

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายยาก ได้กำหนดแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา 2 แบบจำลอง คือ แบบจำลองของ Pearce-Turner และแบบจำลองของกองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ โดยในแต่ละแบบจำลองต้องอาศัยข้อมูลต่างๆ ซึ่งต้องรวบรวมและคำนวณขึ้น ดังนั้นเนื้อหาในบทนี้จึงประกอบด้วย 3 หัวข้อหลัก คือ การประมวลผลข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ผลการศึกษาต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายยาก และสรุปผลการศึกษาต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายยาก โดยมีรายละเอียดดังนี้

การประมวลผลข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

เนื่องจากขอบเขตของการวิจัยได้กำหนดให้ใช้ปี พ.ศ. 2547 เป็นปีฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นมูลค่าเงิน ดังนั้นข้อมูลที่เป็นมูลค่าเงินบางรายการต้องมีการประมาณค่าให้เป็นมูลค่าเงินของปี พ.ศ. 2547 นอกจากนี้ ข้อมูลบางรายการต้องอาศัยการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอ้างอิงจากผลการทดลองของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงแสดงรายละเอียดของข้อมูลแต่ละรายการไว้ ดังนี้

1. ต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์ (MDC) และต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการใช้ที่ดิน (MLUC) ได้จาก ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการจ้างบริษัทเอกชนกำจัดขยะของกรุงเทพมหานคร ซึ่งเท่ากับ 455 บาทต่อตันในปี พ.ศ. 2547 (สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร, 2548)
2. ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของขยะบรรจุภัณฑ์ (MLC) ได้จาก ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเก็บรวบรวมและขนส่งขยะของกรุงเทพมหานคร ซึ่งเท่ากับ 534 บาทต่อตันในปี พ.ศ. 2547 (สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร, 2548)
3. อัตราการนำกลับมาใช้ใหม่ (r) จากข้อจำกัดในการนำเยื่อกระดาษจากบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที.กลับมาใช้ใหม่ดังกล่าวข้างต้น ทำให้ไม่เป็นที่นิยมในการนำเยื่อกระดาษจากบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที.กลับมาใช้ใหม่ หรืออาจกล่าวได้ว่า อัตราการนำกลับมาใช้ใหม่เท่ากับศูนย์ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ วาสนา (2547) นักวิชาการสิ่งแวดล้อม สำนักการจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ

4. ค่าขนส่ง จำนวนจากสูตร

$$X = A + B + C + D + E \quad (13)$$

$$Y = \frac{X}{F \times G} \quad (14)$$

$$Z = \frac{Y \times H}{I} \quad (15)$$

- เมื่อ X คือ ค่าขนส่งพื้นฐาน (บาทต่อวัน)
 A คือ ค่ารถยนต์ขนขยะ (บาทต่อวัน)
 B คือ ค่าต่อเติมรถยนต์ขนขยะ (บาทต่อวัน)
 C คือ ค่าบำรุงรักษา (บาทต่อวัน)
 D คือ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาทต่อวัน)
 E คือ ค่าพนักงานขับรถและเก็บขน (บาทต่อวัน)
 Y คือ ค่าขนส่งพื้นฐาน (บาทต่อตัน)
 F คือ จำนวนรอบต่อวัน (รอบ)
 G คือ ความสามารถของรถในการรับน้ำหนัก (ตัน)
 Z คือ ค่าขนส่งสำหรับขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาทต่อตัน)
 H คือ ความหนาแน่นเฉลี่ยขยะเมืองหลัก (ตันต่อลูกบาศก์เมตร)
 I คือ ความหนาแน่นของขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. ในการรวบรวมและขนส่ง (ตันต่อลูกบาศก์เมตร)

โดยค่ารถยนต์ขนขยะ ได้จาก ราคาเฉลี่ยรถกระบะของสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ (รายละเอียดในภาคผนวก ก) ซึ่งเท่ากับ 589,907.25 บาทต่อคัน

ค่าต่อเติมรถยนต์ขนขยะ ได้จาก การทบทวนต้นทุนที่เสนอโดยกองจัดการสารอันตราย และกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ (2545) ด้วยอัตราเงินเฟ้อของธนาคารแห่งประเทศไทย (รายละเอียดในภาคผนวก ก) จะได้เท่ากับ 52,300 บาทต่อคัน

เมื่อกำหนดให้รถยนต์ขนขยะ 1 คัน มีอายุการใช้งาน 10 ปี ปีละ 260 วัน จะได้ค่ารถยนต์ขนขยะและค่าต่อเติมรถยนต์ขนขยะ เท่ากับ 247 บาทต่อวัน

ค่าบำรุงรักษา ได้จาก การทบทวนต้นทุนที่เสนอโดยกองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ (2545) ด้วยอัตราเงินเฟ้อของธนาคารแห่งประเทศไทย (รายละเอียดในภาคผนวก ก) จะได้เท่ากับ 105.41 บาทต่อวัน

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ได้จาก ราคาน้ำมันเฉลี่ยของปีพ.ศ. 2547 ซึ่งเท่ากับ 14.85 บาทต่อลิตร (รายละเอียดในภาคผนวก ก) เมื่อกำหนดให้รถขยะ 1 คัน บรรทุกได้วันละ 5 รอบ โดยระยะทางในแต่ละรอบบรรทุกเท่ากับ 50 กิโลเมตร ดังนั้นใน 1 วัน มีระยะทางในการขนส่งขยะทั้งหมดเท่ากับ 250 กิโลเมตร และกำหนดให้รถยนต์ขนขยะมีอัตราการใช้เชื้อเพลิงเท่ากับ 6 กิโลเมตรต่อลิตร ดังนั้นใน 1 วัน ใช้ น้ำมันจำนวน $\frac{250}{6}$ ลิตร โดยมีค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเท่ากับ 618.70 บาทต่อวัน

$$[14.25 \times \frac{250}{6} = 618.70]$$

ค่าพนักงานขับรถและเก็บขน ได้จาก ค่าแรงขั้นต่ำเขตท้องที่บังคับใช้กรุงเทพมหานคร นนทบุรี นครปฐม ปทุมธานี สมุทรปราการ และสมุทรสาคร ของปีพ.ศ. 2547 ซึ่งเท่ากับ 170 บาทต่อวัน (กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม, 2548) เมื่อกำหนดให้จำนวนคนงานที่ใช้ในการขับรถและเก็บขนเท่ากับ 3 คน ดังนั้นค่าพนักงานขับรถและเก็บขนทั้งหมดเท่ากับ 510 บาทต่อวัน

ความสามารถของรถในการรับน้ำหนัก เท่ากับ 1.5 ตัน

ความหนาแน่นเฉลี่ยขยะเมืองหลัก เท่ากับ 0.33 ตันต่อลูกบาศก์เมตร

ความหนาแน่นของขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. ในการรวบรวมและขนส่ง ได้จาก Miller (1995: 45) และ Nebraska Department of Environmental Quality (2005) ซึ่งเท่ากับ 80 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต หรือเท่ากับ 0.04735 ตันต่อลูกบาศก์เมตร

โดยสามารถคำนวณ ค่าขนส่งพื้นฐาน (บาท/วัน) ค่าขนส่งพื้นฐาน (บาท/ตัน) และค่าขนส่งสำหรับขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน) ได้ดังนี้

$$\text{ค่าขนส่งพื้นฐาน (บาท/วัน)} = 247 + 105.41 + 618.70 + 510 = 1,481.11 \quad (16)$$

$$\text{ค่าขนส่งพื้นฐาน (บาท/ตัน)} = \frac{1,481.11}{5 \times 1.5} = 197.48 \quad (17)$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าขนส่งสำหรับขยะบรรจุภัณฑ์} &= \frac{197.48 \times 0.33}{0.04735} = 1,376.32 \\ \text{กล่องนมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน)} & \end{aligned} \quad (18)$$

5. ค่าเก็บรวบรวม คำนวณจากสูตร

$$V = J + K \quad (19)$$

$$W = \frac{V}{I} \quad (20)$$

เมื่อ V คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมพื้นฐาน (บาทต่อลูกบาศก์เมตร)

J คือ ค่าถังขยะ (บาทต่อลูกบาศก์เมตร)

K คือ ค่าคัดแยกขยะ (บาทต่อลูกบาศก์เมตร)

W คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาทต่อตัน)

V คือ ค่าเก็บรวบรวมพื้นฐาน (บาทต่อลูกบาศก์เมตร)

I คือ ความหนาแน่นของขยะบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทในการรวบรวมและขนส่ง (ตันต่อลูกบาศก์เมตร)

โดยค่าถังขยะ ได้จาก การทบทวนต้นทุนที่เสนอโดยกองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ (2545) ด้วยอัตราเงินเฟ้อของธนาคารแห่งประเทศไทย (รายละเอียดในภาคผนวก ก) จะได้เท่ากับ 11.95 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

ค่าคัดแยกขยะ ได้จาก ค่าแรงขั้นต่ำเขตท้องที่บังคับใช้กรุงเทพมหานคร นนทบุรี นครปฐม ปทุมธานี สมุทรปราการ และสมุทรสาคร ของปีพ.ศ. 2547 ซึ่งเท่ากับ 170 บาทต่อวัน (กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม, 2548) เมื่อกำหนดให้คนงาน 1 คน สามารถคัดแยกขยะได้ 2 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ดังนั้นค่าคัดแยกขยะต่อลูกบาศก์เมตรเท่ากับ 85 บาท

โดยสามารถคำนวณ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมพื้นฐาน (บาท/ลบ.ม.) และค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน) ได้ดังนี้

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมพื้นฐาน (บาท/ลบ.ม.)} = 11.95 + 85 = 96.95 \quad (21)$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กล่อง} &= \frac{96.95}{0.04735} = 2,047.42 \quad (22) \\ \text{นมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน)} & \end{aligned}$$

6. ค่ากำจัด คำนวณจากสูตร

$$U = \frac{L \times H}{M} \quad (23)$$

เมื่อ U คือ ค่ากำจัดสำหรับขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน)

L คือ ค่ากำจัดในราคาฐาน (บาท/ตัน)

H คือ ความหนาแน่นเฉลี่ยขยะเมืองหลัก (ตันต่อลูกบาศก์เมตร)

M คือ ความหนาแน่นของขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. ณ ที่ฝังกลบ (ตันต่อลูกบาศก์เมตร)

โดยค่ากำจัดในราคาฐาน ได้จาก ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการจ้างบริษัทเอกชนกำจัดขยะของกรุงเทพมหานคร ซึ่งเท่ากับ 455 บาท/ตันในปี พ.ศ. 2547 (สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร, 2548)

ความหนาแน่นของขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. ณ ที่ฝังกลบได้จาก Miller (1995: 45) ซึ่งเท่ากับ 820 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต หรือเท่ากับ 0.4862 ตันต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้น ค่ากำจัดสำหรับขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน) สามารถคำนวณดังนี้

$$\text{ค่ากำจัดสำหรับขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน)} = \frac{455 \times 0.33}{0.4862} = 308.82 \quad (24)$$

7. ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการจะมีค่าประมาณร้อยละ 50 ของค่าใช้จ่ายโดยตรง (กองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ, 2545) ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการจึงเป็นครึ่งหนึ่งของค่าใช้จ่ายทางตรง

8. ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการอัตราพิเศษตามประเภทขยะ อ้างอิงจาก กองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ (2545) โดยพิจารณาจากความสามารถในการใช้ประโยชน์ของขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. และความยากง่ายในการกำจัด เพียง 1 กรณี คือ กรณีขยะบรรจุภัณฑ์ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ดังตารางที่ 9 โดยข้อมูลที่ประมวลผลไว้เพื่อใช้ในการศึกษาสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 10