



คู่มือการจัดการขยะมูลฝอยในเขตพื้นที่จังหวัดนครพนม

Waste management in Nakhon Phanom Province



ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
โครงการการจัดการความรู้การวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์เชิงนโยบายสาธารณะ
จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2562

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

1. นายกองค้การบรืหารส่วนตำบลเรณูใต้
2. นายกองค้การบรืหารส่วนตำบลโพนทอง
3. นายกองค้การบรืหารส่วนตำบลดอนนางหงส์
4. นายกองค้การบรืหารส่วนตำบลนาถ่อน
5. นายกองค้การบรืหารส่วนตำบลบ้านกลาง
6. นายกองค้การบรืหารส่วนตำบลท่าค้อ

คณะผู้จัดทำ

1. รองศาสตราจารย์ ดร. คำรณ สีระชนกุล
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุจิน สุณีย์
3. อาจารย์กิติพงษ์ แซ่เฮ็ง

คำนำ

จังหวัดนครพนม โดยสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดนครพนม ร่วมกับสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค 9 อุดรธานี ได้ศึกษา ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนในจังหวัดนครพนมที่เกิดขึ้น ปี 2560 จากจำนวน อปท. ทั้งหมด 103 แห่ง พบมีปริมาณขยะที่เกิดขึ้น 245,732 ตันต่อปี มี องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จำนวน 73 แห่ง ที่มีการให้บริการเก็บขนขยะ เพื่อนำไปกำจัด คิดเป็นปริมาณขยะ จำนวน 187,898 ตันต่อปี และมี องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จำนวน 30 แห่ง ไม่ได้มีการให้บริการเก็บขน คิดเป็นปริมาณขยะ 57,835 ตันต่อปี และมีปริมาณขยะสะสม จำนวน 99,904 ตัน

คณะทำงานจึงได้จัดทำคู่มือการจัดการขยะมูลฝอยฉบับนี้ขึ้น เพื่อ เป็นคู่มือในการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการจัดการขยะมูลฝอยให้แก่ ประชาชนในเขตพื้นที่จังหวัดนครพนม และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือการ จัดการขยะมูลฝอยฉบับนี้จะมีส่วนในการช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยในเขต พื้นที่จังหวัดนครพนมอย่างเป็นรูปธรรม

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
คำนิยาม	5
หน่วยที่ 1 แนวทางการจัดการขยะมูลฝอย	
1.1 กระบวนการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน	6
1.2 แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน	24
หน่วยที่ 2 การคัดแยกขยะมูลฝอย	
2.1 ประเภทของขยะมูลฝอย	42
2.2 ประเภทขยะรีไซเคิล	47
2.3 การคัดแยกขยะมูลฝอย	52
หน่วยที่ 3 การสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะมูลฝอย	
3.1 การทำน้ำหมักจุลินทรีย์	57
3.2 การทำปุ๋ยหมักอินทรีย์	63
3.3 การใช้ไส้เดือนกำจัดเศษอาหารและขยะมูลฝอย	68
เอกสารอ้างอิง	74

คำนิยาม

1. ขยะหรือมูลฝอย หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า เศษวัตถุ เศษพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร ถัง มูลสัตว์ ชากสัตว์ หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น และหมายความรวมถึงมูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษ หรืออันตรายจากชุมชนและคร้วเรือน ยกเว้นเศษวัสดุเหลือใช้จากโรงงานซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติที่กำหนดไว้ตาม กฎหมายว่าด้วยโรงงาน

2. วัสดุรีไซเคิล หมายถึง สิ่งของหรือวัสดุเหลือใช้ ที่สามารถนำกลับมาผ่านกระบวนการ เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่กลับมาใช้ได้ใหม่ ได้แก่ วัสดุประเภทกระดาษ แก้ว พลาสติก โลหะ/อโลหะ และกล่องเครื่องดื่ม เป็นต้น

3. การคัดแยกขยะ หมายถึง กระบวนการแยกขยะหรือสิ่งที่ไม่ใช้แล้วออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามองค์ประกอบ ได้แก่ กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ/อโลหะ และกล่องเครื่องดื่ม เป็นต้น

4. ภาชนะแยกประเภท หมายถึง ที่รองรับของเสีย วัสดุหรือสิ่งของต่าง ๆ ที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่ง แยกตามองค์ประกอบของเสียเหล่านั้น

6. ธนาคารขยะ หมายถึง สถานที่ที่มีกิจกรรมการรับฝากหรือการซื้อ-ขายวัสดุรีไซเคิล และคิดเป็นมูลค่า โดยสมาชิกสามารถมาฝากและจะบันทึกรายการลงสมุดคู่ฝาก จะมีรายได้จากส่วนต่างที่รับซื้อจากสมาชิกและที่จำหน่ายให้กับร้านรับซื้อของเก่า

หน่วยที่ 1

แนวทางการจัดการขยะมูลฝอย

1.1 กระบวนการจัดการมูลฝอยชุมชน

ในกระบวนการจัดการมูลฝอยชุมชนจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ประการ ที่มีความสัมพันธ์กันและจะต้องมีความสอดคล้องและครบวงจร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ได้แก่ การผลิตมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด การเก็บกัก และแยกประเภทมูลฝอย การขนถ่ายและขนส่งมูลฝอย การแปรสภาพและการนำกลับมาใช้ประโยชน์ และการกำจัดมูลฝอย

1) การผลิตมูลฝอย

ในการวางแผนจัดการมูลฝอยจำเป็นต้องมีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตมูลฝอย อาทิ แหล่งกำเนิด ปริมาณและลักษณะมูลฝอย เป็นลำดับแรก เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการออกแบบระบบจัดการตั้งแต่การเก็บกัก ไปจนถึงการกำจัดต่อไป

2) แหล่งกำเนิดมูลฝอย

แหล่งกำเนิดมูลฝอยที่สำคัญ ได้แก่ ที่อยู่อาศัย ธุรกิจร้านค้า สถานที่ราชการ สถานที่ก่อสร้าง สวนสาธารณะ สถานที่ตั้งระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ โรงงานอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม เป็นต้น ซึ่งลักษณะและปริมาณมูลฝอยจากแหล่งต่าง ๆ เหล่านี้ จะมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะประเภทกิจกรรม ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แหล่งกำเนิดมลพิษและลักษณะของมลพิษที่เกิดขึ้น

แหล่งกำเนิด	ลักษณะกิจกรรม/ สถานที่	ลักษณะมลพิษ
ที่พักอาศัย	บ้านเดี่ยว ตึกแถว อพาร์ทเมนท์ อาคารชุด ฯลฯ	เศษอาหาร กระจก ก่อ่ง พลาสติก เศษผ้า ผนังยาง กระเบื้อง ขวดแก้ว เศษไปไม้ กิ่งไม้ ของเสียอันตรายจาก บ้านเรือน (เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดไฟฟ้า แบตเตอรี่ รถยนต์ ฯลฯ) และ เฟอร์นิเจอร์ ต่าง
ธุรกิจการค้า	ร้านค้า ภัตตาคาร ตลาด สำนักงาน โรงแรม ฯลฯ	กระจก ก่อ่ง พลาสติก เศษอาหาร แก้ว ไม้ กระป๋อง ของเสียอันตราย จากบ้านเรือน
สถานที่ราชการ	เรือนจำ ที่ทำการของ หน่วยงานราชการ	เช่นเดียวกับธุรกิจร้านค้า
สถานที่ก่อสร้าง	สถานที่ที่กำลังมีการ ก่อสร้าง หรือรื้อถอน การขุดถนนหรือ ทางเดินเท้าที่ชำรุด	เศษไม้ เศษเหล็ก เศษหิน คอนกรีต ฝุ่นดิน ฯลฯ
สถานที่ระบบ สาธารณสุข	โรงผลิตน้ำประปา โรงบำบัดน้ำเสีย	กากตะกอนจากระบบบำบัด น้ำเสีย

ลักษณะและองค์ประกอบ

ลักษณะมูลฝอยที่นิยมทำการวิเคราะห์เพื่อให้เป็นข้อมูลในการวางแผนได้แก่

- ลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ องค์ประกอบทางกายภาพ เช่น เศษอาหาร กระดาษ แก้ว ฯลฯ และความหนาแน่น
- ลักษณะทางเคมี ได้แก่ ความชื้น ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ปริมาณเถ้า และค่าความร้อน เป็นต้น

จากโครงการสำรวจและวิเคราะห์องค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชน พบว่ามูลฝอยที่เกิดจากชุมชนต่าง ๆ จะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ มีเศษอาหารเป็นองค์ประกอบหลัก (ร้อยละ 64 และมีค่าความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 65-68 และค่าความร้อนอยู่ในช่วง 5,000-8,000 กิโลจูลต่อกิโลกรัม)

ปริมาณขยะมูลฝอย

การประเมินปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นและที่ตกค้างสามารถทำได้โดยการชั่งน้ำหนักหรือวัดปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรที่ได้รับบริการ หรือโดยวิธีคำนวณจากอัตราการผลิตมูลฝอยของประชากร หรือของแหล่งกำเนิดมูลฝอยแต่ละประเภท

การเก็บกับและขนาดของภาชนะรองรับมูลฝอย

การเก็บกับ หมายถึง การเก็บรวบรวมมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด เพื่อรอการเก็บขนนำไปกำจัดในการเก็บกับ อาจจัดให้มีระบบคัดแยกมูลฝอยหรือแปรรูปด้วยวิธีง่าย ๆ เช่น การบด การอัดไปพร้อมกันก็ได้

1) ประเภทและขนาดของภาชนะรองรับมูลฝอย

- ขนาดของภาชนะรองรับมูลฝอย จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับ ปริมาณที่เกิดขึ้นการเลือกขนาดและวัสดุที่ใช้ทำภาชนะรองรับมูลฝอย จะต้องสอดคล้องกับลักษณะของมูลฝอย ก้นการรื้อซึม ทนทาน น้ำหนักเบา มีฝาปิดมิดชิด เป็นต้น

- การกำหนดขนาดและจำนวนของภาชนะรองรับ จะต้องเพียงพอ กับปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นและเพื่อรองรับมูลฝอยสำรองไว้ส่วนหนึ่งด้วยเพื่อ ป้องกันกรณีรถยนต์เก็บขนไม่สามารถมาให้บริการได้

- การเลือกประเภทและกำหนดจำนวนภาชนะรองรับ ควรจะ สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ของสถานที่เก็บกัก เช่น ถังคอนเทนเนอร์ต้องการ พื้นที่ค่อนข้างมากและจะต้องมีพื้นที่กว้างพอสมควรที่จะให้รถยนต์เก็บขน มูลฝอยเข้ามายกได้สะดวก ในขณะที่ถังเล็กต้องการพื้นที่น้อยกว่า แต่ใช้ จำนวนถังรองรับมากกว่า

- ราคาและค่าบำรุงรักษาของภาชนะรองรับมูลฝอย จะแตกต่างกัน ไปตามขนาดและวัสดุที่ใช้

2) การกำหนดขนาดและจำนวนภาชนะรองรับมูลฝอย

โดยทั่วไปการกำหนดขนาดของภาชนะรองรับมูลฝอยจะพิจารณา จากปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นและความถี่ในการเก็บขนไปกำจัด รวมทั้ง น้ำหนักของภาชนะ ซึ่งเมื่อบรรจุมูลฝอยจนเต็มแล้วคนงานสามารถ เคลื่อนย้ายหรือยกเทได้สะดวก นอกจากนี้ระยะห่างของจุดตั้งภาชนะรองรับ มูลฝอยแต่ละใบ จะต้องนำมาพิจารณาร่วมด้วย การคำนวณจำนวนภาชนะ รองรับมูลฝอย จะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- ปริมาณมูลฝอยที่ต้องเก็บกัก

- ขนาดของภาชนะรองรับมูลฝอย
- ระบบการเก็บขนมูลฝอยที่ใช้ เช่น การใช้รถดำหรือถังรองรับตั้งไว้หน้าบ้าน หรือการกำหนดจุดทิ้งมูลฝอยรวม เป็นต้น
- ความถี่ในการให้บริการเก็บขน
- ระยะห่างของจุดตั้งภาชนะรองรับ
- อายุการใช้งานของภาชนะรองรับ

การเก็บขนมูลฝอย

การเก็บขนมูลฝอย หมายถึง การเก็บรวบรวมมูลฝอยจากอาคารสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดมูลฝอยนำมาเทลงบนรถเก็บขนเพื่อขนส่งไปกำจัด โดยประเด็นที่ควรนำมาพิจารณาในการเก็บขนมูลฝอย ได้แก่

1. วิธีการเก็บขนมูลฝอย อาทิ ระบบการเก็บขนแบบบ้านต่อบ้าน ระบบการเก็บขนแบบจุดสำหรับวางถังคอนเทนเนอร์ เป็นต้น

2. ความถี่ในการเก็บขนมูลฝอย ซึ่งจะต้องพิจารณาจากลักษณะของมูลฝอย สภาพภูมิอากาศ ขนาดและความจุของภาชนะหรือสถานที่เก็บกัก ลักษณะกิจกรรมของประชาชนและช่วงเวลาเก็บขน และปัจจัยอื่น ๆ ประกอบด้วยประเภทและจำนวนของรถเก็บขนมูลฝอย จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ปริมาณ และลักษณะของมูลฝอยที่จะต้องเก็บขน
- วิธีการเก็บขนมูลฝอยที่ใช้ เช่น การเก็บรวบรวมโดยถังคอนเทนเนอร์ จะต้องใช้รถยนต์ยกคอนเทนเนอร์ร่วมด้วย
- ค่าใช้จ่ายของรถยนต์เก็บขนมูลฝอย เช่น ราคา ค่าซ่อมบำรุง อายุการใช้งาน ฯลฯ

- สภาพพื้นที่ให้บริการ เช่น หากเป็นพื้นที่ซอยแคบ ควรใช้รถที่มีขนาดเล็ก
- จำนวนพนักงานเก็บขน เช่น หากใช้รถอัดท้ายที่มีที่ยกถังอัตโนมัติ อาจจะใช้พนักงานเก็บขนไม่มากเท่ากับบรรทุกเปิดข้างเทท้าย เป็นต้น
- ระยะทางและวิธีการขนส่งมูลฝอยหากสถานที่กำจัดมูลฝอยอยู่ไกลจากพื้นที่ให้บริการควรใช้รถเก็บขนที่มีขนาดใหญ่หรือมีเครื่องอัดเพื่อให้บรรทุกได้ในปริมาณมากขึ้น

การขนส่งขยะมูลฝอย

การขนส่งมูลฝอยจากชุมชนไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอย สามารถทำได้ 2 แบบ คือ ขนส่งโดยตรง และขนส่งโดยผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอย ในกรณีที่ระยะทางจากชุมชนไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอยไม่ไกลนัก การให้รถยนต์เก็บขนวิ่งไปยังสถานที่กำจัดโดยตรง จะสะดวกและประหยัดค่าใช้จ่าย แต่ถ้าระยะทางไกลมาก การขนส่งโดยผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอยจะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายและมีประสิทธิภาพมากกว่า โดยปกติแล้วระยะทางในการขนส่งไปกำจัดจะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการเก็บขนมูลฝอยและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ กล่าวคือ ถ้าสถานที่กำจัดอยู่ไกลจะต้องใช้เวลาในการวิ่งขนส่งมาก ทำให้รถยนต์เก็บขนแต่ละคันมีเวลาในการวิ่งเก็บมูลฝอยในชุมชนน้อยลง และต้องวิ่งเก็บขนหลายเที่ยวหรือจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถเก็บมูลฝอยได้หมดในแต่ละวัน

การลดปริมาณมูลฝอย

การลดปริมาณมูลฝอยเป็นวิธีการแก้ปัญหาการจัดการมูลฝอยที่ต้นเหตุ ในการลดปริมาณมูลฝอย จะประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การลดการก่อเกิดมูลฝอย (**Reduce**) หรือการลดมูลฝอยจากที่แหล่งกำเนิด โดยการมุ่งหลีกเลี่ยง หรือการลดการเกิดมูลฝอยหรือมลพิษที่จะเกิดขึ้นหากสามารถทำได้ อาทิ การเปลี่ยนแปลงการออกแบบผลิตภัณฑ์ เปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือเปลี่ยนมาใช้วัตถุดิบทดแทนให้เหมาะสม ซึ่งจะช่วยลดปริมาณทรัพยากรและพลังงานที่ใช้และเกิดมูลฝอยน้อยลง

2. การนำผลิตภัณฑ์มาใช้ซ้ำ (**Reuse**) เป็นการนำวัสดุของใช้กลับมาใช้ในรูปแบบเดิมหรือนำมาซ่อมแซมใช้ หรือนำมาใช้ประโยชน์อย่างอื่น เช่น การใช้กระดาษทั้ง 2 หน้า การนำขวดน้ำไปบรรจุน้ำดื่มประเภทอื่นแทน เป็นต้น

3. การนำกลับมาผลิตใหม่ (**Recycle**) เป็นการแยกวัสดุที่ไม่สามารถใช้ซ้ำออกจากมูลฝอยและรวบรวมมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้าชิ้นใหม่ หรือที่เรียกว่า “รีไซเคิล” ซึ่งต่างจากการใช้ซ้ำตรงที่การรีไซเคิลต้องมีขั้นตอนการนำวัสดุผ่านกระบวนการผลิตออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ชิ้นใหม่ออกมา

การกำจัดมูลฝอย

การกำจัดมูลฝอยที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ จะต้องมียุทธศาสตร์ดังต่อไปนี้

- ไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และสัตว์ เช่น ทำให้เกิดแหล่งอาหารแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์และแมลงพาหะต่าง ๆ

- ไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนแก่แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน คุณภาพอากาศ และพื้นดิน
- ไม่เป็นสาเหตุของความเดือดร้อนรำคาญอันเนื่องมาจากเสียง กลิ่น ควีน ผง ฝุ่น และ อื่น ๆ
- ไม่ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือทำให้สิ่งแวดล้อมเสียหายน้อยที่สุด

วิธีการกำจัดมูลฝอยที่ถูกหลักวิชาการที่ใช้กันในปัจจุบัน ได้แก่

1. วิธีการหมักทำปุ๋ย (Composting) จะอาศัยกระบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายอินทรีย์สารที่มีอยู่ในมูลฝอย ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม อาทิ ความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจน สภาพความเป็นกรด-ด่าง และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจน ซึ่งกระบวนการหมักจะมีทั้งแบบที่ต้องใช้อากาศ (Aerobic Digestion) และแบบที่ไม่ใช้อากาศ (Anaerobic Digestion) ซึ่งผลผลิตสุดท้ายจะได้สารอินทรีย์ที่ย่อยสลายแล้วและมีสีน้ำตาล มีกลิ่นคล้ายดิน เรียกว่าคอมโพสท์ สามารถใช้เป็นสารปรับปรุงคุณภาพดินได้ และกรณีที่หมักแบบไม่ใช้อากาศจะได้ก๊าซชีวภาพ (ก๊าซมีเทน) ด้วย

2. วิธีการเผาในเตา (Incineration) จะเป็นการกำจัดมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพดีมากที่สุดวิธีหนึ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการลดปริมาตรมูลฝอย ซึ่งโดยทั่วไปจะสามารถลดปริมาตรมูลฝอยได้ถึงร้อยละ 80-90 อาศัยลักษณะสมบัติของมูลฝอยซึ่งสามารถติดไฟได้ โดยการควบคุมอากาศหรือเชื้อเพลิงเสริมภายใต้อุณหภูมิ ความดัน เวลา และความปั่นป่วน (Turbulence) ที่เหมาะสมผลที่ได้จากปฏิกิริยาเผาไหม้จะเกิดก๊าซชนิดต่าง ๆ ไอน้ำ ฝุ่น และ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ อุณหภูมิเผาไหม้ขั้นสุดท้ายภายในเตาเผาจะอยู่ในช่วงระหว่าง 850

องศาเซลเซียส ถึง 1,200 องศาเซลเซียส วิธีนี้ต้องการพื้นที่ที่ใช้ดำเนินการไม่มากนัก แต่จะต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการดำเนินการ ตัวอย่างเทคโนโลยีของการเผาในเตาเผา เช่น การเผาโดยจำกัดอากาศเพื่อผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากมูลฝอย (Gasification) การเผามูลฝอยโดยใช้ปริมาณอากาศมากเกินไป (Excess Air Combustion) ซึ่งความร้อนที่ได้จากเตาเผาสามารถนำไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

3. การผลิตเป็นเชื้อเพลิงแท่ง (Refuse Derived Fuel ; RDF)

นอกจากนี้ปัจจุบันยังมีการนำมูลฝอยมาผลิตเป็นแท่งเชื้อเพลิง (Refuse Derived Fuel ; RDF) ด้วยวิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) จะเป็นการกำจัดมูลฝอยโดยการนำมูลฝอยมาเทกองบนพื้นที่ซึ่งเตรียมไว้ แล้วใช้เครื่องจักรกลเกลี่ยและบดอัดให้ยุบตัวลง แล้วใช้ดินกลบทับและบดอัดให้แน่นอีกครั้งเพื่อป้องกันกลิ่น แผลงพาหะ และน้ำฝนชะล้าง และอินทรีย์สารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในมูลฝอยจะถูกย่อยสลายตามธรรมชาติและโดยกระบวนการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้มูลฝอยยุบตัวลงและเกิดก๊าซมีเทนและน้ำเสียขึ้นมา โดยวิธีการดังกล่าวจะต้องมีการมาตรการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อาทิ การปูแผ่นพลาสติกกันซึมด้านล่างและด้านข้างบ่อฝังกลบ การติดตั้งท่อระบายก๊าซ การติดตั้งบ่อดูดติดตามตรวจสอบ เป็นต้น ซึ่งวิธีนี้จะเหมาะสมกับพื้นที่ที่มีราคาที่ดินถูก และอาศัยเทคโนโลยีไม่มากนัก

4. การจัดการมูลฝอยแบบผสมผสาน (Integrated Solid Waste Management)

การกำจัดมูลฝอยแต่ละชุมชนอาจเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือจะเลือกใช้หลายวิธีร่วมกันก็ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณและลักษณะของมูลฝอยและปัจจัยอื่น ๆ การจัดการมูลฝอยแบบผสมผสานจะเป็นการบริหารจัดการที่

เน้นการคัดแยก และการนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด โดยเทคโนโลยีที่เลือกใช้ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับศักยภาพในการบริหารจัดการมูลฝอยขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละแห่ง ทั้งในเรื่องของการบริหารจัดการ บุคลากร และงบประมาณ

การศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอย

ลักษณะมูลฝอยที่นิยมทำการวิเคราะห์เพื่อให้เป็นข้อมูลในการวางแผน ได้แก่

1. ลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ องค์ประกอบทางกายภาพ เช่น เศษอาหาร กระดาษ แก้ว ฯลฯ และ ความหนาแน่น

2. ลักษณะทางเคมี ได้แก่ ความชื้น ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ปริมาณเถ้า และค่าความร้อน เป็นต้น

ทั้งนี้กรมควบคุมมลพิษ ได้แบ่งประเภทของมูลฝอยออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจำแนกประเภทของมูลฝอย โดยมูลฝอยที่ทั้ง 4 ประเภท ได้แก่

1. มูลฝอยย่อยสลาย คือ มูลฝอยที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษผักเปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์ เป็นต้น แต่ไม่รวมถึงซากหรือเศษของพืช ผัก ผลไม้ หรือสัตว์ที่เกิดจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

2. มูลฝอยที่นำมารีไซเคิลได้ หรือ มูลฝอยที่ยังใช้ได้ คือ ของเสียบรรจุภัณฑ์ หรือวัสดุเหลือใช้

3. สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ กระจก เครื่องดื่ม เศษพลาสติก เศษโลหะ อลูมิเนียม ยางรถยนต์ กล่องเครื่องดื่มแบบ UHT เป็นต้น

4. มูลฝอยทั่วไป คือ มูลฝอยประเภทอื่นนอกเหนือจากมูลฝอยย่อยสลาย มูลฝอยที่นำมารีไซเคิลได้และมูลฝอยอันตราย มีลักษณะที่ย่อยสลายยากและไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น ห่อพลาสติกใส่ขนม ถุงพลาสติกบรรจุผงซักฟอก พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ถุงพลาสติกเปื้อนเศษอาหาร โฟมเปื้อนอาหาร พอยล์เปื้อนอาหาร ซองหรือถุงพลาสติกสำหรับบรรจุเครื่องอุปโภคด้วยวิธีรีดความร้อน เป็นต้น

มูลฝอยอันตราย คือ มูลฝอยที่ปนเปื้อน หรือมีองค์ประกอบของวัตถุดังต่อไปนี้

- วัตถุระเบิดได้
- วัตถุไวไฟ
- วัตถุออกไซด์และวัตถุเปอร์ออกไซด์
- วัตถุมีพิษ
- วัตถุที่ทำให้เกิดโรค
- วัตถุกำมันตรังสี
- วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม
- วัตถุกัดกร่อน
- วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง
- วัตถุอย่างอื่นอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพ

สิ่งแวดล้อมหรืออาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคลสัตว์ พืช หรือทรัพย์ เช่น

หลอดฟลูออเรสเซนต์ ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ภาชนะที่ใช้บรรจุสารกำจัดแมลงหรือวัชพืช กระบออสเปรย์บรรจุสี หรือสารเคมี เป็นต้น

การวิเคราะห์องค์ประกอบของมูลฝอย (Composition analysis)

การวิเคราะห์องค์ประกอบมูลฝอยเป็นการหาค่าของพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับมูลฝอยเพื่อนำค่าที่ได้ไปศึกษาหาแนวทางในการจัดการที่เหมาะสม อาทิ การหาลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ส่วนองค์ประกอบทางเคมีจะนำไปใช้ในการวางแผนการกำจัดมูลฝอย เช่น การเผา การหมักทำปุ๋ยหรือการฝังกลบเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ เป็นต้น ดังนั้น ในการวิเคราะห์องค์ประกอบของมูลฝอยจึงต้องทำด้วยวิธีการที่ถูกต้องและเป็นมาตรฐานเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง แม่นยำ มีความน่าเชื่อถือสูงและผู้ใช้มีความมั่นใจในการนำไปใช้

การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของตัวอย่างมูลฝอย

ความหนาแน่นปกติ หมายถึง ค่าความหนาแน่นของมูลฝอยในภาชนะเก็บรวบรวมมูลฝอย ซึ่งตามปกติจะมีการอัดให้แน่นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

อุปกรณ์

- ก) ภาชนะตวงมูลฝอยความจุไม่ต่ำกว่า 50 ลิตร
- ข) เครื่องชั่งน้ำหนัก
- ค) อุปกรณ์สำหรับคลุกเคล้ามูลฝอย เช่น พลั่ว จอบ ฯลฯ

วิธีการ

นำมูลฝอยสดที่ทำการสุมตัวอย่างแล้วมาตวงด้วยภาชนะตวงมูลฝอย ยกภาชนะตวงมูลฝอยสูงจากพื้นประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วปล่อยให้กระแทกกับพื้น 3 ครั้ง หากปริมาณของมูลฝอยในถังตวงลดลงต่ำกว่าระดับที่ใช้วัดปริมาณให้เติมมูลฝอยเพิ่มลงไปจนได้ระดับ นำภาชนะตวงมูลฝอยที่บรรจุมูลฝอยดังกล่าวชั่งน้ำหนัก เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณค่าความหนาแน่น ทดลองหาค่าความหนาแน่นหลาย ๆ ครั้ง แล้วนำค่าที่ได้มาเฉลี่ยเป็นค่าความหนาแน่นปกติ

การคำนวณ

จากผลการทดลองข้างต้น สามารถนำมาคำนวณความหนาแน่นปกติได้ โดยใช้สูตร

$$D = \frac{W_1 - W_2}{V}$$

เมื่อ

D = ความหนาแน่นปกติ (Bulk density)

W_1 = น้ำหนักมูลฝอยสด และน้ำหนักภาชนะตวงมูลฝอย

W_2 = น้ำหนักภาชนะตวงมูลฝอย

V = ปริมาตรภาชนะตวงมูลฝอย

องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย (Composition)

องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยที่จะทำการวิเคราะห์ จะแบ่งประเภทออกอย่างละเอียด เพื่อให้มีผลต่อการวางแผนจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) เศษอาหาร

2) กระดาษ

- กระดาษขาว A4
- กระดาษหนังสือพิมพ์
- หนังสือ/นิตยสาร/กระดาษแข็ง เช่น แฟงขนม
- กระดาษกราฟ (ลูกฟูกน้ำตาล)
- กระดาษกล่องนม/น้ำผลไม้

3) พลาสติก

- HDPE (ขวดน้ำชาขวด ขวดนม ขวดน้ำมันเครื่อง ขวดแชมพู)
- LDPE (หลอดเครื่องสำอาง จุกในขวดน้ำเกลือ)
- PVC พลาสติกที่กันเชื่อมเป็นขีด (ขวดน้ำดื่มใส ขวดน้ำมันพืช ขวดน้ำผลไม้)
- PS (กล่องใสของเล่น ถาดใส่อาหาร ถ้วยไอศกรีม ไม้บรรทัด)
- EPS พลาสติกที่กันเชื่อมรวมเป็นจุดตรงกลาง (ขวดน้ำอัดลม ขวดน้ำมันพืช)
- PP (ฝาภาชนะถุงร้อน กระจอกเข็มฉีดยา)

หลอดกาแฟ ถ้วยพลาสติกร้อน)

4) แก้ว

- แก้วสีขาว
- แก้วสีชา
- แก้วสีเขียว

5) โลหะ

- อลูมิเนียม (กระป๋องโค้ก เป๊ปซี่ เบียร์)
ถุขนมพอลัย
- เหล็ก (กระป๋องนม ผลไม้กระป๋อง
อาหารกระป๋อง)
- สังกะสีเคลือบ
- ทองแดง (สายไฟ) ทองเหลือง
- ตะกั่ว
- อื่น ๆ

6) ยาง

7) หนัง

8) ผ้า

9) ไม้

10) มูลฝอยอันตรายจากชุมชน เช่น ถ่านไฟฉาย

ถ่านโทรทัศน์ แบตเตอรี่ กระป๋อง บรรจุสารเคมี
(สเปรย์) หลอดไฟฟ้า

11) อื่น ๆ เช่น ผ้าอนามัย ผ้าอ้อมสำเร็จรูป กระดาษทิชชู

อุปกรณ์

- ก) เครื่องมือชั่งน้ำหนักอย่างหยาบและละเอียด
- ข) ถังมือยาง
- ค) ถังพลาสติกบรรจุตัวอย่าง
- ง) ผ้าใบ/ผ้ายาง ปูพื้น
- จ) หน้ากากกันฝุ่น
- ฉ) รองเท้าบูท

การคำนวณ

$$Cx = \frac{W_x \times 100}{WT}$$

เมื่อ	Cx	=	สัดส่วนร้อยละขององค์ประกอบ ตัวอย่าง X
	Wx	=	น้ำหนักตัวอย่าง X
	WT	=	น้ำหนักของตัวอย่างรวม

การสำรวจองค์ประกอบมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด

สำหรับการสำรวจองค์ประกอบมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด จะแตกต่างไปจากสถานที่กำจัดเพียงจำนวนครั้งที่สุ่มตัวอย่างต่อวัน เพราะปริมาณมูลฝอยที่สุ่มตัวอย่างไม่มากเหมือนสถานที่กำจัด การเลือกเวลาในการสุ่มคือเวลาที่แหล่งกำเนิดนำมูลฝอยมาทิ้งให้กับเทศบาลนำไปกำจัด ดังนั้น การสุ่มตัวอย่างวันละครั้งก็เพียงพอ ส่วนจำนวนตัวอย่างควรพิจารณาจากปริมาณมูลฝอยโดยทั่วไปควรเป็น 1 ตัวอย่างต่อครั้ง แต่ถ้าบริเวณนั้นมีปริมาณมูลฝอยตั้งแต่ 5 ตัน ควรสุ่มจำนวน 2 ตัวอย่างต่อครั้ง และหากเป็นแหล่งกำเนิดที่มีมูลฝอยเป็นปริมาณมากตั้งแต่ 10 ตันขึ้นไป ควรสุ่มตัวอย่างจำนวน 3-4 ตัวอย่างต่อครั้ง หรือแล้วแต่ความเหมาะสม และต้องทำการสำรวจให้ครบวันในรอบสัปดาห์จำนวน 5-7 วัน ที่ครอบคลุมวันทำการและวันหยุดสุดสัปดาห์

การสำรวจองค์ประกอบมูลฝอย ณ สถานที่กำจัด

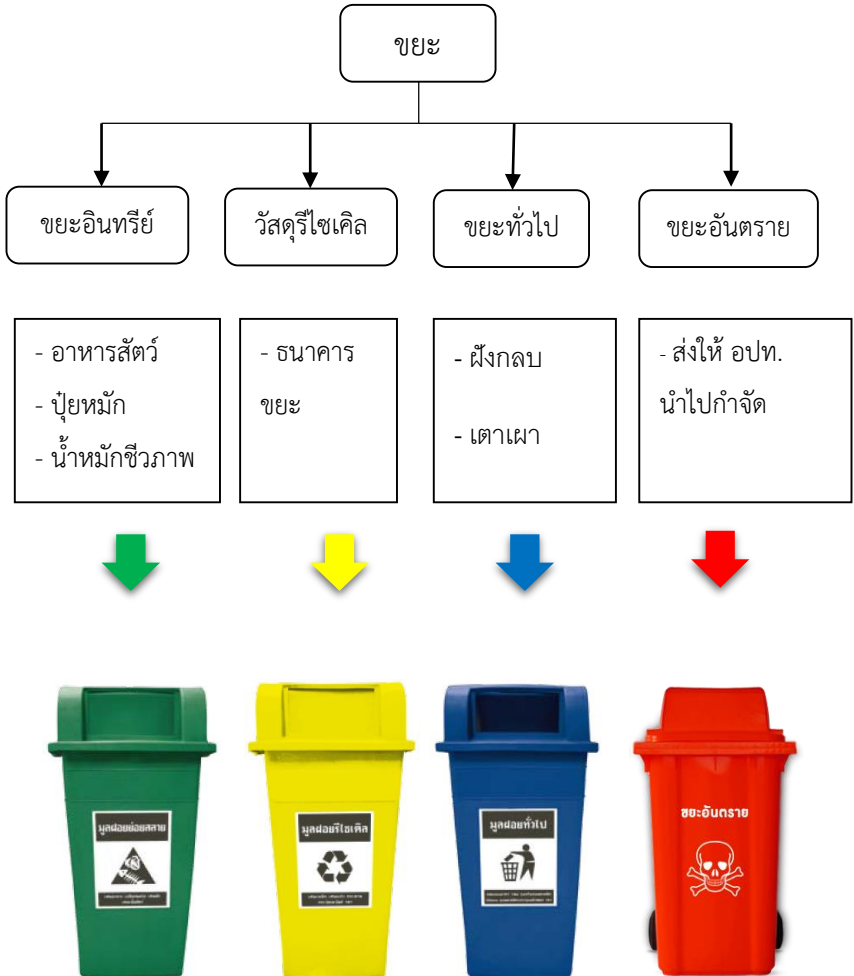
สำหรับการสำรวจองค์ประกอบมูลฝอย ณ สถานที่กำจัด เพื่อนำผลมาใช้ในการออกแบบ นิยมทำการสำรวจองค์ประกอบตลอดสัปดาห์ กล่าวคือ 5-7 วันต่อเนื่อง ทั้งนี้หากสำรวจไม่ครบทั้ง 7 วัน ให้ทำการสำรวจครอบคลุมทั้งวันทำการและวันหยุดสุดสัปดาห์ และในแต่ละวันควรทำการสำรวจไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง กล่าวคือ อาจจะทำตอนเช้า 2 ตัวอย่างแล้วเฉลี่ยเป็นครั้งที่ 1 และ ตอนบ่าย 2 ตัวอย่างแล้วเฉลี่ยเป็นครั้งที่ 2 หลังจากทำการสำรวจแต่ละวันแล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยองค์ประกอบตลอดสัปดาห์ หากมีปริมาณมูลฝอยจำนวนมากตั้งแต่ 50 ตันต่อวัน ควรทำการสุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 3 ตัวอย่างต่อครั้ง และถ้ามูลฝอยเป็น 100 ตันต่อวัน ควรเก็บ

ตัวอย่างอย่างน้อย 5 ตัวอย่างต่อครั้ง หรือแล้วแต่ผู้ทำการสำรวจเห็น
เหมาะสม

1.2 แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน

โดยทั่วไปแล้วแนวทางกำจัดขยะมูลฝอยจะเป็นตามแผนภาพที่ 1 หากมีการส่งเสริมให้ประชาชนมีความรู้ในการคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ ประโยชน์ได้อีกแทนที่จะนำไปกำจัด ได้แก่ ขยะอินทรีย์และวัสดุรีไซเคิล ซึ่งนอกจากจะเป็นการยืดอายุของหลุมฝังกลบแล้ว ยังเป็นการประหยัดทรัพยากรธรรมชาติและพลังงานในการผลิตวัสดุ อุปกรณ์ สินค้าหรือบรรจุภัณฑ์ขึ้นมาใหม่อีกด้วย

ดังนั้น เมื่อการอุปโภคบริโภคยังคงเกิดขึ้นอยู่ทุกวัน ปัญหาขยะก็ยังคงต้องอาศัยแนวทาง จัดการที่มีประสิทธิภาพ และในการจัดการก็ต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายด้านเพื่อป้องกันมิให้เกิดผล กระทบต่อคนที่อาศัยบริเวณใกล้เคียงรวมทั้งสิ่งแวดล้อมรอบข้างอีกด้วย



แผนภาพที่ 1 สีของถังขยะที่ใช้รองรับขยะมูลฝอยในชุมชน

แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยและวัสดุรีไซเคิล

เพื่อให้การลด การคัดแยก และนำขยะไปใช้ประโยชน์เป็นไปอย่างครบวงจรและเกิดประสิทธิภาพ มากที่สุด จึงได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการออกเป็น 4 กิจกรรมใหญ่ๆ ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 การจัดการขยะและวัสดุรีไซเคิลในชุมชน/หมู่บ้าน ประกอบด้วย 4 ต้นแบบย่อย ดังนี้

กิจกรรมที่ 1.1 การจัดการขยะและวัสดุรีไซเคิลโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการเอง

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) จะเป็นผู้ดำเนินงานเองและทำหน้าที่ในการรับขยะและวัสดุรีไซเคิลจากครัวเรือนที่ร่วมโครงการ โดยมีการนัดหมายวัน เวลา ในการจัดเก็บและรับซื้อวัสดุรีไซเคิล จากนั้นจะรวบรวมคัดแยก และจำหน่ายให้กับร้านรับซื้อของเก่าในพื้นที่สำหรับขยะ ย่อยสลายได้ เช่น เศษอาหาร อาจนำไปทำปุ๋ย ทำน้ำหมักชีวภาพ ส่วนขยะทั่วไปและขยะอันตราย จะรวบรวมเพื่อนำไปกำจัดโดย อปท. ต่อไป

- 
1. อบรม/ให้ความรู้ ผู้นำชุมชน
 2. แต่งตั้งคณะทำงาน
 3. ประสานงานร้านรับซื้อ
 4. ประชาสัมพันธ์และรณรงค์โครงการ
 5. เริ่มดำเนินการ
 6. ประชุมติดตามผล

ขั้นตอนที่ 1 อบรมหรือให้ความรู้ผู้นำชุมชน เพื่อส่งเสริมความรู้ ประโยชน์จากการคัดแยกขยะ และวัสดุรีไซเคิล เทคนิคการคัดแยกขยะ และการแปรรูป ขยะอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ให้กับแกนนำโดยหวังผลให้เกิด การเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชน

ขั้นตอนที่ 2 แต่งตั้งคณะทำงาน มาจากผู้แทนของ อปท.และผู้แทน ของชุมชน/ หมู่บ้านที่ร่วมโครงการ โดยจะหารือในการนัดวัน เวลา และ กำหนดเส้นทางในการจัดเก็บ รวมทั้งคัดเลือกร้าน รับซื้อที่ให้ราคายุติธรรม

ขั้นตอนที่ 3 ประสานร้านรับซื้อในพื้นที่ คัดเลือกร้านรับซื้อโดยผ่าน การเปรียบเทียบ ราคาอย่างน้อย 3 ราย โดยเน้นร้านที่รับซื้อวัสดุ รีไซเคิลได้ เกือบทุกประเภทและให้ราคาดีที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 ประชาสัมพันธ์และรณรงค์โครงการ คณะทำงานจะ ประชาสัมพันธ์และรณรงค์โครงการ ให้ชุมชนรับทราบ เช่น การเดินเคาะ

ประตูบ้าน ติดป้าย ประชาสัมพันธ์ หรือประชาสัมพันธ์ผ่านวิทยุชุมชน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 5 เริ่มดำเนินงาน ในวันเปิดโครงการบริหารจัดการกิจกรรม เกี่ยวกับการรีไซเคิล เพื่อเป็นการสร้างความ สนใจและกระตุ้นให้ประชาชน เข้ามามีส่วน ร่วมกับโครงการมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 ติดตามผลการดำเนินงาน คณะทำงานจะประชุมผล การดำเนินงานทุกเดือนเพื่อปรับปรุงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น รวมทั้ง สรุปตัวเลขปริมาณวัสดุรีไซเคิลที่รวบรวมได้

กิจกรรมที่ 1.2 การจัดการขยะและวัสดุรีไซเคิลในชุมชน/หมู่บ้าน โดย ชุมชน/ หมู่บ้านเป็นผู้ดำเนินการเอง



ภาพที่ 1.1 การจัดการขยะและวัสดุรีไซเคิลในชุมชน

ครัวเรือนเป็นผู้คัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง รูปแบบคล้ายกับกิจกรรม ที่ 1.1 แตกต่างกันที่ชุมชน/ หมู่บ้านเป็นผู้ดำเนินการเอง ในขณะที่ อปท.จะ

ทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงให้คำแนะนำและสนับสนุน การดำเนินงาน โดยการดำเนินงานประกอบด้วย 3 รูปแบบ ได้แก่

1. คณะกรรมการหรือผู้แทนของชุมชน/หมู่บ้านรับซื้อโดยตรงจากแต่ละครัวเรือน
2. คณะกรรมการหรือผู้แทนของชุมชน/หมู่บ้านตั้งจุดรับซื้อเอง
3. ร้านรับซื้อที่ผ่านการคัดเลือกเข้าไปรับซื้อแต่ละครัวเรือน เมื่อรวบรวมและจำหน่ายให้กับร้านรับซื้อของเก่าแล้วควรบันทึกปริมาณขยะและวัสดุรีไซเคิลที่รวบรวมได้สรุปเป็นรายเดือน ส่วนเศษอาหารจะนำไปทำปุ๋ยหมัก ในขณะที่ขยะทั่วไปและขยะอันตราย จะรวบรวมให้ อปท. นำไปกำจัด



1. ประชุมชี้แจงรายละเอียดของโครงการ



2. แต่งตั้งคณะทำงาน



3. กำหนดรูปแบบการดำเนินงาน



4. ประสานงานร้านรับซื้อ



5. ประชาสัมพันธ์และรณรงค์โครงการ



6. เริ่มดำเนินการ



7. ประชุมติดตามผล

ขั้นตอนที่ 1 ประชุม/อบรมคณะกรรมการ ของชุมชน/หมู่บ้าน เพื่อทำความเข้าใจและคัดเลือกรูปแบบ การดำเนินงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน และประโยชน์ของโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 แต่งตั้งคณะทำงาน สรรหาผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน โดยส่วนใหญ่มาจากคณะกรรมการหรือผู้แทนของ ชุมชน/หมู่บ้านที่ร่วมโครงการ และมีผู้แทนของ อปท. ร่วมเป็นที่ปรึกษา ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงาน มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดรูปแบบการดำเนินงาน เลือกรูปแบบที่เหมาะสมอาจให้คณะกรรมการหรือชุมชน/หมู่บ้านดำเนินงานเองหรือให้ร้าน รับซื้อที่ผ่านการคัดเลือกเข้าไปรับซื้อแต่ละครัวเรือนได้ หรือจะตั้งเป็นจุดรับซื้อเพื่อให้สมาชิกของ ชุมชน/หมู่บ้าน นำวัสดุรีไซเคิลมาจำหน่ายยังจุดที่กำหนดได้

ขั้นตอนที่ 4 ประชาสัมพันธ์และรณรงค์โครงการ ผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น ป้ายไวนิล แผ่นพับ ใบปลิว เพื่อให้แต่ละครัวเรือนแยกขยะแต่ละประเภทแล้วรวบรวมไว้

ขั้นตอนที่ 5 คณะทำงานรับซื้อหรือคัดเลือก ร้านรับซื้อในพื้นที่ หรืออาจจะประสานกับ อปท. ในพื้นที่ให้มารับวัสดุรีไซเคิล ตามวันและเวลาที่กำหนดไว้ก็ได้

ขั้นตอนที่ 6 เริ่มดำเนินงาน คณะทำงานจะรับสมัครสมาชิก โดยทางคณะทำงานอาจหาภาชนะ รองรับสำหรับแยกประเภทให้กับครัวเรือนที่ร่วมโครงการ หรือส่งเสริมความรู้ให้ครัวเรือนมีการ คัดแยกประเภทของขยะก่อนจะรวบรวมให้คณะทำงานจัดเก็บ ซึ่งครัวเรือนที่ร่วมโครงการจะติดสติ๊กเกอร์หรือทำสัญลักษณ์หน้าบ้านเพื่อความสะดวกแก่ผู้จัดเก็บ

ขั้นตอนที่ 7 ประชุมติดตามผลการดำเนินงาน คณะทำงานจะมีการประชุมและรวบรวมปริมาณ วัสดุรีไซเคิลที่เข้าสู่โครงการรวมทั้งปรับปรุงโครงการให้ดีขึ้น

กิจกรรมที่ 1.3 การจัดการขยะและวัสดุรีไซเคิลในชุมชนในรูปแบบของธนาคารวัสดุรีไซเคิล

เป็นการจัดการวัสดุรีไซเคิลผ่านทางธนาคารวัสดุรีไซเคิล โดยสมาชิกจะนำวัสดุรีไซเคิล มาฝากกับธนาคารฯ และสามารถถอนเงินได้ตามวัน เวลาทำการของธนาคารฯ ซึ่งมีรูปแบบคล้ายธนาคารพาณิชย์ทั่วไป



ภาพที่ 1.2 การจัดทำบัญชีซื้อขายธนาคารขยะ

ขั้นตอนที่ 1 ประชุมคณะกรรมการชุมชน/หมู่บ้าน เพื่อทำความเข้าใจกับคณะทำงานเกี่ยวกับการดำเนินงาน การสื่อสารให้สมาชิกในชุมชน เข้าใจในการจัดการขยะมูลฝอยจากครัวเรือน

ขั้นตอนที่ 2 แต่งตั้งคณะทำงาน คณะทำงานมาจากคนในชุมชน อาจเป็นผู้นำ ชุมชนหรืออาสาสมัครก็ได้ ทำหน้าที่รับผิดชอบใน กิจกรรมรับ ฝากและบริหารจัดการภายในธนาคารฯ

ขั้นตอนที่ 3 จัดตั้งธนาคารวัสดุรีไซเคิล คณะทำงานดำเนินการ ประชุมร่วมกันเพื่อกำหนดแนวทางการจัดตั้งธนาคารฯ เช่น การสรรหา สถานที่ดำเนินการ การกำหนดวันและเวลาดำเนินการธนาคารฯ วิธีการรับ ฝาก การจัดสรรรายได้ การสร้างแรงจูงใจ เป็นต้น ตลอดจนการแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบของคณะทำงานในหน้าที่ต่าง ๆ อย่างชัดเจน

ขั้นตอนที่ 4 การประชาสัมพันธ์และรณรงค์ โครงการ คณะทำงาน ควรกำหนดแนวทางการ ประชาสัมพันธ์เพื่อเชิญชวนให้ครัวเรือนในชุมชน/ หมู่บ้าน มาสมัครเป็นสมาชิกของธนาคารฯ วิธีการ ประชาสัมพันธ์ เช่น การ บอกต่อ เสียงตามสาย แผ่นพับ การประกาศในที่ประชุม ทั้งนี้ขึ้นกับความ เหมาะสม ของแต่ละพื้นที่

ขั้นตอนที่ 5 เริ่มดำเนินงาน วันแรกที่เปิดธนาคารฯ จะมีคนใน ชุมชนที่ สนใจมาสมัครเป็นสมาชิก ซึ่งอาจสมัครในนามราย บุคคล หรือ ครอบครัว หรือในนามของกลุ่มก็ได้

การเตรียมการดำเนินงานสำหรับกิจกรรมที่ 1

1. จัดอบรมให้กับคนในชุมชน/หมู่บ้าน
2. จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ เช่น ป้ายผ้า วนิล แผ่นพับ ใบปลิว อาจเป็นการสนับสนุนของ อปท.
 3. จัดเตรียมอุปกรณ์ในการดำเนินงาน เช่น ถังพลาสติก ตาชั่งขนาด 20 และ 60 กิโลกรัม เครื่องคิดเลข เป็นต้น
4. จัดทำแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง เช่น บันทึกรายรับ-รายจ่าย บันทึกจำนวนสมาชิก ทะเบียน ร้านรับซื้อในพื้นที่ บันทึกการรับฝากของสมาชิก เป็นต้น
5. จัดกิจกรรมสร้างแรงจูงใจ เช่น การให้รางวัลแก่ผู้นำวัสดุรีไซเคิลมาร่วมโครงการสูงสุด การร่วมโครงการอย่างต่อเนื่อง เป็นต้น

ปัจจัยที่ทำให้ประสบความสำเร็จสำหรับกิจกรรมที่ 1

1. นโยบายภาครัฐ คือ อปท. ในพื้นที่อาจมีการกำหนดงบประมาณหรือแผนงานที่สอดคล้องกับการทำโครงการพัฒนาชุมชน/หมู่บ้าน
2. ศักยภาพผู้นำท้องถิ่น ได้แก่ ผู้นำชุมชน/หมู่บ้านที่มีความเข้มแข็งและเป็นผู้นำในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
3. การมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในชุมชน (ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม) โดยผู้ที่อาศัยอยู่ในชุมชน

4. เครื่องมือ/องค์ความรู้ Best Practice อปท. ควรสนับสนุนการดำเนินงาน เช่น วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ องค์ความรู้ในการดำเนินงาน หรือมีตัวอย่างชุมชน/หมู่บ้านที่มีการดำเนินงานในลักษณะเดียวกันให้เรียนรู้

5. ใช้สื่อมวลชนช่วยผลักดันในการขยายผล โดยสื่อมวลชนในพื้นที่ที่จะมีส่วนในการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์กิจกรรม เพื่อให้เกิดการขยายผลในพื้นที่ใกล้เคียง

6. การสร้างแรงจูงใจ เมื่อมีการดำเนินโครงการเกิดขึ้นแล้วควรมีการจัดกิจกรรมในการสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง

กิจกรรมที่ 2 การสร้างจิตสำนึกในการจัดการขยะแก่เยาวชน

ประกอบด้วย 2 ต้นแบบย่อย

กิจกรรมที่ 2.1 การจัดตั้งธนาคารวัสดุรีไซเคิลในโรงเรียนระดับ
ประถมศึกษา

เป็นการจัดตั้งธนาคารวัสดุรีไซเคิลในโรงเรียนโดยนักเรียนเป็น
คณะกรรมการของธนาคารฯ ต้นแบบนี้เน้นการสร้างจิตสำนึกในการคัดแยก
ขยะให้กับเยาวชนโดยหวังว่าจะเป็นนิสัยติดตัวและนำไปปฏิบัติต่อใน
ครอบครัวต่อไป



1. ประชุมชี้แจงรายละเอียดของโครงการ



2 แต่งตั้งคณะกรรมการ



3. จัดตั้งธนาคารขยะรีไซเคิล



4. ประชาสัมพันธ์และรณรงค์โครงการ



5. เริ่มดำเนินการ



6. ประชุมติดตามผล

ขั้นตอนที่ 1 แต่งตั้งคณะทำงาน

ซึ่งอาจจะมีมาจากนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ ประกอบด้วย ผู้จัดการธนาคาร เจ้าหน้าที่คัดแยก เจ้าหน้าที่ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบัญชี-การเงิน เจ้าหน้าที่รับฝากถอน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 จัดตั้งธนาคารวัสดุรีไซเคิล

คณะทำงานจะประชุมและหารือในการจัดตั้งธนาคารวัสดุรีไซเคิล ซึ่งจะจัดเตรียมสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณดำเนินงาน วัน เวลาทำการ ประสานร้านรับซื้อ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 ประชาสัมพันธ์และรณรงค์โครงการ

ประชาสัมพันธ์ให้เพื่อนนักเรียนทราบเกี่ยวกับการเข้าร่วมโครงการ การคัดแยกขยะและรวบรวมเพื่อนำมาฝาก เป็นต้น โดยประชาสัมพันธ์ผ่านหน้าเสาธงเสียงตามสาย บอร์ดประชาสัมพันธ์ของโรงเรียน ชั่วโมงกิจกรรม เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 เริ่มดำเนินงาน

รับสมัครสมาชิกและมีการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อสร้างความสนใจในโครงการ

ขั้นตอนที่ 5 ติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน

คณะทำงานรายงานผลการดำเนินงานให้กับอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้บริหารของโรงเรียนและร่วมกันคิดแนวทางต่อยอดสู่กิจกรรมอื่น ๆ ด้านสิ่งแวดล้อมต่อไป

กิจกรรมที่ 2.2 การจัดการขยะและวัสดุรีไซเคิลในสถาบันการศึกษาระดับมัธยมศึกษา



ภาพที่ 1.3 ธนาคารขยะระดับมัธยมศึกษา

เป็นการสร้างจิตสำนึกและปลูกฝังนิสัยในการคัดแยกขยะก่อนทิ้งแก่นักเรียน นิสิต นักศึกษาและบุคลากรในเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการจัดตั้งภาชนะรองรับหรือถังขยะตามจุดต่าง ๆ แล้วรวบรวมขยะในถังมาคัดแยกเพื่อเพิ่มมูลค่าและจำหน่ายเป็นรายได้ของโครงการ นอกจากนี้ยังสามารถตั้งธนาคารวัสดุรีไซเคิลในรูปแบบเดียวกับธนาคารขยะในโรงเรียนระดับประถมศึกษาอีกด้วย

1. ประชุมชี้แจงรายละเอียดของโครงการ
2. แต่งตั้งคณะทำงาน
3. สำรวจจุดตั้งภาชนะรองรับ
4. ประชาสัมพันธ์และรณรงค์โครงการ
5. เริ่มดำเนินการ
6. ประชุมติดตามผล

ขั้นตอนที่ 1 ประชุมตั้งทีมงาน/คณะทำงาน

คณะทำงานจะทำหน้าที่รับผิดชอบในการจัดการขยะโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษา/ผู้บริหารของสถาบันอุดมศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 สำรวจจุดตั้งภาชนะรองรับ

โดยเน้นจุดที่มีกิจกรรม เช่น บริเวณอาคารเรียน โรงอาหาร อาคารกิจกรรม เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดรูปแบบภาชนะรองรับ

ซึ่งจะใช้ถังสี หรือถังใส หรือใส่ถุงสีในถังขนาดใหญ่-เล็ก ขึ้นกับพื้นที่ที่ตั้งถังมาก-น้อย ความสวยงาม โดยทั่วไปภาชนะรองรับอาจแบ่งภาชนะรองรับเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. ขยะอินทรีย์
2. ขยะทั่วไป
3. วัสดุรีไซเคิล
4. ขยะอันตราย

เช่น ถังรับขยะอินทรีย์ ถังรับวัสดุรีไซเคิลพวกพลาสติก แก้ว กระป๋อง กล่องเครื่องดื่มหรือถังรับกระดาษ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 รณรงค์และประชาสัมพันธ์

สื่อให้นักเรียน นิสิต นักศึกษา และบุคลากรทราบผ่านสื่อต่าง ๆ เกี่ยวกับการทิ้งขยะให้ถูกถัง ถูกประเภท และความสำคัญในการแยกขยะ ก่อนทิ้ง

ขั้นตอนที่ 5 เริ่มดำเนินงาน

ทีมงานอาจจัดกิจกรรมในการตั้งภาชนะรองรับเพื่อให้ทุกคนทราบ และมีส่วนร่วมโครงการ

ขั้นตอนที่ 6 ติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน

คณะทำงานจะสรุปตัวเลขปริมาณขยะและวัสดุรีไซเคิลที่คัดแยกได้มาใช้ในการประชุมหารือเพื่อปรับปรุงแนวทางอย่างต่อเนื่อง อาจเป็นจุดบกพร่องหรือจุดที่ยังไม่มีการทิ้งขยะถูกถัง และถูกประเภท โดยวัสดุรีไซเคิลจะมีการจำหน่ายให้กับร้านรับซื้อของเก่าในพื้นที่เพื่อเป็นรายได้สู่โครงการหรือสถาบันการศึกษา

หมายเหตุ: หากสถาบันการศึกษาใดมีพื้นที่และต้องการคัดแยกประเภทวัสดุรีไซเคิลเพื่อเพิ่มมูลค่าสามารถทำได้โดยนำวัสดุรีไซเคิลที่อยู่ในภาชนะรองรับแต่ละประเภทมาคัดแยกตามประเภท ได้แก่

- ขยะอินทรีย์ ที่เป็นเศษอาหาร เศษผักผลไม้ สามารถนำมาทำปุ๋ยหมักหรือเป็นอาหารสัตว์
- วัสดุรีไซเคิล คัดแยกเป็นกระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ/อโลหะ และกล่องเครื่องดื่มเพื่อจำหน่าย
- ขยะทั่วไป และขยะอันตรายส่งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำจัด

การเตรียมการดำเนินงานสำหรับกิจกรรมที่ 2

1. จัดอบรมให้กับ เจ้าหน้าที่ธนาคารฯ พนักงานทำความสะอาด หรือแม่บ้าน
2. จัดเตรียมสถานที่ในการรวบรวมและคัดแยกขยะ สถานที่ตั้งธนาคารฯ
3. จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ เช่น ป้ายผ้า แผ่นพับ ใบปลิว เป็นต้น
4. อุปกรณ์ในการดำเนินงาน เช่น ถังขยะขนาด 120 หรือ 240 ลิตร ตาชั่งขนาด 20 หรือ 60 กิโลกรัม เครื่องคิดเลข เป็นต้น
5. แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง เช่น บันทึกรายรับ-รายจ่าย บันทึกจำนวนสมาชิก ทะเบียนร้านรับซื้อในพื้นที่ บันทึกการรับฝากของสมาชิก เป็นต้น
6. จัดกิจกรรมสร้างแรงจูงใจ

7. เงินหมุนเวียน เป็นเงินตั้งต้นที่ธนาคารฯ จะนำไปใช้ เช่น การจ่ายให้สมาชิกเมื่อมีการถอนเงินในครั้งแรก ซึ่งทางสถาบันการศึกษาอาจต้องตั้งงบประมาณในส่วนนี้ไว้

ปัจจัยที่ทำให้ประสบความสำเร็จสำหรับกิจกรรมที่ 2

1. นโยบายผู้บริหารสถาบันการศึกษา ที่เล็งเห็นความสำคัญในการจัดการขยะ

2. งบประมาณ ควรมีการตั้งงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานทุกปี

3. การมีส่วนร่วมของนักศึกษาและบุคลากร (ความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม) เช่น การส่งเสริมให้นักเรียน นิสิต นักศึกษา ทำกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อม อาจผ่านสโมสรหรือชมรมต่าง ๆ

4. เครื่องมือ/องค์ความรู้ Best Practice เป็นการส่งเสริมการจัดการขยะโดยสถาบันการศึกษาจัดกิจกรรมหรือหลักสูตรการเรียน การสอนที่เกี่ยวข้องกับจิตสำนึกในการคัดแยกขยะ รวมทั้งการศึกษาดูงาน

5. ใช้สื่อมวลชนช่วยผลักดันในการขยายผลในการประชาสัมพันธ์โครงการ รวมทั้งการให้สถาบันการศึกษาเป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่และแหล่งเรียนรู้ การดำเนินงานสู่สถาบันการศึกษาอื่น ชุมชน หรือหน่วยงานต่าง ๆ ในพื้นที่

6. การจัดสรรรายได้จากโครงการ ควรเป็นไปอย่างเหมาะสมแก่ทุกฝ่าย ทั้งสมาชิก พนักงานทำความสะอาด และหน่วยงานอาคาร

หน่วยที่ 2

การคัดแยกขยะมูลฝอย

2.1 ประเภทของขยะมูลฝอย

1) ขยะอินทรีย์หรือขยะย่อยสลายหรือขยะเปียก คือ ขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็วสามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 ขยะอินทรีย์

2) ขยะรีไซเคิล หรือ มูลฝอยที่ยังใช้ได้ คือ ของเสียบรรจุภัณฑ์หรือวัสดุเหลือใช้ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ กระจก ป้องเครื่องดื่มเศษพลาสติก เศษโลหะ อลูมิเนียม ยางรถยนต์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.2 ขยะมูลฝอยที่สามารถนำมารีไซเคิลได้

3) **ขยะทั่วไป** หรือมูลฝอยทั่วไปคือขยะประเภทอื่นนอกเหนือจากขยะย่อยสลายขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย มีลักษณะที่ย่อยสลายยากและไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เช่น ห่อพลาสติกใสขนม ถุงพลาสติกบรรจุผงซักฟอก พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ถุงพลาสติกเบ็ดอาหาร โฟมเบ็ดอาหาร ฝอยเบ็ดอาหาร ซองหรือถุงพลาสติกสำหรับบรรจุเครื่องอุปโภคด้วยวิธีรีดความร้อน เป็นต้น



ภาพที่ 2.3 ขยะทั่วไป

10. วัตถุอย่างอื่นที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรืออาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคลสัตว์ พืชหรือสัตว์ เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่โทรศัพท์เคลื่อนที่ ภาชนะที่ใช้บรรจุสารกำจัดแมลงหรือวัชพืช กระจกสเปร์ยบรรจุสีหรือสารเคมี เป็นต้น ให้แยกทิ้งมูลฝอยอันตราย โดยการแยกออกจากขยะทั้ง 3 ชนิดที่กล่าวมา

2.2 ประเภทขยะรีไซเคิล

การรีไซเคิลหรือการแปรรูปใช้ใหม่คือ การนำขยะรีไซเคิล ของเสียบรรจุภัณฑ์หรือวัสดุเหลือใช้มาแปรรูปเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตหรือเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่โดยกรรมวิธีต่าง ๆ ซึ่งทุกคนสามารถทำได้ โดยการคัดแยกขยะมูลฝอยแต่ละประเภททั้งที่บ้าน โรงเรียน และสำนักงาน เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

1. แก้ว สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ดังนี้

1.1 ขวดแก้วดีจะถูกนำมาคัดแยกชนิด สี และประเภทที่บรรจุสินค้า ได้แก่ ขวดเหล้า ขวดน้ำปลา ขวดเบียร์ ขวดซอส ขวดโซดา ขวดเครื่องดื่มชูกำลัง ขวดยา ขวดน้ำอัดลม ฯลฯ



ภาพที่ 2.5 ขวดแก้ว

การจัดการขวดเหล้านี้หากไม่แตกบิ่นเสียหายจะถูกนำกลับเข้าโรงงานเพื่อนำไปล้างให้สะอาดและนำกลับมาใช้ใหม่ที่เรียกว่า “Reuse”

1.2 ขวดแก้วแตกขวดที่แตกหักบิ่นชำรุดเสียหายจะถูกนำมาคัดแยกสี ได้แก่ ขวดแก้วใส ขวดแก้วสีชา และขวดแก้วสีเขียว จากนั้น

นำเศษแก้วมาผ่านกระบวนการรีไซเคิล โดยเบื้องต้นจะเริ่มแยกเศษแก้วออกมาตามสีของเอาฝาจากที่ติดมากับปากขวดออกแล้วบดให้ละเอียดใส่น้ำยากัดสีเพื่อกัดสีที่ติดมากับขวดแก้วล้างให้สะอาด แล้วนำส่งโรงงานผลิตขวดแก้วเพื่อนำไปหลอมใหม่

2. กระดาษ

กระดาษเป็นวัสดุที่ย่อยง่ายที่สุดเพราะผลิตจากเยื่อไม้ธรรมชาติโดยปกติกระดาษจะมีระยะเวลาย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติประมาณ 2-5 เดือน แต่ถ้าถูกทับถมอยู่ในกองขยะจนแน่นไม่มีแสงแดด อากาศและความชื้น สำหรับจุลินทรีย์ในการย่อยสลาย ก็อาจต้องใช้เวลาราว 50 ปีในการย่อยสลาย ดังนั้นเราจึงควรแยกขยะที่เป็นเศษกระดาษเหล่านี้ ออกจากขยะชนิดอื่น ๆ เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บและนำไปรีไซเคิล



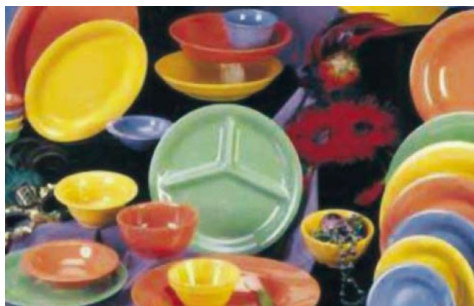
ภาพที่ 2.6 กล่องกระดาษ/กระดาษหนังสือพิมพ์

ตัวอย่างกระดาษที่นำมารีไซเคิล กระดาษแข็งกล่องน้ำตาล
กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษสี กระดาษหนังสือ กระดาษสมุด กระดาษถุง
ปูน

3. พลาสติก

พลาสติกแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆได้ 2 ประเภท ดังนี้

3.1 พลาสติกที่คงรูปถาวรหรือพลาสติกเทอร์โมเซต (Thermosetting Plastic) เป็นพลาสติกที่แข็งตัวด้วยความร้อนแบบไม่ย้อนกลับสามารถขึ้นรูปผลิตภัณฑ์รูปทรงต่าง ๆ ได้โดยทำให้แข็งตัวด้วยความร้อนในแม่แบบและเมื่อแข็งตัวแล้วจะมีความคงรูปสูงมากเนื่องจากไม่สามารถหลอมเหลวได้อีกพลาสติกในกลุ่มนี้ จึงจัดเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภท “รีไซเคิลไม่ได้”



ภาพที่ 2.7 พลาสติกที่คงรูปถาวรหรือพลาสติกเทอร์โมเซต

3.2 พลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้หรือเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) เป็นพลาสติกที่หลอมตัวด้วยความร้อนและกลับแข็งตัวเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลงพลาสติกชนิดนี้ จัดเป็นวัสดุประเภท “รีไซเคิลได้” เพื่อให้ง่ายต่อการแยกชนิดบรรจุภัณฑ์พลาสติกเพื่อนำมากลับมาแปรรูปใช้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้มีการนำสัญลักษณ์มาใช้บนบรรจุภัณฑ์อย่างแพร่หลาย ดังนี้



ภาพที่ 2.8 พลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้หรือเทอร์โมพลาสติก

สัญลักษณ์ชนิดพลาสติก

ตัวอย่างพลาสติกอื่น ๆ เป็นพลาสติกอื่น ๆ นอกเหนือจากพลาสติกทั้ง 6 ประเภทพบมากมายหลายรูปแบบเช่น สันรองเท้าปากกา

ตัวอย่างพลาสติกที่นำมารีไซเคิล พลาสติกรวมพลาสติกขวด PET พลาสติก PVC สายยางขวดน้ำมันพืชเก่า พลาสติก แผ่นป้ายอะครีลิค ขวดน้ำดื่ม สายไฟ

4. โลหะ

โลหะที่สามารถนำมารีไซเคิลใหม่ได้มีดังนี้

4.1 เหล็กใช้กันมากที่สุดในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ผลิตอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งเครื่องใช้ในบ้านอุตสาหกรรม



ภาพที่ 2.9 เศษโลหะ

- 4.2 ทองเหลืองเป็นโลหะมีราคาดีนำกลับมาหลอมใช้ใหม่
- 4.3 ทองแดงนำกลับมาหลอมทำสายไฟใหม่ได้อีก
- 4.4 สแตนเลสนำกลับมาหลอมทำช้อนส้อม กระตะ หม้อ
- 4.5 ตะกั่วนำกลับมาหลอมใหม่ทำฟิวส์ไฟฟ้าและ
ส่วนประกอบของอุปกรณ์ต่าง ๆ
- 5. อลูมิเนียม อลูมิเนียมแบ่งได้ 2 ประเภท คือ
 - 5.1 อลูมิเนียมหนา เช่น อะไหล่เครื่องยนต์ ลูกสูบ
 - 5.2 อลูมิเนียมบางเช่น กาละมังซักผ้า ชั้นน้ำ กระจบอง
น้ำอัดลม กระจบองเปียร์



ภาพที่ 2.10 กระจบองอลูมิเนียม

2.3 การคัดแยกขยะมูลฝอย

ควรรณรงค์ให้ความรู้แก่ประชาชนที่พักอาศัยอยู่ในบ้านเรือน โรงแรมสถานประกอบการและสถานที่อยู่อาศัยอื่น ๆ ดำเนินการคัดแยก และเก็บกักขยะที่เกิดขึ้นดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.11 ถังขยะมูลฝอยที่ใช้แยกประเภทขยะมูลฝอย

1. คัดแยกขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้หรือขยะรีไซเคิลออกจากขยะย่อยสลายขยะอันตรายและขยะทั่วไป
2. เก็บกักขยะที่ทำการคัดแยกแล้วในถุงหรือถังรองรับขยะแบบแยกประเภทที่หน่วยราชการกำหนด
3. เก็บกักขยะที่ทำการคัดแยกแล้วในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก มีแสงสว่างเพียงพอไม่กีดขวางทางเดิน อยู่ห่างจากสถานที่ประกอบอาหาร ที่รับประทานอาหารและแหล่งน้ำดื่ม
4. ให้เก็บกักขยะอันตราย หรือภาชนะบรรจุสารที่ไม่ทราบแน่ชัด เป็นสัดส่วนแยกต่างหากจากขยะอื่น ๆ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสารพิษ หรือการระเบิดเพื่อแยกทิ้งตามรูปแบบการเก็บรวบรวมของ อปท. ซึ่งมี 3 แบบหลักๆ ได้แก่

1) การเก็บจากหน้าบ้านพร้อมขยะทั่วไปโดยการเก็บขนมมี
ช่องแยกขยะอันตราย

2) การเก็บจากหน้าบ้านตามวันที่กำหนดโดยมีรถเก็บขยะ
อันตรายโดยเฉพาะ

3) การนำไปทิ้งในภาชนะหรือสถานที่รวบรวมขยะ
อันตรายของชุมชนที่จัดไว้เฉพาะ

5. ห้ามเก็บกักขยะอันตรายไว้รวมกัน โดยให้แยกเก็บเป็นประเภท
หากเป็นของเหลวให้ใส่ถังหรือภาชนะบรรจุที่มีดัดและไม่วัสดุและห้ามเท
ของเหลวต่างชนิดปนกันเนื่องจากอาจเกิดการระเบิดหากเป็นของแข็งหรือ
กิ่งของแข็งให้เก็บใส่ถังหรือภาชนะที่แข็งแรง

6. หลีกเลี่ยงการเก็บกักขยะที่ทำการคัดแยกแล้วและมีคุณสมบัติที่
เหมาะแก่การเพาะพันธุ์ของพาหะนำโรคหรือที่อาจเกิดการรั่วไหลของ
สารพิษไว้เป็นเวลานาน

7. หากมีการใช้น้ำทำความสะอาดวัสดุคัดแยกแล้วหรือวัสดุเหลือใช้
ที่มีไขมันหรือตะกอนน้ำมันปนเปื้อนจะต้องระบายน้ำเสียนั้นผ่านตะแกรง
และบ่อดักไขมันก่อนระบายสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

8. ห้ามเผา หลอมสกัดหรือดำเนินกิจกรรมอื่นใด เพื่อการคัดแยก
การสกัดโลหะมีค่าหรือการทำลายขยะในบริเวณที่พักอาศัยหรือพื้นที่ที่ไม่มี
ระบบป้องกันและควบคุมของเสียที่จะเกิดขึ้นก่อนที่จะนำขยะกลับมาใช้
ประโยชน์ต้องมีการคัดแยกประเภทขยะมูลฝอยภายในบ้านเพื่อเป็นการ
สะดวกแก่ผู้เก็บขนและสามารถนำขยะบางชนิดไปขายเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับ
ตนเองและครอบครัวรวมทั้งง่ายต่อการนำไปกำจัดอีกด้วย โดยสามารถทำได้
ดังนี้

ประเภทแยกวิธีใดการนำไปใช้ประโยชน์

ขยะอินทรีย์/ขยะย่อยสลาย

- คัดแยกอาหารกิ่งไม้ ใบไม้ออกจากขยะอื่น ๆ
- จัดหาภาชนะที่มีฝาปิดเพื่อแยกเศษอาหาร ผัก ผลไม้
- รวบรวมเศษอาหารไว้เลี้ยงสัตว์
- นำเศษผักผลไม้และเศษอาหารไปทำน้ำหมักจุลินทรีย์

(EM)



ภาพที่ 2.12 เปลือกผลไม้

- เศษกิ่งไม้ใบไม้ ผสมกับกากน้ำหมักจุลินทรีย์จะกลายเป็นปุ๋ยหมักอินทรีย์
- แยกขยะรีไซเคิลที่ขายได้แต่ละประเภทให้เป็นระเบียบ เพื่อสะดวกในการหยิบใช้หรือจำหน่าย
- รวบรวมมาเข้ากิจกรรมของชุมชน เช่น ธนาคารขยะ
- นำมาใช้ซ้ำโดยประยุกต์เป็นอุปกรณ์ในบ้าน เช่น ขวดน้ำพลาสติกมาตัดเพื่อปลูกต้นไม้ กระจบองน้ำอัดลมตัดฝาใช้เป็นแก้วน้ำขวดแก้ว ขวดพลาสติกมาใส่กาแฟ ฯลฯ

ขยะอันตราย (ขยะพิษ)

- แยกขยะอันตรายออกจากขยะอื่น ๆ โดยในการคัดแยกต้องระวังไม่ให้ขยะอันตรายแตกหักหรือสารเคมีที่บรรจุอยู่เข้าสู่ร่างกาย



ภาพที่ 2.13 ขยะอันตราย (ขยะพิษ)

- ขยะอันตรายบางประเภทสามารถนำกลับมาแปรรูปใช้ใหม่ได้ เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ แบตเตอรี่ เป็นต้น แต่ในปัจจุบันยังไม่มีมูลค่าพอที่จะขายได้สำหรับขยะที่สามารถนำกลับมาแปรรูปใช้ใหม่ได้หรือขยะรีไซเคิลมีวิธีการคัดแยกขยะเพื่อให้ขายได้ราคาดีดังนี้

ประเภทประเภทที่ขายได้

กระดาษ - กระดาษหนังสือพิมพ์

- กระดาษสมุด
- หนังสือ, นิตยสาร
- กระดาษกล่อง
- หนังสือพิมพ์

คัดแยกเป็นประเภทและมัดให้เรียบร้อยเวลาจำหน่ายจะได้ราคาที่ดีกว่าเนื่องจากกระดาษแต่ละประเภทมีราคาซื้อขายที่แตกต่าง

พลาสติก - ภาชนะพลาสติกบรรจุ ยาสระผมครีมอาบน้ำ

- ถุงพลาสติกเหนียว - ถังน้ำกะละมัง

- ขวดน้ำมันพืชหรือขวดน้ำดื่มชนิดใส

- บรรจุภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายรีไซเคิล

- ขวดน้ำพลาสติกสีขาวขุ่นถอดฝาขวดโดยให้เทของเหลวที่

บรรจุภายในออกทำความสะอาดจากนั้นทำให้แบนเพื่อประหยัดเนื้อที่และเก็บรวบรวมแยกประเภทเป็นพลาสติกสีขาวขุ่น เนื่องจากพลาสติกแต่ละประเภทมีราคาแตกต่างกัน

โลหะ/อโลหะ

- วัสดุหรือเศษเหล็กทุกชนิด

- ครอบงบรรจุที่ไม่เป็นสนิม

- เครื่องดื่มที่เป็นอลูมิเนียม

- ทองแดง ทองเหลือง ตะกั่ว

หน่วยที่ 3

การสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะมูลฝอย

3.1 การทำน้ำหมักจุลินทรีย์

ประเภทของน้ำหมักจุลินทรีย์

น้ำหมักจุลินทรีย์สามารถแบ่งออกตามประเภทของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ น้ำหมักจุลินทรีย์ที่ผลิตจากพืชหรือขยะเปียก และน้ำหมักจุลินทรีย์ที่ผลิตจากสัตว์

1. น้ำหมักจุลินทรีย์ที่ผลิตจากพืชหรือขยะเปียก

1.1 เศษอาหาร



- เศษอาหาร ½ ถัง
- กากน้ำตาล 1 ลิตร
- น้ำหมักจุลินทรีย์ 1 ลิตร
- น้ำสะอาด ½ ถัง
- ถังพลาสติกมีฝาปิด ขนาด 20 - 40 ลิตร
- ถุงปุ๋ย

วิธีทำ

1. เติมน้ำสะอาดลงในถังพลาสติกประมาณครึ่งถังจากนั้นเติมกากน้ำตาลและหัวเชื้อจุลินทรีย์ผสมให้เข้ากัน
2. นำเศษอาหารใส่ถุงปุ๋ยผูกปากถุงนำไปแช่ กดให้จมหมักไว้ 7 วันเก็บในที่ร่มประโยชน์ผสมน้ำ 1 : 500 ใช้ฉีดพ่น หรือรดต้นพืชช่วยเร่งการเจริญเติบโตและใช้เป็นหัวเชื้อจุลินทรีย์

1.2 เศษผัก

- เศษผัก ½ ถัง
- กากน้ำตาล 1 ลิตร
- น้ำหมักจุลินทรีย์ 1 ลิตร
- น้ำสะอาด ½ ถัง
- ถังพลาสติกมีฝาปิด ขนาด 20 - 40 ลิตร
- ถุงปุ๋ย

วิธีทำ

1. เติมน้ำสะอาดลงในถังพลาสติกประมาณครึ่งถังจากนั้น เติมหากากน้ำตาลและน้ำหมักผสมให้เข้ากัน

2. นำเศษผักใส่ถุงปุ๋ยผูกปากถุงนำไปแช่ กดให้จมหมักไว้ 7 วันเก็บในที่ร่มประโยชน์ผสมน้ำ 1:500 ใช้ฉีดพ่น หรือรดต้นพืชช่วยเร่งการเจริญเติบโตและใช้เป็นหัวเชื้อจุลินทรีย์

1.3 เศษผลไม้รสเปรี้ยว

- เปลือกส้ม เปลือกมะนาว
- กากน้ำตาล 1 ลิตร
- น้ำหมักจุลินทรีย์ 1 ลิตร
- น้ำสะอาด ½ ถัง
- ถังพลาสติกมีฝาปิด ขนาด 20 - 40 ลิตร
- ถุงปุ๋ย

วิธีทำ

1. เติมน้ำสะอาดลงในถังพลาสติกประมาณครึ่งถังจากนั้นเติมกากน้ำตาลและน้ำหมักผสมให้เข้ากัน

2. นำเศษผลไม้รสเปรี้ยวใส่ถุงปุ๋ยผูกปากถุงนำไปแช่กวดให้จมหมักไว้ 7 วัน เก็บในที่ร่มประโยชน์ใช้ฉีดพ่นน้ำโดยไม่ต้องผสมน้ำแทนน้ำยาล้างห้องน้ำที่เป็นสารเคมีใช้เทลงในท่อระบายน้ำ จะช่วยลดกลิ่นเหม็นของน้ำเสีย และใช้เทลงในโถส้วมเพื่อช่วยในการย่อยสลายทำให้ส้วมไม่เต็ม

1.4 เศษผลไม้สีแดง สีเหลือง



- สับปรด แดงโม กระจับปี่ ฟักทอง ขนุน
- กากน้ำตาล 1 ลิตร
- น้ำหมักจุลินทรีย์ 1 ลิตร
- น้ำสะอาด ½ ถัง
- ถังพลาสติกมีฝาปิด ขนาด 20 - 40 ลิตร
- ถุงปุ๋ย

วิธีทำ

1. เติมน้ำสะอาดลงในถังพลาสติกประมาณครึ่งถังจากนั้นเติมกากน้ำตาลและน้ำหมักผสมให้เข้ากัน

2. นำเศษอาหารใส่ถุงปุ๋ยมัดปากถุงแล้วนำไปแช่ โดยกวดให้จมน้ำ ทำการหมักไว้ 7 วัน และให้เก็บไว้ในที่ร่ม ก่อนนำไปใช้ให้ผสมน้ำในอัตรา 1 : 500 แล้วนำไปฉีดพ่นพืชผัก จะช่วยเร่งสีของดอกไม้ให้มีสีสันสวยงาม

1.5 พืชสมุนไพร



- สะเดา ชিং ข่า ตะไคร้หอม ใบมะกรูด
- กากน้ำตาล 1 ลิตร
- น้ำหมักจุลินทรีย์ 1 ลิตร
- น้ำสะอาด ½ ถัง
- ถังพลาสติกมีฝาปิด ขนาด 20 - 40 ลิตร
- ถุงปุ๋ย

วิธีทำ

1. เติมน้ำสะอาดลงในถังพลาสติกประมาณครึ่งถังจากนั้นเติมกากน้ำตาลและน้ำหมัก ผสมให้เข้ากัน
2. นำพืชสมุนไพรใส่ถุงปุ๋ยผูกปากถุงนำไปแช่ กดให้จมหมักไว้ 7 วันเก็บในที่ร่มประโยชน์ผสมน้ำ 1:500 ใช้ฉีดพ่นพืชจะช่วยป้องกันและลดการทำลายพืชผลจากแมลงศัตรูพืช

ข้อควรระวัง

1. ห้ามนำน้ำหมักจุลินทรีย์ไปเก็บในที่กลางแจ้ง หรือมีแดดส่องถึงเป็นอันขาดเนื่องจากจะทำให้จุลินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำหมักจุลินทรีย์ตายและส่งผลให้การหมักไม่เป็นไปโดยสมบูรณ์
2. ถ้าหมักครบ 7 วัน แล้วเปิดดูน้ำหมักจุลินทรีย์จะพบว่า มีฝ้าสีขาวเกิดขึ้นบนผิวน้ำซึ่งแสดงว่าน้ำหมักนั้นใช้ได้แล้ว แต่ถ้าเปิดดูแล้วเกิดฝ้าสีดำและมีกลิ่นเหม็น แสดงว่าหมักผิดวิธี ให้แก้ไขโดยเติมกากน้ำตาลอีก 1 ลิตร หมักอีก 7 วันก็จะนำมาใช้ได้

3. การใช้น้ำหมักจุลินทรีย์กับพืชนั้น จะต้องมีการเจือจางกับน้ำก่อนนำไปใช้ เนื่องจากถ้าใช้น้ำหมักจุลินทรีย์ที่เข้มข้นเกินไป จะทำให้พืชเจริญเติบโตช้าและใบเหลือง แต่ถ้าใช้ในอัตราที่พอเหมาะพืชจะเจริญเติบโตและใบเขียวเป็นมัน

2. น้ำหมักจุลินทรีย์ที่ผลิตจากสัตว์

2.1 ปลา



- เศษปลาที่ทิ้งแล้ว 3 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล 1 ลิตร
- น้ำหมักจุลินทรีย์
- น้ำสะอาด ½ ถัง
- ถังพลาสติกมีฝาปิด
- ไม้สำหรับคน

วิธีทำ

1. ผสมส่วนผสมทั้งหมดใส่ลงในถังพลาสติกแล้วทำการปิดฝาขณะที่หมักควรเก็บไว้ในที่ร่ม

2. หมักไว้ 1 - 2 เดือนและต้องคอยเปิดถังคนน้ำหมักจุลินทรีย์อย่างสม่ำเสมอเพื่อช่วยให้ย่อยสลายได้เร็วยิ่งขึ้น ประโยชน์ผสมน้ำ 1:500 ใช้ฉีดพ่นหรือรดต้นพืช ช่วยเร่งการเจริญเติบโตและช่วยปรับปรุงคุณภาพดิน

2.2 หอยเชอรี่



- หอยเชอรี่ 1/2 ถัง หรือ 60 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล 2 - 3 ลิตร
- น้ำหมักจุลินทรีย์ 1 ลิตร
- น้ำสะอาด 1/2 ถัง
- ถังพลาสติกมีฝาปิด
- ไม้สำหรับคน

วิธีทำ

1. ทูบหอยเชอรี่ให้เปลือกแตกแล้วคลุกเคล้ากับกากน้ำตาลและน้ำหมักจุลินทรีย์ให้ทั่ว
2. ใส่ลงในถังพลาสติกเติมน้ำสะอาดปิดฝาเก็บไว้ในที่ร่มหมักทิ้งไว้ 90 วัน จึงนำมาใช้ได้ ประโยชน์ผสมน้ำ 1:500 ใช้ฉีดพ่นหรือรดต้นพืช ช่วยเร่งการเจริญเติบโตและช่วยปรับปรุงคุณภาพดิน

ข้อควรระวัง

1. หากเติมกากน้ำตาลน้อยเกินไปจะทำให้ในขณะหมักเกิดกลิ่นเหม็น ให้แก้ไขโดยเติมกากน้ำตาลลงไปจะทำให้กลิ่นเหม็นหายไป
2. ระวังการให้น้ำหมักจุลินทรีย์ห้ามใช้ในปริมาณที่เข้มข้นและใช้ติดต่อกันหลายวันควรใช้สัปดาห์ละ 2 ครั้ง และควรผสมน้ำอย่างน้อย 1:200 ถึง 1:500

3.2 การหมักปุ๋ยอินทรีย์

ในปัจจุบันขยะประเภทผักผลไม้ เศษใบไม้ และเศษอาหาร ซึ่งเป็นขยะที่สามารถย่อยสลายได้ในวันจะเพิ่มปริมาณมากขึ้น นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหาที่ยุ่งยากในการกำจัด ดังนั้นการทำปุ๋ยหมักจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถลดปริมาณขยะและปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรเป็นการส่งเสริมการทำเกษตรแบบธรรมชาติ



ภาพที่ 3.1 ปุ๋ยหมักอินทรีย์

ตารางที่ 3.1 ประเภทของขยะมูลฝอยสำหรับนำไปทำปุ๋ยหมัก

ขยะสีน้ำตาล	ขยะสีเขียว	ขยะที่ไม่ควรนำไปทำปุ๋ยหมัก
- หญ้าแห้ง - ฟางข้าว - ใบไม้แห้ง	- หญ้าสด - ใบไม้สด - เศษอาหาร - ผักต่าง ๆ - เปลือกผลไม้	- เศษกระดูก - น้ำมันปรุงอาหาร - นม - มูลสุนัขหรือแมว - เมล็ดวัชพืช

ซึ่งมีหลายแบบ เช่น แบบคอกสัตว์ แบบคอกอิฐบล็อก ถึง น้ำพลาสติกทั่วไป หรืออาจใช้วงขอบซีเมนต์ เป็นต้น

- แบบคอกสัตว์ นำไม้ระแนงมาประกอบกัน 4 ด้าน โดยให้ด้านหนึ่งสามารถเปิดออกได้ รองพื้นถังหมักด้วยแผ่นพลาสติก เพื่อช่วยรักษาความชื้นไว้ หากปริมาณขยะมูลฝอยมีมาก ให้เพิ่มจำนวนถังหมักตามปริมาณ

- แบบคอกอิฐบล็อก ก่อคอกด้วยอิฐบล็อก โดยเว้นช่องว่างระหว่างก้อนอิฐแต่ละก้อนไว้สำหรับเป็นช่องระบายอากาศ

- ถังน้ำพลาสติก นำถังน้ำพลาสติกหรือถังทั่วไปมาเป็นถังหมักขยะมูลฝอยได้ โดยตัดฝาด้านบนและเจาะรูบริเวณก้นถัง เจาะรูรอบ ๆ สำหรับระบายอากาศ และควรวางถังสูงกว่าพื้นเล็กน้อย เพื่อให้ระบายอากาศได้ดี

โดยจะต้องคำนึงถึงพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับหมักปุ๋ย ดังนี้

- สามารถระบายน้ำได้สะดวก
- มีน้ำสำหรับรดปุ๋ยหมักได้สะดวก
- อยู่ใกล้จุดกักลม เช่น กำแพงหรือพุ่มไม้

- อยู่ห่างจากสวนผัก เพื่อป้องกันแมลงและหอยทากกัดกินพืชผัก
- เป็นบริเวณที่ขนส่งขยะมูลฝอยได้สะดวก
- ควรมีแนวกันระหว่างหลุมและพื้นที่ใช้สอย

วัตถุประสงค์

- 1) ลดปริมาณขยะอินทรีย์ที่จะต้องนำไปกำจัดอันเป็นการลดค่าใช้จ่ายในเรื่องการกำจัด
- 2) เพิ่มรายได้ให้แก่หน่วยงานที่รับผิดชอบ
- 3) นำปุ๋ยหมักที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง

อุปกรณ์

- 1) ถังหมัก
- 2) จอบ/คราด

ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) นำเศษอาหาร 1 ส่วน โดยปริมาตร เกลี่ยลงพื้น เพื่อเตรียมการผสม
- 2) นำเศษใบไม้แห้งที่สับแล้ว 1 ส่วน โดยปริมาตร เกลี่ยทับลงบนเศษอาหารเช่นเมื่อตวงวัสดุหมัก (เศษอาหาร มูลสัตว์ หรือเศษผักผลไม้) 1 กระป๋องก็ต้องตวงเศษใบไม้แห้ง 1 กระป๋อง เช่นกัน (กระป๋องที่ใช้ตวงมูลฝอยทั้ง 2 ชนิดควรมีขนาดเท่ากัน)
- 3) ใช้จอบหรือคราด คลุกเคล้าวัสดุหมักทั้งหมดให้เข้ากัน
- 4) เมื่อเศษอาหารกับใบไม้แห้งผสมเข้ากันดีแล้ว จึงนำภาชนะมาตักไถยวัสดุหมักลงในถังหมักและทำการปิดฝาหมักให้เรียบร้อย

5) การเติมขยะควรทำการเติมทุกวัน เนื่องจากวัสดุหมักมีการยุบตัวลง ซึ่งมีอัตราการเติมขยะเศษอาหาร 2 - 2.5 กก./วัน หรือ 4 - 5 ลิตร/วัน

6) ความชื้นที่เหมาะสมสำหรับกองปุ๋ยหมักประมาณร้อยละ 60 ความถี่ในการทดสอบผู้ใช้สามารถทดสอบความชื้นเบื้องต้นอย่างง่ายๆ คือ ใช้มือกำวัสดุหมักแล้วบีบแรงๆ จะมีน้ำไหลออกมาตามร่องนิ้วมือเพียงเล็กน้อย

ตารางที่ 3.2 การแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดจากการหมักปุ๋ย

ปัญหา	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
มีกลิ่นเหม็นคล้าย ไข่เน่า	ความชื้นมากเกินไป การถ่ายเทอากาศได้น้อย	ผสมขยะจำพวกใบไม้ แห้ง หญ้าแห้ง เพื่อ ดูดซับความชื้น และ ทำให้อากาศถ่ายเท สะดวกยิ่งขึ้น
มีกลิ่นเหม็นคล้าย แอมโมเนีย	มีมูลฝอยสีเขียวมาก ทำให้มีปริมาณ ไนโตรเจนมากเกินไป	เติมขยะที่มีคาร์บอน เช่น ใบไม้และกิ่งไม้ แห้ง
อุณหภูมิต่ำเกินไป	มีปริมาณมูลฝอยน้อย เกินไป ทำให้ขาด ไนโตรเจนและ ความชื้น จึงไม่ทำให้เกิด กระบวนการหมัก	เติมขยะให้มีปริมาณ มากขึ้นให้พอเหมาะ กับถังหมัก

สุนัข หนู และแมลงคู้ย เขี่ยหลุมหมัก	มีขยะจำพวกเศษ อาหารมาก	ใช้ดินปกคลุมขยะสด ทันทีที่นำมาเติมลงใน บ่อหมัก
กระบวนการหมักใช้ เวลานานกว่าปกติ	ขนาดของขยะมีขึ้น ใหญ่เกินไป	ตัดหรือสับขยะให้มี ขนาดเล็กลงเหลือ 0.5-1.5 นิ้ว
หลุมหมักเปื่อยเกินไป	มีความชื้นมากเกินไป การระบายอากาศไม่ เพียงพอ	ย้ายหลุมหมักไปอยู่ใน บริเวณที่อากาศ ถ่ายเทดี เติมน้ำ แห้ง และพลิกกลับ ขยะ

การใช้ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก

- 1) ใช้ปุ๋ยหมักกับการปลูกพืช ผัก และไม้ดอกในแปลงปลูก
- 2) เตรียมแปลงตามความต้องการ แล้วโรยปุ๋ยหมักให้ทั่วแปลง หนาประมาณ 2 - 4 เซนติเมตร ใช้จอบสับคลุกเคล้าดินให้ลึกประมาณ 20 เซนติเมตร และรดน้ำให้ทั่วแปลงหมักดินไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นจึงนำพืชมาปลูกได้
- 3) ใช้ปุ๋ยหมักกับการปลูกพืชในกระถาง
- 4) ผสมปุ๋ยหมักกับดินร่วนในอัตราส่วน 1:5 โดยปริมาตร รดน้ำให้ชุ่มและทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ แล้วจึงนำไปใส่ภาชนะหรือกระถางเพื่อปลูกพืชต่อไป
- 5) ใช้ปุ๋ยหมักกับพืชไร่และไม้ผล

3.3 การใช้ไส้เดือนกำจัดเศษอาหารและขยะมูลฝอย



ภาพที่ 3.2 ไส้เดือน

การใช้ไส้เดือนกำจัดเศษอาหารและขยะ ในบ้านเรือนหรือย่อยสลายขยะอินทรีย์ในครัวเรือน เป็นอีกหนึ่งความนิยม ช่วยลดปริมาณขยะอินทรีย์จากครัวเรือนได้ เพราะค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลที่เกิดจากบ้านเรือนในประเทศที่พัฒนามีมูลค่าค่อนข้างสูง ประกอบกับนโยบายด้านการพัฒนารักษาสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวด และจิตสำนึกในการรักษาสิ่งแวดล้อมของประชาชน ทุกครัวเรือนจะมีกิจวัตรมากมาย ซึ่งก่อให้เกิดขยะอินทรีย์หลายชนิดอยู่เป็นประจำ โดยเฉพาะที่เป็นเรื่องเกี่ยวกับอาหาร เช่น เศษผัก ผลไม้ หรือเศษอาหารเหลือทิ้ง ขยะอินทรีย์ที่ทิ้งในแต่ละครัวเรือนมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.5 - 3 กิโลกรัมต่อวัน ยิ่งถ้าเป็นชุมชนใหญ่ๆ หรือชุมชนเมืองขยะอินทรีย์จะมีปริมาณมากกว่านี้หลายเท่า และก่อให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม ส่งกลิ่นเหม็น สะสมเชื้อโรค และก่อให้เกิดโรค รวมทั้งก่อให้เกิดน้ำเสียตามมา หากแต่ละครัวเรือนเลี้ยงไส้เดือนภายในบ้านไว้ช่วยกำจัดขยะอินทรีย์ ปริมาณขยะก็จะลดลงได้เป็นจำนวนมาก อาจจะเลี้ยงในภาชนะที่ช่วยประหยัดพื้นที่ เช่น ลิ่นชักพลาสติก อ่างพลาสติก บ่อซีเมนต์

กระถาง หรือวัสดุเหลือใช้ และนำเศษอาหารหรือขยะอินทรีย์มาใส่ในภาชนะ เลี้ยงไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินย่อยสลายเศษขยะอินทรีย์ต่าง ๆ แล้วแยกมูลมูลไส้เดือน ดินที่อยู่ในภาชนะเมื่อครบ 30 - 60 วัน ใช้เป็นปุ๋ยใส่ต้นไม้ที่ปลูกในบ้านได้ หรือหมักเป็นน้ำหมักมูลไส้เดือนดินก็ได้ หรือถ้านำไส้เดือนดินไปขยายพันธุ์ก็ สามารถนำไปใช้เลี้ยงในภาชนะอื่น ต่อยอดเป็นรายได้เสริม จำหน่ายให้กับ บ่อตกปลา หรือฟาร์มเลี้ยงไก่

วิธีการเลี้ยงไส้เดือนดินกำจัดขยะอินทรีย์ในครัวเรือน

1. เตรียมบ่อวางซีเมนต์ที่เทพื้น และต่อท่อระบายน้ำหมักมูลไส้เดือน ดินนำบ่อวางซีเมนต์ไปตั้งไว้ในบริเวณที่ไม่มีแสงแดด ไม้โดนฝน และอากาศ ถ่ายเทได้สะดวก



ภาพที่ 3.3 บ่อเลี้ยงไส้เดือน

2. ล้างบ่อวางซีเมนต์ แช่น้ำทิ้งไว้ 3 - 7 วัน เพื่อลดความเค็มของปูน ซึ่งเป็นอันตรายต่อไส้เดือนดิน

3. ทำพื้นเลี้ยงในบ่อหนา 3 นิ้ว ใส่ไส้เดือนดิน 1 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ บ่อ 1 ตารางเมตร

4. ทาสปุ๋ยรอบ ๆ ปากบ่อ ป้องกันไส้เดือนดินหนี ใส่เศษอาหาร เศษ ผัก หรือผลไม้เหลือทิ้งในบ้านลงไปบ่อเพื่อให้ไส้เดือนดินทำการย่อยสลาย

5. พื้นเลี้ยง เตรียมจากดินร่วน 4 ส่วน ผสมกับมูลวัว 1 ส่วน หมักไว้ ที่ความชื้น 80 - 90 เปอร์เซ็นต์ นาน 7 วัน หรือ ใช้น้ำหมักมูลไส้เดือนเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ รดทิ้งไว้ 1 วัน

การใช้ไส้เดือนดินกำจัดเศษอาหารและขยะ ในชุมชนงานให้บริการ ด้านความสะอาด ด้านสาธารณสุข ด้านความสวยงามของภูมิทัศน์ในชุมชน และการจัดเก็บทำลายขยะเป็นอีกหน้าที่ที่ เทศบาลและ อบต. ให้บริการแก่ ชุมชนที่ผ่านมากการจัดเก็บทำลายขยะจะใช้วิธีการฝังกลบ หรือเผา ก่อให้เกิด มลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการเลี้ยงไส้เดือนดินกำจัดขยะอินทรีย์จึงเป็น อีกแนวทางของการกำจัดขยะอินทรีย์ อีกทั้งยังได้ผลผลิต คือ ปุ๋ยหมักมูล ไส้เดือนดิน ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือนดินและตัวไส้เดือนดิน ยังสามารถนำไปใช้ บำรุงต้นไม้ในเขตชุมชน และแจกจ่ายไส้เดือนดินที่ขยายพันธุ์ได้ให้แก่ เกษตรกรหรือชาวบ้านได้อีกด้วย

การใช้ไส้เดือนดินกำจัดเศษอาหารและขยะ ภาคเกษตรกรรม การเกษตรในประเทศไทย มีการทำไร่ ทำสวน ทำนา และเลี้ยงสัตว์กันทั่วทุก ภาค วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเกิดขึ้นในไร่นา สวน หรือฟาร์ม ถูกกำจัด อย่างผิดวิธี เช่น การเผาฟางข้าวเนื่องจากเป็นวิธีการที่ทำได้ง่ายที่สุด แต่เป็น การเสียประโยชน์ ทำให้ดินเสื่อม การนำฟางข้าวหรือวัสดุเหลือใช้ทาง การเกษตรอื่น ๆ มาทำปุ๋ยหมักโดยใช้ไส้เดือนดินช่วยให้ย่อยสลายได้เร็วขึ้น หรือทำปุ๋ยมูลไส้เดือนซึ่งสามารถสร้างประโยชน์เมื่อการนำกลับมาใช้ในนา

ข้าวได้ ในภาคเกษตรกรรมการใช้ไส้เดือนดินช่วยฟื้นฟูดินปลูกก็สามารถทำได้ โดยสร้างสภาพแวดล้อมในไร่นา ในสวน ให้เหมาะสม ใส่เศษอินทรีย์วัตถุคลุมดินแล้วรดน้ำให้มีความชื้นอยู่เสมอแล้วปล่อยให้ไส้เดือนดินสายพันธุ์ที่เหมาะสมลงในดินเพาะปลูก หรือ หากมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและขยะอินทรีย์ต่าง ๆ สามารถนำไปใส่เดือนดินที่อาศัยอยู่ในมูลสัตว์หรือเศษอินทรีย์วัตถุมาเลี้ยงขยายพันธุ์มาใช้กำจัดได้ เช่น สายพันธุ์ไทเกอร์ หรือ อายซิเนียฟูทิตา (*Eisenia foetida*), เรดเวิร์ม หรือ ลัมบริคัส รูเบลลัส (*Lumbricus rebus*), แอฟฟริกัน ไนท์ ครอว์เลอร์ หรือ ยูดริลลัส ยูจีนีแอ (*Eudrilus eugeniae*) และ ซี้ตาแร่ หรือ พีเรททิมา พีกัวน่า (*Pheretima peguana*)

คำแนะนำ

ขยะอินทรีย์ ของเสียจากท่อระบายน้ำทิ้ง และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร บางชนิดไม่เหมาะสมในการนำมาให้ไส้เดือนดินย่อยสลายในขั้นแรก จำเป็นต้องผ่านกระบวนการทำให้เหมาะสมก่อน เช่น การลดปริมาณน้ำที่มากเกินไป หรือ การหมักเพื่อลดปริมาณความร้อนและก๊าซพิษ หรือ เพื่อให้วัสดุเหล่านั้นมีความอ่อนนุ่มลง เหมาะแก่การย่อยสลายโดยไส้เดือนดิน

ข้อควรระวัง

ทั้งนี้ในพื้นที่การเกษตรที่ใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตพืช มักจะไม่พบไส้เดือนดิน เพราะการใช้ปุ๋ยเคมีในพื้นที่เกษตร และปริมาณไนโตรเจนในดินมีผลต่อความหนาแน่นของไส้เดือนดินในแต่ละพื้นที่ รวมถึงการใช้สารเคมี

กำจัดศัตรูพืชที่เป็นพิษต่อไส้เดือนดิน อันได้แก่ อัลติคาร์ป เบนโนมิล บีเอชซี คาร์บาริล คาร์โบฟูราน คลอร์เดน เอนดริน เฮปตาคลอร์ มาลาไธออน พาราไธออน เป็นต้น

การใช้ไส้เดือนดินกำจัดขยะในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะฟาร์มเลี้ยงสุกร ฟาร์มเลี้ยงไก่ หรือ ฟาร์มโคนม โคนื้อ ในอดีตมีการเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็กตามบ้านเรือน หรือเลี้ยงแบบปล่อยซึ่งจะไม่ก่อปัญหา แต่ในปัจจุบันมีการตั้งฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดใหญ่ทางการค้า ซึ่งในการเลี้ยงสัตว์จะมีมูลสัตว์จำนวนมาก ทับถม สะสมกันจนเกิดกลิ่นเหม็นและเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์ม และบริเวณใกล้เคียงถ้าไม่มีระบบจัดการที่ดี โดยเฉพาะเรื่องการกำจัดกลิ่น และยังมีปัญหาเรื่องแหล่งเพาะพันธุ์แมลงวัน ทำให้ต้องมีการติดตั้งระบบกำจัดของเสียและใช้สารเคมีกำจัดแมลงวัน มีสารเคมีตกค้าง และทำให้เสียค่าใช้จ่าย

วิธีแก้ปัญหา

ทำได้โดยการเลี้ยงไส้เดือนดินเพื่อกำจัดมูลสัตว์หรือขอเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ สามารถลดกลิ่น และย่อยสลายของเสียหรือมูลสัตว์ต่าง ๆ ให้เป็นปุ๋ยหมักได้อย่างรวดเร็ว ไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของมูลสัตว์มีความเหมาะสมในการผสมกับขยะอินทรีย์ที่ย่อยสลายยากในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักจากมูลไส้เดือนดิน

วิธีการเลี้ยงไส้เดือนดินกำจัดขยะอินทรีย์ชุมชน

1. สร้างโรงเรือนที่ป้องกันน้ำฝนได้ มีการพรางแสง มีตาข่ายปิดโดยรอบ เพื่อป้องกันศัตรูไส้เดือน



ภาพที่ 3.4 โรงเรือนเลี้ยงไส้เดือน

2. สร้างบ่อเลี้ยงกว้างประมาณ 1 - 2 เมตร สูง 0.8 - 1 เมตร ความยาวขึ้นอยู่กับขนาดโรงเรือน พื้นบ่อลาดเอียง 1 - 2 เปอร์เซ็นต์ และต่อท่อระบายน้ำหมักออกจากพื้นบ่อไปยังบ่อเก็บน้ำหมักในจุดที่ต่ำที่สุดของพื้นที่
3. ใส่ดินที่พื้นบ่อเลี้ยงหนา 3 นิ้ว ใส่ไส้เดือนดิน 1 กิโลกรัม ต่อพื้นที่บ่อ 1 ตารางเมตร



ภาพที่ 3.5 เศษผักและผลไม้

4. ใส่ขยะอินทรีย์ให้ไส้เดือนดินย่อยสลายหนา 3 นิ้ว (ฤดูหนาวหนา 6 นิ้ว)

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2553.

คู่มือการดำเนินงานลดขยะมูลฝอยภายในอาคารสำนักงาน. พิมพ์ครั้งที่ 3 .กรุงเทพฯ: ซีซี จำกัด

กรมควบคุมมลพิษ. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2553.

คู่มือการจัดการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจร พิมพ์ครั้งที่ 4 .
กรุงเทพฯ: cursภาลาดพร้าว

กรมควบคุมมลพิษ. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2551.

คู่มือแนวทางการลดคัดแยกขยะ และใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย.พิมพ์
ครั้งที่ 1 .กรุงเทพฯ: รุ่งศิลป์การพิมพ์

โครงการตามแผนพัฒนาจังหวัดนครพนม พ.ศ. 2561 – 2564. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก <http://www.nakhonphanom.go.th/index2.php>
(วันที่ 20 กรกฎาคม 2561)

ยุทธศาสตร์การจัดการมลพิษ 20 ปี และแผนจัดการมลพิษ

พ. ศ. 2560 - 2564 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
http://www.pcd.go.th/info_serv/plan.html
(วันที่ 20 กรกฎาคม 2561)

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 9 (อุดรธานี) สำนักงานปลัดกระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมปี 2560
(เลย อุดรธานี หนองคาย บึงกาฬ สกลนคร นครพนม). [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก <http://www.mnre.go.th/reo09/th/index>
(วันที่ 10 กรกฎาคม 2561)