



คู่มือ

# การจัดการมูลฝอยชุมชน

ส่วนประยุกต์เทคโนโลยีที่เหมาะสม สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน  
กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## คู่มือการจัดการมูลฝอยชุมชน

ISBN 974-9929-80-2

พิมพ์ครั้งที่ 1 : จำนวน 2,000 เล่ม

พิมพ์ครั้งที่ 2 : จำนวน 2,000 เล่ม

พิมพ์ครั้งที่ 3 : จำนวน 2,000 เล่ม

พิมพ์ครั้งที่ 4 (พ.ย. 2548) : จำนวน 2,000 เล่ม

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พ.ศ. 2548

# คำนำ

จากข้อมูลสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมปี 2547 พบว่าทั่วประเทศ มีปริมาณมูลฝอยทั่วไป 14.6 ล้านตันต่อปี ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก 11.2 ล้านตันต่อปี ในปี 2536 ส่งผลให้เกิดปัญหามูลฝอยล้นเมือง อันมีสาเหตุหลักมาจาก ปริมาณมูลฝอยที่เกิดจากครัวเรือนหรือบ้านพักอาศัย ซึ่งนับวันจะมีปริมาณ เพิ่มขึ้น วิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหาจึงควรจัดการตั้งแต่แหล่งกำเนิดโดยการลดปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในบ้าน ได้แก่ การแยกสิ่งที่สามารถใช้ประโยชน์หรือนำมาขายได้ การทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหาร รวมถึงการจัดตั้ง ธนาคารขยะ ทั้งนี้การดำเนินการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพต้อง อาศัยความรู้ความเข้าใจในการจัดการ รวมทั้งกระบวนการมีส่วนร่วมของ ประชาชนและชุมชน

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม จึงจัดพิมพ์หนังสือ “คู่มือการจัดการมูลฝอยชุมชน” โดยมุ่งเน้นกระบวนการลดปริมาณ การคัดแยก การนำ มูลฝอยมาใช้ประโยชน์และการกำจัดมูลฝอยโดยการเผาและฝังกลบมูลฝอย โดยใช้เทคโนโลยีอย่างง่าย เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตลอดจนทั้ง ชุมชนและประชาชนได้นำความรู้ความเข้าใจวิธีการจัดการมูลฝอยชุมชนไป ประยุกต์ใช้ในท้องถิ่น เพื่อการพัฒนาสภาพแวดล้อมของชุมชนอย่างเหมาะสม และมีความยั่งยืนต่อไป



(นายอภิวัดน์ เศรษฐรักษ์)

อธิบดีกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

# คณะกรรมการจัดทำคู่มือการจัดการมูลฝอยชุมชน

## ที่ปรึกษา

นางรัชนี้	เอมะรุจิ
นางสุวรรณา	เตียรต์สุวรรณ

## คณะกรรมการ

1. นางวรวรรณ ประชาเกษม
2. นายสยามรัตน์ ศิริพันธ์โนน
3. นางสาวอัจฉรา ภูประเสริฐ
4. นายอนุชิต อิศริยเมตต์
5. นายชำนาญ น้อยบำรุง

# สารบัญ

<b>บทที่ 1</b>	<b>บทนำ</b>	
1.1	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหามูลฝอยชุมชน	1
1.2	กรอบแนวคิดการดำเนินงาน	2
1.3	กิจกรรมการดำเนินงาน	2
<b>บทที่ 2</b>	<b>การจัดการมูลฝอยชุมชน</b>	
2.1	การลดปริมาณมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด	4
2.2	แนวทางการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่	5
<b>บทที่ 3</b>	<b>องค์ความรู้เรื่องการรีไซเคิล (Recycle)</b>	
3.1	ประเภทมูลฝอยนำกลับมาใช้ใหม่	15
<b>บทที่ 4</b>	<b>หลักการกำจัดมูลฝอย</b>	
4.1	การหมักมูลฝอยทำปุ๋ยอินทรีย์	23
4.2	การทำปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษอาหาร	24
4.3	การเผาโดยเตาเผา (Incineration)	25
4.4	การฝังกลบมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)	26
4.5	การนำกลับไปใช้ใหม่	26
<b>บทที่ 5</b>	<b>หลักเกณฑ์การกำจัดมูลฝอย</b>	
5.1	หลักเกณฑ์และความต้องการในการกำจัดมูลฝอย	28

## บทที่ 6 รูปแบบและรายละเอียดการกำจัดมูลฝอย

6.1 การทำปุ๋ยหมักอินทรีย์	31
6.2 การทำปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษอาหาร	32
6.3 เตาเผามูลฝอยสำหรับครัวเรือน	35
6.4 ระบบฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล	35

### ภาคผนวก

ก 1. แบบรูปถังหมักปุ๋ยอินทรีย์ (แบบตั้งน้ำมัน 200 ลิตร)	39
ก 2. แบบรูปถังหมักปุ๋ยอินทรีย์ (แบบวงขอบซีเมนต์)	40
ก 3. แบบรูปลานหมักปุ๋ยอินทรีย์	41
ก 4. แบบรูปถังหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพ	42
ก 5. แบบรูปเตาเผามูลฝอย (สำหรับชุมชน วัด หรือโรงเรียน)	43
ก 6. การทำหัวเชื้อจุลินทรีย์เข้มข้น	45
ข 1. แบบก่อสร้างถังหมักปุ๋ยอินทรีย์ (แบบตั้งน้ำมัน 200 ลิตร)	47
ข 2. แบบก่อสร้างถังหมักปุ๋ยอินทรีย์ (แบบวงขอบซีเมนต์)	51
ข 3. แบบก่อสร้างลานหมักปุ๋ยอินทรีย์	55
ข 4. แบบก่อสร้างถังหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพ	59
ข 5. แบบก่อสร้างเตาเผามูลฝอยชุมชน	63

### เอกสารอ้างอิง



# บทที่ 1

## บทนำ

ปัญหาการจัดการมูลฝอยขยายพื้นที่จากเขตเมืองใหญ่สู่เมืองขนาดเล็กอย่างต่อเนื่อง ตามความเจริญทางเทคโนโลยี การคมนาคม ก่อให้เกิดความสะดวสบายในการดำเนินชีวิตและเกิดของเสียตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่อย่างไรก็ตามความรุนแรงของปัญหาก็อาจแตกต่างกันตามขนาดและสภาพของเมือง สำหรับเมืองหรือชุมชนขนาดเล็ก เช่น เทศบาลตำบล องค์การบริหารส่วนตำบล วัด และโรงเรียน การจัดการมูลฝอยควรใช้รูปแบบเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน มีการใช้งานบำรุงรักษาอย่างง่าย สอดคล้องและเหมาะสมกับวิถีชีวิตของชุมชนนั้น ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดในบทต่อไป

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหามูลฝอยชุมชน

มูลฝอยเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนในหลายด้าน และมีลักษณะคล้ายคลึงกันเกือบทั่วประเทศ ทำให้เกิด

- มลพิษทางดิน น้ำ และอากาศ
- เป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคต่างๆ และแมลงนำโรค
- ทำลายทัศนียภาพ
- ก่อให้เกิดเหตุรำคาญ ปัญหาเรื่องกลิ่น แมลง รบกวนชุมชน

ปัญหามูลฝอยเกิดขึ้นกับชุมชนทุกแห่งทั้งเมืองขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ เช่น จังหวัดกรุงเทพมหานคร และจังหวัดอื่นๆ รวมถึงอำเภอ ตำบล และหมู่บ้าน การแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีการแบบเดิมโดยการขนส่งมูลฝอยออกนอกบริเวณที่พักอาศัยเท่านั้นยังไม่เพียงพอ เนื่องจากปัจจุบันไม่มีพื้นที่ว่างที่จะกองทิ้งมูลฝอยแล้ว และเมื่อพิจารณาถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการปนเปื้อนของมลพิษต่อดิน แหล่งน้ำสาธารณะ น้ำใต้ดินแล้ว การจัดการมูลฝอยอย่างถูกต้องและเหมาะสม จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง



## 1.2 กรอบแนวคิดการดำเนินงาน

การจัดการมูลฝอยชุมชน มุ่งเน้นการดำเนินงานในชุมชนขนาดเล็ก เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล โรงเรียน และวัด เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหามูลฝอยที่จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยการใช้เทคโนโลยีอย่างง่าย ๆ และมีค่าใช้จ่ายต่ำ เพื่อกำจัดมูลฝอยอย่างเหมาะสมกับพื้นที่ ร่วมกับการปรับพฤติกรรมของประชาชนในการลดปริมาณมูลฝอยที่จะนำไปกำจัดด้วยการแยกมูลฝอยเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์

สาระสำคัญของคู่มือการจัดการมูลฝอยชุมชน ประกอบด้วย การลดปริมาณมูลฝอย การแยกมูลฝอยเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ หลักการกำจัดมูลฝอย ซึ่งนำเสนอแบ่งออก 3 วิธี คือ การหมักทำปุ๋ย การใช้เตาเผา และการจัดการด้านการนำมูลฝอยมีค่ามาใช้ใหม่ อีกทั้งยังเสนอหลักเกณฑ์ในการกำจัดมูลฝอย ประกอบด้วยปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ขนาดพื้นที่ สภาพแวดล้อม และข้อจำกัด ลักษณะพื้นที่ และงบประมาณการก่อสร้าง เป็นต้น เพื่อใช้ในการพิจารณาคัดเลือกวิธีการกำจัดมูลฝอยให้เหมาะสมกับปัญหาและความพร้อมของแต่ละพื้นที่ ซึ่งอาจเป็นวิธีใดวิธีหนึ่งหรือผสมผสานกันทั้ง 3 วิธีก็ได้ นอกจากนี้ยังจัดทำรายละเอียดด้านการก่อสร้างระบบกำจัดมูลฝอยทั้ง 3 วิธีไว้ด้วย โดยคำนึงถึงขนาดที่เหมาะสมสำหรับครัวเรือน โรงเรียน และวัด เน้นการก่อสร้างที่ง่าย สะดวกกับท้องถิ่น ราคาถูก เพื่อแก้ไขปัญหาสำหรับชุมชนได้ระดับหนึ่ง

## 1.3 กิจกรรมการดำเนินงาน

การดำเนินการจัดการมูลฝอยชุมชนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาของพื้นที่นั้น ควรประกอบด้วยกิจกรรมการดำเนินงานเบื้องต้น ดังนี้



- 1) ประชุมสัมมนา ฝึกอบรมให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับมูลฝอย เช่น ความรู้ทั่วไป การลดปริมาณมูลฝอย การแยกมูลฝอยและนำกลับมาใช้ประโยชน์ วิธีกำจัดมูลฝอย เป็นต้น
- 2) สำรวจสภาพปัญหามูลฝอยในชุมชน
- 3) วิเคราะห์ปัญหาและเลือกวิธีกำจัดมูลฝอยที่เหมาะสม
- 4) ชุมชนมีระบบกำจัดมูลฝอยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ทั้งในระดับครัวเรือน วัด และโรงเรียน
- 5) ติดตาม ตรวจสอบการใช้งานและดูแลบำรุงรักษา
- 6) ประเมินผลดำเนินงาน เสนอแนะปัญหาและข้อแก้ไข
- 7) สรุปรายงานผลการดำเนินงาน



## บทที่ 2

### การจัดการมูลฝอยชุมชน

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่า การแก้ปัญหามูลฝอยที่ได้ผลและมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องดำเนินการควบคู่กับการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสม โดยเน้นที่การลดปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นดังนี้

#### 2.1 การลดปริมาณมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด

ในที่นี้หมายถึง การไม่ทำให้เกิดมูลฝอย หรือให้เกิดมูลฝอยในปริมาณที่น้อยที่สุด โดยการคัดแยกวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) หรือนำไปผลิตใหม่ (Recycling)

##### 2.1.1 การคัดแยกมูลฝอย

เป็นวิธีการสำคัญในการลดปริมาณมูลฝอยที่จะนำไปกำจัด โดยการแยกมูลฝอยออกเป็นประเภทต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) มูลฝอยอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร เศษผัก ผลไม้ ใบไม้ และวัชพืชต่างๆ
- 2) มูลฝอยอันตรายหรือมีพิษ เช่น หลอดไฟฟ้า แบตเตอรี่รถยนต์ ถ่านไฟฉาย ถ่านมือถือ กระป๋องสเปรย์ ยาที่หมดอายุ เป็นต้น
- 3) มูลฝอยที่สามารถนำมาใช้ซ้ำ และมูลฝอยที่นำกลับไปผลิตใหม่ได้ เช่น กระดาษ พลาสติก โลหะ แก้ว เป็นต้น



### 2.1.2 การนำมูลฝอยกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse)

เป็นการนำวัสดุในรูปแบบเดิมกลับมาใช้ซ้ำ หรือนำมาซ่อมแซม ใช้หรือใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น การนำขวดแก้ว หรือขวดพลาสติกมาบรรจุผลิตภัณฑ์ใหม่ การใช้กระดาษ 2 หน้า เป็นต้น

### 2.1.3 การนำมูลฝอยกลับไปผลิตใหม่ (Recycling)

การนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์หรือรีไซเคิลเป็นการนำวัสดุที่ยังมีประโยชน์มาแปรรูปแล้วนำมาใช้ใหม่ เช่น นำกระดาษเก่าผ่านกระบวนการผลิตเป็นกล่องกระดาษ นำขวดพลาสติกน้ำดื่มมาผลิตเป็นกะละมังพลาสติก เป็นต้น

## 2.2 แนวทางการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่

ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นพบว่าร้อยละ 30-40 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมดเป็นมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ การจัดการมูลฝอยนี้ให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนอาจดำเนินการได้ 2 ลักษณะ คือ

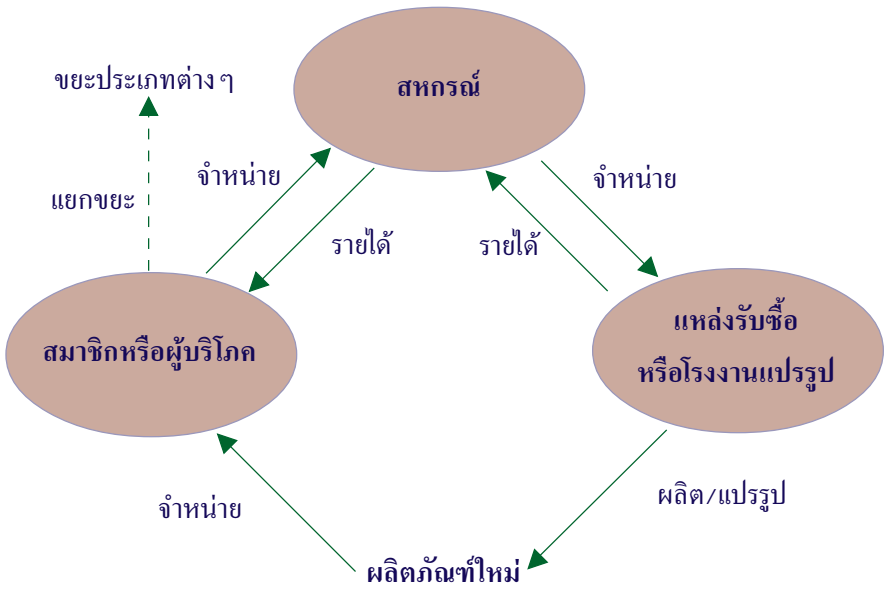
- ระบบสหกรณ์เพื่อนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่
- ธนาคารขยะ

### 2.2.1 ระบบสหกรณ์เพื่อนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่

เป็นรูปแบบกิจการที่ส่งเสริมการคัดแยกมูลฝอยในลักษณะสหกรณ์ ซึ่งบริหารจัดการในชุมชนเป็นศูนย์กลางวัสดุรีไซเคิล โดยมีวัตถุประสงค์ให้องค์กรชุมชนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ประสานงานและสร้างความร่วมมือระหว่างชุมชนเพื่อสร้างรายได้ และลดปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชน การดำเนินงานของสหกรณ์โดยจัดตั้งเป็นกองทุน มีประชาชนในชุมชนเข้าร่วมเป็นสมาชิก และมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ

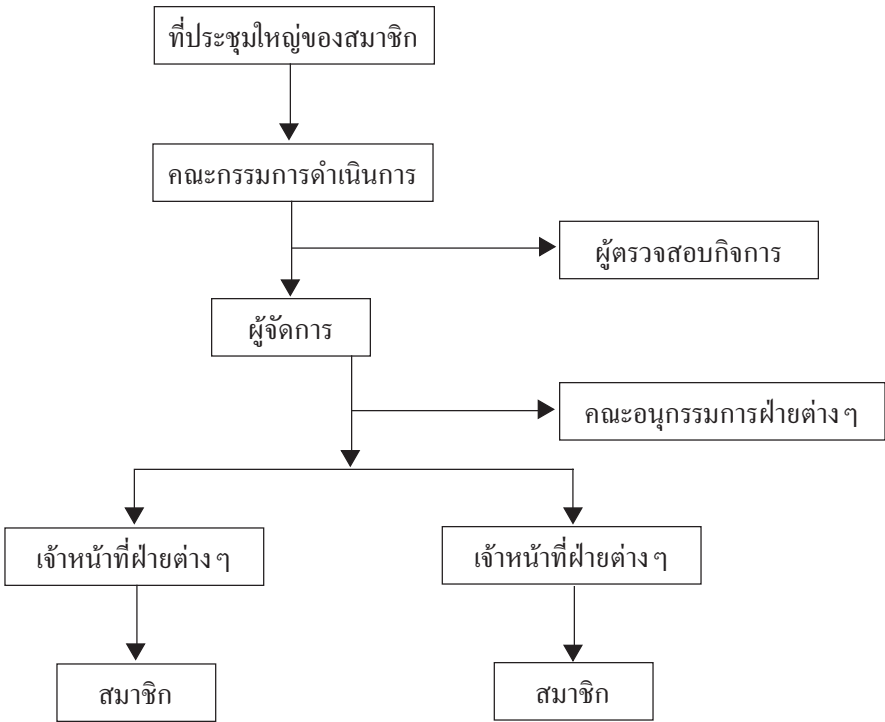


โดยสหกรณ์จะทำหน้าที่รับซื้อ หรือรวบรวมผลผลิตย่อยประเภทต่างๆ ที่คัดแยกแล้วจากสมาชิกในหมู่บ้านหรือชุมชน แล้วนำไปจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลางหรือผู้รับซื้อรายใหญ่ในเขตเทศบาลเพื่อส่งต่อไปยังโรงงานแปรรูป หรือโรงงานที่ใช้ผลผลิตย่อยบางประเภทเป็นวัตถุดิบในการผลิต (แผนภาพที่ 1 แสดงลักษณะการทำงานของสหกรณ์ และแผนภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างของสหกรณ์) การดำเนินงานระบบสหกรณ์นี้สมาชิกหรือชาวบ้านจะได้รับความสะดวกในการขายผลผลิตในชุมชนของตนอีกทั้งก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้นด้วย



### แผนภาพที่ 1 ลักษณะการทำงานของสหกรณ์

ที่มา : การจัดการของเสียในชุมชนขนาดเล็ก การศึกษาร่วมระหว่าง มูลนิธิสิ่งแวดล้อมไทย และกรมอนามัย



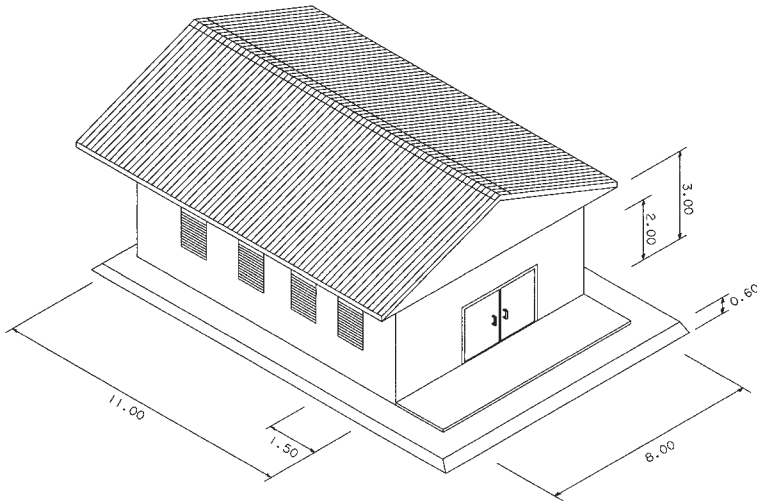
## แผนภาพที่ 2 โครงสร้างของสหกรณ์

ที่มา : การจัดการของเสียในชุมชนขนาดเล็ก การศึกษาร่วมระหว่าง มูลนิธิสิ่งแวดล้อมไทย และกรมอนามัย



การรวบรวมมูลฝอยและการสร้างระบบสหกรณ์ ดำเนินการได้ดังนี้

- 1) จัดเตรียมสถานที่เก็บรวบรวมเช่นพื้นที่อาคารบางส่วนของโรงเรียน หรือวัด หมู่บ้านละ 1 แห่ง โดยให้ชาวบ้านแยกมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่มาเก็บยังภาชนะ หรือสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ เพื่อรวบรวมนำไปจำหน่ายกับผู้รับซื้อต่อไป



รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างอาคารพักมูลฝอย

#### เกณฑ์การออกแบบอาคารพักมูลฝอย

- อาคารพักมูลฝอยควรตั้งอยู่ในพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมถึง
- มีการระบายน้ำและอากาศที่ดี
- มีการป้องกันมิให้หนู แมลง หรือสัตว์คู้ยเสีย
- ความสูงของอาคารไม่ต่ำกว่า 3 เมตร
- กองวัสดุไม่ควรสูงเกิน 2 เมตร
- อาคารควรมีการยกพื้นหรือถมพื้นให้สูงจากพื้นดิน ประมาณ 60 เซนติเมตร
- ควรเว้นระยะของพื้นที่ทำงานห่างจากประตู ประมาณ 1.5 เมตร
- มูลฝอยหรือวัสดุที่มีปริมาณน้อย เช่น พลาสติก ขาง หรือกระดาษ ควรมีภาชนะ เช่น ถัง ก่อ่ง หรือถังรองรับและแยกประเภทมิให้ปะปนกัน



- 2) การสร้างระบบสหกรณ์ เพื่อรวบรวมมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ และรับข้อมูลฝอยของแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นในระดับหมู่บ้าน ซึ่งอาจใช้สหกรณ์ที่มีอยู่เดิมในหมู่บ้านหรือสร้างระบบสหกรณ์ให้เกิดขึ้นมาใหม่ ข้อดีของการมีสหกรณ์รับข้อมูลฝอยจะเป็นแรงจูงใจให้ชาวบ้านแยกมูลฝอย และเกิดรายได้จากการขายมูลฝอย อย่างไรก็ตามการสร้างสหกรณ์ประเภทนี้ต้องอาศัยความร่วมมือของหน่วยงานต่าง ๆ เช่น
- (1) กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมสนับสนุนการให้ความรู้ความเข้าใจชาวบ้านในการแยกมูลฝอย และให้คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่ในการจัดการมูลฝอย
  - (2) ท้องถิ่น
    - จัดเตรียมสถานที่เก็บรวบรวมและภาชนะรองรับอย่างเหมาะสม
    - ประสานและส่งเสริมธุรกิจการค้าวัสดุเก่า หรือมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ดำเนินธุรกิจได้ดี
  - (3) กรมส่งเสริมสหกรณ์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ให้การสนับสนุนในการสร้างระบบสหกรณ์

## 2.2.2 ธนาคารชยะ

(ที่มา : คู่มือดำเนินการธนาคารชยะ ของมูลนิธิชาตติยา ชุนหะวัน)

ธนาคารชยะเป็นอีกกิจกรรมที่ส่งเสริมการคัดแยกขยะมูลฝอย เน้นการเริ่มต้นที่กลุ่มเยาวชนเป็นหลัก โดยใช้สถานที่ของโรงเรียนหรือของชุมชนเป็นสถานที่เปิดดำเนินการ กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เยาวชนมีความเข้าใจในการคัดแยกมูลฝอย และฝึกความรับผิดชอบสำหรับเยาวชนที่เป็นเจ้าหน้าที่ของธนาคารชยะในแต่ละแห่ง

หลักการของธนาคารชยะคือ ให้สมาชิกนำขยะรีไซเคิลมาส่งที่ธนาคาร ซึ่งจะคิดมูลค่าของขยะเป็นจำนวนเงิน และบันทึกลงในสมุดบัญชีของสมาชิกแต่ละคน ในกรณีที่สมาชิกต้องการถอนเงินก็สามารถทำได้เหมือนกับธนาคารทั่วไป



แนวทางการดำเนินงานของธนาคารขยะ เป็นรูปแบบการดำเนินงาน เพื่อส่งเสริมการคัดแยกมูลฝอยในกลุ่มของเยาวชนและชุมชนและใช้โรงเรียน เป็นสถานที่ดำเนินการ เพื่อให้เยาวชนและชุมชนเกิดความเข้าใจ สร้างเสริม จิตสำนึกการคัดแยกมูลฝอยและส่งเสริมการมีส่วนร่วมโดยเยาวชนเป็น ผู้ดำเนินการ

ลักษณะการจัดตั้งธนาคารขยะต้องมีการเตรียมความพร้อมทั้งด้าน สถานที่และเจ้าหน้าที่ รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการคัดแยก มูลฝอย ซึ่งมีขั้นตอนการเตรียมความพร้อม ดังนี้

- จัดตั้งคณะทำงาน ประกอบด้วย ครู และนักเรียน เป็นเจ้าหน้าที่หลัก โดยต้องให้มีการกระจายความรับผิดชอบในทุก ระดับชั้น เพื่อให้นักเรียนทุกชั้นมีส่วนร่วมในการเป็นเจ้าของ ธนาคารขยะ อาจแบ่งเวรการดำเนินงานซึ่งจะทำให้ธนาคาร สามารถเปิดดำเนินการได้หลายครั้งในหนึ่งสัปดาห์
- คณะทำงานทำการสำรวจร้านรับซื้อของเก่าด้านราคาและ ประเภทวัสดุที่รับซื้อเพื่อใช้ในการตั้งราคาการรับซื้อ และการวางแผนวันเวลาที่เหมาะสมในการเปิดดำเนินการและช่วงเวลา ที่จะขายวัสดุรีไซเคิลให้กับร้านรับซื้อของเก่า ตลอดจนจัด เตรียมสถานที่เก็บรวบรวม
- ประสานร้านรับซื้อของเก่าที่ยินดีเข้าร่วมโครงการ โดยอาจขอ ราคารับซื้อที่สูงเพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับสมาชิก และกำหนด ระยะเวลาการเข้ามารับซื้อ
- การประชาสัมพันธ์ โดยการเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจ เพื่อให้เกิดความร่วมมือในโรงเรียน ปัจจุบันโรงเรียนแต่ละแห่งมี กิจกรรมการอบรมช่วงเช้าซึ่งสามารถแทรกความรู้ วิธีการการ มีส่วนร่วมของธนาคารขยะ รายละเอียดการดำเนินงาน หรือ ประชาสัมพันธ์ผลการดำเนินงานเพื่อเป็นการโน้มน้าวให้ร่วม กิจกรรมมากขึ้น

- การเตรียมสถานที่เก็บรวบรวม โดยยึดหลักง่าย ๆ คือสามารถเก็บรวบรวมวัสดุรีไซเคิลได้ระยะเวลาหนึ่ง แยกประเภทของวัสดุอย่างชัดเจนเพื่ออำนวยความสะดวกและการขายโดยไม่จำเป็นต้องเป็นอาคารถาวร เช่น อาจใช้พื้นที่บริเวณเรือนเพาะชำซึ่งป้องกันฝนได้ แล้วแบ่งเป็น 4 ช่องตามประเภทของมูลฝอยพร้อมทำป้ายบอกประเภท นอกจากนี้ควรมีการติดตั้งป้ายราคา เพื่อสะดวกในการรับซื้อ ราคาขึ้นอยู่กับร้านรับซื้อของเก่า แต่ควรตั้งราคาที่ต่ำกว่าราคาของร้านรับซื้อเล็กน้อย เพื่อให้มีเงินสมทบในกิจกรรมของนักเรียนและมีเงินหมุนเวียนในโครงการ

การดำเนินงานของธนาคารขยะจะมีลักษณะใกล้เคียงกับธนาคารทั่วไป โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) การรับสมัครสมาชิกของธนาคาร โดยให้ผู้สนใจกรอกใบสมัคร และรายละเอียด เจ้าหน้าที่ของธนาคารจะให้เลขที่สมาชิก สมุดคู่ฝาก และเก็บรวบรวมสมุดเงินฝากไว้กับธนาคาร สมาชิกสามารถขอดูได้ในวันที่เปิดทำการ เจ้าหน้าที่ของธนาคารต้องลงรายละเอียดของสมาชิกในเอกสารทะเบียนลูกค้า เพื่อเป็นหลักฐานในการดำเนินงานของธนาคาร
- 2) เมื่อสมาชิกคัดแยกขยะรีไซเคิลและนำมาฝากในวันทำการ เจ้าหน้าที่จะคำนวณมูลค่าเป็นจำนวนเงินตามราคาที่ระบุไว้บนที่กลงในเอกสารใบนำฝาก ในกรณีที่สมาชิกต้องการถอนเงินต้องกรอกเอกสารใบถอนให้กับเจ้าหน้าที่
- 3) เจ้าหน้าที่บันทึกรายละเอียดเลขที่สมาชิก ประเภทวัสดุ จำนวน และจำนวนเงินลงในเอกสารใบสรุปการนำฝาก จากนั้นบันทึกยอดจำนวนเงินลงสมุดคู่ฝากเพื่อเก็บเป็นหลักฐานการฝากถอนของสมาชิกแล้วจึงคืนใบนำฝากให้กับสมาชิก



- 4) ภายหลังการเปิดทำการเสร็จสิ้นเจ้าหน้าที่จะทำการรวบรวมรายรับ-รายจ่าย และทะเบียนค้ำลูกหนี้ของธนาคารในแต่ละวันเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบผลการดำเนินงาน กำไร ขาดทุน ของธนาคาร
- 5) ควรมีการสรุปผลการดำเนินงานในแต่ละเดือน และแจ้งแก่สมาชิกของธนาคาร

คณะทำงานของธนาคารขยะ ประกอบด้วย 3 ส่วน ซึ่งมีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

- 1) ผู้จัดการธนาคารมีหน้าที่รับผิดชอบการดำเนินงานในภาพรวมของโครงการ โดยควบคุมดูแลการทำงานของฝ่ายปฏิบัติการ และฝ่ายควบคุมดูแล
- 2) ฝ่ายปฏิบัติการ
  - 2.1) เจ้าหน้าที่คัดแยก มีหน้าที่รับผิดชอบ
    - (1) ชั่งน้ำหนักและคัดแยกมูลฝอยที่สมาชิกลำมาขายในเวลาทำการ และแยกประเภท เพื่อการจัดเก็บที่เป็นระเบียบในบริเวณสถานที่เก็บ
    - (2) บันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับสมาชิก ได้แก่ ชื่อ-สกุล เลขที่ ประเภท และปริมาณวัสดุรีไซเคิล เพื่อส่งต่อให้เจ้าหน้าที่คิดเงิน
  - 2.2) เจ้าหน้าที่คิดเงิน มีหน้าที่รับผิดชอบ
    - (1) เปรียบเทียบสินค้ากับราคาที่กำหนดและคิดจำนวนเงินของสินค้าที่สมาชิกลำมา
    - (2) รับผิดชอบการฝาก-ถอนเงินของสมาชิก บันทึกจำนวนเงินลงในสมุดฝากของสมาชิก



### 2.3) เจ้าหน้าที่บัญชี มีหน้าที่รับผิดชอบ

- (1) รับผิดชอบเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเงิน เช่น สรุปรายยอดเงินฝากของสมาชิก สรุปรายยอดรายรับ-รายจ่ายของธนาคารขยะ
- (2) บันทึกรายละเอียด และยอดคงเหลือของสินค้าตามประเภท ปริมาณ ราคา โดยต้องทำการบันทึกทุกวันที่เปิดทำการ

### 3) ฝ่ายควบคุมดูแลโครงการ

#### 3.1) เจ้าหน้าที่ควบคุมการเงิน มีหน้าที่รับผิดชอบ

- (1) ควบคุมการเงินของโครงการ ได้แก่ บัญชีรายรับ-รายจ่ายบัญชีเงินสด
- (2) ดูแลการเบิกจ่ายเงินของโครงการเพื่อนำไปใช้ในกิจกรรม
- (3) ดูแลเอกสารการเบิกจ่ายเงินของสมาชิกธนาคารขยะให้สามารถตรวจสอบได้

#### 3.2) เจ้าหน้าที่ควบคุมการซื้อ-ขาย มีหน้าที่รับผิดชอบ

- (1) รวบรวม ข้อมูลการซื้อ-ขาย ราคาสินค้าในท้องตลาด
- (2) จัดทำรายละเอียดราคาเพื่อติดแสดงไว้บริเวณที่ทำการ โดยต้องมีการปรับเปลี่ยนราคาตามความเหมาะสม
- (3) รับผิดชอบการนำสินค้าไปขาย หรือประสานกับร้านรับซื้อของเก่าเข้ามาดำเนินการในระยะเวลาที่กำหนด

ตัวอย่างโรงเรียนและชุมชนที่มีการดำเนินงานและสามารถเข้าศึกษา  
รูปแบบการจัดการดังนี้

- 1) โรงเรียนเทศบาลวัดพันปี เทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก  
โทรศัพท์ 0-5525-1120



- 2) โรงเรียนเทศบาลวัดปากน้ำ เทศบาลนครระยอง จังหวัดระยอง  
โทรศัพท์ 0-3861-1363
- 3) ชุมชนวัดกลาง เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร  
โทรศัพท์ 0-2377-4846



รูปที่ 2 รณการชยะ โรงเรียนเทศบาลวัดปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

## บทที่ 3

# องค์ความรู้เรื่องการรีไซเคิล (Recycle)

การแปรรูปของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ เรียกว่า “รีไซเคิล” (Recycle) คือการนำเอาของที่ผ่านการใช้แล้วกลับมาเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตใหม่ ของใช้แล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ กระดาษ แก้ว กระจก เหล็ก อะลูมิเนียม พลาสติก และอื่นๆ การรีไซเคิลเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยลดมลพิษ ลดมลพิษ ลดการใช้พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติ ไม่ให้ถูกนำมาใช้อย่างสิ้นเปลือง ซึ่งมีกระบวนการ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การเก็บรวบรวม การแยกประเภทวัสดุ การผลิตหรือแปรรูป และการนำมาใช้ประโยชน์

### 3.1 ประเภทมูลฝอยนำกลับมาใช้ใหม่

มูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่แบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ได้ 4 ประเภท ดังนี้

#### 3.1.1 กระดาษ

กระดาษเป็นวัสดุที่ย่อยง่าย เพราะผลิตจากเยื่อไม้ธรรมชาติ โดยปกติจะมีระยะเวลาย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ประมาณ 2-8 เดือน แต่ถ้ากระดาษถูกทับถมอยู่ในกองมูลฝอยจนแน่นไม่มีแสงแดด อากาศและความชื้น สำหรับทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโต อาจต้องใช้เวลาย่อยสลายถึง 50 ปี ในกระบวนการผลิตกระดาษใหม่ 1 ตัน จะต้องใช้ต้นไม้ 17 ตัน ใช้น้ำ 31,500 ลิตร ใช้กระแสไฟฟ้า 4,100 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ดังนั้นการรีไซเคิลกระดาษจะช่วยลดการตัดต้นไม้ การใช้พลังงานและลดมลพิษเช่นน้ำเสียจากกระบวนการผลิตอีกด้วย



### รูปที่ 3 การแยกกระดาษประเภทกล่องกระดาษ

การผลิตกระดาษรีไซเคิล เริ่มจากนำเศษกระดาษเก่ามาตีให้ขุ่ย แล้วนำเยื่อกระดาษซึ่งกระจายอยู่ในน้ำ ผ่านเครื่องกรองเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกแล้ว ใส่น้ำอุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส ละลายไขมันและพลาสติกที่ปนมากับเยื่อกระดาษ บีบน้ำออกแล้วอบแห้งที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส รีดให้เรียบ นำไปเคลือบแล้วอบแห้งอีกครั้ง ก็จะได้กระดาษที่พร้อมจะนำไปใช้งานได้ กระดาษสามารถนำมารีไซเคิลใหม่ได้ 2-3 ครั้ง โดยคุณภาพไม่เปลี่ยน

กระดาษสำนักงานหรือกระดาษปอนด์ขาวที่มาจากเยื่อใหม่ ปัจจุบันได้มีการนำไปรีไซเคิลโดยผ่านกระบวนการกำจัดหมึก และฟอกขาวให้สะอาดเป็นกระดาษทิชชู ข้อระมัดระวังในการทิ้งกระดาษคือควรแยกกระดาษออกจากมูลฝอยทั่วไป เพราะหากกระดาษสกปรกเมื่อนำมารีไซเคิล จะทำให้ความสกปรกในกระดาษติดเครื่องพิมพ์ จึงไม่นิยมใช้ผลิตหนังสือพิมพ์ หากต้องแก้ไขโดยใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักรก็อาจจะไม่คุ้ม

### 3.1.2 แก้ว

แก้วเป็นวัสดุที่มีผิวเรียบ แข็งใส แต่เปราะบาง แตกร้าวได้ง่าย แก้วเกิดจากการหลอมละลายของวัสดุธรรมชาติ คือ ทราย เถ้า โขด หินปูน และแร่เฟลสปาร์ สามารถหลอมให้เป็นรูปร่างและสีสันแปดก๊ว แตกต่างกันได้ มักนิยมทำเป็นภาชนะใส่ของต่างๆ เช่น ภาชนะใส่อาหาร เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง ฯลฯ เพราะไม่ทำปฏิกิริยากับสารใดๆ จากระบบ “มัดจำขวด” บริษัทผู้ผลิตสินค้าสามารถนำภาชนะบรรจุที่ทำจากแก้ว นำกลับไปล้างใช้ใหม่ถึง 20-30 ครั้ง หากไม่แตกบิ่นไปเสียก่อน และสามารถนำภาชนะบรรจุกลับมาใช้ได้ใหม่เกือบ 100% แต่ปัจจุบันแนวโน้มการใช้ขวด “วันเวย์” (ใช้แล้วทิ้ง) มีเพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุผลด้านความสะดวก แต่ความสะดวกสบายของผู้บริโภคกลับสร้างภาระให้กับสิ่งแวดล้อมและสังคมมากขึ้น ตัวอย่างเช่น ขวดเครื่องดื่มชูกำลัง คาดว่ามีการใช้แล้วทิ้งรวมกับมูลฝอยประมาณ 1 ล้านขวด



รูปที่ 4 การรวบรวมและแยกแก้วประเภทสีเดียวกัน



กระบวนการนำเศษแก้วมารีไซเคิล เบื้องต้นจะเริ่มแยกแก้วออกเป็นสี เช่น สีขาว สีชา สีเขียว (สีของแก้วเกิดจากการใส่ออกไซด์ของโลหะต่างชนิดกันลงไป) แยกฝาจากออกก่อน แยกเศษแก้วแต่ละสีแล้วบดให้ละเอียด ใส่น้ำยากัดสีที่ติดมากับขวดแล้วล้างให้สะอาด ส่งโรงงานผลิตขวดแก้ว เพื่อนำไปหลอมใหม่ โรงงานอุตสาหกรรมเศษแก้วต้องการเศษแก้วเก่ามาหลอมผสมกับแก้วใหม่ โดยใช้เศษแก้วเก่าในอัตรา 30-40% นอกจากจะลดต้นทุนการผลิตแล้ว ยังช่วยให้น้ำแก้วหลอมเหลวดีขึ้น ใช้อุณหภูมิต่ำลงทำให้เตาหลอมสึกหรอน้อยลง

### 3.1.3 พลาสติก

พลาสติก คือวัสดุที่ประกอบด้วยสารหลายอย่างมีน้ำหนักโมเลกุลสูงคงรูปเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิต ขณะทำการผลิตพลาสติกจะอ่อนตัว ซึ่งโดยมากใช้กรรมวิธีการผลิตด้วยความร้อน หรือแรงอัดหรือทั้งสองอย่าง

พลาสติก แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

**ประเภทที่ 1** เป็นพลาสติกที่รูปทรงถาวร เมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตเกิดการแข็งตัวจะนำไปหลอมละลายนำกลับมาใช้ใหม่อีกไม่ได้

**ประเภทที่ 2** เป็นพลาสติกที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้อีก วิธีแยกชนิดพลาสติก ต้องอาศัยประสบการณ์พอสมควรโดยเฉพาะพวกภาชนะต่างๆ ที่ผลิตเป็นสินค้าขายอยู่ในท้องตลาด มีทั้งผลิตจากพลาสติกใหม่ และพลาสติกรีไซเคิล จำเป็นต้องมีการจัดแยกเกรด แยกสี บางชนิดติดโลหะก็ต้องแกะออกลอกฉลาก แยกชนิด บางครั้งใช้ฟังเสียง ลอยน้ำ เฝ้าวัดมกถื่น เป็นต้น ตัวอย่างการแยกชนิดของพลาสติก มีดังนี้

- ขวดพลาสติกที่ใช้ใส่น้ำดื่ม น้ำยาทำความสะอาด โลชั่น แชมพู มีลักษณะนุ่ม สามารถนำมารีไซเคิล เป็นแกลลอนน้ำมันสีดำนั้ด้า ถังปุ๋ย กู้ี้ ฉุงพลาสติกดำ



### รูปที่ 5 การแยกตามประเภทและชนิดพลาสติก

- ขวด PVC ซึ่งใช้ใส่น้ำมันพืชบางยี่ห้อ มีลักษณะใสสามารถนำมารีไซเคิลทำเป็นข้อต่อ PVC ท่อนลอยจับปลา สันรองเท้า
- แก้วน้ำพลาสติก หรือถ้วยไอศกรีม ซึ่งเป็นพลาสติกฟอสไฟไตรีนสามารถนำมารีไซเคิลเป็นตลับเทปสีดำ วิทยุโอเทป กระดาษตันไม้
- จุกน้ำปลาที่ติดมากับขวดน้ำปลา เมื่อรับซื้อขวดมาแล้วแยกจุกน้ำปลาออกจากขวด เพื่อขายเป็นพลาสติกจุกน้ำปลา
- ขวดบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ฝาจุกขวดเป็นพลาสติกต่างชนิดกัน ต้องแยกจุกและขวดออกจากกัน
- ขวดยาลูกทึบ ของเล่นเด็ก พลาสติกทุกชนิด
- ท่อ PVC สีฟ้า สีเหลืองรับซื้อ สีดำไม่รับซื้อ
- สินค้าพลาสติกทุกประเภทถ้ามีรอยไฟไหม้ไม่รับซื้อ
- หลอดโฟมล้างหน้าทุกชนิด ถาดรองพลาสติกทุกชนิดรีไซเคิลไม่ได้
- กล่องบรรจุอาหารยี่ห้อท็อปเฟอร์แวร์ไม่รับซื้อ



- ขวดยาสระผมซัลซิด ขวดครีมเนีเวีย ขวดน้ำยาบ้วนปากลิส-เตอร์ที่ใช้ได้เฉพาะจุด

### 3.1.4 โลหะ

โลหะหลากหลายชนิดสามารถนำมาหลอมละลายใช้ใหม่ได้ ใช้มากที่สุด คือ เหล็ก แบ่งออกเป็น

- 1) เศษเหล็กเหนียว ประกอบด้วย ชนิดของเหล็กต่างๆ ดังนี้
  - 1.1) เศษเหล็กหนา ได้แก่ พวกเฟือง นอต อุปกรณ์อะไหล่รถยนต์ อุปกรณ์เครื่องจักร เศษเหล็กเส้นที่มีขนาดตั้งแต่ 9 มม. ขึ้นไป
  - 1.2) เศษเหล็กข้อมหรือเหล็กขาว ได้แก่ ขาเก้าอี้ ล้อจักรยาน ตะแกรง ท่อไอเสีย กระจับปี่คอปฟ์ หัวรถเก๋ง ถัง แกลลอนน้ำมัน ถังสี ท่อยาง เส้นเหล็กที่มีความหนาตั้งแต่ 6 มม. ลงมา
- 2) เศษเหล็กหล่อ
  - 2.1) เหล็กหล่อชิ้นเล็กที่พร้อมจะลงเตาหลอมได้ เช่น ปลอกสูบ ปั๊มน้ำ ข้อต่อวาล์ว พู่เล่ย์ ขนาดเล็ก เฟืองยางชนิดเล็กๆ
  - 2.2) เหล็กหล่อชิ้นใหญ่ ได้แก่ เสื้อสูบลอยยนต์ 6 สูบ 8 สูบ 12 สูบ เครื่องเลื่อยแก๊สแทรกเตอร์ มู่เล่โรงสีขนาดใหญ่ เครื่องจักรขนาดใหญ่ ก่อนส่งโรงงานจะต้องนำมาขยอยให้เป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อส่งโรงงานหลอม
- 3) เศษเหล็กรูปพรรณ เป็นเหล็กเหนียวที่ยังพอใช้ประโยชน์ได้ เช่น เหล็กฉาก เหล็กตัวซี แป๊บกลมดำ แป๊บประปา แป๊บสี่เหลี่ยม เหล็กเพลลา
- 4) เศษเหล็กอื่นๆ
  - 4.1) เหล็กแมงกานีส ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องที่ต้องใช้งานที่ทนต่อการเสียดสีสูง เช่น อุปกรณ์ในเครื่องโม่หินในเมืองแร่ อุปกรณ์อะไหล่แทรกเตอร์



รูปที่ 6 มูลฝอยที่รวบรวมแยกประเภทเพื่อนำไปแปรรูป

- 4.2) เหล็กขี้สแลดด์ เป็นขี้เหล็กที่ได้จากการหลอมเหล็กต่างๆ และเศษจากการตัดเหล็กหนา เหล็กประเภทนี้โรงงานไม่รับซื้อ
  - 4.3) แร่เหล็ก มีตามภูเขาทั่วไป มีลักษณะเหมือนก้อนหิน
  - 4.4) เหล็กขี้กลิ้ง ได้แก่ เศษเหลือจากการกลิ้งเพลานอตต่างๆ เหล็กชนิดนี้จะต้องนำมาอัดเป็นก้อนเล็กก่อนส่งโรงงานหลอมเหล็ก
  - 4.5) เหล็กสังกะสี กระจบองบีม ต้องอัดเป็นก้อนส่งโรงงาน
- 5) อะลูมิเนียม
- 5.1) อะลูมิเนียมมีทั้งอะลูมิเนียมหนา เช่น อะไหล่รถยนต์ลูกสูบ เป็นต้น อะลูมิเนียมบาง เช่น กะละมังซักผ้า ขันน้ำ เป็นต้น อะลูมิเนียมก่อนส่งเข้าโรงงานจะถูกอัดเป็นก้อน ก้อนละ



ประมาณ 40-50 กิโลกรัม เพื่อให้ง่ายต่อการขนย้ายและเป็นการประหยัดพื้นที่ เพื่อส่งเข้าโรงงานแล้วถูกหลอมทำเป็นหม้อ กะละมัง โครนากก้นห้อง และกระป๋องเครื่องดื่ม

6) ทองเหลือง ทองแดง สแตนเลส เป็นโลหะที่มีราคาค่อนข้างสูง มีโรงงานหลอมที่ต้องการโลหะดังกล่าวมากมาย

6.1) ทองเหลือง สามารถนำกลับมาหลอมใช้ใหม่โดยทำเป็นอุปกรณ์สุขภัณฑ์ ไขพัดเรือเดินทะเลขนาดใหญ่

6.2) ทองแดง สามารถนำกลับมาหลอมทำสายไฟฟ้า

สำหรับมูลฝอยประเภทอื่นที่สามารถนำมารีไซเคิลได้อีก เช่น

- กากมะพร้าว เชื้อมะพร้าวส่งเข้าโรงงานสกัดน้ำมันพืชจากกากที่เหลือจากการสกัดเป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์
- ที่นอนนุ่ม นุ่นเก่านำไปปั่นใหม่ ทำเป็นที่นอนและตุ๊กตา
- แบตเตอรี่ส่งเข้าโรงงานหลอมละลายเพื่อทำเป็นตะกั่วแห้ง และนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่ใหม่



รูปที่ 7 กองมูลฝอยรวมที่ยังไม่จัดแยกประเภท

## บทที่ 4

### หลักการกำจัดมูลฝอย

วิธีการกำจัดมูลฝอยในอดีตจนถึงปัจจุบันมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น การกองทิ้งบนพื้นดิน การนำไปทิ้งทะเล การหมักทำปุ๋ย การเผากลางแจ้ง การเผาในเตาเผาและการฝังกลบ เป็นต้น ในคู่มือเล่มนี้ได้นำเสนอระบบกำจัดมูลฝอยที่ถูกหลักสุขาภิบาลและก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมน้อย โดยเน้นวิธีการกำจัดอย่างง่าย ราคาถูก ท้องถิ่นสามารถดำเนินการได้เอง ดังนี้

#### 4.1 การหมักมูลฝอยทำปุ๋ยอินทรีย์

การนำเอาเศษใบไม้ หญ้า เปลือกผลไม้ เศษผักและเศษอาหารอันเป็นส่วนหนึ่งของมูลฝอยจากชุมชนซึ่งมีสารประกอบอินทรีย์อยู่ในปริมาณสูง และสามารถสลายตัวผุพังตามธรรมชาติมาทำเป็นปุ๋ยหมัก เป็นแนวทางการกำจัดมูลฝอยชุมชนหนึ่งซึ่งสามารถลดปริมาณมูลฝอยได้ เหมาะสำหรับการดำเนินการในระดับครัวเรือน



รูปที่ 8 ถังหมักมูลฝอยจำพวก เศษใบไม้ หญ้า เปลือกผลไม้ เป็นการหมักมูลฝอยแบบแห้ง



การหมักมูลฝอยเพื่อทำปุ๋ย อาศัยกระบวนการทางชีววิทยาของ จุลินทรีย์ในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในมูลฝอย โดยเฉพาะจุลินทรีย์พวกที่ ต้องการออกซิเจน (Aerobic Bacteria) ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจน รวมทั้งอัตราส่วนระหว่างคาร์บอน และ ไนโตรเจน ผลผลิตที่ได้เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายมีลักษณะเป็นก้อน เล็กๆ สีน้ำตาล สามารถนำไปใช้เป็นสารปรับปรุงคุณภาพดิน (Soil Conditioner) เพราะมีธาตุอาหารสำหรับพืช เช่น ไนโตรเจน ในเตรท ซัลเฟต ฟอสเฟต เป็นต้น

กลไกที่เกิดขึ้นในกระบวนการหมักแบ่งเป็นช่วงๆ คือ ช่วงการย่อยสลายอย่างเข้มข้นเกิดใน 24 ชั่วโมงแรกของการหมัก อุณหภูมิของการหมัก จะสูงถึง 45 องศาเซลเซียส จากนั้นอุณหภูมิจของการหมักจะสูงขึ้นถึง 75 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิสูงระดับนี้จะทำให้เชื้อโรคที่อยู่ในมูลฝอยส่วนใหญ่ตาย ระยะของการเกิดกลไกนี้จะประมาณ 3-6 สัปดาห์ หรือตั้งแต่ 1-5 วัน ขึ้นอยู่กับวิธีการหมัก และช่วงการย่อยสลายขั้นสุดท้ายจะเป็นช่วง การย่อยสลายของสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ยาก อุณหภูมิการหมักจะลดลง เหลือประมาณ 30 องศาเซลเซียส และใช้เวลาตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไปจนถึง 1 ปี

## 4.2 การทำปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษอาหาร

ปัจจุบันได้มีการนำเศษอาหารที่เหลือจากการประกอบอาหาร หรือ การบริโภค มาทำการหมักในน้ำที่มีส่วนผสมของเชื้อจุลินทรีย์ และกาก น้ำตาลในปริมาณที่เหมาะสม ใช้เวลาหมักประมาณ 7 วัน จะได้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ นำไปใช้ทดแทนปุ๋ยเคมี และใช้ในการบำบัดกลิ่นเหม็นเน่าต่างๆ ได้

### 4.3 การเผาโดยเตาเผา (Incineration)

การกำจัดมูลฝอยโดยใช้เตาเผา เป็นวิธีกำจัดมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพดีวิธีหนึ่ง สามารถลดปริมาตรมูลฝอยลงได้ ประมาณร้อยละ 80-90 ขึ้นอยู่กับลักษณะสมบัติของมูลฝอยซึ่งสามารถติดไฟได้ โดยมีอากาศ หรือเชื้อเพลิงเสริมภายใต้อุณหภูมิและความดันที่เหมาะสม ผลจากปฏิกิริยาการเผาไหม้จะได้ก๊าซชนิดต่างๆ ไอน้ำ ฝุ่น และเถ้า

เตาเผามีหลายรูปแบบและสามารถออกแบบให้มีประสิทธิภาพการเผาไหม้ตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ มีทั้งแบบง่ายหรือแบบใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ประกอบด้วยเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ซับซ้อน ในที่นี้เลือกเตาเผาแบบง่ายใช้วัสดุท้องถิ่น ติดตั้งในระดับครัวเรือน วัด หรือโรงเรียน ซึ่งคำนึงถึงการใช้งานและบำรุงรักษาที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อน รวมทั้งค่าใช้จ่ายค่อนข้างต่ำในการดำเนินการ



รูปที่ 9 เตาเผามูลฝอยที่ก่อสร้างในชุมชน



#### 4.4 การฝังกลบมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)

เป็นการนำมูลฝอยมาเทกองบนพื้นที่ซึ่งจัดเตรียมไว้ ใช้เครื่องจักรกลเกลี่ยและบดอัดให้ยุบตัวลง แล้วใช้ดินกลบทับและบดอัดให้แน่นอีกครั้ง จากนั้นนำมูลฝอยมาเกลี่ยและบดอัดเป็นชั้นๆ สลับด้วยชั้นดินกลบเพื่อป้องกันปัญหาด้านกลิ่น แผลง น้ำฝนชะล้าง และเหตุรำคาญอื่นๆ อินทรีย์สารที่มีอยู่ในมูลฝอยจะถูกย่อยสลายตามธรรมชาติโดยจุลินทรีย์ เป็นกระบวนการย่อยสลายชนิดไร้อากาศ (Anaerobic Decomposition) ทำให้มูลฝอยยุบตัว เกิดก๊าซมีเทนและน้ำเสียขึ้นในชั้นมูลฝอย การดำเนินการฝังกลบมูลฝอยจะต้องมีมาตรการในการป้องกันน้ำใต้ดิน การบำบัดน้ำเสียและการระบายก๊าซออกจากบริเวณฝังกลบ พื้นที่ที่จะใช้ในการฝังกลบนี้จะต้องมีการสำรวจตรวจสอบแล้วว่าเหมาะสม กล่าวคือ เป็นพื้นที่ว่างไม่ได้ใช้ประโยชน์หรือเป็นที่ด้อยคุณค่าทางการเกษตร ไม่เป็นที่ลุ่มน้ำท่วมขัง เป็นต้น

#### 4.5 การนำกลับไปใช้ใหม่

กระบวนการนำมูลฝอยหรือวัสดุเหลือใช้ไปใช้ประโยชน์อีก เป็นการคัดแยกหรือเลือกวัสดุเฉพาะอย่างออกจากกองมูลฝอยรวม ซึ่งจะลดปริมาณมูลฝอยที่จะต้องกำจัด และทำให้การกำจัดมูลฝอยของแต่ละวิธีมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น รวมทั้งลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดด้วย วัสดุเหลือใช้เหล่านี้ ได้แก่ กระดาษสำนักงาน หนังสือพิมพ์เก่า แก้ว พลาสติก เหล็ก อะลูมิเนียมหรือโลหะมีค่าอื่นๆ เช่น ทองแดง ตะกั่ว เป็นต้น

## บทที่ 5

### หลักเกณฑ์การกำจัดมูลฝอย

การวางแผนการกำจัดมูลฝอยของชุมชนอาจพิจารณาเลือกวิธีกำจัดทั้ง 5 วิธี ตามรายละเอียดที่กล่าวไว้ในบทที่ 4 ผสมผสานกันไป (Integrated Solid Waste Disposal) ซึ่งจะส่งผลให้การกำจัดมูลฝอยชุมชนโดยรวมได้ผลดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ชุมชนที่ได้เลือกการกำจัดแบบฝังกลบอย่างถูกต้องหลักสุขภาพแล้ว ควรพิจารณาเลือกการกำจัดแบบหมักปุ๋ยอย่างง่ายร่วมอยู่ด้วยโดยพิจารณาจากองค์ประกอบของมูลฝอยที่มีสัดส่วนของสารอินทรีย์พอเหมาะและควรให้ความสำคัญกับการคัดแยกมูลฝอยมีค่าเพื่อนำไปขายได้ เป็นต้น



รูปที่ 10 ถังหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพ

## 5.1 หลักเกณฑ์และความต้องการในการกำจัดมูลฝอยแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

หลักเกณฑ์ในการกำจัดมูลฝอย	การหมักมูลฝอย		การเผาในเตาเผา
	ปุ๋ยน้ำชีวภาพ	ปุ๋ยหมักอินทรีย์	
1. ขนาดพื้นที่	1.5X2.5 เมตร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบถังน้ำมัน 200 ลิตร 1.5X2.5 เมตร</li> <li>- แบบวงขอบซีเมนต์ 1.5X2.5 เมตร</li> <li>- แบบลานหมัก 3.5X3.0 เมตร</li> </ul>	2.0X2.5 เมตร
2. สภาพแวดล้อมและข้อจำกัด	- ต้องอยู่ในรัศมีภาชนะในการหมักมูลฝอยต้องมีฝาปิด	- ต้องอยู่ในรัศมีเป็นที่โล่ง และไม่อยู่ในที่อับลม	- ต้องเป็นที่โล่งและไม่อยู่ในที่อับลม
3. ลักษณะพื้นที่ 3.1 ชนิดของดินหรือสภาพธรณีวิทยา	- เป็นที่ดอนน้ำไม่ท่วม	- เป็นที่ดอนน้ำไม่ท่วม	- สภาพดินต้องสามารถรองรับน้ำหนักของเตาเผาได้
4. งบประมาณการก่อสร้าง	7,000 บาท/ชุด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบถังน้ำมัน 200 ลิตร 4,200 บาท/ชุด</li> <li>- แบบวงขอบซีเมนต์ 5,700 บาท/ชุด</li> <li>- แบบลานหมัก 17,400 บาท/ชุด</li> </ul>	- 10,000 บาท/ชุด



รูปที่ 11 ถังหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพสำหรับโรงเรียน/วัด



รูปที่ 12 ถังหมักปุ๋ยอินทรีย์สำหรับครัวเรือน



รูปที่ 13 ถังหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพ ถังหมักปุ๋ยอินทรีย์ และเตาเผามูลฝอย



รูปที่ 14 เตาเผามูลฝอยชุมชน

## บทที่ 6

# รูปแบบและรายละเอียดการกำจัดมูลฝอย

### 6.1 การทำปุ๋ยหมักอินทรีย์

มูลฝอยอินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก ได้แก่ มูลฝอยแห้ง (มูลฝอยสีน้ำตาล เช่น หญ้าแห้ง ฟางข้าว ชี้อเลื่อย) และมูลฝอยสด (มูลฝอยสีเขียว เช่น หญ้า และใบไม้สด เศษผัก-ผลไม้สด มูลสัตว์) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** การเตรียมถังหมักปุ๋ยอินทรีย์ มี 3 รูปแบบคือ

- 1) แบบถังหมุนเหมาะสำหรับครัวเรือน (ดูภาคผนวก ก 1.)
- 2) แบบวงขอบซีเมนต์ เหมาะสำหรับครัวเรือน หรือโรงเรียนและวัดขนาดเล็ก (ดูภาคผนวก ก 2.)
- 3) แบบลานหมัก เหมาะสำหรับโรงเรียนและวัดที่มีมูลฝอยอินทรีย์ปริมาณมาก (ดูภาคผนวก ก 3.)

**ขั้นตอนที่ 2** การหมักปุ๋ยอินทรีย์

1. หั่นหรือย่อยมูลฝอยแห้งและมูลฝอยสด ให้มีขนาดเล็กประมาณ 1-2 นิ้ว
2. ผสมมูลฝอยทั้งสองให้เข้ากันในอัตราส่วน 1:1
3. ใส่ส่วนผสมลงในถังหมัก ใช้จอบหรือคราดเกลี่ยมูลฝอยให้กระจายทั่วถังหมัก
4. ตั้งถังหมักในที่ร่ม และปิดฝาถังหมักเพื่อป้องกันฝน
5. การเติมมูลฝอยให้ทำซ้ำข้อ 1-3 สำหรับถังหมักแบบหมุน ควรเติมมูลฝอยประมาณ 3/4 ถัง เพื่อการพลิกกลับมูลฝอยได้สะดวก
6. หมั่นตรวจความชื้นของปุ๋ยหมัก โดยใช้มือบีบปุ๋ยหมักจะมีน้ำไหลออกมาเพียงเล็กน้อย หากปุ๋ยหมักแห้ง ให้รดด้วยน้ำสะอาดหรือปุ๋ยน้ำ



7. พลิกกลับมูลฝอยสัปดาห์ละครั้ง เพื่อเติมอากาศให้กับกองหมัก และลดความร้อนในกองปุ๋ย ระยะเวลาการหมัก ตั้งแต่ 2-3 เดือน ถึง 1 ปี

ข้อสังเกตว่าปุ๋ยหมักสามารถนำไปใช้ได้แล้วมีดังนี้

1. มีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ
2. จะมีลักษณะอ่อนนุ่มและเปื่อยยุ่ย
3. จะมีกลิ่นเหม็นหรือกลิ่นจุน้อย
4. ความร้อนภายในกองปุ๋ยหมักจะใกล้เคียงกับภายนอก

## 6.2 การทำปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษอาหาร

(ที่มา : เอกสารเผยแพร่ “ขยะหอม” ของสำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร)

### ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมน้ำเชื้อจุลินทรีย์

สัดส่วน :

น้ำ 8 ลิตร

กากน้ำตาล 250 CC

(น้ำตาลทรายแดง) (300 กรัม)

หัวเชื้อจุลินทรีย์เข้มข้น 250 CC (ภาคผนวก ก 6.)

- ผสมส่วนผสมข้างต้นเตรียมทิ้งไว้ 2 วัน จึงนำไปใช้ได้ (ได้น้ำเชื้อจุลินทรีย์ปริมาณ 8 ลิตร)
- ควรเตรียมน้ำเชื้อจุลินทรีย์ตามสัดส่วนดังกล่าวข้างต้นให้ท่วมเศษอาหาร เปลือกผลไม้ ในถังหมักหรือประมาณสามในสี่ของถังหมัก

## ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมถังหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพ

(ภาคผนวก ก 4.)

วัสดุ :

- วงขอบซีเมนต์ขนาด  $\varnothing$  0.80 เมตร จำนวน 2 ใบ และแบบหล่อปิดด้านล่าง จำนวน 2 ใบ รวมเป็น 2 ชุด
- ฝาปิดถังหมัก จำนวน 2 ฝา
- ปูนซีเมนต์ (เสือ, นก, เทียบเท่า) 3 ถุง
- ทราฮายาบ 0.5 ลบ.ม. (ปริมาณ 3 ถุงปุ๋ย 0.3 ลบ.ม. ใช้รองพื้น)
- หินเบอร์ 1 0.5 ลบ.ม.
- เหล็ก  $\varnothing$  9 มม. 6 เส้น
- ลวดผูกเหล็ก 1 กก.
- ซีเมนต์บดลือก 12 ก้อน

## ขั้นตอนที่ 3 การหมักเศษอาหาร

1. นำเศษอาหาร เศษผัก เปลือกผลไม้ หรืออินทรีย์สารที่ย่อยสลายได้ดีใส่ถุงปุ๋ยแล้วนำไปใส่ถังหมักน้ำเชื้อจุลินทรีย์ จากขั้นตอนที่ 1 (ถ้าเศษผักหรือเปลือกผลไม้ชิ้นใหญ่ให้ฉีกหรือสับเป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนจะช่วยให้การย่อยสลายดีขึ้น) กดให้จมน้ำแล้วปิดฝาถังหมัก
2. ถ้ามีเศษอาหารที่จะกำจัดเพิ่มเติมก็ให้นำไปใส่ถุงปุ๋ยที่แช่น้ำเชื้อจุลินทรีย์ หากน้ำเชื้อจุลินทรีย์ไม่มากพอที่จะท่วมเศษอาหารในถุงปุ๋ยให้เติมน้ำเปล่าและกากน้ำตาล (หรือน้ำตาลทรายแดง) ในสัดส่วนน้ำ 8 ลิตร กากน้ำตาล 250 ซีซี (หรือน้ำตาลทรายแดง 3 ชีด)



3. เศษอาหารที่หมักในน้ำจุลินทรีย์จะไม่เน่าเหม็น เมื่อทิ้งไว้ประมาณ 5 วัน ก็สามารถนำเอาปุ๋ยน้ำไปใช้งานได้
4. กากอาหารที่เหลืออยู่ในถุงปุ๋ย เมื่อแช่น้ำจุลินทรีย์ได้ประมาณ 7 วัน ก็สามารถนำมาผสมดินในอัตรา 1 ส่วนต่อดิน 1 ส่วน จะได้ปุ๋ยหมักอินทรีย์ไว้ใช้ในการเพาะปลูกต้นไม้ จุลินทรีย์ที่แทรกตัวอยู่ในกากอาหารจะช่วยเร่งการย่อยสลายของอินทรีย์สารให้กลายเป็นปุ๋ยได้ในเวลาอันรวดเร็ว และช่วยให้พืชดูดซึมธาตุอาหารต่างๆ ในดินได้ดีขึ้น ทำให้เร่งอัตราการเจริญเติบโตของพืชเช่นเดียวกับการใช้ปุ๋ยเคมี

การนำปุ๋ยน้ำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้แก่

1. ใช้บำบัดกลิ่นเหม็นเน่าต่างๆ โดยผสมน้ำในสัดส่วน 1 ต่อ 10 แล้วราดบริเวณที่มีกลิ่น เช่น ห้องส้วม กองขยะ ท่อระบายน้ำ ฯลฯ จุลินทรีย์จะเร่งการย่อยสลายอินทรีย์สารที่เป็นต้นเหตุให้เกิดกลิ่นเหม็นเน่าแล้วคายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา
2. เกล่งในโถส้วม หรือท่อระบายน้ำทิ้ง จุลินทรีย์จะช่วยย่อยสลายอินทรีย์สารที่ตกค้างทำให้ส้วมไม่เต็มเร็ว และท่อระบายน้ำทิ้งไม่อุดตัน
3. เกล่งในท่อระบายน้ำ หรือบ่อที่มีน้ำเน่าเสีย จุลินทรีย์จะช่วยย่อยสลายอินทรีย์สารที่เป็นต้นเหตุให้น้ำเน่า ทำให้น้ำหายเน่าเสีย
4. ผสมน้ำจุลินทรีย์ 1 ส่วน ต่อน้ำ 100 ส่วน ใช้น้ำที่ใบหรือรดโคนต้นไม้ สัปดาห์ละ 3-4 ครั้ง จะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืช ลดการรบกวนของแมลงโดยไม่ต้องให้ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลง จะช่วยทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้น

### 6.3 เตาเผามูลฝอยสำหรับครัวเรือน

ลักษณะเป็นเตาเผาที่ใช้เทคโนโลยีไม่ซับซ้อน โครงสร้างเตาเผา ก่อสร้างจากวงขอบซีเมนต์ที่หาได้ง่ายในพื้นที่ชุมชน ใช้สำหรับเผามูลฝอยที่ ติดไฟได้ จำพวกเศษกระดาษ เศษผ้า กิ่งไม้ ไม้แห้งต่าง ๆ โดยควรคัดแยก วัสดุที่มีค่าและมูลฝอยอันตราย หรือมีพิษออกแล้ว สถานที่ตั้งเตาเผาควรรอยู่ในที่โล่งห่างไกลชุมชน เพื่อป้องกันการรบกวนจากควัน ฝุ่นที่เกิดจากการเผารายละเอียดดูภาคผนวก ก 5.

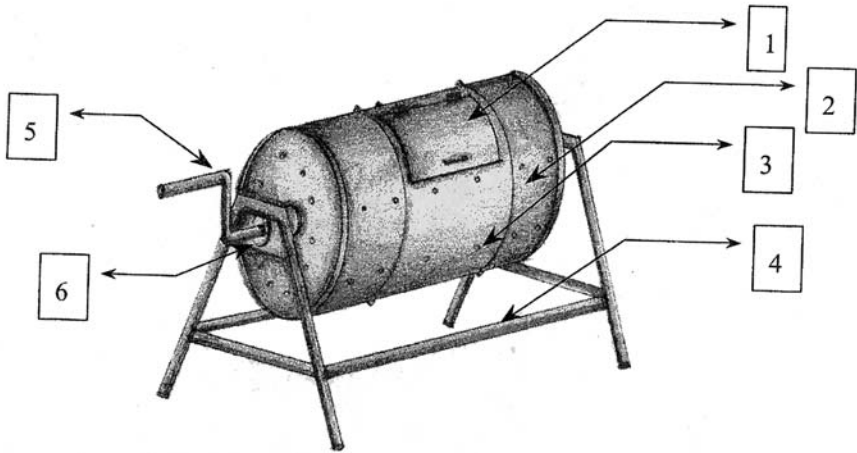
### 6.4 ระบบฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล

การออกแบบและแบบรายละเอียดการก่อสร้างระบบกำจัดมูลฝอย โดยวิธีการฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล จะดำเนินการได้เมื่อได้ทำการศึกษา ความเหมาะสมและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเพียงพอ ในคู่มือนี้จะไม่กล่าวถึงการฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล เนื่องจากประสงค์จะนำเสนอรูปแบบ การจัดการมูลฝอยอย่างง่าย ๆ ราคาถูก ทำได้ในท้องถิ่นทั้งในระดับครัวเรือน และชุมชน

# ภาคผนวก



# ก 1. แบบรูปถังหมักปุ๋ยอินทรีย์ (แบบถังน้ำมัน 200 ลิตร)



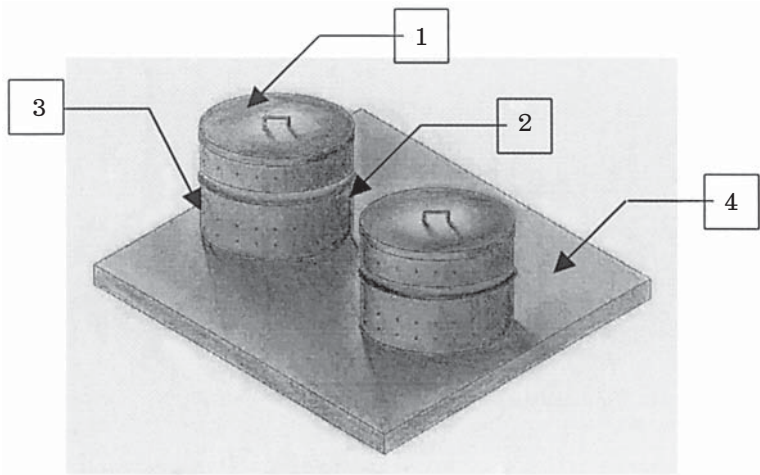
## รายละเอียดวัสดุ

1. ฝาปิด-เปิดขนาด 30x40 เซนติเมตร
2. ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตรทาสีกันสนิม
3. เจาะรูสำหรับเป็นช่องระบายอากาศขนาด 4 हुน โดยรอบถึงระยะห่างประมาณ 20 เซนติเมตร
4. เหล็กแป๊บขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว ยาวประมาณ 15-20 เมตร สำหรับใช้ทำขาตั้งและแกนหมุนของตัวถังน้ำมัน
5. ด้ามหมุนถังน้ำมัน
6. ติดตั้งตลับลูกปืนที่ช่วงต่อตัวถังกับแกนทั้งสองข้างเพื่อติดมือหมุนช่วยให้สะดวกต่อการพลิกกลับกองปุ๋ยภายในถัง

หมายเหตุ ดูแบบขยายภาคผนวก ข 1.

ราคาค่าก่อสร้างประมาณ 4,200 บาท

## ก 2. แบบรูปถังหมักปุ๋ยอินทรีย์ (แบบวงขอบซีเมนต์)



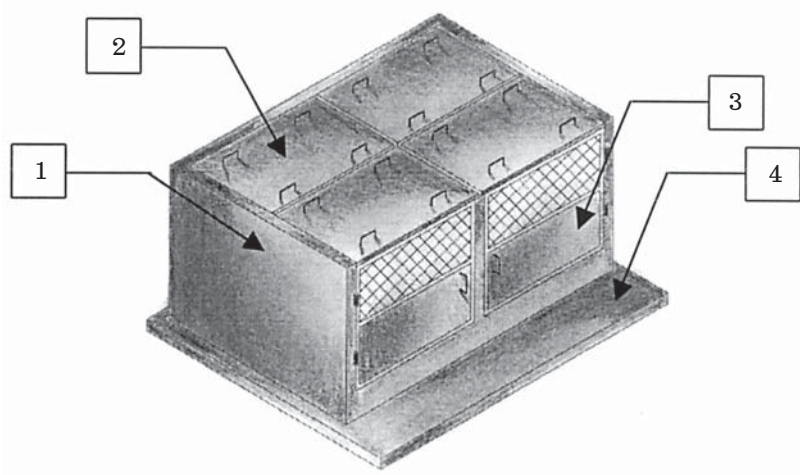
### รายละเอียดวัสดุ

1. ฝาปิดอะลูมิเนียมหรือสังกะสีขนาดตามท้องตลาด
2. วงขอบซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00 เมตร ตามท้องตลาด โดยวงล่างเป็นชนิดปิดกัน
3. เจาะรูสำหรับเป็นช่องระบายอากาศขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ระยะห่าง 0.15 เมตร รอบวงบ่อทั้ง 2 วง
4. พื้นคอนกรีตหนา 0.10 เมตร เสริมเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. ระยะตะแกรง 15x15 เซนติเมตร

หมายเหตุ ดูแบบขยายภาคผนวก ข 2.

ราคาค่าก่อสร้างประมาณ 5,700 บาท

### ก 3. แบบรูปลานหมักปุ๋ยอินทรีย์



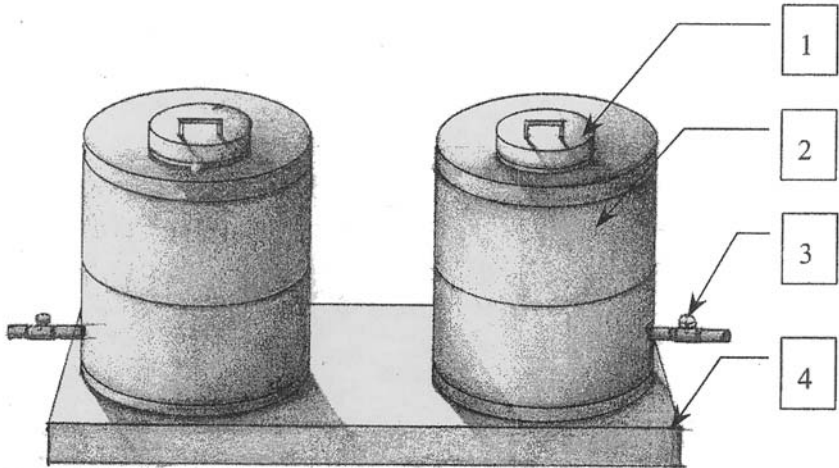
#### รายละเอียดวัสดุ

1. ผนังก่อด้วยอิฐบล็อกสามด้าน
2. ฝาปิดด้านบนทำด้วยแผ่นเหล็กหนา 2 มม. จำนวน 4 บาน พร้อมมือจับ
3. ฝาปิดด้านหน้าทำด้วยแผ่นเหล็กหนา 2 มม. ช่วงบนติดลวดตาข่ายเปิด-ปิดได้
4. พื้นคอนกรีตหนา 10 เซนติเมตร เสริมเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. ระยะห่างตะแกรง 15x15 เซนติเมตร

หมายเหตุ ดูแบบขยายภาคผนวก ข 3.

ราคาค่าก่อสร้างประมาณ 17,400 บาท

## ก 4. แบบรูปถังหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพ



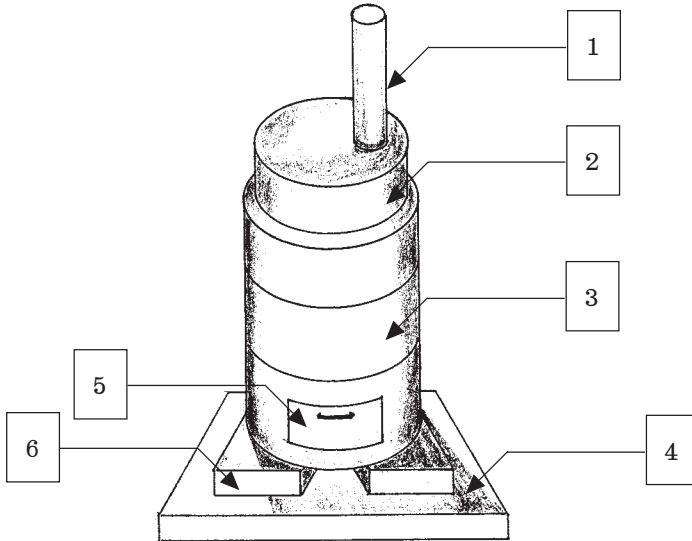
### รายละเอียดวัสดุ

1. ฝาปิดอะลูมิเนียมหรือสังกะสีขนาดตามท้องตลาด
2. วงขอบซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.80 เมตร ตามท้องตลาด โดยวงล่างเป็นชนิดปิดกัน
3. ประตุน้ำ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว
4. พื้นคอนกรีตหนา 0.10 เมตร เสริมเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. ระยะตะแกรง 15x15 เซนติเมตร

หมายเหตุ ดูแบบขยายภาคผนวก ข 4.

ราคาค่าก่อสร้างประมาณ 7,000 บาท

## ก 5. แบบรูปเตาเผามูลฝอย (สำหรับชุมชน วัด หรือโรงเรียน)



### รายละเอียดวัสดุ

1. ปล่องควันก่อด้วยอิฐมอญครึ่งแผ่นขนาดปล่องด้านใน 25x25 เซนติเมตร หรือท่อซีเมนต์ปากระฆัง (ท้องตลาด) เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 หรือ 8 นิ้ว
2. วงขอบซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 เมตรตามท้องตลาด จำนวน 4 วง โดยวงล่างเป็นชนิดปิดกัน
3. วงขอบซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.20 เมตรตามท้องตลาด จำนวน 3 วง สวมด้านนอก
4. พื้นคอนกรีตหนา 10 เซนติเมตร เสริมเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. ระยะตะแกรง 15x15 เซนติเมตร

5. ประตูไม้มูลฝอยทำด้วยเหล็กแผ่นขนาด 40x35 เซนติเมตร  
หนา 2 มม.

6. ฝักก้อด้วยอิฐมอญเต็มแผ่นฉาบปูนเรียบหนา 10 เซนติเมตร

หมายเหตุ ดูแบบขยายภาคผนวก ข 5.

ราคาค่าก่อสร้างประมาณ 10,000 บาท

## ก 6. การทำหัวเชื้อจุลินทรีย์เข้มข้น

(ที่มา : เอกสารเผยแพร่ “การทำจุลินทรีย์ในท้องถิ่น (I.M.O.)” ของชมรม 3 อาชีพภูษาคี 80/88 ถนนพระยาสุรเสนา ตำบลบ้านสวน อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000 โทรศัพท์ 0-3826-1875)

**การทำน้ำเชื้อแม่** – ใช้ใบไม้ชนิดใดก็ได้ที่ไม่ฉีดยา เช่น ผักบุ้ง ผักพื้นเมือง หญ้า เป็นต้น

- จำนวน 3 กก. มาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 2-3 ซม.
- คลุกกับน้ำตาลแดง 1 กก. (ชนิดใส่เต้าฮวย)
- บรรจุในถังพลาสติกที่มีฝาปิดหรือไห

**วิธีทำ**

- ผักบุ้งหั่น 3 กก.
- ผสมน้ำตาลแดง 1 กก.
- หมัก 10 วัน
- เติมน้ำ 10 เท่าของปริมาตรที่ได้
- แล้วหมักไว้อีก 1 เดือน

**การทำน้ำเชื้อพ่อ** – ใช้ผลไม้ชนิดใดก็ได้ที่ไม่ได้ฉีดยา เช่น กล้วยน้ำว้า มะละกอ สับปะรด ลูกข่อย มะกรูด เป็นต้น

- จำนวน 3 กก. มาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 2-3 ซม.
- คลุกกับน้ำตาลแดง 1 กก. (ชนิดใส่เต้าฮวย)
- บรรจุในถังพลาสติกที่มีฝาปิดหรือไห

**วิธีทำ**

- ผลไม้หั่น 3 กก.
- ผสมน้ำตาลแดง 1 กก.
- หมัก 10 วัน
- เติมน้ำ 10 เท่าของปริมาตรที่ได้ แล้วหมักไว้อีก 1 เดือน
- น้ำเชื้อพ่อ+เชื้อแม่ เชื้อจะยิ่งเข้มข้นสมบูรณ์









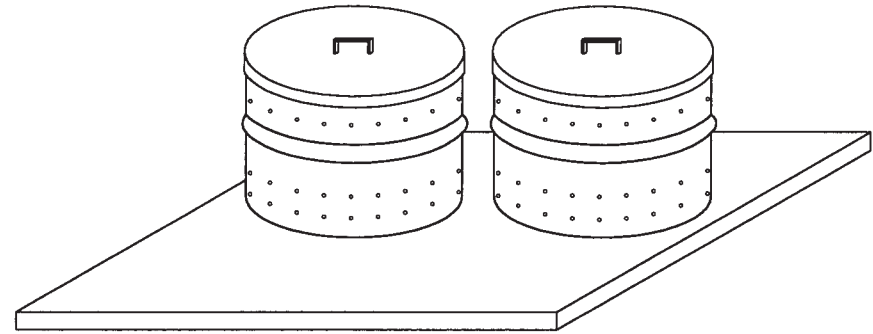
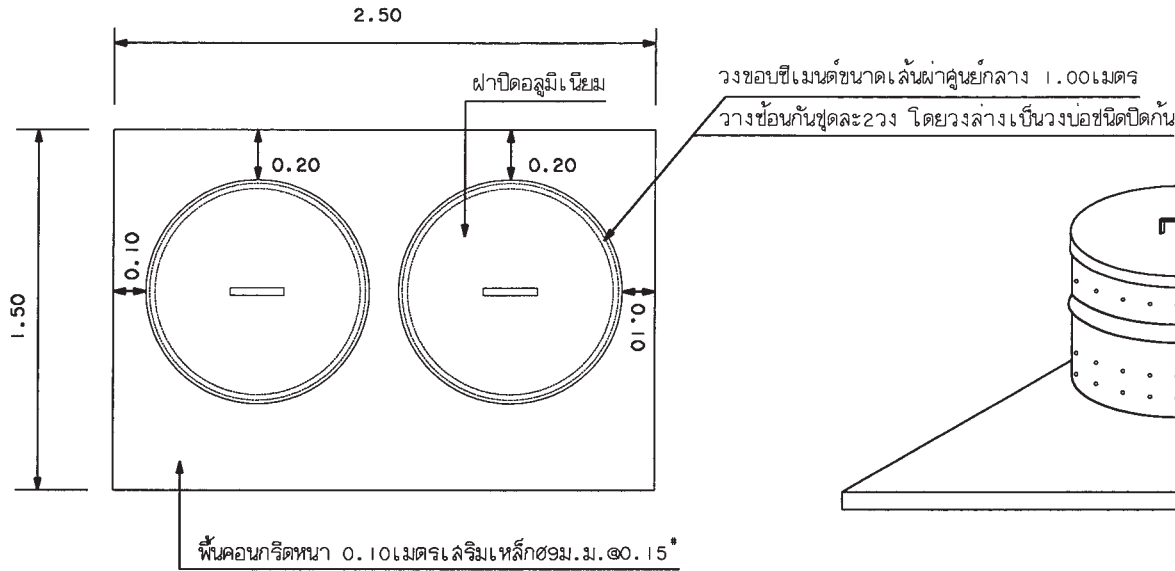




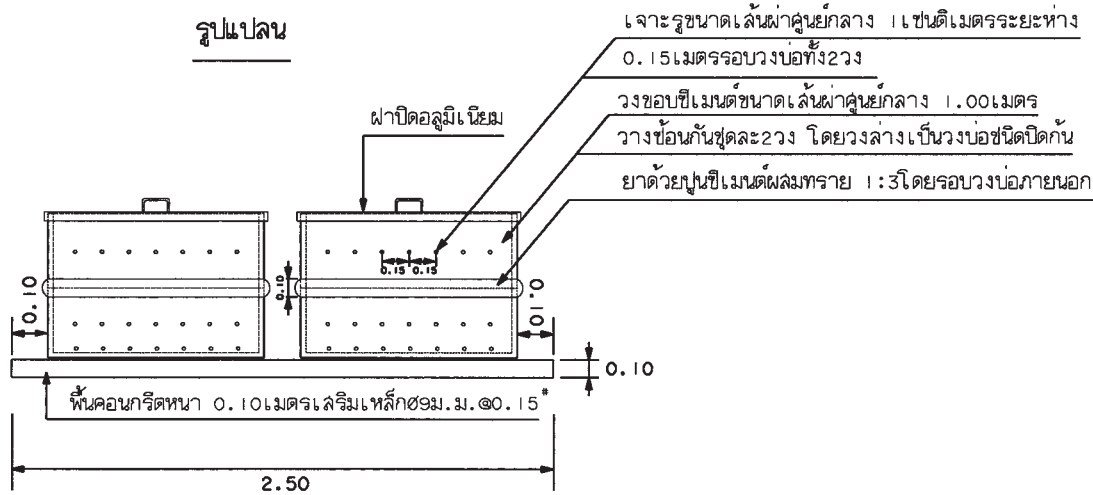
## เอกสารอ้างอิง

1. วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. กลยุทธ์การจัดการน้ำเสียและขยะมูลฝอยชุมชน, 2543.
2. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่องเทคโนโลยีการรีไซเคิลของเสียที่คงคุณภาพเพื่อทดแทนทรัพยากรที่ร่อยหรอและการนำเข้า บัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543.
3. มุลนิธิสิ่งแวดล้อมไทย การจัดการของเสียในชุมชนขนาดเล็ก, 2540.
4. มุลนิธิพลเอกชาติชาย ชุณหะวัณ คู่มือดำเนินการธนาคารขยะ, 2543.
5. เอกสารกิจกรรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมการรีไซเคิลเพื่อประหยัดพลังงาน.
6. เอกสารสำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร ขยะหอมปุ๋ยชั้นดีจากขยะในครัวท่าน.
7. เอกสารกองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ การผลิตปุ๋ยหมักชุมชน.
8. เอกสารศูนย์บริการข้อมูลเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Rise-AT) สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วิธีการหมักขยะ (ขนาดเล็ก).



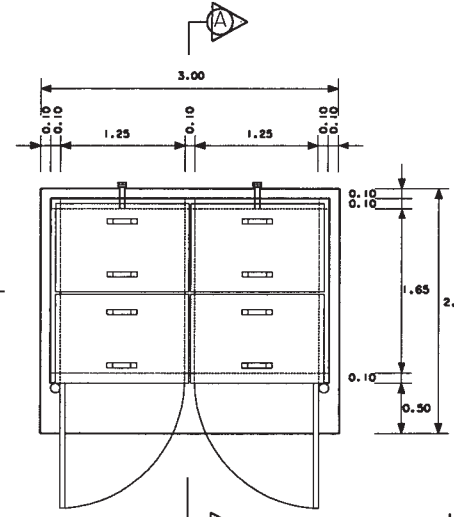
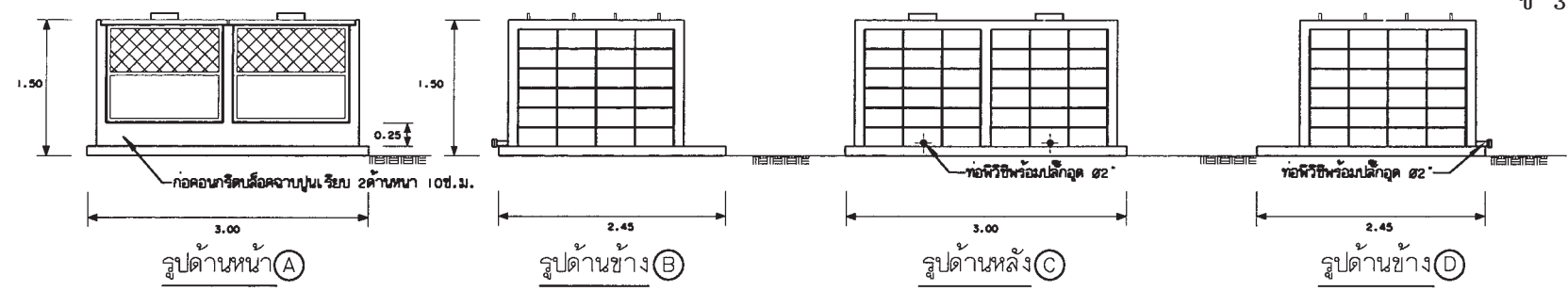


รูปแปลน

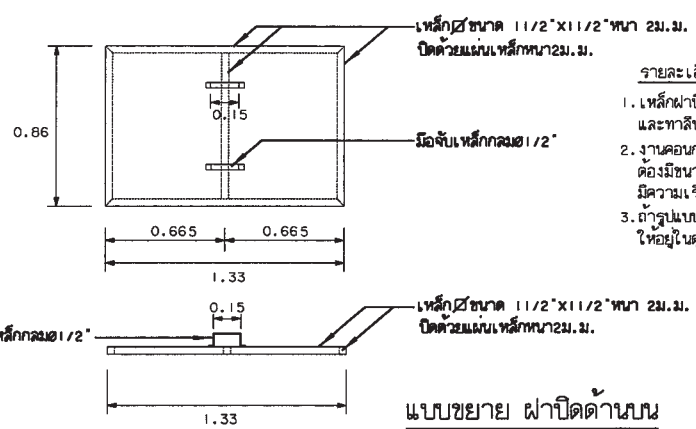


รูปด้าน

ด้านตั้งเสริมเทคโนโลยีที่เหมาะสม สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ		
ชื่อ	วันที่	ราชการประจำ
แผนงาน ถังหมักปุ๋ยอินทรีย์ (แบบวง ขอบซีเมนต์)		
เขียนแบบ	ชำนาญ คุ้มบำรุง	
วิศวกรควบคุม	วรารณ ประชาเกษม	
วิศวกรโยธา	วิชัย โปษุภา	
ผ.ส.ค.	สุรชภา เดียงอู่พรหม	
ร.ค.ส.สำนักงาน	วิวัฒน์ บุญใจ	
วันที่	เลขที่	แผ่นที่
พ.ค. 47	ถ.ป. - 01	1/1



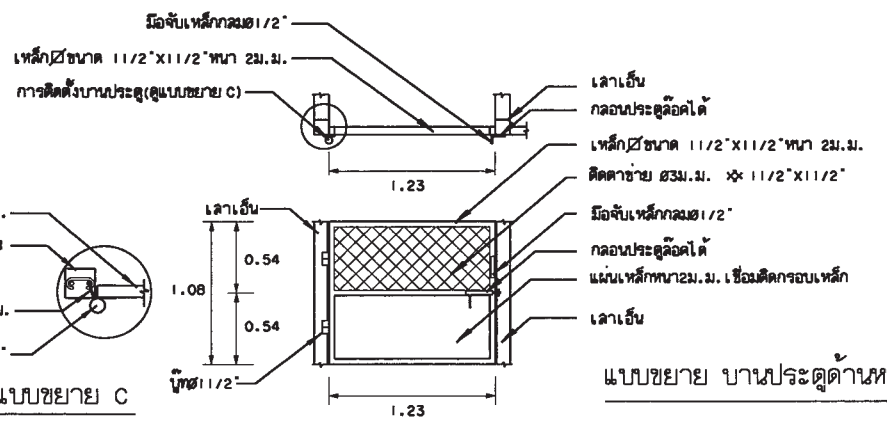
รูปแปลน



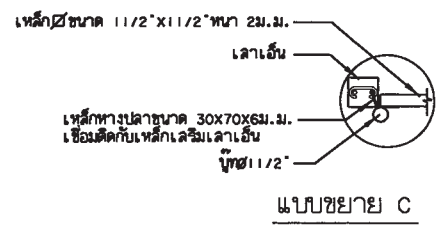
รายละเอียด

1. เหล็กฝาปิด, บานประตู ให้ทำลิ้นลึบ 2 ชั้น และทาสีน้ำมัน (สีเทา) อีก 2 ชั้น
2. งานคอนกรีต, งานปูนก่อ, ปูนฉาบ งานเหล็ก และอุปกรณ์ต่างๆ ต้องมีขนาดถูกต้องตามรูปแบบและรายการ มีความเรียบร้อยและสวยงาม
3. ถ้ารูปแบบมีรายละเอียดขัดแย้งหรือมีข้อทักท้วงให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

แบบขยาย ฝาปิดด้านบน

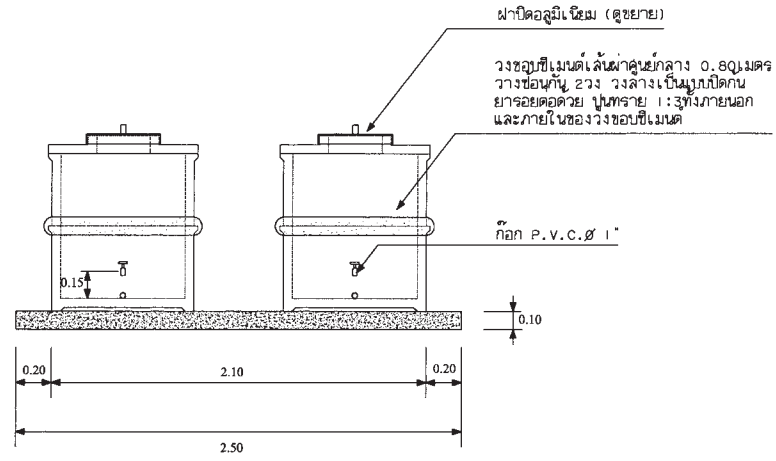


แบบขยาย บานประตูดูด้านหน้า

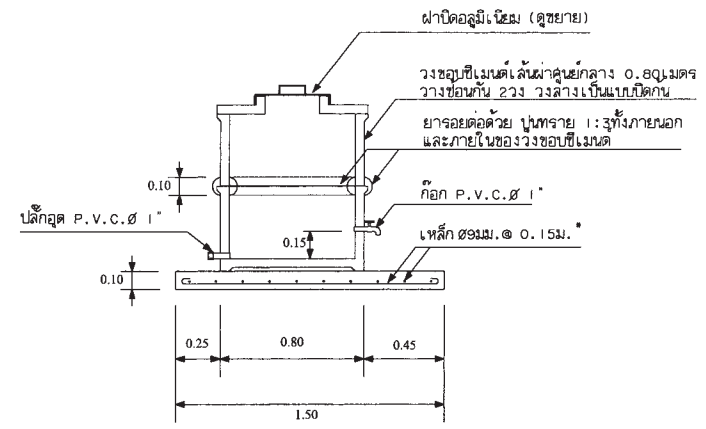


ส่วนงานเสริมเทคโนโลยีที่เหมาะสม		
สำนักช่างเสริมการมีด้านร่วมของประชาชน		
กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม		
แก้ไข	วันที่	รายการแก้ไข
แนบส่ง		
ลานหมักปุ๋ยอินทรีย์		
เขียนแบบ	ชำนาญ น้อยบำรุง	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม	วราภรณ์ บะจ่างเกษม	
วิศวกรโยธา	พิชัย โพธิ์ภูษา	
ผอ.เขต	สุพัตรา เบ็ญจสุวรรณ	
จก.เขต.สำนักงาน	วิวัฒน์ บุญดีใจ	
วันที่	เลขที่	แผ่นที่
พ.ศ. 47	ล.ม. - 01	1/2

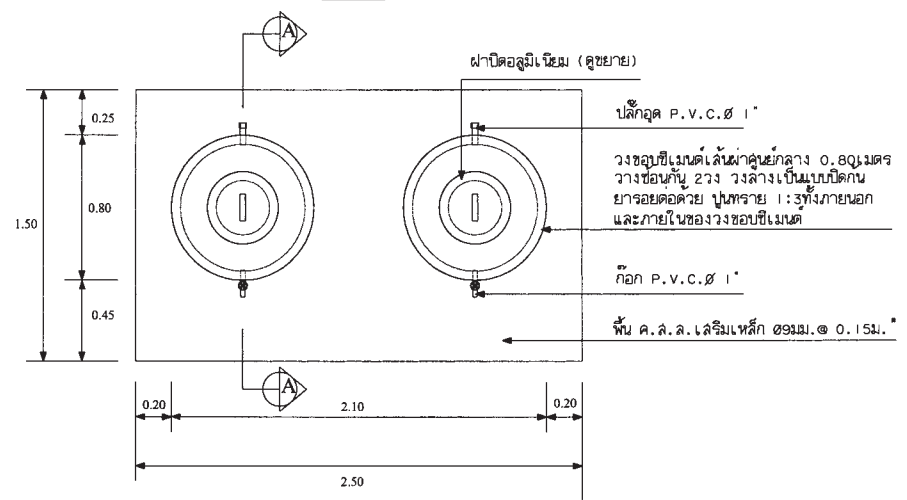




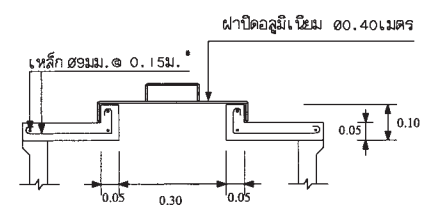
รูปด้าน



รูปตัด A-A

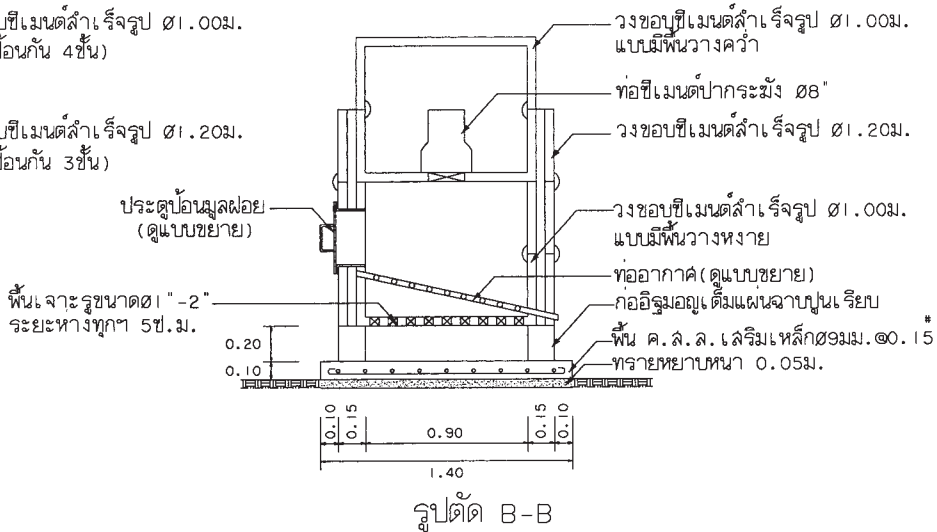
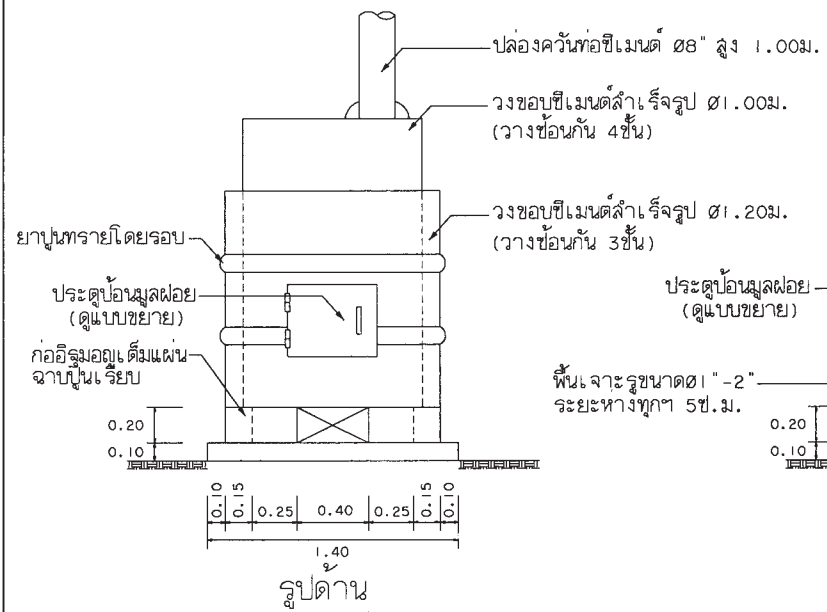
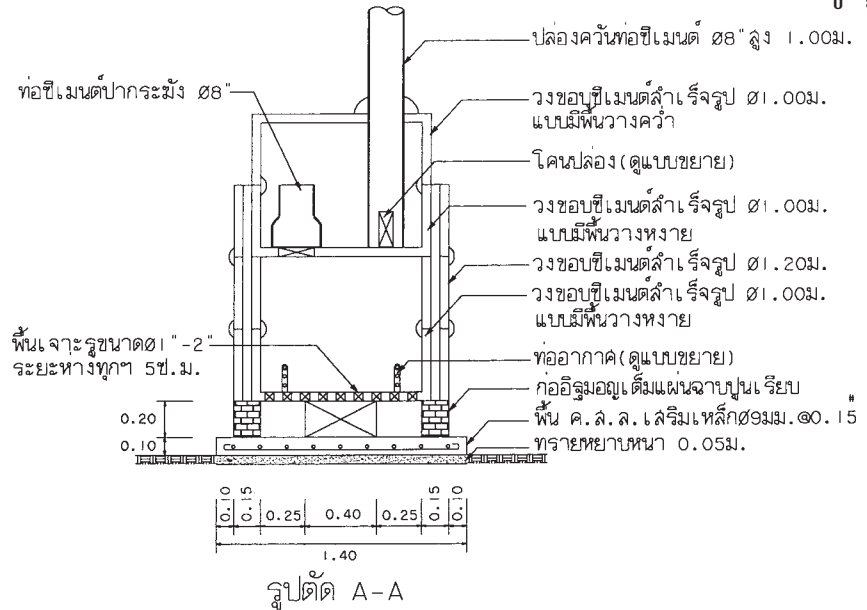
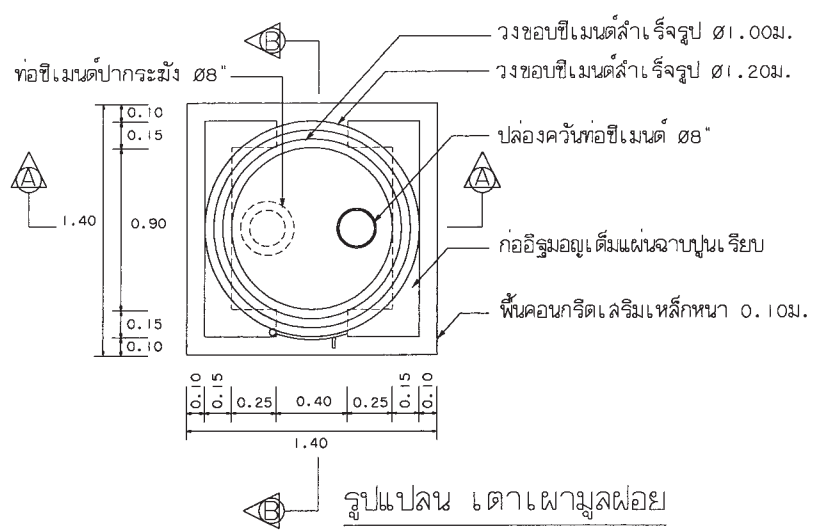


รูปแปลน

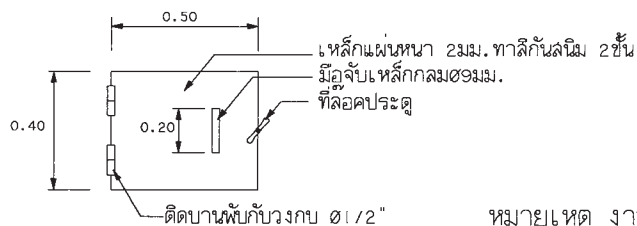


แบบขยาย ฝาปิด

ส่วนล่าง เลจิมเทคโนโลยีที่เหมาะสม		
สำนักล่าง เลจิมการมีจำนวนรวมของประชาชน		
กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม		
แก้ไข	วันที่	รายการแก้ไข
แบบร่าง		
<b>ถังหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพ</b>		
(แบบวงชอปซีเมนต์)		
เขียนแบบ	ชำนาญ น้อย่าง	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม	วราภรณ์ ประชาเกษม	
วิศวกรโยธา	รัชชัย โทโปสุธา	
ผอ.สศท.	สุวธาดา เศรษฐ์สุวรรณ	
ชก.ผอ.สจร.	ศิริวัฒน์ ปุตุลวีโร	
วันที่	เลขที่	แผ่นที่
พ.ย. 46	ปน-01	1

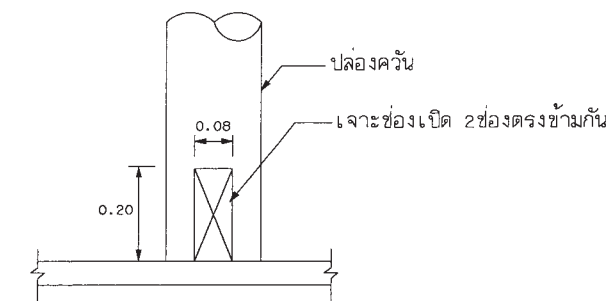


ส่วนส่งเสริมเทคโนโลยีที่เหมาะสม		
สำนักส่งเสริมการมีสำรวมของประชาชน		
กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม		
วันที่	วันที่	รายการ
เตาเผามูลฝอยชุมชน		
ผู้จัดทำ	ศึกษา วัฒนวิญญู	
ตรวจสอบ/แก้ไข	วิภาดา ประจักษ์กุล	
ตรวจสอบ/แก้ไข	พิชิต พิพิธกุล	
ศส. สสท.	สุวิภาดา เจริญสุข	
ศส. สสท. ก.	วิวัฒน์ บุญใจ	
วันที่	วันที่	วันที่
ต. ค. 47	ต. ช. - 01	1/2



บานประตู

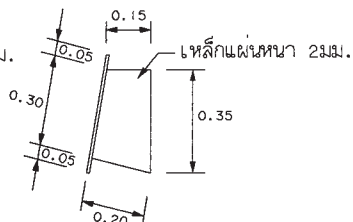
หมายเหตุ งานเหล็กทาสีกันสนิม 2 ครั้ง  
และทาสีน้ำมัน (สีเทา) 2 ครั้ง



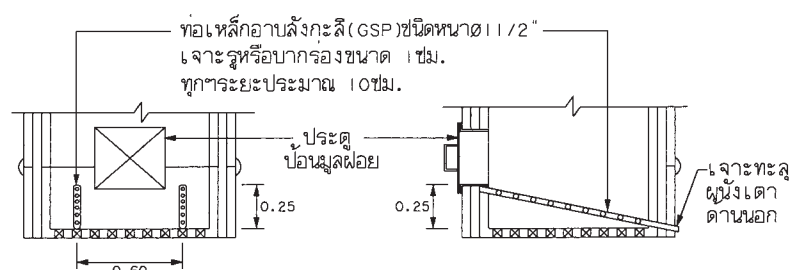
แบบขยายโคนปล่องควัน



วงกบด้านหน้า

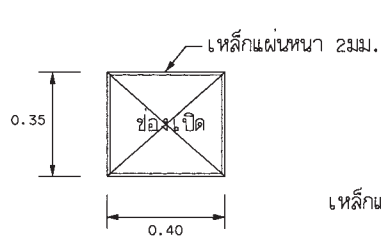


วงกบด้านข้าง

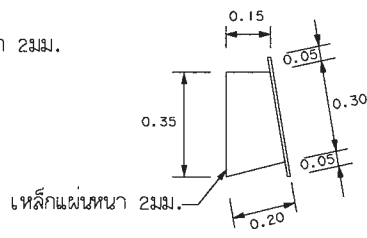


รูปตัดด้านหน้า

รูปตัดด้านข้าง



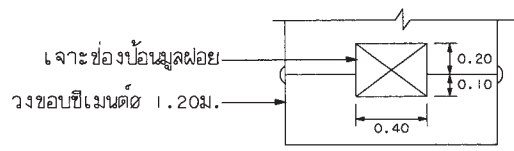
วงกบด้านหลัง



วงกบด้านข้าง

แบบขยายประตูป้อนมูลฝอย

แบบขยาย ท่ออากาศ



รูปด้านเตาชั้นนอก

คำนวณ เสิร์มเทคโนโลยีที่เหมาะสม  
สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน  
กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

วันที่	ชื่อ	ตำแหน่ง

แบบขยาย  
เตาเผามูลฝอยชุมชน

แก้ไข	จำนวน
ตรวจสอบ	จำนวน
ตรวจสอบ	จำนวน
ตรวจสอบ	จำนวน

วันที่	วันที่	วันที่
ต.ค. 47	ต.ค. 47	ต.ค. 47