล่องควัน เตาเผาที่มีประสิทธิภาพจะต้องลดปริมาณของขยะมูลฝอยลงมาจากเดิมให้เหลือให้น้อยที่สุด และส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้นั้น ก็จะต้องมีลักษณะคงรูป ไม่มีการย่อยสลายได้อีกต่อไป และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างปลอดภัย

ข้อดีของการกำจัดขยะมูลฝอยโดยใช้เตาเผา คือ 1. ใช้พื้นที่ดินน้อย เมื่อเทียบกับวิธีฝังกลบ 2. สามารถทำลายขยะมูลฝอยได้เกือบทุกชนิด 3. สามารถสร้างเตาเผาในพื้นที่ที่ไม่ห่างไกลจากแหล่งกำเนิดขยะ ทำให้ประหยัดค่าขนส่ง 4. ไม่ค่อยกระทบกระเทือน เมื่อสภาพแวดล้อมของลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลง 5. ส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้ (ซีเถ้า) สามารถนำไปถมที่ดินได้ หรือทำวัสดุก่อสร้างได้

ส่วนข้อเสียคือ ค่าลงทุนในการก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม บำรุงรักษา ค่อนข้างสูง และอาจจะเกิดปัญหาภาวะมลพิษทางอากาศได้

กระบวนการผลิตไฟฟ้าจากขยะ คือ การหมุนเวียนพลังงานความร้อนของก๊าซเสียที่มีความร้อนสูงซึ่งเกิดขึ้นจากการเผาขยะ ก่อเกิดเป็นไอน้ำแล้วนำไปหมุนกังหันไอน้ำผลิตไฟฟ้า เป็นการใช้ประโยชน์จากความร้อนที่หลงเหลือในโรงงานเผาขยะ ขยะต่างๆจะนำมาใช้เป็นขยะเชื้อเพลิง (Refused Derived Fuel: RDF) เป็นขยะแห่งที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพ ให้เกิดค่าความร้อนสูง นับเป็นการสำรองพลังงานไว้ใช้ ซึ่งหัวใจหลักของพลังงานสะอาดอยู่ที่ความสามารถในการรวบรวมไว้แบบประหยัด และปรับปรุงคุณภาพ ให้ได้ความร้อนที่นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จากนั้นเข้าสู่การปรับปรุงคุณภาพ เพื่อนำมาใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงทดแทนที่มีคุณภาพสูงด้วยเทคโนโลยีที่มีความปลอดภัยสูง ด้วยมาตรการการควบคุมมลพิษที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ไฟฟ้าที่ได้จากเชื้อเพลิง RDF มีความสามารถในการผลิตกระแสไฟฟ้าถึง 1 เมกกะวัตต์ ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานได้ในชุมชนขนาดเล็กถึง 300 หลังคาเรือน นับเป็นพลังงานสะอาดที่มีความร้อนสูง และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีมากมายที่ช่วยนำขยะมาใช้เป็นพลังงานทดแทน ทั้งนี้เพื่อลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในทุกวัน พลังงานทดแทนจากขยะที่ได้ออกมาจะอยู่ในรูปของความร้อน ไฟฟ้า เชื้อเพลิง เป็นหลัก เช่น ก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ (Landfill gas) ก๊าซชีวภาพจากการหมัก (Anaerobic Fermentation) การผลิตความร้อนและกระแสไฟฟ้าจากการเผา (Incineration)

เชื้อเพลิงขยะอัดก้อน (Refused Derived Fuel: RDF) และกระบวนการแปรสภาพเป็นแก๊ส Gasification & Ash Melting

การจัดการกับขยะนั้น ต้องยอมรับว่าเทคโนโลยีปัจจุบันก้าวไปไกลมาก ในบรรดาประเทศผู้นำแห่งเทคโนโลยีและวิศวกรรม ต่างก็พัฒนาเครื่องมือเครื่องจักรใหม่ๆ ขึ้นมาอยู่ตลอด เทคโนโลยีทันสมัยเหล่านั้น จะเป็นเพียงการแก้ไขปัญหาก็ปลายทาง หากจุดเริ่มต้นยังเหมือนเดิม ซึ่งจุดเริ่มต้นที่ว่านั้นก็มาจากพฤติกรรมของมนุษย์

### โรงงานผลิตไฟฟ้าจากขยะ

ในปี 2557 มีโรงงานผลิตไฟฟ้าจากขยะ 12 แห่ง ภาครัฐโดยกระทรวงพลังงานกำหนดเป้าหมายภายในปี 2564 จะมีโรงงานผลิตไฟฟ้าจากการแปรรูปขยะจำนวน 53 แห่ง โดยรัฐต้องควักเงินลงทุนราว 94,600 ล้านบาท และเอกชนร่วมทุนอีกประมาณ 84,000 ล้านบาท โดยภาครัฐมีแนวทางการส่งเสริมพลังงานขยะ ตามนโยบายการเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน (waste to energy) และการกำหนดการจัดการขยะเป็นวาระแห่งชาติ จากมาตรการส่งเสริมต่างๆ ทำให้ภาคเอกชนมีความสนใจในการลงทุนเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการขยะ ตั้งแต่การคัดแยกขยะด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ การใช้เทคโนโลยีการลดความชื้นในขยะที่มีความชื้นสูง และให้ความร้อนน้อย และเทคโนโลยีการแปลงขยะชุมชนและขยะอุตสาหกรรมที่ไม่อันตราย เป็นเชื้อเพลิงคุณภาพดี (Refuse Derived Fuel: RDF) ในการนำไปผลิตไฟฟ้า

ตามแผนพัฒนาพลังงานและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 - 2579 (Alternative Energy Development Plan – AEDP 2015) มีสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงพลังงานทดแทนในภาพรวมของทั้งประเทศ ที่ร้อยละ 20 ของปริมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมสุทธิ โดยมีเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนจากขยะชุมชน จาก 65.72 เมกกะวัตต์ในปี 2557 เพิ่มมาเป็น 500 เมกกะวัตต์ในปี 2579 และเป้าหมายการผลิตความร้อนจากพลังงานทดแทนของขยะชุมชน จาก 98.1 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบในปี 2557 เพิ่มมาเป็น 495.00 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบในปี 2579

ปัญหาของขยะในไทยคือ ไม่สามารถคัดแยกขยะได้เต็มร้อยเปอร์เซ็นต์ ขยะที่คัดแยกแล้วจะถูกนำเข้าเตาเผา แล้วนำความร้อนไปผลิตไฟฟ้าด้วยไอน้ำ ปกติขยะสด 300 ตัน จะแยกเป็นขยะที่เข้าเตาเผาจริงได้ 100 ตัน ซึ่งจะออกมาเป็นพลังงาน 1 เมกกะวัตต์ เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการเผา ขยะจะถูกแปรสภาพเป็นเถ้าหนักและเถ้าลอย ประมาณ 20-40 เปอร์เซ็นต์ของขยะที่เผา ซึ่งต้องผ่านการตรวจสอบปริมาณไดออกซิน (Dioxin) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง รวมถึงโลหะหนักอื่นๆ ซึ่งเถ้าที่ได้ต้องนำไปฝังกลบในบ่อขยะได้มาตรฐาน

ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคการก่อสร้างโรงไฟฟ้าขยะ 1. สถานที่หรือที่ดินในการกำจัดขยะ การแก้ไขปัญหาการจัดการขยะของประเทศไทย ส่งเสริมให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

รวมกลุ่มกันในการจัดการขยะมูลฝอยร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เลือกใช้เทคโนโลยีและเลือกพื้นที่กำจัดขยะที่เหมาะสม ที่เรียกว่า “ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยรวม” แต่ส่วนใหญ่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือ “อปท.” ขาดแคลนสถานที่ในการกำจัดขยะ ประกอบกับในปัจจุบันที่ทิ้งขยะดังกล่าวในหลายแห่ง ไม่เข้าหลักเกณฑ์เงื่อนไขตามที่กรมควบคุมมลพิษได้กำหนดไว้ 2.ระบบกำจัดขยะและการดำเนินการ (Waste management) ที่ขาดประสิทธิภาพ สาเหตุหลักเกิดจากขาดบุคลากรระดับปฏิบัติที่มีความรู้ความชำนาญ ประกอบกับ อปท. มีงบประมาณจำกัดไม่เพียงพอในการกำจัดขยะ ที่ต้องลงทุนด้านสถานที่ อาคารเพื่อการกำจัดขยะที่ถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นการฝังกลบ หรือ การเผาทำลายในเตาเผา ซึ่งต้องใช้งบประมาณและเครื่องจักรกลในการดำเนินงาน 3. ข้อจำกัดในขนาดของอปท. ที่มีขนาดเล็กใหญ่ และขอบเขตอำนาจหน้าที่ของแต่ละ อปท. และ อปท. ประเภทที่แตกต่างกัน ทำให้การดำเนินงานนอกเขตพื้นที่หรือเป็นการดำเนินการร่วมกันของ อปท. หลายแห่ง อาจเกิดปัญหาการประสานงานร่วมมือกันไม่ได้ โดยเฉพาะการดำเนินการตามระเบียบ กฎหมาย ที่ไปเกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่น หรือแม้แต่ อปท. อื่น ทำให้ อปท. มีปัญหาอุปสรรคมากมายที่ทำให้การดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปได้ยาก ที่สำคัญได้แก่ ด้านการประสานแผนงานและแผนดำเนินการ และการแก้ไขปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ 4. ต้นทุนในการกำจัดขยะที่มีต้นทุนในการดำเนินงานที่แตกต่างกัน ในสถานการณ์การขึ้นลงของปริมาณขยะและลักษณะที่แตกต่างหลากหลายของขยะที่จะคัดแยกในแต่ละวัน รวมทั้งต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรกลที่สูง ในขณะที่ผลิตผลของงานอยู่ในระดับที่ต่ำ การเพิกเฉยไม่สานต่อข้อตกลงของหลายท้องถิ่นในการนำขยะมาเข้าสู่กระบวนการกำจัดที่ศูนย์กำจัด 5. ความร่วมมือของชุมชนซึ่งเป็นผู้ผลิตหรือผู้ทิ้งขยะ ปัญหานี้มีสาเหตุหรือปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ทศนคติและสำนึกรับผิดชอบของคนในชุมชนในเชิงบวกที่มีน้อย ปัญหาความเร่งรีบรีบด่วนในการเก็บรวบรวมขยะ ปัญหาการจัดหาภาชนะรองรับไม่ทั่วถึง หรือไม่เหมาะสมกับสถานที่

## ข้อเสนอแนะ

1. เสนอแนะแนวทางบูรณาการ ชุมชน/ อปท. ช่วยกันนำขยะไปสู่กระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า หรือ “การส่งเสริมให้นำขยะชุมชนมาสร้างเชื้อเพลิง” โดย
  - 1.1 .ปลูกฝังพฤติกรรมกรรมการพัฒนา
    - 1.1.1 ประชากรส่วนใหญ่ไม่เคยเข้ารับการอบรมการให้ความรู้เรื่อง “การ

กำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อม”

1.1.2 การมีส่วนร่วม การดูแล รักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประชากรทุกฝ่ายต้องร่วมมือกันและตนเองจะต้องเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาท้องถิ่นในการเก็บขยะ การชักชวนให้สมาชิกในครอบครัวเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมในวันสำคัญ

1.1.3 การเข้าร่วมประชุมกับคณะกรรมการหมู่บ้านหรือกลุ่มองค์กรต่าง ๆ ในชุมชน เพื่อเสนอข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะ

## 1.2. สร้างจิตสำนึก

1.2.1 ประชาชนที่ไม่ได้ให้ความสนใจในการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อม เพราะยังขาดความรู้ในเรื่องการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อม ประชาชนต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการมีจิตสำนึกในการกำจัดขยะเพื่อสิ่งแวดล้อม ให้ความรู้แก่ประชาชนในเรื่องการจัดการขยะอย่างถูกหลักวิชาการ รณรงค์และประชาสัมพันธ์ เพื่อสร้างจิตสำนึกให้ประชาชนเข้าใจและยอมรับว่าเป็นภาระหน้าที่ของตนเอง ในการร่วมมือกันจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชน

1.2.2 ควรมีการปลูกฝังจิตสำนึกแก่เยาวชนในท้องถิ่น ให้มีความรู้เรื่องการคัดแยกขยะภายในบ้าน ครอบครัว โรงเรียน ชุมชน โดยหน่วยงานของรัฐโดยเฉพาะโรงเรียนต้องให้ความรู้เกี่ยวกับความสำคัญ ของการคัดแยกขยะ กำจัดขยะ ว่ามีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งมนุษย์ จะต้องรู้จักสร้างพลังงานให้ชุมชนมีใช้ตลอดไป

1.2.3 การปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participation Action) โดยให้ภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรอิสระ ชุมชน ประชาชนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับท้องถิ่น เข้ามามีส่วนร่วม ออกแบบแนวคิดใหม่ๆ สร้างแรงจูงใจให้ชุมชนคัดแยกขยะ และนำขยะสู่กระบวนการผลิตไฟฟ้าใช้ในชุมชน

1.3. หน่วยงานของรัฐโดยเฉพาะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งอยู่ใกล้ชิดประชาชนมากที่สุด ต้องมีการจัดอบรมให้ความรู้แก่ประชาชนในท้องถิ่น ผู้นำท้องถิ่น กลุ่มองค์กรต่าง ๆ ในท้องถิ่น ได้เข้าใจถึงความหมาย ความสำคัญของการคัดแยกขยะ เพราะประชาชนคิดว่าปัญหาการคัดแยกขยะ เป็นปัญหาที่ไกลตัว ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นไม่ปรากฏให้เห็นทันทีทันใด ส่วนใหญ่มักเป็นเรื่องที่ต้องใช้ระยะเวลานาน ทำให้ประชาชนโดยทั่วไปไม่ค่อยให้ความสนใจและตระหนักถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จึงจำเป็นที่หน่วยงานของรัฐต้องมีการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ ให้ประชาชนและองค์กรในชุมชนได้ทราบและเข้าใจบทบาทของตนที่ควรต่อการพัฒนาท้องถิ่น และวิธีการใช้ประโยชน์จากขยะให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.4. ผู้นำเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาท้องถิ่น ผู้นำท้องถิ่นจะต้องเป็นผู้มีวิสัยทัศน์ มีความเสียสละ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และเป็นแบบอย่างที่ดีของประชาชน

1.5. ควรส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการวางแผนพัฒนาท้องถิ่นทุก ๆ ด้าน เพราะการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากขยะ จะประสบผลสำเร็จได้ขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจของประชาชน

1.6. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ ควรสนับสนุนงบประมาณในการจัดการคัดแยกขยะ

1.7. ควรส่งเสริมสนับสนุนให้มีการจัดตั้งกลุ่มอาสาสมัครพิทักษ์พลังงานขึ้น ช่วยกระตุ้นในกลุ่มเยาวชน นำไปยังครอบครัวให้ได้ และจะขยายไปสู่ชุมชนในที่สุด

## 2. ข้อเสนอแนะการจัดการเกี่ยวกับเตาเผาขยะและโรงไฟฟ้าขยะ

2.1. นโยบายการเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน “Waste to Energy” ควรเน้นเรื่องการค้าจัดขยะเท่านั้น ไม่ควรเน้นการค้าไฟฟ้า เพราะผลิตไฟฟ้าขายได้เพียงร้อยละ 1 - 3 ของความต้องการไฟฟ้าภายในประเทศ

2.2. ควรทำการศึกษาความเป็นไปได้และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการพร้อมให้ภาคประชาชนตรวจสอบก่อนดำเนินการ

2.3. เตาเผาขยะควรเข้าถึงของสายส่งเพื่อขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ง่าย

2.4. ควรลงทุนบริเวณที่รัฐประกาศเป็นพื้นที่วิกฤติของขยะ ที่จำเป็นต้องดำเนินการแก้ไขด่วนก่อน ควรเป็นโรงไฟฟ้าขนาดมากกว่า 300 ตัน/วัน ห่างชุมชน 1 - 5 กม. และทำความเข้าใจโดยให้ประชาชนมีส่วนร่วม หากมีโรงไฟฟ้าขยะมากเกินไป เกิดปัญหามลพิษมากขึ้น และอาจเกิดการแย่งขยะกัน

2.5. สิ่งที่ต้องระวังในการเผา ประเทศไทยมีขยะมากถึงร้อยละ 60 ของขยะทั้งหมด มีความชื้นระหว่างร้อยละ 50 - 60 ทำให้ต้องใช้ความร้อนสูงมาก อาจต้องมีระบบคัดแยกขยะเพิ่มขึ้น

2.6. รัฐบาลควรเน้นให้เกิดกระบวนการแยกขยะ และกำจัดขยะแบบผสมผสานในแต่ละพื้นที่ ซึ่งมีปริมาณและประเภทของขยะแตกต่างกัน

2.7. โรงไฟฟ้าขยะควรอยู่ห่างจากพื้นที่ที่พักอาศัยไม่น้อยกว่า 300 เมตร เพราะประชาชนกังวลเรื่องปัญหามลพิษจากสารไดออกซิน และไอสารปรอท มลพิษทางอากาศอื่นๆ และสารพิษที่สะสมในชี้ถ้า