

บทที่ 2

ทฤษฎี แนวคิด และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ผู้ศึกษาจะนำ แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง มาเสนอ เพื่อใช้ในการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการจัดการขยะมูลฝอยของ เทศบาลนครเชียงราย โดยมีหัวข้อต่างๆ ดังนี้

แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนในการจัดการขยะมูลฝอย

การจำแนกต้นทุน สำหรับการศึกษานี้ จะจำแนกต้นทุน ตามความสัมพันธ์กับระดับของกิจกรรม บางครั้งเราก็เรียกว่า การจำแนกต้นทุนตามพฤติกรรมของต้นทุน (Cost Behavior) ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญคือ เป็นการวิเคราะห์จำนวนของต้นทุนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต หรือระดับของกิจกรรมที่เป็นตัวผลักดันให้เกิดต้นทุน (Cost Driver) ในการผลิตทั้งที่เกี่ยวกับการวางแผน การควบคุม การประเมิน และวัดผลการดำเนินงาน การจำแนกต้นทุนตามความสัมพันธ์กับระดับของกิจกรรมนั้น เราสามารถที่จะจำแนกต้นทุนได้ 2 ชนิด คือ ต้นทุนผันแปร ต้นทุนคงที่ อย่างไรก็ตาม แนวคิดในการจำแนกต้นทุนทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นการจำแนกต้นทุนที่อยู่ในช่วงของต้นทุนที่มีความหมายต่อการตัดสินใจ (Relevant Range) นั่นก็คือเป็นช่วงที่ต้นทุนคงที่รวมและต้นทุนผันแปรต่อหน่วยยังมีลักษณะคงที่หรือไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งในการจำแนกดังกล่าวสามารถอธิบายแต่ละชนิดได้ดังนี้ (สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์, 2551.)

1.1 ต้นทุนผันแปร (Variable Costs) หมายถึง ต้นทุนที่จะมีต้นทุนรวมเปลี่ยนแปลงไปตามสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงในระดับกิจกรรมหรือปริมาณการผลิต ในขณะที่ต้นทุนต่อหน่วยจะคงที่เท่ากันทุก ๆ หน่วย โดยทั่วไปแล้วต้นทุนผันแปรนี้จะสามารถที่จะควบคุมได้โดยแผนหรือหน่วยงานที่ทำให้เกิดต้นทุนผันแปรนั้น สำหรับต้นทุนการจัดการขยะมูลฝอยที่เป็นต้นทุนผันแปรในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย ค่าซ่อมแซมยานพาหนะ ค่าวัสดุยานพาหนะ ค่าวัสดุเชื้อเพลิง

1.2 ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) หมายถึง ต้นทุนที่มีพฤติกรรมคงที่ หรือต้นทุนรวมที่มีได้เปลี่ยนแปลงไปตามระดับของการผลิตในช่วงของการผลิตระดับหนึ่ง แต่ต้นทุนคงที่ต่อหน่วยก็จะเปลี่ยนแปลงในทางลดลงถ้าปริมาณการผลิตเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ ต้นทุนคงที่ยังแบ่งออกเป็นต้นทุนคงที่อีก 2 ลักษณะ คือ ต้นทุนคงที่ระยะยาว (Committed Fixed Cost) เป็น

ต้นทุนคงที่ที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในระยะสั้น และต้นทุนคงที่ระยะสั้น (Discretionary Fixed Cost) จัดเป็นต้นทุนคงที่ที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว สำหรับต้นทุนการจัดการขยะมูลฝอยที่เป็นต้นทุนคงที่ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย ค่าจ้างและค่าครองชีพของพนักงานเทศบาลนคร เชียงราย ซึ่งเป็นพนักงานเก็บขน กำจัดขยะมูลฝอย และค่าจ้างบริษัทเอกชนในการเก็บขน กำจัดขยะมูลฝอย

แนวคิดหลักในการเก็บค่าธรรมเนียมขยะ

แนวคิดหลักในการเก็บค่าธรรมเนียมขยะจำแนกได้ดังนี้ (อุรารัตน์วรรณระชะจิตติกุล, 2541.)

- 2.1 การจัดเก็บโดยตรง** วิธีการนี้จะต้องประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนในเขตเทศบาลรวมถึงเขตบริการมีความรู้ ความตระหนักในหน้าที่ของตนเองว่าเป็นผู้ทิ้งขยะ และจะต้องรับภาระในการชำระค่าธรรมเนียมเพื่อการกำจัดขยะ สำหรับขั้นตอนการปฏิบัติทำได้หลายวิธี ดังนี้
- 1) เก็บตามปริมาณขยะ โดยการประเมินปริมาณขยะที่แต่ละครอบครัวทิ้ง ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของปริมาตรตามภาชนะรองรับขยะ และเก็บค่าบริการตามปริมาณขยะ แนวคิดนี้ค่อนข้างยุ่งยากในการถือปฏิบัติ แต่ถือเป็นวิธีการที่ยุติธรรมมากวิธีหนึ่ง
 - 2) เก็บเฉลี่ยต่อครัวเรือน แนวคิดนี้จะใช้จำนวนครัวเรือนเป็นฐานการคำนวณว่าประชาชนแต่ละครัวเรือนสมควรชำระค่าธรรมเนียมจำนวนเท่าใด โดยจำแนกชนิดของครัวเรือนเป็นหลายแบบ เช่น ที่อยู่อาศัย อาคารพาณิชย์ โรงแรม ฯลฯ ตามความเหมาะสม แนวคิดนี้ง่ายในการจัดการ
 - 3) เก็บตามประชากรในครัวเรือน แนวคิดนี้จะมีหลักการเดียวกันกับ ข้อ 1.2 แต่จะคำนวณว่าแต่ละครัวเรือนมีผู้อยู่อาศัยตามทะเบียนบ้านกี่คน และใช้ค่าเฉลี่ยต่อคนคูณเข้าไปเพื่อหาว่าจะต้องเก็บค่าธรรมเนียมต่อครัวเรือนนั้นๆ เท่าใด แนวคิดนี้ค่อนข้างยุ่งยากในทางปฏิบัติ เนื่องจากมีการย้ายเข้าย้ายออกของประชาชน แต่เป็นวิธีที่ยุติธรรมวิธีหนึ่ง
 - 4) เก็บตามพื้นที่ดิน แนวคิดนี้ตั้งอยู่บนข้อสมมุติฐานที่ว่าผู้ครอบครองพื้นที่ดินมาก (เฉพาะที่ดินที่มีสิ่งปลูกสร้าง) ย่อมมีจำนวนประชากรอาศัยมาก การชำระค่าธรรมเนียมจะมากตามไปด้วย ทั้งนี้อาจจำแนกประเภทที่ดินเป็นหลากหลายแบบตามความเหมาะสม แนวคิดนี้อาจมีการคัดค้านค่อนข้างมาก

2.2 การจัดเก็บโดยทางอ้อม วิธีนี้เทศบาลจะเก็บค่าธรรมเนียมโดยไม่ต้องให้ข้อมูลกับประชาชนว่าจะไปใช้เพื่อการจัดการขยะ หลักการของวิธีนี้คือ ขึ้นภาษีโรงเรือนและที่ดิน หรือค่าธรรมเนียมอื่นๆ และจัดสรรรายได้ที่เพิ่มขึ้นนำมาชำระค่าดำเนินการจัดการขยะ

สำหรับค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนในการจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะมูลฝอย ซึ่งหมายถึงเงินเดือนของพนักงานที่มีหน้าที่จัดเก็บค่าธรรมเนียมจำนวน 6 คน ในการศึกษาครั้งนี้จะไม่นำมาวิเคราะห์ หรือไม่นำมาคำนวณรวมเป็นต้นทุนในการจัดการขยะมูลฝอยเนื่องจากรายจ่ายนั้นเป็นรายจ่ายประจำของงบประมาณรายจ่ายเทศบาลนครเชียงรายอยู่แล้ว

ทฤษฎีผลตอบแทน (Theory of Benefit)

การศึกษาเรื่อง ต้นทุนในการจัดการขยะมูลฝอย โดยวิธีฝังกลบบนพื้นแบบถูกหลักสุขาภิบาล และผลตอบแทนของค่าธรรมเนียมต่อต้นทุนในการจัดการขยะมูลฝอย ของเทศบาลนครเชียงราย ใช้ทฤษฎีผลตอบแทน ดังนี้ (อักรพล ลิมเจริญ, 2546.)

3.1 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break even point Analysis)

จุดคุ้มทุน หมายถึง จุด ณ ระดับดำเนินการของธุรกิจที่ปริมาณสินค้าหรือบริการของธุรกิจมีผลทำให้ธุรกิจมีรายได้เท่ากับต้นทุนรวมทั้งสิ้นของสินค้าและบริการนั้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หมายถึง จุด ณ ระดับการดำเนินงานของธุรกิจที่ไม่มีผลกำไรขาดทุน คือมีค่าเท่ากับศูนย์

โดยทั่วไป ต้นทุนทั้งสิ้นประกอบด้วยต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) และต้นทุนผันแปร (Variable Costs) ต้นทุนคงที่ หมายถึงต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามระดับการดำเนินงานของธุรกิจ กล่าวคือ ไม่ว่าธุรกิจจะมีปริมาณการจำหน่ายสินค้าหรือบริการสูงต่ำก็ต้องเสียต้นทุนในจำนวนที่คงที่เท่าเดิมเสมอ โดยปกติจะคงที่หรือไม่เปลี่ยนแปลงภายในช่วงระยะเวลาของการดำเนินงานหนึ่งๆ ส่วนต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามระดับการดำเนินงานของธุรกิจ กล่าวคือ เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการจำหน่ายสินค้าหรือบริการของธุรกิจ ถ้าปริมาณการจำหน่ายสินค้าหรือบริการสูง ต้นทุนแปรทั้งสิ้นก็จะสูงตาม แต่ต้นทุนผันแปรต่อหน่วยจะคงที่หรือเท่ากันทุกหน่วย

สำหรับรายได้นั้นจะเปลี่ยนแปลงหรือผันแปรตามระดับการดำเนินงานของธุรกิจ กล่าวคือ จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการจำหน่ายสินค้าหรือบริการของธุรกิจ ถ้าปริมาณการจำหน่ายสินค้าหรือบริการสูง ยอดขายก็จะสูงตามไปด้วย

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเป็นเทคนิคการวางแผนการลงทุนที่วิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปรและกำไรของกิจการ เพื่อให้ทราบว่าหน่วยงานจะต้องใช้ระดับต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปรในกี่ดำเนินการแตกต่างกัน ซึ่งวิธีวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสามารถทำได้ 3 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การคำนวณหาจุดคุ้มทุนโดยใช้สมการ

วิธีที่ 2 การคำนวณหาจุดคุ้มทุนโดยใช้กราฟ

วิธีที่ 3 การคำนวณหาจุดคุ้มทุนโดยใช้กำไรส่วนเกิน

วิธีที่ 1 การคำนวณหาจุดคุ้มทุนโดยใช้สมการ สามารถคำนวณได้ในแง่ของ ปริมาณของจุดคุ้มทุน และมูลค่าจุดคุ้มทุน ในที่นี้กำหนดให้

S คือ ยอดขาย = PQ

P คือ ราคาขายต่อหน่วยของสินค้า

Q คือ ปริมาณสินค้าที่ขายหรือผลิต

F คือ ต้นทุนคงที่

V คือ ต้นทุนต่อหน่วย

TV คือ ต้นทุนผันแปร = VQ

TC คือ ต้นทุนรวม = F + VQ

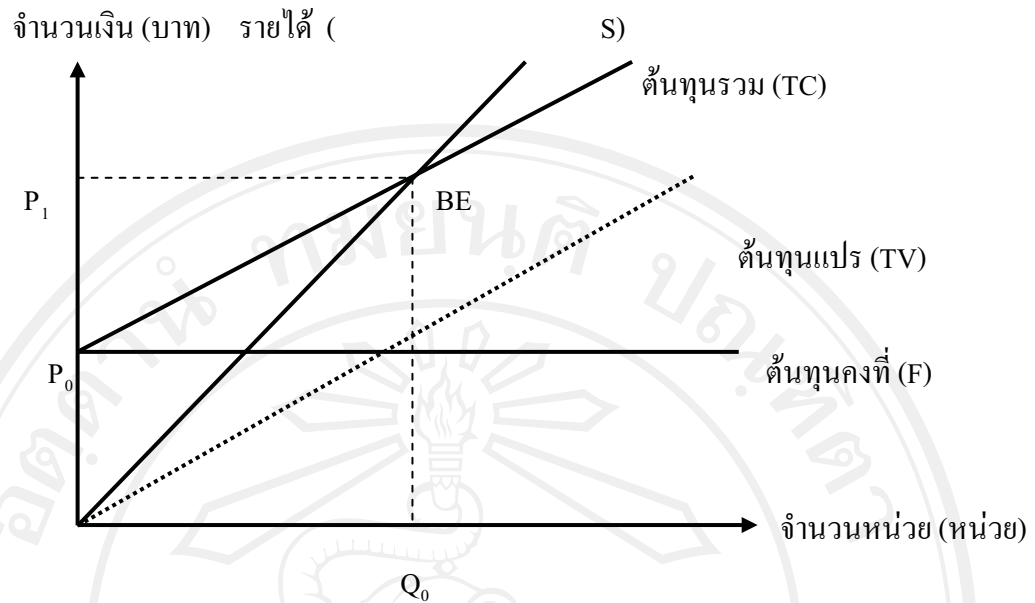
BE คือ จุดคุ้มทุน (Break - even point)

โดยคำจำกัดความของจุดคุ้มทุนจะได้ว่า ปริมาณจุดคุ้มทุน หมายถึง ปริมาณสินค้า ที่ทำให้ธุรกิจมีรายได้ เท่ากับต้นทุนรวม ดังสมการ

$$\begin{aligned} S &= TC \\ PQ &= F + VQ \\ PQ - VQ &= F \\ Q(P - V) &= F \\ Q &= \frac{F}{P - V} \end{aligned}$$

$$\text{ปริมาณจุดคุ้มทุน} = \frac{F}{P - V}$$

วิธีที่ 2 การคำนวณหาจุดคุ้มทุนโดยใช้กราฟ จุดคุ้มทุนที่เกิดขึ้น โดยกราฟ คือ จุดที่ เส้นรายได้ทั้งเส้นตัดกับเส้นต้นทุนรวมทั้งเส้น ส่วนของพื้นที่ที่เกิดจากเส้นรายได้ทั้งเส้นสูงกว่าเส้น ต้นทุนรวม คือ ส่วนขาดทุนของธุรกิจ



จากกราฟนั้น จุดคุ้มทุน (Break - even point) ซึ่งเป็นจุดที่เกิดจากการที่เส้นรายได้รวม (S) ตัดกับเส้นต้นทุนรวม (TC) ในจุดนี้จุดคุ้มทุนอยู่ที่จุด BE ที่จำนวน Q_0 หน่วย ราคา P_1 บาท อย่างไรก็ตาม เมื่อราคาขายหรือบริการ ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปรเปลี่ยนแปลงไป จะทำให้จุดคุ้มทุนเปลี่ยนแปลงด้วย

วิธีที่ 3 การคำนวณหาจุดคุ้มทุนโดยใช้กำไรส่วนเกิน กำไรส่วนเกิน (Marginal profit) คือ ส่วนรายได้ที่สูงกว่าต้นทุนผันแปร แต่กำไรส่วนเกินที่จะใช้คำนวณหาจุดคุ้มทุนนี้จะใช้กำไรส่วนเกินต่อหน่วย ซึ่งหมายถึง กำไรส่วนเกินที่ธุรกิจจะได้รับจากการขายสินค้าหนึ่งหน่วยโดยมีสูตรการหาดังนี้

$$\text{จุดคุ้มทุนต่อหน่วย} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่ (F)}}{\text{กำไรส่วนเกินต่อหน่วย}}$$

หรือ

$$\text{จุดคุ้มทุนต่อหน่วย} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่ (F)}}{\text{ราคาขายต่อหน่วย(P) - ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย (V)}}$$

จุดคุ้มทุนอีกประเภทหนึ่ง คือ จุดคุ้มทุนที่เป็นจำนวนเงิน หรือมูลค่าของจุดคุ้มทุน สามารถหาได้จากการใช้กำไรส่วนเกิน โดยใช้สูตรหาได้เช่นกัน

$$\text{มูลค่าของจุดคุ้มทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่ (F)}}{\text{อัตรากำไรส่วนเกินต่อยอดขาย}}$$

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนมีประโยชน์ในการศึกษาถึง ความสัมพันธ์ของปริมาณ และ ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะช่วยในการตั้งค่าธรรมเนียม และการควบคุม ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุน แต่อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีข้อจำกัด (Limitation of Break-even Analysis) ซึ่งผู้ใช้ จำเป็นต้องระมัดระวังเกี่ยวกับข้อจำกัดของการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เช่น ข้อสมมติที่ว่าต้นทุนคงที่ รวม นั้นคงที่ตลอดไปไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งความจริงเกิดขึ้นได้ในช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้น หรือ การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยอื่นตัวอย่างเช่น ความเสี่ยง เป็นต้น

ในการศึกษาครั้งนี้ ทางผู้ศึกษาจะหาจุดคุ้มทุน โดยการใช้วิธีที่ 1 คือการคำนวณหา จุดคุ้มทุนโดยใช้สมการ

แนวคิดเกี่ยวกับการกำจัดขยะมูลฝอย

แนวคิดในการกำจัดขยะมูลฝอย (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 12 อุบลราชธานี, 2549.) มีวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยมีหลายรูปแบบ แต่ละวิธีมีข้อดีข้อเสีย และการดำเนินงานที่ แตกต่างกันไป การกำจัดขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับท้องถิ่นหนึ่งอาจไม่ เหมาะสมกับท้องถิ่นหนึ่งก็ ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพร้อมด้านองค์กร บุคลากร สภาพทางเศรษฐกิจสังคม ตลอดจนสภาพของ พื้นที่ ระบบการกำจัดขยะมูลฝอยที่ได้รับการยอมรับทางวิชาการมี 5 ระบบ ดังนี้

4.1 การทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย เป็นกระบวนการแปรสภาพ อินทรีย์วัตถุ โดย อาศัยจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติช่วยย่อย แล้วได้ผลสุดท้ายเป็นแร่ธาตุที่มีลักษณะค่อนข้างคงรูป มี สีค่อนข้างดำ มีความชื้นเล็กน้อย ไม่มีกลิ่นและสามารถใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดิน กระบวนการ หมักปุ๋ย มี 2 กระบวนการ คือ

1) การหมักแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Decomposition) คือ กระบวนการที่ จุลินทรีย์ที่ดำรงชีวิตโดยใช้ออกซิเจนได้รับสารอาหารแล้วเกิดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีการย่อยสลายให้กลายเป็นแร่ธาตุ กระบวนการนี้ไม่ก่อให้เกิดปัญหาหมักเน่า เนื่องจากมีการย่อยสลาย อินทรีย์สารไม่เกิดก๊าซชนิดที่มีกลิ่นเหม็น แต่จะได้ปุ๋ยที่มีคุณสมบัติ มีองค์ประกอบของ ไนโตรเจนและซัลเฟต การหมักปุ๋ยจากขยะมูลฝอยแบบใช้ออกซิเจนอย่างง่ายมี 2 วิธี ดังนี้

ก) แบบกองบนลาน (Windrow System) นำขยะมูลฝอยที่คัดแยกไว้สำหรับ ทำปุ๋ยหมักมากองบนพื้นราบให้มีความสูงพอสมควร ต้องพลิกกลับกองปุ๋ยหมักให้ส่วนที่อยู่ ด้านล่างขึ้นมาด้านบน เพื่อให้เกิดการระบายอากาศได้ดีและทั่วถึงทั้งกองปุ๋ยหมัก ซึ่งจะเป็นการเร่ง ปฏิกริยาการย่อยสลายและยังป้องกันไม่ให้เกิดขบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่ก่อให้เกิดกลิ่น เหม็น

ข) แบบอุโมงค์อากาศ (Static Composting System) นำขยะมูลฝอยที่คัดแยกไว้สำหรับทำปุ๋ยหมักมากองสุมบนฐานที่สร้างเป็นอุโมงค์อากาศ เป็นการช่วยให้อากาศภายในกองปุ๋ยหมักมีการระบายได้อย่างทั่วถึง

2) การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Decomposition) คือ กระบวนการที่จุลินทรีย์ชนิดที่ดำรงชีวิตโดยไม่ใช้ออกซิเจน ได้รับสารอาหารแล้วเจริญเติบโต และย่อยสลายสารให้แปรสภาพเป็นแร่ธาตุ แต่กระบวนการนี้ก็มีปัญหาเกิดก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น เช่น ก๊าซไข่เน่า ก๊าซแอมโมเนีย รวมทั้งคุณภาพของปุ๋ยที่ได้จะค่อนข้างต่ำและใช้เวลาในการหมักนานกว่าการหมักแบบใช้ออกซิเจน

4.2 ระบบการเผาในเตาเผา เป็นการทำลายขยะด้วยวิธีการเผาทำลายในเตาเผาที่ได้รับการออกแบบและก่อสร้างที่ถูกต้องเหมาะสม โดยต้องให้มีอุณหภูมิในการเผา 850-1,200 องศาเซลเซียส เพื่อให้การทำลายสมบูรณ์ที่สุด แต่การเผาหมักก่อให้เกิดมลพิษด้านอากาศ ได้แก่ ฝุ่นขนาดเล็ก ก๊าซพิษ นอกจากนี้ยังอาจเกิดไดออกซิน ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบควบคุมมลพิษทางอากาศและดักมิให้อากาศที่ผ่านปล่องออกสู่บรรยากาศมีค่าเกินกว่ามาตรฐานคุณภาพอากาศจากเตาเผาที่กำหนด

เตาเผาที่ใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอย แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1) กระบวนการเผาชนิดแผงตะกรับ (Stock Type Incineration Process) เตาเผาขยะชนิดใช้แผงตะกรับเป็นวิธีที่ใช้กันเป็นส่วนใหญ่ในปัจจุบัน

2) กระบวนการเผาแบบไร้อากาศควบเผาไหม้สมบูรณ์ (Paralytics with Afterburning Process) เป็นกระบวนการเผาแบบไร้อากาศหรือให้อากาศค่อนข้างน้อย ตามด้วยการเผาโดยใช้อากาศมากเกินพอ เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์

3) กระบวนการเผาแบบใช้ตัวกลางนำความร้อนเพื่อการเผาไหม้ (Fluidized Bed Incineration Process) Fluidized Bed ทำมาจากแร่ควอทซ์หรือทรายแม่น้ำ ซึ่งมีขนาดอนุภาคประมาณ 1 มิลลิเมตร เป็นตัวกลางนำความร้อนและอากาศจะถูกเป่าเข้าไปเพื่อการเผาไหม้ ขยะที่ถูกตัดเป็นชิ้นแล้ว เมื่อถูกส่งเข้าเตาเผา ก็จะถูกกวนผสมให้เข้ากัน และถูกเผาไหม้โดยความร้อนที่อุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียส จะทำให้ความชื้นในขยะระเหยจนการเผาไหม้เป็นไปอย่างสมบูรณ์

ข้อดีของการกำจัดขยะมูลฝอยโดยใช้เตาเผา

- ใช้พื้นที่ไม่มาก
- ข้อจำกัดในการเลือกสถานที่มีน้อย
- สามารถกำจัดขยะมูลฝอยได้ตามปริมาณที่ต้องการ
- ลดน้ำหนักและปริมาตรของขยะมูลฝอยลงได้มาก
- ทำให้ขยะมูลฝอยไหม้และปราศจากเชื้อโรค
- นำความร้อนจากการเผาขยะมูลฝอยไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้
- เถ้าที่เหลือจากการเผาขยะมูลฝอย สามารถนำไปถมที่ลุ่มได้
- ใช้เทคโนโลยีควบคุมมลพิษทางด้านต่างๆ ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
- โรงงานเผาขยะมีอายุการใช้งานนานกว่า

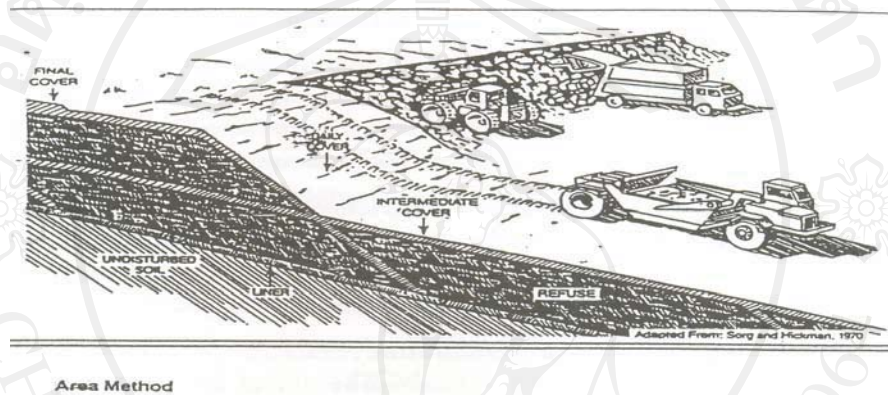
ข้อเสียของการกำจัดขยะมูลฝอยโดยใช้เตาเผา

- ค่าลงทุนในการก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและซ่อมบำรุงสูงมาก
- ใช้เทคโนโลยีค่อนข้างสูง
- ความยืดหยุ่นของระบบต่ำ
- เกิดเถ้าที่เหลือจากการเผาไหม้
- ขยะที่สามารถเผาได้จริงอาจมีไม่เพียงพอต่อการเผา
- หากควบคุมไม่ได้มาตรฐาน อาจก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศได้
- ในช่วงฤดูฝนขยะมูลฝอยจะมีความชื้นสูง อาจเกิดปัญหาต่อการเผาไหม้

4.3 ระบบฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) เป็นการกำจัดขยะ

โดยการนำไปฝังกลบในพื้นที่ที่ได้จัดเตรียมไว้ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกตามหลักวิชาการ จากนั้นจึงทำการออกแบบและก่อสร้างโดยมีการวางมาตรการป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เช่น การป้องกันน้ำเสียจากน้ำชะขยะมูลฝอย ซึ่งถือได้ว่าเป็นน้ำเสียที่มีความสกปรกสูงไหลซึมลงสู่ น้ำใต้ดิน ทำให้คุณภาพน้ำใต้ดินเสื่อมสภาพลง จนส่งผลกระทบต่อ การนำน้ำไปใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค นอกจากนี้ยังต้องมีมาตรการป้องกันน้ำท่วม กลิ่นเหม็น และผลกระทบต่อสภาพภูมิทัศน์ รูปแบบฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล อาจใช้วิธีการถมให้สูงขึ้นจากระดับพื้นดิน (Area Method) หรือขุดให้ลึกลงไปในชั้นดิน (Trench Method) หรืออาจจะใช้ผสมสองวิธี ซึ่งจะขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ แบ่งเป็น 3 วิธี ดังนี้

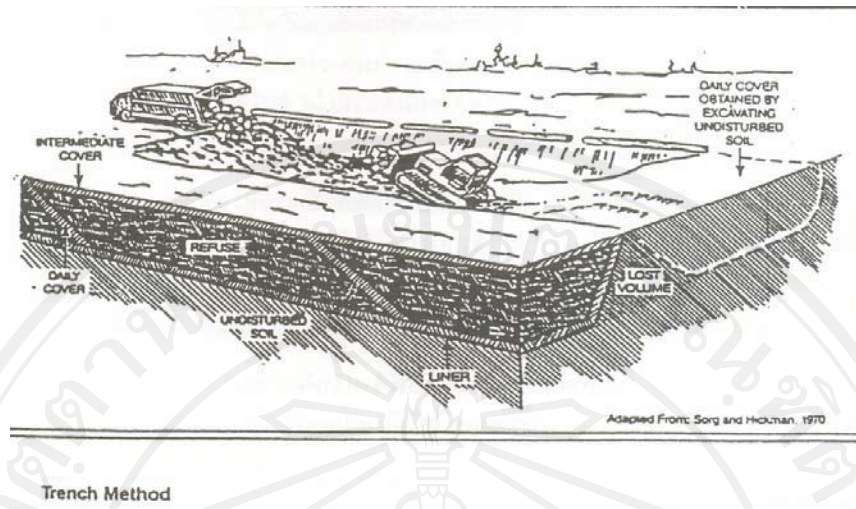
1) วิธีฝังกลบบนพื้นที่ (Area Method) เป็นวิธีการฝังกลบที่เริ่มจากระดับดินเดิม ไม่มีการขุดดิน โดยจะทำการบดอัดมูลฝอยตามแนวราบก่อนแล้วค่อยบดอัดทับในชั้นถัดสูงขึ้นเรื่อยๆ จนได้ระดับตามที่กำหนด การฝังกลบขยะมูลฝอยโดยวิธีนี้จำเป็นต้องทำคันดิน (Embankment or Beam) ตามแนวขอบพื้นที่จำกัด กลบ เพื่อไม่ให้ซึมออกด้านนอก ลักษณะภูมิประเทศที่จำเป็นต้องใช้วิธีนี้คือ ที่ราบลุ่มหรือบริเวณที่ระดับน้ำใต้ดินสูง หรือระดับน้ำใต้ดินอยู่ต่ำกว่าผิวดินไม่เกิน 1 เมตร ทำให้ไม่สามารถขุดดินเพื่อฝังกลบแบบขุดร่องได้ เพราะจะทำให้เกิดการปนเปื้อนของน้ำเสียที่เกิดจากขยะมูลฝอยต่อน้ำใต้ดิน การฝังกลบด้วยวิธีนี้จำเป็นต้องจัดหาดินมาจากที่อื่น เพื่อทำคันดินและปิดทับขยะมูลฝอย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงวิธีการฝังกลบบนพื้นที่ (Area Method)

จากภาพที่ 1 แสดงถึงการฝังกลบขยะมูลฝอยโดยวิธีฝังกลบบนพื้นที่ ซึ่งการฝังกลบวิธีนี้จะ ไม่มีการขุดดิน และทำการบดอัดมูลฝอยตามแนวราบก่อนแล้วค่อยบดอัดทับในชั้นถัดสูงขึ้นเรื่อยๆ จนได้ระดับตามที่กำหนด

2) วิธีฝังกลบแบบขุดร่อง (Trench Method) เป็นวิธีการฝังกลบที่เริ่มจากระดับที่ต่ำกว่าระดับดินเดิม โดยทำการขุดลึกลงไปให้ได้ระดับตามที่กำหนด แล้วจึงเริ่มบดอัดมูลฝอยให้ เป็นชั้น ทับกันหนาขึ้นเรื่อยๆ จนได้ระดับตามที่กำหนด โดยทั่วไปความลึกของการขุดร่องจะถูก กำหนดโดยระดับน้ำใต้ดิน อย่างน้อยระดับก้นร่องควรจะอยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 10 เมตร โดยยึดระดับน้ำในฤดูฝนเป็นเกณฑ์ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนต่อน้ำใต้ดิน การ ฝัง กลบแบบขุดร่องไม่จำเป็นต้องทำคันดิน เพราะสามารถใช้ขอบของร่องขุดเป็นกำแพงยันขยะมูล ฝอยที่จะทำการบดอัดได้โดยตรง ทำให้ไม่จำเป็นต้องขนดินมาจากข้างนอก และยังสามารถใช้ดินที่ ขุดออกแล้วนั้นกลับมาใช้ในการปิดทับขยะได้ด้วย ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงการฝังกลบแบบขุดร่อง (Trench Method)

จากภาพที่ 2 แสดงถึงการฝังกลบขยะมูลฝอยโดยวิธีฝังกลบแบบขุดร่อง ซึ่งเริ่มจากระดับที่ต่ำกว่าระดับดินเดิม โดยทำการขุดลึกลงไปให้ได้ระดับตามที่กำหนดแล้ว จึงเริ่มบดอัดมูลฝอยให้เป็นชั้น ทับกันหนาขึ้นเรื่อยๆ จนได้ระดับตามที่กำหนด

3) วิธีฝังกลบแบบหุบเขา (Canyon Method) เป็นวิธีฝังกลบที่ใช้กับสภาพพื้นที่ที่เป็นหุบเขา บ่อลูกรังเก่าหรือขุมเหมืองเก่าที่มีความลึกมาก โดยมีวิธีการปรับพื้นที่ตามความสูงของระดับดินเดิม และถมขึ้นทีละชั้นตามสภาพภูมิประเทศของพื้นที่

ข้อดีของการกำจัดขยะมูลฝอยแบบฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล

- ใช้เทคโนโลยีไม่สูงมาก
- การลงทุนในการดำเนินงานค่อนข้างต่ำ
- ค่าใช้จ่ายในการดูแลและบำรุงรักษาต่ำ
- ใช้บุคลากรในการดูแลและดำเนินงานไม่มากและไม่ต้องมีความรู้สูงมาก
- ความยืดหยุ่นของระบบสูง
- สามารถผลิตก๊าซจากขยะมูลฝอยใช้เป็นพลังงานได้
- ขยะมูลฝอยที่นำเข้ากำจัด จะไม่มีมูลฝอยตกค้าง สามารถกำจัดได้หมด
- เมื่อโรงงานกำจัดขยะมูลฝอยหมดอายุการใช้งานแล้ว สามารถปรับปรุงพื้นที่เป็น

สวนสาธารณะได้

- สามารถนำขยะมูลฝอยไปปรับปรุงพื้นที่ลุ่มได้
- เป็นการเพิ่มพื้นที่ เมื่อขยะมูลฝอยย่อยสลายแล้ว

ข้อเสียของการกำจัดขยะมูลฝอยแบบฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล

- ต้องจัดหาสถานที่ให้กว้างพอที่จะฝังขยะมูลฝอย

- ต้องลงทุนเป็นจำนวนเงินที่มาก ในกรณีซื้อที่ดินที่มีราคาแพง และหายาก
- ต้องอยู่ห่างไกลจากแหล่งชุมชน
- เป็นแหล่งแพร่พันธุ์เชื้อโรค และพาหะนำโรคต่างๆ
- เกิดน้ำเน่าเสียจากขยะ และอาจรั่วซึมจากแหล่งน้ำผิวดินและใต้ดินได้
- มีกลิ่นเหม็น ทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศ
- มีปัญหาในการดำเนินงานในช่วงฤดูฝน
- ต้องทำให้ถูกหลักวิธีการ ไม่เช่นนั้นจะกลายเป็นการทิ้งขยะกลางแจ้ง
- ขยะมูลฝอยที่ฝังตัวอยู่ในดิน อาจก่อผลกระทบหรือเป็นอันตรายขึ้นได้ในอนาคต
- ไม่สามารถย่อยสลายขยะมูลฝอยได้ทั้งหมด และขยะบางชนิดต้องใช้เวลานาน

หลายสิบปี

- ปัจจุบันมีปัญหาเรื่องการยอมรับจากประชาชนเพิ่มมากขึ้น
- ต้องมีการวางแผนเพื่อการหาพื้นที่สำรองอยู่เสมอๆ
- ก๊าซที่ผลิตจากขยะสามารถก่อให้เกิดอันตรายได้ เนื่องจากมีคุณสมบัติติดไฟได้
- แม้ว่าจะถมเสร็จแล้วยังต้องการการดูแลเป็นครั้งคราว
- เมื่อพื้นที่หมดอายุการใช้งาน ก็ไม่สามารถใช้ประโยชน์ในกิจกรรมการก่อสร้าง

ได้อีก

- เมื่อพื้นที่หมดอายุการใช้งาน ต้องปรับปรุงพื้นที่ให้เกิดทัศนียภาพ และวิสัยทัศน์ที่สวยงาม ซึ่งต้องใช้เงินลงทุนเพิ่มขึ้น

4.4 การนำกลับมาใช้ใหม่ (recycling) หมายถึง การนำเอาขยะมูลฝอยที่ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ กลับมาใช้อีกครั้ง ซึ่งขยะมูลฝอยที่นำมา Recycle ได้แก่

- 1) กระดาษ เช่น การนำกระดาษเก่ากลับมาใช้ การทำกระดาษสา
- 2) พลาสติก ได้แก่ การนำมาขึ้นรูปใหม่ เช่น ขึ้นรูปใหม่เป็นแจกัน
- 3) อลูมิเนียม เช่น ครอบป้องกันอลูมิเนียมที่ใช้แล้วสามารถที่จะนำเข้าสู่กระบวนการผลิตแล้วกลับมาใช้ใหม่ได้

ผลิตแล้วกลับมาใช้ใหม่ได้

- 4) แก้ว เป็นอีกผลิตภัณฑ์หนึ่งที่สามารถหลอมแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้

ข้อดี คือ สามารถลดขยะในสิ่งแวดล้อมได้ ลดต้นทุนในการผลิตได้ เป็นต้น

ข้อเสีย คือ วัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่บางชนิด อาจมีการปนเปื้อนของสารพิษ

อยู่ถ้าไม่มีการฆ่าเชื้อให้ดี เช่น พลาสติก

4.5 การถม (Dumping) หมายถึงการที่เรานำขยะมูลฝอยไปถมหรือทิ้งไว้ตามสถานที่ต่าง ๆ โดยปล่อยให้เน่าเปื่อยไปตามธรรมชาติวิธีนี้อาจแบ่งได้ 2 วิธี คือ

1) ถมบนพื้นดิน คือการถมขยะมูลฝอยไว้บนพื้นดินโดยถมในพื้นที่ที่ต่ำหรือที่ลุ่ม เพื่อต้องการให้ที่นั้นสูงขึ้น เหมาะกับ ขยะมูลฝอยประเภท เศษกรรม อีฐหัก ใบไม้ กิ่งไม้ เป็นต้น ข้อดีของการถมบนพื้นดิน คือ เหมาะกับการกำจัด ขยะ มูลฝอยในชนบท ไม่ทำลายทรัพยากร ไม่ต้องใช้ความรู้มากในการกำจัด ส่วนข้อเสีย คือ ไม่สามารถกำจัดมูลฝอยได้ทุกประเภท อาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรคได้

2) ทิ้งทะเล คือการนำเอาขยะ มูลฝอย ไปทิ้งทะเล ซึ่งก็มีข้อดีคือไม่ต้องเสียงบประมาณในการใช้ที่ดิน ไม่ต้องแยกประเภทของขยะมูลฝอย ข้อเสียคือ ขยะมูลฝอยที่ลอยน้ำได้ อาจพัดเข้าหาฝั่งได้ ขยะมูลฝอยก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศได้น้ำได้

จาก วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่เป็นที่ยอมรับทางวิชาการทั้ง 5 ระบบนั้น ทางเทศบาลนครเชียงรายได้ใช้วิธีการจัดการขยะมูลฝอยในระบบฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) ในวิธีฝังกลบแบบขุดร่อง (Trench Method) ซึ่งเหมาะสมกับท้องที่ บุคลากร สภาพทางเศรษฐกิจสังคม ตลอดจนสภาพสิ่งแวดล้อมของพื้นที่

แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลนครเชียงราย

เทศบาลนครเชียงรายมีพื้นที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอย 60.85 ตารางกิโลเมตร โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เทศบาลนครเชียงราย ในเขตพื้นที่เทศบาลเดิม พื้นที่ประมาณ 10.65 ตารางกิโลเมตร โดยกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมดำเนินการ ส่วนที่ 2 เทศบาลจ้างเอกชน ดำเนินการ จัดเก็บขนขยะมูลฝอยไปฝังกลบในเขตพื้นที่เทศบาลขยายใหม่เพิ่มจากเขตเทศบาลเดิมพื้นที่ประมาณ 50.20 ตารางกิโลเมตร ซึ่งในการจัดการขยะมูลฝอย โดยทั่วไปนั้นประกอบไปด้วยกระบวนการ 2 กระบวนการคือ

5.1 กระบวนการในการเก็บขนขยะมูลฝอย โดยใช้รถบรรทุกในการบรรทุกขยะมูลฝอยนำไปฝังกลบบนพื้นแบบถูกหลักสุขาภิบาล จำนวน 2 คัน มูลค่ารวมเป็นเงินจำนวน 24,026,000 บาท ซึ่งประกอบด้วยจำนวนรถบรรทุกดังนี้

รถบรรทุกขยะมูลฝอยแบบเทท้าย จำนวน 7 คัน

รถบรรทุกขยะมูลฝอยขนาดเล็ก จำนวน 3 คัน

รถอัดขยะมูลฝอยด้านข้าง จำนวน 3 คัน

รถบรรทุกขยะมูลฝอยแบบคอนเทนเนอร์ จำนวน 3 คัน

รถบรรทุกขยะมูลฝอยแบบเทท้าย จำนวน 6 — คัน

รวม จำนวน 22 คัน

ส่วนจำนวนพนักงานในการเก็บขยะมูลฝอย จะประกอบด้วยพนักงานขับรถ 13 คน คนงานประจำรถขนขยะมูลฝอยจำนวนประมาณ 150 คน โดยจะเก็บขยะมูลฝอยทุกวันไม่เว้นวันหยุด ในพื้นที่ช่วงเวลา 03:00 – 10:00 น. และขนขยะมูลฝอยไปยังสถานกำจัดขยะมูลฝอย ช่วงเวลา 05:00 – 12:00 น.

5.2 กระบวนการในการกำจัดขยะมูลฝอย สำหรับเทศบาลนครเชียงรายดำเนินการ โดยจัดการฝังกลบบนพื้นแบบหลักระบบสุขาภิบาล ในวิธีฝังกลบบนบ่อ (Trench Method) และควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียน้ำชะขยะมูลฝอยโดยกองช่าง ฝ่ายช่างสุขาภิบาล งานกำจัดขยะมูลฝอยดำเนินการ โดยมี 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 รถบรรทุกทุกคันที่เข้ามาในสถานที่ระบบฝังกลบต้องทำการขังน้ำหนักรถบรรทุกทุกครั้ง เพื่อทำการจดบันทึกปริมาณน้ำหนักของขยะมูลฝอยรายวัน เพื่อเป็นข้อมูลในการสรุปรายเดือนละรายปีต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 หลังจากทำการขังน้ำหนักของขยะมูลฝอยเรียบร้อยแล้ว รถบรรทุกขยะมูลฝอยดังกล่าวจะนำขยะมูลฝอยไปเททิ้งบนบ่อฝังกลบตามจุดตำแหน่งที่ผู้ควบคุมการฝังกลบบนบ่อหลักระบบสุขาภิบาลกำหนดให้เป็นรายวัน

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องจักรกลจะทำการปรับดินขยะมูลฝอยลงในบ่อฝังกลบและจัดแต่งขยะมูลฝอยฝังกลบให้เป็นชั้นเซลล์ที่เหลี่ยมขนมเป็ยกปูน จากนั้นจะทำการบดอัดขยะมูลฝอยบีบปริมาณขยะมูลฝอยฝังกลบให้ลดน้อยลง

ขั้นตอนที่ 4 ก่อนทำการฝังกลบขยะมูลฝอย พนักงานจะทำการฉีดพ่นสารชีวภาพ (E.M.) เพื่อระงับกลิ่น และจำกัดควบคุมแมลงวันทุกครั้ง

ขั้นตอนที่ 5 ใช้ดินปิดทับขยะมูลฝอย โดยชั้นพื้นราบจะมีความหนาของหน้าดิน 0.20 เมตร แต่ถ้าเป็นชั้นลาดเอียงจะมีความหนาของหน้าดิน 0.15 เมตร พร้อมทั้งบดอัดพื้นที่ซึ่งปิดทับด้วยดินนั้นให้เรียบแน่น เพื่อให้เป็นจุดรองรับขยะมูลฝอยในวันถัดไป

องค์ประกอบของระบบฝังกลบขยะมูลฝอยแบบหลักระบบสุขาภิบาล ประกอบด้วย

1) บ่อฝังกลบขยะมูลฝอย จำนวน 5 บ่อ เป็นลักษณะคันดินยกสูงจากพื้น 2.20 เมตร พื้นปูด้วยแผ่นกันซึม (HDPE) เพื่อป้องกันน้ำเสียซึมลงในชั้นดิน และมีท่อรวบรวมน้ำเสียวางเป็นแนวพื้นบ่อ และต่อเชื่อมกับท่อระบายส่งน้ำเสียไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย โดยในแต่ละบ่อฝังกลบขยะมูลฝอย จะทำการติดตั้งท่อระบายแก๊สมีเทน ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของขยะมูลฝอยที่ฝังกลบแล้ว โดยจะติดตั้งบ่อละ 9 จุด แต่ละจุดห่างกันประมาณ 30 เมตร

2) บ่อนำบำบัดน้ำเสีย (น้ำชะขยะมูลฝอย) น้ำเสียจากบ่อฝังกลบขยะมูลฝอยจะถูกรวบรวมโดยท่อรวบรวม ที่พื้นบ่อฝังกลบขยะมูลฝอย และถูกส่งผ่านไปตามท่อระบายส่งน้ำเสียมารวมกันที่บ่อพักน้ำ จากนั้นก็จะถูกสูบโดยปั๊มอัตโนมัติเข้าสู่ระบบการบำบัด 3 ขั้นตอน ตามบ่อต่างๆ ดังนี้

บ่อที่ 1 บ่อนำบำบัดโดยวิธีหมักและฝัง (Anaerobic Pond) มีขนาดความกว้าง 58 เมตร ยาว 86 เมตร และลึก 4 เมตร

บ่อที่ 2 บ่อนำบำบัดโดยวิธีเติมอากาศ (Aeration Pond) มีขนาด ความกว้าง 42 เมตร ยาว 77 เมตร และลึก 2.5 เมตร ทำการติดตั้งเครื่องเติมอากาศจำนวน 6 เครื่อง ตั้งเวลาโดยระบบควบคุมให้ทำงานพร้อมกันวันละ 4 ชั่วโมงแบ่งเวลาทำงานเป็น 2 ภาค ได้แก่ กลางวัน 2 ชั่วโมง และกลางคืน 2 ชั่วโมง

บ่อที่ 3 บ่อนำบำบัดโดยวิธีเติมอากาศ (Aeration Pond) มีขนาด ความกว้าง 35 เมตร ยาว 74 เมตร และลึก 1.7 เมตรทำการติดตั้งเครื่องเติมอากาศจำนวน 6 เครื่อง ตั้งเวลาโดยระบบควบคุมให้ทำงานพร้อมกันวันละ 2 ชั่วโมงแบ่งเวลาทำงานเป็น 2 ภาค ได้แก่ กลางวัน 1 ชั่วโมง และ กลางคืน 1 ชั่วโมง

สำหรับน้ำที่ผ่านการบำบัดบ่อนำบำบัดทั้ง 3 บ่อคือ บ่อที่ 1 บ่อนำบำบัดโดยวิธีหมักและฝัง บ่อที่ 2 บ่อนำบำบัดโดยวิธีเติมอากาศ และบ่อที่ 3 บ่อนำบำบัดโดยวิธีเติมอากาศเรียบร้อยแล้ว จะนำน้ำนั้นไปใช้ประโยชน์อื่นๆ คือ นำไปรดต้นไม้ นำไปล้างรถบรรทุกขยะมูลฝอยและเครื่องจักรกลอื่นๆ ซึ่งน้ำที่ได้ล้างรถบรรทุกขยะมูลฝอยและเครื่องจักรกลอื่นๆเรียบร้อยแล้วจะเข้าสู่ระบบบำบัดรวมต่อไปโดยต้องผ่านระบบบ่อพักน้ำเสีย(ตกตะกอน)ก่อน

3) กลุ่มอาคารปฏิบัติงานดำเนินการฝังกลบขยะมูลฝอย ประกอบด้วยอาคารสำนักงาน บ้านพัก คนงานจำนวนประมาณ 100 คน อาคารเก็บเครื่องจักรกล เครื่องขังขยะมูลฝอย ป้อมยาม ระบบน้ำประปาอบาตาล ลานล้างรถ ถนนภายในโครงการและทางเข้า พร้อมรั้วลวดหนามรอบโครงการก่อสร้างบ่อฝังกลบพื้นที่ 123 ไร่ ซึ่งการก่อสร้างอาคารสำนักงานต่างๆ เป็นการก่อสร้างโดยงบประมาณรายจ่ายตามงบประมาณประจำปีของนครเทศบาลเชียงราย

แนวคิดของหลักการผู้สร้างปัญหามลพิษควรเป็นผู้รับภาระในการบำบัดและกำจัดมลพิษ (P-P-P: Polluter Pay principle)

หลักการผู้สร้างปัญหามลพิษควรเป็นผู้รับภาระในการบำบัดและกำจัดมลพิษ เป็นกฎเกณฑ์ที่ใช้กับผู้ก่อให้เกิดมลพิษที่จะต้องเสียค่าใช้จ่าย เพื่อใช้ควบคุมและหามาตรการป้องกันการเกิดมลพิษ เช่นการเก็บค่าธรรมเนียมจากการที่บุคคลทำให้เกิดมลพิษแผ่ขยายมากขึ้นหรือเป็นระเบียบข้อบังคับที่ใช้เพื่อลดมลพิษโดยตรง หลักการนี้กำหนดว่าผู้ที่ก่อให้เกิดมลพิษ (Polluter) ควรเป็นผู้รับภาระโดยการออกค่าใช้จ่ายเพื่อใช้ในการป้องกันและควบคุมมลพิษ ทั้งนี้เพื่อจะเป็นหลักประกันว่าสภาพแวดล้อมนั้นๆ จะคงอยู่ในสภาพที่ยอมรับได้ ซึ่งผู้มีอำนาจหน้าที่ในรัฐบาลเป็นผู้กำหนดเพื่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรที่ดีขึ้นในสังคม

เครื่องมือที่นำมาประยุกต์ใช้กับหลักการนี้ได้แก่ ระเบียบข้อบังคับ ข้อห้าม และการเก็บค่าธรรมเนียมชนิดต่างๆ ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้จะใช้ร่วมกันมากกว่าหนึ่งอย่างก็ได้ การเลือกเครื่องมือจะต้องสอดคล้องกับนโยบายที่มีประสิทธิภาพ อำนาจหน้าที่ในการเลือกเครื่องมือจะเป็นหน้าที่ของภาครัฐบาล โดยมีปัจจัยประกอบการเลือก เช่น ปริมาณของข้อมูลข่าวสาร ค่าใช้จ่ายในการบริหารงาน เป็นต้น ระเบียบข้อบังคับมักจะใช้เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการสาธารณสุขและปัญหาความเดือดร้อนรำคาญ เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาที่มีองค์ประกอบใหญ่ เครื่องมืออีกประเภทหนึ่งคือ การเก็บค่าธรรมเนียม ซึ่งเมื่อนำมาใช้จะต้องตั้งอยู่บนนโยบายที่ทุกคนมีความเข้าใจร่วมกันอย่างกว้างขวาง และนโยบายดังกล่าวจะต้องแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงวัตถุประสงค์ที่นำเครื่องมือมาใช้ เนื่องจากการแก้ปัญหาหรือการปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้น จะทำได้ตรงเท่าที่ผู้ต้องจ่ายค่าธรรมเนียมเห็นว่าเป็นสิ่งที่จ่ายไปคุ้มกับการทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้น

จุดเด่นของหลักการผู้สร้างปัญหามลพิษควรเป็นผู้รับภาระในการบำบัดและกำจัดมลพิษ คือการทำให้เกิดการยอมรับจากประชาชนในยุคที่มีการเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจเช่นปัจจุบัน เนื่องจากทำให้เห็นมูลค่าที่เป็นตัวเงินได้ชัดเจนจากค่าใช้จ่ายในการบำบัดมลพิษที่เกิดขึ้น

จุดด้อยของหลักการผู้สร้างปัญหามลพิษควรเป็นผู้รับภาระในการบำบัดและกำจัดมลพิษ คือการขาดการยอมรับ ถ้าไม่มีการณรงค์เพื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในภาวะเศรษฐกิจถดถอย คนทุกกลุ่มจะมีแนวคิดในการเอาตัวรอด โดยไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมที่สูญเสียไปจากมลพิษที่เกิดขึ้น

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วิทยา ตติยามร (2541) ศึกษาต้นทุนในการจัดเก็บขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ โดยนำสถิติจำนวนประชากรและครัวเรือน ปริมาณขยะที่จัดเก็บได้ และงบประมาณรายจ่ายในการจัดเก็บขยะ ตั้งแต่ พ.ศ.2535 ถึง พ.ศ.2539 มาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาต้นทุนการผลิตขยะโดยเฉลี่ยของประชากรและครัวเรือน และต้นทุนในการจัดเก็บขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า ประชากรในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ 1 คน ผลิตขยะโดยเฉลี่ยปีละ 1.54 ลูกบาศก์เมตร หรือแต่ละครัวเรือน 1 หลัง ผลิตขยะโดยเฉลี่ยปีละ 4.08 ลูกบาศก์เมตร และต้นทุนการจัดเก็บขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ มูลค่าลูกบาศก์เมตรละ 161.18 บาท ต้นทุนการจัดเก็บขยะมูลค่า 161.18 บาทนั้น ยังไม่ได้รวมต้นทุนในการจัดสถานที่ทิ้งขยะแห่งใหม่ ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคตคือ ปัญหาในการจัดหาสถานที่ทิ้งขยะซึ่งต้องใช้เงินลงทุนมูลค่าสูงขึ้นตามลำดับ และมีผลทำให้ต้นทุนการจัดเก็บขยะมีมูลค่าสูงขึ้นไปด้วย ดังนั้นต้องมีการวางแผนในการกำจัดขยะให้ดีขึ้น ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการจัดเก็บขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ไม่สูงขึ้นมากนัก

อุรารัตน์ วรรณนะจิตติกุล (2541) ศึกษาการจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดเก็บขยะ วิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนในการจัดเก็บขยะโดยการฝังกลบมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาล และเผาแบบใช้เตาเผา ของ เทศบาลนครเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีที่กำหนดอัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการจัดการขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่า ในปีงบประมาณ พ.ศ.2542 เทศบาลนครเชียงใหม่จัดเก็บค่าธรรมเนียมเก็บขนขยะจากอาหารบ้านเรือนในอัตรารายละ 20 บาทต่อเดือน จากโรงแรม ร้านอาหารปลีกค้า และตลาด ในอัตราลูกบาศก์เมตรละ 1,000 บาท แต่อัตร่าธรรมเนียมการจัดการขยะเทศบาลนครเชียงใหม่จัดเก็บควรจะเป็นอัตราที่ครอบคลุมต้นทุนในการจัดการขยะ คือต้นทุนในการจัดเก็บขยะและต้นทุนในการกำจัดขยะ โดยจัดเก็บตามปริมาณการก่อให้เกิดขยะสอดคล้องกับหลักการผู้สร้างปัญหามลพิษควรเป็นผู้รับภาระในการบำบัดและกำจัดมลพิษ (P-P-P : Polluter Pay principle) ซึ่งวิธีการฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาลควรจัดเก็บในอัตรา 1,311.52 บาทต่อตัน หรือ 327.88 ต่อลูกบาศก์เมตร และพบว่า ต้นทุนในการจัดการขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ โดยการฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาลต่ำกว่าการเผาแบบเตาเผา และการจัดเก็บค่าธรรมเนียมเป็นไปได้ยากที่จะสามารถจัดเก็บค่าธรรมเนียมในอัตราที่คุ้มทุนกับต้นทุนในการจัดการขยะมูลฝอยและต้นทุนในการกำจัดขยะมูลฝอย ดังนั้นควรสร้างความเข้าใจให้กับประชาชนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เพื่อตระหนักถึงหน้าที่ของตนว่าเป็นผู้ก่อให้เกิดขยะ จึงต้องรับภาระในการชำระค่าธรรมเนียมการจัดการขยะ

วัลลภ บัวห่ม (2543) ศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลสัมฤทธิ์ในการจัดการตลาดกลางขยะรีไซเคิลภายใต้การควบคุมของเทศบาลนครเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ถึงส่วนประกอบของต้นทุนในการจัดการตลาดกลางขยะรีไซเคิลและวิเคราะห์ถึงผลสัมฤทธิ์ในการจัดการตลาดกลางขยะรีไซเคิล ผลการศึกษาพบว่าต้นทุนรวมในการจัดการตลาดกลางขยะรีไซเคิลมีจำนวน 3,979,854.02 บาท ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั่วไป 444,627.00 บาท ค่าใช้จ่ายฝ่ายทุนปันส่วน 74,230.14 บาท และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการรับซื้อขยะรีไซเคิล 3,440,996.88 บาท หรือมีส่วนส่วนเท่ากับ 11.67 : 1.87 : 86.46 ในขณะที่ต้นทุนที่สามารถประหยัดได้จากการหลีกเลี่ยงกิจกรรมการจัดเก็บขยะและกิจกรรมกำจัดขยะเป็นจำนวนเงินรวม 1,103,006.30 บาท โดยผลการเปรียบเทียบต้นทุนที่ประหยัดได้กับต้นทุนในการจัดการตลาดกลางขยะรีไซเคิล พบว่าต้นทุนที่ใช้ในการจัดการตลาดกลางขยะรีไซเคิล 1 บาท ทำให้ได้รับผลตอบแทนที่ประหยัดได้เป็นเงินจำนวน 0.28 บาท ดังนั้นหากมองภาพผลสัมฤทธิ์ในการจัดการตลาดกลางขยะรีไซเคิลภายใต้ต้นทุนการดำเนินงานที่จ่ายจากเทศบาลนครเชียงใหม่อย่างแท้จริงแล้ว เงิน 1 บาท ที่ใช้ในการจัดการตลาดกลางขยะรีไซเคิลจะส่งผลให้ได้รับผลตอบแทนในรูปต้นทุนที่ประหยัดได้ 2.34 บาท ซึ่งแสดงถึงผลสัมฤทธิ์ที่น่าพอใจ และยังพบว่าปริมาณขยะที่ถูกคัดแยกและนำมาขายให้กับตลาดกลางขยะรีไซเคิลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ

สมชาย สมณะ (2546) ศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นของประชาชนต่อการจัดการขยะของชุมชนเมือง : กรณีศึกษาชุมชนสันป่าก้อ ชุมชนเด่นห้า และชุมชนแควหวาย เพื่อศึกษาสภาพความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องขยะมูลฝอย และการแยกขยะมูลฝอยของประชาชนศึกษาระดับความคิดเห็นของประชาชนต่อการจัดการขยะ และเปรียบเทียบความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อการจัดการขยะของชุมชนในเขตเมือง จากกลุ่มประชาชน 1,177 คน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 299 คน ผลการศึกษาพบว่า ประชากรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องขยะ และการแยกประเภทขยะอยู่ในระดับความรู้ปานกลาง สภาพความคิดเห็นต่อการจัดการขยะของชุมชนในเขตเมือง พบว่า มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ส่วนการเปรียบเทียบความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อการจัดการขยะของชุมชนในเขตเมืองมีความแตกต่างกันเฉพาะการแยกประเภทขยะที่ใช้รองรับการทิ้งขยะ การเก็บขยะ และวิธีการจัดการขยะด้วยตนเอง ดังนั้น ควรดำเนินการให้ความรู้แก่ประชาชนเพื่อให้มีพฤติกรรมในการทิ้งขยะอย่างถูกต้องและเหมาะสม ให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดการขยะชุมชน

กิตติมา เศรษฐมกุล (2548) ศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะมูลฝอย : กรณีศึกษาเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา โดยศึกษาสภาพทั่วไปของการเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอยและประเมินต้นทุนในการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา เพื่อนำมากำหนดอัตราค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา โดยใช้ข้อมูลด้านต้นทุนในการเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอย จำนวนประชากร และปริมาณขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา เป็นรายไตรมาส ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ถึง พ.ศ. 2544 มาทำการประมาณการปริมาณขยะมูลฝอยและหาความสัมพันธ์ของต้นทุนรวมในการจัดการขยะมูลฝอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อทำการกำหนดราคาของการจัดการขยะมูลฝอยที่ระดับต้นทุนเพิ่มหน่วยสุดท้ายเท่ากับต้นทุนเฉลี่ยต่ำที่สุด แล้วทำการกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะมูลฝอยแยกตามประเภทผู้ใช้บริการ ผลการศึกษาพบว่า เทศบาลเมืองฉะเชิงเทรามีต้นทุนในการจัดการขยะมูลฝอยเท่ากับ 646 บาทต่อตัน แยกเป็นต้นทุนในการเก็บขยะมูลฝอยเท่ากับ 514 บาทต่อตัน และต้นทุนในการจัดการขยะมูลฝอยเท่ากับ 132 บาทต่อตัน ซึ่งเมื่อนำมากำหนดอัตราค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะมูลฝอยแยกตามประเภทผู้ใช้บริการ ได้ดังนี้ ประเภทที่พักอาศัย 78.38 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน ประเภทอาคารชุด /อพาร์ทเมนต์ /หอพัก 19.56 บาทต่อห้องต่อเดือน ประเภทสถานที่ราชการ/รัฐวิสาหกิจ/เอกชน 3.52 บาทต่อคนต่อเดือน ประเภทสถานศึกษา 2.35 บาทต่อคนต่อเดือน ประเภทโรงพยาบาล 29.33 บาทต่อเตียงต่อเดือน ประเภทโรงแรม 39.11 บาทต่อห้องต่อเดือน ประเภทห้างสรรพสินค้า 1.95 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ประเภทภัตตาคาร/ร้านอาหาร 7.82 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ประเภทตลาดสด 11.14 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ประเภทสถานเริงรมย์และสถานบริการ 0.98 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ประเภทสถานีบริการน้ำมัน 0.98 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ประเภทโรงงานอุตสาหกรรม 0.65 บาทต่อกิโลกรัม และศาสนสถานและกิจกรรมสาธารณกุศล 0.65 บาทต่อกิโลกรัม

ถนอม วุฒิ (2548) ศึกษาเรื่องการบริหารการจัดการระบบขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลห้วยไคร้ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ว่ามีประสิทธิผลอย่างไร ต่อความคิดเห็นของประชาชนในเขตเทศบาลตำบลห้วยไคร้ จำนวน 5,041 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก และกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยวิธีการคำนวณจากสูตรของ Taro Yamane(1973) ผลการศึกษาพบว่า ประชาชนในเขตเทศบาลตำบลห้วยไคร้มีความพึงพอใจต่อการบริหารจัดการกำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาล และส่วนใหญ่เห็นว่าการบริหารจัดการกำจัดขยะมีประสิทธิภาพดี โดยข้อจำกัดหรืออุปสรรคที่พบในการบริหารจัดการ อันดับหนึ่งคือ พฤติกรรมของประชาชนที่ไม่มีการคัดแยกขยะก่อนทิ้งลงภาชนะรองรับ อันดับสองคือ การขาดแคลนเครื่องจักรและเครื่องใช้ที่ทันสมัยในการปฏิบัติงาน และอันดับสามคือ หน่วยงานที่นำขยะมาทิ้งร่วมไม่ได้มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ

และต้องการให้เทศบาลปรับปรุงการจัดเก็บขยะคือต้องการให้มีการจัดเก็บขยะตรงเวลาและจัดให้มีภาชนะใส่ขยะที่มีฝาปิดมิดชิดและมีจำนวนเพียงพอ

จักรี รัตนภรณ์ (2549) ศึกษาความพึงพอใจของประชาชนในเขตเทศบาลนคร เชียงรายของการบริหารจัดการระบบกำจัดขยะมูลฝอย เพื่อกำหนดแนวทางในการบริหารจัดการระบบกำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลนครเชียงราย โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 150 ตัวอย่าง จากประชาชนทั่วไปในเขตเทศบาลนครเชียงราย รวมถึงพนักงานเทศบาลและพนักงานจ้าง ผลการศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่ของประชาชนในเทศบาลนครเชียงรายเห็นว่ามี ความพึงพอใจในการจัดการระบบกำจัดขยะมูลฝอยซึ่งคิดเป็นร้อยละ 76.2 โดยปัญหาสำคัญในการบริหารจัดการ พบว่าปัญหาสำคัญคือ การขาดแคลนเครื่องจักรและเครื่องใช้ที่ทันสมัยในการปฏิบัติงานมากกว่าด้านบุคลากร หรือด้านงบประมาณ โดยมีอุปสรรคที่พบอีกอย่างหนึ่งในการบริหารจัดการระบบกำจัดขยะมูลฝอยคือพฤติกรรมของประชาชนที่ไม่มีการคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้งลงภาชนะรองรับ ดังนั้นทิศทางการบริหารจัดการระบบกำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลโดยสรุปคือเทศบาลจะต้องบริหารงานเชิงรุกมากยิ่งขึ้น เพื่อสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย เพราะปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหาร่วมของทุกคนและปัญหาสังคม ประชาชนจึงควรมีส่วนร่วมในการจัดการกับปัญหาขยะมูลฝอยในฐานะผู้สร้างปัญหา และในฐานะที่เป็นสมาชิกสังคมที่มีความรับผิดชอบในการเข้าร่วมแก้ไขปัญหา โดยการส่งเสริมพฤติกรรมมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะมูลฝอย

วุทธิชัย ลิ้มอรุณทัย (2550) ศึกษาต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพในเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร เพื่อศึกษาวิธีการเก็บขนขยะมูลฝอยที่เหมาะสม ก่อให้เกิดประสิทธิภาพ และให้ต้นทุนรวมการจัดการต่ำสุดภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรที่มีอยู่ โดยใช้เทคนิคตัวแบบข่ายงาน (Shortest Path Algorithm) เพื่อหาเส้นทางสั้นที่สุด และใช้แบบจำลองกำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming) เพื่อใช้ในการจัดสรรทรัพยากร และยานพาหนะแต่ละประเภทให้เหมาะสม เพื่อให้ได้ต้นทุนต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่า ต้นทุนการจัดขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ในงบประมาณ 2548 ได้ต้นทุนรวมต่ำสุดเท่ากับ 25,605,320.79 บาท มีต้นทุนคงที่ 22,409,526.79 บาท และต้นทุนผันแปรเท่ากับ 3,024,597.83 บาท โดยต้องใช้รถเก็บขนขยะมูลฝอยในการวิ่งเก็บขนขยะมูลฝอยต่อวัน ในพื้นที่เขตพญาไททั้งหมด ควรใช้รถอัตรขนาด 12 คัน จำนวน 4 คัน รถอัตรขนาด 5 คัน จำนวน 16 คัน และรถคอนเทนเนอร์ 4 คัน จำนวน 2 คัน ส่วนรถขนอัด 2 คัน 1.5 คัน และ 1 คัน ไม่ควรนำมาใช้เพราะจะส่งผลให้ต้นทุนสูงขึ้น