แนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานคร: จากวัตถุดิบสู่เชื้อเพลิงขยะ

Management of Solid Waste from Condominiums in Bangkok: From Waste to Fuel

รับบทความ	01/05/2566
แก้ไขบทความ	17/07/2566
ยอมรับบทความ	17/07/2566

พิมพ์ชนก เกสพานิช[1] ฤทธิรงค์ จุฑาพฤฒิกร[2] นิจ ตันติศิรินทร์[3]

[1]สาขาวิชาสหวิทยาการสภาพแวดล้อมสรรค์สร้าง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[2]สาขาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[3]สาขาวิชาการผังเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Pimchanok Kaspanich[1], Rittirong Chutapruttikorn[2], Nij Tontisirin[3]

[1]Integrated Science of Built Environment, Faculty of Architecture and Planning, Thammasat University

[2]Architecture, School of Architecture, Bangkok University

[3]Urban Environmental Planning and Development, Faculty of Architecture and Planning, Thammasat University

Pim_pimchanok@outlook.com, Rittirong.c@bu.ac.th, Nij@ap.tu.ac.th

บทคัดย่อ

ปัญหาขยะมูลฝอยยังคงเป็นปัญหาสำคัญและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง อันเกิดจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการอุปโภคบริโภค กรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่มีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นต่อวันมากที่สุดของประเทศไทย สาเหตุหนึ่งเกิดจากการเติบโตของเมืองและการพัฒนาที่อยู่อาศัยประเภทอาคารชุดหรือคอนโดมิเนียมที่มีสัดส่วนที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จนนำไปสู่จำนวนขยะมูลฝอยที่เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนครัวเรือน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อ 1) ศึกษากระบวนการการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 2) เพื่อศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อกำจัดที่นำขยะจากคอนโดมิเนียมไปสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ และ 3) เสนอแนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานครสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพใช้แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยเหลือศูนย์ ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้างกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง กลุ่มตัวอย่าง 6 กลุ่ม ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และมีเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีลักษณะคำถามปลายเปิด ที่ออกแบบมาสำหรับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

ผลการศึกษาพบว่า กระบวนการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานครในปัจจุบันที่ให้ความสำคัญใน 1) การจัดการขยะต้นทาง 2) การจัดการขยะกลางทาง และ 3) การจัดการขยะปลายทาง จากระดับน้อยไปมากที่สุดตามลำดับ ในลักษณะของลำดับความสำคัญ “พีระมิดหงาย” ที่ไม่สอดคล้องกับแนวคิดการบริหารจัดการขยะมูลฝอยเหลือศูนย์ตามหลักการ 5Rs ที่ให้ความสำคัญของการบริหารจัดการขยะมูลฝอยตั้งแต่ขยะต้นทาง กลางทาง และปลายทาง จากระดับมากไปน้อยที่สุดตามลำดับ ในลักษณะของ “พีระมิดคว่ำ” ที่ให้ความสำคัญกับการลดการใช้และการใช้ซ้ำมากที่สุดและสนับสนุนให้มีการฝังกลบน้อยที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสนับสนุนให้เกิดการคัดแยกขยะส่วนปลายทางด้วยการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรม เข้ามาใช้ เพื่อนำไปสู่การแปรรูปขยะเป็นพลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุดและขยะเหลือศูนย์

คำสำคัญ: *ขยะมูลฝอย การจัดการขยะ คอนโดมิเนียม วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ*

Abstract

The problem of solid waste is an important problem that draws much recent attention from academia and policy makers. The problem is caused by excessive production and consumption, inefficient waste management, and changes in consumer behaviors. Bangkok is the city with the highest amount of solid waste generated per day in Thailand. The average amount of solid waste generated per person is higher than other provinces in Thailand and the amount is increasing every year. The waste is generated primarily from the household sector, especially high - density residential places like condominiums. Nonetheless, not much is known about the waste management of such high - density residential locations.

The objectives of this research are: 1) to study the process of waste management from condominiums in Bangkok, 2) to study the problems, obstacles, and elimination that lead to waste from condominiums into Raw Materials to Waste to Fuel, and 3) to propose solid waste management guidelines from condominiums in Bangkok to Waste to Fuel. The analysis employs the qualitative research method under the concept of zero waste management. There are semi - structured in - depth interviews with stakeholders. Six samples from government, private and public sectors by specific sampling method and the tools used in the interview were open - ended questions designed for stakeholders.

The results of the study revealed that the current waste management process from condominiums in Bangkok area focuses on 1) upstream waste management, 2) in transit waste management, and 3) downstream waste management. The management of the waste at the source gain the least important, which is different from the concept of waste management to zero waste according to the 5Rs principle that emphasizes the management of waste from the source as much as possible to encourages minimal landfilling. In particular, the promotion of downstream waste separation should be promoted using technology and innovation to enhance the conversion of waste to energy and minimize waste.

***keywords**: solid waste, waste management, condominium, waste to fuel*

บทนำ

ปัญหาขยะมูลฝอยยังคงเป็นปัญหาสำคัญที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง อันเกิดจากการบริหารจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะกรุงเทพมหานครที่เป็นเมืองที่มีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นต่อวันมากที่สุดของประเทศไทย คิดเป็นร้อยละ 20 ของปริมาณขยะมูลฝอยทั่วประเทศ และมีอัตราสร้างขยะมูลฝอยเฉลี่ยต่อคนสูงถึง 1.53 กิโลกรัมต่อวัน โดยมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นทุกปี (กรมควบคุมมลพิษ, 2565)

จากสถานการณ์การพัฒนาที่อยู่อาศัยประเภทอาคารชุดหรือคอนโดมิเนียมมีสัดส่วนที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ที่อยู่อาศัยแนวตั้งนี้กลายเป็นแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยประเภทครัวเรือนหลักในกรุงเทพมหานคร ประกอบกับในช่วงสถานการณ์โควิด 19 มีการสั่งอาหารที่ใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกมาบริโภคมากขึ้น ส่งผลให้กรุงเทพมหานครมีปริมาณขยะมูลฝอยจากธุรกิจจัดส่งอาหารออนไลน์เพิ่มขึ้นตามมา โดยเฉพาะขยะพลาสติกประเภทบรรจุภัณฑ์แบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง ไม่ได้รับการคัดแยกที่ต้นทาง และขาดระบบรองรับการเก็บขยะมูลฝอย ทำให้ขยะพลาสติกถูกทิ้งปะปนกับขยะมูลฝอยประเภทอื่น ๆ เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (บุญชนิต ว่องประพิณกุล และสุจิตรา วาสนาดำรงดี, 2564) ถึงแม้ว่ากรุงเทพมหานครได้ประกาศ 6 นโยบายหลัก และ 10 มาตรการเร่งด่วนในการพัฒนากรุงเทพมหานครเพื่อให้กลายเป็นมหานครแห่งความปลอดภัยและมหานครสีเขียว ด้วยการเพิ่มระบบการจัดการขยะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่จัดเก็บ ขนถ่าย จนถึงการเปลี่ยนขยะมูลฝอยเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีทันสมัยและสะอาด อย่างไรก็ตาม กรุงเทพมหานครที่ประสบกับปัญหาขยะมูลฝอยล้นเมืองมาเป็นระยะเวลานาน กระบวนการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานครไปสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะจึงเป็นความท้าทายที่รอการแก้ไข (สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล กรุงเทพมหานคร, 2552)

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผ่านระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) โดยการทบทวนแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยเหลือศูนย์ (Zero Waste Management) และการบริหารจัดการขยะมูลฝอยตามหลักการลำดับความสำคัญ (waste management hierarchy) ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง (semi - structured interview) กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักการของ 5Rs (Holman, 2017) เพื่อศึกษากระบวนการการลำเลียงขยะมูลฝอยตั้งแต่ต้นทาง กลางทาง ไปสู่ปลายทางในการเป็นวัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ รวมถึงปัญหา อุปสรรค และข้อกำจัดของการบริหารจัดการ อันนำไปสู่แนวทางการบริหารจัดการขยะจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานครสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ เพื่อตอบรับการก้าวสู่สังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วยการจัดการขยะมูลฝอยให้เหลือศูนย์อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษากระบวนการการบริหารจัดการขยะจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อกำจัดที่นำขยะจากคอนโดมิเนียมไปสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ
3. เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการขยะจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานครสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ

แนวคิดทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวคิดในการวิจัย

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยเหลือศูนย์ (Zero Waste Management) เป็นแนวคิดที่ถูกนำมาใช้ครั้งแรกในภาคอุตสาหกรรม โดย Dr.Paul Plamer ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดและการเพิ่มปริมาณของขยะมูลฝอย โดยเฉพาะการนำสารเคมีที่ต้องทิ้งให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่แทนการใช้เพียงครั้งเดียว (Mauch, 2016) เป็นผลให้การรีไซเคิลเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายท่ามกลางกระแสของสังคมที่เริ่มให้ความสำคัญต่อทรัพยากรทางธรรมชาติและสภาพแวดล้อมที่ดี

ขยะมูลฝอยเหลือศูนย์ (zero waste) ถูกนำมาใช้ในด้านการผลิตและการจัดการขยะมูลฝอยที่มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การใช้ในบรรจุภัณฑ์ที่มีความปลอดภัย ลดสารพิษ และเกิดผลกระทบ

ต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด (Zero Waste USA, 2004) การกำจัดขยะมูลฝอยตั้งแต่ต้นทาง กลางทาง ไปจนถึงปลายทาง ที่ครอบคลุมทั้งกระบวนการ (Curren & Williams, 2012) รวมถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการดำรงชีวิตเพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

ขยะมูลฝอยจากแหล่งที่อยู่อาศัย ภาคอุตสาหกรรม และภาคเกษตรกรรม สามารถแบ่งตามลักษณะทางกายภาพได้เป็น 4 ประเภท คือ ขยะย่อยสลาย (compostable waste) ที่พบมากที่สุดถึงร้อยละ 64 ของปริมาณขยะมูลฝอยทั้งหมด ขยะรีไซเคิล หรือขยะมูลฝอยที่ยังใช้ได้ (recyclable waste) ที่พบปริมาณร้อยละ 30 ขยะอันตราย (hazardous waste) ที่พบปริมาณร้อยละ 3 และขยะทั่วไป (general waste) พบปริมาณร้อยละ 3 (กรมควบคุมมลพิษ, 2553)

จากปัญหาขยะมูลฝอยดังกล่าวมีการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมตามหลักการลำดับความสำคัญ (waste management hierarchy) โดยในระยะเริ่มต้นเป็นการนำ **“หลักการของ 3Rs”** มาช่วยแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 1) การลดการใช้ (Reduce) เป็นการลดการใช้หรือใช้น้อย การใช้เท่าที่จำเป็น หลีกเลี่ยงการใช้อย่างฟุ่มเฟือย การเลือกใช้สินค้าที่มีอายุการใช้งานสูง 2) การใช้ซ้ำ (Reuse) เป็นการใช้ซ้ำโดยที่นำสิ่งของที่ใช้งานไปแล้วนำกลับมาใช้งานได้อีกครั้งให้คุ้มค่า บำรุงรักษาให้มีอายุการใช้งานยาวนาน หรืออาจจะไปให้ผู้อื่นใช้ต่อ และ 3) การรีไซเคิลหรือแปรรูปใช้ใหม่ (Recycle) เป็นการเปลี่ยนแปลงขยะมูลฝอยที่ไม่มีค่าให้กลับมามีคุณค่าใหม่โดยแปรสภาพผ่านกระบวนการเป็นวัตถุดิบเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อมุ่งเน้นสู่สังคมปลอดขยะอย่างแท้จริงและพัฒนาต่อจนกลายเป็นสังคมรีไซเคิล

“หลักการของ 5Rs” เป็นแนวคิดที่มีหลักการของ 3Rs (Reduce, Reuse และ Recycle) เป็นพื้นฐาน โดยมุ่งเน้นการเปลี่ยนขยะมูลฝอยให้กลายเป็นพลังงาน (waste to energy) จนนำไปสู่ปลายทางของการกำจัดขยะด้วยการฝังกลบอย่างปลอดภัยในที่สุด (Durham Region, 2013) โดยแนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอย 5Rs ประกอบด้วย 1) การลดการใช้ (Reduce) และ 2) การใช้ซ้ำ (Reuse) เป็นการทำให้เกิดขยะหรือเกิดน้อยที่สุด โดยการคำนึงถึงการวางแผนบริโภคเท่าที่จำเป็น การเลือกใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพสามารถนำกลับไปแปรรูปใช้ใหม่ การใช้ซ้ำ การดัดแปลงรูปร่าง หรือมอบให้ผู้อื่นได้ใช้ประโยชน์ 3) การรีไซเคิลหรือแปรรูปใช้ใหม่ (Recycle/Compost) เป็นการคัดแยกและนำขยะประเภทกระดาษ พลาสติก แก้ว และโลหะผ่านกระบวนการแปรรูปไปเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ และการนำขยะอินทรีย์หรือเศษอาหารมาหมัก (composting) เป็นปุ๋ยหรือสารบำรุงดิน 4) การแปลงเป็นพลังงาน (Recover) เป็นการนำขยะที่ไม่สามารถผ่านกระบวนการแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้มาเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า หรือเชื้อเพลิงขยะ (RDF) ซึ่งผ่านกระบวนการต่าง ๆ และ 5) การกำจัดสิ่งที่ตกค้าง (Residual disposal) เป็นลำดับขั้นสุดท้ายในการจัดการขยะที่ไม่สามารถผ่านกระบวนกำจัดต่าง ๆ ในข้างต้นได้ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้วิธีการฝังกลบอย่างถูกวิธี (Holman, 2017) ซึ่ง “การแปลงเป็นพลังงาน (recover)” เป็นแนวคิดที่งานวิจัยนี้ให้ความสำคัญในการนำมาเป็นกรอบในการศึกษา

“หลักการของ 7Rs” เป็นแนวคิดที่มีหลักการของ 3Rs (Reduce, Reuse และ Recycle) เป็นพื้นฐานเช่นเดียวกับหลักการของ 5Rs โดยประกอบด้วย 1) การลดการใช้ (Reduce) 2) การใช้ซ้ำ (Reuse) 3) การรีไซเคิลหรือแปรรูปใช้ใหม่ (Recycle) 4) การแทนที่ (Replace) เป็นการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีวัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติแทนที่การใช้พลาสติกหรือโฟมที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง เพื่อช่วยลดการใช้ทรัพยากรที่ต้นทาง 5) การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์แบบเติม (Refill) เป็นการเลือกบริโภคสินค้าที่สามารถเติมได้ ไม่เพิ่มปริมาณขยะเกินความจำเป็น โดยการเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคที่ใช้บรรจุภัณฑ์เก่ามาเติมแทนการซื้อใหม่ และการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่แทนการซื้อปริมาณน้อย 6) การซ่อมแซม (Repair/Repurpose) เป็นการซ่อมแซมให้สามารถกลับมาใช้งานได้ใหม่ และเกิดการใช้อย่างคุ้มค่าก่อนการตัดสินใจซื้อใหม่ และ 7) การส่งคืน (Return) เป็นการเลือกอุดหนุนสินค้าที่ใช้บรรจุภัณฑ์หมุนเวียน โดยบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวสามารถส่งกลับสู่ผู้ผลิตได้ และการเลือกสินค้าที่ได้รับการรับรองในกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (พิชา รักรอด, 2563) โดยหลักการนี้มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อลดมลพิษพลาสติกให้กลายเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตแบบเศรษฐกิจ

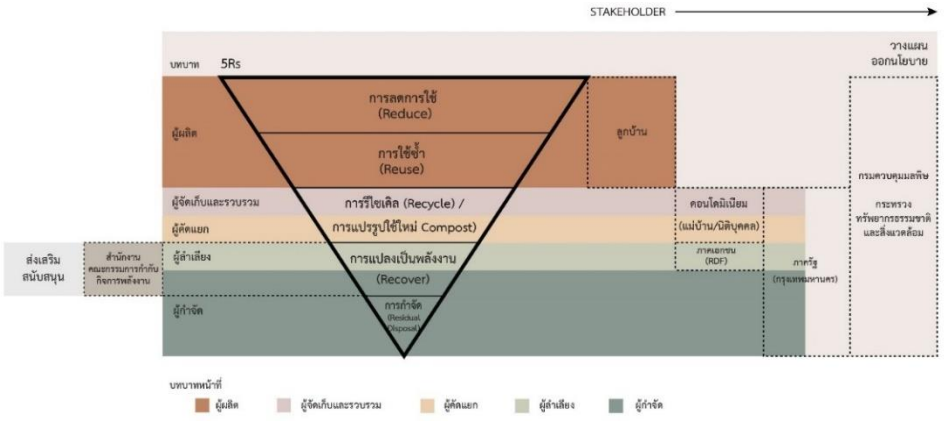
หมุนเวียน (circular economy) เพื่อการลดปริมาณขยะมูลฝอยให้มากที่สุด และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีให้เกิดประโยชน์สูงที่สุดจนมีการฝังกลบให้น้อยที่สุด

การบริหารการจัดการขยะมูลฝอยอย่างยั่งยืนถือเป็นเรื่องที่มีความท้าทาย กระบวนการจัดการขยะมูลฝอยรูปแบบใหม่ที่กล่าวมาข้างต้นได้ให้ความสำคัญกับกลไกทางสังคมในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคของประชาชนด้วยการลดการใช้ การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่ สะท้อนการพึ่งพาการมีส่วนร่วมและจิตสำนึกในการร่วมกันจัดการขยะมูลฝอยของชุมชน ตลอดจนการผลิตพลังงานทดแทนจากขยะมูลฝอยชุมชน (waste to energy) ที่เอื้อประโยชน์ในการสร้างพลังงานไฟฟ้าให้ชุมชนและอาจขายพลังงานได้อีกทางหนึ่ง (จุรีรัตน์ ใจพิศ, 2555)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการทบทวนแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัย นำมาสู่กรอบแนวคิดในการวิจัยที่ใช้ **แนวคิดการจัดการขยะมูลฝอยเหลือศูนย์ (Zero Waste Management)** เป็นแนวคิดหลัก ทั้งนี้ การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานครได้ประยุกต์ใช้แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยเหลือศูนย์ (Zero Waste Management) ตาม**หลักการของ 5Rs (Reduce, Reuse, Recycle/Compost, Recover และ Residual Disposal) ที่ให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนขยะมูลฝอยให้กลายเป็นหรือพลังงานหรือวัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ** ซึ่งแตกต่างจากหลักการของ 7Rs ที่ให้ความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดำเนินชีวิตแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ดังนั้นในการวิจัยนี้หลักการของ 5Rs จึงมีความเหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การปรับเปลี่ยนขยะมูลฝอยให้เป็นพลังงาน

สำหรับบทบาทหน้าที่ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) ในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยให้เป็นพลังงาน ประกอบด้วย 1) ลูกบ้าน เป็นผู้ผลิตขยะมูลฝอยที่ควรช่วยลดการใช้ (reduce) และการใช้ซ้ำ (reuse) 2) แม่บ้านและนิติบุคคลของคอนโดมิเนียม มีหน้าที่สำคัญในการจัดเก็บรวบรวมและคัดแยกขยะมูลฝอยในพื้นที่คอนโดมิเนียม ซึ่งมีผลต่อการรีไซเคิลและการแปรรูปใช้ใหม่ (recycle/compost) 3) ภาคเอกชน (โรงงาน Refuse Derived Fuel: RDF) เป็นผู้ลำเลียงขยะมูลฝอยไปแปลงเป็นเชื้อเพลิงขยะ (RDF) หรือรับขยะจากคอนโดมิเนียมไปสู่การใช้ประโยชน์จากขยะในด้านพลังงาน (recover energy) 4) ภาครัฐ (กรุงเทพมหานครหรือสำนักงานสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร) ที่มีหน้าที่สำคัญในการจัดเก็บรวบรวม คัดแยก ลำเลียงและกำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 5) กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีหน้าที่สำคัญในการออกแผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ ตั้งแต่การลดใช้ขยะ (reduce) จนถึงการกำจัดด้วยการฝังกลบ (residual disposal) และ 6) สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) มีหน้าที่ในการกำกับดูแลการประกอบกิจการพลังงาน โดยมีส่วนสำคัญในการใช้ประโยชน์จากขยะในด้านพลังงาน (recover energy) (ภาพ 1)



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ที่มา: ปรับปรุงจาก No time to waste, waste diversion in construction โดย Holman Chapter, 2017. The USGBC West MI.

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง (semi - structured interview) กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ของการบริหารจัดการขยะ โดยเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) และมีเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีลักษณะคำถามปลายเปิด (open - ended questions) ที่ออกแบบมาสำหรับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องแต่ละกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครอบคลุมทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ซึ่งผู้ให้ข้อมูลหลัก (key Informants) ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 6 กลุ่ม คือ 1) หน่วยงานที่จัดทำแผนบริหารจัดการขยะมูลฝอยของชาติ (กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) จำนวน 2 คน 2) หน่วยงานที่จัดเก็บขยะในพื้นที่กรุงเทพมหานคร (สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร) จำนวน 35 คน ประกอบไปด้วยผู้อำนวยการสำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร 1 คน เจ้าหน้าที่ประจำเขตหลักรอบศูนย์กำจัดขยะที่ดูแลเรื่องการนำแผนนโยบายไปปฏิบัติอีก 6 เขต เขตละ 3 คน พนักงานขับรถขยะรวมถึงพนักงานเก็บขยะอีก 12 คน ที่สามารถอธิบายเส้นทางการลำเลียงขยะจากการปฏิบัติงานจริง และเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์กำจัดขยะหนองแขมและอ่อนนุช 4 คน 3) หน่วยงานที่กำกับกิจการพลังงานจากเชื้อเพลิงขยะ (กองทุนพัฒนาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน) จำนวน 2 คน 4) หน่วยงานภาคเอกชนด้านอสังหาริมทรัพย์ จำนวน 30 คน ประกอบไปด้วยเจ้าหน้าที่นิติบุคคลที่ดูแลเรื่องการบริหารจัดการขยะภาพรวมของโครงการละ 2 คน และแม่บ้านคอนโดมิเนียมที่ปฏิบัตหน้างานโครงการละ 3 คน โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกบริษัทอสังหาริมทรัพย์ที่จดทะเบียนเป็นมหาชน และเป็นบริษัทที่มีส่วนแบ่งการตลาดของคอนโดมิเนียมเป็นอันดับต้นของประเทศ บริษัทที่มีบริษัทร่วมเพื่อดำเนินกิจการบริหารนิติบุคคลอาคารชุด มีนโยบายส่งเสริมการรักษาสิ่งแวดล้อมและการบริหารจัดการขยะ พบว่ามีบริษัท แอล.พี.เอ็น. ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด (มหาชน) และบริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน) ที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว ทั้งนี้ บริษัท แอล.พี.เอ็น. ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทที่อนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลรวมทั้งหมด 4 โครงการ ได้แก่ ลุมพินีราชพฤกษ์ ลุมพินีวิลล์สุขุมวิท 77 ลุมพินีวิลล์สุขุมวิท 101 - ปุณณวิถี และลุมพินีวิลล์อ่อนนุช - ลาดกระบัง 2 5) หน่วยงานธุรกิจด้านการแปรรูปขยะไปเป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ พนักงานลูกจ้างในสังกัด จำนวน 6 คน และ 6) ลูกบ้านในคอนมิเนียม จำนวน 5 คนต่อโครงการ รวมทั้งสิ้น 100 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ (snowball sampling) ที่สามารถสะท้อนประสบการณ์และมุมมองของตนตามบทบาทหน้าที่ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

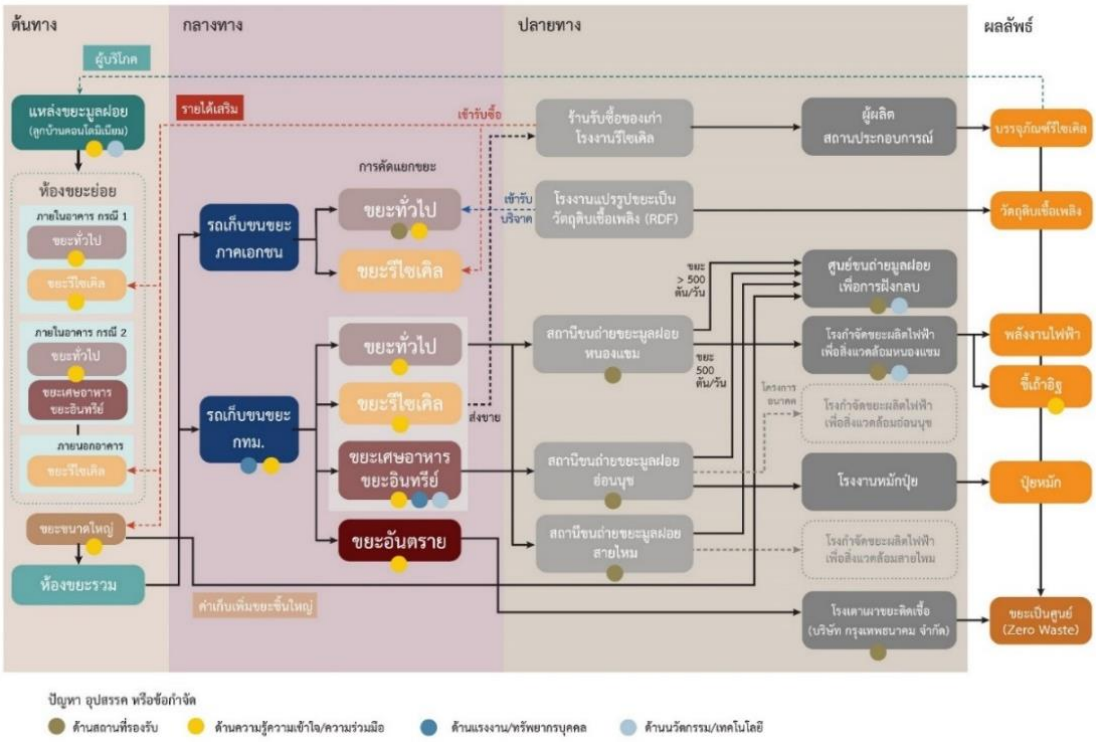
การกำหนด**ตัวแปรในการวิจัย** โดยมี**ตัวแปรต้น คือขยะมูลฝอย** จำแนกประเภทออกได้เป็นขยะอินทรีย์ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย **ตัวแปรตาม คือกระบวนการในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิง** และ**ตัวแปรควบคุม คือ 1) ขั้นตอนในการจัดการ** ได้แก่ การผลิต การเก็บและรวบรวม การคัดแยก การลำเลียงขนส่ง และการกำจัดขยะมูลฝอย และ **2) หลักการของ 5R** ได้แก่ การลดการใช้ (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การรีไซเคิลหรือการแปรรูป (Recycle/Compost) การแปลงเป็นพลังงาน (Recover) และการกำจัด (Residual Disposal) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวแปรในการวิจัยดังกล่าวนำมาสู่การลำดับ การเชื่อมโยงข้อมูล และการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับกระบวนการ ปัญหาและอุปสรรค รวมถึงแนวทางในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานครสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ

ผลการศึกษา

กระบวนการการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จากการเลือกคอนโดมิเนียมนำไปสู่การลงพื้นที่เก็บข้อมูลเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะมูลฝอยภายในคอนโดมิเนียม และจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์เชิงลึก ร่วมกับการสังเกตการณ์พบว่า

กระบวนการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียม (ภาพ 2) เริ่มจาก **“ขยะต้นทาง”** เป็นจุดเริ่มต้นของการบริหารจัดการขยะตั้งแต่ระดับครัวเรือน โดยลูกบ้านในคอนโดมิเนียม นำขยะมูลฝอยมาทิ้งบริเวณห้องขยะที่ทาง

คอนโดมิเนียมจัดสรรไว้ในลักษณะของถุงขยะที่ยังไม่ได้มีการคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้งที่เรียกว่า “ขยะทั่วไป” จากนั้นแม่บ้านของคอนโดมิเนียมจะทำการคัดแยกขยะรีไซเคิลจำพวกขวด แก้ว กระดาษ แก้วพลาสติก โลหะ กระป๋องที่เป็นบรรจุภัณฑ์หรือวัสดุเหลือใช้เพื่อรอร้านรับซื้อของเก่าหรือโรงงานรีไซเคิลมารับซื้อ ซึ่งถือเป็นรายได้เสริมได้อีกทางหนึ่ง และนำขยะมูลฝอยประเภทอื่นทั้งโครงการมารวมอยู่ที่ห้องขยะรวมในทุกวัน ซึ่งถือเป็นจุดสิ้นสุดของขยะต้นทาง



ภาพ 2 กระบวนการ ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดในส่วนของขยะต้นทาง กลางทาง และปลายทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ

ที่มา: ผู้วิจัย, 2566

“ขยะกลางทาง” เป็นขั้นตอนการบริหารจัดการขยะของรถเก็บขนมูลฝอยที่มีบทบาททำหน้าที่ในการจัดเก็บรวบรวม การคัดแยก และการลำเลียงขยะมูลฝอยประเภทต่าง ๆ ซึ่งหากพิจารณาจากกระบวนการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ (ภาพ 2) การเก็บขนขยะมูลฝอยออกจากพื้นที่คอนโดมิเนียมสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 เส้นทางหลัก คือ 1) รถเก็บขนขยะของภาคเอกชน มีการคัดแยกขยะมูลฝอยออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ขยะทั่วไปที่มีโรงงานแปรรูปขยะเพื่อแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงขยะ (RDF) ซึ่งเป็นขยะที่สามารถเผาไหม้ได้ด้วยการนำขยะมูลฝอยมาผ่านกระบวนการบำบัดทางกายภาพ ทั้งการคัดแยก การลดขนาด และการลดความชื้น เพื่อให้ได้วัสดุที่มีค่าความร้อน ขนาด และคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานสะดวกในการขนส่ง และเหมาะกับการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนทั้งภาคอุตสาหกรรมและชุมชน อันนำไปสู่เป็นรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยเหลือศูนย์ (zero waste) และขยะรีไซเคิลที่มีร้านรับซื้อของเก่าหรือโรงงานรีไซเคิลมารับซื้อ และ 2) รถเก็บขนขยะมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของภาครัฐนำขยะมูลฝอยไปทำการคัดแยกออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ 1) ขยะทั่วไป เป็นขยะที่มีปริมาณมากที่สุดถูกนำส่งไปที่สถานีถ่ายขยะมูลฝอยหนองแขม อ่อนนุช และสายไหม 2) ขยะรีไซเคิล นำส่งร้านรับซื้อของเก่าหรือโรงงานรีไซเคิล 3) ขยะเศษอาหารหรือขยะอินทรีย์ เมื่อทำการคัดแยกแล้วนำส่งสถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยหนองแขม อ่อนนุช และสายไหม และ 4) ขยะอันตราย เป็นขยะจำพวกถ่านไฟฉาย หลอดไฟ ภาชนะบรรจุสารเคมี ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ นำส่งโรงเตาเผาขยะติดเชื้อโดยบริษัทกรุงเทพธนาคม จำกัด ขั้นตอนนี้จึงมีทั้งภาครัฐ (กรุงเทพมหานคร) และภาคเอกชนเป็นผู้มีบทบาทรับผิดชอบ

“ขยะปลายทาง” เป็นกระบวนกำจัดขยะมูลฝอยประเภทต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย 1) สถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยหนองแขม โรงกำจัดขยะผลิตไฟฟ้าเพื่อสิ่งแวดล้อมหนองแขมเพื่อผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า และศูนย์ขนถ่ายมูลฝอยเพื่อการฝังกลบ และ 2) สถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยอ่อนนุช ทำการส่งขยะทั่วไปสู่ศูนย์ขนถ่ายมูลฝอยเพื่อการฝังกลบ และขยะเศษอาหารหรือขยะอินทรีย์ไปที่โรงงานหมักปุ๋ย และ3) สถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยสายไหม ส่งขยะทั่วไปสู่ศูนย์ขนถ่ายมูลฝอยเพื่อการฝังกลบ

“ผลลัพธ์จากขยะ” เป็นผลพลอยได้จากการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในกรุงเทพมหานคร ทั้งบรรจุภัณฑ์รีไซเคิลที่ได้จากขยะรีไซเคิล วัตถุดิบเชื้อเพลิงที่นำไปสู่โรงงานแปรรูปขยะเป็นเชื้อเพลิงขยะ พลังงานไฟฟ้าและ “ขี้เถ้า” (ขี้เถ้าหนัก - bottom ash) จากเตาเผาขยะที่สามารถนำมาแปรรูปเป็นอิฐบล็อกตัวหนอนในการซ่อมแซมทางเท้าของกรุงเทพมหานครได้ในอนาคตซึ่งในปัจจุบันยังคงมีปัญหาด้านความร่วมมือเนื่องจากตามข้อตกลงโรงกำจัดขยะผลิตไฟฟ้าไม่มีการกล่าวถึงการนำขี้เถ้าไปใช้ประโยชน์ ปุ๋ยหมักที่ได้จากขยะเศษอาหารหรือขยะอินทรีย์ในโรงงานหมักปุ๋ย ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวได้นำมาสู่แนวคิดการบริหารจัดการขยะมูลฝอยเหลือศูนย์ (Zero Waste Management) อย่างไรก็ตามในกระบวนการนี้ชี้ให้เห็นได้อย่างชัดเจนถึง “ขยะปลายทาง” ในรูปแบบการกำจัดขยะมูลฝอยแบบฝังกลบ ยังมีปริมาณมากที่เรียกว่า “ขยะล้นเมือง” ไม่สอดคล้องกับแนวคิดการบริหารจัดการขยะมูลฝอยเหลือศูนย์ (Zero Waste Management)

ซึ่งขยะทั่วไปเป็นสัดส่วนของประเภทขยะที่มีปริมาณมากที่สุด จะมีขยะทั่วไปเพียง 500 ตันต่อวัน เท่านั้น ที่จะสามารถนำส่งไปโรงกำจัดขยะผลิตไฟฟ้าเพื่อสิ่งแวดล้อมหนองแขมเพื่อผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ ยังมีขยะอีก 3,000 ตันต่อวันที่สามารถเผาเพื่อผลิตไฟฟ้าได้ แต่กลับถูกส่งไปศูนย์ขนถ่ายขยะมูลฝอยเพื่อการฝังกลบแทน เพราะมีโรงกำจัดขยะผลิตไฟฟ้าไม่เพียงพอ รวมถึงจากลำดับขั้นตอนการบริหารจัดการขยะมูลฝอยตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง จะเห็นได้ว่ายังมีหลาย ๆ ขั้นตอนที่มีปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดในการจัดการขยะมูลฝอยไปสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ

ปัญหา อุปสรรค หรือข้อกำจัดที่นำไปสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ จากการวิเคราะห์กระบวนการการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานคร พบว่า ในภาพรวมของปัญหา อุปสรรค หรือข้อกำจัดที่สำคัญในการนำขยะมูลฝอยไปสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ด้าน (ภาพ 2) ได้แก่

ด้านการผลิตขยะมูลฝอย พบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยที่เพิ่มมากขึ้นจากจำนวนลูกบ้านที่เพิ่มขึ้นจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การขยายตัวของเมือง และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับกลุ่มเขตพื้นที่อยู่อาศัย ขยะมูลฝอยที่ไม่ได้รับการคัดแยกประเภท โดยเฉพาะขยะอินทรีย์ที่ปนเปื้อนกับขยะประเภทอื่น ๆ ทำให้ขั้นตอนของการกำจัดขยะมีเพิ่มมากขึ้น ผู้บริโภคและผู้ผลิต ซึ่งเป็นผู้สร้างขยะมูลฝอยยังขาดความรู้ ความเข้าใจ ความร่วมมือ และแรงจูงใจในการลดปริมาณการใช้และการคัดแยกขยะแต่ละประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด

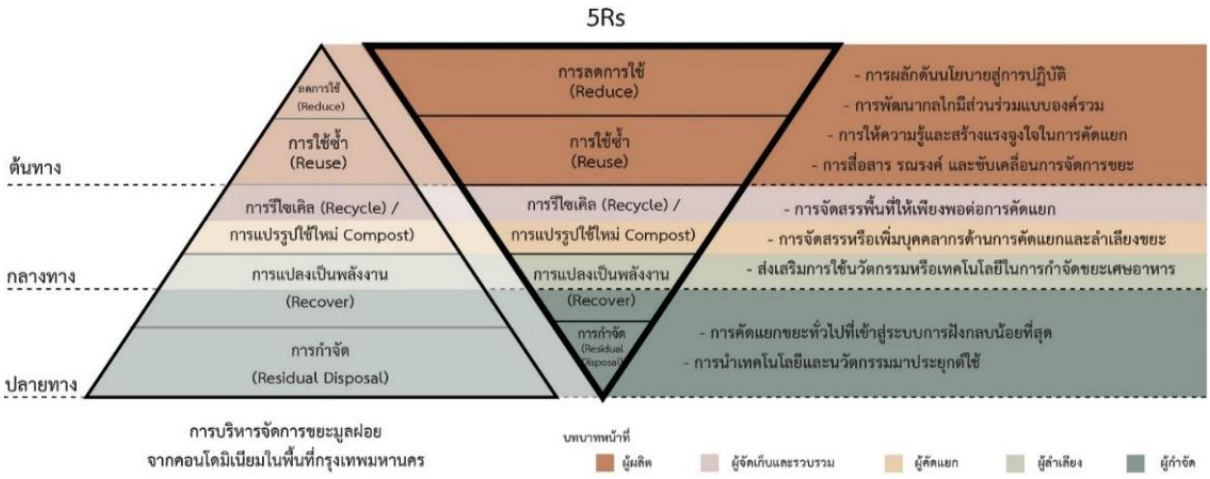
ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย พบว่า ขาดพื้นที่สำหรับขยะเศษอาหารหรือขยะอินทรีย์โดยเฉพาะในบริเวณห้องพักขยะรวมและห้องพักขยะย่อย ข้อจำกัดทางด้านพื้นที่พักขยะรีไซเคิลในห้องพักขยะรวมที่ไม่เพียงพอ ลูกบ้าน แม่บ้านและบุคคลทั่วไปขาดความรู้ ความเข้าใจ และแรงจูงใจในการคัดแยกขยะทั่วไปกับขยะอินทรีย์ และกระบวนการทำความสะอาดเพื่อให้ขยะทั่วไปกลายเป็นวัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ ขาดระบบการเก็บรวบรวมขยะแยกประเภทขยะรีไซเคิลเพื่อนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด และข้อจำกัดทางด้านแรงงานในการคัดแยกขยะแต่ละประเภท

ด้านการลำเลียงขนส่งขยะมูลฝอย ข้อจำกัดของรถเก็บขนขยะรีไซเคิลภาครัฐที่มีการแบ่งพื้นที่ให้กับขยะรีไซเคิลน้อยกว่าขยะทั่วไป ทำให้ลำเลียงขนส่งขยะรีไซเคิลต่อวันได้ในปริมาณน้อย รถเก็บขนขยะภาคเอกชนที่สร้างความร่วมมือกับคอนโดมิเนียมเป็นเพียงโครงการระยะสั้น อีกทั้งในคอนโดมิเนียมยังมีข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ที่ไม่มีจุดรับส่งขยะมูลฝอยที่สามารถจอดรถบรรทุกขนาดใหญ่ (รับซื้อขยะ RDF) รวมถึงการขาดความร่วมมือจากคอนโดมิเนียมเกี่ยวกับขยะประเภทโฟมหรือขยะขนาดใหญ่ ที่เป็นขยะประเภทที่มีค่าใช้จ่ายในการลำเลียงขนส่งและการกำจัด

ด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย พบข้อจำกัดทางด้านแรงงานในการคัดแยกขยะแต่ละประเภท ระบบคัดแยกมูลฝอยยังไม่สัมพันธ์กับระบบการขนส่งและเทคโนโลยีการกำจัด ขาดกฎระเบียบ มาตรการ และกฎหมายบังคับใช้ในการคัดแยกขยะมูลฝอยตั้งแต่ต้นทาง ขาดพื้นที่รองรับในการคัดแยกขยะมูลฝอยประเภทขยะเศษอาหารและขยะอินทรีย์ ขาดความรู้ความเข้าใจ และความร่วมมือในการคัดแยกขยะบางประเภทเพื่อนำส่งไปทำวัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ รวมถึงขาดนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีสำหรับการคัดแยกขยะในโรงกำจัดขยะผลิตไฟฟ้า

ด้านการกำจัดขยะมูลฝอย มีข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ที่ใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีการฝังกลบ โรงกำจัดขยะผลิตไฟฟ้าระบบปิดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมไม่เพียงพอ ข้อจำกัดในการรองรับขยะมูลฝอยของสถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยที่ส่งผลให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ขาดความร่วมมือและความเข้าใจร่วมกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในการรับสัมปทานเผาขยะ ระบบกำจัดยังไม่เหมาะสมกับการจัดการขยะแยกประเภท ข้อจำกัดทางการลงทุนสร้างโรงงานเตาเผาขยะ รวมถึงด้านแรงงานหรือทรัพยากรบุคคลที่ไม่เพียงพอ และหน่วยงานรับผิดชอบที่ใช้วิธีการจัดการขยะมูลฝอยแบบเดิม ๆ ที่ยังขาดประสิทธิภาพ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ



ภาพ 3 แนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานครสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ

ที่มา: ผู้วิจัย, 2566

จากการวิเคราะห์กระบวนการ ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมวัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ (ภาพ 2) ร่วมกับกรอบแนวคิดในการวิจัยตามหลักการ 5Rs (ภาพ 1) พบว่า กระบวนการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานครในปัจจุบันมีขั้นตอน คือ 1) การจัดการขยะต้นทาง ที่เป็นแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย ทั้งการลดการใช้ (reduce) และการใช้ซ้ำ (reuse) 2) การจัดการขยะกลางทาง ได้แก่ การรีไซเคิลหรือการแปรรูปใช้ใหม่ (recycle/compost) และการแปลงเป็นพลังงาน (recover) และ 3) การจัดการขยะปลายทาง ที่เป็นขั้นตอนของการกำจัด (residual disposal) ทั้งในรูปแบบของการแปลงเป็นพลังงาน (recover) และการกำจัด (residual disposal) จากระดับน้อยไปมากที่สุดตามลำดับ อันปรากฏลักษณะของ “พีระมิดคว่ำ” (ภาพ 3) ที่มีการกำจัด (dispose) ขยะมูลฝอยเป็นฐานขนาดใหญ่ของพีระมิด ส่วนการลดการใช้ (reduce) และการใช้ซ้ำ (reuse) ขยะมูลฝอยเป็นยอดของพีระมิด ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการบริหารจัดการขยะดังกล่าวมีประสิทธิภาพต่ำในการนำขยะมูลฝอยไปสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ จึงไม่สอดคล้องกับแนวคิดการบริหารจัดการขยะมูลฝอยเหลือศูนย์ (Zero Waste Management)

แนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากคอนโดมิเนียมในพื้นที่กรุงเทพมหานครสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ เป็น **การศึกษาการออกแบบเส้นทางการลำเลียงขยะจากต้นทางสู่ปลายทางให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น** แสดงปัญหาต่าง ๆ เพื่อหาวิธีแก้ไขร่วมกันของภาครัฐ เอกชนและประชาชนจน**นำไปสู่ผลสะท้อนการสรรค์สร้างสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในกรุงเทพมหานคร** โดยควรให้ความสำคัญที่ขยะต้นทาง ขยะกลางทาง และขยะปลายทาง ตามลำดับ

ข้อเสนอสำหรับต้นทางสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการคัดแยกขยะที่เผาไหม้ไม่ได้กับขยะที่เผาไหม้ได้สามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ โดย**การนำเครื่องกำจัดขยะเศษอาหารมาใช้ในครัวเรือน (Food Waste Composter Machine หรือ Electric Composter) ที่สามารถแปลงเศษอาหารให้เป็นปุ๋ยบำรุงดินได้ภายใน 24 ชั่วโมง มาเป็นส่วนประกอบสำคัญในการออกแบบพื้นที่ห้องครัวในคอนโดมิเนียมเพื่อช่วยคัดแยกขยะทั่วไปที่ปนเปื้อนเศษอาหารให้สามารถนำขยะไปสู่วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะได้ตั้งแต่ต้นทาง** ซึ่งสะท้อนถึงการนำนวัตกรรมเข้ามาประยุกต์ใช้กับข้อจำกัดเชิงพื้นที่ของคอนโดมิเนียมและสอดคล้องกับข้อมูลการสัมภาษณ์ของลูกบ้านคอนโดมิเนียมที่ต้องการนวัตกรรมในการอำนวยความสะดวกในการกำจัดขยะอินทรีย์ที่มีกลิ่นและก่อให้เกิดปัญหามากกว่าขยะประเภทอื่น

ข้อเสนอสำหรับกลางทางจะสามารถทำได้โดยให้ความสำคัญกับการลำเลียงและการออกแบบพื้นที่รองรับการคัดแยกขยะประเภทต่าง ๆ เช่น ถ้าลูกบ้านมีการนำขยะเศษอาหารเปลี่ยนเป็นปุ๋ยบำรุงดินตั้งแต่ต้นทาง **คอนโดมิเนียมควรออกแบบจัดสรรพื้นที่ห้องขยะย่อยและห้องขยะรวมในการรองรับปุ๋ยจากลูกบ้าน**ซึ่งอาจนำไปใช้ประโยชน์ในการปลูกต้นไม้ในพื้นที่ส่วนกลางของคอนโดมิเนียม

ข้อเสนอสำหรับปลายทางควรมีจุดเริ่มต้นจากการสร้างความเข้าใจร่วมกับภาครัฐถึงข้อดีและข้อเสียของการกำจัดขยะโดยวิธีต่าง ๆ ซึ่งปัจจุบันการกำจัดขยะส่วนใหญ่ของสัดส่วนขยะทั้งหมดในพื้นที่กรุงเทพมหานครยังเป็นการฝังกลบ ซึ่งความเป็นจริงแล้วควรเป็นตัวเลือกสุดท้ายของวิธีการกำจัดขยะเพราะเป็นวิธีที่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุดเป็นต้นเหตุของการเกิดมลพิษด้านต่าง ๆ และการกำจัดขยะโดยการ**นำขยะไปเป็น “วัตถุดิบเชื้อเพลิงขยะ” พร้อมเข้าสู่เตาเผาเป็นพลังงานไฟฟ้าตามหลัก 5Rs** ควรเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่ควรได้รับการสนับสนุนมากที่สุดเพราะเป็นวิธีที่ทำให้ขยะเหลือศูนย์ตามแนวคิดการจัดการขยะมูลฝอยเหลือศูนย์ (Zero Waste Management)

กิตติกรรมประกาศ

สนับสนุนจากทุนปริญญาเอกเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2559

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. (2552). *แนวทางและข้อกำหนดเบื้องต้น การลดและใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย (*พิมพ์ครั้งที่ 3). สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. (2553). *คู่มือประชาชนการคัดแยกขยะมูลฝอยอย่างถูกวิธีและเพิ่มมูลค่า*. สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. (2565). *ข้อเสนอการยกระดับสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้อง.* กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2559). *คู่มือการสร้างวินัยสู่การจัดการขยะที่ยั่งยืนสำหรับเยาวชน.* กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรุงเทพมหานคร. สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล. (2552). *แผนพัฒนากรุงเทพมหานคร ระยะ 12 ปี (พ.ศ. 2552 - 2563) กรุงเทพฯ มหานครแห่งความน่าอยู่อย่างยั่งยืน*. สำนัก.

กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย. (2565). *แผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะของประเทศ (พ.ศ. 2565 - 2570).* กอง.

จุรีรัตน์ ใจพิศ. (2555). การจัดการขยะเหลือศูนย์. *วารสารเทคโนโลยีภาคใต้, 5*(2), 26 - 41.

บุญชนิต ว่องประพิณกุล และสุจิตรา วาสนาดำรงดี. (2564). “ขยะพลาสติกจากการสั่งอาหารออนไลน์” สถานการณ์ปัญหาและแนวทางแก้ไข (ตอนที่ 1). *วารสารสิ่งแวดล้อม, 25*(1), 1 - 10.

พิชา รักรอด. (2563). *จัดการปัญหาก่อนลงถังด้วยหลัก 7R ทางเลือกเพื่อหลีกเลี่ยงมลพิษพลาสติกหลังวิกฤตโควิด-19.* Greenpeace Thailand.

Curren, T., & Williams, I. D. (2012). A zero-waste vision for industrial networks in Europe*. Journal of Hazardous Materials, 3*(7), 207 - 208.

Durham Region. (2013). *Community communication plan: Energy from waste.* Durham York Energy Centre.

Holman, R. (2017). *No time to waste, waste diversion in construction*. The USGBC West MI Chapter.

Mauch, C. (2016). *A future without waste? Zero waste in theory and practice*. Rachel Carson Center.

Zaman, A., & Lehmann, S. (2011). Challenges and opportunities in transforming a city into a "zero waste city". *Journal Challenges, 2*(4), 73 - 93.

Zero Waste USA. (2004). *GRRN zero waste business principles.* https://archive.grrn.org/zerowaste/business/index.php