

บทที่ 2

ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษารูปแบบการจัดการขยะในชุมชน กรณีศึกษา : ตำบลเขาวง อำเภอบ้านตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี หลักการ จากเอกสาร ตำรา รายงานต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับขยะชุมชน
- 2.2 การจัดการขยะในชุมชน
- 2.3 การออกแบบการฝังกลบขยะ
- 2.4 สถิติที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
- 2.5 ผลงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับขยะชุมชน

2.1.1 ความหมายของขยะ

จากพระราชบัญญัติการรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ.2535 " ขยะ " ให้ความว่า เศษผ้า ถุงพลาสติกเศษอาหาร เศษกระดาษ เศษลินค้ำ ภาชนะที่ใส่อาหาร มูลสัตว์ เถ้า หรือ ซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือ ที่อื่น คำว่า " ขยะ " (Solid Wastes) มีความหมายครอบคลุม ซึ่งหมายถึงของเหลือใช้ที่เกิดจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ มนุษย์หรือขั้นตอนในการผลิตทางการเกษตร และอุตสาหกรรม เช่นขยะในชุมชน (Municipal Solid Wastes) ขยะจากโรงงาน อุตสาหกรรม (Industrial Wastes), ขยะติดเชื้อ (Infectious Wastes) จากโรงพยาบาลหรือ สถานพยาบาล เป็นต้น ถุงพลาสติกใช้แล้ว เศษอาหาร เศษผ้า เศษใบไม้ เรียกว่า ขยะ หากไม่ทิ้งขยะให้เป็นที่เป็นทาง จะทำให้เกิดความสกปรก ขยะกองรวมอยู่บนดิน เช่น จากพวกเศษอาหาร นอกจากจะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นและก่อให้เกิดเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงวันและหนู เป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคและก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ขยะที่ถูกทิ้งลงไป ในแม่น้ำลำคลองจะแพร่เชื้อโรคลงในน้ำ ซึ่งผู้ที่ อาศัยอยู่ริมน้ำ ใช้น้ำในการอาบหรือดื่มน้ำ อาจจะเป็นโรคท้องร่วงหรือโรคผิวหนังได้ ดังนั้นประชาชนทุกคน ควรช่วยกันทำความสะอาดและไม่ทิ้งขยะที่ไม่เป็นที่ ถ้าเป็นขยะในครัวเรือนต้องรวบรวม ใส่ถุง เพื่อไปให้รถจัดเก็บขยะต่อไป ประชาชนสามารถจัดการขยะได้โดยการ เผาไฟ ชุบน้ำหมัก หรือ ทำขยะไปขาย ขยะจำพวกเศษของอาหาร อาจใช้วิธีชุบน้ำหมักกลบขยะใกล้โคนต้นไม้ เศษอาหารจะกลายเป็นปุ๋ยต่อไปขยะที่สามารถทำให้เกิดไฟได้ เช่น ใบไม้แห้ง เศษกระดาษ อาจใช้วิธีในการเผาไฟได้ ขยะบางจำพวกที่ยังใช้ประโยชน์ได้ เช่น ขวดแก้วที่ไม่แตกหรือของใช้ พลาสติกต่าง ๆ กระดาษหนังสือพิมพ์ อาจสามารถนำไปขายได้ ในการชีวิตประจำวันของมนุษย์ มีของที่หมดประโยชน์ใช้สอยหรือชำรุดแตกหัก

สิ่งของทั้งหลายอาจเป็นวัสดุชิ้นเล็ก ๆ เช่น เศษอาหาร เศษกระดาษ เศษผ้า หลอดไฟ และวัสดุชิ้นใหญ่ ๆ เช่น โต๊ะ เติง หักพัง แอร์หรือพัดลมที่เสียไม่สามารถใช้งานไม่ได้ เรียกว่า ขยะ ทั้งสิ้น ขยะที่พบตาม บ้านหรือพักอาศัย ตลาด โรงเรียน ร้านค้า โรงพยาบาล ตามถนน และแม่น้ำลำคลอง ขยะจำพวกนี้ ถ้าทิ้งไม่เป็นที่ หรือทิ้งกระจัดกระจาย จะทำให้ชุมชนสกปรกไม่มีระเบียบ ขยะเน่าเสีย ทำให้เกิดกลิ่นเหม็น รบกวนประชาชนในชุมชนใกล้เคียง และก่อให้เกิดแหล่งแพร่เชื้อ โรคต่าง ๆ อีกด้วย การขยายตัวของชุมชนเมืองและการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจก่อให้เกิดปัญหาขยะ อาจกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหลายพื้นที่ได้ประสบปัญหาไม่สามารถจัดหาสถานที่กำจัดขยะ ขาดการบริหารจัดการที่ดี ขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการที่เหมาะสม และเกิดความขัดแย้งในการจัดการ ปัญหาขยะจำเป็นต้องได้รับการจัดการที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้ ปัญหาขยายตัวและรุนแรงยิ่งขึ้น อาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชน โดยกฎหมายได้แต่งตั้งอำนาจให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีหน้าที่ดำเนินการจัดการ ขยะ

2.1.2 ขยะจำแนกขยะตามแหล่งกำเนิดของขยะชุมชน (กรมควบคุมมลพิษ 2556)

ขยะจากบ้านพักอาศัย (Residential and Commercial) หมายถึง ขยะจากที่พักอาศัยและจากย่านพาณิชยกรรม ประกอบด้วย สารอินทรีย์ (Organic) หรือสารที่เผาไหม้ได้และสารอนินทรีย์ (Inorganic) หรือสารที่เผาไหม้ไม่ได้ สารอินทรีย์ส่วนใหญ่ จะเป็นพวกเศษอาหาร กระดาษ กระดาษแข็ง พลาสติกทุกชนิด เศษผ้า ยาง หนังสือ ไม้

ขยะจากโรงพยาบาล (Hospital waste) หมายถึง ขยะอันตราย ที่อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้ เช่น อาจเป็นการแพร่กระจายเชื้อโรค ฯลฯ ซึ่งนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมากที่นำพิจารณาจัดการแยกออกต่างหากจากขยะที่มาจากแหล่งอื่น ๆ

ขยะจากสถานที่ก่อสร้าง (Construction and Demolition Wastes) หมายถึง หรือจากการรื้อถอนสิ่งก่อสร้าง หมายถึงขยะจากสถานที่ก่อสร้าง การซ่อมแซม การรื้อถอน ขึ้นอยู่กับลักษณะของอาคารที่พัก หรืออาคารพาณิชยกรรมนั้น ส่วนใหญ่ขยะจะเป็น ฝุ่น หิน คอนกรีต อิฐ ปูน เศษไม้ กรวด ท่อน้ำ ชิ้นส่วนผ้า ฯลฯ ขยะจากสถานที่สาธารณะของชุมชน (Recreational Wastes) หมายถึง ขยะที่เกิดจากการควบคุมและการบำรุงรักษาสถานที่สาธารณะของชุมชนได้แก่ ขยะที่เกิดจากการควบคุมและการบำรุงรักษาสถานที่สาธารณะต่าง ๆ เช่น การกวาด ถนน หญ้า ขยะข้างถนน หรือ เศษขยะ หรือเศษขยะ จากถังรวบรวมขยะเศษกิ่งไม้จากสวนสาธารณะ เศษขยะที่สะสมอยู่ในท่อระบายน้ำ ซากสัตว์ ซากยานพาหนะ

ขยะจากการเกษตร(Agriculture Wastes) หมายถึง ขยะที่มาจากการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาหาร ขยะจากแหล่งดังกล่าวมักประกอบด้วย มูลสัตว์ เศษหญ้า ภาชนะบรรจุยาปราบศัตรูพืช เป็นต้น ในอดีตของเสียจากการเกษตรเหล่านี้ส่วนใหญ่ อาจถูกนำมากลบลงบนพื้นที่ที่จะทำการเพาะปลูก ซึ่งถือเป็นการเอาของเสียที่เกิดขึ้นนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันนี้ได้

มีการเร่งผลผลิตให้ได้ปริมาณมากขึ้นตามจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้นทำให้มีการใช้ปุ๋ยเคมีมาแทน ทำให้ปริมาณของขยะจากการเกษตรเพิ่มมากขึ้น

2.1.3 ประเภทของขยะ

ขยะทั่วไป (General waste) หมายถึง ขยะประเภทอื่นนอกจากขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย มีลักษณะที่ย่อยสลายยาก และไม่คุ้มค่าในการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น ห่อพลาสติกใส่ขนม อาหาร ฟอยล์เยื่ออาหาร ถุงพลาสติกบรรจุผงซักฟอก เป็นอนเสหาอาหาร โฟมเป็นอน ซองหรือถุงพลาสติกสำหรับบรรจุเครื่อง

ขยะย่อยสลาย (Compostable waste) หมายถึง ขยะที่สามารถย่อยสลายไว สามารถใช้ทำเป็นปุ๋ยได้ โดยการหมัก เช่น เศษเนื้อสัตว์ เศษผลไม้ เศษผัก ใบไม้ เศษอาหาร เป็นต้น

ขยะรีไซเคิล (Recyclable waste) หมายถึง ขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ขึ้นมาได้ใหม่ เช่น เศษพลาสติก กระดาษ อลูมิเนียม กระจก เครื่องดื่ม แก้วน้ำ เศษโลหะ

ขยะอันตราย (Hazardous Waste) หมายถึง ขยะที่ปนเปื้อน หรือมีองค์ประกอบของวัตถุ ดังนี้ วัตถุระเบิดได้ วัตถุไวไฟ วัตถุออกไซด์และวัตถุเปอร์ ออกไซด์วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกัมมันตรังสี วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง วัตถุอย่างอื่นที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรืออาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืชหรือทรัพย์สิน เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ภาชนะที่ใช้บรรจุสารกำจัดแมลงหรือวัชพืช กระจกสเปร์ยบรรจุสีหรือสารเคมี

2.1.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาขยะ

1. ความมั่งงายและขาดความสำนึกถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้น เป็นสาเหตุที่พบบ่อยมากซึ่งจะเห็นได้จากการทิ้งขยะลงตามพื้นหรือแหล่งน้ำโดยไม่ทิ้งลงใน ถังรองรับที่จัดไว้ให้และโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งลักลอบนำสิ่งปฏิกูลไปทิ้งตามที่ว่างเปล่า

2. การผลิตหรือใช้สิ่งของมากเกินไปจนเกิดความจำเป็นเช่น การผลิตสินค้าที่มีกระดาษหรือพลาสติกหุ้มหลายชั้นและการซื้อสินค้าโดยห่อแยกหรือใส่ถุงพลาสติกหลายถุงทำให้มีขยะปริมาณมาก

3. การเก็บและทำลายที่ไม่ถูกสุขลักษณะหรือนำขยะไปใช้ประโยชน์ไม่มีประสิทธิภาพ จึงมีขยะตกค้างกองหมักหมมและส่งกลิ่นเหม็นไปทั่วบริเวณจนก่อปัญหามลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม

2.1.5 ผลเสียที่เกิดจากขยะ

ขยะก่อให้เกิดปัญหาต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมหลายประการ คือ

1. ทำให้เกิดทัศนะดูจาก คือ แลดูสกปรก ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย เป็นที่น่ารังเกียจแก่ผู้อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงและผู้พบเห็น โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวต่างชาติ

2. เป็นแหล่งเพาะและแพร่เชื้อโรค โดยเฉพาะขยะติดเชื้อจากสถานพยาบาลและขยะเปียกที่แบคทีเรียทำหน้าที่ย่อยสลาย เชื้อโรคตามขยะจะแพร่ไปกับน้ำ แมลง หนู และสุนัขที่มากดมหรือคุ้ยเขี่ย เช่น เชื้อที่ทำให้เกิดโรคอหิวาต์ ไทฟอยด์และโรคบิด

3. ทำให้ดินเสื่อมและเกิดมลพิษ เพราะจะทำให้พื้นดินสกปรก ดินมีสภาพเป็นเกลือ ต่างกรด หรือมีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในดิน ตลอดจนทำให้สมบัติทางกายภาพของดินเปลี่ยนแปลงไป เช่น โขเคียวทำให้เนื้อดินแตก่วน

4. ทำลายแหล่งน้ำ ขยะที่ตกในแหล่งน้ำลำคลองและท่อระบายน้ำจะทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน การไหลของน้ำไม่สะดวกจึงเกิดสภาวะน้ำท่วมได้ง่าย

5. ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำในลักษณะต่าง ๆ เช่น ทำให้น้ำเน่า น้ำเป็นพิษ น้ำที่มีเชื้อโรคและน้ำที่มีคราบน้ำมันซึ่งไม่เหมาะกับการใช้อุปโภคบริโภค สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะพืชและสัตว์น้ำ

6. ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ เพราะการเผาขยะทำให้เกิดควันและขี้เถ้า การหมักหมมและเน่าสลายของขยะจะก่อให้เกิดก๊าซพิษและกลิ่นเหม็น

7. ก่อความรำคาญและบั่นทอนสุขภาพของมนุษย์ เป็นผลจากการเกิดทัศนะอุจาด ก๊าซพิษ กลิ่นเหม็น เป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคตลอดจนการเกิดมลพิษทางน้ำและอากาศ

8. ทำให้เกิดอัคคีภัย เนื่องจากขยะหลายชนิดติดไฟได้ง่าย โดยเฉพาะเมื่อแห้ง

9. สร้างปัญหาในการจัดการ เช่น ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและกำจัด

2.2 การจัดการขยะในชุมชน

การจัดการขยะชุมชนเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณขยะ การเก็บขยะชั่วคราวไว้ในภาชนะ การรวบรวมขยะ การขนถ่ายและการขนส่ง การแปลงรูปขยะ โดยคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดทางสุขภาพอนามัย เศรษฐศาสตร์ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อสังคม

2.2.1 แนวคิดการจัดการขยะด้วยหลักการ 3R

การลดการใช้ (Reduce) คือ การบริโภคทรัพยากร ที่ไม่จำเป็นลง ลดการก่อให้เกิดขยะ เช่น ปิดไฟทุกครั้งที่ไม่ใช้งาน หรือเปิดเฉพาะจุดที่ใช้งานปิดคอมพิวเตอร์และเครื่องปรับอากาศ เมื่อไม่ใช้เป็นเวลานาน ๆ ถอดปลั๊ก ของเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น กระจกน้ำร้อนออกเมื่อไม่ได้ใช้เมื่อต้องการเดินทางใกล้ๆ ก็ควร ใช้วิธีเดิน ขี่จักรยานหรือนั่งรถโดยสารแทนการขับรถไปเอง หลีกเลี่ยงการเลือกซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์ห่อหุ้ม หลายชั้นหลีกเลี่ยงการเลือกซื้อสินค้าชนิดใช้ครั้งเดียว หรือ ผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการใช้งานต่ำ ไม่สนับสนุนร้านค้าที่กักเก็บและ จำหน่ายสินค้าที่ใช้บรรจุภัณฑ์ฟุ่มเฟือย และไม่มีระบบเรียกคืน บรรจุภัณฑ์ใช้แล้วกรณีการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ประจำบ้านที่ใช้ เป็นประจำ เช่น สบู่ ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน ให้เลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดบรรจุใหญ่

กว่า เนื่องจากใช้บรรจุ ภาชนะน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ลดหรือลดการบริโภคที่ฟุ่มเฟือย โดยเลือกใช้สินค้า หรือผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับความต้องการเลือกซื้อสินค้า หรือใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีระบบมัดจำ – คืนเงิน เช่น ขวด เครื่องดื่มประเภทต่าง ๆ เลือกซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำกลับไปรีไซเคิลได้ หรือมีส่วนประกอบของวัสดุรีไซเคิล เช่น ถุงช้อปปิ้ง โปสการ์ดเลือกซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตเรียกคืนซากบรรจุภัณฑ์ หลังจากการบริโภค ของประชาชน

การใช้ซ้ำ (Reuse) คือการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด โดยการ นำสิ่งของเครื่องใช้ มาใช้ซ้ำ เช่น การนำชุดทำงานเก่าที่ยังอยู่ในสภาพดีมาใส่เล่นหรือใส่นอนอยู่บ้านหรือนำไปบริจาค แทนที่จะทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ การนำกระดาษรายงาน ที่เขียน แล้ว 1 หน้า มาใช้ในหน้าที่เหลือหรืออาจนำมาทำเป็นกระดาษ โน้ต ช่วยลดปริมาณการตัดต้นไม้ได้เป็นจำนวนมาก การนำขวด แก้วมาใส่น้ำรับประทาน หรือนำมาประดิษฐ์เป็นเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น แจกันดอกไม้หรือที่ใส่ดินสอ เลือกซื้อ หรือใช้ผลิตภัณฑ์ ที่ออกแบบมาให้ใช้ได้มากกว่า 1 ครั้ง เช่น แบตเตอรี่ประจุ ไฟฟ้าใหม่ได้ซ่อมแซม เครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถใช้ประโยชน์ต่อไปได้อีก บำรุงรักษาเครื่องใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานได้คงทนและยาวนานขึ้น นำบรรจุภัณฑ์และวัสดุเหลือใช้อื่น ๆ กลับมาใช้ ประโยชน์ใหม่ เช่น การใช้ซ้ำถุงพลาสติก ถุงผ้า ถุงกระดาษ และ กล่องกระดาษ การใช้ซ้ำขวดน้ำดื่ม เข็ยอกนม และกล่องใส่ขนม ยืม เช่า หรือใช้สิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้บ่อยครั้ง ร่วมกัน เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร บริจาค หรือขายสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น หนังสือ เสื้อผ้า เฟอร์นิเจอร์ และ เครื่องมือใช้สอยอื่น ๆ นำสิ่งของ มาดัดแปลงให้ใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น การนำยางรถยนต์มาทำ เก้าอี้ การนำขวด พลาสติกมาดัดแปลงเป็น ที่ใส่ของ แจกัน การนำเศษผ้ามาทำปลนอน เป็นต้น ใช้ซ้ำ วัสดุสำนักงาน เช่น การใช้ กระดาษทั้งสองหน้า เป็นต้น

การนำของเสียที่ผ่านการใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) คือการนำสิ่งของที่ใช้ ประโยชน์ในรูปแบบเดิมไม่ได้ แล้ว หรือเรียกอีกอย่างว่าเป็นขยะ นำไปจัดการด้วยกระบวนการต่าง ๆ แล้วแปรรูปมาเป็นสิ่งใหม่ จากนั้นก็นำมาใช้ใหม่เช่น เศษกระดาษสามารถนำไปรีไซเคิล กลับมาใช้เป็นกล่องหรือถุง กระดาษ การนำแก้วหรือพลาสติกมาหลอมใช้ใหม่เป็นขวด ภาชนะใส่ ของ หรือเครื่องใช้อื่น ๆ ฝากระป๋องน้ำอัดลมก็สามารถ นำมาหลอมใช้ใหม่ นำขวดพลาสติก PET มา หลอมเป็นเม็ด พลาสติก ดีเป็นเส้นใยนำมาผลิตเป็นพรม หรือเสื่อ นำเศษ อะลูมิเนียมมาหลอม ขึ้น รูปเป็นแผ่น นำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ อะลูมิเนียม รวมทั้งกระป๋องอะลูมิเนียม

2.2.2 วิธีการจัดการขยะที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน (วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

1. การฝังกลบขยะอย่างถูกสุขลักษณะ(Sanitary Landfill) เป็นการนำขยะฝังลงในบ่อหรือหลุมดินที่เตรียมไว้ แล้วจึงบดอัดขยะให้แน่นตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นนำดินที่เหมาะสมมากลบหน้าขยะ นิยมใช้แบบขุดร่องเพราะเป็นการฝังกลบขยะในพื้นที่ราบระดับดินสม่ำเสมอ ในกรณีที่ดินที่เป็นที่ลุ่มหรือลาดเอียง จะใช้การกลบบนพื้นที่โดยเทขยะในระดับต่ำสุดก่อนจนเต็มพื้นที่ซึ่งเป็นการปรับหน้าดินให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

การกำจัดขยะแบบฝังกลบมีอยู่ 2 วิธีด้วยกันคือ แบบฝังกลบบนพื้นที่ (Area Method) และแบบขุดร่อง (Trench Method) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- วิธีฝังกลบบนพื้นที่(วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)เป็นวิธีฝังกลบที่เริ่มจากระดับดินเดิม โดยไม่มีการขุดดิน โดยจะทำการบดอัดขยะตามแนวราบก่อนแล้วค่อยบดอัดทับในชั้นถัดไปสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนได้ระดับตามที่กำหนด การฝังกลบขยะโดยวิธีนี้จำเป็นต้องทำคันดิน (Embankment of Berm) ตามแนวขอบพื้นที่กำจัด เพื่อทำหน้าที่เป็นผนังหรือขอบรับการบดอัดขยะ และทำหน้าที่ป้องกันน้ำเสียที่เกิดจากการย่อยสลายของขยะที่บดอัดฝังกลบเพื่อไม่ให้น้ำซึมออกมาด้านนอก เพราะจะทำให้เกิดสภาพไม่น่าดูและเกิดมลภาวะน้ำเสียได้ ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ที่จำเป็นต้องใช้วิธีนี้คือ ที่ราบลุ่มหรือที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง หรือน้ำใต้ดินอยู่ต่ำกว่าผิวดินเล็กน้อย (ไม่เกิน 1 เมตร) ทำให้ไม่สามารถขุดดินเพื่อกำจัดด้วยวิธีฝังกลบแบบขุดร่องได้ เพราะจะทำให้เกิดการปนเปื้อนของน้ำเสียที่เกิดจากขยะต่อน้ำใต้ดิน การกำจัดด้วยวิธีนี้จำเป็นต้องจัดหาที่ดินมาจากที่อื่นเพื่อมาทำคันดิน ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูงขึ้น

- วิธีกลบบนขุดร่อง(วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)เป็นวิธีกลบที่เริ่มจากระดับที่ต่ำกว่าระดับดินเดิม โดยการทำการขุดดินลึกลงไปให้ได้ระดับตามที่กำหนด แล้วจึงเริ่มบดอัดขยะเป็นชั้นบาง ๆ ทับกันหนาขึ้นเรื่อย ๆ จนได้ระดับตามที่กำหนดของขยะบดอัดแต่ละชั้น โดยทั่วไปความลึกของการขุดร่องจะถูกกำหนดด้วยระดับน้ำใต้ดินอย่างน้อยระดับก้นร่องควรจะอยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 1m โดยยึดระดับน้ำใต้ดินในฤดูฝนเป็นเกณฑ์ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนต่อน้ำใต้ดิน การฝังกลบแบบขุดร่องโดยไม่จำเป็นต้องทำคันดิน ทำให้ไม่จำเป็นต้องขนดินมาจากข้างนอก และยังสามารถใช้ดินที่ขุด ออกแล้วนั้นนำกลับมาใช้กลบขยะได้อีก

ตารางที่ 2.1 ข้อดีและข้อเสียการฝังกลบ

ข้อดี	ข้อเสีย
<p>1. ค่าใช้จ่ายถูกที่สุดเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีอื่น</p> <p>2. สามารถได้ก๊าซชีวภาพหลุมขยะ (Landfill Gas) เป็นผลพลอยได้ในรูปพลังงานทดแทน หากมีสัดส่วนของขยะอินทรีย์อยู่ในหลุมฝังกลบมากเพียงพอ</p> <p>3. ที่ดินบริเวณกำจัดขยะ ซึ่งใช้งานแล้วเมื่อทิ้งไว้สักระยะเวลาหนึ่งก็สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์บางอย่างได้ เช่น เป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์</p>	<p>1. หาแหล่งสถานที่ฝังกลบยากเนื่องจากการต่อต้านของชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง</p> <p>2. อาจมีปัญหาเกี่ยวกับแหล่งน้ำใต้ดินหากมีการจัดการที่ไม่ดี</p> <p>3. อาจเกิดอุบัติเหตุไฟไหม้ เนื่องจากแก๊สที่เกิดขึ้นในชั้นขยะที่ฝังกลบ</p>

2. การหมักเป็นปุ๋ย (Composting) เป็นวิธีการนำขยะจำพวกอินทรีย์สารที่สามารถย่อยสลายได้เอง นำมาหมักด้วยวิธีที่ใช้อากาศ (Aerobic composting) และไม่ใช้อากาศ (Aerobic composting) และเมื่อขยะเหล่านั้นย่อยสลายสมบูรณ์แล้วจะได้เป็นสารปรับปรุงสภาพดิน (Compost) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรต่อไปได้

- วิธีการทำปุ๋ยหมัก (Composting) คัดแยกเอาขยะที่ไม่มีคุณค่าที่จะนำมาทำเป็นปุ๋ยออก เช่น เศษกระป๋อง แก้ว โลหะ และถุงพลาสติก ฯลฯ เหลือเฉพาะขยะที่สามารถจะถูกลดสลายโดยเชื้อจุลินทรีย์ได้ทำให้ขยะเป็นชิ้นเล็ก ๆ โดยส่งเข้าเครื่อง หั่น บด ขยะจะถูกนำไปเข้าถังหมัก ถ้าเป็นระบบใช้อากาศย่อยสลาย จะเป็นถังเปิดให้มีการระบายอากาศเข้าออกได้สะดวก ถังหมักจะเรียงซ้อนกันเป็นชั้น ๆ เป็นแถว ๆ มีประมาณ 5 ชั้น โดย ขยะที่เข้ามาในครั้งแรกจะอยู่ถึงชั้นบนสุด เมื่อหมักครบ 1 วัน จะถูกพลิกกลับถ่ายลงถึงซึ่งอยู่ในชั้นล่างถัดไปขนาดถังหมัก ลึกประมาณ 0.90 - 1.20 ม. X 2.5 - 3.0 ม ด้านข้างของถังหมักจะทำเป็นรูโดยรอบ เพื่อให้มีการระบายอากาศได้รอบถึง จะช่วยให้จุลินทรีย์ทำปฏิกิริยาย่อยสลายได้มากที่สุด

- ระยะเวลาของการย่อยสลายโดยระบบที่ใช้อากาศ (Aerobic Process) นี้ใช้เวลาประมาณ 5-6 วัน ก็จะทำให้เกิดการย่อยสลายของอินทรีย์สารได้ค่อนข้างสมบูรณ์ความร้อนที่เกิดขึ้นจากการหมัก จะทำให้พวกเชื้อ โรคที่ติดมากับขยะหยุดการเจริญเติบโต และตายไปได้ ขยะที่หมัก

โดยสมบูรณ์นี้ จะมีความปลอดภัยมากพอที่จะนำมาใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์อีกวิธีหนึ่ง que เลือกใช้ในการหมักขยะที่มีความชื้นสูง คือ ระบบหมักไร้อากาศ (Anaerobic Process) คือเป็นการหมักขยะชนิดที่ไม่ต้องใช้อากาศหรือ ออกซิเจนในการย่อยสลาย จึงต้องหมักในถังปิด การหมักใช้เวลานานกว่าวิธี Aerobic Process ปรกติจะใช้เวลาประมาณ 1-3 เดือน จะย่อยสลายขยะได้สมบูรณ์ จึงจะนำมาใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ได้ เช่นกัน

ตารางที่ 2.2 ข้อดีและข้อเสียของการหมักเป็นปุ๋ย

ข้อดี	ข้อเสีย
1.ลดปริมาณขยะที่จะนำไปฝังกลบที่สถานที่ฝังกลบ	1.ต้องมีการบำรุงรักษาระบบท่อและเครื่องเติมอากาศ(Blower)
2.สามารถควบคุมปริมาณออกซิเจนและอุณหภูมิได้	2.ถ้าดำเนินการไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการจะเกิดปัญหากลิ่นเหม็น เนื่องจากการย่อยสลายไม่สมบูรณ์
3.ลดกลิ่นและการรบกวนจากสัตว์ทะเลได้	3.สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการแยกขยะที่ย่อยสลายไม่ได้ เพื่อนำไปกำจัดโดยวิธีอื่น
4.สามารถกองปุ๋ยหมักได้ทั้งบนพื้นดิน,พื้นคอนกรีต,กลางแจ้งและในร่มได้	

3. การเผาโดยใช้เตาเผา (Incineration) หมายถึงการกำจัดขยะโดยการเผาด้วยเตาเผาขยะ(Incinerator) ไม่รวมถึงการกองแล้วเผากลางแจ้ง ทั้งนี้เพราะการเผากลางแจ้งจะอยู่ในอุณหภูมิไม่พอที่จะทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ได้ จึงมักจะทำให้เกิดปัญหาภาวะมลพิษในอากาศ (air pollution) และก่อให้เกิดความรำคาญเนื่องจากกลิ่นควัน และละอองเขม่า การเผาด้วยเตาเผาขยะควรมีความร้อนระหว่าง 676 – 1,100 เซลเซียส ความร้อนตั้งแต่ 676 เซลเซียสขึ้นไปจะช่วยทำให้ก๊าซเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ ถ้าความร้อนเกินกว่า 760 เซลเซียส จะช่วยทำให้ไม่มีกลิ่นรบกวนการเผาไหม้จะสมบูรณ์มากที่สุดเมื่อมีอุณหภูมิ 1,100 เซลเซียส ดังนั้น ถ้ามีขยะสดหรือขยะเปียกปนอยู่มาก ขยะมีความชื้นสูงก็อาจจะต้องใช้เชื้อเพลิงช่วยในการเผาไหม้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของขยะกับปริมาณของขยะแห้งที่เผาไหม้ได้ปะปนอยู่ด้วยอย่างน้อยเพียงใด โดยปกติแล้วเตาเผาขยะที่ดีจะไม่ก่อให้เกิดสภาวะมลพิษในอากาศ นอกเหนือจากเตาเผาแล้วยังมีส่วนอุปกรณ์เสริมภายในระบบเตาเผาอีกด้วยขึ้นอยู่กับประเภทและขนาดของเตาเผา

ตารางที่ 2.3 ข้อดีและข้อเสียของเตาเผาขยะ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่ต้องการการคัดแยกหรือบดตัดขยะก่อน 2. ให้ค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนได้สูง 3. สามารถจัดการกับขยะที่มีองค์ประกอบและค่าความร้อนที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้เป็นอย่างดี	1. เป็นเทคโนโลยีที่มีใช้ในการเผาทำลายขยะค่อนข้างน้อย 2. เงินลงทุนและบำรุงรักษาค่อนข้างสูง

2.3 การออกแบบการฝังกลบขยะ(วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

2.3.1 การเทกอง (Open Dump)

เป็นรูปแบบการเทขยะกองบนพื้นที่ โดยไม่มีการควบคุมหรือมีการควบคุมบ้าง มีการค้ำขยะ และไม่มีมาตรการใด ๆ ที่ใช้ในการควบคุมการระบายหรือการ ปลดปล่อยสารมลพิษและสารปนเปื้อนออกจากสถานที่กำจัดขยะออกสู่สิ่งแวดล้อม รวมทั้งไม่มีมาตรการ อย่างเป็นทางการที่จะรองรับการดำเนินงานฝังกลบขยะ

2.3.2 การเทกองที่มีการควบคุม (Controlled Dump)

เป็นรูปแบบการเทขยะกองบนพื้นที่ที่มีการควบคุมปริมาณขยะที่เข้า สู่พื้นที่ รวมถึงมีการบดอัดและกลบทับขยะบางครั้ง อย่างไรก็ตามรูปแบบการกำจัดประเภทนี้จะไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น แต่จะใช้มาตรการดำเนินงานด้านวิศวกรรมที่จำเป็นที่ใช้ใน การควบคุมการระบายหรือปลดปล่อยสารปนเปื้อนจากสถานที่กำจัดขยะออกสู่สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม

2.3.3 การฝังกลบขยะเชิงวิศวกรรม (Engineered landfill)

เป็นรูปแบบกำจัดขยะที่มีโครงสร้างพื้นฐานที่ จำเป็น มีการติดตั้งระบบกันซึมในบริเวณบ่อฝังกลบมูลฝอย มีการดำเนินงานต่าง ๆ ในการจัดการขยะ เพื่อให้การฝังกลบเป็นไปตามหลักวิศวกรรมและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อาทิการจذبน้ำที่กปริมาณขยะ ที่เข้าสู่พื้นที่การควบคุม การจัดวางเซลล์การควบคุมขนาดหน้างานฝังกลบให้เหมาะสม การบดอัดและกลบทับขยะเป็นระยะ ระบบบำบัดและป้องกันการปนเปื้อนมลพิษที่เกิดขึ้นออกสู่สิ่งแวดล้อม และการติดตาม ตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

2.3.4 การฝังกลบขยะอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)

เป็นรูปแบบการฝังกลบขยะที่มีการ คำนึงถึงการดำเนินงานตามหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรม และผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย ตั้งแต่ การคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม การออกแบบและมีระบบโครงสร้างพื้นฐานในสถานที่ มีการ ติดตั้งระบบกันซึมที่ถูกต้อง และได้รับมาตรฐานตามหลักวิศวกรรม มีการดำเนินงานต่าง ๆ ในการจัดการมูลฝอยเพื่อให้การฝังกลบเป็นไปตามหลักวิศวกรรมและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อาทิการจดบันทึกปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่พื้นที่ การควบคุมการจัดวางเซลล์การป้องกันมิให้ของเสียอันตรายชุมชนเข้ามากำจัดในบริเวณ การจัดการก๊าซจากบ่อฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ การควบคุมขนาดหน้างานฝังกลบให้เหมาะสม การบดอัด และกลบทับมูลฝอยเป็นรายวัน การป้องกันและจัดการกับเหตุฉุกเฉิน ระบบบำบัดและป้องกันการปนเปื้อน มลพิษที่เกิดขึ้นออกสู่สิ่งแวดล้อม และการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2.4 ประเมินตรวจสอบสมรรถนะการดำเนินงานจัดการขยะ(กรมควบคุมมลพิษ,2557)

รายการประเมิน	คำอธิบายรายการประเมิน	เงื่อนไขของการประเมินตามเกณฑ์			
		ระบบเทกอง	ระบบเทกองที่มี การควบคุม	ระบบฝังกลบเชิงวิศวกรรม	ระบบฝังกลบอย่าง ถูกหลัก สุขภิบาล
1.ความเหมาะสมของพื้นที่					
1.1 ตามเกณฑ์ของกรม ควบคุมมลพิษ	ตามข้อกำหนดของกรมควบคุมมลพิษ โดยไม่ควรถังอยู่ในบริเวณ 1. พื้นที่ราบน้ำท่วม 2. พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 3. พื้นที่ห้ามก่อสร้างที่กำจัดขยะชุมชนโดยการฝังกลบ 4. พื้นที่ซึ่งมีลักษณะกีดขวางทางไหลของน้ำ 5. พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน

ตารางที่ 2.4 ประเมินตรวจสอบสมรรถนะการดำเนินงานก้ำจัดขะ(กรมควบคุมพิษ,2557) (ต่อ)

รายการประเมิน	คำอธิบายรายการประเมิน	เงื่อนไขของการประเมินตามเกณฑ์			
		ระบบทกอง	ระบบทกองที่มิกการควบคุม	ระบบฝังกลบเชิงวิศวกรรม	ระบบฝังกลบอย่างถูหลักสูขภิบาด
2. การวางแผนในการดำเนินงานในสถานที่ก้ำจัดขะ					
2.1 การแบ่งพื้นที่ข้อย	การควบคุมขนาดและการวางตำแหน่งของหน้ำงานก้ำจัดขะในแต่ละระยะ โดยจะต้องมิกการกำหนดให้มีความสัมพันธ์ ต่อเนื่อง และเหมาะสมกับปริมาณขะที่เข้าสู่สถานที่ รวมทั้งประเภทและจำนวนของเครื่องจักรกลที่มีอยู่ ทั้งนี้ พื้นที่หน้ำงานในการก้ำจัดขะที่ชัดเจนและพื้นที่ข้อย ๆ เหล่านี้ ไม่ควรมีมากกว่า 2 หน้ำงานต่อพื้นที่ก้ำจัดขะทั้งหมด	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2.2 ทางเข้าพื้นที่ก้ำจัดแต่ละระยะ	มีถนนที่รถสามารถวิ่งเข้าสู่พื้นที่หน้ำงานก้ำจัดขะได้ในทุกฤดูกาล	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2.3 การกำหนดเวลาเข้า - ออก พื้นที่ก้ำจัด	มีการกำหนดเวลา เข้า - ออก ของรถเก็บขะในบริเวณสถานที่ก้ำจัดขะ และควรเป็นเวลา เข้า - ออก ที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

ตารางที่ 2.4 ประเมินตรวจสอบสมรรถนะการดำเนินงานกำจัดขยะ(กรมควบคุมมลพิษ,2557) (ต่อ)

รายการประเมิน	คำอธิบายรายการประเมิน	เงื่อนไขของการประเมินตามเกณฑ์			
		ระบบทกอง	ระบบทกองที่มีการควบคุม	ระบบฝังกลบเชิงวิศวกรรม	ระบบฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล
3. ความครบถ้วนของโครงสร้างพื้นฐานในสถานที่กำจัดขยะ					
3.1 อาคารสำนักงาน	อาคารสำนักงาน สำหรับใช้เป็นสำนักงานของเจ้าหน้าที่ และผู้ควบคุมสถานที่กำจัดขยะ	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน
3.2 ลานชั่งน้ำหนัก	ลานชั่งน้ำหนัก เพื่อใช้บันทึกปริมาณขยะที่เข้ามาสถานที่กำจัดขยะ	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน
3.3 โรงจอดเครื่องจักรกลและซ่อมบำรุง	มีสำหรับเป็นที่จอดพักและซ่อมบำรุงเครื่องจักร	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน
3.4 ลานล้างรถ	ต้องมีลานล้างรถและอุปกรณ์ในการฉีดน้ำสำหรับ ล้างรถเก็บขยะ	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน
3.5 ระบบกันซึม	จะต้องมีวัสดุกันซึมนำขยะขยะในหลุมฝังกลบขยะ	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน
3.6 รั้วรอบพื้นที่	เพื่อบนป้องกันลักลอบทิ้งขยะ หรือผู้ที่เข้ามาคัดแยกขยะ	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3.7 บ่อบำบัดน้ำเสีย	เพื่อบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน

ตารางที่ 2.4 ประเมินตรวจสอบสมรรถนะการดำเนินงานกำจัดขยะ(กรมควบคุมมลพิษ,2557) (ต่อ)

รายการประเมิน	คำอธิบายรายการประเมิน	เงื่อนไขของการประเมินตามเกณฑ์			
		ระบบทอง	ระบบทองที่มีการควบคุม	ระบบฝั่งกลบเชิงวิศวกรรม	ระบบฝั่งกลบอย่างถูกต้องสุขาภิบาล
3. ความครบถ้วนของโครงสร้างพื้นฐานในสถานที่กำจัดขยะ					
3.8 บ่อตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน	มีบ่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินในบริเวณสถานที่ฝั่งกลบ	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน
3.9 เครื่องจักร/อุปกรณ์	มีการจัดซื้อเครื่องจักรกลดำเนินการจัดการกำจัดขยะ	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3.10 ระบบระบายน้ำจากหลุมฝั่งกลบ	ระบบรวบรวม/ระบบระบายน้ำที่ระบายจากหลุมฝั่งกลบ ที่ได้รับการออกแบบและติดตั้งอย่างถูกต้องในหลุมฝั่งกลบ	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน
3.11 ระบบระบายน้ำฝน	ระบบระบายน้ำฝนรอบสถานที่และระบายน้ำฝนที่เกิดขึ้นในส่วนที่ไม่ปนเปื้อนกับขยะออกสู่พื้นที่	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน
3.12 บ้านพักแรม	บ้านพักชั่วคราวสำหรับเจ้าหน้าที่เพื่อตรวจสอบความปลอดภัย	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน
3.13 ความถูกต้องของบ่อตรวจสอบน้ำใต้ดิน	ในการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของกรมควบคุมมลพิษ	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน

ตารางที่ 2.4 ประเมินตรวจสอบสมรรถนะการดำเนินงานก้ำจัดขยะ(กรมควบคุมมลพิษ,2557) (ต่อ)

รายการประเมิน	คำอธิบายรายการประเมิน	เงื่อนไขของการประเมินตามเกณฑ์			
		ระบบเทกอง	ระบบเทกองที่มีการควบคุม	ระบบฝังกลบเชิงวิศวกรรม	ระบบฝังกลบอย่างถูกต้องสุขาภิบาล
4. ความครบถ้วนของระบบสาธารณสุขโลก					
4.1 ระบบไฟฟ้า	ระบบไฟฟ้าที่เข้าถึงพื้นที่ และสามารถรองรับการดำเนินการในสถานที่ก้ำจัดขยะได้อย่างเพียงพอ	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน
4.2 ระบบประปา	การใช้น้ำสำหรับให้อุปโภคบริโภคในพื้นที่ที่เพียงพอ	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน
4.3 สัญญาณโทรศัพท์	สัญญาณโทรศัพท์ที่มีถ้อย สามารถติดต่อกับหน่วยงานภายนอกได้หากมีกรณีฉุกเฉินเกิดขึ้นในพื้นที่	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.4 ระบบโทรศัพท์ / ระบบอินเทอร์เน็ต	ระบบโทรศัพท์ / อินเทอร์เน็ต เพื่อส่งข้อมูล Real time ไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน

ตารางที่ 2.4 ประเมินตรวจสอบสมรรถนะการดำเนินงานกำจัดขยะ(กรมควบคุมมลพิษ,2557) (ต่อ)

รายการประเมิน	คำอธิบายรายการประเมิน	เงื่อนไขของการประเมินตามเกณฑ์			
		ระบบแหล่ง	ระบบแหล่งที่มีการควบคุม	ระบบฝังกลบเชิงวิศวกรรม	ระบบฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล
5. การบริหารจัดการ					
5.1 เจ้าหน้าที่	มีเจ้าหน้าที่ประจำสถานที่กำจัดขยะที่มีประสบการณ์	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
5.2 ผู้ควบคุมงาน	ระดับหัวหน้างานต้องประสงค์ดูแลสถานที่ฝังกลบ	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
5.3 การเก็บขยะและบดอัด	ต้องมีการบดอัด และกลบทับขยะเป็นระยะจะต้องมีความเหมาะสม	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
5.4 การกลบทับขยะ	การกลบทับด้วยวัสดุกลบทับ เช่น ดิน แผ่นพลาสติก LDPE	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
5.5 ผู้ดูชี้แจงขยะ	มีการควบคุมผู้ดูชี้แจงและคัดแยกขยะในสถานที่กำจัดขยะ	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
5.6 ขยะที่เข้าสู่พื้นที่	การควบคุมขยะที่เข้าสู่พื้นที่กำจัดขยะ และนโยบายห้ามรับกากอุตสาหกรรม ของเสียอันตราย เข้ามาร่วมกำจัดพื้นที่	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
5.7 ป้องกันกลิ่น/แมลงวัน	มีมาตรการและดำเนินการป้องกันกลิ่นและแมลงวัน	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

ตารางที่ 2.4 ประเมินตรวจสอบสมรรถนะการดำเนินงานกำจัดขยะ(กรมควบคุมมลพิษ,2557) (ต่อ)

รายการประเมิน	คำอธิบายรายการประเมิน	เงื่อนไขของการประเมินตามเกณฑ์			
		ระบบเทกอง	ระบบเทกองที่มีการควบคุม	ระบบฝังกลบเชิงวิศวกรรม	ระบบฝังกลบอย่างถูกต้องสุขาภิบาล
5. การบริหารจัดการ					
5.8 การจดบันทึก	การจดบันทึกปริมาณขยะที่เข้าสู่พื้นที่กำจัดขยะ	ไม่จำเป็น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
5.9 รักษาความปลอดภัย	เพื่อดูแลมิให้เกิดการขโมยทรัพย์สินทางราชการ	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน
5.10 การจัดการก๊าซ	จะต้องมีการดำเนินงานอย่างเหมาะสม	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน
5.11 ป้องกันเหตุฉุกเฉิน	มีมาตรการป้องกันและระงับเหตุฉุกเฉิน	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน
5.12 ของเสียอันตราย	ห้ามให้มีของเสียอันตราย ขยะติดเชื้อเข้ามาจัดในพื้นที่ จะต้องมีพื้นที่เฉพาะสำหรับใช้ในการกักเก็บในสถานที่ ซึ่งจะต้องมีความเหมาะสม สามารถป้องกันแควด ฝนตก และป้องกันน้ำท่วม	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน
5.13 การใช้ประโยชน์	การใช้ประโยชน์จากการจัดการขยะ การผลิตขยะให้เป็นพลังงาน	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ไม่จำเป็น	ผ่าน

2.3.5 การคาดการณ์จำนวนประชากร (วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชากรในเขตเมืองพิจารณาจากอัตราการเพิ่มของประชากรที่มีในแต่ละปี เพื่อพิจารณาถึงทิศทางหรือการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรในเมือง ดังนั้นจึงเป็นการคาดการณ์ประชากร โดยอาศัยอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรในแต่ละปีมาคำนวณประชากรในปีต่อ ๆ ไป

สูตรการทำนายประชากร

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

เมื่อ $P_n =$ ประชากรปีที่ n

$P_0 =$ ประชากรปีที่ 0

$$r = \frac{(P_n - P_{n-1})}{(P_{n-1})}$$

$n =$ ปีที่ทำนาย

2.3.6 อัตราการเกิดขยะ (วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

ในการศึกษาการหาอัตราการเกิดขยะต่อคนต่อหน่วย เป็นการนำน้ำหนักขยะที่เกิดขึ้นหารด้วยจำนวนประชากร แต่การกำหนดตัวเลขของอัตราการเกิดต้องทำการศึกษารอบคลุมตลอดสัปดาห์คือ 7 วัน เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวันรวมทั้งต้องครอบคลุมวันเวลาราชการและวันหยุดสุดสัปดาห์ด้วยเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นตัวแทนที่แท้จริง ซึ่งทำให้ค่าที่หาได้มีความถูกต้องหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด และมีผลต่อการคาดการณ์ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นที่ถูกต้องสำหรับนำไปใช้ในการออกแบบต่อไป

สูตรคำนวณอัตราการเกิดขยะ

$$\text{อัตราการเกิดขยะ (กก./คน/วัน)} = \frac{\text{น้ำหนักขยะที่ส่งได้(กก./วัน)}}{\text{จำนวนประชากร(คน)}}$$

2.3.7 การคาดการณ์ปริมาณขยะ (วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

ในการศึกษาการหาจำนวนประชากรในอนาคตและอัตราการเกิดขยะต่อประชากรแล้วสามารถนำมาคำนวณหาปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในอนาคตได้ ต้องรู้ว่าในปีที่ทำการคาดการณ์มีประชากรเท่าไรและมีอัตราการเกิดขยะในอัตราเท่าไร ดังนั้นในการคำนวณหาปริมาณขยะที่จะเกิดขึ้นในแต่ละปีต้องทราบจำนวนประชากรและอัตราการเกิดขยะในปีนั้น ๆ หากจะหาอัตราการเกิดขยะในปีต่อ ๆ ไป ต้องพิจารณาถึงอัตราการเพิ่มขึ้นของอัตราการเกิดขยะเพื่อนำมาคำนวณหาอัตราการเกิดขยะในปีต่อไป

สูตรคำนวณปริมาณขยะ

$$\text{ปริมาณขยะต่อวัน} = \text{อัตราการเกิดขยะ} \times \text{จำนวนประชากร}$$

$$\text{ปริมาณขยะต่อปี} = \text{ปริมาณขยะต่อวัน} \times 365 \text{ วัน}$$

สูตรคำนวณปริมาณขยะสะสม

$$\text{ปริมาณขยะสะสม} = \text{ปริมาณขยะปีที่ } 1+2+3 \dots n \text{ ปี}$$

สูตรคำนวณปริมาตรขยะ

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$V = \text{ปริมาตรขยะ}$$

$$m = \text{ปริมาณน้ำหนักขยะ}$$

$$\rho = \frac{w_1 - w_2}{V}$$

เมื่อ

$$\rho = \text{ความหนาแน่น}$$

$$w_1 = \text{น้ำหนักรวมน้ำหนักภาชนะใส่ขยะ}$$

$$w_2 = \text{น้ำหนักรวมภาชนะใส่ขยะ}$$

$$V = \text{ปริมาตรภาชนะใส่ขยะ}$$

การคำนวณหาปริมาตรขยะรวมดิน

$$\text{ปริมาตรขยะรวมดิน} = \text{ปริมาตรขยะ} \times 1.05 \text{ เปอร์เซนต์}$$

2.3.8 การคัดเลือกสถานที่ฝังกลบขยะ (วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน, 2558)

การคัดเลือกสถานที่ฝังกลบขยะเพื่อให้การก่อสร้างหลุมฝังกลบขยะดำเนินการไปได้ด้วยดี มีความเหมาะสมหลาย ๆ ด้านจำเป็นต้องพิจารณาคัดเลือกสถานที่ให้ดีที่สุด โดยต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ หลายปัจจัยนำมาพิจารณาร่วมกัน ซึ่งแนวทางในการคัดแยกมีดังต่อไปนี้

1. ระยะเวลาในการขนส่งขยะไปกำจัด เป็นสิ่งแรกที่ต้องพิจารณา โดยทั่วไประยะเวลาในการขนส่งยิ่งสั้นยิ่งดี เพราะเป็นการประหยัดพลังงาน ประหยัดเวลาในการทำงานและลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุจากการขนส่ง นอกจากนี้การมีระยะทางที่เหมาะสม ห่างไกลจากชุมชนที่อยู่อาศัย ย่อมได้เปรียบกว่าทางเลือกที่อยู่ใกล้ชุมชนด้วย คือ การยอมรับของประชาชน รวมถึงความรู้สึกต่อต้าน ดังนั้นระยะทางที่เหมาะสมจึงไม่ใช่อยู่ใกล้หรือไกลเกินไปเพียงประการเดียว แต่อยู่ที่ไม่ก่อภาระค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ไม่ก่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง และไม่ส่งผลกระทบต่อกรเก็บขยะในรอบต่อไปของรถเก็บขยะด้วย

2. พื้นที่หวงห้าม หมายถึง บริเวณที่ไม่สามารถใช้เป็นทางเลือกได้ เพราะบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่มีผลต่อหลุมฝังกลบ หรืออาจจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินการฝังกลบขยะ นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ที่ไวต่อการได้รับผลกระทบจากการฝังกลบ คือ สนามบิน ที่อาจจะได้รับผลกระทบจากการที่มินกมาหาอาหารบริเวณกองขยะแล้วบินผ่านไปสู่สนามบิน และในประเทศไทยมีพื้นที่หวงห้ามหลายแห่ง เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน วัด ศาสนสถาน โบราณสถานที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์

3. ความพร้อมของขนาดที่ดิน ในการออกแบบหลุมฝังกลบจะวางแปลไว้ 10 – 20 ปี รวมทั้งมีการลงทุนก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ อีกหลายอย่าง ย่อมต้องการพื้นที่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นขนาดของที่ดินที่เพียงพอจะใช้การก่อสร้างก็เป็นสิ่งสำคัญ หากสถานที่ที่มีข้อจำกัดเรื่องขนาดของที่ดินที่ใช้ในการออกแบบย่อมเป็นทางเลือกที่มีความเหมาะสมน้อย

4. เข้าถึงพื้นที่หลุมฝังกลบเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการเพราะการเข้าถึงหรือทางเข้าหลุมฝังกลบต้องสะดวก ไม่วกวน ควรเป็นเส้นทางตรงเข้าไปได้ง่าย ทางเลือกที่ดีไม่ควรอยู่ไกลถนนสายหลักมากนัก แต่ก็ไม่ควรติดถนนสายหลัก

5. สภาพของดินแต่ละภูมิภาค การพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสม ควรพิจารณาลักษณะของดินบริเวณดังกล่าวด้วยรวมไปถึงสภาพภูมิประเทศบริเวณที่สามารถหินมาใช้ในการกลบขยะที่ดำเนินการเสร็จแล้วหรือแม้แต่ดินกลบทับรายวัน ลักษณะดินที่จะถูกนำมาใช้ในการกลบควรเป็นดิน

ร่วนปนทรายเพื่อให้การทำงานและการขนย้ายสามารถดำเนินการได้ง่ายและสามารถกลบปิดทับ
ขยะได้ดี สถาภูมิประเทศที่เอื้ออำนวยในการหาแหล่งดินกลบขยะย่อมเป็นพื้นที่ที่เหมาะสม

6. สภาพภูมิอากาศ โดยทั่วไปแล้ว การควบคุมคุณภาพอากาศ จะเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ
ในเมืองใหม่และย่านอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม การดำเนินงานฝังกลบขยะก็อาจเป็นเหตุมลภาวะ
คุณภาพอากาศได้เช่นกัน หากมีของมีพิษปนเข้ามาในที่ฝังกลบ หรือจากก๊าซที่ปล่อยออกจากที่ฝัง
กลบเมื่อขยะเน่าสลาย ซึ่งจะมีก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ มีเทน และอาจมีก๊าซที่มีกลิ่นเหม็นเป็น
อันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้ การดำเนินงานฝังกลบจะต้องสามารถควบคุมคุณภาพทางอากาศให้อยู่
ในมาตรฐานตลอดเวลา ซึ่งจะรวมถึงการควบคุมฝุ่นและกลิ่นเหม็นด้วย

7. ลักษณะของน้ำผิวดิน เป็นประเด็นที่สำคัญ ซึ่งควรพิจารณาสภาพการไหลของน้ำผิวดิน
ทิศทางการไหลผ่านหลุมฝังกลบและความรุนแรงน้ำผิวดิน โดยให้ความสำคัญเพราะอาจเป็นปัญหา
การเกิดน้ำท่วมหลุมฝังกลบได้ ทิศทางการไหลของน้ำพิจารณาได้จากลักษณะของกลุ่มน้ำและแม่น้ำ
สายหลัก สายรอง หากพื้นที่ที่เลือกไม่อยู่ในบริเวณทิศทางการไหลผ่าน

2.3.9 ประเด็นประกอบการตัดสินใจคัดเลือกสถานที่ (วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

การคัดเลือกสถานที่ฝังกลบเป็นประเด็นแรกที่ต้องพิจารณาในการออกแบบ หากสามารถ
คัดเลือกที่ดินที่เหมาะสมย่อมทำให้ปัญหาต่าง ๆ ที่จะตามมาลดลง เช่น ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ความปลอดภัยและราคาก่อสร้าง ดังนั้นในการคัดเลือกจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดหาสถานที่ที่เหมาะสม
ใช้เป็นหลุมฝังกลบ ประเด็นที่ต้องถูกนำมาใช้เป็นการประกอบการตัดสินใจ

1. มีความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน เป็นการศึกษาพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อ
สุขภาพอนามัยของประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณเพื่อเป็นตัวตัดสินใจในการเลือกพื้นที่ฝังกลบ เพราะ
กิจกรรมการฝังกลบอาจส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพ

2. ระดับของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ต้องให้ความสำคัญเพื่อประกอบการตัดสินใจ ซึ่ง
สถานที่ฝังกลบจะอยู่บริเวณที่มีสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ เช่น ภูเขา
แม่น้ำ ลำคลอง และสิ่งแวดล้อมทางสังคม เช่น ชุมชน โรงเรียน วัน โบราณสถาน เป็นต้น

3. มีพื้นที่พอสำหรับการก่อสร้าง จะต้องพิจารณาถึงขนาดที่ดินที่จะใช้ประโยชน์เพื่อการ
ออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ไม่ใช่แต่ต้องการที่ดินสำหรับก่อสร้างหลุมฝังกลบเท่านั้น
นอกจากนี้ต้องคาดการณ์เพื่อไว้อนาคตด้วยในกรณีที่มีการต่อขยายเพิ่มเติมหลุมฝังกลบ

4. ราคาค่าก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำ เมื่อหาขนาดที่ดินได้แล้ว ในการก่อสร้างสิ่งต่าง ๆ ในหลุมฝังกลบย่อมต้องคำนึงถึงราคาค่าก่อสร้างลงทุนที่จะเกิดขึ้น โดยทั่วไปควรคำนึงถึงราคาขั้นต่ำที่สุดเพื่อให้การจัดหาเงินทุนมาดำเนินการได้สะดวก และไม่เป็นภาระกับเจ้าหน้าที่โครงการ

2.3.10 แนวในการออกแบบเบื้องต้น (วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

ในการฝังกลบขยะมีวิธีการฝังกลบ 2 รูปแบบคือ

1. การฝังกลบในหลุมดินที่ทำการขุดลงไปในพื้นที่ระดับความลึกที่ต้องการหรือสามารถทำงานได้โดยมีการเตรียมหลุมให้พร้อมในการรองรับ ขยะที่ถูกเทลงไป หลุม วิธีการฝังกลบนี้สามารถทำได้เมื่อลักษณะของน้ำใต้ดินไม่มีผลต่อกันหลุมหรือการซึมของน้ำเข้ามาในหลุม

2. การฝังกลบแบบกองวางบนพื้นดินที่ไม่ได้มีการขุดดินเดิมลงไป เพราะผลของน้ำใต้ดินอยู่ใกล้พื้นดิน ดังนั้นวิธีการฝังกลบแบบนี้จึงต้องทำคันดินล้อมรอบเป็นหลุมที่วางอยู่บนดินและมีการป้องกันน้ำชะขยะไหลออกจากหลุมดินไปสู่อพื้นที่ด้านนอก

2.3.11 การออกแบบกันหลุม (วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

การออกแบบหลุมฝังกลบ ต้องคำนึงถึงกันหลุมก่อนเป็นอันดับแรก โดยต้องพิจารณาว่าบริเวณที่ทำการออกแบบจำเป็นต้องขุดดินออกก่อนเป็นอันดับแรก ต้องคำนึงว่าบริเวณที่ทำการออกแบบจำเป็นต้องขุดดินออกหรือไม่และจะขุดความลึกที่ระดับใดถึงเหมาะสมและไม่กระทบกับระดับของน้ำใต้ดิน ในการกำหนดการออกแบบต้องคำนึงในประเด็นต่อไปนี้

1. ระดับความลึกของกันหลุม ต้องคำนึงจากสภาพแวดล้อม ลักษณะของชั้นดินด้านข้าง ความต้องการปริมาตรในการฝังกลบขยะ เป็นสำคัญ โดยทั่วไปแล้วต้องคำนึงระดับน้ำใต้ดินเป็นอันดับแรก (กรมควบคุมมลพิษ 2544) ได้กำหนดไว้ว่าระดับกันหลุมฝังกลบต้องอยู่ห่างจากระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 1 เมตร

2. ระดับของน้ำใต้ดิน ต้องมีข้อมูลของระดับน้ำใต้ดินเพื่อประกอบการตัดสินใจขุดหลุมฝังกลบ ข้อมูลระดับน้ำใต้ดินได้จากการสำรวจในสนามและมีการเจาะสำรวจดินตรวจสอบระดับความลึกของน้ำใต้ดินที่พบในสภาพปัจจุบัน

3. ประเภทของดิน ลักษณะของดินบริเวณที่จะทำการออกแบบหลุมฝังกลบต้องมีพร้อมเพื่อประกอบการตัดสินใจ เช่น ดินบริเวณดังกล่าวเป็นดินประเภทใดที่ระดับความลึก โดยทั่วไปต้องมีการเจาะสำรวจดินบริเวณที่จะก่อสร้างที่ระดับความลึกต่างกัน

4. การเลือกระบบกันซึม การออกแบบระบบกันซึมที่กันหลุมและระบบรวบรวมน้ำชะขยะ ออกจากหลุมฝังกลบ เพราะต้องมั่นใจในระบบที่ทำการเลือกรวม ไปถึงวัสดุที่ใช้ในการทำระบบ ป้องกันซึมว่ามีความเหมาะสมกับการก่อสร้างการดำเนินการและเพียงพอกับความต้องการ

2.3.12 การออกแบบระบบกันซึม(วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

การออกแบบระบบกันซึมที่กันหลุม คือ ต้องป้องกันไม่ให้น้ำชะขยะไหลออกไปสู่พื้นที่ ภายนอกได้ โดยเฉพาะการปนเปื้อนกับน้ำใต้ดิน ซึ่งผู้ออกแบบต้องหาวัสดุธรรมชาติที่มีคุณสมบัติที่ ต้องการมาปูที่กันหลุม โดยเฉพาะดินเหนียวที่มีอัตราการซึมผ่านของน้ำได้ต่ำ แต่หาดินเหนียวใน บริเวณที่ก่อสร้างหรือใกล้เคียงไม่ได้จึงจะต้องมีวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงมาทดแทน

2.3.13 การออกแบบแนวท่อรวบรวมน้ำชะขยะ(วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

ระบบรวบรวมน้ำชะขยะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของหลุมฝังกลบ เพราะเป็นส่วนที่จะ รวบรวมน้ำชะขยะออกจากหลุมฝังกลบแล้วนำไปบำบัดก่อนระบายสู่พื้นที่ภายนอก ภายในชั้น ระบายน้ำต้องจัดเตรียมร่องรวบรวมน้ำชะขยะซึ่งร่องดังกล่าวนี้ภายในมีท่อพลาสติกเพื่อรวบรวมน้ำ ชะขยะที่ไหลเข้ามาในร่อง โดยลักษณะของร่องเป็นการขุดลึกลงไปในพื้นที่ดินเหนียวเพื่อให้เป็นจุด ที่ต่ำที่สุดของชั้นระบายน้ำให้น้ำชะขยะไหลมารวมกันแล้วลงไปในพื้นที่เจาะรู

1. การออกแบบร่อง การทำร่องในชั้นดินเหนียวเพื่อจะได้วางท่อพลาสติกให้จมตัวลงไป ในร่องและลดแรงกระทำที่เกิดจากล้อของรถบรรทุกขยะ เพื่อจะทำไม่ให้เกิดท่อได้รับความเสียหายได้
2. การออกแบบท่อรวบรวมน้ำชะขยะ ท่อรวบรวมน้ำชะขยะที่ใส่เข้าไปในร่องรับน้ำชะ ขยะนิยมใช้ท่อพลาสติกที่ทำจาก HDPE ลักษณะของท่อ HDPE ที่ใส่มีขนาดตั้งแต่เส้นผ่าน ศูนย์กลาง 4 – 6 นิ้วเจาะรูขนาด 1 เซนติเมตร ทุก ๆ 5 เซนติเมตร เจาะตามผนังท่อเฉพาะด้านบน เท่านั้น
3. ระยะห่างระหว่างร่อง ระยะห่างของร่องที่วางไว้อยู่บริเวณหลุมที่กำหนดให้เป็น ระยะห่าง 20 เมตร สำหรับวางท่อ HDPE ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว (กรมควบคุมมลพิษ)
4. ความลาดเทของร่องและท่อ การรวบรวมน้ำชะขยะในหลุมฝังกลบจะออกแบบให้ไหล ตามแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นอันดับแรก เพื่อให้เป็นการประหยัดพลังงาน โดยความลาดเทที่นิยม ใช้ในการออกแบบอยู่ที่ 1 : 50 - 1 : 1,000 ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของรูปร่างลักษณะและขนาดของ หลุมฝังกลบ

5. การนำน้ำชะขยะออกไปบำบัด ลักษณะการวางท่อรวบรวมน้ำชะขยะออกจากหลุมฝังกลบต้องลากแนวท่อออกจากเขตของหลุมฝังกลบแล้วมายังบ่อพัก เพื่อรองรับน้ำชะขยะจากแนวท่อแต่ละแนว

2.3.14 การออกแบบคันดิน (วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

การขุดดินเพื่อทำหลุมฝังกลบและการก่อสร้างคันดินเพื่อทำเป็นหลุมย่อมต้องคำนึงถึงความมั่นคงหลุมที่มีความลาดเท ที่คงตัวไม่เกิดการลื่นไถลของดินหรือขอบข้างของหลุม

ความลาดเทของคันดินต้องตรวจสอบว่าคันดินบริเวณดังกล่าวเป็นดินประเภทใดเช่น ดินเหนียวหรือดินร่วนปนทราย หรือเป็นดินลูกรัง โดยที่ดินเหล่านี้มีคุณสมบัติการยึดตัวของเนื้อดินที่แตกต่างกัน ในการเลือกความลาดเทของคันดิน ต้องตรวจสอบดินที่จะขุดก่อน ความลาดเทที่เหมาะสมกับดินประเภทต่าง ๆ ดังนี้

ดินเหนียว	ความลาดเทคันดินตั้งแต่ 1: 2	ขึ้นไป
ดินร่วนปนเหนียว	ความลาดเทคันดินตั้งแต่ 1: 2.5	ขึ้นไป
ดินร่วนปนทราย	ความลาดเทคันดินตั้งแต่ 1: 3	ขึ้นไป

2.3.15 การออกแบบการกลบทับ(วิศวกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

การกลบทับขยะใน 3 กรณี คือการกลบทับรายวัน(Daily Cover) การกลบทับระหว่างชั้น(Intermediate Cover) และการกลบทับชั้นสุดท้าย(Final Cover)

1. การกลบทับรายวัน (Daily Cover) คือ การกลบขยะด้วยวัสดุกลบทับในแต่ละวันเมื่อทำการฝังกลบขยะเสร็จสิ้นเพื่อป้องกันขยะที่นำมาฝังกลบปลิวและป้องกันกลิ่นที่เกิดจากขยะและป้องกันแมลงวันและนกที่เข้ามาหาอาหารในบริเวณหลุมฝังกลบ

2. การกลบทับระหว่างชั้นขยะ (Intermediate cover) คือ การบดอัดขยะเต็มชั้นที่ได้ออกแบบไว้และก่อนขึ้นชั้นต่อไปต้องมีการกลบทับด้วยวัสดุกลบทับเพื่อให้เกิดความแข็งแรงของหลุมฝังกลบขยะ

3. การกลบทับชั้นสุดท้าย (Final Cover) คือ การกลบทับขยะชั้นสุดท้ายภายหลังที่ทำการบดอัดขยะได้เต็มหลุมเพื่อป้องกันการระบายของแก๊สและปรับสภาพหลุมฝังกลบภายหลังกองขยะเต็ม เพื่อปรับภูมิทัศน์

2.3.16 การปิดหลุมฝังกลบ(วิศวกรรมกรรมการจัดการ มูลฝอยชุมชน,2558)

การออกแบบการปิดหลุมเพื่อป้องกันน้ำฝนไหลลงหลุมและการระบายก๊าซมีเทนออกจากหลุมโดยปราศจากการควบคุม สามารถเลือกใช้วัสดุกันซึมอีกครั้ง อาจเป็นพลาสติกกันซึมหรือเป็นชั้นดินเหนียวปิดทับ ทั้งนี้จะสามารถใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณฝังกลบได้ เช่นการจัดทำเป็นสวนสาธารณะ สถานที่ออกกำลังกายกลางแจ้ง แต่ต้องให้การทรุดตัวคงที่และปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นมีปริมาณลดลงไปเป็นจำนวนมากก่อน โดยทั่วไปอาจต้องใช้ระยะเวลามากกว่า 10 ปี สำหรับประเทศเขตร้อน

2.4 สถิติที่ใช้ในการเก็บข้อมูล(จิตวิทยาภรณ์ เจริญวัฒน์อนันต์,2554)

การกำหนดกลุ่มตัวอย่างมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เนื่องจากการเก็บข้อมูลกับประชากรทุกหน่วยอาจทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายที่สูงมากและบางครั้งเป็นเรื่องที่ต้องตัดสินใจภายในเวลาจำกัด การเลือกศึกษาเฉพาะบางส่วนของประชากรจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น เพื่อให้มีความเข้าใจในการเลือกตัวอย่าง จะขอนำเสนอความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ประชากร (Population) หมายถึง สมาชิกทุกหน่วยของสิ่งที่สนใจศึกษา ซึ่งไม่ได้หมายถึงคนเพียงอย่างเดียว ประชากรอาจจะเป็นสิ่งของ เวลา สถานที่ ฯลฯ การเลือกศึกษาเฉพาะบางส่วนของประชากรจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น เรียกว่ากลุ่มตัวอย่าง
2. กลุ่มตัวอย่าง (Sample) หมายถึง ส่วนหนึ่งของประชากรที่นำมาศึกษาซึ่งเป็นตัวแทนของประชากร การที่กลุ่มตัวอย่างจะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรเพื่อการอ้างอิงไปยังประชากรอย่างน่าเชื่อถือได้นั้น จะต้องมี การเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องอาศัยสถิติเข้ามาช่วยในการสุ่มตัวอย่างและการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
3. การสุ่มตัวอย่าง (Sampling) หมายถึง กระบวนการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่มีความเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

2.4.1 สูตรที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรทฤษฎี ทาโร ยามานะ (Taro Yamane) เป็นสูตรที่ใช้หาขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากร โดยคาดว่าสัดส่วนของลักษณะที่สนใจประชากรเท่ากับ 0.5 และระดับความเชื่อมั่น 95 %

สูตร	n	=	$\frac{N}{1+Ne^2}$
เมื่อ	n	=	จำนวนตัวอย่างที่จะต้องทำการสุ่ม
	N	=	จำนวนประชากรทั้งหมด
	e	=	ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง

2.4.2 การแปลผลคะแนน

แบ่งผลคะแนนทั้งหมดเป็น 4 ช่วงโดยใช้หลักการทางสถิติ ได้แก่

พิสัย/จำนวนชั้น = (คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด) / 5 การแปลผลคะแนนมีดังนี้

คะแนน	3.51 – 4.00 หมายถึง ดีมาก
	2.51 – 3.50 หมายถึง ดี
	1.51 – 2.50 หมายถึง พอใช้
	0.00 – 1.50 หมายถึง ปรับปรุง

2.5 ผลงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

ชมัพร กันกง (2554) การเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพการฝังกลบขยะที่ถูกหลักสุขาภิบาลในตำบลห่มทอง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี เพื่อศึกษาหาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการตั้งศูนย์ฝังกลบขยะอย่างถูกหลักสุขาภิบาลในเขตตำบลห่มทอง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี มี 2 แบบ ได้แก่ การศึกษาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการตั้งศูนย์ฝังกลบขยะอย่างถูกหลักสุขาภิบาล โดยใช้ปัจจัยทางด้านกายภาพ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม มาประเมินด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และการศึกษาความคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่ในการตั้งศูนย์ฝังกลบขยะอย่างถูกหลักสุขาภิบาล โดยการสัมภาษณ์หัวหน้าครัวเรือนและสมาชิกในครัวเรือนที่อาศัยในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการตั้งศูนย์ฝังกลบขยะอย่างถูกหลักสุขาภิบาลมีทั้งหมด 2.85 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 7.12 ของพื้นที่ทั้งหมด เมื่อเลือกเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการตั้งศูนย์ฝังกลบขยะ 1 แห่ง จากการคำนวณและการใช้เกณฑ์มาตรฐานในการให้คะแนนเพื่อหาพื้นที่ฝังกลบขยะที่ถูกหลักสุขาภิบาล พบพื้นที่ที่เหมาะสม ตั้งอยู่ในเขตหมู่ที่ 1 บ้านกร่างทอง มีเนื้อที่ 0.017 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 0.04 ของพื้นที่ทั้งหมด จากการสัมภาษณ์ประชากรในพื้นที่ที่มีศักยภาพส่วนใหญ่เห็นด้วยในการตั้งศูนย์ฝังกลบขยะอย่างถูกหลักสุขาภิบาลร้อยละ 54.00 ทั้งนี้แนวทางที่กลุ่มตัวอย่างเสนอแนะมากที่สุดคือ ควรมีระบบบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ร้อยละ 39.88 รองลงมาให้มีการป้องกันปัญหามลพิษที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินการ ร้อยละ 32.52 และควรมีภาชนะรองรับขยะตามจุดต่างๆ ร้อยละ 27.61

ดาวเรือง หากันไต้ (2551) การพัฒนารูปแบบการฝังกลบขยะ ของศูนย์กำจัดขยะเทศบาลนครอุดรธานี เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในการฝังกลบขยะ และพัฒนารูปแบบการฝังกลบขยะ เพื่อแก้ไขปัญหาในศูนย์กำจัดขยะเทศบาลนครอุดรธานีในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้ศึกษา และรวบรวมประเด็นปัญหาที่เกิดจากการดำเนินงานที่เทศบาลนคร

อุดรธานีประสบอยู่แล้ว นำมาวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขปัญหาร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) ประกอบด้วยชุดปฏิบัติงาน ประชาชนที่พักอาศัยรอบๆ ศูนย์กำจัดขยะเทศบาลนครอุดรธานี และผู้ประกอบการอาชีพผู้คัดแยกขยะในศูนย์กำจัดขยะเทศบาลนครอุดรธานี แล้วทำการพัฒนารูปแบบการฝังกลบขึ้นใหม่ ร่วมการประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ จากประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญในการเดินระบบ และประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่างๆ ที่เคยได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน อีกทั้งจากการศึกษาเอกสารคู่มือต่างๆ นำมาสรุปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการแก้ไขปัญหให้เหมาะสมกับศูนย์กำจัดขยะเทศบาลนครอุดรธานี โดยมีทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การให้ความเข้าใจพื้นฐานของการฝังกลบขยะกับชุดปฏิบัติการ
2. การจัดทำแผนการฝังกลบขยะ
3. การประเมินค่าใช้จ่ายในการฝังกลบขยะ
4. การจัดเตรียมที่ฝังกลบขยะ
5. การกำหนดวิธีการสร้างเซลล์ฝังกลบขยะ
6. การกำหนดวิธีการฝังกลบขยะ
7. การกำหนดวิธีการประเมินประสิทธิภาพการฝังกลบขยะ

จากการทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนาแล้วในการฝังกลบระยะเวลา 15 วัน แล้วเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงผลของการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากการดำเนินการระหว่างก่อนและหลังการพัฒนารูปแบบการฝังกลบขยะ ตามตัวชี้วัด 5 ตัว พบว่า อัตราส่วนปริมาณขยะที่ตกค้างที่ยังไม่ได้ฝังกลบใน 1 วัน ลดลง 90.00% กลิ่นเหม็นจากขยะในกองฝังกลบลดลงจากระดับเหม็นมาก มาอยู่ในระดับเหม็นน้อยที่สุด อัตราส่วนปริมาณขยะกระจายใน 1 วัน ลดลง 91.47% จำนวนประชากรแหล่งวัน ลดลง 95.92% และพฤติกรรมพึงประสงค์ในการให้ความร่วมมือปฏิบัติตามกฎระเบียบของผู้ประกอบอาชีพผู้คัดแยกขยะขายสูงขึ้นจากระดับที่ส่วนใหญ่มีการปฏิบัติ มาอยู่ในระดับที่มีการปฏิบัติสม่ำเสมอ และพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ในการให้ความร่วมมือปฏิบัติตามกฎระเบียบของผู้ประกอบอาชีพผู้คัดแยกขยะขายลดลงจากระดับที่มีการปฏิบัติบ้าง ไม่ปฏิบัติบ้าง มาอยู่ในระดับที่ไม่มี การปฏิบัติเลย

สรศักดิ์ ชุมแวงวาปี (2556) การศึกษาทางเลือกระบบการกำจัดขยะที่เหมาะสมกับพื้นที่เทศบาลตำบลเขื่อนอุบลรัตน์ อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบวิธีการกำจัดขยะที่เหมาะสมและคุ้มค่ากับการลงทุนโครงการ ก่อสร้างระบบกำจัดขยะของเทศบาลและศึกษาทางเลือกระบบการกำจัดที่เหมาะสมกับ พื้นที่เทศบาลตำบลเขื่อนอุบลรัตน์ อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น โดยการศึกษากระบวนการกำจัด 3 แบบ คือ แบบฝังกลบ แบบคัดแยกหมักทำปุ๋ย และแบบเตาเผา รวมถึงวิเคราะห์ความ เป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุน โดยใช้เกณฑ์การวัดความคุ้มค่าของโครงการ คือ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (Benefit-Cost

Ratio) ในการศึกษาครั้งนี้ โครงการมีอายุ 20 ปี เริ่มทำการศึกษาในปี พ.ศ.2556-2576 พบว่าระบบการกำจัดที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ คือ ระบบการกำจัดที่มีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุนมากกว่า 1 คือ ระบบการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล ซึ่งมีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุนเท่ากับ 1.08 จึงเป็นทางเลือกที่มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการกำจัดของเทศบาลตำบลเขื่อนอุบลรัตน์ด้วยเหตุผลสนับสนุนด้าน ความเหมาะสมในด้านการดำเนินการเทคโนโลยี การดูแลรักษาง่ายและสะดวก ไม่ซับซ้อน จาก ทางเลือกดังกล่าวควรได้รับการสนับสนุนเทศบาลตำบลเขื่อนอุบลรัตน์หน่วยงานภาครัฐเพื่อ พิจารณาดำเนินการต่อไปให้เกิดประโยชน์สูงสุด

MadhabChandra Manna (2561) การเติบโตอย่างรวดเร็วของประชากรการผลิตอาหารการทำให้เป็นเมืองและการพัฒนาอุตสาหกรรมได้ช่วยเร่งการผลิตวัสดุเหลือใช้ทางชีวภาพเช่นกากพืช ขยะจากสัตว์และมูลฝอยของเทศบาล พวกเขามีผลกระทบต่อสุขภาพของดิน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อม โดยรวมที่มีผลกระทบต่ออย่างเด่นชัดสำหรับประเทศกำลังพัฒนาเช่นประเทศอินเดีย นอกเหนือจากความท้าทายที่ระบุไว้ก่อนหน้านี้นี้การใช้ประโยชน์จากดินมากเกินไปทำให้เกิดปัญหาความผิดปกติทางโภชนาการในยุคที่สองลดลงผลผลิตภาวะโลกร้อนที่เกิดจากภาวะโลกร้อนและมลพิษเป็นต้น ดังนั้นการรีไซเคิลทางวิทยาศาสตร์และตรรกะของสารอินทรีย์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งขุดในการกำจัดขยะมูลฝอยในการเกษตรเป็นจำนวนมาก ประการแรกจะเป็นประโยชน์ในการลดมลพิษทางสิ่งแวดล้อมและประการที่สองปรับปรุงผลผลิตพืชสถานะของคาร์บอนในดินและสุขภาพของดินโดยทั่วไป ในทางตรงกันข้ามการจัดการขยะมูลฝอยอย่างเป็นระบบมีข้อเสียเช่นการสูญเสียสารอาหารพืชที่จำเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) การปนเปื้อนโลหะหนักและการพัฒนาเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อสัตว์และพืช ประเด็นสำคัญของการทบทวนครั้งนี้คือเพื่อป้องกันแนวโน้มในปัจจุบันของการจัดการขยะอินทรีย์ในอินเดียและศักยภาพของพวกเขาในการเกษตร บทความนี้มีเนื้อหาครอบคลุมอย่างละเอียดเกี่ยวกับ GHG การใช้ปุ๋ยการผลิตธัญพืชการจัดการอาหารตามพืชและข้อ จำกัด ในการรีไซเคิลขยะ การทบทวนนี้มุ่งเน้นไปที่การวิจัยในอนาคตจำเป็นที่จะต้องพัฒนาความรู้ของเราเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยเพื่อให้เราเข้าใจและดำเนินการจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังควรมีการพัฒนาวิธีปฏิบัติด้านการเกษตรแบบยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ทรัพยากรธรรมชาติส่วนใหญ่อยู่ในรูปของกากพืชมูลสัตว์และขยะมูลฝอยของเทศบาล

สรุป

จากการทบทวนวรรณกรรมสารนิพนธ์นี้ได้ รูปแบบในการศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการขยะชุมชนและการศึกษาสภาพปัญหาหลุมฝังกลบเพื่อหาปัญหาขยะในชุมชน และกำหนดมาตรการในการแก้ไขปัญหาขยะในชุมชน และหารูปแบบในการจัดการขยะชุมชนที่เหมาะสมและปัจจัยในการเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการออกแบบหลุมฝังกลบแบบเทกองระยะสั้นชั่วคราวโดยให้

มีการควบคุมและออกแบบหลุมฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาลระยะยาวเพื่อที่จะสามารถรองรับปริมาณขยะในชุมชนได้ในอีก 10 ปี