





ภาพที่ 1 กรสู่มตัวอย่างมูลฝอย

ภาพที่ 2 การแยกองค์ประกอบบนมูลฝอย



ภาพที่ 3 มูลฝอยก่อนอบ



ภาพที่ 4 มูลฝอยหลังอบ



ภาพที่ 5 มูลฝอยก่อนการร่อน



ภาพที่ 6 มูลฝอยหลังก่อนการร่อน



ภาพที่ 7 มูลฝอยก่อน放อย

ภาพที่ 8 มูลฝอยหลังการเผา



ภาพที่ 9 การย้อมมูลฝอย



ภาพที่ 10 การกลั่นมูลฝอย



ภาพที่ 11 เครื่องย้อมมูลฝอย



ภาพที่ 12 เครื่องกลั่นมูลฝอย



ภาพที่ 13 ตู้อบมูลฝอย

ภาพที่ 14 เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์





ภาควิชานวัตกรรม

อุปกรณ์และวิเคราะห์คำนวณค่าต่างๆ

## 1. อุปกรณ์ในการสู่มตัวอย่าง

1. ผ้ายางรองมูลฟอย
2. อุปกรณ์คุกค่ามูลฟอย เช่น คราด ขอบ พลั่ว เป็นต้น
3. เสือกสำหรับเบ่งกองมูลฟอย
4. ถุงมือยาง

## 2. อุปกรณ์และวิธีการคำนวณความหนาแน่น

1. ภาชนะที่คำนวณความหนาแน่น
2. อุปกรณ์ในการตักมูลฟอย เช่น พลั่ว ขอบ เป็นต้น
3. เครื่องซึ่งน้ำหนักมูลฟอย

### การคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{ค่าความหนาแน่นปกติ} &= \text{น้ำหนักมูลฟอยสุทธิ} / \text{ปริมาตรถังตัว} \\ \text{น้ำหนักมูลฟอยสุทธิ} &= \text{น้ำหนักมูลฟอยและถัง} - \text{น้ำหนักว่างเปล่า} \end{aligned}$$

## 3. อุปกรณ์และการคำนวณค่าองค์ประกอบ

1. ผ้ายาง
2. รองเท้าบู๊ต
3. ถุงมือยาง
4. ภาชนะรวมมูลฟอย เช่น ถุงพลาสติก
5. เครื่องซึ่งน้ำหนักมูลฟอย

### การคำนวณ

$$C = \frac{W_i \times 100}{W}$$

โดยที่

$C$  = ร้อยละขององค์ประกอบมูลฟอยแต่ละชนิด

$W_i$  = น้ำหนักหรือปริมาตรขององค์ประกอบมูลฟอยแต่ละชนิด

$W$  = น้ำหนักหรือปริมาตรมูลฟอยรวม

#### 4. อุปกรณ์และการคำนวณค่าความชื้น (Moisture Content) และ ปริมาณของเย็นรวม

##### (Total Solid)

1. ตู้อบที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ (Hot Air Oven)
2. ถ้วยโลหะ
3. เครื่องซับน้ำหนัก

##### การคำนวณ

$$\text{ค่าปริมาณความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักมูลฝอยที่หายไป} \times 100}{\text{น้ำหนักมูลฝอยก่อนอบ}}$$

$$\text{ค่าปริมาณของเย็นรวม} = 100 - \text{ค่าความชื้น}$$

##### กำหนดให้

น้ำหนักมูลฝอยที่หายไป = น้ำหนักมูลฝอยก่อนอบแห้ง – น้ำหนักมูลฝอยที่อบแห้งแล้ว  
(หน่วยของค่าความชื้นและปริมาณของเย็นทั้งหมดเป็นร้อยละของมูลฝอยทั้งหมด)

#### 5. อุปกรณ์และการคำนวณค่าปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen)

1. ตู้อบที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ (Hot Air Oven)
2. ตู้ดูดความชื้น (Desiccator)
3. เครื่องบดมูลฝอย (Grinder)
4. ชุดเครื่องน้ำกลั่น (Kjeldahl Equipment)
5. เครื่องซับน้ำหนักอย่างละเอียด (Analytical Balance)
6. ตู้ควัน (Hood)

##### สารเคมี

1. สารละลายน้ำ  $\text{H}_2\text{SO}_4$

ละลายน้ำ  $\text{HgO}$  (red) 8 กรัม ใน  $\text{H}_2\text{SO}_4$  6 N ปริมาณ 100 ml

2. Digestion Reagent

ละลายน้ำ  $\text{K}_2\text{SO}_4$  134 g ในน้ำกลั่น 650 ml เติม conc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  200 ml คนให้เข้ากัน และเติมสารละลายน้ำ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  25 ml เสียจากด้านหลังน้ำกลั่นให้สารละลายน้ำมีปริมาตร 1 L เก็บที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$

### 3. Absorbent Solution

เติมสารละลายน้ำ Boric Acid 20 g ในน้ำกลั่นเพียงเล็กน้อย (นำไปต้ม) เติม Mixed Indicator ลงไป 10 ml และปรับปริมาตรให้ได้ 1,000 ml

### 4. Mixed Indicator

ละลาย Methyl Red Indicator 200 mg ใน Ethyl Alcohol 95 % 100 ml และละลาย Methylene Blue 100 mg ใน Ethyl Alcohol 95 % 50 ml และทำการผสมสารละลายน้ำทั้ง 2 ชนิดเข้าด้วยกัน สารละลายน้ำมีค่าเรตเริมทุกๆ เดือน

5. สารละลายนามาตรฐาน  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.01 mole/L

6.  $\text{NaOH} - \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  Reagent

ละลาย  $\text{NaOH}$  500 g ในน้ำกลั่นเพียงเล็กน้อย และเติม  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  25 g ในน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้ได้ 1,000 ml

### การคำนวณ

$$\text{TKN (mg/L)} = \frac{(A-B) \times 1,000 \times M \times 28}{C}$$

โดยที่

A = ml.Std  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ที่ใช้ไอล์เบรทกับตัวอย่าง

B = ml.Std  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ที่ใช้ไอล์เบรทกับ Blank

M = ml.Std  $\text{H}_2\text{SO}_4$

C = น้ำหนักของตัวอย่างมูลฝอย (mg)

## 6. อุปกรณ์และการคำนวณหาค่าฟอสฟอรัส (Phosphorus)

1. ตู้อบที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ (Hot Air Oven)
2. ตู้ดูดความชื้น (Desiccator)
3. เครื่องบดมูลฝอย (Grinder)
4. ชุดเครื่องน้ำกลั่น (Kjeldahl Equipment)
5. เครื่องซึ่งน้ำหนักอย่างละเอียด (Analytical Balance)
6. ตู้ควัน (Hood)
7. ชุดเครื่องย่อย
8. Spectrophotometer WL 88 nm

### สารเคมี

#### 1. กรด $H_2SO_4$ 5N

เติม conc.  $H_2SO_4$  70 ml ลงในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้ได้ 500 ml

#### 2. Potassium Antimonyl Tartrate Solution

ละลายน (SbO)  $C_4H_4O_6 \cdot 5H_2O$  1.3715 g ในน้ำกลั่น 400 ml แล้วจึง将其เป็น 500 ml เก็บในขวดสีชา เก็บไว้ที่อุณหภูมิ  $4^{\circ}C$

#### 3. Ammonium Molydate Solution

ละลายน  $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$  20 g ในน้ำกลั่น 500 ml

#### 4. Ascorbic Acid 0.1 M

Ascorbic Acid 1.76 g ในน้ำกลั่น 100 ml สารละลายนี้จะคงตัวประมาณ 1 สัปดาห์ถ้าเก็บที่อุณหภูมิ  $4^{\circ}C$

#### 5. น้ำยารวม (Combined Reagent)

ผสมน้ำยาเคมีที่กล่าวมาข้างต้นในสัดส่วนสำหรับ 100 ml

กรด $H_2SO_4$ .5N	50 ml
-------------------	-------

Potassium Antimonyl Tartrate Solution	5 ml
---------------------------------------	------

Ammonium Molydate Solution	15 ml
----------------------------	-------

Ascorbic Acid 0.1 M	30 ml
---------------------	-------

#### 6. Stock Phosphate Solution

นำ Anhydrous  $KH_2PO_4$  0.4394 g มาอบในเตาอบที่อุณหภูมิ  $105^{\circ}C$  เป็นเวลา 2 ชั่วโมงแล้วทำการเจือจางในน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 1 L

#### 7. Standard Phosphate Solution

นำ Standard Phosphate Solution มา 10 ml เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 1 L

#### 8. conc. $H_2SO_4$

#### 9. NaOH (เพื่อใช้ในการปรับค่า pH)

### การคำนวณ

#### ค่าที่อ่านได้จากกราฟ

ปริมาตรตัวอย่างน้ำ

## 7. การคาดการณ์ปริมาณมูลฝอย

$$P_n = P_0 (1+r)^n$$

เมื่อ  $P_n$  = จำนวนประชากรเมื่อปีที่  $n$  ในอนาคตจากปัจจุบัน (คน)

$P_0$  = จำนวนประชากรในปัจจุบันหรือปีที่เริ่มต้นการคำนวณ (คน)

$n$  = ช่วงเวลาที่ต้องการคำนวณการเปลี่ยนแปลงจากปัจจุบัน หรือเวลาเริ่มต้นของ  
การคำนวณ (ปี)

$r$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงของประชากร (คน/ปี)

การปริมาณอัตราการเปลี่ยนแปลงของประชากรทำโดยเก็บตัวเลขแสดงจำนวนของประชากร  
ในเขตเทศบาลขึ้นไปประมาณ 10 ปี แล้วคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากร  
(คิดเป็นร้อยละ) ในแต่ละปีที่ผ่านมา โดยสูตรดังนี้

$$r_i = (P_n - (P_{n-1}) / (P_{n-1}))$$

เมื่อ  $r_i$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงของประชากร (ร้อยละ)  $i$  มีค่า = 1 ถึง  $n$

$P_n$  = จำนวนประชากรในปีหลัง (คน)

$P_{n-1}$  = จำนวนประชากรในปีก่อน (คน)

การคำนวณข้อนหลังในแต่ละปี ซึ่งจะทำให้ได้ค่า  $r_i$  หรืออัตราการเปลี่ยนแปลงของประชากร  
ต่อปี จำนวน 10 ค่าด้วยกัน จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตร

$$r = \text{average} = (r_i/n)$$

เมื่อ  $r_{\text{average}}$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงของประชากรเฉลี่ยในรอบ 10 ปี

$n$  = จำนวนปีที่นำมาหาค่าเฉลี่ยซึ่งเท่ากับ 10 ปี

$r_i$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงของประเทศในแต่ละปี (ทั้งหมด 10 ปี)

แล้วใช้อัตราการเปลี่ยนแปลงของประชากรเฉลี่ยดังกล่าวนี้ไปคาดประมาณประชากรในอนาคต



**แบบเสนอโครงการวิจัย**  
**ในการขอรับทุนอุดหนุนการวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนา**  
**มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา**

**1. ชื่อโครงการวิจัย**

ทางเลือกในการใช้ประโยชน์จากมูลฝอยของเทศบาล  
เมืองสิงห์นคร

Alternative Uses Solid Waste in Singhanakorn  
Municipality

**2. ปีการศึกษาที่ขอรับทุน**

2550

**3. สาขาวิชาที่ทำการวิจัย**

สังคมวิทยา ( วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม )

**4. ประวัติของผู้วิจัย**

นางสาวเสาวภา หมัดลิหมีน นักศึกษาชั้นปีที่ 3  
โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

( Miss Saowapa Madlimeen , In bachelor , degree level 3.  
Branch of Environmental Science Faculty of Science and  
Technology Songkhla Rajabhat University )

ประสบการณ์ในงานวิจัย : เก็บตัวอย่างภายในโครงการ  
คุณน้ำทะเลสาบสงขลา

นางสาวอรอนงค์ ไฟจิตรจินดา นักศึกษาชั้นปีที่ 3  
โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

( Miss Saowapa Madlimeen , In bachelor , degree level 3.  
Branch of Environmental Science Faculty of Science and  
Technology Songkhla Rajabhat University )

ประสบการณ์ในงานวิจัย : เก็บตัวอย่างภายในโครงการ  
คุณน้ำทะเลสาบสงขลา

## 5. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัยที่เสนอขอรับทุนอุดหนุนการวิจัย

### 5.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันสภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมที่กำลังเพิ่มขึ้นในขณะนี้มีมากหลายด้าน ปัญหาน้ำเน่าเสีย ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า และปัญหาของมนุษย์อยู่ในทุกๆ ด้าน สำหรับ ปัญหาของมนุษย์ เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่กำลังทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ในทุกวันนี้ โดยเฉพาะตามเมืองใหญ่ๆ ของประเทศไทย ที่มีจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น ทำให้มนุษย์ได้มีการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติ มาใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันมากขึ้น จนทำให้เกิดเป็นเศษของเหลือจากการทำกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากการบริโภคของมนุษย์ในปริมาณที่มาก จนเกินกำลังความสามารถของหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการมนุษย์ที่จะเก็บและทำลายได้ ก็จะเหลือเป็นมนุษย์ที่เก็บและทำลายไม่หมดทำให้เกิดความสกปรก และความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง ( ดำรงศักดิ์ ชัยสนิท และ สุนี เลิศแสงกิจ , 2537)

ซึ่งจะเห็นได้ว่าปัญหาของมนุษย์อยู่เป็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อมที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้เดินหนีน ถึงความสำคัญ และความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องแก้ไขปัญหา เพราะ เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นทุกระดับ ไม่ว่าจะเป็นสถานที่ศึกษา ชุมชน และในสถานที่สำคัญต่างๆ และในการจัดการมนุษย์นั้นจะเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานราชการท้องถิ่นแต่ละแห่งที่จะต้องจัดการให้เหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ อันจะมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชน

ดังนั้นคณผู้วิจัยได้เลือกเห็นถึงความสำคัญ ในการจัดการมนุษย์และนำมนุษย์มาใช้ประโยชน์ในเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่มีพื้นที่ทั้งหมด 33.9 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 4 ตำบล คือ ตำบลหัวเขา ตำบลทิงหน้อ ตำบลชิงโโค และตำบลท่านบ ในปี พ.ศ. 2550 มีจำนวนประชากรทั้งหมด 36,258 คน ปริมาณของมนุษย์ประมาณ 18.5 ตัน/วัน มีวิธีการจัดการมนุษย์โดยกำจัดรวมกับมนุษย์ของเทศบาลนครสงขลา ต. เกาะແຕ้ว อ. เมือง จ. สงขลา ณ ศูนย์กำจัดของมนุษย์โดยเทศบาลนครสงขลา โดยจ่ายอัตราค่าธรรมเนียมในการกำจัดกิโลกรัมละ 50 บาทค์ มีรถเก็บขยะทั้งหมด 5 คัน ดังนี้

- รถปิกอัพเปิดข้างเท้าย	ความจุ 3.04	ลูกบาศก์เมตร 1	คัน
- รถบรรทุกของระบบมาตรฐาน	ความจุ 10.40	ลูกบาศก์เมตร 1	คัน
- รถบรรทุกของชนิดอัดท้าย	ความจุ 10	ลูกบาศก์เมตร 2	คัน
- รถบรรทุกของชนิดอัดท้าย	ความจุ 5	ลูกบาศก์เมตร 1	คัน
มีพนักงานจัดเก็บขยะทั้งหมด 25 คน ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานเก็บขยะ 18 คน ผู้ปฏิบัติงานเก็บ			

ซึ่งสามารถคาดการณ์ได้ว่า ในอนาคตปริมาณขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองสิงห์นครจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากอัตราการผลิตมูลฝอยยังคงสูงอยู่ ในขณะที่จำนวนรถเก็บขยะมูลฝอยไม่พอและอยู่ในสภาพหมาดอยู่ใช้งานมีมูลฝอยตกค้างในพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าไปให้บริการได้ และการจัดหาพื้นที่เพื่อใช้เป็นสถานที่กำจัดเป็นไปโดยยาก นอกจากนั้นประสิทธิภาพในการเก็บรวบรวมมูลฝอยเพื่อนำไปกำจัดยังต้องทำให้มีขยะตกค้าง การลดปริมาณขยะโดยการคัดแยกที่ต้นทางยังไม่มีประสิทธิภาพและขาดความร่วมมือจากประชาชน (สถานการณ์มูลฝอยในเทศบาลสิงห์นคร ปี พ.ศ. 2550) และทางเทศบาลเมืองสิงห์นครยังประสบกับปัญหาทางด้านงบประมาณในการจ่ายค่าธรรมเนียมในการกำจัดมูลฝอย เพราะในปัจจุบันทางเทศบาลได้ทำการเก็บค่าบริการในการเก็บขยะมูลฝอยครัวเรือนละ 10 บาท/เดือน ซึ่งไม่เพียงพอ กับค่ากำจัดมูลฝอย ซึ่งทางเทศบาลเมืองสิงห์นครจะต้องเพิ่มงบประมาณในการกำจัดมูลฝอย เพราะทางเทศบาลสิงห์นคร ได้เก็บจากประชาชนได้เพียง 17,735 บาท/เดือน แต่ทางเทศบาลเมืองสิงห์นครจะต้องจ่ายให้กับเทศบาลนครสงขลาเดือนละประมาณ 104,486 บาท/เดือน ซึ่งเกินจากงบประมาณที่ทางเทศบาลเมืองสิงห์นครเก็บได้จากประชาชน

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้เลือกเห็นถึงความจำเป็นในการจัดการมูลฝอยและแนวทางเลือกสำหรับการใช้ประโยชน์จากมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองสิงห์นคร ซึ่งคาดว่าจะช่วยลดปัญหาเรื่องปริมาณมูลฝอยที่ต้องกำจัดและใช้เป็นฐานข้อมูลในการจัดการขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองสิงห์นครให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 5.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลด้านการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองสิงห์นคร
2. เพื่อศึกษารากนิคมมูลฝอยของเทศบาลเมืองสิงห์นคร
3. เพื่อศึกษาทางเลือกในการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองสิงห์นคร

## 5.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ทราบองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมูลฝอยในเทศบาลเมืองสิงห์นคร
2. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองสิงห์นคร เพื่อก่อให้เกิดการตัดสินใจในการจัดการมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ของเทศบาลเมืองสิงห์นคร
3. ทำให้ทราบถึงทางเลือกในการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองสิงห์นคร ได้อย่างเหมาะสม

#### 5.4 การประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**มูลฝอย ( Solid Wastes)** หมายความว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะใส่อาหาร เก็บมูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บการจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น

**มูลฝอยติดเชื้อ ( Infusion Wastes )** หมายถึง สิ่งที่ไม่ต้องการ หรือถูกทิ้งจากสถานพยาบาล เป็นมูลฝอยที่ปนเปื้อนเชื้อโรค เช่น เนื้อเยื่อ ชิ้นส่วนอวัยวะต่างๆ หรือสิ่งขับถ่ายหรือของเหลวออกจากร่างกาย ( น้ำเหลือง น้ำหนอง เสมหะ น้ำลาย ผลิตภัณฑ์ของเดือด เช่น เชรุ่ม น้ำเดือด ) รวมทั้งเครื่องใช้ที่สัมผัสกับผู้ป่วย เช่น สำลี ผ้ากอantz กระดาษชำระ เง็บขี้ดยา มีค่าตัด เสื้อผ้า ตลอดจนซากสัตว์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำคลองซึ่งมาจากห้องตรวจผู้ป่วย ( เช่นห้องฉุกเฉิน ห้องปัจจุบันพยาบาล ห้องชันสูตรโรค ห้องผ่าตัด ห้องทันตกรรม ห้องสูติกรรม ห้องจักษุกรรม ห้องโสดศอนาสิกกรรม ห้องออร์โธปีดิกส์ หน่วยโลหิต ห้องกิบາลผู้ป่วย หรือสถานที่อื่นๆ ที่สถานพยาบาลจะพิจารณาตามความเหมาะสม )

**มูลฝอยอันตราย ( Hazardous Wastes)** หมายถึง สิ่งของที่ถูกทิ้งหรือไม่เป็นที่ต้องการอันเนื่องมาจากการแพร่หลายประการ เช่น จากการเหลือใช้ หรือเสื่อมสภาพไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะก่อให้เกิดอันตราย หรือมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ อนามัยของมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โดยอาจทำให้เกิดการเจ็บป่วยหรือพิการหรืออาจถึงแก่ความตาย

**มูลฝอยชุมชนหรือมูลฝอยเทศบาล ( Municipal Wastes)** หมายถึง มูลฝอยที่ถูกปล่อยทิ้งมาจากบ้านพักอาศัย ( Residential ) และสถานที่ประกอบธุรกิจการค้า ( Commercial ) ที่อยู่ในเขตชุมชนหรือเขตเทศบาล ( Municipal Area ) การเก็บรวบรวม และการกำจัดมูลฝอยดังกล่าว มักเป็นหน้าที่ของเทศบาล

#### การเกิดมูลฝอย

ในการจัดการมูลฝอยมีความจำเป็นต้องทราบถึงการเกิดมูลฝอย ว่าเกิดขึ้นจากแหล่งใดบ้าง มีปริมาณ และองค์ประกอบของมูลฝอยเป็นอย่างไร รวมถึงประเภทของมูลฝอยเป็นอย่างไรเพื่อที่จะทำให้การจัดการมูลฝอยเป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสมสมถูกวิธีและเกิดประสิทธิภาพไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพอนามัยได้ที่สุด

##### 1. แหล่งกำเนิดมูลฝอย

- **มูลฝอยจากบ้านพักอาศัย ( Residential Waste)** เป็นมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมการดำรงชีพของคนที่อาศัยอยู่ในบ้านพักอาศัยหรืออาคารชุดหรือพาร์ทเม้นท์ ได้แก่ เศษอาหารจากการเตรียมอาหาร เศษกระดาษ

- **มูลฝอยจากธุรกิจการค้า ( Commercial Waste)** หมายถึง มูลฝอยที่มาจากการค้าขายส่ง ขายปลีก หรือบริการทางด้านต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าจะขึ้นอยู่กับการค้าประเภทใด ได้แก่ อาคารสำนักงาน ตลาด ร้านอาหาร

- **มูลฝอยจากการเกษตร ( Agricultural Wastes )** แหล่งมูลฝอยที่สำคัญมามากมายกิจกรรม การเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาหาร มูลฝอยจากแหล่งดังกล่าวมักประกอบด้วยมูลสัตว์ เศษหญ้า เศษพืชผัก

- **มูลฝอยจากการพักผ่อนหย่อนใจ ( Recreational Wastes)** มูลฝอยจากสถานที่พักผ่อน หย่อนใจ หรือสถานที่ท่องเที่ยวไม่ว่าจะเป็นแหล่งธรรมชาติ ได้แก่ ชายหาดต่างๆ เขื่อน อ่างเก็บน้ำ หรือจะเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นแหล่งศิลปกรรม ได้แก่ โบราณสถานต่างๆ เช่น พิพิธภัณฑสถานวัฒนธรรม ส่วนใหญ่มูลฝอยที่เกิดจากการพักผ่อนหย่อนใจจะเป็นพวกเศษอาหาร เศษวัสดุบรรจุภัณฑ์ทั้งหลาย

- **มูลฝอยจากโรงพยาบาล ( Hospital Waste)** มูลฝอยจากโรงพยาบาลมักถูกจัดไว้ในกลุ่มของมูลฝอยอันตราย เพราะอาจเกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้หลายประการ เช่น อาจเป็นการแพร่กระจายของเชื้อโรค

- **มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม ( Industrial Wastes)** มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมนั้นหรือประเภทของอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่ ได้แก่ พอกเศษอาหาร มูลฝอยแห้งต่างๆ เช่น เศษกระดาษ กระดาษแข็ง

## 2. ชนิดหรือประเภทของมูลฝอย

- **มูลฝอยเปียกหรือมูลฝอยสด ( Garbage)** หมายถึง มูลฝอยที่มีความชื้นสูง เป็นมูลฝอยที่มีการย่อยสลายด้วยวิธีการทางชีวภาพได้ เช่น เศษอาหาร มูลสัตว์ ฯลฯ และกำเนิดของมูลฝอยเปียก ส่วนใหญ่ ได้แก่ บ้านพักอาศัย ร้านอาหาร ฯลฯ

- **มูลฝอยแห้ง ( Rubbish)** หมายถึง มูลฝอยที่มีความชื้นต่ำ ซึ่งยังอาจแบ่งออกໄไปได้อีกว่า มูลฝอยติดไฟได้ (Combustible Soild Wastes) เช่น เศษกระดาษ กล่องกระดาษ และมูลฝอยที่ติดไฟไม่ได้ (Noncombustible Soild Wastes) เช่น เศษแก้ว เศษโลหะ มูลฝอยแห้งนี้มีการย่อยสลายค่อนข้างช้า มีแหล่งกำเนิดมูลฝอย เช่น เดียว กับมูลฝอยเปียกร่วมกับโรงงานอุตสาหกรรม

- **จี๊เต้า ( Ashes)** หมายถึง สารตกค้างที่เกิดจากการสันดาปของเชื้อเพลิงต่างๆ โดยเฉพาะเชื้อเพลิงที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ไม้ ถ่านไม้ ถ่านหิน มีแหล่งกำเนิดมูลฝอย เช่น เดียว กับมูลฝอยแห้ง

- **มูลฝอยจากการภาชนะ ( Street Refuse)** หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากการภาชนะ หรือสถานที่สาธารณะต่างๆ เช่น เศษใบไม้ เศษหญ้า

- **มูลฝอยขนาดใหญ่ (Bulky Wastes)** หมายถึง มูลฝอยที่มีขนาดใหญ่ ส่วนใหญ่จะเป็นอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ที่เสียหรือเสื่อมสภาพใช้การไม่ได้แล้ว เช่น พัดลม ตู้เย็น

- **ชาภยานยนต์หรือyanพาหนะต่างๆ (Abandoned Wastes)** หมายถึง yanพาหนะต่างๆ เช่น รถยกยานยนต์รถจักรยานยนต์ รถบรรทุก หรือเครื่องจักรกลที่เสียไม่สามารถซ่อมแซมหรือใช้งานได้อีกต่อไป

- **มูลฝอยสิ่งก่อสร้างหรือรื้อถอน (Construction and Demolition Wastes)** หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากการก่อสร้างและรื้อถอนบ้านอาคารสำนักงาน มูลฝอยที่เกิดขึ้นมากเป็นพากเพียบ ไม่เศษหินทรายและกรวด

- **มูลฝอยอุตสาหกรรม (Industrial soild Wastes)** หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากการประกอบอุตสาหกรรมต่างๆ

- **มูลฝอยเกษตรกรรมและสัตว์เลี้ยง (Animal and Agricultural Wastes)** หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากการกระทำการเกษตร ได้แก่ การทำนา ทำไร่ ทำสวน มูลฝอยที่เกิดจากเกษตรกรรมส่วนใหญ่ ได้แก่ มูลสัตว์ เศษหญ้า ใบไม้

- **มูลฝอยจากการบำบัดน้ำเสีย (Sewage Treatment Residues)** หมายถึง ส่วนที่เหลือหรือเศษตกค้างจากการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการต่างๆ เช่น มูลฝอยที่ติดอยู่บนตะแกรงก่อนนำน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัด

- **ชาภสัตว์ (Dead Animals)** มูลฝอยที่เป็นชาภสัตว์ หมายถึง ชาภสัตว์ที่ตายด้วยสาเหตุต่างๆ อาจตายโดยธรรมชาติ หรือตายโดยเจ็บป่วยด้วยเป็นโรค

- **มูลฝอยพิเศษ (Special Wates)** หมายถึง มูลฝอยที่ต้องมีการจัดการเป็นพิเศษ เพราะมีเช่นนี้จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ รวมถึงมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มูลฝอยที่ระเบิด ได้มูลฝอยไวไฟ

### 3. องค์ประกอบของมูลฝอย

1. **องค์ประกอบทางกายภาพ (Physical Composition)** องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยมีความสำคัญต่อการนำมาใช้ในการประกอบการพิจารณาเลือกเครื่องมืออุปกรณ์ มีความสำคัญต่อการพิจารณาประเมินความเป็นไปได้ในการนำเอามูลฝอยกลับมาใช้เป็นแหล่งพลังงานหรือประโยชน์อื่นๆ และยังช่วยในการวิเคราะห์การออกแบบเครื่องมือที่จะใช้ในการกำจัดมูลฝอย องค์ประกอบทางกายภาพที่สำคัญของมูลฝอย ได้แก่ ส่วนประกอบแต่ละอย่าง ความชื้น และความหนาแน่นของมูลฝอย

## 2. องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย ( Chemical Composition of Solid Waste )

- **สารระเหยง่าย ( Volatile Solids )** หมายถึง น้ำหนักของมูลฝอยส่วนที่หายไปเมื่อนำมูลฝอยไปเผาในเตาเผา ที่มีอุณหภูมิ 600-950 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง

- **จลด ( Ash )** หมายถึง เศษของมูลฝอยที่เหลือจากการเผาไหม้อาย่างสมบูรณ์ไม่ไว้แม้ต่อไปอีก ประกอบด้วยสารอนินทรีย์ที่ไม่ระเหยอันเป็นองค์ประกอบของสารเดิมก่อนเผาไหม้

- **ค่าความร้อน ( Heating Value or Calorific Values )** หมายถึง ค่าปริมาณความร้อนที่ได้จากการสันดาปเชื้อเพลิงที่เป็นมูลฝอยกับก๊าซออกซิเจนบริสุทธิ์

- **การวิเคราะห์อัลติเมทหรือการวิเคราะห์ขั้นสุดท้าย ( Ultimate Analysis )** หมายถึง การวิเคราะห์มูลฝอยทางเคมีขั้นสุดท้าย ได้แก่ การหาปรอร์เซ็นต์ของ Carbon , Hydrogen , Oxygen , Nitrogen , Sulfur , และจลดที่ประกอบในมูลฝอย

## การจัดการมูลฝอย ( Solid Waste Management )

1. **การเก็บกักมูลฝอย ( Solid Wastes Storage )** การเก็บมูลฝอยไว้ แหล่งกำเนิดมูลฝอย มีความสำคัญมาก จำเป็นจะต้องคำนึงถึงประเภทของภาระหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการกักเก็บที่มีความเหมาะสมต่อประเภทของมูลฝอยที่ต้องการกักเก็บและขนาดจะต้องพอเพียงที่จะใช้ในการเก็บกักจนกว่าจะถูกเก็บรวบรวมและขนย้ายไปยังสถานที่ที่จะทำการกำจัด

2. **การเก็บขนมูลฝอย ( Solid Wastes Collection )** การเก็บขนมูลฝอยเป็นการเก็บรวบรวมมูลฝอยจากภาระกักกักมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดมูลฝอยต่างๆ เพื่อนำไปยังสถานที่หรือโรงงานเพื่อทำการแปรสภาพและกำจัดมูลฝอยให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย

3. **การนำบัดและการกำจัดมูลฝอย ( Refuse or Solid Wastes Treatment and Disposal )** ก่อนที่จะทำการกำจัดมูลฝอยทิ้งไป จะต้องทำการปรับปรุงสภาพหรือนำบัดสภาพของมูลฝอยให้ปราศจากความน่ารังเกียจ ให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัย

- **การกองทิ้งกลางแจ้ง ( Open Dump )** การกองทิ้งกลางแจ้งเป็นการนำมูลฝอยมากองทิ้งให้ทั่วบริเวณที่ว่าง ซึ่งเป็นที่ราบลุ่ม ปล่อยให้เกิดการย่อยสลายของมูลฝอยโดยชลินทรีย์ตามธรรมชาติ แต่วิธีการนี้ไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง เพราะส่งกลิ่นเหม็นและก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

- **การเลี้ยงสัตว์ ( Hog Feeding )** เป็นการนำมูลฝอยเปลี่ยนเป็นเศษอาหารกลับมาใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงสัตว์เลี้ยง เช่น สุกร หมู

- **การนำไปทิ้งทะเล ( Disposal at Sea )** เป็นการนำมูลฝอยรวมโดยการบรรทุกใส่เรือท่องแบบนำออกสู่ทะเลแล้วนำไปทิ้งในระยะไกล เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับเข้าฝั่ง

- การหมักมูลฝอย ( Composting of Solid Wastes ) เป็นการเปลี่ยนสารอินทรีย์ที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในมูลฝอยให้กลایเป็นสารคงตัวโดยชลินทรีย์ ได้แก่ บัคเตอร์ รา ฯลฯ

- การเผาในเตาเผา ( Incineration) เป็นการนำมูลฝอยเข้าสู่การสันดาปภายใต้การควบคุม ทำให้กลัยเป็นแก๊สและสารตกค้างที่ไม่สามารถเผาไหม้ต่อไปได้อีกแล้ว

#### - การฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล ( Sanitary Landfill)

1. มูลฝอยจะต้องถูกนำไปทิ้งในพื้นที่ที่ได้มีการจัดเตรียมไว้อย่างดีแล้ว
2. จะต้องทำการเกลี่ยกระเจาอย่างมูลฝอยในพื้นที่ดังกล่าวและทำการอัดแน่นเป็นชั้นๆ
3. จะต้องทำการกลบปิดมูลฝอยเป็นประจำอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง หลังจากสิ้นสุดการดำเนินการในแต่ละวัน
4. จะต้องทำการอัดแน่นวัสดุที่ใช้ฝังกลบมูลฝอย

#### 4. การนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ (Resource Recovery of Solid Waste)

1. การนำมูลฝอยกลับมาใช้เป็นวัตถุคิดในการอุตสาหกรรม
2. การนำมูลฝอยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือเพื่อการผลิตพลังงาน
3. การนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ในการปรับสภาพดิน

แม้ว่าจะสามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการกำจัดมูลฝอย โดยพิจารณาจากองค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีของมูลฝอยดังกล่าวก็ตาม แต่การจัดการเรื่องมูลฝอยจำเป็นต้องอาศัยวิธีการแนวคิดหรือมาตรฐานการต่างๆ มาประกอบกัน เพื่อให้เป็นการจัดการมูลฝอยแบบครบวงจร ธรรมนูญ ห้อมจันทร์, (2538) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการมูลฝอยแบบครบวงจรไว้ดังนี้

1. การป้องกันการเกิดมูลฝอย
2. การลดปริมาณมูลฝอย
3. การนำผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้อีก
4. การแปรสภาพมูลฝอยเพื่อหมุนเวียนมาใช้ประโยชน์ใหม่อีก
5. การกำจัด

ดังนั้น การจัดการการกำจัดมูลฝอย ควรมีการดำเนินการที่ดีและครบวงจร นับตั้งแต่การทิ้งจากผู้บริโภคจนกระทั่งการกำจัดมูลฝอย นอกจากนี้ ประการสำคัญที่ช่วยให้การจัดการเพื่อการกำจัดมูลฝอยมีประสิทธิภาพสูงสุด คือ คุณภาพและความร่วมมือกันของบุคคลที่มีส่วนร่วมในการจัดการ นับตั้งแต่ประชาชนของชุมชน หน่วยงานของรัฐ หน่วยงานของเอกชน และองค์กรอิสระด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม

## การรีไซเคิล

การแปรรูปของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ หรือกระบวนการที่เรียกว่า "รีไซเคิล" คือ การนำเอาของเสียที่ผ่านการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ที่อาจเหมือนเดิม หรือไม่เหมือนเดิมก็ได้ ของใช้แล้วจากภาคอุตสาหกรรมนำกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ กระดาษ แก้ว กระจก อะลูมิเนียม และ พลาสติก "การรีไซเคิล" เป็นหนึ่งในวิธีการลดขยะ ลดมลพิษให้กับสภาพแวดล้อม ลดการใช้ พลังงานและลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของโลกไม่ให้ถูกนำมาใช้สิ้นเปลืองมากเกินไป

### การแปรรูปของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่มีกระบวนการอยู่ 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเก็บรวบรวม
2. การแยกประเภทวัสดุแต่ละชนิดออกจากกัน
3. การผลิตหรือปรับปรุง

4. การนำมาใช้ประโยชน์ในขั้นตอนการผลิตหรือปรับปรุงนั้น วัสดุที่แตกต่างชนิดกัน จะมีกรรมวิธีในการผลิต แตกต่างกัน เช่น ขวด แก้วที่ต่างสี พลาสติกที่ต่างชนิด หรือ กระดาษที่เนื้อกระดาษ และสีที่แตกต่างกัน ต้องแยกประเภทออกจากกัน

เมื่อผ่านขั้นตอนการผลิตแล้วของเสียที่ใช้แล้วเหล่านี้จะถูกนำมาอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์ ใหม่ จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนในการนำมาใช้ประโยชน์ ผลิตภัณฑ์รีไซเคิลจึงสามารถสังเกตได้จาก เครื่องหมายที่ประทับไว้ บนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตทุกครั้ง การรีไซเคิล ทำให้โลกมีจำนวนของคนน้อยลง และช่วยลดปริมาณการนำทรัพยากรธรรมชาติ มาใช้เป็นวัตถุคุณภาพในโรงงานอุตสาหกรรมให้น้อยลง ลดการถลุงแร่บริสุทธิ์ และลดปริมาณการโถ่นทำลายป่าไม้ลงด้วย การหมุนเวียนนำมาผลิตใหม่ ยังเป็นการลดการใช้พลังงานจากได้พิพพ ลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นสู่อากาศ และลดภาวะการโลกร้อน สำหรับประเทศไทยนั้น จากการศึกษาของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม พบว่า ศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ที่สามารถ นำกลับมาใช้ประโยชน์ได้จากมูลฝอยที่เก็บขึ้น ได้ในกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศไทย มีประมาณร้อยละ 16-34 ของปริมาณมูลฝอยที่เก็บได้ แต่มีเพียงร้อยละ 7 หรือประมาณ 2,360 ตัน ต่อวันเท่านั้น ที่มีการนำกลับมาใช้ประโยชน์ การนำกลับมาใช้ใหม่ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยเพิ่ม คุณภาพให้กับชีวิตเพิ่มคุณค่าให้กับสิ่งแวดล้อมและช่วยสนับสนุนรักษาระบบนิเวศของโลกไว้ ได้ดีที่สุด ในทางหนึ่ง

### มูลฝอยที่สามารถนำมาใช้ได้นั้น ได้แก่

#### 1. กระดาษ

ปัญหาใหญ่ของประเทศหนึ่งคือ ผลิตภัณฑ์ในรูปกระดาษที่ผลิต ออกมามากมาย มากและในจำนวน ที่ผลิตออกมาย่างมหาศาลนี้มีเพียง ไม่ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ที่ได้มีการนำกระดาษที่

ใช้แล้วไปทำผลิตภัณฑ์ใหม่อีกครั้ง จำนวนที่เหลือจึงถูกนำไปขายเป็นขยะในแหล่งทิ้งขยะ ในปีหนึ่ง ๆ ปรากฏว่าด้วยจำนวนนับล้านๆ ของใบปลิวโฆษณาทางไปรษณีย์ คูปอง ใบของบริจาค แคตตาล็อกต่าง ๆ และหน้าโฆษณาในหน้าหนังสือพิมพ์ จะมีเพียงประมาณนับพันแผ่นเท่านั้นที่ได้ผ่านการอ่าน และที่เหลืออกจากนั้นได้ถูกขายเป็นขยะในถังขยะโดยไม่ผ่านการอ่านเลย จึงเป็นการใช้ทรัพยากรที่สิ้นเปลืองที่สุด



ภาพที่ 1 กระดาษประเภทต่างๆที่มา : <http://www.school.net.th>

กระดาษทุกชนิดที่เราใช้ทุกวันนี้ส่วนใหญ่ผลิตจากเนื้อเยื่อของต้นไม้และมีกระดาษหลายชนิดที่เมื่อใช้แล้วสามารถนำมารีไซเคิลได้อีก เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษบันทึก กระดาษสำเนา กระดาษพิมพ์คีด กระดาษคอมพิวเตอร์ บัตรรายรับ และของจดหมายสีขาวสำหรับกระดาษที่ไม่สามารถนำกลับมาผลิตใหม่ เช่น กระดาษที่ติดความร้อนอ่อนมัน เนื่องจากความร้อนจะทำให้สารเคลือบกระดาษละลายแล้วไปอุดตันเครื่องจักรทำให้เกิดความเสียหายแก่กระดาษ รีไซเคิลกระบวนการใช้น้ำและสารเคมีกำจัดหมักที่ป่นเปี้ยนออกนำไปทำให้กระดาษเหล่านั้นกลับเป็นเนื้อยื่น จากนั้นจึงทำความสะอาดเนื้อยื่นเพื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิตเส้นใยที่สามารถนำไปผลิตเป็นกระดาษต่อไป

กระดาษที่ใช้แล้วเมื่อนำมาผลิตขึ้นใหม่มีกระบวนการที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยเฉพาะจะต้องกำจัดสีที่ป่นเปี้ยนออกให้หมดเพื่อการเจือปนแม่เพียงเล็กน้อยก็อาจทำให้กระดาษที่ผลิตใหม่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ หากมีสีเหลืออยู่ในกระดาษจะลดน้ำหนักลงทุกขั้นตอนของการผลิต รีไซเคิล กระดาษที่ผลิตขึ้นใหม่จึงมีคุณภาพด้อยลง มีเพียงร้อยละ 3% ของกระดาษหนังสือพิมพ์เท่านั้นที่สามารถนำไปผลิตเป็นสิ่งพิมพ์ได้ใหม่ กระดาษรีไซเคิลส่วนใหญ่จึงเหมาะสมสำหรับทำเป็นกล่องบรรจุสินค้าทำเป็นฝาเพลาหรืออนวนกันความร้อน

## 2. อุฐมิเนียม

อุฐมิเนียมเป็นโลหะที่มีสีขาวคล้ายเงินน้ำหนักเบา และมีคุณสมบัติที่อ่อนตัวซึ่งสามารถทำเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ ในการผลิต อุฐมิเนียมจึงมักผสมทองแดงและสังกะสีเพื่อเพิ่มความแกร่ง

ให้กับเนื้ออุ่นเนี่ยม เนื่องจากอุ่นเนี่ยมเป็นภาระที่สามารถซึมซับความเย็นได้อย่างรวดเร็ว ทำให้อุ่นเนี่ยมเป็นที่นิยมในการนำมาผลิตกระป๋องบรรจุเครื่องดื่ม และวัสดุอีกหลายชนิด เช่น น้ำอัดลม เบียร์ โซดา กระดาษ ตะกั่ว ถ้าได้อาหาร ภาระในครัวฯ



ภาพที่ 2 อุ่นเนี่ยมประเภทต่างๆ

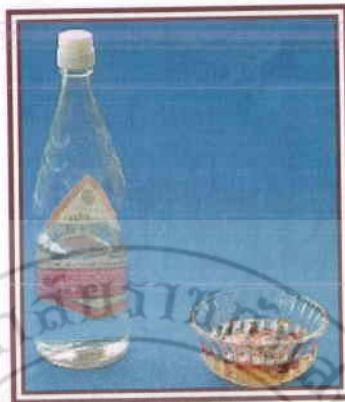
ที่มา : <http://www.school.net.th>

ปัจจุบันอุ่นเนี่ยมถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากที่สุดและมีข้อดีคือ สามารถนำไปรีไซเคิลได้กระป๋องอุ่นเนี่ยมทุกใบสามารถส่งคืนกลับโรงงานเพื่อนำไปผลิตเป็นกระป๋องใหม่ได้โดยไม่มีขีดจำกัดจำนวนครั้งของการผลิต เมื่อกระป๋องอุ่นเนี่ยมถูกส่งเข้าโรงงานแล้วจะถูกบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วหยอดให้เป็นแท่งแข็งจากนั้นอุ่นเนี่ยมแท่งจะถูกนำไปรีไซเคิลให้เป็นแผ่นแบนบางเพื่อส่งต่อไปยังโรงงานผลิตกระป๋องเพื่อผลิตเป็นกระป๋องอุ่นเนี่ยมใหม่ การรีไซเคิลกระป๋องอะอุ่นเนี่ยม จะทำให้ประหยัดพลังงานความร้อนได้ถึง 20 เท่าและช่วยลดมลพิษทางอากาศได้ถึงร้อยละ 95 ของการผลิตกระป๋องใหม่โดยใช้อุ่นเนี่ยมจากการรرمชาติ สำหรับกระป๋องที่ผลิตขึ้นจากเหล็กกล้าที่มีส่วนผสมของดีบุกอยู่เล็กน้อย เพื่อป้องกันการเกิดสนิมนั้นใช้สำหรับบรรจุอาหารกระป๋องสำเร็จรูป ผลไม้กระป๋อง ผักกระป๋อง น้ำผลไม้ ฯลฯ เมื่อใช้แล้วก็สามารถนำมารีไซเคิลกระป๋องนั้นได้ โดยเริ่มต้นจากการกำจัดดีบุกที่เคลือบกระป๋องออกก่อนและเหลือไว้เฉพาะส่วนที่เป็นกล้าแล้วจึงนำไปหยอดเพื่อผลิตเป็นกระป๋องขึ้นใหม่ การรีไซเคิลกระป๋องดีบุกจะช่วยลดพลังงานในการผลิตกระป๋องใหม่ได้โดยใช้โลหะจากธรรมชาติ ได้ถึงร้อยละ 75

### 3. แก้ว

แก้วเป็นวัสดุที่มีผิวนานเรียบแข็งและใส แต่กระบวนการและแตกต่าง ไนจ่าย มุขย์ผลิตแก้วขึ้น จากการหลอมละลายของวัสดุธรรมชาติ คือ ทราย เส้าโซดา หินปูน และแร่เฟลเดสปาร์ โดยสามารถหลอมให้เป็นรูปร่าง และสีสันแบบๆ แตกต่างกันได้และไม่ร้าว่ายังคงทน แก้วสามารถเป็นภาระได้ของต่างๆ เช่น อาหาร เครื่องดื่ม และเครื่องสำอาง ฯลฯ เพราะแก้วไม่ทำปฏิกิริยา

กับสารได้ ๆ ที่จะให้สารที่ใส่ภาชนะแก้วนั้น ๆ ต้องเปลี่ยนคุณสมบัติ แก้วจึงเป็นภาชนะที่ใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด



### ภาพที่ 3 แก้วประเภทต่างๆ

ที่มา : <http://www.school.net.th>

ในแต่ละปีจะมีขวดแก้วที่ผ่าน การใช้แล้วไม่ต่ำกว่า 28 พันล้าน ใบที่ถูกทิ้งให้เป็นขยะออก สู่สิ่งแวดล้อมแก้วบางชนิดใช้แล้วสามารถนำมาล้างทำความสะอาดม่าเรื่องโรคแล้วหมุนเวียนนำมา บรรจุใหม่ได้ซ้ำอีกได้อよ่างน้อยถึง 30 ครั้ง โดยผู้ผลิตสินค้าประเภทเดิม เช่น ขวดเครื่องดื่ม แก้วบางชนิด ผลิตขึ้นเป็นเนื้อแก้วบางเบาเพื่อความสะดวกในการพกพา แต่ไม่สามารถนำมาล้าง เพื่อใช้ใหม่ได้ แต่สามารถร่วมร่วมส่งคืน โรงงานเพื่อส่งเข้าสู่ระบบการผลิตขึ้นใหม่ที่เรียกว่า กระบวนการรีไซเคิล แก้วที่เข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลจะถูกทุบและบดให้แตกละเอียดก่อนจะนำไป หลอมในเตาหลอม รวมกับวัตถุดินที่ใช้ในการผลิตเพื่อเป็นส่วนในการผลิตแก้วใหม่ การรีไซเคิล แก้วสามารถช่วยลดพลังงานความร้อนที่ใช้ในการผลิต ได้มากกว่าการผลิตแก้วจากวัตถุดิน จากธรรมชาติ พลังงานที่ประหยัดได้จากแก้วรีไซเคิล 1 ในจะเท่ากับปริมาณไฟฟ้าที่ใช้กับหลอดไฟ ขนาด 400 วัตต์ นานถึง 4 ชั่วโมง

#### 4. พลาสติก

พลาสติก ผลิตขึ้นจากผลิตภัณฑ์ปีโตรเลียม และอาจผลิตเพื่อให้มีสีต่างๆ ใสแข็งหรืออ่อน กีໄด้ และยังสามารถหลอมละลายเป็นรูปปั่งต่างๆ ได้โดยใช้แรงดันและความร้อนและคุณสมบัติ ของพลาสติกคือ ไม่ถลวยตัว



ภาพที่ 4 พลาสติกประดิษฐ์ต่างๆ

ที่มา : <http://www.school.net.th>

ประโยชน์ของพลาสติก คือ นำหานักเปา ทำให้สะดวกต่อการถือหัว และการขนส่ง ตลอดจนมีความทนทานอยู่ได้เป็นเวลานาน และเนื่องจากสามารถใช้ประโยชน์ได้มากพลาสติก จึงเข้ามาแทนที่ อย่างไรก็ตามถึงแม่พลาสติกจะมีประโยชน์ แต่ก็มีข้อเสียคือพลาสติกผลิตมาจากทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่สามารถเกิดขึ้นใหม่ได้ เช่น น้ำมัน ถ่านหิน นอกจากนี้ ก็ยังต่อการนำมาใช้รีไซเคิล และต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง และที่สำคัญเนื่องจากพลาสติกมีหลายชนิด การนำมาผลิตใช้ใหม่ จะต้องแยกพลาสติกแต่ละชนิดออกจากกัน ปัจจุบันจึงมีเพียงถุงพลาสติกเท่านั้นที่สามารถนำมาผลิตใช้ใหม่ได้ แต่มีการนำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วเพียงร้อยละ 3 ของจำนวนถุงพลาสติกที่ผลิตออกมานเท่านั้นที่นำกลับเข้าสู่โรงงานเพื่อการรีไซเคิล ดังนั้น พลาสติกที่ถูกทิ้งขยะในปัจจุบันจึงคงอยู่ในสภาพแวดล้อมไปอีกนานนับหลายร้อยปี

## 5. เศษอาหารและอินทรีย์ตู้

ขยะประเภทนี้สามารถนำไปแปรรูปเป็นอาหารสัตว์ หรือนำมาใช้เป็นปุ๋ยหมักได้ โดยผ่านการย่อยสลายของจุลินทรีย์ซึ่งปุ๋ยหมักนี้ จะเป็นปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชทุกชนิด การหมักปุ๋ยนี้สามารถทำลายเชื้อโรคได้หลายชนิดที่อุณหภูมิ 50-70 องศาเซลเซียส

## ราคาของขยะที่น้ำการรับซื้อในปัจจุบัน

ลำดับที่	ประเภท	ราคา/กิโลกรัม
1	กระดาษลัง	4.70 บาท/กิโลกรัม
2	กระดาษสี	2.50 บาท/กิโลกรัม
3	กระดาษขาวดำ	5 บาท/กิโลกรัม
4	หนังสือพิมพ์	4 บาท/กิโลกรัม
5	เหล็กหนา	11 บาท/กิโลกรัม
6	เหล็กบาง	9.50 บาท/กิโลกรัม
7	อลูมิเนียมบาง	55 บาท/กิโลกรัม
8	อลูมิเนียมหนา	50 บาท/กิโลกรัม
9	สแตนเลส	65 บาท/กิโลกรัม
10	ขวดน้ำพลาสติก	24 บาท/กิโลกรัม
11	ท่อ P.V.C	10 บาท/กิโลกรัม
12	ทองแดงซ้อต	180 บาท/กิโลกรัม
13	ทองแดงเด็ก	170 บาท/กิโลกรัม
14	ขวดแก้วสีชา	30 สตางค์/กิโลกรัม
15	ขวดแก้วสีขาวใส	40 สตางค์/กิโลกรัม

ที่มา : เพิ่มพูนพาณิชโลหะกิจ ( ร้านเหล็กโกตี ) 074-448115

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วจินี จงจิตร(2541) ได้ทำการวิจัยเรื่องทางเลือกในการใช้ประโยชน์จากขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองตรัง

ปริมาณมูลฝอยรวมของเทศบาลเมืองตรังเกิดขึ้นโดยเฉลี่ยวันละ 45.21 ตัน มูลฝอยที่เกิดขึ้นจะมีองค์ประกอบของเศษอาหาร พักผ่อนไม้มากที่สุดคือเฉลี่ยร้อยละ 44.67 โดยนำหน้ากไปยกรองลงมาได้แก่ กระดาษ พลาสติก แก้ว เหล็กและร้อยละ 14.97 8.49 และ 6.21 ตามลำดับ นอกจากนั้นจะเป็นมูลฝอยประเภท กิจกรรมและใบไม้ ฝ้า เฉลี่ยร้อยละ 4.87 3.43 ตามลำดับ ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นมีความหนาแน่นปกติเฉลี่ย 283.88 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร มีอัตราการผลิตมูลฝอยเฉลี่ย 0.713 กิโลกรัม/คน/วัน

ผลการศึกษาพบว่า มีความชื้น ร้อยละ 54.63 โดยน้ำหนักเปียก ปริมาณของแข็งรวมร้อยละ 45.37 โดยน้ำหนักเปียก ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ร้อยละ 86.73 โดยน้ำหนักแห้ง ปริมาณเดา ร้อยละ 13.27 โดยน้ำหนักแห้ง ค่าความร้อน (DSCV) เท่ากับ 4,714 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ค่าความร้อน (LSCV) เท่ากับ 1,596 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ปริมาณในโตรเจน เท่ากับ ร้อยละ 1.60 โดยน้ำหนักแห้ง ปริมาณคาร์บอน เท่ากับ ร้อยละ 48.18 โดยน้ำหนักแห้ง อัตราส่วนระหว่าง คาร์บอนกับในโตรเจน เท่ากับ 30.11 และแหล่งกำเนิดมูลฝอยที่มีปริมาณมูลฝอยสูงสุดคือแหล่งที่ พักอาศัย และแหล่งพาณิชยกรรมหนาแน่น คือมีปริมาณวันละ 22.51 และ 7.74 ตัน ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 49.79 และ 17.12 ของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมด ส่วนปริมาณมูลฝอย จากแหล่งกำเนิดอื่นๆ ได้แก่ มูลฝอยจากตลาดสด มีปริมาณ 6.58 ตัน/วัน หรือร้อยละ 14.55 ของ ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมด

**บุญยัง บุญเมฆ และ ประทุมนา พرانพนงค์(2548)** ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาลักษณะ ทางกายภาพ และแนวทางการจัดการขยะมูลฝอย ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพ และแนวทาง การจัดการขยะมูลฝอยในมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โดยได้ทำการเก็บข้อมูลทั้งหมด 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง สถานที่ทำการทดลองในครั้งนี้จะมีทั้งหมด 8 พื้นที่ คือ คณะครุศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จุดศูนย์กลาง (โรงอาหาร, ลานไทร, ลานสัก, สำนักกิจการนักศึกษา, เทพธานี และอาคาร 80 ปี) โรงเรียนสาธิต บ้านพักอาจารย์ มีการ วิเคราะห์ ข้อมูล 2 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของขยะมูลฝอย ได้แก่ การหา ค่าความ หนาแน่น การหาค่าขนาดของขยะมูลฝอย และการหาค่าองค์ประกอบของขยะมูลฝอย วิเคราะห์ทางแนว ทางการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

จากการศึกษาพบว่า ค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ย เท่ากับ 0.09 กิโลกรัมต่อลิตร ขนาดของ ขยะมูลฝอยรวมเฉลี่ย มากที่สุด คือ ขนาดใหญ่กว่า 3 นิ้ว รองลงมา ขนาดระหว่าง 1.5-3 นิ้ว และขนาดเล็กกว่า 1.5 นิ้ว โดยมีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 53.09, 26.47 และ 20.44 ตามลำดับ ค่าองค์ประกอบ ของขยะมูลฝอยมากที่สุด คือ พลาสติก โฟม รองลงมา คือ เศษอาหาร พัก ผลไม้ เศษกระดาษ แก้ว ของเสียอันตราย โลหะ ไม้ เศษผ้า ใบไม้ ขยะมูลฝอยอื่น ๆ หนัง และน้อยที่สุด คือ ยาง โดยมี ค่าเฉลี่ยร้อยละ 34.52, 23.04, 19.75, 7.51, 5.50, 3.67, 2.05, 1.35, 1.22, 0.61, 0.49 และ 0.29 ตามลำดับ จากข้อมูลนี้ให้เห็นว่าบุคคลที่อยู่ในมหาวิทยาลัย มีพฤติกรรมที่นิยมบริโภคอาหาร ที่บรรจุด้วยถุงพลาสติก ขวดพลาสติก และ โฟม

**นิตยา วินุลย์เสง(2546)** ได้ทำการวิจัยเรื่องการกำจัดขยะมูลฝอยของผู้ที่อาศัยในชุมชน สถานบันราชาประชาสามัคคี อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ

ใช้เครื่องมือการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก การสังเกตการณ์ และการบันทึก ประกอบด้วยตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 5 คน คือ กลุ่มที่ 1 เป็นตัวแทนกลุ่มหัวหน้าครอบครัว ที่ได้รับคัดเลือกให้เป็นผู้ปฏิบัติงาน ให้กับสถาบันราชประชาสามัชัย กลุ่มที่ 2 เป็นตัวแทนกลุ่มหัวหน้าครอบครัวที่ไม่ได้ปฏิบัติงาน ให้กับสถาบันราชประชาสามัชัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงการรับรู้ถึง โทษของขยะมูลฝอย เหตุผลการไม่ทิ้งขยะมูลฝอยลงถังขยะที่สถาบันราชประชาสามัชัยจัดเตรียมไว้ให้วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย การมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอย และข้อเสนอแนะ ในการกำจัดขยะมูลฝอยของผู้ที่อาศัยในชุมชนสถาบันราชประชาสามัชัย

จากการศึกษาพบว่า ผู้ที่อาศัยในชุมชนสถาบันราชประชาสามัชัยรับทราบถึง โทษของขยะมูลฝอยว่ามีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังทราบว่าสาเหตุของการไม่ทิ้งขยะลงถังมาจากการที่มีผู้อาศัยในชุมชน สถาบันราชประชาสามัชัยจำนวนมากทั้งที่เป็นผู้ป่วยโรคเรื้อรังและไม่ใช้ผู้ป่วยโรคเรื้อน ขาดความ เอาใจใส่ในการคูแลหรือร่วมมือกำจัดขยะมูลฝอย ส่วนวิธีการทิ้งขยะมูลฝอยก็คือการนำขยะมูลฝอยใส่ถุงพลาสติกหรือถุงดำผูกปักถุงแล้วนำไปทิ้งถังขยะที่เตรียมไว้ให้ และขยะที่พับเห็นส่วนหนึ่งมาจากในอดีตที่ไม่มีโครงคูแล เอาใจใส่ จากเด็กและจากคนที่ชอบความสะอาดสวยงาม จึงเห็นสมควรให้มีการรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ ให้ทุกคนในชุมชนให้ความร่วมมือ และเข้ามามีส่วนร่วมในการกำจัดขยะมูลฝอยของชุมชน และทราบว่าผู้อาศัยในชุมชนคิดว่าการกำจัดขยะมูลฝอยในชุมชน โดยการจ้างเหมาเทศบาลให้มาเก็บขยะมูลฝอยออกไป จำกัดตามวิธีการของเทศบาล คิดว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมแล้ว

**สาระ ทัพมี(2545)** ได้ทำการวิจัยเรื่องความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลการเก็บขยะและกำจัดขยะมูลฝอย : ศึกษารณีเทศบาลตำบลท่าบุญมี กิ่งอำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี การศึกษาความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลการเก็บขยะและกำจัดขยะมูลฝอย ศึกษารณีเทศบาลตำบลท่าบุญมี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลการเก็บขยะและกำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลท่าบุญมี 2) เปรียบเทียบความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลการเก็บขยะและกำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลท่าบุญมี 2) เปรียบเทียบความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลการเก็บขยะและกำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลท่าบุญมี จำแนกตาม เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้/เดือน กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ได้แก่ ประชาชนในเขตเทศบาลตำบลท่าบุญมี จำนวน 370 คน

ผลการศึกษาพบว่า ความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลการเก็บขยะและกำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลท่าบุญมี ในภาพรวมพบว่าประชาชนตำบลท่าบุญมี เห็นว่า ประสิทธิผลการเก็บขยะและการกำจัดมูลฝอยของเทศบาลตำบลท่าบุญมีอยู่ในระดับดีมาก โดยประสิทธิผลด้านเทคโนโลยีเป็นลำดับที่ 1 รองลงมาด้านทัศนคติของผู้บริหาร ด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง สำหรับด้านการบริหารกิจกรรมกำจัดขยะ ประชาชนเห็นว่ามีประสิทธิผลอยู่ใน

ระดับปานกลาง และเมื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลการเก็บขยะและกำจัดขยะมูลฝอย พ布ว่า ปัจจัยเพศ อายุ และรายได้ต่อเดือน มีผลต่อความคิดเห็นของประชาชนต่อ ประสิทธิผลของการเก็บขยะและกำจัดขยะมูลฝอย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ซึ่งผู้ศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะในเรื่องการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะ การจัดทำอุปกรณ์เกี่ยวกับการกำจัดขยะที่ทันสมัยครบถ้วน มีการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆอย่างน้อย 3 เดือนต่อครั้ง หากพบว่าอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดความบกพร่องต้องรีบแก้ไขทันที มีการตรวจสอบสุภาพพนักงานเทศบาล รวมทั้งให้ความรู้ด้านการป้องกันโรคต่าง ๆ ตลอดจนสวัสดิการต่างๆ เพื่อให้พนักงานกำจัดขยะมีขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน ตรวจสอบปริมาณขยะมูลฝอยแล้วจัดเก็บค่าธรรมเนียมตามข้อกำหนดของเทศบาลญัตติต่อไป

**ณัฐภัทร แก้วประดิษฐ์ และ ธเนศ อุ่ยยก(2548)** ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพ ของมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

จากการศึกษาพบว่าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มีปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในวันธรรมดากว่า 10,298.40 กิโลกรัมต่อวัน ในวันหยุด 8,702.30 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งปริมาณโดยรวมของมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 9,500 กิโลกรัมต่อวัน และมีอัตราการเกิดมูลฝอย 0.67 กิโลกรัมต่อกันต่อวัน โดยคำนวณจากประชากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาจำนวน 14,254 คน ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นเพียงพอกับจำนวนถังรองรับมูลฝอยที่มีอยู่ 247 ถัง ซึ่งปริมาตรรวม 46,850 ลิตร

จากการวิเคราะห์มูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โดยการสุ่มตัวอย่างมูลฝอยในวันธรรมดากับวันหยุด พบร่วมกันว่ามีความหนาแน่น 0.207 กิโลกรัมต่อลิตร ค่าองค์ประกอบของมูลฝอยประกอบด้วย เศษอาหาร 33.33% เศษใบไม้ 24.45% กระดาษ 11.34% พลาสติก 9.56% ขวดแก้ว 8.82% พลาสติกแข็ง 4.23% เศษผ้า 2.53% โฟม 1.60% โภชนาด 1.59% ขวดพลาสติก 1.09% ยาง 1.05% กระป๋องอลูมิเนียม 0.30% กระเบื้องเซรามิก 0.07% และเศษหนัง 0.04% ซึ่งมีปริมาณมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ (Recycle) 93.58% โดยสามารถนำมาแปรรูปทางอุตสาหกรรมได้

จากรายงานวิจัยที่ได้รวบรวมมาบันทึกไว้ว่า มูลฝอยส่วนใหญ่เป็นพวกเศษอาหาร รองลงมาคือ พลาสติก โฟม กระดาษ เพราะจะน้ำหนักเบาและเมืองสิงหนครจะต้องมีการสนับสนุนให้ประชาชนรู้จักการคัดแยกขยะ เพื่อที่จะนำไปรีไซเคิล ซึ่งจะช่วยประหยัดงบประมาณในการกำจัดมูลฝอยของเทศบาลเมืองสิงหนครและสามารถใช้สถานที่กำจัดมูลฝอยได้ยาวนานมากขึ้น

## 5.5 ตัวแปรและนิยามปฏิบัติการ

### นิยามปฏิบัติการ

มูลฝอยชุมชน (Municipal Wastes) หมายถึง มูลฝอยที่ถูกปล่อยจากบ้านพักอาศัย (Residential) และสถานที่ประกอบธุรกิจการค้า (Commercial) ที่อยู่ในเขตชุมชนหรือเขตเทศบาล (Municipal area) เช่น เศษอาหาร พลาสติก กระดาษ กระป๋อง ฯลฯ ซึ่งการเก็บรวบรวมและกำจัดมูลฝอยดังกล่าวเป็นหน้าที่ของเทศบาล

องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย (Physical Characteristic of Solid Waste) หมายถึง ลักษณะที่แยกออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ ซึ่งสามารถแยกออกได้ด้วยสายตา และไม่จำเป็นต้องนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ องค์ประกอบแต่ละอย่าง ความหนาแน่น ขนาด

องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย (Chemical Composition of Solid Waste) หมายถึง ลักษณะของมูลฝอยที่ไม่สามารถแยกออกได้ด้วยสายตา ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทางเคมี ได้แก่ ค่าความชื้น ค่าปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ปริมาณในโตรเจน เป็นต้น

### ตัวแปร

ตัวแปรต้น มูลฝอยในเทศบาลเมืองสิงห์นคร

ตัวแปรตาม ประโยชน์ในการใช้มูลฝอยจากเทศบาลเมืองสิงห์นคร

ตัวแปรควบคุม ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

## 5.6 สมมติฐานของการวิจัย

มูลฝอยในเทศบาลเมืองสิงห์นคร ส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้มากกว่ามูลฝอยที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

### ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการมูลฝอย
2. ศึกษาปริมาณของมูลฝอยในเทศบาลเมืองสิงห์นคร
3. ทำการเก็บตัวอย่างมูลฝอยและวิเคราะห์องค์ประกอบมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้
4. วิเคราะห์รวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษา
5. สรุปผลการศึกษาและเผยแพร่ข้อมูลให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง

## 5.7 ระบบวิธีการวิจัย

### 5.7.1 กลุ่มตัวอย่าง

- มูลฝอยในชุมชน เทศบาลเมืองสิงห์นคร มีพื้นที่รับผิดชอบ 4 แห่ง รวมพื้นที่ 33.9 ตารางกิโลเมตร คือ

- ตำบลหัวเขา
- ตำบลสหทิพมือ
- ตำบลชิงโคน
- ตำบลทำนบ

### 5.7.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### - เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บและสุ่มตัวอย่าง คือ

1. อุปกรณ์กลุ่มเคล้ามูลฝอย เช่น พลัว ขอบหรืออื่นๆ
2. เซือกสำหรับแบ่งกองมูลฝอย
3. ถังต旺มูลฝอย
4. ถุงมือยาง
5. รองเท้าบู๊ต
6. เครื่องชั่ง

#### - เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. ตู้อบที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ( Hot air Oven )
2. ตู้ดูดความชื้น ( Desicator )
3. เครื่องบดมูลฝอย ( Grinder )
4. เครื่องชั่งนำหนักอย่างละเอียด ( Analytical Balance )
5. ชุดเครื่องกลั่น ( Kjeldant Equipment )
6. ตู้ควัน ( Hood )
7. Spectrophotometer ที่มีช่วงความยาวคลื่น 800 mm

สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| - $\text{Na}_2\text{SO}_4$          | - $\text{H}_2\text{SO}_4$                        |
| - $\text{HgO}$                      | - Boric Acid                                     |
| - Methyl Red Indicalor              | - Ethy Alcohol 95% Methylene Blue Indicator NaOH |
| - $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ | - $10\text{H}_2\text{O}$                         |

- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- $5\text{H}_2\text{O}$
- $4\text{H}_2\text{O}$
- Anhydrous  $\text{KH}_2\text{PO}_4$
- $\text{K}(\text{Sbo}) \text{ C}_4\text{H}_4\text{O}_6$
- $(\text{NH}_4)_6 \text{MO}_7\text{O}_{24}$
- Ascorbic Acid

### 5.7.3 การดำเนินการวิจัย

1. เก็บตัวอย่างมูลฝอยชุมชนทั้ง 4 พื้นที่รับผิดชอบของเทศบาลเมืองสิงหนคร (เก็บในสถานที่ฝังกลบมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา ที่ทางเทศบาลเมืองสิงหนครส่งมูลฝอยมา กำจัด)
2. นำมายังเคราะห์หาค่าต่างๆ

### 5.7.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ลักษณะทางกายภาพ

- องค์ประกอบมูลฝอย ( Compositions )
- ความชื้น ( Moisture content )
- ความหนาแน่น ( Density )

#### ลักษณะทางเคมี

- ของแข็งทั้งหมด ( Total Solid )
- ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ( Volatile Solid )
- ปริมาณถ่าน ( Ash Content )
- ค่าปริมาณไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) คาร์บอน (C) และไฮdroเจน (H)

## 5.8 ระยะเวลาทำการวิจัย

เดือนตุลาคม 2550 – เดือนกุมภาพันธ์ 2551

### 5.9 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลา (เดือน) พ.ศ. 2550-2551																			
	2550								2551								ม.ค.			
	ต.ค.				พ.ย.				ธ.ค.				ม.ค.				ก.พ.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น/ สำรวจสถานที่วิจัย																				
2.จัดทำแบบเสนอโครงการ																				
3.ดำเนินการวิจัย																				
4.วิเคราะห์ข้อมูล																				
5.สรุปผลการวิจัย																				
6.ทำรายงานการวิจัย																				

### 5.10 สถานที่ทำการวิจัย ทดลอง หรือเก็บข้อมูล

เทศบาลเมืองสิงหนคร และเทศบาลนครสงขลา จังหวัดสงขลา

ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

### 5.11 งบประมาณที่ใช้จ่ายตลอดโครงการ

#### ค่าตอบแทน

ค่าพาหนะจ้างเหมาเก็บข้อมูล 300 บาท

#### ค่าใช้สอย

ค่าถ่ายเอกสารการศึกษาค้นคว้า 150 บาท

ค่าถ่ายเอกสารสี 350 บาท

ค่าจ้างพิมพ์ 1,000 บาท

ค่าถ่ายเอกสาร เข้าปักเข็มเล่ม 700 บาท

#### ค่าวัสดุ

ค่าวัสดุสำหรับงานวิจัย 9,000 บาท

#### รวมทั้งสิ้น

11,500 บาท