บทที่ 2
แนวคิดและทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ชุมชนต้นแบบการจัดการขยะด้วยแนวคิดขยะเหลือศูนย์ (Zero waste) ของชุมชนพูนบำเพ็ญ แขวงภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร มีแนวคิดและทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้คือ

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับขยะมูลฝอย
2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย
3. แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วม
4. แนวคิดเกี่ยวกับขยะเหลือศูนย์ (Zero waste)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับขยะมูลฝอย

1. ความหมายของขยะมูลฝอย

มูลฝอย หมายถึง เศษสิ่งของที่ทิ้งแล้ว หยากเยื่อ กุมฝอย หรือคุมฝอย รวมถึง เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร เถ้า มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546)

มูลฝอย หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้าถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหารเถ้า มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่กวาดจากถนน ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่นๆ (พระราชบัญญัติการสาธารณสุข, 2535)

ของเสีย หมายถึง มูลฝอย สิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศเสีย มลสาร หรือวัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งถูกปล่อยทิ้ง หรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษรวมทั้งกากตะกอน หรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้นที่อยู่ในสภาพของแข็ง ของเหลวหรือก๊าซ (พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2535)

จากความหมายของขยะมูลฝอยดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ขยะมูลฝอย รวมถึงของเสีย ซึ่งเป็นเศษสิ่งของที่เกิดจากกิจกรรมในการดำรงชีวิตของประชาชน โดยอาจมีแหล่งกำเนิดมาจากชุมชน ภาคการเกษตร และภาคอุตสาหกรรม

2. ประเภทของขยะมูลฝอย

หลักการจำแนกประเภทของขยะมูลฝอย มีทั้งหมด 3 หลักการ ได้แก่ การจำแนกตามลักษณะทางกายภาพ การจำแนกตามประกอบของขยะมูลฝอย และการจำแนกตามคุณสมบัติของขยะมูลฝอย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

การจำแนกประเภทขยะมูลฝอยตามลักษณะทางกายภาพ โดยสำนักรักษาความสะอาดของกรุงเทพมหานคร (ดรุณี ดอกแก้ว, 2559) กล่าวไว้มี 3 ประเภทใหญ่คือ

1) ขยะมูลฝอยเปียก ได้แก่ พวกเศษอาหาร เศษพืชผัก เปลือกผลไม้ อินทรียวัตถุที่สามารถย่อยสลายเน่าเปื่อยง่าย มีความชื้นสูง และส่งกลิ่นเหม็นได้รวดเร็ว

2) ขยะมูลฝอยแห้ง ได้แก่ พวกเศษกระดาษ เศษผ้า แก้ว โลหะ ไม้ พลาสติก ยาง ฯลฯ ขยะมูลฝอย ชนิดนี้จะมีทั้งที่เผาไหม้ได้และเผาไหม้ไม่ได้ ขยะแห้ง เป็นขยะมูลฝอยที่สามารถเลือกวัสดุที่ยังมีประโยชน์กลับมาใช้ได้อีก โดยการทำคัดแยกมูลฝอยก่อนนำทิ้งซึ่งจะช่วยให้สามารถลดปริมาณมูลฝอยที่จะต้องนำไปทำลาย ลงได้ และถ้านำส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้นี้ไปขายก็จะทำรายได้กลับคืนมา

3) ขยะมูลฝอยอันตราย ได้แก่ ของเสียที่เป็นพิษ มีฤทธิ์กัดกร่อนและระเบิดได้ง่าย ต้องใช้กรรมวิธีในการทำลายเป็นพิเศษ เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีอันตราย เช่น สารฆ่าแมลง ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ รถยนต์ หลอดไฟ สเปรย์ฉีดผม ฯลฯ

การจำแนกประเภทขยะมูลฝอยตามองค์ประกอบ แบ่งเป็น 4 ประเภท (อาณัติ ต๊ะปินตา, 2553) คือ

1) ขยะอินทรีย์ ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่สามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลาย ซึ่งขยะประเภทนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในรูปของการหมักทำปุ๋ย

2) ขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่สามารถนำมาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ได้อีก เมื่อนำมาคัดแยกหรือผ่านกระกวนการแปรรูป แล้วนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้า

3) ขยะที่นำกลับมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ ได้แก่ ขยะที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น เศษอิฐ เศษปูน ที่เกิดจากการก่อสร้าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก จึงต้องนำไปกำจัดหรือทำลายยังสถานที่ฝังกลบเท่านั้น

4) ขยะติดเชื้อ ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่มีเชื้อโรคปนเปื้อนอยู่ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ได้ ส่วนมากเป็นขยะที่เกิดจากโรงพยาบาล และสถานพยาบาลต่างๆ

การจำแนกประเภทขยะมูลฝอยตามคุณสมบัติขยะมูลฝอย แบ่งเป็น 4 ประเภท (สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย, 2561) ได้แก่

1) ขยะย่อยสลาย (Compostable waste) หรือ มูลฝอยย่อยสลาย คือ ขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์ เป็นต้น แต่จะไม่รวมถึงซากหรือเศษของพืช ผัก ผลไม้ หรือสัตว์ที่เกิดจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยที่ขยะย่อยสลายนี้เป็นขยะที่พบมากที่สุด คือ พบมากถึง 64% ของปริมาณขยะทั้งหมดในกองขยะ

2) ขยะรีไซเคิล (Recyclable waste) หรือ มูลฝอยที่ยังใช้ได้ คือ ของเสียบรรจุภัณฑ์หรือวัสดุเหลือใช้ ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ เศษพลาสติก กล่องเครื่องดื่มประเภทยูเอชที (Ultra-High-Temperature Processing: UHT) กระป๋องเครื่องดื่ม เศษโลหะ อะลูมิเนียม ยางรถยนต์ เป็นต้น สำหรับขยะรีไซเคิลนี้เป็นขยะที่พบมากเป็นอันดับที่สองในกองขยะ กล่าวคือ พบประมาณ 30% ของปริมาณขยะทั้งหมดในกองขยะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

3) ขยะอันตราย (Hazardous waste) หรือ มูลฝอยอันตราย คือ ขยะที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนวัตถุอันตรายชนิดต่างๆ ซึ่งได้แก่ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกรรมมันตรังสี วัตถุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สินหรือสิ่งแวดล้อม เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ แบตเตอรี่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืช กระป๋องสเปรย์บรรจุสีหรือสารเคมี เป็นต้น ขยะอันตรายนี้เป็นขยะที่มักจะพบได้น้อยที่สุด กล่าวคือ พบประมาณเพียง 3% ของปริมาณขยะทั้งหมดในกองขยะ

4) ขยะทั่วไป (General waste) หรือ มูลฝอยทั่วไป คือ ขยะประเภทอื่นนอกเหนือจากขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย มีลักษณะที่ย่อยสลายยากและไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น ห่อพลาสติกใส่ขนม ถุงพลาสติกบรรจุผงซักฟอก พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ถุงพลาสติกเปื้อนเศษอาหาร โฟมเปื้อนอาหาร ฟอล์ยเปื้อนอาหาร เป็นต้น สำหรับขยะทั่วไปนี้เป็นขยะที่มีปริมาณใกล้เคียงกับขยะอันตราย กล่าวคือ จะพบประมาณ 3% ของปริมาณขยะทั้งหมดในกองขยะ

3. แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย

แหล่งกำเนิดของมูลฝอย จำแนกออกเป็น 5 ประเภท (ธเรศ ศรีสถิต, 2558) ดังนี้

1) เขตที่พักอาศัย (Domestic area) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจวัตรประจำวันในการดำรงชีวิตตามบ้านเรือนของประชาชนทั่วไป ส่วนใหญ่แล้วขยะมูลฝอยมาจากการบริโภคภาคครัวเรือน นอกจากนี้อาจมีเศษกระดาษ พลาสติกปะปนตามกิจกรรมที่เกิดขึ้น

2) เขตธุรกิจการค้า ตลาดสด (Commercial area) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมประเภทธุรกิจการค้าของชุมชน โดยเฉพาะเขตย่านพาณิชยกรรม ตลาดสด ขยะมูลฝอยส่วนใหญ่ ได้แก่ พวกเศษสินค้าที่ไม่ต้องการ เช่น บรรจุภัณฑ์พลาสติก กระดาษ ฯลฯ หากพิจารณาในตลาดสดจะพบขยะมูลฝอยส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ เช่น เศษผัก ผลไม้ ที่เกิดจากการค้าขายอาหารสด โดยทั่วไปขยะมูลฝอยแบบนี้ไม่ค่อยก่อปัญหามากนัก เพราะขยะมูลฝอยประเภทพวกเศษกระดาษ พลาสติกมักถูกแยกออกไปโดยกลุ่มแม่ค้าหรือมีคนเก็บไปจำหน่าย รวมทั้งพวกเศษอาหาร ผักสด ผลไม้จะถูกรับซื้อไปเลี้ยงสัตว์

3) เขตสถานที่ราชการ สถาบันการศึกษา (Institution area) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมบริการของทางราชการ การเรียนการสอน ส่วนใหญ่เป็นเศษกระดาษ พลาสติก นอกจากนี้ยังมีขยะมูลฝอยอันตรายบ้างในบางส่วนที่มาจากอาคารที่มีการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ การแพทย์ หรือการเพาะเลี้ยงเชื้อ หรือมีสารเคมีประเภทอันตราย เช่น โลหะหนัก สารรังสี ฯลฯ ขยะมูลฝอยอันตรายจากแหล่งกำเนิดแบบนี้สามารถควบคุมได้ง่ายกว่าจากชุมชน

4) เขตอุตสาหกรรม (Industrial area) ได้แก่ บริเวณที่มีโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ตั้งอยู่ มีการผลิตขยะมูลฝอยเกิดขึ้น ทั้งที่เกิดจากกระบวนการผลิตโดยตรงและโดยอ้อม เช่น เกิดจากบรรจุภัณฑ์หรือของเสียจากการผลิต องค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากเขตอุตสาหกรรมแบ่งเป็นขยะมูลฝอยทั่วไปและขยะมูลฝอยอันตราย โดยลักษณะของขยะมูลฝอยอันตรายขึ้นอยู่กับประเภทของอุตสาหกรรม ขยะมูลฝอยอันตรายจากแหล่งกำเนิดหนึ่งอาจมีประโยชน์ต่อกิจกรรมอื่นได้ เช่น น้ำมันเก่าหรือเศษน้ำมันเชื้อเพลิง สารทำละลายที่ใช้

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

แล้วสามารถนำไปปรับปรุงคุณภาพหรือผสมกับน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดอื่นได้ ส่วนขยะมูลฝอยทั่วไปจากเขตอุตสาหกรรมมีลักษณะเหมือนขยะมูลฝอยชุมชนทั่วไป ซึ่งอาจจะเกิดจากกิจกรรมประจำวันของสำนักงาน คนงานหรือพนักงาน เป็นต้น

5) เขตเกษตรกรรม (Agricultural area) ได้แก่ บริเวณเขตเกษตรกรรมที่มีการเพาะปลูก หรือฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ดังนั้น ขยะมูลฝอยส่วนใหญ่มักเป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ง่ายและส่งกลิ่นเหม็นรบกวน เช่น เศษผัก เศษผลไม้ มูลฝอยหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ลี้ยง หากมีการจัดการที่ดี ขยะมูลฝอยเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การนำไปทำปุ๋ยหมักจากมูลสัตว์หรือจากเศษผัก ผลไม้ ฯลฯ นอกจากนั้น ภาชนะที่บรรจุสารเคมีและวัตถุมีพิษต่างๆ จัดเป็นยะมูลฝอยอันตรายเช่นกัน

4. ผลกระทบของขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชน ถ้าไม่มีการจัดการขยะที่หลักวิชาการตั้งแต่ การเก็บ การขนถ่าย การกำจัดจะก่อให้เกิดปัญหาตามมามากมาย อาทิ ความรำคาญ กลิ่นเหม็น ไม่น่าดู สกปรก มลพิษทางน้ำ มลพิษทางดิน และแหล่งของเชื้อโรค รวมถึงส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ ดิน อันตรายต่อสุขภาพ (นเรศ เชื้อสุวรรณ, 2559)

1) ด้านสุขอนามัย

ขยะมูลประเภทสารอินทรีย์ที่เน่าเปื่อย และย่อยสลายได้ง่ายทำให้เกิดการเน่าเสีย สะสมเกิดเป็นแก๊สที่มีกลิ่น โดยเฉพาะแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) หรือแก๊สไข่เน่า หากกล่าวเป็นภาษาพูดทั่วไปคือ ของเน่าจะทำให้เกิดกลิ่นบูด เหม็น ซึ่งสังเกตได้ง่ายจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในถังขยะที่มักจะมีกลิ่นเหม็นจากการทิ้งเศษอาหารลงไป แล้วปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลานานพอที่จะทำให้จุลินทรีย์เติบโตและย่อยสลายจนเกิดการเน่าเสียของเศษอาหาร ซึ่งจะนำไปสู่ปัญหาเหตุรำคาญที่เกิดขึ้นจากขยะมูลฝอย

2) ด้านทัศนวิสัย

การมีมูลฝอยอยู่มากเกลื่อนกลาด ไม่มีการจัดเก็บหรือขยะมูลฝอยมากเกินไปกว่าภาชนะรองรับทำให้เกิดการรับรู้ผ่านการมองเห็น เกิดเป็นปัญหาความไม่น่าดูของสถานที่ ส่อถึงความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยของชุมชน หรือบ้านเรือน

3) ด้านสุขภาพ

ผลต่อมาของการเน่าเสียของขยะมูลฝอยที่เป็นแหล่งอาหารของจุลชีพหลายชนิด เช่น แบคทีเรีย รา เป็นต้น ซึ่งทำให้มีจุลินทรีย์สะสม และเจริญเติบโตขยายพันธุ์ขึ้นจนกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค ซึ่งพาหะนำโรคเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้นจากปัญหาขยะมูลฝอย เช่น แมลงวันเป็นพาหนะนำโรคอุจจาระร่วง ไทฟอยด์ อหิวาตกโรค หรือโรคระบบทางเดินอาหารมาสู่มนุษย์ การเผาแบบไม่ควบคุมก่อให้เกิดก๊าซมลพิษ รวมทั้งของเสียที่เป็นอันตรายหลายชนิดที่มีอยู่ในขยะมูลฝอยชุมชน สารเคมีที่ก่อให้เกิดโรค เช่น สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile organic compounds หรือ VOC_S) จากตัวละลายที่ใช้ผสมกับสีทาบ้าน เมื่อได้รับเป็นเวลานานอาจก่อให้เกิดอาการวิงเวียนศีรษะ อาการแพ้ หน้ามืด อาเจียน หมดสติ หรือการได้รับในปริมาณน้อยสะสมในร่างกายได้ และเมื่อได้รับเป็นเวลานานอาจจะทำให้เกิดโรคในระยะยาวได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

4) ด้านสิ่งแวดล้อม

การกองสะสมของขยะมูลฝอยบนพื้นดิน ทำให้ดินมีการปนเปื้อนจากองค์ประกอบที่มีอยู่ในขยะมูลฝอย แรงโน้มถ่วงของโลกทำให้เกิดการไหลของน้ำชะขยะ (Leachate) ลงสู่พื้นดิน โดยน้ำชะขยะ และตัวขยะมูลฝอยเองอาจปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำที่ใช้อุปโภค บริโภคของประชาชน ส่งผลให้เกิดมลพิษทางน้ำจนไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย

การจัดการมูลฝอย เป็นแนวคิดที่เหมาะสมมากที่สุดในขณะนี้ เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ครอบคลุมทุกๆ ประเด็นของขั้นตอนการจัดการมูลฝอย ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีวิธีที่เหมาะสม ดังนั้นการจัดการมูลฝอย จึงมีความหมายถึงการดำเนินการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมกับลักษณะสมบัติของขยะมูลฝอยด้วยการคำนึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน รวมทั้งการป้องกันรักษาสิ่งแวดล้อมให้มีคุณภาพที่ดีอย่างยั่งยืน โดยใช้หลัก 3 Rs ที่ต้องประกอบด้วย แนวคิดการจัดการที่เริ่มต้นตั้งแต่การลดการเกิดมูลฝอย (Reduction) การคัดแยก (Separation) การใช้ซ้ำ (Recycle) ในรูปแบบต่างๆ และการกำจัดที่ปลอดภัย (Disposal) (ธเรศ ศรีสถิต, 2558)

1) การลดขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด (Source Reduction)

เป็นการลดการเกิดมูลฝอย ณ แหล่งที่เกิดของมูลฝอยไม่ว่าจะเป็นที่ใด อาทิ บ้านเรือน อาคารสำนักงาน ตลาด ร้านค้า เป็นต้น โดยให้ความสำคัญต่อการลดขยะมูลฝอยที่เกิดโดยไม่จำเป็น เช่น การลดการใช้ผลิตภัณฑ์ประเภทกระดาษในสำนักงาน โดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือระบบคอมพิวเตอร์แทน เป็นต้น ส่วนครัวเรือนวิธีลดมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด คือลดการผลิตมูลฝอยลงให้เหลือน้อยที่สุด และเมื่อเกิดมูลฝอยขึ้นต้องทำการคัดแยกออกโดยไม่ทิ้งออกไปให้เทศบาลนำไปกำจัดทั้งหมด และนำมูลฝอยที่คัดแยกไปใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น มีการคัดแยกกระดาษบรรจุภัณฑ์ เช่น กล่องกระดาษห่อสินค้า การแยกเศษกระดาษเพื่อรวบรวมไปหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เศษอาหารบางส่วนถูกนำไปเลี้ยงสัตว์ ส่งผลให้ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากบ้านเรือนลดลงอย่างชัดเจน

ดังนั้นหลักการลดการเกิดขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด เป็นแนวคิดพื้นฐานตามหลักการไม่ก่อให้เกิดขยะมูลฝอยและไม่มีขยะมูลฝอยถูกทิ้ง ที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

แนวคิดนี้สามารถใช้ได้กับกิจกรรมทางด้านอุตสาหกรรม เพราะหากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตของเสียหรือขยะมูลฝอยจะเป็นปัญหาให้กับทางโรงงานที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับการกำจัดขยะมูลฝอย

2) การคัดแยก (Separation)

เป็นการแยกขยะมูลฝอยที่สามรถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือมีคุณค่าที่เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในกระบวนการผลิตได้ ทั้งนี้การแยก ณ แหล่งกำเนิดสามารถดำเนินการได้ง่ายกว่าการคัดแยก ณ บริเวณสถานที่กำจัดซึ่งมีความหลากหลายของประเภทขยะมูลฝอยมากเกินไป การคัดแยกขยะมูลฝอยตามองค์ประกอบทางกายภาพเป็นการช่วยให้ง่ายต่อการเก็บขนและรวบรวมหรือแยกตามวัสดุที่

สามารถนำไปแปลงเป็นผลผลิตอย่างอื่นได้ เช่น การคัดแยกเศษอาหารเพื่อนำไปทำปุ๋ยหมักเพื่อการเกษตรหรือนำเศษอาหารไปเลี้ยงสัตว์ หรือการผลิตก๊าซชีวภาพจากสารอินทรีย์เพื่อเป็นการลดภาระในการทำความสะอาดก่อนการนำไปใช้งาน เป็นต้น ขณะที่การคัดแยกขยะมูลฝอยอันตรายออกจากขยะมูลฝอยทั่วไป ทำให้สามารถกำจัดขยะมูลฝอยทั่วไปได้อย่างปลอดภัยโดยปราศจากการปนเปื้อนจากขยะมูลฝอยอันตราย

ขณะที่การจัดการขยะมูลฝอย การคัดแยกมูลฝอยจึงเป็นสิ่งที่จะต้องดำเนินการ ส่วนการคัดแยกไม่มีหลักอันใดที่จะต้องปฏิบัติตามเพียงแต่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการนำมูลฝอยไปใช้ อาทิ การคัดแยกมูลฝอยที่พบเห็นตามเทศบาลต่างๆ เป็นถัง 3 ลักษณะ คือ

- ถังมูลฝอยเปียก เช่น เศษอาหาร สารอินทรีย์
- ถังมูลฝอยแห้ง เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ
- ถังมูลฝอยอันตราย เช่น หลอดไฟ สารเคมี ยาหรือเวชภัณฑ์

หรืออาจจะเป็น

- ถังมูลฝอยทั่วไป เช่น เศษอาหาร สารอินทรีย์
- ถังมูลฝอยที่นำกลับมาใช้ใหม่ เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว
- ถังมูลฝอยอันตราย เช่น หลอดไฟ สารเคมี ยาหรือเวชภัณฑ์ที่หมดอายุ

แล้วแต่ท้องถิ่นเป็นผู้กำหนดและรณรงค์ให้ประชาชนช่วยกันคัดแยกเพื่อเทศบาลจะได้นำมูลฝอยที่คัดแยกแล้วกลับไปใช้ใหม่หรือนำไปกำจัดในปริมาณที่ลดลงไปจากเดิม

3) การใช้ซ้ำ (Reuse)

เป็นการนำสิ่งของบางส่วนที่ต้องทิ้งมาใช้ซ้ำเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งาน อาทิ ขวดแก้ว ขวดพลาสติก กล่องโลหะ โดยไม่ต้องไปหาซื้อมาใหม่ การใช้ซ้ำเป็นการนำกลับมาใช้ใหม่โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการแปรรูปหรือขึ้นรูปใหม่

4) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)

เป็นการแปรรูปมูลฝอยที่ทำการคัดแยกแล้วผลิตโดยผ่านกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งแล้วเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น อุตสาหกรรมการหลอมแก้ว การทำกระดาษจากเศษกระดาษที่ใช้แล้ว ทั้งนี้จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุใหม่ นอกจากนั้นการหมุนเวียนกลับมาใช้ยังหมายถึงการแปรเปลี่ยนให้ได้ผลิตภัณฑ์ในลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางพลังงานความร้อนโดยการเผา การหมักให้ก๊าซ เป็นต้น ซึ่งกระบวนการนี้จะต้องพิจารณาจากลักษณะของมูลฝอยในการนำไปแปรรูป เช่น เศษอาหารสารอินทรีย์ไปผลิตเป็นปุ๋ยหมัก ผลิตก๊าซมีเทน (CH_4)

5) การกำจัด (Deposal)

เป็นกิจกรรมขั้นสุดท้ายที่ดำเนินการกับมูลฝอยที่ไม่สามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้อีก คือการฝังกลบในหลุมฝังกลบตามมารฐานสิ่งแวดล้อม การกำจัดแบบฝังกลบมักจะเป็นจำพวกกลุ่มที่ไม่เน่าเปื่อย ไม่ติดไฟและไม่อันตราย เพราะมูลฝอยที่มีคุณสมบัติที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ถูกคัด

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

แยกออกไปหมดแล้ว สุดท้ายปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นถูกลดปริมาณลงให้เหลือน้อยที่สุดที่ต้องนำไปกำจัดแบบฝังกลับในดินโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือทำลายทรัพยากรธรรมชาติ

การจัดการขยะมูลฝอย โดยใช้ระบบการจัดการขยะมูลฝอยเข้ามาช่วยจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจำนวนมาก จำเป็นต้องมีวิธีการจัดการที่อาศัยเทคโนโลยีใหม่ๆ ขณะที่การจัดการขยะมูลฝอย หมายถึง หลักการในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการควบคุม การทิ้ง การเก็บชั่วคราว การรวบรวม การขนถ่ายและการขนส่ง การแปลงรูปและการกำจัดขยะมูลฝอย โดยคำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดในทางสุขอนามัย เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ความสวยงาม การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และที่สำคัญ คือ การมีส่วนร่วมและการยอมรับของสังคม ซึ่งต้องอาศัยแนวคิดทางวิชาการในหลายๆ ด้านประกอบกัน ทั้งต้องพิจารณาถึงความเหมาะสม กิจกรรมในการจัดการขยะมูลฝอย อันเริ่มตั้งแต่การทิ้งขยะมูลฝอยจนกระทั่งถึงการกำจัดขยะมูลฝอยขั้นสุดท้าย อาจแบ่งได้เป็น 6 ส่วน (จำรูญ ยาสมุทร, 2555) ประกอบด้วย

1) การทิ้งขยะมูลฝอยเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการที่ผู้ทิ้งเล็งเห็นว่าวัสดุชิ้นใดๆ นั้นไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกต่อไปแล้วจึงทิ้งไว้ หรือเก็บรวบรวมไว้เพื่อกำจัดต่อไป

2) การจัดการขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดจะมุ่งความสนใจไปที่ขยะมูลฝอยที่มาจากชุมชนมากกว่าขยะมูลฝอยจากแหล่งอื่น

3) การรวบรวมขนขยะมูลฝอย หมายถึง กิจกรรมตั้งแต่การขนถ่ายขยะมูลฝอยจากถังขยะซึ่งอาจเป็นถังขยะจากแต่ละบ้าน หรือถังขยะรวมเข้าสู่รถขยะไปจนถึงการขนขยะมูลฝอยนั้นไปถ่ายไว้ที่จุดปลายทาง ซึ่งอาจจะเป็นสถานีขนถ่าย หรือโรงแปลงรูปขยะมูลฝอย หรือสถานีกำจัดขยะมูลฝอยในขั้นสุดท้าย

4) การขนถ่ายและการขนส่ง สำหรับในส่วนนี้ ประกอบด้วย การดำเนินงาน 2 ขั้นตอน ได้แก่

4.1) การขนถ่ายขยะมูลฝอยออกจากรถขยะขนาดเล็กเข้าสู่พาหนะขนส่งขนาดใหญ่

4.2) การขนส่งขยะมูลฝอยโดยพาหนะขนส่งไปยังสถานีกำจัดขยะมูลฝอย

5) การแปลงรูปและนำกลับมาใช้ใหม่ องค์ประกอบของระบบการจัดการขยะมูลฝอย ส่วนนี้รวมตั้งแต่เทคนิคการใช้เครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของส่วนอื่นๆ และเพื่อแยกวัสดุ และขยะที่ยังใช้ประโยชน์ได้กลับมาใช้ใหม่

6) การกำจัดขั้นสุดท้าย องค์ประกอบส่วนสุดท้ายของระบบการกำจัดขยะมูลฝอย คือ การกำจัดในขั้นสุดท้าย วิธีการในส่วนนี้ใช้กำจัดได้ทั้งขยะมูลฝอยที่รวบรวมขนโดยตรงจากตามบ้านตามถนน กากตะกอนจากโรงงานกำจัดน้ำเสีย กากขี้เถ้า จากการเผาขยะมูลฝอย และเศษเหลือจากขบวนการทั้งหลายในการแปลงรูปขยะมูลฝอย

การจัดการขยะมูลฝอย โดยใช้แนวทางการลดปริมาณขยะจากแหล่งกำเนิด เป็นการแก้ไขปัญหาในชุมชนควรมุ่งเน้นไปที่การลดปริมาณขยะมูลฝอย โดยการลดปริมาณขยะมูลฝอยจากแหล่งผลิตแต่ละแห่งของชุมชนได้ในระดับหนึ่ง อันก่อให้เกิดผลดีหลายประการ โดยมีแนวคิดสำคัญ คือ 5 อาร์ (5R) (อดิศักดิ์ โรจนาพงษ์, 2551) ที่ประกอบด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

1) การลดจำนวน (Reduction) เป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอยที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2) การใช้ซ้ำ (Reuse) เป็นการนำสิ่งของที่จะทิ้งเป็นขยะมูลฝอยมาใช้ใหม่ หรือใช้ซ้ำอีกหลายๆ ครั้ง

3) การซ่อมแซมใช้ใหม่ (Repairing) เป็นการนำวัสดุอุปกรณ์ที่ชำรุดไม่สามารถใช้งานได้มาซ่อมแซม เพื่อให้ใช้งานได้

4) การแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ (Recycling) เป็นการนำขยะมูลฝอยบางประเภทมาผ่านขบวนการผลิตเป็นสินค้าใหม่

5) การหลีกเลี่ยง (Rejection) เป็นการหลีกเลี่ยงการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง และเป็นปัญหาต่อการกำจัด

การจัดการขยะมูลฝอย โดยใช้แนวทางการคัดแยกขยะให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและงบประมาณ อาทิขยะเช่นใดบ้างที่ควรนำกลับมาหมุนเวียนใช้ใหม่ โดยที่ขยะจากภาคประชาสังคมมีปริมาณมาก หากไม่บริหารจัดการอย่างถูกต้อง จะประสบกับการบริหารจัดการและทรัพยากร เช่น งบประมาณ ทรัพยากรบุคคล สถานที่ฝังกลบ การเก็บขน ก็ย่อมต้องสูงตามไปด้วย การคัดแยกขยะเพื่อให้สะดวกแก่การนำไปกำจัด หรือนำไผใช้ประโยชน์ได้ใหม่ โดยทั่วไปแยกเป็น 4 ประเภท (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2549)

1) ขยะเศษอาหาร หรือขยะที่เน่าเสีย และขยะที่ย่อยสลายได้ง่าย มีความชื้นมาก ส่งกลิ่นเหม็นได้อย่างรวดเร็ว ขยะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยการหมักทำปุ๋ยใช้ในการเกษตรได้ ตัวอย่างขยะเศษอาหาร

2) ขยะรีไซเคิล หรือขยะยังใช้ได้ ขณะที่บางส่วนสามารถแยกนำมาแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ได้เพื่อการประหยัดพลังงานและทรัพยากร

3) ขยะพิษ/อันตราย ถือเป็นขยะที่จำเป็นต้องแยกบริหารจัดการ เนื่องจากสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ

4) ขยะที่ต้องทิ้ง ที่ไม่สามารถนำมารีไซเคิลได้และไม่สามารถแยกเป็นประเภทต่างๆ ได้ขยะทั้ง 3 ประเภทข้างต้น

การจัดการขยะมูลฝอย โดยใช้วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย ซึ่งมีหลายวิธีก็มีความเหมาะสมแตกต่างกันไป การพิจารณาเลือกวิธีการกำจัดขยะที่เหมาะสมสำหรับชุมชนแห่งใดแห่งหนึ่งนั้นจำเป็นต้องนำองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องพิจารณาด้วย การเลือกวิธีการกำจัดขยะจำเป็นจะต้องพิจารณาอย่างรอบด้าน ด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้ (ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560 และ ธเรศ ศรีสถิตย์, 2558)

1) การกองบนพื้นดิน (Dumping on Land) หมายถึง วิธีการกำจัดขยะโดยใช้ขยะชนิดต่างๆ เป็นวัสดุสำหรับถมพื้นที่ที่เป็นที่ลุ่มน้ำขังให้มีระดับสูงขึ้นตามต้องการ โดยทั่วไป การกำจัดขยะด้วยวิธี

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ถมที่ลุ่มจะใช้ได้ผลดีกับขยะบางชนิด เช่น ขยะที่ได้จากการกวาดถนน เถ้า กากตะกอน เศษวัสดุสิ่งก่อสร้างและขยะจำพวกที่ไม่เป็นเชื้อเพลิงแต่ถ้าเป็นพวกขยะเปียกซึ่งสลายตัว และง่ายอาจจะก่อให้เกิดรำคาญเนื่องจากกลิ่นขึ้นได้

2) การเผา (Incineration) การเผาขยะด้วยเตาเผาขยะ โดยเตาเผาขยะนั้นจะต้องมีศักยภาพในการเผาขยะชนิดต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์ไม่ทำให้เกิดกลิ่นและควันรบกวนไม่ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศ (Air Pollution) ขึ้นการกำจัดในลักษณะนี้ต้องใช้ความร้อนให้สูงพอที่จะเผาขยะชนิดต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์

3) การฝังกลบถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะ นำขยะที่เก็บรวบรวมจากชุมชนมากำจัดได้ทันทีโดยไม่ต้องแยกชนิดของขยะ เมื่อเก็บรวบรวมขยะซึ่งเป็น Mixel Refuse มาแล้วก็นำมาฝัง หรือกลบด้วยดิน โดยใช้เทรคเตอร์ วิธีการนี้เริ่มจากการขุดร่องดินสำหรับกำจัดขยะ บดอัดขยะให้แน่นกลบทับหน้าและบดอัดขยะด้วยดินให้แน่น หลังจากนั้นก็ปล่อยทิ้งไว้ขยะค่อยๆ ถูกย่อยสลายไปเองด้วยจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลานาน 3-5 ปี การย่อยสลายตัวของขยะก็จะสิ้นสุด

4) การหมักขยะเป็นปุ๋ย (Composition Methods) เป็นวิธีการที่อาศัยขบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์ย่อยสลายอินทรียวัตถุส่วนที่ย่อยได้ให้เป็นแร่ธาตุที่ค่อนข้างจะคงรูปและมีคุณค่าในทางเป็นปุ๋ยบำรุงดินให้เป็นประโยชน์แก่พืชต่อไป

5) การนำขยะมูลฝอยไปทำเป็นก๊าซชีวภาพ (Bio-Gas) หลักการของการทำแก๊สชีวภาพก็คือการนำมูลสัตว์ ซึ่งมีสารอินทรีย์อยู่มากไปหมักไว้ในสภาวะที่ไม่มีอากาศและในมูลสัตว์จะมีแบคทีเรียอยู่ชนิดหนึ่งที่เรียกว่า “มีเทนฟอร์มมิ่ง แบคทีเรีย” (Methane Forming Bacteria) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ย่อยสลาย สารอินทรีย์ในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนให้แก๊สมีเทนซึ่งเป็นแก๊สที่จุดไฟติด สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้ม โดยขยะมูลฝอยประเภทที่เหมาะกับในการไปทำแก๊สชีวภาพ จากมูลสัตว์ซึ่งได้แก่ มูลหมู วัว ควาย เป็ด ไก่ นอกจากนี้ขยะมูลฝอยประเภทเศษหญ้า ใบไม้ ขยะสดก็สามารถนำไปทำแก๊สชีวภาพได้ แต่การให้แก๊สยังไม่ดีเท่ากับประเภทมูลสัตว์

แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วม

1. หลักการมีส่วนร่วม

หลักของการมีส่วนร่วม ในความหมายของการบริหารจัดการจะมีความเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับ “การตัดสินใจ” นั่นคือ การมีส่วนร่วม จะนำไปสู่การตัดสินใจอย่างมีคุณค่าและอย่างชอบธรรม และต้องเป็นการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง (Meaningful Participations) ไม่เป็นไปเพื่อวางระบบไว้ให้ดูเหมือนว่าได้จัดกระบวนการให้มีส่วนร่วมแล้วเท่านั้น (วันชัย วัฒนศัพท์, 2546)

กรณีการตัดสินใจที่เกิดจากการมีส่วนร่วมมีความสมเหตุสมผลและชอบธรรมก็ต้องนำไปปฏิบัติ แต่ถ้าผู้มีอำนาจเห็นว่าการตัดสินใจนั้นไม่เหมาะสม ขัดกับการตัดสินของการมีส่วนร่วม ก็

จะต้องอธิบายได้โดยมีมาตรฐานแห่งความชอบธรรมที่จะเลือกตัดสินใจเช่นนั้น โดยที่สังคมส่วนใหญ่ยอมรับได้

2. การมีส่วนร่วมของประชาชน

การมีส่วนร่วมของประชาชน (Public Participation) หมายถึง การกระจายโอกาสให้ประชาชนมีส่วนร่วมทางการเมือง และการบริหารเกี่ยวกับการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ รวมทั้งการจัดสรรทรัพยากรของชุมชนและของชาติ ซึ่งส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน โดยการให้ข้อมูล แสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำปรึกษา ร่วมวางแผน ร่วมปฏิบัติ รวมตลอดจนการควบคุมโดยตรงจากประชาชน

การมีส่วนร่วมของประชาชนอาจมีได้หลายระดับ ตั้งแต่ระดับการมีส่วนร่วมน้อยที่สุดคือการรับฟังข้อมูลข่าวสาร จนถึงระดับการมีส่วนร่วมสูงที่สุดคือ การร่วมตัดสินใจโดยประชาชน ขณะที่มีส่วนร่วมของประชาชนในด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เนื่องจากการมีส่วนร่วมในลักษณะนี้ส่วนใหญ่มีการกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจน

3. รูปแบบการมีส่วนร่วมของประชาชน

เนื่องจากรูปแบบการมีส่วนร่วมมีอยู่ค่อนข้างหลากหลาย เช่น ร่วมรับทราบข้อมูลข่าวสาร ร่วมแสดงความคิดเห็น หรือร่วมตัดสินใจ เป็นต้น ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องการมีส่วนร่วมทั้งหลายจึงมีการจัดแบ่งระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนที่แตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อย โดยแบ่งการมีส่วนร่วมเป็น 6 ระดับ (คนึงนิจ ศรีบัวเอี่ยม และคณะ, 2545) โดยจำนวนประชาชนที่เข้ามามีส่วนร่วมในแต่ละระดับจะมีจำนวนตรงกันข้ามกับระดับของการมีส่วนร่วม ยกเว้นในระดับการควบคุมโดยประชาชนที่มีทิศทางไปในแนวทางเดียวกัน กล่าวคือ ถ้าระดับการมีส่วนร่วมต่ำจำนวนประชากรที่เข้ามามีส่วนร่วมจะมาก เช่น กรณีของการมีส่วนร่วมในระดับการให้ข้อมูล จะเป็นระดับการมีส่วนร่วมที่ต่ำที่สุด และเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการติดต่อสื่อสาร และในทางตรงกันข้ามถ้าระดับการมีส่วนร่วมสูงขึ้นประชากรที่เข้ามามีส่วนร่วมจะน้อยลง เช่น กรณีระดับการร่วมปฏิบัติงาน แต่ในกรณีของการมีส่วนร่วมในระดับการควบคุมโดยประชาชนจะมีรูปแบบที่แตกต่างออกไป กล่าวคือจะเป็นระดับการมีส่วนร่วมที่สูง และมีจำนวนผู้ที่เกี่ยวข้องมาก เนื่องจากการมีส่วนร่วมในระดับนี้มีขึ้นเพื่อแก้ปัญหาความขัดแย้งที่เกิดขึ้นและเป็นการสะท้อนความต้องการของประชาชน จึงจำเป็นต้องมีการร่วมกันแก้ไขปัญหากันในวงกว้าง

แนวคิดเกี่ยวกับขยะเหลือศูนย์ (Zero waste)

1. ความเป็นมาของ Zero Waste (ธเรศ ศรีสถิตย์, 2558)

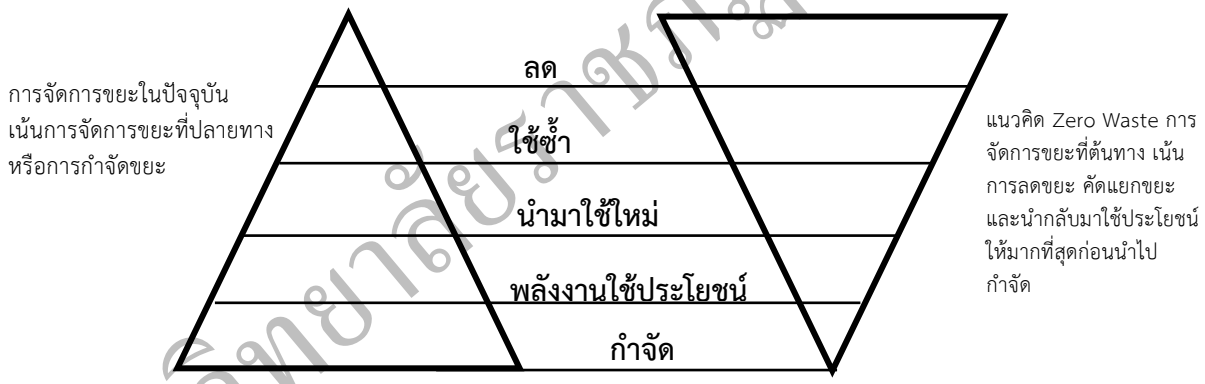
จากหลักฐานที่ปรากฏว่ามีการใช้คำว่า Zero Waste ตั้งแต่ปี พ.ศ.2513 จากการดำเนินงานของบริษัทเอกชนเพื่อลดมูลฝอยหรือของเสียจากกระบวนการผลิต (www.zerowasteinstitution.org) โดยมีหลักการในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรให้มากที่สุดและเกิดมูลฝอยหรือของเสียน้อยที่สุดแต่ยังไม่เป็นที่แพร่หลายกันมากนัก แม้จะเป็นแนวคิดก่อนที่จะมีการประชุมสิ่งแวดล้อมโลก

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ที่สต๊อกโฮล์มในปี พ.ศ. 2515 แต่ก็ไม่ได้ให้ความสนใจมากนัก จนในปี พ.ศ. 2532 โครงการ Industry and Environment Programme Activity Center (UNEPIE/PAC) ได้จัดทำหลักการของเทคโนโลยีสะอาดขึ้น (Cleaner Technology) ในปี พ.ศ. 2532 เพื่อเน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพและให้ผลิตของเสียน้อยที่สุด หรือ “Maximum Production : Minimum Waste” อันเป็นผลประโยชน์ต่อผู้ผลิตเองและทำลายสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด ซึ่งหมายความคล้ายคลึงกับ Zero Waste

2. แนวคิดของเสียเหลือศูนย์ หรือ Zero Waste (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2559)

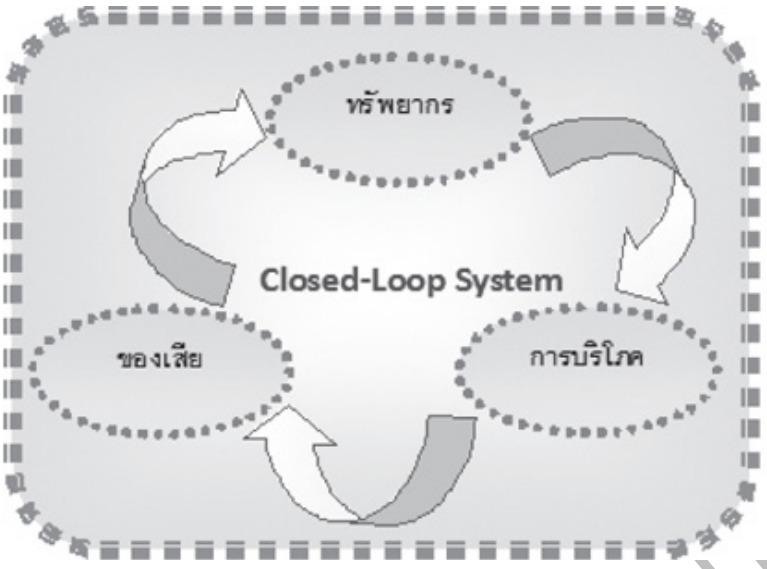
ของเสียเหลือศูนย์ หรือ Zero Waste เป็นปรัชญาที่ส่งเสริมการหมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นให้น้อยที่สุดโดยใช้หลักการของ 3R (Reduce, Reuse, Recycle) รวมทั้งการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เกือบทั้งหมด เพื่อเป็นการลดปริมาณของเสียที่ส่งไปกำจัด โดยวิธีการฝังกลบและเตาเผาให้มีปริมาณน้อยที่สุด (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบระหว่างการจัดการขยะในปัจจุบันกับแนวคิด Zero Waste
ที่มา : กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2559

สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2559) ได้กล่าวเกี่ยวกับแนวคิดสำหรับของเสียเหลือศูนย์หรือ Zero waste เป็นปรัชญาที่ส่งเสริมการหมุนเวียนทรัพยากรให้กลับมาใช้ใหม่เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นให้เหลือน้อยลง อีกทั้งเพื่อลดปัญหามลพิษต่างๆจากการกำจัดของเสียโดยวิธีการฝังกลบและ/หรือเตาเผาอีกด้วย เพราะในปัจจุบันมีข้อจำกัดด้านพื้นที่สำหรับกำจัดของเสียและวิธีการควบคุมมลพิษด้านกลิ่นและไอระเหยที่ต้องมีค่าใช้จ่ายการลงทุน และเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ภาพที่ 3)

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี



ภาพที่ 3 หลักการของ Zero Waste
ที่มา: สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2559)

ขณะที่แนวคิดการผลักดันสังคมให้ก้าวไปสู่สังคม Zero Waste Society ด้วยหลักการที่เรียกว่า 1A3R ซึ่งประกอบด้วย

- **A**void หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ก่อให้เกิดขยะที่ยากต่อการกำจัด
- **R**educe ลดการซื้อ การใช้วัสดุที่ก่อให้เกิดขยะ
- **R**euse การนำวัสดุที่ผ่านการใช้งานแล้วนำกลับมาใช้งานใหม่
- **R**ecycle การนำวัสดุเหลือใช้มาแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

ซึ่งจริงๆแล้ววิธีการ 1A3R ไม่ใช่วิธีที่ไกลตัวของคนในสังคม และเป็นเรื่องที่ปฏิบัติง่ายๆ ในชีวิตประจำวัน โดยเริ่มปฏิบัติทีละอย่างจากง่ายไปยาก โดยมีตัวอย่าง 10 วิธี เพื่อจะสร้างสังคม Zero Waste ให้เป็นจริงได้ ได้แก่

1) ใช้ผ้าเช็ดหน้าแทนกระดาษทิชชู่
2) คิดก่อนซื้อ
3) ปฏิเสธถุงพลาสติก
4) ใช้ปิ่นโตหรือกล่องพลาสติกห่อข้าวแทนกล่องโฟม
5) ใช้กระดาษ 2 หน้า
6) ทานอาหารให้หมดจาน
7) เสื้อผ้ามือสอง
8) แยกขยะ
9) ทานอาหารที่ร้านแทนการห่อกลับบ้าน
10) ซ่อมแซมอุปกรณ์ของใช้ในบ้าน

ตัวอย่างกรณีศึกษาความสำเร็จของการนำแนวคิด Zero Waste มาใช้เพื่อการจัดการขยะมูลฝอย (ปิยรัตน์ วงศ์จุมมะลิ และรัดเกล้า เปรมประสิทธิ์, 2560) เช่น

ประเทศออสเตรเลียมีเทศบาลเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการขยะมูลฝอย ภายใต้กฎหมายที่เรียกว่า Zero Waste SA Act (2004) เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดขยะมูลฝอยทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน และในระบบ อุตสาหกรรม โดยให้มีการรีไซเคิลเพื่อนำทรัพยากรกลับมาใช้อย่างคุ้มค่า กลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการดำเนินงาน คือ มาตรการภาษีฝังกลบที่ส่งเสริมให้เกิดการรีไซเคิลเพิ่มขึ้นทำให้ขยะมูลฝอยที่จะนำไป ฝังกลบมีปริมาณลดลง

สหรัฐอเมริกาได้นำหลักการ Zero Waste มาใช้เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างเป็นระบบด้วยการใช้วัสดุอย่างประหยัด รวมถึงการเคลื่อนไหวทางสังคมปลอดขยะกว่า 45 ชุมชน นับเป็นความพยายาม ของการไม่ผลิตขยะและฟื้นฟูการใช้ทรัพยากร แนวคิด Zero Waste จึงเหมาะต่อการออกแบบจัดการขยะของท้องถิ่นที่สามารถแก้ไขปัญหาได้ตรงตามเป้าหมายของชุมชนสามารถลดของเสียจากแหล่งที่มาได้มาก ถึงร้อยละ 90 ที่มุ่งให้ความสำคัญต่อความร่วมมือของภาครัฐและเอกชนในงานพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และให้บริการงานจัดการขยะ ส่วนด้านรีไซเคิลนั้น มุ่งให้เกิดจากความร่วมมือของประชาชนและท้องถิ่น

บลาซิลมีการรวมตัวทำงานในรูปแบบของสหกรณ์ร่วมกับเครือข่ายรีไซเคิลในระดับภูมิภาค สามารถดำเนินการรีไซเคิลจากการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยตามเมืองต่างๆ ตามกำลังการผลิต การขนส่ง พื้นที่ และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการคัดแยกจนเกิดผลสำเร็จด้านการรีไซเคิลในที่สุด

ญี่ปุ่นมีชุมชนปลอดขยะที่เกิดจากความรับผิดชอบของครัวเรือนต่อสิ่งแวดล้อม ครัวเรือนมีความรู้เกี่ยวกับลักษณะและประเภทของขยะทั้งที่เป็นปฏิกูล มูลฝอย หรือสิ่งที่ประสงค์จะทิ้ง ทำให้สามารถคัดแยกและนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม อาทิ เศษอาหารจะถูกนำไปทำปุ๋ย ขยะรีไซเคิลจะนำไปขาย ถือเป็นแบบอย่างของความตระหนักต่อการรักษาสิ่งแวดล้อม รวมถึงสร้างรายได้ให้กับครัวเรือนจากการขายขยะรีไซเคิล

ประเทศไทยมีแนวทางการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ตามนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและรณรงค์ สร้างความตระหนักให้ประชาชนลดการผลิตขยะด้วยกิจกรรมคัดแยกขยะ ธนาคารขยะรีไซเคิล ปุ๋ยหมัก และก๊าซชีวภาพจากเศษอาหาร โดยองค์ประกอบที่สำคัญต่อการพัฒนารูปแบบของการจัดการขยะได้อย่างเหมาะสม คือ การคัดแยก การนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ การใช้เทคโนโลยีในศูนย์คัดแยกและแปรสภาพขยะมูลฝอยที่สัมพันธ์ กับพื้นที่และปริมาณขยะที่เกิดขึ้น

ขยะเหลือศูนย์ (Zero waste) เป็นการจัดการขยะให้มีปริมาณน้อยที่สุด จนไม่มีขยะเหลือเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม หลายประเทศเริ่มให้ความสนใจและผลักดันไปสู่วาระหรือนโยบายเร่งด่วนระดับชาติ ภายใต้สภาวะโลกร้อน (Global Warming) รวมทั้งประเทศเล็กๆ ในเอเชียอาคเนย์ ตัวอย่างเช่น ประเทศไทย (ภาคภูมิ ดาราพงษ์, 2559) โดยประเทศไทย ได้ให้ความสำคัญประเด็นของ Zero Waste ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ดังในแผนงานและนโยบายขยะมูลฝอยแห่งชาติ ที่กำหนดให้มีการลดอัตราการเกิดมูลฝอยลงให้อยู่ต่ำกว่า 1.0 กิโลกรัม/คน/วัน และเห็นการเพิ่มมูลฝอยกลับไปใช้ซ้ำ (Reuse) และการหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ให้มากที่สุด ไม่ต่ำกว่าร้อยล่ะ 40 ขององค์ประกอบมูลฝอย ซึ่งก่อนหน้านี้ประเทศไทยมีการรีไซเคิลอยู่ที่ร้อยละ 27 ขององค์ประกอบมูล

ฝอยทั้งหมด ซึ่งอาจจะถือได้ว่าประเทศไทยได้ให้ความสำคัญของการลดมูลฝอยจริงจังตั้งแต่นั้นมา ทั้งนี้เพราะปัญหามูลฝอยเกิดขึ้นจำนวนมาก ก่อให้เกิดปัญหาต่อสภาพแวดล้อมและปัญหาในการจัดการมากมาย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไพรบูลย์ แจ่มพงษ์ (2555) ได้ศึกษาเรื่องการใช้ประโยชน์และการจัดการขยะมูลฝอยของครัวเรือนประชาชนตำบลสวนหลวงอำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่าในแต่ละครัวเรือนมีกิจกรรมทำให้เกิดขยะทุกชนิดมีน้ำหนักรวมกันโดยเฉลี่ย 1.98 กิโลกรัม/ครัวเรือน/วัน ขยะเปียกที่พบมากที่สุด ได้แก่ เศษอาหาร เศษข้าว เศษขนม ขยะรีไซเคิลที่พบมากที่สุด ได้แก่ ขวดพลาสติก ขวดแก้ว กล่อง/ลัง กระดาษ ขยะทั่วไปพบมากที่สุด ได้แก่ ถุงพลาสติก ถุงก๊อบแก๊บ สำหรับขยะอันตรายที่พบมากที่สุด ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ทำความสะอาดสุขภัณฑ์ต่างๆ ในด้านการจัดการขยะของครัวเรือนนั้น พบว่า ครัวเรือนร้อยละ 92.8 ได้ดำเนินการลดปริมาณขยะในครัวเรือน เช่น ใช้วัสดุหลายๆครั้งก่อนทิ้ง ใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก ใช้ปุ๋ยคอกแทนปุ๋ยเคมี ครัวเรือนร้อยละ 81.6 มีถังขยะประจำบ้านและร้อยละ 85.3 ทำการคัดแยกขยะ นำขยะไปใช้ประโยชน์ เช่น นำขยะรีไซเคิลไปขาย นำขยะเปียกไปทำปุ๋ยหมัก สำหรับขยะอื่นๆที่เหลือนั้นครัวเรือนร้อยละ 45.6 นำไปกำจัดโดยการเผาไฟ ร้อยละ 41.3 นำไปทิ้งถังขยะของ อบต.ที่อยู่ใกล้บ้านและร้อยละ 5.6 นำไปฝังกลบตามลำดับ สำหรับปัญหาจากขยะของครัวเรือนนั้น พบปัญหาการแพร่ระบาดของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค เช่น แมลงวัน แมลงสาบและหนู มากที่สุด รองลงมาเป็นปัญหา กลิ่นเหม็นรบกวนและสกปรก เลอะเทอะ ตามลำดับ ส่วนปัญหาที่เกิดจากน้ำทิ้งของครัวเรือน พบปัญหาการแพร่ระบาดของยุงมากที่สุด รองลงมาเป็นปัญหากลิ่นเหม็นรบกวนและปัญหาน้ำขังแฉะ สกปรก เลอะเทอะ ตามลำดับ

จันเพ็ญ มีนคร (2554) ได้ศึกษาเรื่อง การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนตำบลบางนางลี่ อำเภออัมพวัน จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า ในภาพรวมระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนด้านการจัดการขยะ อยู่ในระดับปานกลาง คือ การนำถุงผ้าหรือภาชนะอื่นไปตลาดเพื่อใส่ของแทนการใส่ถุงพลาสติก ไม่มีส่วนร่วมในการคิดวางแผนในกิจกรรมหรือโครงการ มีส่วนร่วมในการประชุมและทราบถึงปัญหาสาเหตุ มีส่วนร่วมการมีความรู้ ความเข้าเกี่ยวกับการการจัดการขยะมูลฝอยอยู่ในระดับมาก มีการคัดแยกประเภทมูลฝอยทำให้สามารถวางแผนในการจำกัดมูลฝอยครั้งสุดท้ายได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ มีส่วนร่วมในการประชาสัมพันธ์หรือชักชวนให้ร่วมทำกิจกรรม เข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือโครงการ ซึ่งดูได้จากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือโครงการที่ทางตำบลบางนางลี่เป็นผู้กำหนด เช่น กิจกรรมโครงการจัดรถคัดแยกขยะออกให้บริการ กิจกรรมรณรงค์จัดทิ้งขยะให้เป็นที่ทางหรือการคัดแยกขยะที่จัดทิ้ง กิจกรรมให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะด้วยวิธีต่างๆ กิจกรรมการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ด้านการคัดแยกขยะ คือประชาชนยังมีโอกาสในการเข้าร่วมขั้นตอนการค้นหาปัญหา การกำหนดแนวทางแก้ไข

นัยนา เดชะ (2556) ได้ศึกษาเรื่อง การมีส่วนร่วมในการจัดการมูลฝอยของประชาชนในตำบลเลม็ด อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ประชาชนมีพฤติกรรมในการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่เหมาะสมมีการทิ้งขยะในพื้นที่สาธารณะและนำไปทิ้งบริเวณพื้นที่ว่างรอบบ้าน ประชาชนไม่มีการคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้ง และในปัจจุบันองค์การบริหารส่วนตำบลเลม็ดยังไม่มีแผนแม่บท และยังไม่มีการบริหารจัดการขยะมูลฝอยแต่อย่างใด ด้านการจัดการขยะในชุมชน ได้ลดปริมาณขยะในครัวเรือนโดยการไม่สร้างขยะให้เพิ่มขึ้นคิดเป็น ร้อยละ 95.4 การทิ้งขยะทิ้งรวมถุงเดียวกัน คิดเป็นร้อยละ 43.5 วิธีการจัดการขยะในครัวเรือนโดยวิธี เผา คิดเป็นร้อยละ 41.8 ประเภทของขยะเป็นขยะประเภทผักผลไม้ และเศษอาหาร คิดเป็นร้อยละ 57.5 สำหรับการมีส่วนร่วมในการจัดการมูลฝอย อยู่ในระดับน้อย ($\overline{X}$= 2.45) และผลการหามาตรการในการในการจัดการมูลฝอยของประชาชน พบว่าประชาชนให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมในการค้นหาปัญหา ร่วมวางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ไขปัญหาอันก่อให้เกิดโครงการ “เลม็ดน่าอยู่ไร้มูลฝอย” โดยมีรูปธรรมของการดำเนินโครงการ คือ กองทุนมูลฝอย

อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย และคณะ (2554) ได้ศึกษาเรื่อง แนวทางการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา พบว่า ปริมาณขยะที่นำไปกำจัดเฉลี่ย 4,060 กิโลกรัม/วัน อัตราการผลิตขยะเฉลี่ย 0.303 กิโลกรัม/คน/วัน ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบขยะ พบว่ามีพลาสติกเป็นองค์ประกอบสูงสุด ร้อยละ 39.88 ขยะเศษอาหาร ร้อยละ 28.66 และ กระดาษร้อยละ 14.95 ผลการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของขยะพบว่า ค่าความหนาแน่นของขยะ 0.056 กิโลกรัมต่อลิตร ค่าความชื้น ร้อยละ 59.74 ปริมาณของแข็งทั้งหมด ร้อยละ 40.26 ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ร้อยละ 88.12 ปริมาณเถ้า ร้อยละ 11.88 และค่าความร้อน 4,915 แคลอรีต่อกรัม การจัดการขยะของมหาวิทยาลัยมหิดลศาลายา ปัจจุบันยังคงมีปัญหาที่ต้องปรับปรุงในด้านการเก็บรวบรวม การคัดแยก การรีไซเคิล แนวทางในการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ เริ่มจากการกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อม ร่วมกับการรณรงค์เพื่อสร้างความตระหนักแก่นักศึกษาและบุคคลากรในการลดการผลิตขยะ ตัวอย่างกิจกรรมการจัดการขยะ ได้แก่ การคัดแยกขยะ ธนาคารขยะรีไซเคิล การทำปุ๋ยหมัก และการผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะเศษอาหาร

ฮารูน มูหมัดอาลี (2561) ได้ศึกษา รูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่กรุงเทพฯ พบว่า (1) สภาพปัจจุบันและสภาพปัญหาของรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ในปัจจุบันกรุงเทพมหานคร มีนโยบายการบริหารจัดการขยะมูลฝอย ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยมีการเร่งพัฒนาเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชนในการลด และคัดแยกขยะมูลฝอยให้นำไปใช้ประโยชน์ได้ มีหลักการ 3R Reduce (ลดการใช้) (2) ปัจจัยที่มีผลต่อรูปการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่กรุงเทพ พบว่า ภาครัฐต้องให้ความสำคัญกับให้ความสำคัญกับการเพิ่ม Environmental Management มีมาตรการทางกฎหมายในการจัดการขยะมูลฝอยที่เป็นรูปธรรม, พัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการปัญหาขยะมูลฝอย และนำแนวคิดขยะเหลือศูนย์ (Zero waste management) เป็นปฏิบัติให้เห็นเป็นรูปธรรม และ(3) ข้อเสนอแนะเพื่อให้เห็นมีการปรับปรุงปัจจัยที่มีผลต่อรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่กรุงเทพมหานครให้เหมาะสมยิ่งขึ้นนั้น ต้องอาศัยแนวทางเหล่านี้ คือ การสร้าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

จิตสำนึกในการจัดการขยะต้นทาง การมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอย การสร้างศูนย์การเรียนรู้การจัดการขยะ การจัดให้มีพื้นที่ต้นแบบในการลดปริมาณขยะในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และแนวทางการพัฒนานวัตกรรมระบบจัดการถังขยะ

ปิยรัตน์ วงศ์จุมมะลิ และรัดเกล้า เปรมประสิทธิ์ (2560) ได้ศึกษาเรื่อง ของเสียเหลือศูนย์ (Zero Waste): แนวคิดและหลักการสู่สังคมปลอดขยะ โดยมีเป้าหมายและกระบวนการเปลี่ยนแปลงการจัดการขยะมูลฝอยได้อย่างยั่งยืนตามหลัก 3Rs คือ ลดการใช้ (Reduce) การใช้ซ้ำ(Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) พบว่า การก้าวเข้าสู่สังคมปลอดขยะ (Zero Waste Society) ในภาพรวมอาจต้องมีการปรับเปลี่ยนเชิงโครงสร้างพื้นฐาน นโยบาย วิถีการผลิตและการบริโภคที่ก่อให้เกิดการสร้างขยะในทางปฏิบัติประชาชน ควรปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคขณะที่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้องสามารถทำการรีไซเคิลขยะ ในพื้นที่ได้ 100% นอกจากนี้ ผู้ผลิตต้องแสดงความรับผิดชอบตลอดวงจรตั้งแต่กระบวนการผลิต การใช้งานและการกำจัดผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตามในระดับนโยบายต้องมีการบังคับใช้กฎหมายการฝัง กลบและการเผาให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม

พระบุญธรรม ชุ่มเย็น และคณะ (2561) ได้ศึกษาเรื่องรูปแบบการพัฒนาศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วมของวัด จังหวัดปทุมธานี พบว่า รูปแบบศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วมของวัด ประกอบด้วย 1) ความเป็นมาและความสำคัญ ที่เน้นการให้ความรู้เรื่องขยะมูลฝอยและส่งเสริมเจตคติให้สามารถปฏิบัติได้จริง 2) หลักการและแนวคิด ภายใต้หลักการลดปริมาณและใช้ประโยชน์จากขยะมูลฝอยตามแนวคิดสิ่งแวดล้อมศึกษาที่เป็นการให้ความรู้ สร้างเจตคติ นำไปสู่การปฏิบัติที่ถูกต้อง แนวคิดการเรียนรู้และศูนย์เรียนรู้ 3) วัตถุประสงค์ เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ส่งผ่านความรู้ สร้างเจตคติที่ดี และสร้างทักษะปฏิบัติในการจัดการขยะมูลฝอย 4) วิธีการดำเนินงาน ดำเนินงานภายใต้ฐานการเรียนรู้ จำนวน 6 ฐานเรียนรู้ ได้แก่ ฐานที่ 1 การคัดแยกขยะ ฐานที่ 2 ธนาคารขยะ ฐานที่ 3 หลัก 3R ฐานที่ 4 น้ำหมักชีวภาพ ฐานที่ 5 ปุ๋ยหมัก และฐานที่ 6 พลังงานก๊าซชีวภาพ 5) การประเมินผล ด้วยแบบทดสอบความรู้ แบบสอบถาม เจตคติ และแบบสอบถามการปฏิบัติ 6) ปัจจัยสนับสนุน การมีส่วนร่วมประชาชนในชุมชนและการสนับสนุนขององค์กรปกครองท้องถิ่น 7) การนำไปใช้ผ่านทางคู่มือการใช้รูปแบบ โดยมีผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบศูนย์เรียนรู้ พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดี

กิตติยา สุทธิประภา และคณะ (2561) ได้ศึกษาเรือง สื่อการเรียนรู้ดิจิทัล เพื่อการเรียนรู้ไร้ขีดจำกัด พบว่า การพัฒนาเป็นเว็บแอพลิเคชั่นที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อรวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลในรูปแบบ ข้อความ รูปภาพ และ Video Tutorial มีเป้าหมายในการบริการที่สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้ใช้บริการ การออกแบบและพัฒนาอ้างอิงจากปัญหาและข้อคำถามที่ผู้ใช้บริการถามเข้ามาบ่อยครั้งจากช่องทางการสื่อสารต่างๆ ได้แก่ e-mail, facebook, twitter, Line และ Live Chat เป็นต้น ในแต่ละหัวข้อประกอบด้วย การสรุปเนื้อหาสาระของสื่อการเรียนรู้แต่ละหัวข้อและสื่อดิจิทัลมัลติมีเดีย เช่น รูปภาพ และ Video Tutorial เป็นต้น ซึ่งผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้นวัตกรรมบริการนี้จะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการให้สามารถเข้าถึงและสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระบน

สภาพแวดล้อมที่เป็นดิจิทัล มีความสะดวก รวดเร็ว และทันเวลา สามารถทบทวนความรู้และเทคนิคต่างๆ นอกจากนี้ยังช่วยลดขั้นตอนและเวลาในการให้บริการความรู้

ฐิติพร การสูงเนิน และคณะ (2560) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการสื่อดิจิทัลสร้างสรรค์เพื่อการอนุรักษ์ผ้าย้อมครามสกลนคร พบว่า ในยุคปัจจุบันที่มีช่องทางการใช้สื่อดิจิทัลที่มีศักยภาพในการผลักดันความคิด การศึกษาการเรียนรู้ ของมนุษย์ให้เปลี่ยนแปลงไปได้ ผู้วิจัยจึงเห็นข้อดีของสื่อดิจิทัลจึงนำมาใช้ในงานวิจัยให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมมากที่สุด โดยใช้กรณีศึกษาผ้าย้อมคราม จังหวัดสกลนครในรูปแบบอินโฟกราฟิก มีการใช้งานอย่างที่ปรากฏให้เห็นอย่างต่อเนื่องบนเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ และแอนิเมชัน 2 มิติ อธิบายความสำคัญของผ้าย้อมครามสกลนครที่น่าสนใจและเข้าใจง่าย ผลการวิจัยพบว่า สื่อดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นมีความสร้างสรรค์สามารถส่งเสริมการอนุรักษ์และประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมครามสกลนครได้ สื่อมีความสวยงามและผู้รับชมได้ความเพลิดเพลินในการชม ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานสื่อโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมากที่สุด

จากการทบทวนแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย โดยใช้แนวคิดขยะเหลือศูนย์ (Zero waste) เป็นการจัดการขยะให้มีปริมาณน้อยที่สุด จนไม่มีขยะเหลือเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้หลักการ 1A3R ได้แก่ Avoid (หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ก่อให้เกิดขยะที่ยากต่อการกำจัด) Reduce (ลดการซื้อ การใช้วัสดุที่ก่อให้เกิดขยะ) Reuse (การนำวัสดุที่ผ่านการใช้งานแล้วนำกลับมาใช้งานใหม่) และ Recycle (การนำวัสดุเหลือใช้มาแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่) ซึ่งการจะนำแนวคิดขยะเหลือศูนย์ (Zero waste) ไปใช้ในชุมชน ต้องเกิดจากการมีส่วนร่วมของประชาชนในชุมชน ดังนั้นกระบวนการมีส่วนจึงเป็นแนวทางให้ชุมชนร่วมกันคิดและตัดสินใจในการนำการบวนการแนวคิดขยะเหลือศูนย์ (Zero waste) ไปใช้

จากการศึกษาของฮารูน มูหมัดอาลี (2561) พบว่า รูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่กรุงเทพมหานครให้เหมาะสม ต้องอาศัยแนวทางเหล่านี้ คือ การสร้างจิตสำนึกในการจัดการขยะต้นทาง การมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอย การสร้างศูนย์การเรียนรู้การจัดการขยะ การจัดให้มีพื้นที่ต้นแบบในการลดปริมาณขยะในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำแนวทางการสร้างศูนย์การเรียนรู้การจัดการขยะ และการจัดให้มีพื้นที่ต้นแบบในการลดปริมาณขยะในพื้นที่กรุงเทพมหานคร มาใช้ในการพัฒนาศูนย์เรียนรู้ zero waste โดยแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับขยะเหลือศูนย์ (Zero waste) ซึ่งในศูนย์เรียนรู้จะมีการดำเนินงานภายใต้ฐานการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ พระบุญธรรม ชุ่มเย็น และคณะ (2561) คือ จำนวน 6 ฐานเรียนรู้ ได้แก่ ฐานที่ 1 การคัดแยกขยะ ฐานที่ 2 ธนาคารขยะ ฐานที่ 3 หลัก 3R ฐานที่ 4 น้ำหมักชีวภาพ ฐานที่ 5 ปุ๋ยหมัก และฐานที่ 6 พลังงานก๊าซชีวภาพ ในงานวิจัยนี้ได้นำมาพัฒนาให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่วิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี