

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาความรู้เกี่ยวกับการกำจัดขยะมูลฝอยรวมของประชาชนที่อยู่ในเขตก่อสร้างศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยแบบผสมผสาน จังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังมีรายละเอียดเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับขยะมูลฝอย
2. นโยบายและแนวทางการดำเนินงานการป้องกันและกำจัดขยะมูลฝอย
3. แนวคิดเกี่ยวกับความรู้
4. แนวคิดการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม
5. แนวคิดการจัดการขยะมูลฝอย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับขยะมูลฝอย

โดยทั่วไปขยะมูลฝอยคือ ของเสียที่เป็นของแข็งหรือกึ่งของแข็ง ซึ่งถูกทิ้งเพราะเจ้าของเห็นว่าไม่มีประโยชน์ หรือคุณค่าที่จะเก็บไว้ใช้ต่อไป สำหรับความหมายที่นิยามไว้ในกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย มีดังนี้คือ

1.1 ความหมายของมูลฝอย

พระราชบัญญัติสาธารณสุข พุทธศักราช 2535 (สมชาย หอมละออ. 2538 : 271) ได้ให้ความหมายของคำว่า “มูลฝอยไว้ว่า มูลฝอยหมายความถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษสินค้า ภาชนะที่ใส่อาหาร เศษมูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาดที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น”

จำรูญ ยาสมุทร (2527 : 137) ได้ให้ความหมายของคำว่า “มูลฝอย หมายถึง สิ่งปฏิกูลที่เป็นของแข็ง (Solid Wastes) ทั้งที่นำไปใช้ได้และไม่นำไปใช้ ได้แก่ ขยะเปียก ขยะแห้ง ขี้เถ้า ซากสัตว์ เศษสิ่งของที่ทิ้งจากอาคารบ้านเรือน ตลาด โรงงานอุตสาหกรรม แต่ไม่รวมถึงของเสียจากการขับถ่ายจากมนุษย์”

สรุปได้ว่า ขยะมูลฝอยหมายถึงเศษสิ่งของที่เหลือจากการอุปโภคบริโภคของมนุษย์ รวมทั้งมูลสัตว์ ซากพืชซากสัตว์ และเศษสิ่งของอื่นที่ทิ้งจากอาคารบ้านเรือน ตลาด โรงงาน ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเน้นการจัดการขยะมูลฝอยจากอาคารบ้านเรือนเป็นหลัก

1.2 การจำแนกประเภทมูลฝอย

พิชิต สกฤพรหมณ์ (2531 : 342-347) ได้แบ่งประเภทของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชนไว้ดังนี้ คือ

1.2.1 ขยะสด (Garbage) หมายถึง ขยะพวกเศษอาหาร เศษพืชผัก เศษเนื้อสัตว์ กระดูกและก้าง เป็นต้น ขยะสดจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเตรียม การประกอบ การปรุงและการรับประทานอาหาร ซึ่งขยะสดส่วนใหญ่แล้วจะประกอบด้วยอินทรีย์สารที่ย่อยสลายได้ และมีความชื้นปะปนอยู่ 40-70% ถ้าหากปล่อยทิ้งไว้นานเกินไปโดยไม่กำจัด ก็จะเกิดการสลายตัวมีการเน่าเปื่อยจากปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ จึงมักเกิดเหตุรำคาญเนื่องจากกลิ่นเหม็นจากขยะสด และขยะสดบางชนิดมีลักษณะกึ่งของเหลว เช่น น้ำข้าว น้ำแกง (Slop) หรือ เศษชิ้นส่วนของซากสัตว์ ถ้าปล่อยทิ้งค้างไว้นานจะส่งกลิ่นเหม็นรุนแรง และจะมีน้ำเหลืองขยะ (Leachate) เกิดขึ้น ถ้าปล่อยลงแหล่งน้ำในปริมาณมาก ๆ อาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดมลภาวะต่อน้ำได้ เพราะน้ำเหลืองขยะจะมีค่า บี.โอดี. ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ โดยใช้ปริมาณของความสกปรกของน้ำทิ้งเป็นตัววัด ค่อนข้างสูงมาก

1.2.2 ขยะแห้ง (Rubbish) หมายถึง ขยะซึ่งส่วนมากจะเป็นพวกเศษวัสดุที่ย่อยสลายยาก หรือบางชนิดย่อยสลายตัวไม่ได้เลย (Nonputrescible Materials) โดยอาจจะเป็นได้ทั้งอินทรีย์และอนินทรีย์สาร ถ้าจะแบ่งตามคุณลักษณะการเผาไหม้จะแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ขยะแห้งที่เป็นพวกเผาไหม้ได้ (Combustible Materials) ได้แก่ กระดาษ กลัง และถุงกระดาษ ลังไม้ เศษไม้ กลังไม้ เฟอร์นิเจอร์ชำรุด เสื้อผ้าเก่าหรือชำรุด ที่นอนเก่าหรือหมดสภาพการใช้งาน เศษหนังและผลิตภัณฑ์จากหนัง พลาสติก ยางพารา เศษหญ้า ใบไม้ เป็นต้น ส่วนอีกประเภทหนึ่งเป็นขยะแห้งที่เผาไหม้ไม่ได้ (Noncombustible Materials) ซึ่งส่วนใหญ่ก็อาจจะเป็นพวกอินทรีย์สารชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เศษโลหะ กระป๋องบรรจุอาหาร เศษกระดาษตะกั่ว (Tin foils) เศษฟืนตะเอน เศษหิน เศษอิฐ เศษแก้ว ขวดเปล่า เป็นต้น ดังนั้นขยะแห้งอาจจะมีควมหนาแน่นมากหรือน้อยแปรเปลี่ยนไปตามชนิดของขยะที่ทิ้งมาจากแหล่งกำเนิด เช่น ขยะแห้งจากครัวเรือน ส่วนใหญ่จะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ห่อหุ้มหรือใส่สินค้าต่าง ๆ อาจจะเป็นกระดาษ พลาสติก โฟม แก้ว กระป๋องบรรจุอาหาร เป็นต้น

1.2.3 เถ้า (Ashes) หมายถึง เศษหรือกากที่เหลืออยู่หลังจากการเผาไหม้แล้ว เช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงไม้ แกลบ ชานอ้อย ถ่านหิน ไม้ และซากพืช เป็นต้น จะทำให้เกิดเถ้าเป็นเศษเหลืออยู่ ซึ่งจะต้องนำไปกำจัดต่อไป เช่น นำไปถมที่ลุ่ม แต่ถ้าเป็นการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีการเผา นอกจากจะมีเถ้าเป็นกากเหลืออยู่อาจจะมีวัตถุบางชนิดที่ไม่ไหม้เหลืออยู่ เช่น เศษแก้วและขวด เศษอิฐและหิน กระจก และเศษโลหะ เป็นต้น ซึ่งจะต้องนำไปกำจัดต่อไป

1.2.4 ขยะจากอุตสาหกรรม (Industrial Refuse) หมายถึง เศษวัสดุที่เกิดจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งต้องให้วัตถุดิบชนิดต่าง ๆ ในการผลิตและจะมีเศษของวัตถุดิบที่เป็นของแข็งที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์อีก ถูกทิ้งหรือปล่อยออกมากลายเป็นขยะอุตสาหกรรม ดังนั้น ลักษณะของขยะดังกล่าวจึงขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิต

1.2.5 ซากสัตว์ (Dead animals) หมายถึง ซากสัตว์เลี้ยงชนิดต่าง ๆ เมื่อตายลงจำเป็นจะต้องได้รับการเก็บและกำจัดโดยถูกต้อง เพราะนอกจากจะเกิดเป็นเหตุรำคาญแล้วยังอาจจะเป็นแหล่งเชื้อโรคได้ด้วย โดยเฉพาะซากสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ เช่น แมว สุนัข สุนัข ม้า วัว ควาย จะมีปัญหาด้านการกำจัด ถ้าหากเป็นซากสัตว์ที่เป็นโรคจะต้องกำจัดด้วยวิธีการที่สามารถทำลายเชื้อโรคได้อย่างปลอดภัย เช่น การใช้ความร้อนฆ่าเชื้อ การเผาทำลาย และการฝัง เป็นต้น

1.2.6 ขยะจากถนน (Street refuse) หมายถึง ขยะที่เก็บรวบรวมได้จากการกวาดหรือทำความสะอาดถนน ซึ่งจะเป็นเศษวัสดุชนิดต่าง ๆ เช่น เศษกระดาษ เปลือกผลไม้ เศษพลาสติก เศษไม้ เศษแก้ว เศษกระเบื้อง ไม้ และกิ่งไม้ เศษดินและฝุ่นละออง เศษอาหาร เป็นต้น ในขณะที่ฝนตกลงมาน้ำฝนจะไหลชะล้างขยะมูลฝอยต่าง ๆ ในถนนลงสู่ท่อน้ำโสโครกทำให้เกิดการอุดตันและตกตะกอน

1.2.7 ขยะจากเกษตรกรรม (Agricultural Refuse) หมายถึง พืชผักที่ปลูกที่อยู่ในรูปของแข็งกึ่งของเหลว (Semisolids) ซึ่งเกิดขึ้นจากกิจกรรมด้านเกษตรกรรม เช่น เศษหญ้า ฟาง แกลบ เศษพืช เศษอาหาร มูลสัตว์ บรรจุภัณฑ์ที่ใส่สารเคมี ยาฆ่าแมลง และยาปราบศัตรูพืช เป็นต้น ซึ่งขยะส่วนใหญ่จะเป็นพวกอินทรีย์วัตถุที่สามารถสลายตัวได้ ถ้าหากปล่อยทิ้งไว้โดยขาดการเก็บรวบรวมและกำจัดให้ถูกต้อง อาจทำให้เกิดกลิ่นเหม็นเป็นเหตุรำคาญ เป็นแหล่งกำเนิดมลภาวะและอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลง และเชื้อโรค

1.2.8 ของใช้ที่ชำรุด (Bulky Wastes) หมายถึง สิ่งของเครื่องใช้หรือส่วนประกอบที่มีขนาดใหญ่ แต่มีสภาพที่ชำรุด เสื่อมสภาพหรือหมดอายุการใช้งาน เช่น เครื่องยนต์และชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ ยางรถยนต์ เต้าหุงต้ม เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

1.2.9 ซากรถยนต์ (Abandoned Vehicles) หมายถึง รถยนต์นั่ง รถบรรทุกและยานพาหนะเก่าหรือชำรุด ซึ่งไม่ต้องการจะซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้อีก รกรู้งอาจเป็นที่อาศัยของหนูและแมลง และทำให้ชุมชนขาดความสวยงามลงไป

1.2.10 เศษสิ่งก่อสร้าง (Construction & Demolition Wastes) หมายถึง เศษสิ่งของที่เกิดจากการก่อสร้าง และการรื้อถอนอาคารสถานที่ที่ก่อสร้าง เช่น ขี้เลื่อย เศษไม้ เศษกระเบื้อง เศษอิฐ ชิ้นส่วนและเศษโลหะ เป็นต้น

1.2.11 ขยะพิเศษ (Special Wastes) หมายถึง ขยะที่เป็นเศษสิ่งต่าง ๆ ที่มีอันตราย เช่น มีการปนเปื้อนของเชื้อโรค เศษสิ่งของที่ปนเปื้อนด้วยสารกัมมันตภาพรังสี ทั้งนี้รวมถึงพวกเอกสารลับ และเอกสารสำคัญที่ต้องการทำลายทิ้ง ขยะพิเศษจะเกิดได้จากบ้านพักอาศัย สถานพยาบาล โรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม

1.2.12 กากตะกอนของน้ำโสโครก (Sewage Treatment Residues) หมายถึง เศษดิน กรวด ทราย และวัตถุอื่น ๆ ที่มีขนาดอนุภาคเล็ก ๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกกากตะกอนและโคลนตม

จากการจำแนกประเภทมูลฝอยดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปประเภทของขยะได้ ดังนี้คือ ขยะสด ขยะแห้ง แก้ว ขยะจากอุตสาหกรรม ซากสัตว์ ขยะจากถนน ขยะจากเกษตรกรรม ของใช้ที่ชำรุด ซากรถยนต์ เศษสิ่งก่อสร้าง ขยะพิเศษ และกากตะกอนของน้ำโสโครก

1.3 แหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย

ปรีชา ลอเสรีวานิช และปราโมช เชี่ยวชาญ (2546 : 385) กล่าวว่าไว้ว่า แหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอยสามารถแบ่งออกได้เป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1.3.1 เขตที่พักอาศัย เป็นมูลฝอยที่เกิดจากบ้านเรือน คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนต์ ได้แก่ เศษอาหาร กระดาษ พลาสติก ผ้า หนังสือ ไม้ แก้ว กระเบื้อง อลูมิเนียม โลหะอื่น ๆ ขี้ถ้า กิ่งไม้ใบไม้ เครื่องใช้ไฟฟ้า ถ่าน ยางพารา และขยะอันตรายจากบ้านเรือน เช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ น้ำมันเครื่อง น้ำมันซักล้าง

1.3.2 เขตธุรกิจการค้า เป็นมูลฝอยที่เกิดจากร้านค้า กิจดาการ ตลาด อาคาร สำนักงาน โรงแรม โรงพิมพ์ บัม น้ำมัน ตู้ซ่อมรถ ได้แก่ กระดาษ พลาสติก ไม้ เศษอาหาร แก้ว โลหะ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เสีย แบตเตอรี่ ขยะอันตราย

1.3.3 สถานันต่าง ๆ เป็นมูลฝอยที่เกิดจากโรงเรียน โรงพยาบาล เรือนจำ สถานที่ราชการ ได้แก่ กระดาษ พลาสติก ไม้ เศษอาหาร แก้ว โลหะ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เสีย แบตเตอรี่

ขยะอันตราย

1.3.4 เขตก่อสร้างและรื้อถอน เป็นมูลฝอยที่เกิดจากสถานที่ก่อสร้าง การซ่อมถนน และทางเท้า การรื้ออาคาร ได้แก่ ไม้ เหล็ก คอนกรีต เศษวัสดุก่อสร้าง เศษดิน

1.3.5 สถานที่สาธารณะ เป็นมูลฝอยที่เกิดจากการกวาดล้างถนน การปรับปรุงภูมิสถาปัตยกรรม ลอกคูลอง สวนสาธารณะและชายหาด สถานที่พักผ่อนหย่อนใจอื่น ๆ ได้แก่ ขยะที่ได้จากการกวาดถนน ใบไม้ กิ่งไม้ ตะกอน โคลน ขยะจากสวนสาธารณะ ชายหาด และสถานที่พักผ่อนหย่อนใจต่าง ๆ

1.3.6 สถานที่บำบัดของเสีย เป็นมูลฝอยที่เกิดจากขบวนการผลิตน้ำประปา บำบัดน้ำเสีย และของเสีย ได้แก่ ขยะที่ได้จากระบบบำบัดซึ่งส่วนใหญ่คือกากตะกอน

1.3.7 เขตอุตสาหกรรม เป็นมูลฝอยที่เกิดจากการก่อสร้าง การรื้อถอน โรงงานอุตสาหกรรมเบาและหนัก การกลั่นน้ำมัน โรงงานสารเคมี โรงไฟฟ้า ได้แก่ ขยะจากขบวนการอุตสาหกรรม เศษวัสดุ วัตถุคืบ เศษอาหาร ขยะแห้ง ขี้เถ้า เศษสิ่งก่อสร้างและรื้อถอน ขยะอันตราย

1.3.8 เขตเกษตรกรรม เป็นมูลฝอยที่เกิดจากที่นา สวน ไร่ โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ เศษอาหาร ขยะเกษตรกรรม ขยะอันตราย

จากแหล่งกำเนิดมูลฝอยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า แหล่งกำเนิดมูลฝอยที่สำคัญ ได้แก่ เขตที่พักอาศัย เขตธุรกิจการค้า สถาบันต่าง ๆ เขตก่อสร้างและรื้อถอน สถานที่สาธารณะ สถานที่บำบัดของเสีย เขตอุตสาหกรรม และเขตเกษตรกรรม

1.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการเกิดของขยะมูลฝอย

เกรียงศักดิ์ อุดมโรจน์ (2543 : 30-48) กล่าวว่า ปริมาณการเกิดของขยะมูลฝอยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

1.4.1 ลักษณะชุมชนหรือที่ตั้งของท้องถิ่น ชุมชนการค้า (ตลาด ศูนย์การค้า) จะมีปริมาณมูลฝอยมากกว่าชุมชนที่อยู่อาศัย ส่วนบริเวณเกษตรกรรม จะมีปริมาณมูลฝอยน้อยกว่า

1.4.2 ความหนาแน่นของประชากรในชุมชน บริเวณที่อยู่อาศัยหนาแน่นปริมาณมูลฝอยจะมากกว่าบริเวณที่ประชากรอาศัยอยู่น้อย เช่น บริเวณแฟลต คอนโดมิเนียม ทาวน์เฮ้าส์ ซึ่งมีผู้อยู่อาศัยหลายครอบครัว ปริมาณมูลฝอยจะมีมาก

1.4.3 ฤดูกาล มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณมูลฝอยเป็นอย่างมาก เช่น ฤดูที่ผลไม้มาก ปริมาณขยะมูลฝอยจำพวกเปลือก เม็ดของผลไม้จะมีมากเพราะเหลือจากการบริโภคของประชาชน ถ้าผลไม้ยังออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมากยิ่งทำให้มีเปลือก และเศษผลไม้ทิ้งมากในปีนั้น

1.4.4 สภาวะเศรษฐกิจ ชุมชนที่มีฐานะดีย่อมมีกำลังซื้อสินค้าสูงกว่าชุมชนที่มีฐานะเศรษฐกิจต่ำ จึงมีมูลฝอยมากตามไปด้วย ชุมชนที่มีฐานะเศรษฐกิจดีจะมีมูลฝอยจากบรรจุภัณฑ์ เช่น กล่อง กระจปอง โฟม ถุงพลาสติก ส่วนพวกฐานะที่ไม่ดีนั้นมักจะเป็นเศษอาหาร เศษผัก

1.4.5 อุปนิสัยของประชาชนในชุมชน ประชาชนที่มีอุปนิสัยรักษาความสะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย จะมีปริมาณมูลฝอยในการเก็บขนมากกว่าประชาชนที่อุปนิสัยมักง่าย และไม่เป็ระเบียบ ซึ่งจะทิ้งมูลฝอยกระจัดกระจายไม่รวบรวมเป็นที่เป็นทาง ปริมาณมูลฝอยที่จะเก็บขนจึงน้อยลง แต่ไปมากอยู่ตามลำคลอง ถนนสาธารณะ ที่สาธารณะ เป็นต้น ตัวแปรอีกตัวหนึ่งคือ พฤติกรรมการบริโภค และค่านิยมของคนแต่ละกลุ่ม มีผลต่อลักษณะของมูลฝอย เช่น กลุ่มวัยรุ่นนิยมอาหารกระป๋อง น้ำขวด อาหารใส่โฟม พลาสติก กล่องกระดาษ

1.4.6 การจัดการบริการเก็บมูลฝอย องค์ประกอบนี้ก็เป็นผลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณมูลฝอย ถ้าบริการเก็บมูลฝอยไม่สม่ำเสมอ ประชาชนก็ไม่กล้านำมูลฝอยออกมา ความสะดวกในการเก็บมูลฝอยไม่สะดวก รถขนมูลฝอย ไม่สามารถเข้าในชุมชนได้ เนื่องจากถนนหรือตรอก ซอกซอยแคบมาก ต้องใช้ภาชนะขนถ่ายออกทอดหนึ่ง ก็จะทำให้ปริมาณมูลฝอยเหลือจากการเก็บอีกมาก

1.4.7 ความเจริญของอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คนใช้อาหารสำเร็จรูปกันมากขึ้น ทั้งภาชนะฟุ่มเฟือย ขวด กระจปอง กล่อง ถุงพลาสติก

สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการเกิดของมูลฝอย คือ ลักษณะชุมชนหรือที่ตั้งของท้องถิ่น ชุมการค้า ความหนาแน่นของประชากรในชุมชน ฤดูกาล สภาวะเศรษฐกิจ อุปนิสัยของประชาชนในชุมชน การจัดการบริการเก็บมูลฝอย และความเจริญของอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

1.5 ผลกระทบจากมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม

พิชิต สกุลพราหมณ์ (2541 : 195-196) กล่าวถึงผลกระทบจากมูลฝอยที่มีต่อสิ่งแวดล้อมว่า มูลฝอย เศษวัสดุ ของเสียมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกขณะ เนื่องจากการขยายตัวของเมือง การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวกสบาย การอยู่อาศัยอย่างหนาแน่น หากใช้วิธีการกำจัดที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมย่อมก่อให้เกิดปัญหาและผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนหลายประการ ดังนี้

1.5.1 เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและพาหะของโรค เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับมูลฝอยมีโอกาที่จะขยายพันธ์เพิ่มจำนวนมากยิ่งขึ้นได้ เพราะมูลฝอยมีทั้งความชื้น

และสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์ใช้เป็นอาหาร ขยะพวกอินทรีย์สารที่ทิ้งค้างไว้จะเกิดเน่าเปื่อยกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวัน นอกจากนี้ พวกขยะที่ปล่อยทิ้งไว้นาน ๆ จะเป็นที่อยู่อาศัยของพวกหนู โดยหนูจะเข้าไปทำรังขยายพันธุ์

1.5.2 เป็นบ่อเกิดของโรค เนื่องจากการเก็บรวบรวมและการกำจัดมูลฝอยไม่ได้ หรือปล่อยปละละเลยทำให้มีมูลฝอยเหลือทิ้งค้างไว้ในชุมชน จะเป็นบ่อเกิดของเชื้อโรคต่าง ๆ เช่น ด้ปลักสบ เชื้อไทฟรอยด์ เชื้อโรคเอดส์ เป็นแหล่งกักเก็บและอาหารของสัตว์ต่าง ๆ

1.5.3 ก่อให้เกิดเหตุรำคาญ มูลฝอยการเก็บรวบรวมได้ไม่หมดก็จะเกิดกลิ่นเหม็นรบกวน กระจายอยู่ทั่วไปในชุมชน นอกจากนี้ฝุ่นละอองที่เกิดจากการเก็บรวบรวม การขนถ่าย และการกำจัดมูลฝอยก็ยังคงเป็นเหตุรำคาญที่มักจะได้รับคำร้องเรียนจากประชาชนในชุมชนอยู่เสมอ

1.5.4 ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม มูลฝอยเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดมลพิษของน้ำ ดิน และอากาศ เนื่องจากมูลฝอยส่วนที่ขาดจากการเก็บรวบรวม หรือไม่นำมากำจัดให้ถูกวิธี ปล่อยทิ้งค้างไว้ในพื้นที่ของชุมชน เมื่อมีฝนตกลงมาจะไหลชะนำเอาความสกปรก เชื้อโรค สารพิษไหลลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำเกิดเน่าเสียได้ และนอกจากนี้มูลฝอยยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพของดิน ซึ่งจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของมูลฝอย ถ้ามูลฝอยมีซากถ่านไฟฉาย ซากแบตเตอรี่ ซากหลอดฟลูออเรสเซนต์มาก ก็จะส่งผลกระทบต่อปริมาณโลหะหนัก พวกปรอท แคดเมียม ตะกั่ว ในดินมากก็จะส่งผลเสียต่อระบบนิเวศในดิน และสารอินทรีย์ในมูลฝอยเมื่อมีการย่อยสลายจะทำให้เกิดสภาพความเป็นกรดในดิน และเมื่อฝนตกลงมาชะกองมูลฝอยจะทำให้ น้ำเสีย จากกองมูลฝอยปนเปื้อนดินบริเวณรอบ ๆ ทำให้เกิดมลพิษของดินได้ การปนเปื้อนของดินยังเกิดการนำมูลฝอยไปฝังกลบ หรือการชะยกออกไปทิ้งทำให้ของเสียอันตรายปนเปื้อนในดิน ถ้ามีการเผามูลฝอยกลางแจ้งทำให้เกิดควัน มีสารพิษทำให้คุณภาพของอากาศเสีย ส่วนมลพิษทางอากาศจากมูลฝอยนั้น อาจเกิดขึ้นได้ทั้งมวลสารที่มีอยู่ในมูลฝอยและพวกแก๊ส หรือไอระเหยที่สำคัญก็คือ กลิ่นเหม็นที่เกิดจากการเน่าเปื่อย และสลายตัวของสารอินทรีย์เป็นส่วนใหญ่

1.5.5 ทำให้เกิดการเสี่ยงต่อสุขภาพ มูลฝอยที่ทิ้งและรวบรวมโดยขาดประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมูลฝอยพวกของเสียอันตราย ถ้าขาดการจัดการที่เหมาะสมย่อมทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนได้ง่าย เช่น โรคทางเดินอาหารที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่มีแมลงวันเป็นพาหะ หรือได้รับสารพิษที่มากับของเสียอันตราย

1.5.6 เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ มูลฝอยปริมาณมาก ย่อมต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการจัดการเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผลกระทบจากมูลฝอยไม่ว่าจะเป็น น้ำเสีย อากาศเสีย ดินปนเปื้อน เหล่านี้ย่อมส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ

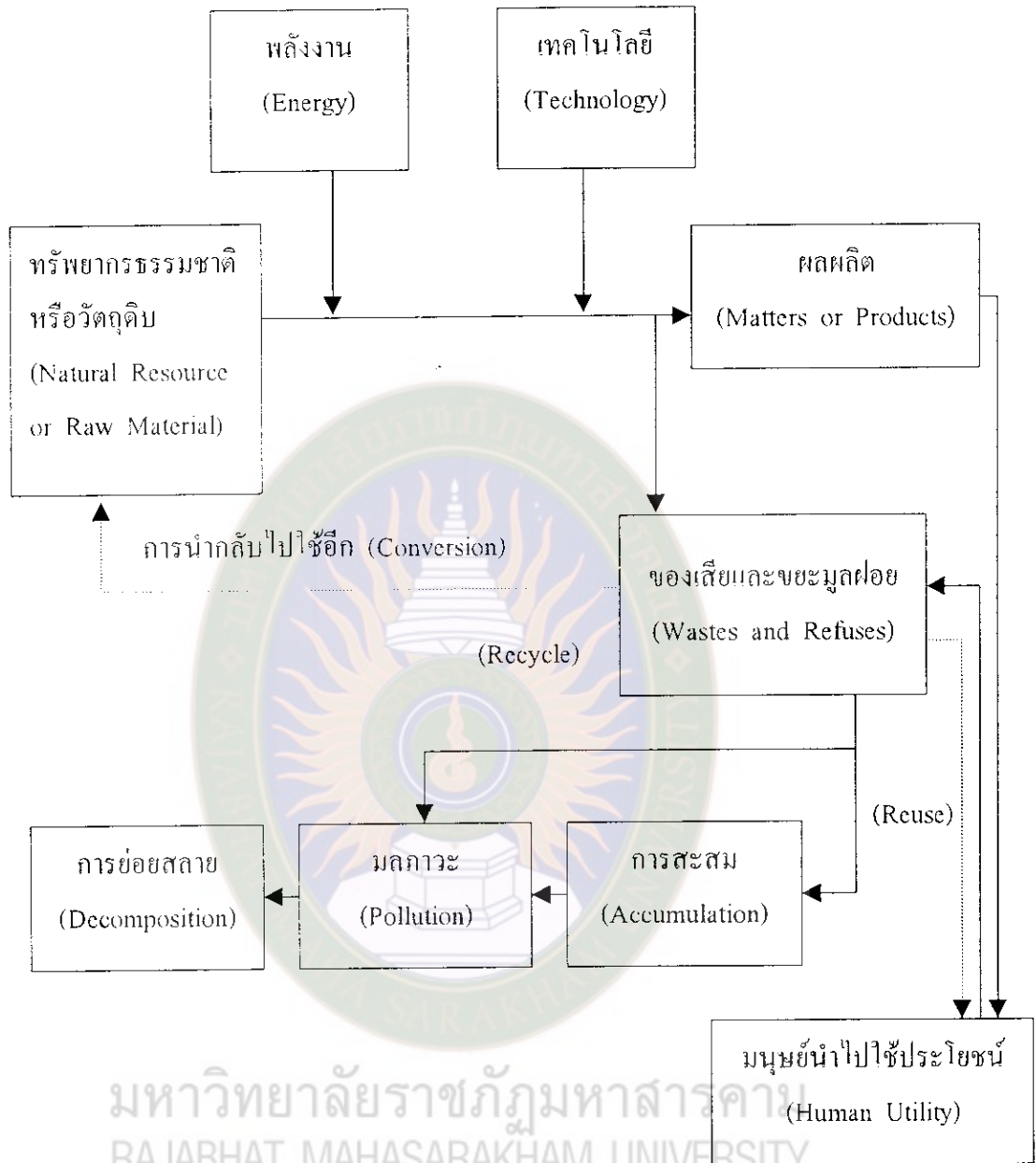
1.5.7 ทำให้ขาดความสว่างาม การเก็บขนและกำจัดที่ดีจะช่วยให้ชุมชนเกิดความสวยงาม มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย อันสื่อแสดงถึงความเจริญและวัฒนธรรมของชุมชน ฉะนั้น หากเก็บขนไม่ดีไม่หมด และกำจัดไม่ดี ย่อมก่อให้เกิดความไม่น่าดู ขาดความสวยงาม บ้านเมืองสกปรก และความไม่เป็นระเบียบส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

สรุปได้ว่า ผลกระทบจากมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลง และพาหะของโรค เป็นบ่อเกิดของโรค ก่อให้เกิดเหตุรำคาญ ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการเสี่ยงต่อสุขภาพ เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ และทำให้ขาดความสว่างาม

1.6 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับขยะมูลฝอย

มลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น โดยมากจะมีสาเหตุและเกิดผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ มนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อาจเป็นทั้งผู้ก่อให้เกิดมลภาวะ และในขณะเดียวกันก็เป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบจากมลภาวะนั้น หากพิจารณาถึงมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มนุษย์จะเป็นผู้ก่อให้เกิดปัญหาหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ (Man Made Pollution) เช่น ปัญหาขยะมูลฝอย ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น แต่ก็มีมลภาวะที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (Natural Environmental Pollution) เช่น การเกิดภูเขาไฟระเบิดซึ่งปล่อยความร้อนและสารพิษต่าง ๆ ออกมา การเกิดสารไฮโดรคาร์บอน เป็นต้น แต่มลภาวะจากธรรมชาติจะเกิดขึ้นได้ยาก มีข้อจำกัดในการควบคุมและป้องกัน ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับมลภาวะสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์มากกว่า

ในปัจจุบัน ปัญหาสิ่งแวดล้อมมีความรุนแรงมากขึ้น ความสมดุลของระบบนิเวศถูกทำลายลง กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เกิดความไม่สมดุลในระบบนิเวศหรือสมดุลในวัฏจักรของสสาร ดังแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 วงจรสมดุลของสาร (The Material Balance Cycles)

ที่มา : ปรับปรุงจาก สัตต์สิทธิ์ ตรีเดช (2536 : 269)

จากแผนภูมิที่ 1 ทรัพยากรธรรมชาติจากระบบนิเวศจะถูกแปรรูปหรือเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในลักษณะที่มนุษย์ต้องการใช้ประโยชน์หรือเกิดเป็นผลผลิต โดยมนุษย์อาศัยกระบวนการทางวิชาการและเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านเศรษฐกิจและสังคมด้านการเมือง การปกครอง เป็นต้น ในกระบวนการผลิตและการใช้ประโยชน์จากผลผลิตนั้น จะต้องมี

ของเหลือใช้หรือขยะมูลฝอยเกิดขึ้น ซึ่งบางส่วนสามารถนำกลับไปใช้ป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต (Recycle) หรือบางครั้งมนุษย์ได้นำขยะมูลฝอยบางชนิดกลับมาใช้ประโยชน์อีกครั้ง (Reuse) แต่ขยะมูลฝอยบางส่วนถูกทิ้งลงและเกิดการสะสมในสิ่งแวดล้อมกลายเป็นมลภาวะต่าง ๆ การย่อยสลายของขยะมูลฝอยหรือการทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ เช่น ระยะเวลา การจัดการที่เหมาะสม มนุษย์และพฤติกรรมของมนุษย์ เป็นต้น ดังนั้น ปัญหาขยะมูลฝอยจึงเป็นมลภาวะที่สำคัญประการหนึ่ง

สรุปองค์ประกอบสำคัญ ที่เกี่ยวข้องกับขยะมูลฝอยได้ ดังนี้

1.6.1 มนุษย์ (Human) ส่วนใหญ่แล้ว มนุษย์เป็นผู้ก่อปัญหามลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมนุษย์จะต้องกระทำการต่าง ๆ เพื่อยังชีพและการอยู่อาศัยในสังคม ฉะนั้น กิจกรรมต่าง ๆ ที่มนุษย์กระทำจึงมีส่วนเกี่ยวข้องกับมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม เริ่มตั้งแต่กิจกรรมในชีวิตประจำวันของมนุษย์ การเตรียมและปรุงอาหาร การอุปโภคบริโภคอาหารและสินค้า กิจกรรมการประกอบอาชีพและการทำงาน กิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ย่อมก่อให้เกิดขยะมูลฝอย การเพิ่มจำนวนของประชากรก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ยิ่งจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้นเท่าใด ปัญหาขยะมูลฝอยก็เพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรง ดังนั้น มนุษย์จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับขยะมูลฝอย

1.6.2 สิ่งแวดล้อม (Environment) สิ่งแวดล้อมรวมทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับขยะมูลฝอย ทรัพยากรธรรมชาติจะถูกนำมาใช้ประโยชน์โดยมนุษย์ และทำให้เกิดขยะมูลฝอยหรือของเหลือใช้เกิดขึ้น กิจกรรมของมนุษย์มีการทำลายทรัพยากรธรรมชาติทั้งโดยตรงและทางอ้อม ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยธรรมชาติแล้วระบบนิเวศจะช่วยคลี่คลายมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมได้ เช่น ขยะมูลฝอยที่เป็นอินทรีย์วัตถุถูกทิ้งไว้บนพื้นดิน จำเป็นจะต้องใช้เวลาระยะหนึ่ง เพื่อผู้ย่อยสลายจะสามารถย่อยสลายอินทรีย์วัตถุเหล่านั้นให้กลายเป็นวัตถุธาตุ แต่ถ้าหากปริมาณหรือส่วนประกอบของขยะมูลฝอยเปลี่ยนแปลงไปเป็นขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายยากหรือไม่ย่อยสลาย ก็จะก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม

1.6.3 การพัฒนา (Development) ในอดีต การพัฒนาด้านต่าง ๆ ทั้งด้านเศรษฐกิจ ด้านอุตสาหกรรม ด้านเกษตรกรรม การพัฒนาดังกล่าวจะเน้นการเจริญเติบโตด้านเศรษฐกิจรายได้และผลผลิตเป็นสำคัญ แต่ตามความเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น การพัฒนาด้านเกษตรกรรมได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ และทันสมัยมาใช้ในการใช้ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลงและสารพิษต่าง ๆ ในการควบคุมหรือกำจัดแมลงศัตรูพืช เพื่อที่จะเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ถ้าหากขาดการควบคุมหรือใช้ปริมาณมากย่อมก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม เพราะ

บรรจุภัณฑ์สารเคมีที่ถูกทิ้งกลายเป็นขยะมูลฝอย และสารเคมีหรือสารพิษจะถูกสะสมในดินหรือถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติและสามารถที่จะสะสมในสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น ตะกอนดิน หรือสิ่งมีชีวิต เช่น ปลา หรือสัตว์น้ำอื่น ๆ ซึ่งจะเข้าไปในลูกโซ่อาหาร (food chain) และมาถึงยังผู้บริโภคหรือมนุษย์ได้

จากองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับขยะมูลฝอยซึ่งมีทั้งมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่มีความสัมพันธ์กับขยะมูลฝอย ขยะมูลฝอยที่เกิดจากการดำรงชีพของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตจะถูกปล่อยเข้าสู่สิ่งแวดล้อมและเป็นสาเหตุของการเกิดสภาวะต่อดิน น้ำ และอากาศ ในขณะเดียวกันมลภาวะที่เกิดขึ้นจะมีผลกระทบย้อนกลับมาสู่มนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และมลภาวะต่าง ๆ จะมีการแลกเปลี่ยนหรือส่งผ่านสารมลพิษระหว่างกันได้

1.7 ผลกระทบของการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่เหมาะสม

ปริมาณขยะมูลฝอยที่เพิ่มขึ้นมากอย่างต่อเนื่องนั้น หากไม่มีการจัดการที่เหมาะสมแล้ว จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (ปรีชา ลอยสรวานิช และ ปราโมช เขียวชาญ, 2546 : 374) ดังนี้

1.7.1 บั่นทอนความสวยงามของทัศนียภาพ ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น หากจัดเก็บไม่มิดชิดหรือบริการเก็บขนไม่เพียงพอและไม่เหมาะสม ขยะมูลฝอยที่หกหล่นเรียกรวดอยู่ตามสถานที่ต่าง ๆ จะทำให้ทัศนียภาพความสวยงามของสถานที่นั้นถูกบั่นทอนลง ส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตของผู้สัญจร แลกระทบต่ออุตสาหกรรมท่องเที่ยว

1.7.2 เป็นแหล่งอาหารและแหล่งเพาะพันธุ์ของพาหะนำโรค ในการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้อง เช่น ภาชนะใส่ขยะมูลฝอยไม่มิดชิด หรือมีขนาดไม่เพียงพอ การเก็บขนที่ไม่มีประสิทธิภาพ หรือการกำจัดที่ไม่ถูกต้องโดยการกองทิ้งบนดินหรือทิ้งในที่ลุ่ม ขยะมูลฝอยเหล่านี้จะเป็นแหล่งอาหารและแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลง และสัตว์นำโรคได้ เช่น การย่อยสลายของสารอินทรีย์ในขยะที่เกิดขึ้นได้เร็วในประเทศร้อนชื้นจะดึงดูดแมลง โดยเฉพาะแมลงวัน ซึ่งสามารถบินไปหาอาหารได้ไกลถึง 10 กิโลเมตร เศษอาหารในกองขยะหรือถึงขยะที่ปิดไม่มิดชิดจะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของหนู ซึ่งจะแพร่พันธุ์ได้รวดเร็วและเข้าสู่ที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ขยะมูลฝอยประเภทกระป๋อง ขวด ยางรถยนต์ ซึ่งขังน้ำได้จะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่คิของยุงลายซึ่งเป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออก

1.7.3 ก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อม การจัดการขยะที่ไม่ถูกต้องจะก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ เช่น ขยะที่กองไว้บนดินมักจะถูกไหม้อย่างช้า ๆ ทำให้เกิดควันและกลิ่นตลอดเวลา ก่อเหตุรำคาญและปัญหาสุขภาพต่อชุมชนใกล้เคียง พลาสติกบางประเภท เช่น PVC

เมื่อฝนจะเกิดกรดไฮโดรคลอริก ซึ่งจะก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศที่รุนแรงในบริเวณใกล้เคียง นอกจากนี้ปัญหาภาวะมลพิษทางอากาศแล้ว การทิ้งขยะลงสู่แม่น้ำลำคลองจะก่อให้เกิดภาวะมลพิษทางน้ำ ส่วนขยะที่กองทิ้งไว้จะถูกน้ำฝนชะเอาสารที่อยู่ในขยะ ซึ่งมีสารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่อาจมีพิษไหลลงสู่แม่น้ำลำธาร และซึมลงสู่ชั้นดินปนเปื้อนต่อดินและน้ำใต้ดิน นอกจากนี้ ขยะที่หลงเหลือจากการเก็บขน สามารถอุดตันท่อระบายน้ำ ก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมขังในฤดูฝนได้

1.74 การเสื่อมค่าที่ดิน การกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีที่ไม่ถูกต้องหรือไม่มีการวางแผนที่ดี เช่น กองทิ้งบนพื้นดิน ที่ดินบริเวณนั้นก็จะใช้ประโยชน์ต่อไปไม่ได้ และบริเวณรอบ ๆ ก็จะถูกรบกวนด้วยแมลง หนู และฝุ่นควัน ทำให้ราคาของที่ดินดังกล่าวลดลง นอกจากนี้ หากใช้รถเก็บขนขยะมูลฝอยไม่เหมาะสม ราคาที่ดินในบริเวณเส้นทางที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยเดินทางผ่านเพื่อไปยังสถานที่กำจัดก็อาจลดต่ำลง

อย่างไรก็ดี หากมีการวางแผนและดำเนินการกำจัดขยะมูลฝอยที่ดี เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว สถานที่ใช้กำจัดขยะมูลฝอยก็สามารถใช้ประโยชน์เป็นสวนสาธารณะหรือใช้ในวัตถุประสงค์อื่นที่เหมาะสมต่อไปได้

1.7.5 การต่อต้านของประชาชน ปัญหาที่เกิดจากวิธีกำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้องที่ผ่านมามีได้สร้างปัญหาให้กับชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงสถานที่กำจัดขยะ จนเกิดการร้องเรียนปรากฏเป็นข่าวในจังหวัดต่าง ๆ ประชาชนจึงเกิดทัศนคติด้านลบต่อการวางแผนใช้ที่ดินเพื่อการจัดขยะมูลฝอย แม้ว่าจะมีวิธีการดำเนินงานที่ถูกหลักวิชาการก็ตาม ปัญหานี้เป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อความราบรื่นในการดำเนินงานจัดการขยะมูลฝอยให้มีประสิทธิภาพ และทำให้เกิดความล่าช้าในการแก้ปัญหาขยะมูลฝอยที่มีอยู่

สรุปได้ว่า ผลกระทบที่เกิดจากการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ บั่นทอนความสวยงามของทัศนียภาพ เป็นแหล่งอาหารและแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและสัตว์นำโรค ก่อให้เกิดปัญหาภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อม การเสื่อมราคาที่ดิน และการต่อต้านจากประชาชน

2. นโยบายและแนวทางการดำเนินงานการป้องกันและกำจัดขยะมูลฝอย

2.1 นโยบาย

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม (2540 : 58-61) ได้กำหนดนโยบายป้องกันและขจัดมลพิษจากมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล พ.ศ. 2540-2559 ประกอบด้วยนโยบาย 4 ประการ ดังนี้

2.1.1 ให้มีการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่ถูกต้องตามหลักสุขภาพิบาล ตั้งแต่การรวบรวม การเก็บขน และการกำจัด

2.1.2 ควบคุมอัตราการผลิตมูลฝอยของประชาชน และส่งเสริมการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์

2.1.3 ส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคเอกชนร่วมลงทุน ก่อสร้าง หรือบริหารและดำเนินระบบการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

2.1.4 ส่งเสริมและสนับสนุนให้องค์กรเอกชนและประชาชนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหามูลฝอยและสิ่งปฏิกูลมากขึ้น

2.2 แนวทางการดำเนินงาน

เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายป้องกันและขจัดมลพิษจากมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล พ.ศ. 2540-2559 สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จึงได้กำหนดแนวทางการดำเนินงานการป้องกันและกำจัดขยะมูลฝอย ดังนี้

2.2.1 แนวทางด้านการจัดการ

- 1) ใช้หลักการ “ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย” (PPP : Pollutor Pays Principle) ทั้งกับประชาชนและหน่วยงานของรัฐที่ผู้ผลิตมูลฝอย และสิ่งปฏิกูลหรือดำเนินการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลไม่เหมาะสมก่อให้เกิดความเสียหายต่อสุขภาพประชาชน และสิ่งแวดล้อม
- 2) ให้มีการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลระดับจังหวัด ให้สอดคล้องกับแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบครบวงจร ตั้งแต่การรวบรวม การเก็บขน และการกำจัด
- 3) สนับสนุนให้เอกชนดำเนินธุรกิจการบริการด้านการเก็บขน ขนส่ง และกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ทั้งในรูปแบบการว่าจ้าง การร่วมลงทุน หรือการให้สัมปทาน หรือรับจ้างควบคุมระบบกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
- 4) กำหนดองค์กรและหน้าที่ในการควบคุม กำกับ ดูแล การจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลของหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งของรัฐ และภาคเอกชนให้มีประสิทธิภาพ
- 5) ให้จังหวัดจัดเตรียมที่ดินที่เหมาะสมสำหรับใช้กำจัดมูลฝอย และสิ่งปฏิกูลระยะยาว รวมทั้งการกำหนดพื้นที่ที่สงวนไว้เพื่อการกำจัดมูลฝอยในผังเมืองด้วย
- 6) ให้นำระบบที่ผู้ผลิตต้องรับซื้อซากหรือบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วจากผู้บริโภค เพื่อนำไปกำจัด หรือหมุนเวียนกลับมาใช้ประโยชน์ รวมทั้งกำหนดประเภทผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ผลิตต้องนำกลับคืนเพื่อการลดปริมาณมูลฝอย

7) ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินสภาพปัญหาการจัดการมูลฝอย และสิ่งปฏิกูลของชุมชน และแหล่งกำเนิดต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง และพัฒนาระบบข้อมูลการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันและทันสมัยตลอดเวลา รวมทั้งให้มีศูนย์ประสานข้อมูลการนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์

2.2.2 แนวทางด้านการลงทุน

- 1) ปรับปรุง แก้ไข กฎหมาย ระเบียบและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับอัตราค่าธรรมเนียมการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล และอัตราค่าธรรมเนียมการลดและใช้ประโยชน์จากมูลฝอย
- 2) กำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากสถานที่กำจัดมูลฝอย เช่น มาตรฐานน้ำทิ้ง มาตรฐานการระบายอากาศเสียจากปล่องตามมูลฝอย และเมรุ
- 3) กำหนดให้สถานที่กำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการระบายของเสียให้ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด
- 4) กำหนดระเบียบ ข้อบังคับ มาตรฐาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างกลไกการเรียกคืนซากผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ เพื่อใช้ประโยชน์จากมูลฝอย และลดปริมาณมูลฝอย
- 5) กำหนดระเบียบ ข้อบังคับเกี่ยวกับการจัดการมูลฝอยที่เกิดจากการก่อสร้างสถานียขนส่ง รถไฟ รถโดยสาร และเรือแพ
- 6) กำหนดให้มีระบบติดตามตรวจสอบบันทึกภาวะมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษ โดยส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีบทบาทในการตรวจสอบมากขึ้น และให้ประชาชนมีส่วนร่วมในระบบการติดตามตรวจสอบ

2.2.3 แนวทางด้านการสนับสนุน

- 1) สนับสนุนให้มีการศึกษา วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
- 2) ให้มีการฝึกอบรม เพิ่มพูนความรู้ และประสบการณ์ด้านวิชาการ และการบริหารจัดการแก่เจ้าหน้าที่ของภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอย และสิ่งปฏิกูล
- 3) สนับสนุนกิจกรรมเพื่อปลูกฝังทัศนคติ และสร้างค่านิยมให้แก่เยาวชน และประชาชนทั่วไปในการรักษาความสะอาดของบ้านเมือง และการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่ถูกต้อง

2.3 เป้าหมายในการควบคุมมลพิษและมูลฝอยของประเทศไทย

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544 ได้กำหนดเป้าหมายไว้ดังนี้ (ชาชีวัฒน์ ศรีแก้ว, 2541 : 122-123)

2.3.1 ลดหรือควบคุมการผลิตมูลฝอยของประชาชนในอัตราไม่เกิน

1.0 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน

2.3.2 ให้มีการใช้ประโยชน์จากมูลฝอยในเขตกรุงเทพมหานคร และชุมชนทั่วประเทศ

2.3.3 ปริมาณมูลฝอยตกค้างจากการให้บริการเก็บขนในเขตเทศบาลจะหมดไป และสำหรับพื้นที่นอกเขตเทศบาลจะมีปริมาณมูลฝอยตกค้าง ไม่เกินร้อยละ 10 ของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น

2.3.4 ให้ทุกจังหวัดมีแผนหลักและแผนการจัดการกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่ถูกสุขลักษณะ และมีระบบกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่ถูกสุขลักษณะครบถ้วนทุกเทศบาลและสุขาภิบาล

3. แนวคิดเกี่ยวกับความรู้

ความรู้เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการรู้ การจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ รวมทั้งการพัฒนาความสามารถ และทักษะทางสติปัญญา การใช้ความคิดวิจารณ์ญาณเพื่อประกอบการตัดสินใจ

3.1 ความหมายของความรู้

ได้มีนักวิชาการให้ความหมายของความรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้
เบนจามิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom, 1972 : 27 ; อ้างถึงใน อรรถพร เย็นใจ, 2535 : 12) ได้ให้ความหมายของความรู้ไว้ว่า ความรู้เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะเรื่อง ระลึกถึงวิธีและขบวนการต่าง ๆ หรือระลึกถึงแบบกระบวนการ โครงสร้างวัตถุประสงค์ในด้านความรู้นั้น โดยเน้นในเรื่องขบวนการทางจิตวิทยาของความจำเป็นขบวนการเชื่อมโยงเกี่ยวกับการจัดระเบียบใหม่

ประมวล พูนสังข์ (2536 : 12) กล่าวว่า ความรู้ในทัศนะของสมิท (Smith) หมายถึง ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหรือค้นคว้า หรือเป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ สิ่งของ หรือบุคคล ซึ่งได้จากการสังเกต ประสบการณ์ หรือจากรายงานการรับรู้ข้อเท็จจริงเหล่านี้ต้องชัดเจนและต้องอาศัยเวลา

วารสาร รัจวิวัฒน์กุล (2543 : 44-57) กล่าวว่า ความรู้ คือ ข้อมูลสารสนเทศ ผสมผสานกับประสบการณ์ ความรู้ในบริบทการแปลความหมาย และการพัฒนาความคิดเห็นโดยเป็นข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณค่าสูงที่พร้อมจะนำไปประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจหรือใช้ในการทำงาน แม้ว่าความรู้และข้อมูลข่าวสารสารสนเทศเป็นสิ่งที่แทบจะแยกกันไม่ออก แต่ทั้งสองสิ่งนี้มีค่าและเกี่ยวข้องกับบุคคลมากกว่าข้อมูลดิบ โดยเหตุที่มีความสำคัญดังกล่าวแทบทุกองค์การจึงให้ความสำคัญเรื่องนี้ด้วยการแสวงหาความรู้คืออะไร จะสร้างและถ่ายทอด ตลอดจนใช้ความรู้ให้มีประสิทธิภาพได้อย่างไร

จากความหมายของความรู้ดังกล่าว อาจสรุปได้ว่า ความรู้เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ ที่ได้รับเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของสถานที่โดยมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ซึ่งได้จากการค้นคว้า การสังเกตหรือประสบการณ์ที่บุคคลสะสมไว้ ในการศึกษา ครั้งนี้ควรรู้เกี่ยวกับขยะมูลฝอยจึงหมายถึง ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ครัวเรือนมีเกี่ยวกับขยะมูลฝอยและรูปแบบในการจัดการ ได้แก่ ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับความหมาย ประเภท วิธีการจัดการ อันตรายและผลกระทบของขยะมูลฝอย รวมทั้งการนำขยะมูลฝอยกลับไปใช้ประโยชน์ด้วย

3.2 ระดับของความรู้

เบนจามิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom. 1971 : 13-15 ; อ้างถึงใน อรวรรณ ยืนใจ. 2535 : 13) ได้แบ่งพฤติกรรมด้านความรู้หรือความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) เป็น 6 ระดับ เรียงจากพฤติกรรมชั้นง่ายไปสู่ชั้นยาก ดังนี้

3.2.1 ความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นพฤติกรรมขั้นต้น โดยบุคคลอาจจะเพียงแต่จำได้ นึกได้หรือโดยการมองเห็น ได้ยิน ก็อาจจะจำได้ เช่น การรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง ทฤษฎี กฎ โครงสร้าง วิธีการแก้ปัญหา เป็นต้น ซึ่งพฤติกรรมขั้นนี้ไม่ได้ใช้กระบวนการของการใช้ความคิดที่ซับซ้อน หรืออาจกล่าวได้ว่าไม่ได้ใช้ความสามารถของสมองมากนัก

3.2.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมขั้นที่สูงขึ้น มาจากความรู้ความจำ บุคคลจะสามารถจัดหมวดหมู่การรับรู้ได้ ถกแถลงได้ เช่น แปลได้ อธิบายได้ คาดคะเนได้ เป็นต้น

3.2.3 การนำความรู้ไปใช้ (Application) เป็นพฤติกรรมความรู้ขั้นสูงขึ้นมาอีก ซึ่งจะต้องอาศัยความสามารถหรือทักษะทางด้านความรู้ ความเข้าใจ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การแปลความหมายได้ ดัดแปลงได้ เป็นต้น

3.2.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นพฤติกรรมที่บุคคลสามารถแยกส่วนประกอบย่อย ๆ ของส่วนรวมออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้เข้าใจส่วนรวมได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งอาจจะแบ่งได้เป็นชั้นย่อย ๆ 3 ชั้นด้วยกัน คือ

- 1) ชั้นที่ 1 สามารถแยกองค์ประกอบของปัญหาหรือสภาพการณ์ออกเป็นส่วน ๆ เพื่อทำความเข้าใจกับส่วนประกอบต่าง ๆ ให้ละเอียด
- 2) ชั้นที่ 2 สามารถมองเห็นความสัมพันธ์อย่างแน่ชัด ระหว่างส่วนประกอบเหล่านั้น
- 3) ชั้นที่ 3 สามารถมองเห็นหลักของการผสมผสาน ระหว่างส่วนประกอบที่รวมกันเข้ากับปัญหาหรือสภาพการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ตัวอย่างความสามารถในการวิเคราะห์ เช่น คำนวณออกมาได้ ตรวจสอบได้ วิเคราะห์ได้ เป็นต้น

3.2.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นพฤติกรรมที่บุคคลสามารถนำเอาส่วนประกอบย่อย ๆ หลายส่วนมารวมกันเข้าเป็นส่วนรวม ซึ่งมีโครงสร้างที่แน่ชัดโดยทั่วไป จะเกี่ยวข้องกับการนำเอาประสบการณ์เก่าและใหม่ มาเชื่อมโยงกันแล้วสร้างแบบแผนหรือหลักปฏิบัติ เช่น วางแผนได้ ประกอบได้ จัดตั้งได้ ออกแบบได้ บริหารได้ เป็นต้น

3.2.6 การประเมินผล (Evaluation) เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการให้ค่าต่อความรู้หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ซึ่งจะต้องใช้เกณฑ์หรือมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การเปรียบเทียบได้ วัดได้ จัดอันดับได้ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ระดับของความรู้ประกอบด้วยพฤติกรรม 6 ระดับคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

3.3 แหล่งที่มาของความรู้

ความรู้ของมนุษย์มีที่มาจากหลายแหล่ง แต่โดยทั่วไปแหล่งความรู้ที่สำคัญของมนุษย์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (พัฒนา กิตติอาษา. 2549 : 3) ได้แก่

3.3.1 สภาพแวดล้อมทางกายภาพ หมายถึง สิ่งที่ไม่มีชีวิตทั้งหมดที่มีอยู่ในโลก และนอกโลกมนุษย์ เช่น ดิน หิน แม่น้ำ ภูเขา ทะเล อากาศ แร่ธาตุ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดวงดาวต่าง ๆ เป็นต้น

3.3.2 สภาพแวดล้อมทางชีวภาพ (รวมทั้งร่างกายของมนุษย์เอง) หมายถึง สิ่งมีชีวิตทั้งมวลที่อาศัยอยู่ในโลกมนุษย์ทั้งบนบก ในน้ำ ในอากาศ หรือแม้กระทั่งใต้พื้นดิน ตัวอย่างสำคัญของสภาพแวดล้อมทางชีวภาพที่เป็นแหล่งที่มาของความรู้ของมนุษย์ ได้แก่ พืช สัตว์ มนุษย์ ป่าไม้ สิ่งมีชีวิตนานาชนิดในทะเล เป็นต้น สภาพแวดล้อมทางชีวภาพของโลก

ที่เต็มไปด้วยความสลับซับซ้อน และแตกต่างหลากหลายมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า
 “ความหลากหลายทางชีวภาพ” (Biodiversity)

3.3.3 สภาพแวดล้อมทางสังคมวัฒนธรรม หมายถึง สถาบัน องค์กร
 กฎระเบียบ ขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรมทางวัตถุต่าง ๆ ที่เป็นผลผลิตของมนุษย์
 จะเห็นได้ว่าสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งที่มาของความรู้ของมนุษย์ประเภทนี้มีอยู่ในส่วนรูปธรรม
 และนามธรรม สภาพแวดล้อมทางสังคมวัฒนธรรมเกิดจากการที่มนุษย์มาอยู่รวมกันเป็นสังคม
 เรียนรู้และสร้างสรรค์วิถีชีวิตหรือวัฒนธรรมประจำกลุ่มของตน การจัดแบ่งที่มาของความรู้ของ
 มนุษย์ในระดับภาพรวมข้างต้นนี้แสดงให้เห็นถึงระบบในการจัดแบ่งพรมแดนความรู้สากลของ
 มนุษย์ด้วย กล่าวคือ ศาสตร์ที่ว่าด้วยความรู้ของมนุษย์แบ่งออกเป็นศาสตร์ที่สำคัญ 3 สาขา ได้แก่
 วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และมนุษยศาสตร์-สังคมศาสตร์

สรุปได้ว่า แหล่งที่มาของความรู้ของมนุษย์ ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ
 สภาพแวดล้อมทางชีวภาพ และสภาพแวดล้อมทางสังคมวัฒนธรรม

3.4 การวัดความรู้

ภัทรา นิคมานนท์ (2538 : 61-198) ได้กล่าวไว้ การวัดความรู้เป็นการวัดความ
 สามารถทางสมองด้านการระลึกของความรู้ ซึ่งประกอบด้วยการวัดในด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.4.1 การวัดด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นการวัดความสามารถด้าน
 สติปัญญา สามารถจำแนกได้ 6 ระดับ คือ

1) ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถระลึกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยมี
 ประสบการณ์มาก่อนได้

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความ
 ขยายความได้

3) การนำไปใช้ เป็นการถามให้นำความรู้ที่ได้เรียนมาไปแก้ปัญหาที่
 แปลกใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน แต่อาจใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับเรื่อง
 เคยพบเห็นมาก่อน

4) การวิเคราะห์ คือ ความสามารถในการแยกแยะ หาเหตุผล ค้นหาแง่มุม
 ต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ มี 3 ประเภท คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์
 และวิเคราะห์หลักการ

5) การสังเคราะห์ เป็นการนำสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปมาผสมผสานกัน โดยได้ผนวกความคิดเห็นส่วนตัวเข้าไปแล้วเกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้นมา การสังเคราะห์มี 3 ประเภท คือ การสังเคราะห์ข้อความ สังเคราะห์แผนงาน และสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6) การประเมินค่า เป็นการถามให้ตัดสินข้อมูลหรือข้อความใด ๆ ว่าถูก-ผิด เหมาะสม-ไม่เหมาะสม ดี-เลว ฯลฯ อย่างไร โดยมีเกณฑ์ในการตัดสินต่างกัน 2 ลักษณะ คือ ตัดสินโดยอาศัยข้อเท็จจริง หรือเกณฑ์ภายในเนื้อเรื่อนั้น และตัดสินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอกที่ไม่ปรากฏตามเนื้อเรื่องหรือนือหาวิชานั้น แต่ตั้งเกณฑ์ขึ้นมาใหม่โดยใช้เหตุผล สภาพความจริง การยอมรับของสังคม เป็นต้น

เครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่ใช้กันส่วนใหญ่ได้แก่ แบบทดสอบ ซึ่งมีหลายประเภท แบบทดสอบวัดด้านพุทธิพิสัยนั้นอาจวัดเนื้อหา สาระที่เกี่ยวกับพฤติกรรมด้าน จิตพิสัยและทักษะพิสัยด้วย

ลักษณะของแบบทดสอบวัดด้านพุทธิพิสัยที่ดี คือ มีความเที่ยงตรง เชื่อมั่นได้ มีความเป็นปรนัย มีความง่ายพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก มีประสิทธิภาพ มีความยุติธรรม ใช้คำถามถามลึก ใช้คำถามช่วย และคำถามเฉพาะเจาะจง

3.4.2 การวัดด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นการวัดพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกนึกคิดทางจิตใจ อารมณ์ และคุณธรรมของบุคคล พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย สามารถจำแนกได้ 5 ระดับ คือ

- 1) การรับรู้
- 2) การตอบสนอง
- 3) การสร้างคุณค่า
- 4) การจัดระบบคุณค่า
- 5) การสร้างลักษณะนิสัย

คุณลักษณะของพฤติกรรมด้านจิตพิสัยเป็นนามธรรม วัดได้ยากต้องวัดทางอ้อม โดยการใช้สถานการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้ถูกวัดแสดงพฤติกรรมที่สะท้อนถึงความรู้สึกรู้สึกนึกคิดด้าน จิตใจออกมา ผลจากการวัดไม่มีถูก-ผิด มีความคลาดเคลื่อนได้ง่าย เพราะผู้ตอบสามารถปิดบังและ ปิดเบือนความจริงได้

หลักการวัดด้านจิตพิสัย คือ วัดให้ครอบคลุมลักษณะที่ต้องการวัด วัดหลาย ๆ ครั้ง วัดอย่างต่อเนื่อง พยายามให้ได้รับความร่วมมือจากผู้ถูกวัด และใช้ผลการวัดให้ถูกต้อง

เครื่องมือวัดด้านจิตพิสัยที่นิยมใช้ ได้แก่ มาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิรท์ และแบบซีแมนติก ดิฟเฟอเรนเชียล แบบตำรวจรายการ แบบวัดเชิงสถานการณ์ และแบบสังเกต

การสร้างเครื่องมือวัดด้านจิตพิสัย มีขั้นตอนที่สำคัญ คือ กำหนดคุณลักษณะที่ต้องการวัด กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ กำหนดวิธีการหรือเครื่องมือ การสร้างเครื่องมือวัด และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.4.3 การวัดด้านทักษะพิสัย (Psycho-motor Domain) เป็นการวัดความสามารถในการทำงานของผู้เรียนว่า สามารถทำกิจกรรมได้ตามจุดมุ่งหมายกำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพียงไร โดยทั่วไปมักใช้คำว่า การวัดภาคปฏิบัติแทน เพราะทักษะที่ต้องการวัดจะเกิดขึ้นต่อเมื่อมีการเรียนการสอนที่เน้นให้มีการปฏิบัติจริง การวัดภาคปฏิบัติที่พึงประสงค์ เป็นการวัดประสานสัมพันธ์ระหว่าง พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

การวัดทักษะพิสัยสามารถวัดได้ทั้งเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม อาจวัดทั้งกระบวนการและผลงานแยกจากกันหรือรวมกันก็ได้ ลักษณะงานที่ให้ทำที่แตกต่างกัน วิธีการวัดย่อมแตกต่างกัน การวัดผลภาคปฏิบัติอาจแยกวัดได้ 3 ระดับ คือ ระดับพฤติกรรม ระดับผลลัพท์ และระดับประสิทธิภาพ

หลักการประเมินผลด้านทักษะพิสัย คือ วัดให้ตรงจุดมุ่งหมาย งานที่กำหนดให้ทำควรมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียน การมอบหมายงานควรทำให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน มีความยุติธรรมในการวัดและประเมิน ตรวจสอบให้คะแนนอย่างเป็นปรนัย และเที่ยงตรง มีเกณฑ์การประเมินผล คือ ผลผลิตและกระบวนการในการปฏิบัติงาน และวัดหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้ผลการวัดเชื่อถือได้

กระบวนการประเมินผลด้านจิตพิสัย มีขั้นตอนดังนี้ กำหนดจุดประสงค์ การเรียนรู้ให้ชัดเจน กำหนดงานให้ผู้เรียนปฏิบัติ กำหนดวิธีการดำเนินการ กำหนดสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่ใช้ในการปฏิบัติงาน กำหนดวิธีการวัด กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวัด กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน กำหนดวิธีการประเมินผล และสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัด

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดด้านทักษะพิสัยมีหลายประเภท ที่นิยมใช้กันทั่วไปได้แก่ การทดสอบ การสังเกต แบบสำรวจรายการ และมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งแต่ละประเภทมีลักษณะและความเหมาะสมในการใช้วัดงานต่างกัน

สรุปได้ว่า การวัดความรู้ต้องวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย โดยอาศัยการวัดหลาย ๆ วิธี ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายว่าจะวัดอะไร

3.5 การสร้างคำถามในการวัดความรู้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 96-105) ได้แบ่งคำถามออกเป็น 3 ชนิด คือ

3.5.1 ถามความรู้ในเนื้อเรื่อง เป็นการถามรายละเอียดของเนื้อหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยแบ่งคำถามที่ใช้วัดออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) ถามศัพท์และนิยาม เช่น คำถามเกี่ยวกับ ความหมายของคำ คำศัพท์ คำนิยาม คำจำกัดความต่าง ๆ

2) ถามกฎ และความจริง เช่น คำถามที่เกี่ยวกับสูตร กฎ เรื่องราว ข้อเท็จจริง ใจความ หรือรายละเอียดของเนื้อหาต่าง ๆ

3.5.2 ถามความรู้ในวิธีดำเนินการ เป็นการถามวิธีการปฏิบัติต่าง ๆ แบบแผน ประเพณี ขั้นตอนของการปฏิบัติทั้งหลาย โดยแบ่งคำถามที่ใช้ออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1) ถามระเบียบแบบแผน เช่น คำถามเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติตามระเบียบ ประเพณี หรือวัฒนธรรมของสังคม รวมทั้งแบบแผนการปฏิบัติในสิ่งต่าง ๆ ที่คนส่วนใหญ่นิยมปฏิบัติ

2) ถามลำดับขั้นและแนวโน้ม เช่น คำถามเกี่ยวกับขั้นตอนของการปฏิบัติ และแนวโน้มของสิ่งที่จะเป็นไป

3) ถามการจัดประเภท เช่น การถามความสามารถในการจำแนกแจกแจง ชนิด การจัดหมวดหมู่หรือประเภทของสิ่งของ เรื่องราว โดยยึดกฎเกณฑ์หรือวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นหลัก

4) ถามเกณฑ์ เช่น คำถามเกี่ยวกับความสามารถในการจดจำหลักเกณฑ์ต่าง ๆ หรือข้อกำหนดที่ยึดหลักสำหรับการพิจารณา การวินิจฉัยข้อเท็จจริง การกระทำหรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่าคืออะไร และใช้สำหรับตัดสินสิ่งใด

5) ถามวิธีการ เช่น การถามวิธีปฏิบัติหรือกรรมวิธีต่าง ๆ ที่จะทำได้ ผลลัพธ์ หรือเกิดผลตามที่ต้องการ โดยถามถึงวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายจนทำให้ได้ผลที่มีประสิทธิภาพ

3.5.3 ถามความรู้รวบยอด เป็นการถามความสามารถในการจัดทำข้อสรุปหรือหลักการที่เกิดจากการผสมผสานหาลักษณะร่วมเพื่อรวบรวมหรือย่อเนื้อหา โดยจะแบ่งคำถามความรู้รวบยอดออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) ถามหลักวิชาและการขยายหลักวิชา เช่น การถามสาระสำคัญของเรื่องที่ได้จากการสรุปรายละเอียดต่าง ๆ พร้อมทั้งสามารถนำหลักหรือเนื้อหาที่สำคัญไปสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสิ่งอื่น

2) ถามทฤษฎีและโครงสร้าง เช่น การถามความสามารถเชื่อมโยง ความสัมพันธ์จากรายละเอียดหรือหลักวิชาต่าง ๆ ลงมาสรุปเป็นเนื้อหา สาระสำคัญ และสรุปเป็น กฎเกณฑ์ ทฤษฎี หรือโครงสร้างที่มีลักษณะร่วมกัน

4. แนวคิดการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Concepts of Environmental Management)

ธเรศ ศรีสถิตย์ (2535 :10-15) กล่าวไว้ว่า การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากปัญหาสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มีแนวโน้มว่าจะทวีความรุนแรงมากขึ้น เช่น ปัญหาทรัพยากรป่าไม้ ปัญหามลภาวะต่อดิน น้ำและอากาศ ปัญหาขยะมูลฝอย เป็นต้น ปัจจุบันมนุษย์ได้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติมากขึ้นและอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความไม่สมดุลของระบบนิเวศ เพราะมีการถ่ายเทขยะมูลฝอยและของเสียต่าง ๆ สู่อากาศในปริมาณมาก เกินความสามารถของระบบนิเวศที่รองรับได้เนื่องจากกระบวนการย่อยสลายนั้นจำเป็นต้องใช้ระยะเวลา แต่สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือกระทำขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและต่อระบบสังคมของมนุษย์มากขึ้นตลอดเวลา ดังนั้น การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมจะช่วยทำให้มนุษย์มีความรอบคอบในการที่จะนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์และต้องรักษาสมดุลของระบบนิเวศไปพร้อม ๆ กัน จึงได้เสนอแนวคิดและวิธีการในการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมไว้ดังนี้

4.1 การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม

4.1.1 การศึกษาอย่างเป็นระบบ (System Approach) เป็นการศึกษาอย่างเป็นระบบ โดยการเข้าไปใกล้ชิดกับระบบของสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้กระบวนการของระบบว่ามีความจำเป็นอย่างไร และการรู้อย่างลึกซึ้งในความสัมพันธ์ของระบบสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบลูกโซ่อาหารของพืช สัตว์ หรือระบบสังคมมนุษย์ เป็นต้น

4.1.2 การวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) เป็นการวิเคราะห์หรือทำความเข้าใจกับระบบสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับความเป็นมาหรือสาเหตุของปัญหา ความสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ และผลกระทบของปัญหาด้านต่าง ๆ เช่น ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ และมนุษย์ในสังคม เป็นต้น

4.1.3 การจัดการอย่างเป็นระบบ (Systems Management) เป็นการเข้าไปดำเนินการจัดการควบคุมอย่างเหมาะสม อาจจะต้องใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและด้านสังคมศาสตร์เข้าไปช่วยในการแก้ไขปัญหา

4.2 วิธีการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Process)

มีขั้นตอนการดำเนินงาน คือ

4.2.1 การกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Standard Setting) การกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับสังคม เพื่อให้เกิดความเข้าใจและสะดวกต่อการปฏิบัติ โดยคำนึงถึงสมรรถนะของระบบนิเวศ

4.2.2 การมีข้อบังคับหรือกฎหมายด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Legislation and Punitive Control) เป็นการสร้างข้อบังคับหรือกฎหมายเพื่อลงโทษเมื่อมีการฝ่าฝืนด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม

4.2.3 ด้านเศรษฐกิจ (Economic Policies) นโยบายการพัฒนาด้านเศรษฐกิจจะต้องเหมาะสมกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม

4.2.4 องค์กรด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Organization) การมีองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนประชาชนในท้องถิ่นที่จะดูแลและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

4.2.5 การแลกเปลี่ยนข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Information Exchange) มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งกันและกัน

4.2.6 การให้ความรู้และสร้างความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Education and Public awareness) การให้ความรู้ ความเข้าใจแก่ประชาชนเพื่อให้เกิดความตระหนักหรือปลูกจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม โดยการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา เช่น การรณรงค์เพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอย ก็จะต้องให้ความรู้แก่ประชาชนให้มีพฤติกรรมทิ้งหรือผลิตขยะมูลฝอยให้น้อยลง และนำเสนอข้อมูลข่าวสาร ผลกระทบของการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกวิธี เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า แนวคิดการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นการวิเคราะห์และการจัดการระบบที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยมนุษย์นำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ ให้มีความทันสมัยและมีความเจริญก้าวหน้า เช่น ด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสื่อสารมวลชน เป็นต้น จากการพัฒนาประเทศตามทฤษฎีความทันสมัยดังกล่าว ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่าง ๆ ซึ่งรวมทั้งปัญหาขยะมูลฝอยจากกระบวนการผลิต และจากการอุปโภคบริโภคด้วย

5. แนวคิดการจัดการขยะมูลฝอย

การจัดการขยะมูลฝอย หมายถึง การปฏิบัติตามมาตรฐาน หรือกฎเกณฑ์อย่างเคร่งครัด ในการควบคุมการเกิดของขยะมูลฝอย การเก็บกัก การเก็บรวบรวม การขนถ่ายและขนส่ง การแปลงสภาพ และการกำจัดให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ทางสาธารณสุข เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม การอนุรักษ์ทรัพยากร ความสวยงาม และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ตลอดจนตอบสนอง หัตถ์คดีของสาธารณชนซึ่ง ปรีชา ลอเสรีวานิช และปราโมช เขียวชาญ (2546 : 379-421) ได้กล่าวถึงการจัดการขยะมูลฝอยไว้ ดังนี้

5.1 กิจกรรมในระบบการจัดการขยะมูลฝอย (functional elements of a waste management system)

ปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันมีความสลับซับซ้อน เนื่องมาจาก ปริมาณขยะที่มาก ความหลากหลายขององค์ประกอบขยะ การขยายตัวของเขตเมือง ความจำกัด ของงบประมาณที่จะใช้ ผลกระทบจากเทคโนโลยี และการขาดแคลนพลังงานซึ่งกระทบถึง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ดังนั้น การจัดการขยะมูลฝอยภายใต้แรงกดดันต่าง ๆ เหล่านี้ จะมี ประสิทธิภาพได้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจถึงองค์ประกอบของงาน หรือกิจกรรมในระบบการ จัดการขยะมูลฝอย และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของกิจกรรมเหล่านี้ ตั้งแต่การเกิดขยะ จนถึงการกำจัดขั้นสุดท้าย กิจกรรมในระบบการจัดการขยะมูลฝอย แบ่งได้เป็น 6 กิจกรรม คือ

5.1.1 การเกิดขยะมูลฝอย คือ การทิ้งวัสดุสิ่งของต่าง ๆ ที่ผู้ใช้เห็นว่าหมด ประโยชน์แล้ว โดยโยนทิ้งไว้พื้นจากสายตา หรือทิ้งในภาชนะเก็บกักเพื่อรอการเก็บรวบรวมและ กำจัดต่อไป ตัวอย่างเช่น กระดาษหรือพลาสติกห่อลูกอมหรือขนม เมื่อลูกอมหรือขนมถูกแกะออก รับประทานแล้ว วัสดุที่ใช้ห่อก็หมดประโยชน์และมักจะถูกโยนทิ้งไป การลดขยะมูลฝอยที่แหล่ง กำเนิดเป็นวิธีการหนึ่งในการจำกัดปริมาณขยะมูลฝอยที่จะเกิดขึ้น แต่เป็นกิจกรรมที่ควบคุมได้ยาก ในอนาคตอาจจะมีการออกกฎระเบียบควบคุมการทำให้เกิดขยะมูลฝอยมาบังคับใช้เพื่อเป็นการ จำกัดปริมาณขยะมูลฝอยที่จะเกิดขึ้น

5.1.2 การจัดแจง การแยก การเก็บกัก และการแปรรูป ณ แหล่งกำเนิด ขยะมูลฝอย การจัดแจงขยะมูลฝอย ณ จุดกำเนิด คือ กิจกรรมที่กระทำกับขยะมูลฝอยก่อนที่จะทิ้ง ลงในถังขยะ เช่น การใส่ถุงพลาสติกมัดปากถุง หรือการแยกขยะมูลฝอยบางประเภทออก การจัดแจงยังรวมไปถึงการเคลื่อนย้ายขยะไปยังจุดที่รถขนขยะมาเก็บรวบรวมการแยกขยะมูลฝอย เป็นขั้นตอนที่สำคัญอันหนึ่งของการจัดแจงที่แหล่งกำเนิด โดยเฉพาะในแง่ของคุณสมบัติของ ขยะมูลฝอยที่ได้รับการเก็บรวบรวมจากเจ้าหน้าที่ และรายได้จากการขายวัสดุที่นำไปรีไซเคิลได้

จุดที่ดีที่สุดในการแยกวัสดุเหล่านี้คือ ที่แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย ปัจจุบันประชาชนเริ่มเห็นความสำคัญของการแยกกระดาษหนังสือพิมพ์ ก่อ่ง ขวดแก้วและพลาสติก กระจก และโลหะออกต่างหาก นอกจากนี้รัฐยังได้รณรงค์ให้ความรู้แก่ประชาชนและส่งเสริมให้มีการแยกขยะอันตรายของบ้านเรือนออกจากขยะอื่น ๆ เพื่อนำไปกำจัดด้วยวิธีการที่เหมาะสมต่อไป

การเก็บกักขยะมูลฝอยในบ้านเรือนและอาคารต่าง ๆ เป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของเจ้าของสถานที่ และมีความสำคัญยิ่งในแง่สาธารณสุขและความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่นั้น ๆ แต่ที่พบเห็นโดยทั่วไป มักจะใช้ภาชนะเก็บกักที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการหกหล่น รั่วไหล หรือขยะล้นถัง การแปรรูปขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดได้แก่ การแยกขยะ การหมักขยะที่ย่อยสลายได้

5.1.3 การเก็บรวบรวม หมายถึงกิจกรรมในการรวบรวมขยะมูลฝอยและวัสดุรีไซเคิลจากภาชนะเก็บกักไปยังยานพาหนะเก็บขนขยะ รวมถึงการขนส่งขยะในรถเก็บขยะไปยังสถานที่ที่กำหนด ซึ่งอาจจะเป็นโรงงานแปรรูปหรือแปลงสภาพขยะมูลฝอย สถานีถ่ายเทขยะมูลฝอย หรือสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในเมืองเล็ก ๆ ซึ่งสถานที่กำจัดอยู่ไม่ไกลจากตัวเมือง มักจะไม่มีปัญหาในการขนส่งขยะ แต่ในเมืองใหญ่ซึ่งระยะทางไปยังสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยไกลเกินกว่า 20 กิโลเมตร การขนส่งขยะจะมีปัญหาในเชิงเศรษฐศาสตร์ ดังนั้น ถ้าจำเป็นต้องลำเลียงขยะเป็นระยะทางไกล ๆ มักจะใช้สถานีถ่ายเทขยะมูลฝอย เพื่อถ่ายขยะลงในยานพาหนะขนาดใหญ่แล้วจึงขนไปยังสถานที่กำจัดต่อไป

5.1.4 การแยก การแปรรูป การแปลงสภาพขยะมูลฝอย ในขั้นตอนการแยก การแปรรูป และแปลงสภาพขยะมูลฝอยนี้เป็นกิจกรรมภายนอกแหล่งกำเนิดหลังจากขยะมูลฝอยถูกเก็บขนแล้ว การแยกและการแปรรูปขยะมูลฝอยมักจะกระทำที่โรงงานกู้คืนวัสดุ สถานีถ่ายเทขยะมูลฝอยโรงงานเผาขยะมูลฝอย หรือสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยกิจกรรมแปรรูป ได้แก่ การแยกขยะชิ้นใหญ่ ๆ ออก การแยกองค์ประกอบขยะ โดยใช้เครื่องกลหรือโดยใช้แรงงานคน การย่อยขยะโดยเครื่องจักรให้มีขนาดเล็ก การแยกขยะที่เป็นโลหะออกโดยระบบแม่เหล็ก การลดปริมาตรขยะโดยการอัดและการเผา

กระบวนการแปลงสภาพขยะมูลฝอยใช้เพื่อลดปริมาณและน้ำหนักของขยะมูลฝอยที่จะกำจัดและเพื่อแปลงให้เป็นพลังงาน เช่น ความร้อน และวัสดุที่ใช้ประโยชน์ได้เช่น ปุ๋ยคอก อินทรีซาร์ที่อยู่ในขยะเทศบาลสามารถจะแปลงสภาพโดยกระบวนการทางเคมีและชีวภาพ กระบวนการแปลงสภาพทางเคมีที่ใช้กันโดยทั่วไปคือ การเผาในเตาเผา ซึ่งสามารถนำพลังงานความร้อนไปใช้ประโยชน์ ส่วนการแปลงสภาพทางชีวภาพ ได้แก่ ขบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ที่ใช้ออกซิเจน

5.1.5 การถ่ายเทและการขนส่ง กิจกรรมการถ่ายเทและการขนส่งขยะมูลฝอย ประกอบด้วยการดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ

1) การถ่ายเทขยะมูลฝอยจากรถเก็บขยะขนาดเล็กลงสู่ยานพาหนะขนาดใหญ่ที่สถานีถ่ายเทขยะมูลฝอย

2) การขนส่งขยะมูลฝอยนั้นไปยังโรงงานแปรรูปขยะมูลฝอยหรือสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่อยู่ห่างไกล ซึ่งส่วนมากจะขนส่งโดยทางรถยนต์ แต่ก็มีการใช้รถไฟ และเรือในการขนส่งขยะมูลฝอยเช่นกัน

5.1.6 การกำจัด กิจกรรมสุดท้ายของระบบจัดการขยะมูลฝอยคือ การกำจัด ซึ่งวิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ วิธีฝังกลบ (landfill) โดยใช้กับขยะมูลฝอยจากบ้านเรือน กากที่เหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมหรือแปรรูปขยะมูลฝอย สิ่งตกค้างและน้ำเสียจากโรงงานเผาขยะมูลฝอย หรือขยะที่ถูกคัดแยกออกก่อนการหมัก การฝังกลบขยะจะต่างจากการทิ้งขยะให้กองอยู่บนพื้นดินซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย แต่เป็นวิธีการกำจัดขยะโดยการฝังและกลบด้วยดินที่ถูกหลักสุขาภิบาลไม่ก่อให้เกิดปัญหาสาธารณสุขและปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม

5.2 ระบบการเก็บกักขยะมูลฝอย (Storage System)

ระบบการเก็บกักขยะมูลฝอยจะถูกกำหนดโดยวิธีการแปรสภาพและกำจัด เพราะวิธีการแปรสภาพ หรือการกำจัดขยะมูลฝอยแต่ละวิธีจะเหมาะสมกับขยะแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน ดังนั้น การเก็บกักขยะมูลฝอยต้องสอดคล้องกับวิธีที่ใช้ในการแปรสภาพ หรือกำจัดขยะ โดยทั่วไปสามารถแบ่งการเก็บกักขยะมูลฝอยได้เป็น 2 ระบบ คือ

5.2.1 ระบบเก็บกักขยะมูลฝอยแบบรวม หมายถึง การเก็บขยะมูลฝอยทุกชนิดในถัง หรือภาชนะใบเดียวกันเป็นขยะผสม (Mixed Refuse) เหมาะกับการกำจัดขยะแบบฝังกลบ (Sanitary Landfill) โดยตรง เพราะไม่ต้องทำการแยกแยะก่อนฝัง แต่ถ้าหากจะนำขยะไปทำการแปรสภาพหรือกึ่งสภาพซึ่งต้องมีการคัดเลือกรับขยะ การเก็บกักแบบรวมจะไม่เหมาะสม

5.2.2 ระบบเก็บกักขยะมูลฝอยแบบแยก เป็นวิธีการแยกเก็บกักขยะต่างชนิดในภาชนะที่ต่างกัน เพื่อความสะดวกในการกำจัดหรือแปรสภาพตามแต่คุณสมบัติของขยะ เช่น หากต้องการนำเศษอาหารไปกำจัดโดยวิธีเลี้ยงสัตว์ก็ควรแยกเก็บกักเศษอาหารในถังต่างหาก ขยะประเภทอื่นก็เก็บในถังอีกใบ หากต้องการนำขยะไปหมักทำปุ๋ยและเผาก็ควรแยกเก็บกักขยะอินทรีย์สารซึ่งย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ และเก็บขยะที่เผาไหม้ได้ในภาชนะแยกกัน ส่วนขยะอื่น ๆ ก็เก็บในภาชนะใบอื่น ในกรณีที่มีการนำขยะบางชนิดไปผลิตใหม่ เช่น โลหะ ขวดแก้ว พลาสติก หรือกระดาษก็ต้องแยกขยะชนิดนั้น ๆ เก็บกักในภาชนะแยกกัน เพื่อความ

สะดวกและประหยัดค่าใช้จ่ายในการแปรสภาพต่อไป

5.3 ชนิดของภาชนะเก็บกักขยะมูลฝอย

5.3.1 ถังโลหะหรือถังพลาสติก ถ้าเป็นโลหะต้องเป็นโลหะที่ไม่เป็นสนิม (Galvanized Metal) มีฝาปิดมิดชิดป้องกันหนูและแมลงไม่ให้เข้าถึงขยะได้ และกันน้ำซึมได้ มีหูหิ้วเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ที่กันถังควรมีขอบสูงประมาณ 4-5 เซนติเมตร เพื่อป้องกันกันถังและพื้นที่อาจชื้นแฉะ เป็นการป้องกันกันถังสึกกร่อนและยืดอายุการใช้งาน ลักษณะรูปทรงของถังด้านปากถังควรบานออก เพื่อให้ง่ายต่อการเทขยะออกและทำความสะอาด ความจุของถังควรพอเพียงที่จะใส่ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในขณะรอการเก็บขน แต่ไม่ควรใหญ่เกินกว่าที่จะยกได้ โดยเจ้าหน้าที่คนเดียวอย่างปลอดภัยเมื่อใส่ขยะเต็ม โดยทั่วไปจะมีความจุประมาณ 70-100 ลิตร โดยเมื่อใส่ขยะเต็มแล้วหนักไม่เกิน 30 กิโลกรัม บริเวณที่วางถังขยะไม่ควรจะเปียกแฉะ และควรทำแท่นซีเมนต์ หรือตะแกรงยกสูงจากพื้นเพื่อกันสัตว์เลื้อยคลานเข้าใกล้ และง่ายต่อการเก็บกวาดขยะที่ตกนอกถัง ในกรณีที่เป็นถังพลาสติก จะมีข้อดีที่มีน้ำหนักเบาว่าถังโลหะไม่เป็นสนิม แต่มีข้อเสีย คือ แคลได้และไม่ทนความร้อน จึงไม่เหมาะสำหรับใส่ขยะที่มีความร้อน เช่น ขี้เถ้าร้อน นอกจากนี้หนูก็สามารถกัดแทะให้ถังทะลุและเข้าไปกินเศษขยะได้

5.3.2 ถังกระดาษหรือพลาสติก ภาชนะใส่ขยะประเภทนี้เป็นภาชนะชั่วคราวใช้ครั้งเดียวทิ้ง เมื่อใส่ขยะเต็มต้องผูกปากถุงให้แน่น เพื่อป้องกันการกระจายของขยะออกจากถุง ในขณะที่รอ และระหว่างการเก็บขน เนื่องจากถังกระดาษหรือพลาสติกมีความอ่อนตัว จึงต้องมีตะแกรงลดแรงกระชอกหรือทรงเหลี่ยมเป็นโครงสำหรับสวมถุงให้ตั้งอยู่ได้ ภาชนะใส่ขยะชนิดนี้ ไม่เหมาะสำหรับขยะที่มีความคม หรือความร้อน ไม่เหมาะสำหรับใส่ขยะที่จะนำไปคัดแยกหรือแปรสภาพ เพราะต้องเสียเวลาอีกถุงและเทขยะออก นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณขยะเพิ่มขึ้นเนื่องจากตัวถุงใส่ขยะเอง แต่ข้อดีของภาชนะใส่ขยะชนิดนี้คือ สะดวกต่อการเก็บขน หากใส่ขยะปริมาณพอดีและมีการผูกปากถุงให้แน่นก็จะป้องกันการกระจัดกระจายของขยะได้ดี

5.3.3 ถังขยะรวม ถังขยะประเภทนี้จะมีขนาดใหญ่ โดยอาจจะมีปริมาตรตั้งแต่ 0.5 - 25 ลูกบาศก์เมตร เหมาะสำหรับใช้กับสถานที่ที่มีปริมาณขยะมาก ๆ เช่น ตลาดสด ศูนย์การค้า โรงพยาบาล หรือพาร์คเมนต์ เมื่อขยะเต็มถัง ก็จะนำรถมาขึงไปยังโรงงานแปรสภาพขยะมูลฝอยหรือสถานที่กำจัดต่อไป ถังสำหรับใส่ขยะนั้นจะต้องมีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคเป็นครั้งคราว เพื่อกำจัดเศษขยะที่หมักหมมตามซอกมุมถึงซึ่งจะดึงดูดและเป็นอาหารของแมลงนำโรคได้ ในการป้องกันไม่ให้ถังขยะสกปรกนั้นอาจใช้ถุงพลาสติกรองภายในถังขยะ เมื่อขยะเต็มถึงจึงรวบปากถุงมัดให้แน่นรอเจ้าหน้าที่มาเก็บขนต่อไป

5.4 การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย หมายถึง การเก็บขยะในภาชนะใส่ขยะจากอาคารสถานที่ต่าง ๆ ไปยังรถเก็บขนขยะเพื่อขนส่งไปยังโรงงานแปรรูปหรือสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย ในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยนั้น จะประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ

5.4.1. องค์การที่ดำเนินการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย องค์การในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยสามารถจำแนกได้ 3 ลักษณะ คือ หน่วยงานของรัฐ ระบบสัญญาาระหว่างเอกชนกับหน่วยงานรัฐ และระบบองค์กรเอกชน โดยมีลักษณะการดำเนินงานและหน้าที่ความรับผิดชอบต่างกัน ดังนี้

1) หน่วยงานของรัฐ (Municipal Public Agency) ระบบนี้ถือว่าการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยเป็นหน้าที่ของรัฐในการให้บริการประชาชนในพื้นที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบ หน่วยงานรัฐจะต้องมีองค์กร อุปกรณ์ เครื่องมือ และบุคลากรในการวางแผนและทำหน้าที่เก็บรวบรวมขยะมูลฝอย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานนี้อาจจะมาจากงบประมาณแผ่นดิน ค่าบริการที่เรียกเก็บจากผู้รับบริการ ตลอดจนรายได้จากการจำหน่ายขยะที่คัดแยกให้กับผู้รับซื้อเพื่อนำไปหมุนเวียนกลับไปใช้ประโยชน์ (Recycling)

2) ระบบสัญญาาระหว่างองค์กรเอกชนกับหน่วยงานรัฐ (Contract System) ระบบนี้เป็นการทำสัญญาาระหว่างองค์กรเอกชนกับหน่วยงานรัฐ โดยรัฐทำการว่าจ้างให้เอกชนทำการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย ซึ่งรัฐจะให้ใช้อุปกรณ์เครื่องมือ ตลอดจนบุคลากรของรัฐที่มีอยู่หรือไม่ ก็แล้วแต่ข้อตกลง การดำเนินงานในระบบนี้หน่วยงานรัฐจะเป็นผู้ควบคุมการดำเนินการ และเป็นผู้เรียกเก็บค่าบริการจากประชาชน

3) ระบบองค์กรเอกชน (Private Collection Organization) ระบบนี้เอกชนจะเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมขยะโดยใช้บุคลากรและเครื่องมืออุปกรณ์ของตนเอง และเก็บค่าบริการเองโดยตกลงกับผู้รับบริการในเรื่องของราคาและระดับการบริการ หน่วยงานรัฐจะเข้าไปเกี่ยวข้องเฉพาะในเรื่องการคุ้มครองผู้บริโภคในด้านราคาและคุณภาพของการบริการ

นอกจากนี้ยังอาจจะมีระบบผสมระหว่างทั้ง 3 ระบบข้างต้น การจะเลือกระบบใดก็ขึ้นอยู่กับเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของแต่ละระบบ แต่เนื่องจากระบบการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในอดีตไม่สมบูรณ์ จึงทำให้ยากแก่การเปรียบเทียบดังกล่าว

5.4.2 การให้บริการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย (Collection Service) การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย หมายถึง วิธีการที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจากภาชนะเก็บกักขยะในสถานที่ต่าง ๆ ไปยังใส่รถเก็บขนขยะ วิธีการที่ใช้จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในด้านค่าใช้จ่ายลักษณะผังเมือง และสถานที่เกิดขยะ โดยทั่วไปจะมีการพัฒนาตั้งแต่แปลงจาก

5 วิธีหลักที่สำคัญ คือ

1) การเก็บที่ริมบาทวิถี (Curb Collection) วิธีเก็บรวบรวมแบบนี้เป็นการเก็บขยะมูลฝอยที่จุดริมทางเท้าข้างถนนซึ่งเจ้าของบ้านเป็นผู้นำถังขยะมาตั้งตามวันและเวลาที่เจ้าหน้าที่จะมาเก็บขยะเมื่อเจ้าหน้าที่ถ่ายขยะออกจากถังแล้ว เจ้าของบ้านจะนำถังเปล่ากลับไปตั้งไว้ในที่เดิม วิธีนี้เป็นวิธีที่ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเก็บขนเพราะเจ้าหน้าที่ใช้เวลาในการเก็บขนน้อย แต่จะมีปัญหาความไม่น่าดูขณะที่ถังขยะตั้งอยู่ริมถนนรอการเก็บขน ขยะในถังอาจจะกระจายออกมาหากมีคนมาวิ่งรถคันเพื่อเก็บขยะไปขาย (Scavengers) หรือถังขยะล้มคว่ำ นอกจากนี้ถังขยะอาจจะหายหากเจ้าของบ้านลืมนำกลับเข้าที่

2) การเก็บที่หลังซอย (Alley Collection) สภาพผังเมืองของชุมชนบางแห่งจะได้รับการออกแบบให้มีซอยหลังบ้านซึ่งเจ้าของบ้านจะตั้งถังขยะไว้ข้างซอยหลังบ้าน การเก็บรวบรวมขยะจึงใช้วิธีเก็บที่หลังซอยซึ่งเป็นจุดวางถังขยะวิธีนี้เจ้าของบ้านไม่ต้องยกถังขยะเข้าออกเหมือนวิธีแรก เพราะวางอยู่ข้าง ๆ ซอยอยู่แล้ว แต่พาดหนะที่จะใช้เก็บขยะต้องสามารถแล่นเข้าไปในซอยได้ วิธีนี้มีข้อดีเช่นเดียวกับวิธีริมบาทวิถีคือ ประหยัดค่าใช้จ่าย แต่การกระจายขยะของขยะเป็นไปได้อีกมากเพราะถังขยะตั้งไว้ ณ จุดที่คนเข้าถึงตลอดเวลา

3) การยกถังออกและยกเข้า (Setout-setback Collection) วิธีนี้เป็นการเก็บรวบรวมที่มีค่าใช้จ่ายสูงเพราะใช้เจ้าหน้าที่และเวลามาก โดยเจ้าหน้าที่จะต้องยกถังขยะจากแต่ละบ้านออกมายังจุดที่รถขยะจะมาขนถ่าย เมื่อรถขยะมาถึงก็เทขยะใส่รถ จากนั้นจะมีเจ้าหน้าที่อีกชุด (หรืออาจเป็นคนเดิมที่นำถังออกมา) นำถังขยะกลับเข้าไปที่เดิม วิธีนี้เจ้าของบ้านไม่ต้องกังวลเรื่องการล้มถังขยะมารอรถเก็บขยะ ปัญหาเรื่องความไม่น่าดูและการกระจายของขยะระหว่างรอการเก็บขนก็ไม่เกิดขึ้น แต่อาจจะมีปัญหาทรัพย์สินส่วนตัวสูญหายเนื่องจากเจ้าหน้าที่เก็บขยะสามารถเข้าไปในอาคารเพื่อยกถังขยะเข้าออก

4) การยกถังออกมา (Setout Collection) วิธีนี้เจ้าหน้าที่จะยกถังขยะออกมาตั้งรอยังจุดที่รถขยะจะมาขนถ่าย แต่เมื่อขยะถูกเทใส่รถแล้ว ถังขยะจะถูกวางทิ้งไว้ ณ จุดนั้นรอให้เจ้าของบ้านนำถังขยะกลับไป ดังนั้น จึงเกิดสภาพที่ไม่สวยงามจากการที่ถังขยะวางตั้งอยู่ขณะรอเจ้าของนำกลับ และถังขยะอาจสูญหายได้ แต่เป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธียกถังออกและยกเข้า เพราะใช้กำลังเจ้าหน้าที่น้อยกว่า

5) การเก็บที่สนามหลังบ้าน (Backyard Carry Collection) วิธีนี้ใช้กับบ้านหรือสถานที่ที่มีสนามหรือพื้นที่ด้านหลังซึ่งติดต่อกับบ้านหลังอื่น ๆ โดยวางถังขยะอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว เจ้าหน้าที่เก็บขนขยะจะมาพร้อมกับภาชนะใส่ขยะซึ่งอาจเป็นถังขนาดใหญ่ หรือผ้าใบสีนใหญ่ เมื่อไปถึงจุดวางถังขยะก็ทำการเทขยะลงสู่ภาชนะที่นำมาด้วย แล้วเดินต่อไปยังบ้านอื่น ๆ

เพื่อทยอยใส่ภาชนะที่เตรียมมาจนเต็มจึงนำกลับไปเทใส่รถขยะต่อไป วิธีนี้จะตัดภาระที่เจ้าของบ้านจะต้องนำถังขยะออกและหรือนำเข้าไปเก็บที่เดิม ไม่มีการกระจัดกระจายของขยะระหว่างรอการเก็บขน แต่อาจจะมีปัญหาทรัพย์สินสูญหายเพราะเจ้าหน้าที่สามารถเข้าไปในบริเวณบ้านได้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บขนสูงปานกลาง และต้องการอุปกรณ์ที่ช่วยในการใส่ขยะปริมาณมาก ๆ เช่น รถเข็น เป็นต้น

สำหรับที่อยู่อาศัยประเภทอาคารสูง มักจะมีการออกแบบปล่องทิ้งขยะ (charging chute) เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้พักอาศัยในชั้นต่าง ๆ ทิ้งขยะลงมาทางช่องรับขยะของปล่องขยะจากแต่ละชั้น โดยปลายปล่องด้านล่างจะมีภาชนะรองรับขยะขนาดใหญ่ การเก็บรวบรวมขยะจากภาชนะรองรับที่มีขนาดใหญ่ นั้น มักจะต้องใช้เครื่องกลช่วยยกขึ้นเทใส่รถขนขยะหรือบรรทุกภาชนะนั้นไปยังสถานที่กำจัด

5.4.3 ระบบการเก็บขน (Collection Systems) ระบบการเก็บขนขยะมูลฝอยสามารถแบ่งตามลักษณะการทำงานได้เป็น 2 ระบบ คือ

1) ระบบถังอยู่กับที่ (Stationary Container System) ระบบนี้ถังขยะที่ใส่ขยะจะอยู่ที่เดิม ไม่มีการยกไปยังจุดกำจัด (นอกจากยกไปยังรถขนขยะในระยะทางสั้น ๆ) ระบบนี้ใช้ได้กับการเก็บรวบรวมขยะทุกประเภท โดยการถ่ายขยะจากถังขยะใส่ตัวรถเก็บขยะถ้าเป็นถังขยะขนาดใหญ่ที่มีน้ำหนักมาก รถเก็บรวบรวมจะต้องมีอุปกรณ์ยกถังเพื่อทยอยใส่รถ หากเป็นถังขนาดเล็กก็ใช้แรงคนในการเทขยะจากถังขยะใส่รถ รถที่มีอุปกรณ์ยกถังขยะและอัดขยะให้แน่นจะสามารถถ่ายขยะจากหลาย ๆ สถานที่ จนกระทั่งเต็มจึงเดินทางไปเทขยะออกจากรถ ณ จุดที่กำหนด ปริมาตรของรถเก็บรวบรวมขยะในระบบนี้มีหลายขนาด ตั้งแต่ 1-9 ลูกบาศก์เมตร ขึ้นอยู่กับปริมาณขยะที่จะต้องเก็บรวบรวมและสภาพการจราจรและความกว้างของถนน

โดยทั่วไปจำนวนบุคลากรที่ต้องใช้ในระบบเก็บรวบรวมขยะแบบถังอยู่กับที่นี้จะมีประมาณ 1-5 คนต่อรถ 1 คัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนถังขยะที่ต้องเทใส่รถ และวิธีการเก็บขนที่ต้องใช้แรงงานมากน้อยแตกต่างกัน เช่น ในพื้นที่หรือเส้นทางซึ่งมีประชากรไม่มากนัก และใช้วิธีเก็บรวบรวมจากริมบาทวิถี โดยถนนที่ใช้มีความกว้างพอที่จะให้รถเก็บขนจอดเทขยะโดยไม่กีดขวางการจราจร และสภาพการจราจรไม่หนาแน่น ลักษณะเช่นนี้สามารถใช้เจ้าหน้าที่เพียง 1 คน ในการทำหน้าที่ทั้งขับรถและถ่ายขยะใส่รถ

2) ระบบบรรทุกถังขยะ (Hauled Container System) ระบบการเก็บขนแบบนี้เป็นการขนถังขยะที่ใส่ขยะเต็มแล้วไปยังสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย จากนั้นจึงทำการเทขยะออกแล้วบรรทุกถังเปล่าขึ้นรถกลับไปยังที่เดิมหรือนำไปแลกเปลี่ยนกับถังที่เต็ม ณ จุดอื่นเพื่อจะได้บรรทุกถังเต็มไปยังจุดกำจัดอีก ระบบนี้เหมาะกับการเก็บขนขยะจากจุดที่เกิดขยะมาก ๆ ซึ่งใช้

ถึงขนาดใหญ่มากที่มีปริมาตรตั้งแต่ 4-30 ลูกบาศก์เมตร เมื่อถึงเต็มก็นำรถมาทำการยกถังขึ้นรถ แล้วนำไปเทที่สถานที่กำจัด ระบบนี้ประหยัดเวลาที่จะต้องถ่ายขยะจากถังขนาดเล็กหลาย ๆ ใบ และยังลดปัญหาความไม่ปลอดภัยและสภาพไม่ถูกหลักสุขาภิบาลอันเนื่องมาจากถังขยะขนาดใหญ่จำนวนมาก นอกจากนี้ระบบนี้ยังมีข้อดีที่ใช้น้ำมันน้อย คือ ใช้คนขับรถเพียงคนเดียวก็พอ แต่เนื่องจากจะต้องมีการบรรทุกถังขยะเดินทางไปยังจุดกำจัดและเดินทางกลับ ดังนั้นขนาดของถังและปริมาณขยะที่ใส่ในถังจึงเป็นปัจจัยสำคัญในด้านค่าใช้จ่าย ถังขยะจึงควรมีขยะใส่ให้เต็มก่อนที่จะบรรทุกออกไป และหากขยะมีความหนาแน่นน้อยก็ควรมีเครื่องอัดขยะให้แน่นเพื่อการบรรทุกได้มากขึ้นจึงจะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเก็บขนโดยระบบนี้

โดยทั่วไปในระบบนี้จะสามารถใช้กำลังคนเพียงคนเดียวซึ่งทำหน้าที่ทั้งขับรถมายังจุดวางถัง ยกถังขยะที่เต็มขึ้นรถโดยเครื่องยก ขับรถไปยังจุดกำจัดเพื่อถ่ายขยะออก และขับรถนำถังเปล่าขึ้นรถกลับมาที่เดิม แต่ในบางกรณีอาจจะมีผู้ช่วยอีก 1 คนเพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานปลอดภัยและรวดเร็วขึ้น

5.5 การกำจัดขยะ

การกำจัดขยะ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

5.5.1 การหมักขยะ (Composting) เป็นการแปรสภาพขยะประเภทอินทรีย์สาร โดยอาศัยปฏิกิริยาการย่อยสลายทางชีวเคมีของจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ซึ่งจะย่อยสลายอินทรีย์ให้เป็นสารที่มีลักษณะคล้ายฮิวมัส (Humus-like Material) เรียกว่า คอมโพสต์ (Compost) ซึ่งเป็นสารที่มีสภาพคงตัว ไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญ ส่วนประกอบของคอมโพสต์ เป็นสารประกอบจำพวกลิกโนโปรตีน (Lignoprotinate) เป็นส่วนมาก มีลักษณะคล้ายดิน มีสีดำหรือน้ำตาลดำ มีความร่วนซุยสูง มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดี ทำให้ดินเกาะตัวดีและเพิ่มการนำประจุไฟฟ้าของดินได้ จึงเหมาะสำหรับใช้เป็นสารปรับสภาพดิน (Soil Conditioner) แต่ยังไม่ใช้ปุ๋ย เพราะมีธาตุอาหารพืชน้อยมากคือ มีไนโตรเจน (N) ประมาณร้อยละ 1 มีฟอสฟอรัส (P) และโปแตสเซียม (K) อย่างละประมาณร้อยละ 0.25

1) วัตถุประสงค์ของการหมักขยะ

การหมักขยะมีวัตถุประสงค์โดยทั่วไป ดังนี้

1.1) เพื่อเปลี่ยนอินทรีย์สารที่ย่อยสลายได้ง่ายในขยะให้เป็นสารที่คงตัว ไม่เกิดการย่อยสลายต่อ จึงไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญ

1.2) เพื่อทำลายเชื้อโรคต่าง ๆ ตลอดจนไข้วพยาธิและเมล็ดวัชพืช โดยในขณะที่ทำการหมักนั้น อุณหภูมิภายในกองขยะที่หมักจะสูงขึ้นถึง 60-71 องศาเซลเซียส เป็นเวลาหลายวัน ซึ่งเป็นการเพียงพอที่จะฆ่าเชื้อโรคสำคัญ ๆ ได้ นอกจากนี้ เชื้อโรดยังตาย เพราะไม่สามารถต่อสู้แก่งแย่งอาหารกับจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ซึ่งไม่ต้องใช้สารอาหารเฉพาะเจาะจง เหมือนกับที่เชื้อโรคต้องการ และจุลินทรีย์บางประเภท เช่น ราบางชนิด (Actinomycete) ก็สร้างสารที่ฆ่าเชื้อโรคได้เช่น เพนนิซิลลิน สเตรปโตมัยซิน เป็นต้น

1.3) เพื่อเปลี่ยนธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม และคาร์บอน ที่อยู่ในรูปสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างซับซ้อนให้เป็นรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ (ถึงแม้จะมี ปริมาณน้อย)

2) จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการหมักขยะ

จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในการหมักขยะมีหลายประเภททั้งชนิดที่ใช้ออกซิเจนอิสระในการย่อยสลาย เรียกว่า แอโรบิกแบคทีเรีย (Aerobic Bacteria) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายขยะได้รวดเร็ว และไม่เกิดกลิ่นเหม็น อีกชนิดคือ ประเภทที่ไม่ใช้ออกซิเจนอิสระในการย่อยสลาย ซึ่งเรียกว่า แอนแอโรบิก แบคทีเรีย (Anaerobic Bacteria) เป็นจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายช้าและเกิดก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น จึงเป็นวิธีที่ไม่นิยมใช้ในการหมักขยะ

พวกแอโรบิกแบคทีเรียที่เกี่ยวข้องในการหมักขยะช่วงแรกคือ มีโซฟิลลิกแบคทีเรีย (Mesophilic Bacteria) ซึ่งจะทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ในขยะเป็นอาหารและเจริญเติบโตที่อุณหภูมิ 25-45 องศาเซลเซียส การย่อยสลายสารอินทรีย์ในช่วงแรกนี้จะทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงจุดที่ไม่เหมาะกับการเจริญของมัน ก็จะมีแบคทีเรียที่เจริญได้ดีในอุณหภูมิสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส คือ เทอร์โมฟิลลิกแบคทีเรีย (Thermophilic Bacteria) มารับช่วงทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ต่อ จนกระทั่งสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ง่ายถูกย่อยจนหมด นอกจากแบคทีเรียแล้ว จุลินทรีย์ประเภทรา (fungi) ก็ช่วยย่อยสลายขยะเช่นกันซึ่งขึ้นอยู่กับความชื้นของขยะ โดยหากความชื้นของขยะมีประมาณร้อยละ 40-50 เชื้อราจะทำหน้าที่ย่อยสลายเป็นส่วนใหญ่ แต่ที่ความชื้นร้อยละ 50-70 แบคทีเรียจะเป็นสำคัญในการย่อยสลาย

3) สภาพที่เหมาะสมสำหรับการหมักขยะ

ปฏิกิริยาการย่อยสลายอินทรีย์สารในขยะจะเกิดขึ้นช้าเร็วเพียงใด ขึ้นอยู่กับการควบคุมสภาวะต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ ดังนี้

3.1) ขนาดของขยะ ขนาดของขยะที่เหมาะสมต่อการหมักไม่ควรใหญ่เกิน 2 นิ้ว ขยะที่มีขนาดเล็กจะทำให้ปฏิกิริยาการย่อยสลายเร็วขึ้นเพราะมีพื้นที่ผิวสำหรับการสัมผัสของจุลินทรีย์มากขึ้น นอกจากนี้ ยังช่วยให้คุณลักษณะของขยะโดยรวมใกล้เคียงกัน

3.2) อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) จุลินทรีย์จะใช้คาร์บอนเป็นแหล่งพลังงานและสร้างเซลล์ใหม่ แต่ใช้ในไนโตรเจนเฉพาะการสร้างเซลล์ใหม่ ดังนั้นคาร์บอนจึงถูกใช้ในปริมาณที่มากกว่าในไนโตรเจน อัตราส่วน C/N (โดยน้ำหนัก) ที่เหมาะสมในการหมักขยะควรมีค่าประมาณ 30 ต่อ 1 หากมีอัตราส่วนต่ำเกินไป จะมีการปลดปล่อยแอมโมเนียออกมา และปฏิกิริยาการย่อยสลายจะช้า แต่ถ้ามีอัตราส่วนสูงเกินไปคือ มีไนโตรเจนน้อยก็จะขาดสารอาหารในไนโตรเจน ซึ่งจุลินทรีย์ต้องใช้ในการเจริญเติบโต โดยทั่วไป ขยะจากที่ฟักอาศัยจะมีไนโตรเจนน้อย ดังนั้น ในการหมักจึงต้องเติมขยะที่มีไนโตรเจนมาก เช่น ขยะจากโรงฆ่าสัตว์ หรือกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Sludge) เพื่อให้มีอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนที่เหมาะสม

3.3) ปริมาณความชื้น (Moisture Content) ความชื้นของขยะที่เหมาะสมต่อการหมักจะอยู่ระหว่างร้อยละ 50-60 หากขยะมีความชื้นมากเกินไป ก็จะทำให้เกิดการอัดตัวกันแน่น ทำให้ขยะสัมผัสอากาศไม่ทั่วถึง ซึ่งอาจเกิดสภาพการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนอิสระ และทำให้เกิดกลิ่นเหม็น

3.4) ความเป็นกรดต่าง (pH) ระดับความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมต่อการย่อยสลายแบบใช้ออกซิเจนอยู่ในช่วง 7-7.5 ค่าความเป็นด่างที่สูงเกินกว่า 8.5 จะทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจน

3.5) ปริมาณอากาศ ปฏิกิริยาการย่อยสลายสารอินทรีย์จะเป็นไปอย่างรวดเร็วและสมบูรณ์ได้นั้น จุลินทรีย์จะต้องได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ หากกระบวนการหมักขยะเป็นแบบการให้ออกซิเจนตามธรรมชาติ ก็ต้องมีการพลิกกลับขยะเป็นครั้งคราวในระหว่างการหมัก เพื่อช่วยให้อากาศแทรกซึมเข้าไปในส่วนในสุดของกองขยะ ในกรณีที่กระบวนการหมักเป็นระบบใช้เครื่องจักรกลในถังปิด (Enclosed Digester) จะต้องมีอากาศให้กับขยะในถังหมักนั้นปริมาณอากาศที่ต้องให้จะขึ้นอยู่กับปริมาณสารระเหยได้ (Volatile Solids) ที่มีอยู่ในขยะ โดยทั่วไปจะใช้อากาศ 10-30 ลูกบาศก์ฟุต ต่อ ปอนด์ ของสารระเหยได้ในขยะ

3.6) การผสมขยะที่หมักแล้ว (Seeding) เพื่อช่วยเร่งปฏิกิริยาการย่อยสลายในช่วงแรกให้เร็วขึ้น ควรทำการผสมขยะใหม่ด้วยขยะที่ผ่านการหมักข้างแล้ว โดยผสมในสัดส่วนร้อยละ 1-5 โดยน้ำหนัก วิธีการนี้เป็นการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ที่ชินต่อสภาวะของการหมัก จึงพร้อมที่จะทำการย่อยสลายขยะโดยใช้เวลาในการปรับตัวน้อย

4) ขั้นตอนในการหมักขยะ

การหมักขยะมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

4.1) การเตรียมขยะ ก่อนทำการหมักขยะ จะต้องเตรียมขยะให้มีสภาวะที่เหมาะสมกับการหมักคั่งที่ได้กล่าวข้างต้น โดยทำการคัดแยกขยะประเภทที่จุลินทรีย์ไม่สามารถย่อยสลายได้ออก เช่น แก้ว โลหะ พลาสติก เศษไม้ และอื่น ๆ ให้เหลือแต่ขยะอินทรีย์สาร จากนั้นจึงลดขนาดขยะให้เล็กกลงโดยใช้เครื่องตัดบด เช่น Hammer Mills หรือ Raspers หรือ Disc Mills และควบคุมความชื้น ความเป็นกรดด่าง และอัตราส่วน C/N ของขยะให้เหมาะสม

4.2) การหมัก (Digestion) ขยะที่เตรียมให้มีสภาวะเหมาะสมกับการย่อยสลายแล้วจะถูกนำเข้าสู่ขั้นตอนการหมักซึ่งมีทั้งประเภทหมักกลางแจ้ง และหมักในโรงหมัก

4.2.1) การหมักกลางแจ้ง มักจะทำโดยนำขยะมากองเรียงเป็นแถวยาว เรียก Wind Row โดยเรียงห่างกันพอสมควร เพื่อให้สามารถพลิกกลับขยะโดยแรงคน หรือเครื่องกลับขยะได้สะดวก ทำการพลิกขยะสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง เพื่อให้การย่อยสลายเป็นไปอย่างทั่วถึง วิธีหมักขยะแบบ Wind Row นี้จะใช้เวลาประมาณ 2 เดือน

4.2.2) การหมักขยะในโรงหมัก มีทั้งประเภทให้ออกซิเจนตามธรรมชาติ และโดยการใช้เครื่องพ่นอากาศ

(1) การหมักประเภทให้ออกซิเจนตามธรรมชาติมักจะทำการหมักในภาชนะทรงปlover (กะป้อ) วางห่างกันเป็นชั้นในแนวตั้ง เจาะรูที่ก้นกะป้อเพื่อให้มีการระบายอากาศตามธรรมชาติ การเติมอากาศตามธรรมชาติจะเกิดขึ้นจากการพลิกกะป้อในแต่ละวันให้ขยะในชั้นบนตกลงมายังกะป้อชั้นถัดลงมา การหมักโดยวิธีนี้จะใช้เวลาหมัก 5-7 วัน หลังจากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนการบ่ม

(2) การหมักในโรงหมักที่ใช้เครื่องเป่าพ่นอากาศนั้น ใช้กับการหมักขยะในถังหมักขนาดใหญ่ อากาศจะถูกอัดเข้าไปตามท่อภายในถังหมัก โดยมีเครื่องกววนช้า ๆ เพื่อช่วยขยับขยะให้สัมผัสกับอากาศที่เป่าเข้าไปอย่างทั่วถึง วิธีนี้ใช้เวลาสั้นเพียง 3-4 วัน เพราะสามารถควบคุมปฏิกิริยาการย่อยสลายให้เกิดขึ้นตามต้องการ โดยการควบคุมออกซิเจน ความชื้น และสภาวะอื่น ๆ ให้เหมาะสม

สำหรับการหมักขยะเพื่อให้เกิดการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนอิสระนั้น จะต้องหมักในภาชนะที่ปิดมิดชิดเพื่อไม่ให้อากาศเข้าไปได้ การหมักแบบนี้ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจะช้ากว่าแบบใช้ออกซิเจนมาก จึงไม่เหมาะที่จะใช้ในการหมักขยะที่มีปริมาณมากเพราะจะต้องใช้พื้นที่มาก นอกจากนี้ยังเกิดปัญหากลิ่นเหม็นรบกวนเพราะเกิดก๊าซไข่เน่า (H_2S) และสารระเหยที่มี

กลิ่น การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจนมักจะใช้ในการกำจัดของเสียเพื่อนำผลพลอยได้ไปใช้ประโยชน์ เช่น การหมักมูลสัตว์เพื่อผลิตก๊าซมีเทน

3) การบ่มขยะ (Curing) ขยะที่ผ่านขั้นตอนการย่อยสลายแล้วยังคงมีส่วนของสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายยากเหลืออยู่ จึงต้องให้เวลาจุลินทรีย์ทำการย่อยสลายต่อไปอีกระยะหนึ่ง เรียกว่า การบ่ม โดยการนำไปกองกลางแจ้ง ให้เกิดการย่อยสลายต่ออีกประมาณ 2-4 สัปดาห์ และเป็นการลดความชื้นของผลิตภัณฑ์ (Compost) ด้วย

4) กรรมวิธีขั้นสุดท้าย (Finishing) ผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากการบ่ม คือ คอมโพสต์ (Compost) จะมีลักษณะค่อนข้างหยาบ ซึ่งอาจต้องผ่านกรรมวิธีก่อนการนำไปใช้งาน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้และความต้องการของตลาด เช่น ถ้าหากจะใช้ปลูกต้นไม้ก็ต้องมีการร่อนเพื่อกำจัดสิ่งตกค้างที่ยังหลงเหลืออยู่ เช่น เศษพลาสติกชิ้นเล็ก ๆ หรือเศษแก้ว และบดให้คอมโพสต์มีขนาดสม่ำเสมอ หากต้องการให้มีคุณค่าทางสารอาหารแก่พืชเพิ่มขึ้นก็ต้องผสมวัสดุที่มีสารอาหารแก่พืช เช่น ปุ๋ยเคมี และอาจผ่านกรรมวิธีอัดเป็นเม็ด เมื่อผ่านกรรมวิธีตามความต้องการของตลาดแล้วก็ทำการบรรจุ และเก็บเข้าคลังสินค้ารอการจำหน่าย ซึ่งต้องมีพื้นที่พอเพียงในการเก็บตุน โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่ความต้องการของตลาดมีน้อย เช่น ในฤดูแล้ง

5.5.2 การเผาขยะโดยควบคุมอุณหภูมิ

การเผาขยะเป็นการแปลงสภาพขยะโดยใช้ความร้อนทำการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางกายภาพและเคมีของขยะ ซึ่งทำให้ปริมาณขยะลดลงและสามารถกู้สภาพพลังงานและผลผลิตอื่นมาใช้ประโยชน์ได้ การเผาขยะโดยการควบคุมอุณหภูมิสามารถทำได้ 2 วิธีคือการเผาแบบใช้ออกซิเจน และไม่ใช้ออกซิเจน

1) การเผาแบบใช้ออกซิเจน (Incineration)

วิธีนี้เป็นการแปรสภาพขยะโดยใช้ความร้อนและออกซิเจนจากอากาศในการสันดาปขยะให้เกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ รวมทั้งก๊าซที่เกิดระหว่างการเผาขยะให้กลายเป็นก๊าซที่ไม่ติดไฟ และให้เหลือสิ่งตกค้างน้อยที่สุด การสันดาปจะเกิดขึ้นโดยสมบูรณ์ต่อเมื่อมีการควบคุมอุณหภูมิของการเผาไหม้สูงตามที่ต้องการ ซึ่งทำได้โดยการควบคุมปริมาณอากาศให้เพียงพอ ทำให้กลิ่นและควันที่เกิดจากการเผาไหม้ในช่วงแรกถูกทำลายที่อุณหภูมิสูง ดังนั้นการเผาขยะโดยใช้เตาเผา (Incineration) ที่ออกแบบถูกต้องจะเกิดกลิ่นและควันน้อย โดยทั่วไป ความร้อนที่ใช้ในเตาเผา มักสูงประมาณ 680-1,100 °C (1,250-2,000 °F) ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิที่สามารถทำให้ก๊าซติดไฟที่เกิดจากการเผาขยะเกิดการสันดาปที่สมบูรณ์และทำลายกลิ่นได้ เตาเผาที่มีประสิทธิภาพดีสามารถลดปริมาณขยะลงได้ถึงร้อยละ 90-90 และเหลือขี้เถ้าประมาณร้อยละ 5-10 ซึ่งจะต้องนำไปกำจัดขั้นสุดท้ายโดยการถมที่

2) การเผาแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Pyrolysis)

การเผาแบบนี้ เป็นวิธีการแปลงสภาพสารอินทรีย์ในขยะโดยการให้ความร้อนสูง 900-1,700 °F แก่ขยะในเตาเผาในสภาวะไร้ออกซิเจน การบำบัดขยะด้วยความร้อนโดยวิธีนี้ทำให้เกิดผลพลอยได้ที่ใช้ประโยชน์ได้ 3 สถานะ คือ

2.1) สารที่เป็นก๊าซ จะประกอบด้วย H_2 , CH_4 , CO , CO_2 เป็นส่วนใหญ่

2.2) สารที่เป็นของเหลวคล้ายน้ำมัน จะประกอบด้วย กรดอซิติก

อะซิโตน และเมททานอล เป็นส่วนใหญ่

2.3) ส่วนที่เป็นของแข็งคล้ายถ่าน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นคาร์บอนบริสุทธิ์ และสารเหลืออื่น ๆ ที่มีอยู่ในขยะ

ปริมาณของผลพลอยได้ที่ทั้ง 3 ส่วนนี้ จะมีมากขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นพลังงานทดแทนได้ โดยส่วนที่เป็นของเหลวคล้ายน้ำมัน มีพลังงานประมาณ 10,000 บีทียู/ปอนด์ ส่วนที่เป็นก๊าซมีพลังงานประมาณ 700 บีทียู/ลูกบาศก์ฟุต

5.5.3 การฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล

การกำจัดขยะขั้นสุดท้ายคือ การฝังกลบ (Sanitary Landfill) ซึ่งเป็นวิธีการกำจัดขยะลงในดินที่ถูกหลักสุขาภิบาล โดยการใช้เครื่องจักรบดขยะให้แน่นเพื่อลดปริมาตรลงให้มากที่สุด แล้วกลบด้วยดินและอัดให้แน่นทุกวัน เมื่อฝังกลบจนเต็มพื้นที่แล้วจึงทำการกลบดินขั้นสุดท้ายและอัดแน่น วิธีการฝังกลบนี้ หากวางแผนและดำเนินการอย่างถูกต้อง จะไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญ หรืออันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน นอกจากนี้ ยังสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่หลังจากฝังกลบเสร็จแล้ว เช่น ใช้เป็นส่วนสาธารณะ สนามกีฬา หรือสนามบิลเลียด เป็นต้น

1) วิธีการฝังกลบขยะ

การฝังกลบสามารถแบ่งตามลักษณะของพื้นที่ได้ 3 วิธี คือ

1.1) แบบถมในพื้นที่ราบ วิธีนี้ใช้กับพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง โดยนำขยะมาถมและบดอัดให้แน่น แล้วนำดินจากที่อื่นมากลบในแต่ละวันและขั้นสุดท้าย

1.2) แบบถมในพื้นที่ลาดเอียง วิธีนี้เป็นการถมขยะในพื้นที่ลาดเอียงตามธรรมชาติ เช่น เขิงเขา หรือหุบเขา โดยนำขยะมาถมแล้วกลบด้วยดินที่ขุดจากบริเวณถัดมาซึ่งเป็นบริเวณที่จะใช้ถมขยะในวันถัดมา

1.3) แบบขุดร่องดิน วิธีนี้ใช้กับพื้นที่ราบ โดยทำการขุดร่องลงไปให้ลึกประมาณ 2-3 เมตร ความกว้างของร่องอย่างน้อยต้องกว้างพอที่จะให้รถขยะ 2 คันหลีกกันได้ หรือประมาณ 4-11 เมตร ดินที่ใช้การกลบอัดในแต่ละวันใช้ดินที่ขุดขึ้นมาจากร่องนั่นเอง

2) ขั้นตอนการฝังกลบขยะ

การฝังกลบขยะจะประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

2.1) การเตรียมหลุมฝังกลบ

2.1.1) การกรุกกันหลุม ก่อนการฝังขยะจะต้องทำการกรุกหลุมเพื่อป้องกันการซึมของน้ำเสียจากขยะลงสู่หน้าดิน และป้องกันการเคลื่อนตัวของก๊าซจากขยะไปสู่ตามในบริเวณอื่น ๆ เช่น ใต้อาคาร ซึ่งอาจก่อให้เกิดการระเบิดได้โดยทั่วไปวัสดุที่ใช้ในการกรุกหลุมสำหรับฝังกลบขยะชุมชนคือ ดินเหนียว (Clay) โดยทำการบดอัดกันหลุมด้วยดินเหนียวให้หนาประมาณ 1-4 ฟุต ขึ้นกับลักษณะของดินใต้หลุมนั้น แต่โดยทั่วไปจะบดอัดให้หนาประมาณ 2-3 ฟุต โดยชั้นดินเหนียวที่กรุกต้องมีความต่อเนื่องกันและไม่ปล่อยให้แห้งเพราะจะเกิดรอยแตกระแหง นอกจากดินเหนียวแล้วปัจจุบันนิยมใช้วัสดุสังเคราะห์เรียก จีโอเมมเบรน (Geomembrane) ซึ่งผลิตจากพีวีซี บิวทิลรับบอร์ (Butyl Rubber) ไฮพาลอน (Hypalon) โพลีเอททิลีน หรือไนลอน โดยมักใช้ปูทับไปบนชั้นดินเหนียว การใช้จีโอเมมเบรนมีข้อดีในการช่วยป้องกันการซึมของน้ำเสียจากขยะ และก๊าซอีกชั้นหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วยป้องกันการซึมของก๊าซออกด้านข้างได้ดี อย่างไรก็ตาม สำหรับหลุมฝังกลบขยะชุมชนไม่จำเป็นที่จะต้องใช้จีโอเมมเบรนเสริม

2.1.2) การรวบรวมน้ำเสียจากขยะ เมื่อกรุกหลุมแล้ว จะต้องวางระบบรวบรวมน้ำเสียจากขยะมีกันหลุมโดยอาจทำเป็นราง หรือท่อพูน รับน้ำเสียจากขยะที่กันหลุมเพื่อสูบออกไปเข้าสู่ระบบบำบัดต่อไป ระบบรวบรวมน้ำเสียจากขยะที่กันหลุมจะต้องมีการป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายจากเครื่องจักรกลที่ใช้ในการถมขยะโดยการโรยชั้นกรวดและทรายปกคลุมรางหรือท่อรับน้ำเสียจากขยะหนาประมาณ 2 ฟุต

2.1.3) ทำทางลาดลงหลุมฝังกลบ สำหรับรถขยะและเครื่องจักรขี้นลงเพื่อทำการฝังกลบ

2.2) การถมขยะ เมื่อเตรียมหลุมฝังกลบแล้วจึงเริ่มดำเนินการฝังขยะ โดยให้รถขนานำขยะไปเทลงในหลุม ณ จุดที่กำหนด ซึ่งโดยปกติจะเริ่มดันฝังขยะที่ด้านตรงข้ามกับทางรถขี้นลง ทำการอัดขยะที่นั่นโดยใช้รถดินตะขาบหรือล้อเหล็กวิ่งทับไปทับมาจนแน่น ดำเนินการอัดขยะจนกระทั่งไม่มีรถขยะเข้าเทอีก

2.3) การกลบดิน เมื่อสิ้นสุดการอัดขยะในแต่ละวัน ก่อนเลิกงานต้องกลบขยะที่อัดแล้วนั้นด้วยดินและอัดให้แน่นด้วยรถดินตะขาบ โดยให้มีความหนาของดินที่กลบประจำวันไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว และเมื่อฝังกลบขยะจนเต็มพื้นที่แล้ว ต้องอัดกลบดินชั้นบนสุดให้หนาอย่างน้อย 60 เซนติเมตร

3) ปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณาในการออกแบบการฝังกลบขยะ

ในการออกแบบการฝังกลบขยะจะต้องพิจารณาปัจจัยที่สำคัญ ดังนี้

3.1) สถานที่ สถานที่ที่เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และประสิทธิภาพของการควบคุมป้องกันปัญหาต่าง ๆ ตลอดช่วงการดำเนินงานฝังกลบขยะ และหลังจากเสร็จสิ้นการฝังกลบแล้ว สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกสถานที่ ได้แก่

3.1.1) ขนาดของพื้นที่ฝังกลบ สถานที่สำหรับการฝังกลบขยะต้องมีพื้นที่เพียงพอที่จะรับขยะได้อย่างน้อย 5 ปี แต่ระยะเวลาที่เหมาะสม ควรจะรับขยะได้ 10-25 ปี โดยต้องมีพื้นที่สำหรับเป็นเขตกันชน (Buffer Zone) ด้วย และราคาที่ดินต้องไม่สูงเกินไป

3.1.2) การเข้าถึงสถานที่กำจัด ถนนที่จะไปยังสถานที่ฝังกลบต้องมีสภาพดีและใช้งานได้ทุกฤดูกาล และมีถนนชั่วคราวสำหรับรถขยะแล่นเข้าไปยังพื้นที่ถ่ายเทขยะออกจากรถ

3.1.3) สถานที่นั้นควรห่างจากชุมชนและสำนักงานอย่างน้อย 500 เมตร แต่ไม่ควรเกิน 15 กิโลเมตรจากแหล่งกักขยะ เพราะจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่งมาก หากจำเป็นต้องเลือกสถานที่ที่อยู่ไกลมาก ก็ต้องใช้สถานีถ่ายเทขยะ

3.1.4) พื้นที่ดังกล่าวควรมีระดับน้ำใต้ดินต่ำ และห่างจากแหล่งน้ำผิวดินอย่างน้อย 150 เมตร

3.1.5) ชั้นดินต้องไม่เป็นหินปูนซึ่งมีช่องหรือรูพรุนซึ่งน้ำเสียจากขยะที่ถูกฝังอาจซึมลงไปยังน้ำใต้ดินได้

3.2) วิธีการฝังขยะ วิธีการฝังขยะจะต้องพิจารณาลักษณะความลาดชันของพื้นที่และความยากง่ายในการหาดินที่จะใช้กลบ

3.3) การระบายน้ำผิวดิน ในการป้องกันน้ำฝนที่ไหลบ่าตามผิวดินในฤดูฝนไม่ให้สร้างปัญหาต่อการฝังกลบขยะ และปัญหาน้ำเสีย จะต้องจัดทำร่องระบายน้ำค้ำรับน้ำฝนและระบายออกไปจากพื้นที่ฝังกลบ พื้นที่ผิวดินที่กลบขยะแล้วควรมีความลาดเอียง 3-6 % เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำขังเป็นแอ่ง และวางมาตรการในการป้องกันน้ำฝนขังในหลุมที่ยังไม่ได้ใช้งาน

3.4) วัสดุกลบขยะระหว่างการฝัง วัสดุที่จะใช้กลบเมื่อสิ้นสุดการฝังขยะในแต่ละวัน ควรห่างจากบริเวณฝังกลบขยะ หรือบริเวณใกล้เคียงเพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งดินและความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน โดยทั่วไปอัตราส่วนระหว่างขยะต่อดินกลบประมาณ 5 : 1 ถึง 10 : 1

3.5) การกลบดินชั้นสุดท้าย การกลบอัดดินชั้นบนสุดเมื่อฝังกลบขยะเต็มพื้นที่แล้วควรใช้วิธีกลบหลาย ๆ ชั้น โดยผิวบนสุดควรมีความลาดเอียง 3-6 %

3.6) การกรูกันหลุมก่อนฝังขยะ ก่อนฝังขยะต้องกรูกันหลุมด้วยวัสดุที่น้ำซึมได้ยากเพื่อป้องกันการปนเปื้อนน้ำใต้ดิน เช่น ดินเหนียวบดอัดให้หนา 60–120 เซนติเมตร หรือใช้วิธีกรูหลาย ๆ ชั้น โดยใช้วัสดุสังเคราะห์จีโอเมมเบรน (Geomembrane)

3.7) การฝังขยะในแต่ละช่องเซลล์ (Cell) ปริมาณขยะทั้งหมดในแต่ละวันควรจำทำการฝังในหนึ่งช่องเซลล์ และกลบด้วยดินหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสม หนา 15 เซนติเมตร เมื่อสิ้นสุดการทำงานในแต่ละวันจะมีความกว้างของแต่ละเซลล์ประมาณ 3-9 เมตร ความสูงของเซลล์รวมวัสดุกลบประมาณ 3-4 เมตร โดยมีความลาดเอียงของหางาน 2 : 1 – 3 : 1

3.8) การจัดการก๊าซที่เกิดจากการฝังกลบ ก๊าซที่เกิดจากการย่อยสลายขยะในหลุมฝังกลบจะต้องมีการจัดการที่เหมาะสม โดยมีบ่อสกัดก๊าซ (Extraction Well) ระบบรวบรวมก๊าซ ระบบรวบรวมน้ำควบแน่น (Condensate) ป้อนสุญญากาศ และอุปกรณ์เผาทำลายก๊าซ (Flaring Facilities)

3.9) การรวบรวมน้ำเสียจากขยะ น้ำเสียจากหลุมฝังกลบขยะจะต้องมีระบบรวบรวมที่เหมาะสม โดยวางระบบรวบรวมน้ำเสียที่ก้นหลุม ซึ่งอาจเป็นระบบรวบรวม Cross Slope terrace หรือระบบท่อพรุนที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ความห่างระหว่างท่อ 6 เมตร

3.10) การบำบัดน้ำเสียจากขยะ น้ำเสียที่รวบรวมได้จากหลุมขยะจะต้องทำการบำบัดด้วยระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับปริมาณ และคุณลักษณะน้ำเสีย และสภาพสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นนั้น

3.11) การควบคุมด้านสิ่งแวดล้อม นอกเหนือจากการบำบัดน้ำเสีย และการจัดการก๊าซจากหลุมขยะแล้ว ต้องมีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน คุณภาพอากาศและการสะสมของก๊าซในชั้นดินโดยรอบหลุมฝังขยะเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ในระหว่างดำเนินการฝังกลบต้องมีมาตรการในการป้องกันการปนเปื้อนของขยะเบา เช่น กระดาษ หรือพลาสติก โดยการตั้งตะแกรงตาข่ายคัดค้านใต้ลม และเก็บขยะที่ปลิวกระจายทุกวัน

3.12) เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการดำเนินการฝังกลบขยะจะต้องเลือกใช้ชนิดและจำนวนเครื่องจักรและอุปกรณ์ฝังกลบที่เหมาะสมกับวิธีการและขนาดพื้นที่ของสถานที่ฝังกลบ

3.13) การป้องกันเพลิงไหม้ การฝังกลบขยะที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการเตรียมระบบดับเพลิงที่เหมาะสม เช่น รถน้ำ หรือท่อน้ำดับเพลิง รวมถึงการออกแบบหลุมฝังกลบขยะให้เซลล์แยกจากกันอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันไฟไหม้ลามไปยังเซลล์อื่น ๆ ในกรณีเกิดเพลิงไหม้ขยะในส่วนใดส่วนหนึ่ง

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยภายในประเทศ

พยุณ มีทองคำ (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ปัญหาขององค์การบริหารส่วนจังหวัดในการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูล ศึกษาเฉพาะกรณีอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัย พบว่า

1. ความรู้ความเข้าใจของประชาชนในส่วนที่เกี่ยวกับพื้นที่การปกครองของหน่วยงานบริหารราชการส่วนท้องถิ่น ประชาชนมีความเข้าใจระหว่างเทศบาลนครเชียงใหม่ สุขาภิบาลช้างเผือก และองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงใหม่ ประชาชนรู้จักเทศบาลนครเชียงใหม่ มากที่สุด และรู้จักองค์การบริหารส่วนจังหวัดน้อยที่สุด

2. ความรู้ความเข้าใจของประชาชน ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอำนาจหน้าที่การกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูล ปรากฏว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจว่า การกำจัดและสิ่งปฏิกูลในเขตที่อยู่อาศัยของเขาเป็นหน้าที่ของเทศบาลนครเชียงใหม่ เขาต้องการให้เทศบาลนครเชียงใหม่ ทำหน้าที่กำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลในเขตที่อยู่อาศัยของเขา ประชาชนเห็นว่า เทศบาลนครเชียงใหม่ มีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมายที่จะต้องกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลในเขตที่อยู่อาศัยของเขาด้วย แสดงให้เห็นว่า ประชาชนส่วนใหญ่ไม่รู้และไม่เข้าใจอำนาจหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนจังหวัด ในการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลแต่อย่างใด

3. ความรู้ความเข้าใจของประชาชน ในวิธีการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลที่ถูกต้อง ปรากฏว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลธรรมดาทั่วไปที่ถูกต้องเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ดีพอสมควร และเข้าใจวิธีการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลที่เป็นสารพิษถูกต้องพอสมควรด้วย ไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแยกขยะและสิ่งปฏิกูลก่อนนำไปกำจัด

4. ความรู้ความเข้าใจของผู้บริหารและสมาชิกสภาจังหวัดที่ว่า ทราบหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดในการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลหรือไม่นั้น ปรากฏว่า ผู้บริหารและสมาชิกสภาจังหวัดส่วนใหญ่ทราบว่า องค์การบริหารส่วนจังหวัดมีหน้าที่กำจัดขยะและสิ่งปฏิกูล เช่นเดียวกับเทศบาลและสุขาภิบาล และมีความรู้ความเข้าใจว่ากฎหมายกำหนดให้องค์การบริหารส่วนจังหวัดดำเนินการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลตามถ้อยคำที่กฎหมายกำหนด แต่ผู้บริหารและสมาชิกสภาจังหวัดส่วนใหญ่ไม่ทราบทางลึกลงว่า กฎหมายกำหนดไว้ในหมวดที่ทำโดยของพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการส่วนจังหวัด พ.ศ. 2498

5. ความรู้ความเข้าใจของผู้บริหารและสมาชิกสภาจังหวัดในวิธีการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลที่ถูกต้อง ปรากฏว่า ผู้บริหารและสมาชิกสภาจังหวัดส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจวิธีการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลที่ถูกต้องและใช้กันโดยทั่วไปพอสมควร รวมทั้งรู้และเข้าใจว่า ควรมีการแยกประเภทและสิ่งปฏิกูลก่อนนำไปกำจัดเป็นอย่างดี และมีความรู้ความเข้าใจวิธีการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลที่เป็นสารพิษพอสมควรด้วย

บันเทิง เพียรคำ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษารูปแบบการจัดการขยะของครัวเรือนในเขตชนบท : กรณีศึกษาดำบลศรีณรงค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ ผลการวิจัย พบว่า

1. ครัวเรือนในเขตชนบทมีรูปแบบการจัดการขยะในลักษณะที่เป็นขั้นตอนและวิธีการที่สำคัญ 3 ประการได้แก่ การทิ้งขยะ การเก็บรวบรวมขยะ และการกำจัดขยะ โดยครัวเรือนในเขตชนบทส่วนใหญ่มีรูปแบบการจัดการขยะที่ถูกต้องบางส่วน รองลงมา มีรูปแบบการจัดการขยะที่ไม่ถูกต้อง และมีการจัดการที่ถูกต้อง ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยของรูปแบบการจัดการขยะเท่ากับ 27.016 คิดเป็นร้อยละ 50.03 ของคะแนนเต็ม

2. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับรูปแบบการจัดการขยะของครัวเรือนในเขตชนบท เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ (Chi-Square) พบว่า ฐานะทางเศรษฐกิจของครัวเรือน การแบ่งหน้าที่ในการจัดการขยะของครัวเรือน ความรู้เกี่ยวกับขยะของครัวเรือน การได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับขยะของครัวเรือน และการรับรู้กฎระเบียบเกี่ยวกับการจัดการขยะของชุมชน มีความสัมพันธ์กับรูปแบบการจัดการขยะของครัวเรือนในเขตชนบทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบการจัดการขยะของครัวเรือนในเขตชนบท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบด้วยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ได้แก่ การแบ่งหน้าที่ในการจัดการขยะของครัวเรือน ความรู้เกี่ยวกับขยะของครัวเรือน และการได้รับข้อมูลเกี่ยวกับขยะของครัวเรือน

ส่วนปัจจัยด้านฐานะทางเศรษฐกิจของครัวเรือน จำนวนสมาชิกของครัวเรือน ความทันสมัยในการอุปโภคบริโภคของครัวเรือน และการรับรู้กฎระเบียบเกี่ยวกับการจัดการขยะของชุมชน ไม่มีอิทธิพลต่อรูปแบบการจัดการขยะของครัวเรือนในเขตชนบท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุลักษณ์ นิสัยนต์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองหนองบัวลำภู ผลการวิจัย พบว่า เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยบางคนและประชาชนขาดความรู้ ความเข้าใจ ไม่เห็นความสำคัญของปัญหาขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชน การจัดการของมูลฝอยยังไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล และมีขยะคั่งค้างในชุมชน

จำนวนมากแต่ละวัน ภายหลังจากดำเนินการกิจกรรมแทรกแซง พบว่า ชุมชนและประชาชนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องขยะเพิ่มขึ้น มีทัศนคติที่ดี ส่งผลให้การปฏิบัติงานมีความร่วมมือในการกำจัดขยะมูลฝอย ทำให้ปริมาณของขยะมูลฝอยลดลง และสิ่งแวดล้อมในชุมชนดีขึ้น

อารีย์ วงศ์เกษม (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การบริหารและการจัดการมูลฝอย โดยองค์การบริหารราชการส่วนท้องถิ่น : กรณีศึกษาเทศบาลเมืองเมืองพล อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัย พบว่า ในการบริหารและการจัดการขององค์การบริหารราชการส่วนท้องถิ่น เทศบาลเมืองเมืองพล เป็นอำนาจและหน้าที่ตามกฎหมายในการจัดการระบบการบริหาร ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์การ การจัดบุคคล เทคโนโลยี และการงบประมาณ กับการจัดการอันประกอบไปด้วย การเก็บรวบรวม การขนย้ายและการกำจัด อยู่ในระดับน้อย ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เป็นองค์ประกอบของการบริหารงานในองค์การ หากกระบวนการเหล่านี้มีประสิทธิภาพก็จะมีส่วนทำให้การบริหารและการจัดการขององค์การเทศบาลเกิดประสิทธิผลในด้านผลผลิตและความพึงพอใจของผู้บริการและผู้รับบริการ และการจัดการได้มาตรฐานตามที่กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมกำหนดไว้ และเป็นแนวทางในการพัฒนาการบริหารและการจัดการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

จิราพร แพงแพน และอัจฉรา พจนรักษ์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาแนวทางการเลือกใช้ประโยชน์จากมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ผลการวิจัย พบว่า ในแต่ละวันมีมูลฝอยเกิดขึ้นในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามวันละ 37.35 ตัน โดยประมาณ และมีอัตราการเกิดมูลฝอยโดยเฉลี่ย 0.83 กิโลกรัมต่อคน และจากการศึกษาขององค์ประกอบของมูลฝอย พบว่า องค์ประกอบโดยเฉลี่ยของเศษอาหาร ร้อยละ 60.51 กระดาษ ร้อยละ 15.46 พลาสติก ร้อยละ 16.07 ยาง หนังสื ร้อยละ 0.13 ผ้า ร้อยละ 0.15 แก้ว ร้อยละ 2.68 โลหะ ร้อยละ 1.55 โฟม ร้อยละ 0.74 มูลฝอยอันตราย ร้อยละ 0.10 และมูลฝอยอื่น ๆ ร้อยละ 0.003 และพบว่า ปริมาณองค์ประกอบมูลฝอยมากที่สุด คือ เศษอาหาร พบถึงร้อยละ 60.51 สัดส่วนขององค์ประกอบมูลฝอยที่พบรองลงมา คือ มูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ คือ พบถึงร้อยละ 36.56 ซึ่งแนวทางการใช้ประโยชน์จากมูลฝอยประเภทนี้ คือ การแยกองค์ประกอบเหล่านี้แล้วนำไปแลกเปลี่ยนให้เกิดมูลค่าและจากการศึกษาพบว่า ให้มูลค่าถึงวันละ 54,843.71 บาทต่อวัน

เฉลิมเกียรติ สุริยะวงศ์ และวนิชฐา ทิพย์เนตร (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการจัดการมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ผลการวิจัย พบว่า การจัดการมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามปัจจุบันอยู่ในความรับผิดชอบของงานรักษาความสะอาด กองสาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม เทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยมีพื้นที่รับผิดชอบทั้งหมด 24.14 ตารางกิโลเมตร มีประชากรจำนวนทั้งสิ้น 61,746 คน มีแหล่งกำเนิดมูลฝอยที่สำคัญ คือ อาคารพาณิชย์ ที่พัก

อาศัย หอพัก โรงแรม ตลาดสด สถานศึกษาและสถานที่ราชการ มีภาชนะรองรับมูลฝอยที่อยู่ในความรับผิดชอบให้บริการของเทศบาล จำนวน 1,399 ใบ ที่ประชาชนจัดหามาเอง จำนวน 122 ใบ รวมมีภาชนะรองรับมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม จำนวน 1,521 ใบ มีรถเก็บมูลฝอยทั้งหมด จำนวน 9 คัน เป็นรถประเภทเปิดข้างท้าย จำนวน 4 คัน รถบรรทุก 6 ล้อ แบบท้าย 1 คัน รถบรรทุก 10 ล้อ แบบท้าย 1 คัน และรถอัดขยะ 3 คัน มีพนักงานประจำรถ จำนวน 4 คน แบ่งเป็นพนักงานขับรถ 1 คน และพนักงานเก็บขนมูลฝอย 3 คน ยกเว้นรถอัดขยะมีพนักงานเก็บขนเพียง 2 คน ทำการเก็บขนวันละ 1-3 เที่ยว การเก็บขนมูลฝอยแบ่งออกเป็น 2 รอบคือ รอบเช้าและรอบเย็น รอบเช้าเริ่มปฏิบัติงานเวลาประมาณ 05.30-15.00 น. รอบเย็นเริ่มเวลาประมาณ 16.30-20.00 น. โดยที่รอบเช้าแบ่งเส้นทางรถเก็บขนออกเป็น 7 เขต และรอบเย็นแบ่งออกเป็น 3 เขต ซึ่งแต่ละเขตมีรถเก็บขนมูลฝอยรับผิดชอบเขตละ 1 คัน มีปริมาณมูลฝอยเก็บขนได้เฉลี่ยวันละ 37,419.74 กิโลกรัมต่อวัน และมีอัตราการผลิตมูลฝอยเฉลี่ย 0.6 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ส่วนประกอบมูลฝอยส่วนใหญ่เป็นเศษอาหาร รองลงมาเป็นพลาสติก และกระดาษ มีความหนาแน่นปกติเฉลี่ย 228 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 51.09 การกำจัดมูลฝอยปัจจุบันใช้วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล ณ สถานที่กำจัด ตำบลหนองปลิง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ห่างจากตัวเมืองประมาณ 10 กิโลเมตร

การปรับปรุงการจัดการมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามเบื้องต้นได้แก่ การจัดหาภาชนะรองรับมูลฝอยที่ถูกหลักสุขาภิบาล ปรับค่าธรรมเนียมให้สอดคล้องกับรายจ่ายในการดำเนินการจัดการมูลฝอย จัดระบบเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอยให้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน ปรับปรุงการทำงานของพนักงานเก็บขนมูลฝอย เน้นการประชาสัมพันธ์ รณรงค์ ขอความร่วมมือจากประชาชนให้มีส่วนร่วมในการจัดการมูลฝอย แนวทางการจัดการมูลฝอยที่ดีที่สุด คือ ประชาชนควรจะเป็นผู้ลดการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้เกิดมูลฝอยลดลงในขณะเดียวกันควรมีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม

เจ็ดพงษ์ มงคลสิทธิ์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการมูลฝอยชุมชนขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตจังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการวิจัย พบว่า ความพร้อมทั้งทางด้านความรู้ความสามารถของบุคลากร แผนการจัดการ และสถานที่ดำเนินการ ยังอยู่ในระดับน้อย ส่วนเรื่องของวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ และงบประมาณ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

บุญเลิศ โสเดเกตุ และวันทนา เทพทอง (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาคูณลักษณะของมูลฝอยในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ขามเรียง) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการจัดการมูลฝอยในอนาคต ผลการวิจัย พบว่า หน้าที่ในการเก็บขนมูลฝอยเป็นของฝ่ายอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยมีรถเก็บขนมูลฝอยหกล้อชนิดอัดท้าย จำนวน 1 คัน ขนาดความจุ

5 ลูกบาศก์เมตร ภาชนะเก็บกักมูลฝอยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ถังพลาสติกสี่เหลี่ยมทรงสูง มีฝาปิด ความจุ 240 ลิตร ถังพลาสติกสี่เหลี่ยมทรงสูงมีฝาปิด ความจุ 120 ลิตร ถังพลาสติกกลม ทรงกระบอกไม่มีฝาปิด ความจุ 100 ลิตร และถังพลาสติกทรงกระบอกมีฝาปิด-เปิดมีหูหิ้วด้านข้าง ความจุ 60 ลิตร ปริมาณการเกิดมูลฝอยเฉลี่ยวันละ 5.2 ลูกบาศก์เมตร อัตราเกิดมูลฝอยเฉลี่ย 0.076 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน องค์ประกอบของมูลฝอยที่เกิดส่วนใหญ่เป็นพวกเศษอาหาร 33.83 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณของแข็งรวมเฉลี่ย 90 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ความชื้นของมูลฝอยเฉลี่ย 7.64 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณสารเผาไหม้ได้เฉลี่ย 93.62 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณเถ้าเฉลี่ย 6.38 เปอร์เซ็นต์

การกำจัดมูลฝอยในปัจจุบันกำจัดโดยการเทลงในบ่อดิน ซึ่งเป็นวิธีการกำจัดที่ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล โดยสถานที่กำจัดมูลฝอยเป็นพื้นที่ของมหาวิทยาลัย มีลักษณะเป็นบ่อดินที่ขุดขึ้นเพื่อนำดินมาใช้ประโยชน์ อยู่บริเวณด้านหลังของอาคารบรมราชกุมารี ระยะทางห่างจากอาคารบรมราชกุมารี ประมาณ 800 เมตร

ชาคร คัยนันท์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การบริหารจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัย พบว่า

1. บุคลากรในสำนักงานเทศบาลมีความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการบริหารงาน การจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง
2. ประชาชนมีความพึงพอใจต่อระบบการบริหารงานการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง
3. ประชาชนที่มีเพศต่างกันมีความพึงพอใจต่อการบริการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน แต่ประชาชนที่มีอายุ 18-25 ปี 26-35 ปี 36-45 ปี 46-55 ปี และ 56 ปีขึ้นไป มีความพึงพอใจต่อการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยรวมและด้านความรู้ความสามารถ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เสาวณี รัตนานิคม (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ความพร้อมในการจัดการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการวิจัย พบว่า ความพร้อมในการจัดการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดกาฬสินธุ์ ด้านบุคลากรอยู่ในระดับน้อย ด้านวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ อยู่ในระดับน้อยที่สุด ด้านงบประมาณอยู่ในระดับน้อยที่สุด ด้านแผนการจัดการขยะอยู่ในระดับน้อย ด้านนโยบายในการจัดการขยะอยู่ในระดับน้อย ด้านสถานที่กำจัดขยะอยู่ในระดับน้อย ด้านความร่วมมือของประชาชนอยู่ในระดับน้อย ส่วนข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะขององค์การบริหารส่วนตำบลเกี่ยวกับความพร้อมในการจัดการขยะขององค์การ

บริหารส่วนตำบลในจังหวัดกาฬสินธุ์ 4 อันดับ คือ 1) ประชาชนยังขาดความร่วมมือในการจ่ายค่าธรรมเนียมในการจัดเก็บขยะ จึงเห็นควรให้มีการรณรงค์เพื่อสร้างจิตสำนึกในเรื่องนี้ให้มากขึ้น 2) ยังขาดวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ เช่น รถยนต์เก็บขนขยะ เครื่องจักรกลหนักในการกำจัดขยะ ซึ่งส่วนกลางน่าจะให้การสนับสนุน 3) ควรมีบุคลากรผู้มีความรู้และสามารถรับผิดชอบเกี่ยวกับขยะโดยตรงให้มากกว่าปัจจุบัน 4) องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ยังขาดความรู้และประสบการณ์ในการกำจัดขยะที่ถูกต้องหลักสุขภาพ จึงควรให้องค์การบริหารส่วนจังหวัด (อบจ.) เป็นแกนนำในการจัดสร้างสถานที่กำจัดขยะรวมเพื่อใช้ร่วมกัน

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

บี เอ็น โลฮานี (B.N. Lohani, 1979 : บทคัดย่อ ; อ้างถึงใน อารีย์ วงศ์เกษม, 2542 : 50) ได้ศึกษาประสิทธิภาพโครงการจัดการมูลฝอยของเมืองสำคัญ ๆ ที่อยู่ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผลการวิจัย พบว่า สิงคโปร์เป็นเมืองที่มีการจัดการมูลฝอยดีที่สุดในด้านสะอาดที่สุด จากการวิเคราะห์ในด้านค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอย พบว่า สิงคโปร์ต้องใช้ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงคือ 1 ดอลลาร์สหรัฐต่อชั่วโมง ในขณะที่กัมพูชาใช้เพียง 0.05 ดอลลาร์สหรัฐต่อชั่วโมงเท่านั้น การศึกษานี้ทำให้ทราบว่าเศรษฐกิจมีส่วนที่จะทำให้การจัดการมูลฝอยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในที่นี้เห็นได้ว่ารายได้ของชาวสิงคโปร์เฉลี่ยประมาณปีละ 3,700 ดอลลาร์สหรัฐต่อคน (67,000 บาทต่อคนต่อปี) ในขณะที่ชาวกัมพูชารายได้เฉลี่ยประมาณปีละ 72 ดอลลาร์สหรัฐต่อคน (1,875 บาทต่อคนต่อปี)

เจ เจ ฟิชคอฟ (J.J. Fishchof, 1979 : บทคัดย่อ ; อ้างถึงใน อารีย์ วงศ์เกษม, 2542 : 50) ได้ศึกษาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการเก็บขนมูลฝอยในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี พ.ศ. 2528 พบว่า ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บมีค่าประมาณ 14 ดอลลาร์สหรัฐต่อตัน (350 บาทต่อตัน) สำหรับจุดเก็บตามข้างถนน

โล และว่อง (Lo K.L., M.K. Wong, 1979 : บทคัดย่อ ; อ้างถึงใน อารีย์ วงศ์เกษม, 2542 : 50) รายงานการเก็บขนขยะมูลฝอยในฮ่องกงไว้ว่า มูลฝอยจากบ้านเรือนจะถูกรวบรวมและนำมาเก็บรวบรวมไว้ ณ จุดเก็บรวม และจะถูกเก็บรวบรวมเมื่อนำไปกำจัดโดยใช้รถขนมูลฝอยที่ติดตั้งเครื่องมือบดและอัดประเภทต่าง ๆ ซึ่งมีขีดความสามารถในการเก็บขนมูลฝอยได้ตั้งแต่ 1-6 ตัน โดยการบริการเก็บขนนั้นไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปเป็นแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. ประชาชนขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
2. ประชาชนจะมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลได้อย่าง

ถูกต้องตามหลักสูตรฯ วิทยาลัย ต้องมีโอกาสดูแลรับความรู้เพิ่มเติม เช่น การศึกษาดูงานที่เกี่ยวข้อง

3. ปัจจัยที่มีส่วนสำคัญในการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ได้แก่

3.1 คุณลักษณะส่วนบุคคลหรือคุณสมบัติส่วนตัวของประชาชน ได้แก่ ตำแหน่งหน้าที่การงาน

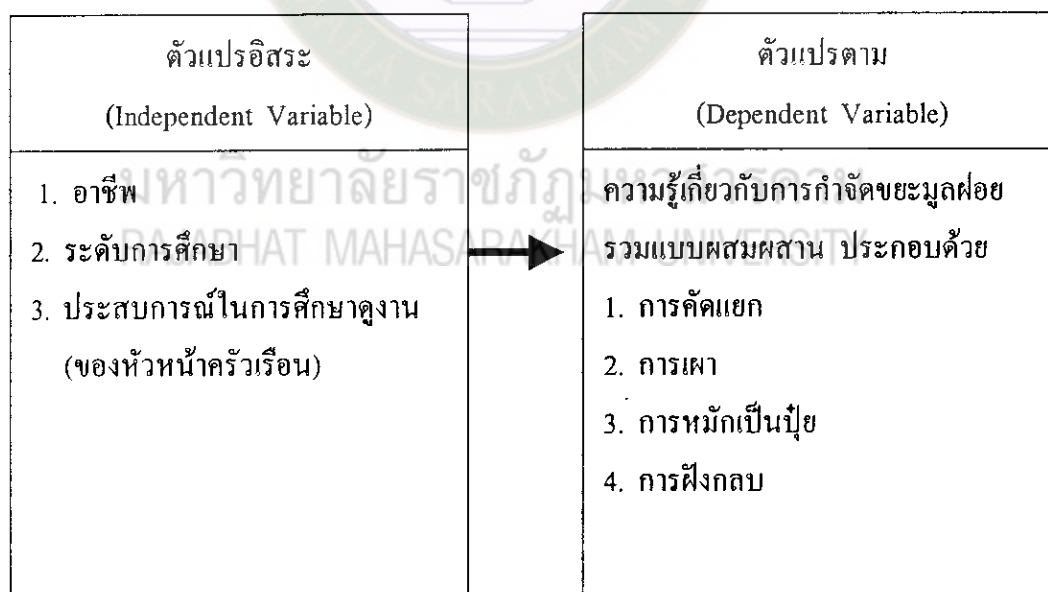
3.2 ความรู้เกี่ยวกับขยะของครัวเรือน

3.3 การได้รับข้อมูลเกี่ยวกับขยะของครัวเรือน

3.4 การจัดการระบบบริหาร ประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การจัดบุคคล เทคโนโลยี และการงบประมาณ

7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดจาก “รายงานการศึกษาความเหมาะสมฉบับทบทวนและออกแบบเบื้องต้น โครงการทบทวนรายงานการศึกษาความเหมาะสมและสำรวจออกแบบรายละเอียดเพื่อก่อสร้างระบบกำจัดขยะมูลฝอยแบบผสมผสานองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ระยะที่ 1” (2546 : บทที่ 4 หน้าที่ 1) มาสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ความรู้เกี่ยวกับการกำจัดขยะมูลฝอยรวมของประชาชนที่อยู่ในเขตก่อสร้างศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยแบบผสมผสาน จังหวัดขอนแก่น ดังนี้



แผนภูมิที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย