

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

เนื้อหาในบทนี้ประกอบด้วย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์ และการทดลอง และข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งเก็บรวบรวมจาก สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร กรมควบคุมมลพิษ สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ธนาคารแห่งประเทศไทย กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม Nebraska Department of Environmental Quality และเอกสารสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับบรรจุก๊าซก่ดองปลอดเชื้อ โดยข้อมูลที่เป็นมูลค่าเงินใช้ ข้อมูลของปี พ.ศ. 2547

รายละเอียดของแหล่งที่มาของข้อมูลสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการกำจัดขยะบรรจุก๊าซ (MDC) ต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการใช้ที่ดิน (MLUC) ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของขยะบรรจุก๊าซ (MLC) และค่ากำจัดขยะในราคาฐาน ได้จาก สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร
2. น้ำหนักของขยะบรรจุก๊าซ (W) ได้จาก ค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่ได้จากการทดลอง
3. อัตราการนำกลับมาใช้ใหม่ (r) ได้จากการสัมภาษณ์อาสาสมัคร (2547) นักวิชาการสิ่งแวดล้อม สำนักจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ และการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบรรจุก๊าซก่ดองปลอดเชื้อ
4. ค่ารถยนต์ขนขยะ และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ได้จาก สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

5. ค่าต่อเติมรถยนต์ขนขยะ ค่าบำรุงรักษารถยนต์ขนขยะ และค่าถังขยะ ได้จาก ต้นทุนที่เสนอโดยกองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ (2545) แต่เนื่องจากต้นทุนดังกล่าวเป็นมูลค่าของเงินในปี พ.ศ. 2545 ดังนั้น หากต้องการให้ต้นทุนดังกล่าวเป็นมูลค่าเงินในปี พ.ศ. 2547 สามารถทำได้โดยการทบต้น (Compounding) ด้วยตัวเลขที่แสดงระดับราคาสินค้าของปี พ.ศ. 2547 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545 ซึ่งกำหนดให้เป็นปีฐาน หรือ อัตราเงินเฟ้อ ปี พ.ศ. 2547 โดยให้ปี พ.ศ. 2545 เป็นปีฐาน อัตราเงินเฟ้อที่ใช้พิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาผู้บริโภค ซึ่งได้จากธนาคารแห่งประเทศไทย เนื่องจากเป็นดัชนีราคาที่ใช้วัดค่าครองชีพได้ดีกว่าดัชนีราคาขายส่ง (รัตนา, 2537: 197)

6. ค่าพนักงานขับรถและเก็บขน และค่าคัดแยกขยะ ได้จาก ค่าแรงขั้นต่ำปีพ.ศ. 2547 ของกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม

7. ความหนาแน่นของขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที.ในการรวบรวมและขนส่ง ได้จาก Waste Age/Recycling Times' Recycling Handbook

8. ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ และค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการอัตราพิเศษตามประเภทขยะ อ้างอิงจาก กองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ (2545)

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้นำมาศึกษาต้นทุนในการจัดการบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายยาก ด้วยแบบจำลอง 2 แบบจำลอง คือ แบบจำลองของ Pearce-Turner และแบบจำลองของกองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ ดังนี้

1. แบบจำลองของ Pearce - Turner

การศึกษาโดยแบบจำลองของ Pearce – Turner ได้กำหนดกรณีย่อย 2 กรณี คือ

1.1 กรณีพิจารณาเฉพาะต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์ และต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการใช้ที่ดิน

ต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายยาก ก่อถ่วงนม ยู.เอช.ที. สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{Cost}_1 = (1 - r) \times (\text{MDC} + \text{MLUC}) \quad (8)$$

เมื่อ Cost_1 คือ ต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ก่อก่อถ่วงนม ยู.เอช.ที. กรณีพิจารณาเฉพาะต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์ และต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการใช้ที่ดิน (บาท/ตัน)

r คือ อัตราการนำกลับมาใช้ใหม่ (ร้อยละ)

MDC คือ ต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์ (บาท/ตัน)

MLUC คือ ต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการใช้ที่ดิน (บาท/ตัน)

1.2 กรณีพิจารณาต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์ ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของขยะบรรจุภัณฑ์ และต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการใช้ที่ดิน

ต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายยาก ก่อถ่วงนม ยู.เอช.ที. สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{Cost}_2 = (1 - r) \times (\text{MDC} + \text{MLC} + \text{MLUC}) \quad (9)$$

เมื่อ Cost_2 คือ ต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ก่อก่อถ่วงนม ยู.เอช.ที. กรณีพิจารณาต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์ ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของขยะบรรจุภัณฑ์ และต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการใช้ที่ดิน (บาท/ตัน)

MLC คือ ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของขยะบรรจุภัณฑ์ (บาท/ตัน)

2. แบบจำลองของกองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ

การศึกษาโดยแบบจำลองของกองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ ได้กำหนดกรณีย่อย 3 กรณี คือ

2.1 กรณีพิจารณาต้นทุนเฉพาะค่าใช้จ่ายทางตรง

ต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายยาก กล่องนม ยู.เอช.ที. สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{Cost}_3 = \dot{A} + \dot{B} + \dot{C} \quad (10)$$

เมื่อ Cost_3 คือ ต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนม ยู.เอช.ที. กรณีพิจารณาต้นทุนเฉพาะค่าใช้จ่ายทางตรง (บาท/ตัน)

\dot{A} คือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อนำไปกำจัด (บาท/ตัน)

\dot{B} คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อนำไปกำจัด (บาท/ตัน)

\dot{C} คือ ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน)

โดยค่าใช้จ่ายในการขนส่งขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อนำไปกำจัด (\dot{A}) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อนำไปกำจัด (\dot{B}) และค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (\dot{C}) ถูกคำนวณขึ้นจากหลักการดังรายละเอียดในตารางที่ 4

2.2 กรณีพิจารณาต้นทุนจากค่าใช้จ่ายทางตรงและค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ

ต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายยาก กล่องนม ยู.เอช.ที. สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{Cost}_4 = \dot{A} + \dot{B} + \dot{C} + (\dot{D} + \ddot{D} + \ddot{\ddot{D}}) \quad (11)$$

เมื่อ Cost_4 คือ ต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนม ยู.เอช.ที. กรณีพิจารณาต้นทุนจากค่าใช้จ่ายทางตรงและค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ (บาท/ตัน)

\dot{A} คือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อนำไปกำจัด (บาท/ตัน)

\dot{B} คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อนำไปกำจัด (บาท/ตัน)

\dot{C} คือ ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน)

\dot{D} คือ ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสำหรับการขนส่งขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน)

\ddot{D} คือ ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสำหรับการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน)

$\ddot{\ddot{D}}$ คือ ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสำหรับการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน)

โดยค่าใช้จ่ายในการขนส่งขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อนำไปกำจัด (\dot{A}) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อนำไปกำจัด (\dot{B}) ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (\dot{C}) และค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสำหรับการขนส่ง

ขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (\dot{D}) ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสำหรับการเก็บรวบรวมขยะ
บรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (\dot{D}) และค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสำหรับการกำจัดขยะ
บรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (\ddot{D}) ถูกคำนวณขึ้นจากหลักการดังรายละเอียดในตารางที่ 5

2.3 กรณีพิจารณาต้นทุนโดยใช้ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการเป็นแรงจูงใจที่สะท้อนถึง การใช้ประโยชน์

ต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายยาก กล่องนม ยู.เอช.ที. สามารถคำนวณ
ได้ดังนี้

$$\text{Cost}_5 = \dot{A} + \dot{B} + \dot{C} + (\dot{D} + \dot{E} + \ddot{E}) \quad (12)$$

เมื่อ Cost_5 คือ ต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนม ยู.เอช.ที. กรณีพิจารณาต้นทุนโดยใช้ค่า
ใช้จ่ายในการบริหารจัดการเป็นแรงจูงใจที่สะท้อนถึงการใช้งบประมาณ (บาท/ตัน)

\dot{A} คือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อนำไปกำจัด (บาท/ตัน)

\dot{B} คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อนำไปกำจัด
(บาท/ตัน)

\dot{C} คือ ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (บาท/ตัน)

\dot{D} คือ ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสำหรับการขนส่งขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อ
เป็นแรงจูงใจที่สะท้อนถึงการใช้งบประมาณ (บาท/ตัน)

\dot{E} คือ ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสำหรับการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนม
ยู.เอช.ที. เพื่อเป็นแรงจูงใจที่สะท้อนถึงการใช้งบประมาณ (บาท/ตัน)

\ddot{E} คือ ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสำหรับการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อ
เป็นแรงจูงใจที่สะท้อนถึงการใช้งบประมาณ (บาท/ตัน)

โดยค่าใช้จ่ายในการขนส่งขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อนำไปกำจัด (A) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อนำไปกำจัด (B) ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. (C) ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสำหรับการขนส่งขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อเป็นแรงจูงใจที่สะท้อนถึงการใช้จ่ายประโยชน์ (D) ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสำหรับการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อเป็นแรงจูงใจที่สะท้อนถึงการใช้จ่ายประโยชน์ (E) และค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสำหรับการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนมยู.เอช.ที. เพื่อเป็นแรงจูงใจที่สะท้อนถึงการใช้จ่ายประโยชน์ (E') ถูกคำนวณขึ้นจากหลักการดังรายละเอียดในตารางที่ 6

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ถึงแม้แนวคิดทางทฤษฎีเป็นการวิเคราะห์หน่วยสุดท้าย แต่ต้นทุนหน่วยสุดท้ายไม่สามารถหาได้ในโลกแห่งความเป็นจริง Millock (1994: 359) เสนอให้ใช้ต้นทุนทางการเงินหน่วยสุดท้ายเฉลี่ย (Average Financial Costs) แทน ภายใต้ข้อสมมติที่ว่า ต้นทุนเฉลี่ยและต้นทุนหน่วยสุดท้ายจะเท่ากันในระยะยาว ดังนั้น ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยสามารถจัดได้ดังนี้

1. ต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์ (MDC) ต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการใช้ที่ดิน (MLUC) และต้นทุนหน่วยสุดท้ายของขยะบรรจุภัณฑ์ (MLC) มีหน่วยเป็น บาทต่อตัน
2. น้ำหนักของขยะบรรจุภัณฑ์ (W) มีหน่วยเป็น ตัน
3. อัตราการนำกลับมาใช้ใหม่ (r) มีหน่วยเป็น ร้อยละ
4. ค่าขนส่ง ค่าเก็บรวบรวม ค่ากำจัด ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ และค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการอัตราพิเศษตามประเภทขยะ มีหน่วยเป็น ตัน
5. ค่ารถยนต์ขนส่งและค่าต่อเติมรถยนต์ขนส่ง มีหน่วยเป็น บาทต่อคัน
6. ค่าบำรุงรักษา มีหน่วยเป็น บาทต่อคันต่อปี
7. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าพนักงานขับรถและเก็บขน มีหน่วยเป็น บาทต่อวัน

8. ความสามารถของรถในการรับน้ำหนัก มีหน่วยเป็น ตันต่อคัน
9. ความหนาแน่นเฉลี่ยขยะเมืองหลัก และความหนาแน่นของขยะบรรจุภัณฑ์กล่องนม ยู.เอส.ที. ในการรวบรวมและขนส่ง มีหน่วยเป็น ตันต่อลูกบาศก์เมตร
10. ค่าถังขยะและค่าคัดแยกขยะ มีหน่วยเป็น บาทต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อสมมติ

การศึกษาต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายยาก เป็นการศึกษาต้นทุนผลกระทบจากภายนอกด้วยภาษีแบบพิฑู โดยอัตราภาษีที่ได้จากการศึกษาจะนำมาใช้ในการกำหนดค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ แต่เนื่องจากทฤษฎีภาษีแบบพิฑูเป็นการพิจารณาต้นทุนผลกระทบจากภายนอกหน่วยสุดท้าย ในขณะที่ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลโดยเฉลี่ย ดังนั้นจึงกำหนดให้ต้นทุนผลกระทบจากภายนอกหน่วยสุดท้ายเป็นต้นทุนหน่วยสุดท้ายในระยะยาว ซึ่งทำให้ต้นทุนหน่วยสุดท้ายมีค่าเท่ากับต้นทุนเฉลี่ยและไม่มีต้นทุนคงที่ และกำหนดให้ต้นทุนจากภายนอกหน่วยสุดท้ายเป็นต้นทุนที่มีลักษณะคงที่ (Constant Marginal Cost) นอกจากนี้ได้กำหนดข้อสมมติต่าง ๆ เฉพาะสำหรับแบบจำลองของกองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ โดยอ้างอิงจากข้อสมมติต่าง ๆ ตามกองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ (2545) ดังนี้

1. ความสามารถของรถในการรับน้ำหนัก กำหนดให้เท่ากับ 1.5 ตัน
2. ความหนาแน่นเฉลี่ยขยะเมืองหลัก เท่ากับ 0.33 ตันต่อลูกบาศก์เมตร
3. กำหนดให้รถขนขยะ 1 คัน บรรทุกได้วันละ 5 รอบ โดยระยะทางในแต่ละรอบบรรทุก เท่ากับ 50 กิโลเมตร ด้วยอัตราการบริโภคน้ำมัน 6 กิโลเมตรต่อลิตร
4. จำนวนคนงานที่ใช้ในการขับรถและเก็บขน เท่ากับ 3 คน

5. กำหนดให้คนงาน 1 คน สามารถคัดแยกขยะได้ 2 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
6. กำหนดให้รถยนต์ 1 คัน มีอายุการใช้งาน 10 ปี ปีละ 260 วัน