สารนิพนธ์

เรื่อง การจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้

โดย

นางสาวคณิสร ศรีเพ็ชร

รหัสนักศึกษา 05610764

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเอเชียศึกษา คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2564

ลิขสิทธิ์ของคณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คำนำ

สารนิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการศึกษาในรายวิชา 450 112 การศึกษาเอกเทศ (Independent Study) สาขาวิชาเอเชียศึกษา คณะอักษรศาสตร์ เนื่องจากปัญหาขยะล้นเมืองเป็นวิกฤติที่หลายประเทศกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน นครเซี่ยงไฮ้เป็นก็อีกเมืองหนึ่งที่ประสบปัญหาดังกล่าว โดยจากข้อมูลสถิติการสร้างขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ พบว่าปริมาณขยะมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ ปี นับตั้งแต่ปี 2011 เป็นต้นมา และในปี 2018 มีปริมาณขยะเพิ่มสูงขึ้นกว่า 9 ล้านตัน หรือเฉลี่ย 26,000 ตันต่อวัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ขึ้นโดยศึกษาสถานการณ์ขยะและแนวทางการจัดการขยะในนครเซี่ยงไฮ้ เพื่อสร้างองค์ความรู้และความตระหนักในเรื่องการจัดการขยะในครัวเรือน ตลอดจนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการปัญหาขยะในประเทศไทยต่อไป

คณิสร ศรีเพ็ชร

ผู้วิจัย

ชื่อสารนิพนธ์ การจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้

ผู้เขียน นางสาวคณิสร ศรีเพ็ชร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.ศุภฤกษ์ โออินทร์

สาขาวิชา เอเชียศึกษา คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

ปีการศึกษา 2564

บทคัดย่อ

สารนิพนธ์เรื่องการจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ขยะครัวเรือนและแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ ตั้งแต่ปี 2011-2020 ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลประเภททุติยภูมิจากฐานข้อมูลออนไลน์ สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ขยะครัวเรือน และแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ตั้งแต่ปี 2011-2020 จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) เพื่อศึกษาว่าแนวทางการจัดการขยะ ณ ช่วงเวลานั้น ๆ มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับปริมาณขยะอย่างไร และสรุปผลในรูปแบบแผนภูมิและการบรรยาย ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ตั้งแต่ปี 2011-2020 มีทั้งช่วงที่เพิ่มขึ้นและลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอัตราการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีความสอดคล้องกับแนวทางการจัดการขยะของภาครัฐ โดยในช่วงปี 2011-2018 ปริมาณขยะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 4.6% ต่อปี เนื่องจากในช่วงนั้นรัฐบาลนครเชี่ยงไฮ้ยังไม่ได้มีการดำเนินนโยบายการจัดการขยะอย่างจริงจัง รวมถึงการมีหน่วยงานอิสระที่ดำเนินการจัดการขยะนอกระบบจำนวนมากเกินไป ทำให้กระบวนการจัดการขยะไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ส่วนปีใน 2019-2020 ปริมาณขยะมีจำนวนลดลงเฉลี่ย 3.4% ต่อปี ทั้งนี้ เนื่องจากมีการประกาศใช้มาตรการคัดแยกขยะตามระเบียบว่าด้วยการจัดการของเสียในครัวเรือนที่เริ่มบังคับใช้ในวันที่ 1 กรกฎาคม 2019 อย่างเป็นทางการ ซึ่งมีสาระสำคัญคือการปรับเปลี่ยนรูปแบบกระบวนการจัดการขยะ โดยกำหนดให้หน่วยงานภายใต้รัฐบาลเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบการดำเนินการทั้งหมด ตั้งแต่ขั้นตอนจัดวาง การรวบรวม การขนส่ง และการกำจัดขยะ ตลอดจนการดำเนินนโยบายส่งเสริมการมีส่วนร่วมขององค์กรเอกชนและภาคประชาชน

คำสำคัญ : สถานการณ์ขยะครัวเรือน, การจัดการขยะ, นโยบายการจัดการขยะ, มาตรการคัดแยกขยะ, เซี่ยงไฮ้

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เรื่องการจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 450 112 การศึกษาเอกเทศ (Independent Study)

สารนิพนธ์ชิ้นนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการกรุณาอย่างสูงจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภฤกษ์ โออินทร์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง จนทำให้งานวิจัยในครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์อย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ และขอขอบคุณครอบครัว และเพื่อน ๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ตลอดจนให้กำลังใจ ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้การศึกษาวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ หากมีข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าก็ขออภัยไว้ ณ ที่นี้

คณิสร ศรีเพ็ชร

สารบัญ

บทคัดย่อ.....ก

กิตติกรรมประกาศ.....ข

สารบัญ.....ค

สารบัญตาราง.....จ

สารบัญภาพ.....ฉ

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ที่มาและความสำคัญ.....1

1.2 วัตถุประสงค์.....2

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....2

1.4 ขอบเขตการศึกษา.....2

1.5 วิธีการศึกษา.....2

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....3

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับขยะมูลฝอย.....3

2.2 แนวคิดด้านการจัดการขยะมูลฝอย.....7

2.3 บริบทพื้นที่ศึกษา.....14

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....19

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....22

3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล.....22

3.2 วิธีการดำเนินงาน.....22

3.3 เทคนิคที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล.....23

3.4 กรอบแนวคิดการวิจัย.....23

บทที่ 4 ผลการศึกษา.....24

4.1 สถานการณ์ขยะครัวเรือนในนครเชียงไฮ้.....24

4.2 แนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ 24
บทที่ 5 สรุป และอภิปรายผลการศึกษา 42
5.1 สรุปผลการศึกษา 42
5.2 อภิปรายผลการศึกษา 44
5.3 ข้อเสนอแนะ 45
5.4 ข้อจำกัดในการศึกษา 45
บรรณานุกรม 46
ประวัติผู้วิจัย 50
แบบโอนลิขสิทธิ์สารนิพนธ์ 51

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1 จำนวนประชากรในนครเชี่ยงไฮ้ปี 2011-2020.....15

ตารางที่ 4.1 ปริมาณขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ระหว่างปี 2011-2020.....24

ตารางที่ 4.2 สถานประกอบการหลักที่ทำหน้าที่รองรับขยะในนครเชี่ยงไฮ้.....30

ตารางที่ 4.3 บทลงโทษทางกฎหมายสำหรับบุคคลทั่วไปและหน่วยงานต่าง ๆ ตามระเบียบว่าด้วยการจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้.....31

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของนครเซี่ยงไฮ้.....15

ภาพที่ 2.2 แผนที่แสดงเขตการปกครองของนครเซี่ยงไฮ้.....17

ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....23

ภาพที่ 4.1 การติดตั้งถังขยะรีไซเคิลและถังขยะทั่วไปในกรุงปักกิ่ง.....25

ภาพที่ 4.2 แผนผังกระบวนการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ปี 2011-2018.....26

ภาพที่ 4.3 กลุ่มคนเก็บขยะนอกระบบในนครเซี่ยงไฮ้.....26

ภาพที่ 4.4 รถขนส่งขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้.....27

ภาพที่ 4.5 การกำจัดขยะด้วยวิธีการฝังกลบของบริษัทเอกชนในเซี่ยงไฮ้.....27

ภาพที่ 4.6 รถขนส่งขยะแต่ละประเภท.....29

ภาพที่ 4.7 นิทรรศการการคัดแยกขยะในนครเซี่ยงไฮ้ที่จัดขึ้นในเดือนมิถุนายน ปี 2011.....34

ภาพที่ 4.8 ตัวอย่างการใช้บริการตรวจสอบประเภทขยะผ่านทางบัญชีวีแชต.....35

ภาพที่ 4.9 ภาพอินโฟกราฟิกแสดงข้อมูลการจำแนกประเภทขยะ.....36

ภาพที่ 4.10 การใช้งานถังขยะอัจฉริยะของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยฟู่ตั้น.....37

ภาพที่ 4.11 กิจกรรมการแข่งขันคัดแยกขยะในโรงเรียน.....38

ภาพที่ 4.12 การให้ความรู้เรื่องการคัดแยกขยะแก่เด็กนักเรียนโดยคณะครูที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล..38

ภาพที่ 4.13 การจัดตั้งถังขยะแบบแยกประเภทในท่าอากาศยานผู่ตง.....39

ภาพที่ 4.14 กิจกรรมคัดแยกขยะในช่วงพักกลางวันของสำนักงาน Shanghai World Financial Center....39

ภาพที่ 4.15 เกมส์ไพ่คัดแยกขยะที่จัดทำโดยศูนย์บริการสิ่งแวดล้อมเมืองและชุมชนกู้เหม่ย.....40

ภาพที่ 4.16 กิจกรรมคัดแยกขยะสำหรับประชาชนทั่วไปที่จัดขึ้นในสวนพฤกษศาสตร์เฉินซาน.....40

ภาพที่ 4.17 กิจกรรมเกมส์เก็บขยะสำหรับเด็กที่จัดขึ้นในสวนสาธารณะจิ้งอัน.....41

ภาพที่ 5.1 แผนภูมิแสดงปริมาณขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ระหว่างปี 2011-2020.....42

ภาพที่ 5.2 กระบวนการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ระหว่างปี 2011-2020.....44

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

“ขยะล้นเมือง” เป็นปัญหาสำคัญที่ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจในขณะนี้ เพราะนอกจากจะเป็นการทำลายความสวยงามของภูมิทัศน์แล้ว ขยะมูลฝอยจำนวนมหาศาลยังก่อให้เกิดปัญหามลภาวะต่าง ๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต ห่วงโซ่อาหาร และระบบนิเวศทั้งทางตรงและทางอ้อม ปัจจุบันหลายประเทศกำลังเผชิญอยู่กับสถานการณ์การเพิ่มขึ้นของขยะอย่างเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตเมืองที่มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและเศรษฐกิจ

เซี่ยงไฮ้ เป็นหนึ่งในสี่เทศบาลนครของสาธารณรัฐประชาชนจีน มีเนื้อที่ประมาณ 6,340.5 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ทางฝั่งตะวันออกของจีน ในอดีตเมืองแห่งนี้เคยเป็นที่ตั้งของหมู่บ้านชาวประมงและเป็นเมืองท่าที่สำคัญในการติดต่อค้าขายกับต่างประเทศ ภายหลังจากการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจของเติ้งเสี่ยวผิง อดีตผู้นำพรรคคอมมิวนิสต์ เซี่ยงไฮ้ได้ถูกกำหนดให้เป็นเมืองเศรษฐกิจพิเศษซึ่งนำมาสู่การลงทุนอย่างมหาศาล และมีการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดจนกลายเป็นศูนย์กลางความเจริญของภูมิภาคทั้งด้านเศรษฐกิจ การค้า การเงิน การลงทุน เทคโนโลยี รวมถึงด้านการท่องเที่ยว

ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในนครเซี่ยงไฮ้ส่งผลให้ประชากรเริ่มโยกย้ายถิ่นฐานเข้ามาในเมืองมากขึ้น จากข้อมูลการสำรวจสำมะโนประชากรระดับชาติ ครั้งที่ 7 (ซินหัว, 2564) ในปี 2020 พบว่าจำนวนประชากรในเซี่ยงไฮ้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยคิดเป็นร้อยละ 8 ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ปัจจุบันเซี่ยงไฮ้มีประชากรประมาณ 27 ล้านคน ซึ่งเป็นจำนวนประชากรที่มากที่สุดเป็นอันดับ 3 ของโลกรองจากโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น และเดลี ประเทศอินเดีย และคาดว่าในปี 2030 ประชากรในเซี่ยงไฮ้จะเพิ่มขึ้นถึง 30.8 ล้านคน

อย่างไรก็ตาม การขยายตัวของเมืองก็มาพร้อมกับผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ ในด้านบวกคือประชากรมีงานและมีรายได้เพิ่มขึ้น ทำให้มีกำลังในการจับจ่ายใช้สอยมากขึ้น แต่ขณะเดียวกันการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงทรัพยากรก็ส่งผลให้เกิดปัญหาสภาพแวดล้อมตามมาด้วย ไม่ว่าจะเป็นปัญหาการขาดแคลนทรัพยากร ปัญหามลพิษ ตลอดจนปัญหาขยะมูลฝอยที่เกิดจากการอุปโภคบริโภคของคนในเมือง

จากข้อมูลสถิติการสร้างขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ (Shanghai Municipal Virescence and Appearance Administration Bureau, 2020) พบว่าปริมาณขยะมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ ปี นับตั้งแต่ปี 2011 เป็นต้นมา และในปี 2018 มีปริมาณขยะเพิ่มสูงขึ้นกว่า 9,840,000 ตัน หรือคิดเป็น 26,000 ตันต่อวัน

การเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับจำนวนประชากร กล่าวคือเมื่อจำนวนประชากรมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณขยะก็เพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาสถานการณ์และแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ เพื่อสร้างองค์ความรู้และความตระหนักในเรื่องการจัดการขยะในครัวเรือน ตลอดจนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการปัญหาขยะในประเทศไทยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสถานการณ์ขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้

1.2.2 เพื่อศึกษาแนวทางจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ทำให้ทราบถึงสถานการณ์ขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้

1.3.2 ทำให้ทราบถึงแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ขยะครัวเรือนและแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนจากบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

ศึกษาเฉพาะในพื้นที่นครเซี่ยงไฮ้ สาธารณรัฐประชาชนจีนเท่านั้น

1.4.3 ขอบเขตด้านเวลา

ศึกษาสถานการณ์ขยะครัวเรือนและแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนตั้งแต่ปี 2011–2020

1.5 วิธีการศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับสถานการณ์ขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ โดยใช้ข้อมูลทางสถิติด้านปริมาณขยะครัวเรือนในช่วงปี 2011–2020

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ โดยเน้นศึกษาข้อมูลด้านนโยบายและมาตรการจัดการโดยภาครัฐ

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ว่าแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้มีผลต่อการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของปริมาณขยะอย่างไร

ขั้นตอนที่ 4 สรุปและอภิปรายผลศึกษา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง การจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ขยะครัวเรือน และศึกษาแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ ผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสาร แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ อาทิ งานวิจัยและระบบสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมากำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษา ในประเด็นดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับขยะมูลฝอย

2.2 แนวคิดด้านการจัดการขยะมูลฝอย

2.3 บริบทพื้นที่ศึกษา

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับขยะมูลฝอย

2.1.1 ความหมายของขยะมูลฝอย

ขยะ หรือขยะมูลฝอย หมายถึง สิ่งของที่เหลือจากการใช้ประโยชน์ซึ่งเกิดจากกระบวนการผลิต รวมถึงการใช้งานอย่างเหมาะสมในระดับหนึ่งของคนทุกกลุ่ม ทุกช่วงเวลา ทุกสถานที่ อันได้แก่ อาคารบ้านเรือน ที่พักอาศัย สถานที่ทำการ โรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่ทำการเกษตร ตลาด ร้านค้า บนถนน ฯลฯ โดยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในอีกรูปแบบหนึ่งที่อาจเป็นนวัตกรรม เป็นพลังงานใหม่ และอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของสิ่งที่เหลือนั้น ๆ ของคนทุกกลุ่มในเวลาต่อมา ณ สถานที่ใหม่หรือสถานที่เดิม สิ่งของที่เหลือใช้ได้แก่ เศษกระดาษ เศษผ้า เศษไม้ เศษอาหาร เศษยางและหนัง เศษแก้ว เศษกระจก พลาสติกทุกชนิด กระป๋อง เศษวัสดุก่อสร้าง กิ่งไม้ ใบไม้ มูลสัตว์ ซากสัตว์ ซากพืชผักผลไม้ ขยะติดเชื้อและสารเคมี ตลอดจนของเหลือทิ้งประเภทที่เป็นของแข็งส่วนใหญ่ โดยอาจมีน้ำหรือกากตะกอนปนมาด้วยจำนวนหนึ่ง หรือเป็นวัสดุที่เหลือใช้จากกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่เราไม่ต้องการและกำจัดออกไป (อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย และคณะ, 2553)

2.1.2 ประเภทขยะมูลฝอย

การจำแนกประเภทขยะมูลฝอย สามารถแบ่งได้ ดังนี้

1) การแบ่งตามแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย (ปรีดา แย้มเจริญวงศ์, 2532; พัฒนา มูลพฤกษ์, 2539; อดิศักดิ์ ทองไข่มุกต์ และคณะ,2545; พัฒนา อนุรักษ์พงศธร, 2547; สุทธิรักษ์ สุจริตตานนท์, 2550 อ้างถึงใน อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย และคณะ, 2553) ได้แก่ ขยะมูลฝอยจากชุมชน เช่น ธุรกิจการพาณิชยกรรม ที่พักอาศัย สถานที่สาธารณะ สถานที่ราชการ และระบบสาธารณูปโภค เป็นต้น ซึ่งมีขยะมูลฝอยแห้ง เช่น แก้ว พลาสติก โลหะ กระดาษ ขยะสดหรือขยะมูลฝอยเปียก เช่น เศษผักผลไม้ เศษอาหาร และสิ่งขับถ่ายของมนุษย์ ขยะมูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม มีทั้งขยะที่เป็นของเสียที่ไม่เป็นอันตราย ได้แก่ ขยะมูลฝอยทั่วไป (General Wastes) และขยะที่เป็นของเสียที่เป็นอันตรายต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ขยะมูลฝอยอันตราย (Hazardous Wastes) เช่น ซากรถยนต์ ของเสียที่เป็นพิษ ของเสียติดไฟ และของเสียที่มีฤทธิ์กัดกร่อน

2) การแบ่งตามลักษณะสมบัติของขยะมูลฝอย (ปรีดา แย้มเจริญวงศ์, 2532; อดิศักดิ์ ทองไข่มุกต์, 2545; พัฒนา อนุรักษ์พงศธร, 2547; และสุทธิรักษ์ สุจริตตานนท์, 2550; อ้างถึงใน อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย และคณะ, 2553) ได้แก่ ขยะมูลฝอยแห้ง (Refuse) เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ ผ้า โลหะ ขยะมูลฝอยเปียก (Garbage) เช่น เศษผักผลไม้ เศษอาหาร ขยะมูลฝอยที่เผาไหม้ได้ (Combustible Wastes) เช่น กระดาษ ผ้า หรือสิ่งทอ ผักผลไม้ เศษอาหาร หญ้าและไม้ ขยะมูลฝอยที่เผาไหม้ไม่ได้ (Non-Combustible Wastes) เช่น เหล็กหรือโลหะอื่น แก้ว หิน กระเบื้อง เปลือกหอย และขยะมูลฝอยอันตราย (Hazardous Wastes) ได้แก่ ผ้าอนามัย หลอดไฟ แบตเตอรี่แห้ง กระป๋องสี ขวดน้ำยาล้างห้องน้ำ หลอดหมึกคอมพิวเตอร์ บรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ปุ๋ย บรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ยาปราบศัตรูพืชและยาฆ่าแมลง นอกจากนี้ขยะมูลฝอยอันตราย ในความหมายของกรมการปกครองส่วนท้องถิ่น (ม.ป.ป.) ยังหมายรวมถึงขยะติดเชื้อจากสถานพยาบาล หรือสถานที่อื่น ๆ ที่ต้องใช้กรรมวิธีทำลายเป็นพิเศษ

3) การแบ่งตามลักษณะของส่วนประกอบของขยะมูลฝอย (สุทธิรักษ์ สุจริตตานนท์, 2550; สมาคมพัฒนาคุณภาพและสิ่งแวดล้อม, 2551 อ้างถึงใน อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย และคณะ, 2553) ได้แก่ ผักผลไม้ และเศษอาหาร เช่น เศษผลไม้ เศษผัก เศษอาหารที่เหลือจากการปรุงอาหารและเหลือจากการบริโภค กระดาษและวัสดุหรือผลิตภัณฑ์จากเยื่อกระดาษ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ ถุงกระดาษ ลัง กล่องกระดาษ ใบปลิว เศษกระดาษจากสำนักงาน ฯลฯ พลาสติกและวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติก เช่น ถุงพลาสติก ของเล่นเด็ก ภาชนะพลาสติก ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ฯลฯ ผ้าและสิ่งทอต่าง ๆ ที่ทำมาจากเส้นใยธรรมชาติและใยสังเคราะห์ เช่น ผ้าไนลอน ลินิน ฝ้ายและขนสัตว์ เศษผ้า ผ้าเช็ดมือ ถุงเท้า ผ้าขี้ริ้ว แก้วและวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแก้ว เช่น ขวด หลอดไฟ เศษกระจก เครื่องแก้ว ไม้และวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ ไม้ไผ่ ฟาง หญ้า เศษไม้ เช่น กล่องไม้ โต๊ะ เก้าอี้ เศษเฟอร์นิเจอร์ เครื่องเรือน ฯลฯ โลหะและวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจาก

โลหะ เช่น กระป๋อง ตะปู ลวด ฯลฯ ยาง หนัง และวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากยางและหนัง เช่น รองเท้า กระเป๋า ลูกบอล ฯลฯ และวัสดุอื่น ๆ ที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้

4) การแบ่งตามลักษณะของการย่อยสลายของขยะมูลฝอย (วินัย วีระวัฒนานนท์, 2545; วุฒิวงศ์ โต๊ะทอง, 2548 อ้างถึงใน อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย, 2553) ได้แก่ ขยะชนิดย่อยสลายได้ เช่น เศษอาหาร เศษกระดาษทุกชนิด ใบไม้ เศษไม้ และขยะชนิดย่อยสลายไม่ได้ เช่น เศษแก้ว เศษกระจก เศษหนังและยางรถยนต์ เป็นต้น

5) การแบ่งตามลักษณะของภาชนะรองรับของขยะมูลฝอย (มหาวิทยาลัยกรุงเทพวิทยาเขตรังสิต, ม.ป.ป. อ้างถึงใน อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย, 2553) ได้แก่ ขยะเสีย สำหรับทิ้งเศษอาหาร ขยะเน่าเสียเป็นขยะที่สามารถย่อยสลายได้ มีความชื้นมาก และส่งกลิ่นเหม็นอย่างรวดเร็ว ได้แก่ เศษพืชผัก เปลือกผลไม้ และเศษอาหาร เป็นต้น ขยะยังใช้ได้ สำหรับทิ้งขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ โลหะ พลาสติก เป็นต้น ขยะพิษ สำหรับทิ้งขยะมีพิษหรือขยะที่มีอันตรายตามคุณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ เช่น ระเบิดได้ ติดไฟง่าย ขยะที่มีสารกัดกร่อน เช่น ถ่านไฟฉาย ยาฆ่าแมลง เครื่องสำอาง น้ำมันเครื่อง หลอดไฟ สีสเปรย์

6) การแบ่งตามลักษณะทางกายภาพของขยะมูลฝอย (กรมควบคุมมลพิษ, 2559) ได้แก่ ขยะย่อยสลาย (Compostable Waste) หรือมูลฝอยย่อยสลาย คือ ขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์ เป็นต้น แต่จะไม่รวมถึงซากหรือเศษของพืช ผัก ผลไม้ หรือสัตว์ที่เกิดจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ ขยะรีไซเคิล (Recyclable Waste) หรือมูลฝอยที่ยังใช้ได้ คือ ของเสียบรรจุภัณฑ์ หรือวัสดุเหลือใช้ ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ เศษพลาสติก กล่องเครื่องดื่มแบบ UHT กระป๋องเครื่องดื่ม เศษโลหะ อะลูมิเนียม ยางรถยนต์ เป็นต้น ขยะอันตราย (Hazardous Waste) หรือมูลฝอยอันตราย คือ ขยะที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนวัตถุอันตรายชนิดต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกำมันตรังสี วัตถุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สินหรือสิ่งแวดล้อม เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ แบตเตอรี่โทรศัพท์เคลื่อนที่ ภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืช กระป๋องสเปรย์บรรจุสีหรือสารเคมี ขยะทั่วไป (General Waste) หรือมูลฝอยทั่วไป คือ ขยะประเภทอื่นนอกเหนือจากขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย มีลักษณะที่ย่อยสลายยากและไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น ห่อพลาสติกใส่ขนม ถุงพลาสติกบรรจุผงซักฟอก พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ถุงพลาสติกเปื้อนเศษอาหาร โฟมเปื้อนอาหาร ฟอยล์เปื้อนอาหาร

2.1.3 องค์ประกอบที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขยะมูลฝอย

เทศบาลเมืองทุ่งสง (2553) กล่าวว่า ปริมาณและลักษณะของขยะมูลฝอยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ลักษณะชุมชนหรือที่ตั้งของท้องถิ่น ความหนาแน่นของประชากรในชุมชน ฤดูกาล สภาวะเศรษฐกิจ อุปนิสัยของประชาชนในชุมชน การจัดการบริการเก็บขยะมูลฝอย และความเจริญของอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

2.1.4 ผลกระทบจากปัญหาขยะมูลฝอย

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน (2564) ระบุว่า ขยะมูลฝอยก่อให้เกิดปัญหาต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก และยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม เนื่องจาก

1) ขยะมูลฝอยเป็นแหล่งอาหารและแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงนำโรค เช่น แมลงวัน แมลงสาบ ยุง และเป็นที่ซุกซ่อนของหนูและสัตว์อื่น ๆ ซึ่งเป็นพาหะนำโรค

2) ขยะมูลฝอยทำให้เกิดกลิ่นเหม็นและก่อให้เกิดความรำคาญ

3) ขยะมูลฝอยที่ทิ้งเกลื่อนกลาด ถูกลมพัดกระจัดกระจายไปตกอยู่ตามพื้น ทำให้พื้นที่บริเวณนั้นสกปรก ขาดความสวยงาม เป็นที่รังเกียจแก่ผู้พบเห็นและผู้ที่อาศัยบริเวณใกล้เคียง นอกจากนี้ขยะมูลฝอยที่ตกอยู่ หรือถูกทิ้งลงในคูคลองหรือทางระบายน้ำจะไปสกัดกั้นการไหลของน้ำ ทำให้แหล่งน้ำสกปรก และเกิดการเน่าเสีย

4) น้ำเสียที่เกิดจากกองขยะมูลฝอยที่กองทิ้งไว้ เป็นน้ำเสียที่มีความสกปรกสูงมาก ซึ่งมีทั้งสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ เชื้อโรค และสารพิษต่าง ๆ เจือปนอยู่ เมื่อน้ำเสียจากกองขยะมูลฝอยไหลไปตามพื้นบริเวณใด ก็จะทำให้บริเวณนั้นเกิดความสกปรกและความเสื่อมโทรมของพื้นดิน และอาจเปลี่ยนสภาพ ทำให้ดินมีคุณสมบัติเป็นดินด่างหรือดินกรดได้ ในกรณีที่น้ำเสียจากกองขยะมูลฝอยไหลลงสูแหล่งน้ำ ก็จะทำให้คุณภาพน้ำเสียไป ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินก็ตาม ล้วนเป็นอันตรายต่อผู้ใช้น้ำ และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในแหล่งน้ำ น้ำที่สกปรกมากหรือมีสารพิษเจือปนอยู่ ก็อาจทำให้สัตว์น้ำตายในเวลาอันสั้น และอาจส่งผลต่อระบบนิเวศของน้ำ ทำให้สัตว์น้ำที่มีค่าบางชนิดสูญพันธุ์ไป นอกจากนี้น้ำที่มีสิ่งสกปรกเจือปน ย่อมไม่เหมาะแก่การอุปโภคบริโภค แม้จะนำไปปรับปรุงคุณภาพแล้วก็ตาม

5) ขยะมูลฝอยที่กองทิ้งไว้ในเขตชุมชน หรือกองทิ้งไว้ในแหล่งกำจัด ซึ่งไม่มีการฝังกลบ หรือขณะที่ทำการเก็บขนโดยพาหนะไม่มีการปกปิดอย่างมิดชิด ขยะมูลฝอยเหล่านั้นก็จะส่งกลิ่นเหม็นออกมา เศษชิ้นส่วนของขยะมูลฝอยจะสามารถปลิวไปในอากาศ ทำให้เกิดความสกปรกแก่บรรยากาศ ซึ่งมีผลต่อสุขภาพของ

มนุษย์ และสร้างความสกปรกให้กับบริเวณใกล้เคียงได้ นอกจากนี้ขยะมูลฝอยที่กองทิ้งไว้เป็นเวลานาน จะมีแก๊สที่เกิดจากหมักขึ้น ได้แก่ แก๊สชีวภาพ ซึ่งติดไฟหรือเกิดระเบิดขึ้นได้ ทั้งยังมีแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือแก๊สไข่เน่า ซึ่งมีกลิ่นเหม็น

2.2 แนวคิดด้านการจัดการขยะมูลฝอย

2.2.1 ขั้นตอนการจัดการขยะมูลฝอย

การจัดการขยะมูลฝอย หมายถึง หลักการในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการควบคุม การทิ้ง การเก็บชั่วคราว การรวบรวม การขนถ่ายและการขนส่ง การแปลงรูป และการกำจัดขยะมูลฝอย โดยจะคำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดในทางสุขอนามัย เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม ความสวยงาม การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และที่สำคัญที่สุด คือ การยอมรับของสังคมในการจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องอาศัยวิชาการในหลาย ๆ ด้านประกอบกัน ได้แก่ การบริหาร การเงิน กฎหมาย การวางแผน และวิศวกรรม โดยวิธีการจัดการที่ได้จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในทุกแง่ทุกมุม เช่น การเมือง การจัดผังเมือง เศรษฐศาสตร์ สาธารณสุข สังคม วิศวกรรม ฯลฯ กิจกรรมทั้งหลายในการจัดการขยะมูลฝอยอันเริ่มตั้งแต่การทิ้งขยะมูลฝอยจนกระทั่งถึงการกำจัดขยะมูลฝอยขั้นสุดท้ายอาจแบ่งได้เป็น 6 ส่วน (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2549) ได้แก่

1) การทิ้งขยะมูลฝอย เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการที่ผู้ทิ้งเห็นว่าวัสดุชิ้นใด ๆ นั้นไม่ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกต่อไปแล้วจึงทิ้งไว้หรือเก็บรวบรวมไว้เพื่อกำจัดต่อไป เช่น เปลือกไข่ในขณะที่ยังเป็นฟองไข่เปลือกไข่นั้นยังคงเป็นประโยชน์อยู่ แต่เมื่อตอกไข่เพื่อกินแล้ว เปลือกไข่ที่เหลือนั้น หากผู้กินไข่เก็บไว้เพื่อประโยชน์ต่อไป เช่น ไว้ทำสิ่งประดิษฐ์ก็ยังไม่เกิดกิจกรรมนี้ขึ้น แต่หากทิ้งเปลือกไข่ไปโดยไม่คิดจะใช้เปลือกไข่นี้เพื่อการใด ๆ ต่อไป จะเกิดกิจกรรมนี้ขึ้น ดังนั้นการทิ้งขยะมูลฝอยเป็นกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของประชากรในชุมชนนั้น

2) การจัดการขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดจะมุ่งความสนใจไปที่ขยะมูลฝอยที่มาจากชุมชนมากกว่าขยะมูลฝอยจากแหล่งอื่น ทั้งนี้เพราะขยะมูลฝอยส่วนนี้ประกอบด้วยขยะมากมายหลายชนิดปะปนกันอยู่และเกิดขึ้นในแหล่งที่ผู้อาศัยอยู่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตที่ผู้คนอยู่กันอย่างแออัด ไม่มีพื้นที่เพียงพอที่จะเก็บขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นได้ และถึงจะมีพื้นที่เพียงพอจะเก็บก็จะต้องมีการขนย้าย หรือกำจัดไปในเวลาอันควร (ไม่เกิน 7 วัน) มิฉะนั้นจะเกิดการเน่าเหม็นเป็นภาพที่ไม่น่าดูและอาจมีผลต่อสุขภาพอนามัยของประชากรในชุมชนนั้นได้

3) การรวบรวมขนขยะมูลฝอย หมายถึงกิจกรรมตั้งแต่การขนถ่ายขยะมูลฝอยจากถังขยะ ซึ่งอาจเป็นถังขยะจากแต่ละบ้าน หรือถังขยะรวมเข้าสู่รถขยะ ไปจนถึงการขนขยะมูลฝอยนั้นไปถ่ายไว้ที่จุดปลายทาง ซึ่ง

อาจจะเป็นสถานีขนถ่าย โรงแปลงรูปขยะมูลฝอย หรือสถานีกำจัดขยะมูลฝอยในขั้นสุดท้าย สำหรับในเมืองเล็ก ๆ มักจะมีที่เทขยะกองรวมไว้แถวชานเมือง ปัญหาการขนลากขยะไปยังจุดหมายปลายทางจึงไม่ใช่ปัญหาที่ยุ่งยากเหมือนในกรณีของเมืองใหญ่ซึ่งมีประชากรอยู่มาก และสถานีกำจัดขยะมูลฝอยต้องตั้งอยู่ห่างไกลจากชุมชน การจัดระบบที่เหมาะสมสำหรับกรณีเมืองใหญ่จึงค่อนข้างซับซ้อนกว่าเมืองเล็ก ๆ เช่น การเลือกชนิดของรถขยะการจัดเส้นทางเดินรถ การพิจารณาความเหมาะสมในการจัดตั้งสถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยในระบบการจัดการขยะมูลฝอย องค์ประกอบส่วนนี้เป็นส่วนที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากที่สุดอาจถึงร้อยละ 80 ของทั้งหมด สำหรับวิธีการอาจทำได้ในหลายรูปแบบ คือเทศบาลเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการเองทั้งหมด หรือให้บริษัทเอกชน ประมูลแข่งขันเพื่อดำเนินการรวบรวมขนขยะมูลฝอย หรืออาจดำเนินการในลักษณะร่วม คือ เทศบาลดำเนินงานเองบางส่วนและจ้างเหมาเอกชนในบางส่วน สำหรับประเทศไทย ส่วนใหญ่ใช้วิธีการในรูปแบบแรกยกเว้นกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้เริ่มพิจารณาจ้างเหมาเอกชนในบางส่วนตั้งแต่ปี 2528

4) การขนถ่ายและการขนส่ง สำหรับในส่วนนี้ประกอบด้วยการดำเนินงาน 2 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การขนถ่ายขยะมูลฝอยออกจากรถขยะขนาดเล็กเข้าสู่พาหนะขนส่งขนาดใหญ่ และ (2) การขนส่งขยะมูลฝอยโดยพาหนะขนส่งไปยังสถานีกำจัดขยะมูลฝอย โดยปกติพาหนะขนส่งขนาดใหญ่มักจะใช้รถบรรทุกขนาดใหญ่ ระบบการจัดการขยะมูลฝอย โดยปกติพาหนะขนส่งไม่จำเป็นต้องประกอบด้วยการขนถ่ายและการขนส่ง แต่สำหรับชุมชนขนาดใหญ่ ๆ ที่มีประชากร อยู่กันแออัดและสถานีกำจัดขยะมูลฝอยจำเป็นต้องอยู่ไกลจากชุมชนมาก การขนถ่ายและการขนส่งเป็นส่วนประกอบที่ควรใช้พิจารณาเป็นอย่างยิ่ง เพราะรถขยะขนาดเล็กเหมาะที่จะวิ่งรวบรวมขนขยะตามถนน ซอกซอยในเมือง แต่ถ้าต้องวิ่งขนไปในระยะทางไกลด้วยจะไม่คุ้มค่าเพราะค่าใช้จ่ายสูง ในทางตรงกันข้ามถ้าใช้รถบรรทุกขนาดใหญ่ ซึ่งเหมาะที่จะวิ่งทางไกลทำหน้าที่รวบรวมขยะมูลฝอยตามถนนในเมืองด้วยแล้วจะไม่สะดวกเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด การจัดตั้งสถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยจึงเป็นการแก้ปัญหาที่ควรใช้การพิจารณา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ของเศรษฐกิจ

5) การแปลงรูปและนำกลับมาใช้ใหม่ องค์ประกอบของระบบการจัดการขยะมูลฝอยส่วนนี้รวมตั้งแต่เทคนิคการใช้เครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของส่วนประกอบอื่น ๆ และเพื่อแยกวัสดุที่ยังใช้ประโยชน์ได้กลับมาใช้ใหม่หรือแปลงรูปขยะให้ได้สิ่งที่เป็นประโยชน์เช่น ปุ๋ย หรือพลังงานความร้อน การแยกขยะวัสดุที่ยังมีประโยชน์ออกจากกองขยะมูลฝอยมักกระทำที่สถานีขนถ่ายหรือโรงแปรรูปขยะ วิธีการที่นิยมใช้ ได้แก่ การย่อยขนาดของขยะมูลฝอยให้เล็กก่อนแล้วแยกส่วนหนักและส่วนเบาออกจากกันด้วยการพ่นอากาศ จากนั้นนำส่วนหลังของขยะมูลฝอยที่ได้มาแยกเหล็กอลูมิเนียมและแก้วออกจากส่วนอื่น เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบของกระบวนการผลิตใหม่ต่อไป

6) การกำจัดขั้นสุดท้าย องค์ประกอบส่วนสุดท้ายของระบบการกำจัดขยะมูลฝอย คือ การกำจัดในขั้นสุดท้าย วิธีการในส่วนนี้ใช้กำจัดได้ทั้งขยะมูลฝอยที่รวบรวมขนโดยตรงจากตามบ้าน ตามถนน กากตะกอนจาก

โรงงานกำจัดน้ำเสีย กากขี้เถ้าจากการเผาขยะมูลฝอย และเศษเหลือจากขบวนการทั้งหลายในการแปลงรูปขยะมูลฝอย แต่เดิมนั้นนิยมใช้วิธีการเทกองกลางแจ้งเป็นวิธีกำจัดขั้นสุดท้ายแต่เนื่องจากวิธีการดังกล่าวทำให้เกิดภาพที่ไม่น่าดู มีกลิ่นเน่าเหม็นและเป็นบ่อเกิดแห่งพาหะนำโรคต่าง ๆ ดังนั้นในบางประเทศจึงมีกฎหมายห้ามใช้วิธีการเทกองกลางแจ้งและให้ใช้วิธีฝังกลบแทน

2.2.2 วิธีการกำจัดขยะ

วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย (Methods of Refuse Disposal) มีหลายวิธีและมีความเหมาะสมแตกต่างกันออกไป การพิจารณาเลือกวิธีการกำจัดขยะที่เหมาะสมสำหรับชุมชนแห่งใดแห่งหนึ่งนั้น จำเป็นจะต้องนำองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาด้วย เช่น ชนิด และปริมาณขยะที่เกิดขึ้น รูปแบบของการบริหารงานในท้องถิ่น งบประมาณ เครื่องมือเครื่องใช้ในการเก็บและกำจัด สถานที่ที่จะใช้กำจัด ความร่วมมือของประชาชนในชุมชน ฯลฯ การเลือกวิธีการกำจัดขยะจำเป็นจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเสมอ การกำจัดขยะมีหลายวิธีดังนี้

1) การกองบนพื้นดิน (Dumping on Land) หมายถึงวิธีการกำจัดขยะโดยใช้ขยะชนิดต่าง ๆ เป็นวัสดุสำหรับถมพื้นที่ที่เป็นที่ลุ่มน้ำขังให้มีระดับสูงขึ้นตามที่ต้องการ นอกจากจะกำจัดขยะที่เกิดจากชุมชนให้หมดไปแล้ว ก็ยังสามารถทำลายแหล่งขังน้ำที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงให้หมดไปด้วย โดยทั่วไป การกำจัดขยะด้วยวิธีถมที่ลุ่มจะใช้ได้ผลดีกับขยะบางชนิด เช่น ขยะที่ได้จากการกวาดถนน เถ้ากากตะกอน เศษวัสดุสิ่งก่อสร้างและขยะจำพวกที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง หากเป็นพวกขยะเปียก ซึ่งสลายตัวง่ายอาจจะก่อให้เกิดรำคาญจากกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ นอกจากนั้นอาจจะกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลงวันได้ง่าย สิ่งสำคัญที่ควรพิจารณาในการกำจัดขยะด้วยวิธีถมที่ลุ่ม คือ พื้นที่ที่จะใช้เป็นที่สำหรับกำจัดขยะควรอยู่ห่างจากชุมชน เพื่อป้องกันเหตุรำคาญเนื่องจากกลิ่นที่อาจจะเกิดขึ้น การนำขยะมาถมทุกครั้งควรใช้ยาฆ่าแมลงพ่นบริเวณผิวหน้าขอบขยะ เพื่อป้องกันแมลงวันด้วยเสมอ ในบริเวณใกล้เคียงไม่ควรมีแหล่งน้ำ เนื่องจากน้ำจากกองขยะจะไหลไปทำความสกปรกแก่แหล่งน้ำหรือดินในบริเวณใกล้เคียงนั้นได้ บริเวณที่ใช้กำจัดขยะควรกั้นรั้วโดยรอบ เพื่อป้องกันคนและสัตว์จากภายนอกบริเวณเข้ามายังที่ทิ้งขยะซึ่งอาจเป็นอันตรายเกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ง่าย ขยะที่นำมาถมที่ลุ่มเมื่อปล่อยทิ้งไว้พวกอินทรียวัตถุจะถูกจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ย่อยให้เสื่อมสภาพและผุพังไปอย่างช้า ๆ ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลานานถึง 3 -5 ปีจึงจะหมดปฏิกิริยา โดยปกติแล้วส่วนผิวของขยะที่ออกซิเจนจากอากาศเข้าถึง การย่อยสลายโดย Aerobic Organisms เมื่อการย่อยสลายสิ้นสุดลง กากที่เหลือจะมีลักษณะคล้ายดินร่วน มีประโยชน์เป็นปุ๋ยของพืชได้ เนื่องจากยังคงมีปริมาณในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในรูปของปุ๋ยอินทรีย์

2) การเผา (Incineration) การเผาโดยเตาเผาขยะนั้นจะต้องเป็นเตาที่สามารถเผาขยะชนิดต่าง ๆ ได้อย่างสมบูรณ์ ไม่ทำให้เกิดกลิ่นและควันรบกวน ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศ (Air Pollution) การกำจัดขยะโดยการเผาด้วยเตาเผาขยะจะต้องใช้ความร้อนให้สูงมากพอที่จะเผาขยะชนิดต่าง ๆ ได้อย่างสมบูรณ์ ความร้อนของเตาเผาขยะที่ใช้โดยทั่วไป คือ 676 -1,000 องศาเซลเซียส โดยความร้อนประมาณ 676 องศาเซลเซียส จะช่วยทำให้แก๊สที่เกิดขึ้นจากการเผาขยะถูกเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ความร้อน 760 องศาเซลเซียส จะช่วยทำให้การเผาไหม้ไม่มีกลิ่นรบกวน ส่วนขยะที่เกิดจากสารวัตถุชนิดต่าง ๆ ซึ่งเผาไหม้ได้นั้น จะถูกเผาได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด เมื่อเตาเผาขยะมีอุณหภูมิ 1,000 องศาเซลเซียส สำหรับการนำขยะมากองรวมกันแล้วเผากลางแจ้ง (Open Burning) นั้นเป็นวิธีการกำจัดขยะที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาลเนื่องจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ทำให้เกิดควันและสิ่งรบกวน นอกจากนั้นแล้วจะมีแก๊สและไอระเหยขึ้นสู่บรรยากาศ เนื่องจากความร้อนมีไม่เพียงพอ การกำจัดขยะโดยวิธีเผาด้วยเตาเผา ได้ผลดีกับขยะบางชนิด เช่น ขยะพิเศษ ซึ่งเป็นขยะที่มีเชื้อโรคปนเปื้อน ขยะแห้งและขยะมีวัตถุที่เผาไหม้ได้ปะปนอยู่มากกว่าขยะเปียก การกำจัดขยะด้วยวิธีนี้ จะมีกากเหลืออยู่หลังจากการเผาไหม้แล้ว เช่น เถ้า ซึ่งจะต้องนำออกไปกำจัดโดยวิธีอื่นต่อไป ดังนั้น การกำจัดขยะด้วยวิธีเผาจึงจำเป็นต้องจัดหาสถานที่ไว้สำหรับกำจัดกากที่เกิดขึ้นด้วยเสมอ

3) การฝังกลบถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในยุโรปและอเมริกา เพราะสามารถนำขยะที่เก็บรวบรวมจากชุมชนมากำจัดได้ทันทีโดย ไม่ต้องแยกชนิดของขยะ เมื่อเก็บรวบรวมขยะซึ่งเป็น Mixel Refuse มาแล้วก็นำมาฝัง หรือกลบด้วยดินโดยใช้แทรกเตอร์ วิธีการนี้เริ่มจากการขุดร่องดินสำหรับกำจัดขยะ บดอัดขยะให้แน่น กลบทับหน้าและบดอัดขยะด้วยดินให้แน่น หลังจากนั้นก็ปล่อยทิ้งไว้ ขยะจะค่อย ๆ ถูกย่อยสลายไปเองด้วยจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลานาน 3 - 5 ปี การย่อยสลายตัวของขยะก็จะสิ้นสุด พื้นที่นั้นบริเวณนั้นก็จะยุบตัวลงสามารถใช้ประโยชน์เป็นสนามหญ้า สนามกีฬา สนามเด็กเล่นหรือใช้เป็นพื้นที่ก่อสร้างอาคารได้ โดยปกติแล้วการกำจัดขยะด้วยวิธีนี้มักจะเลือกพื้นที่ที่มีน้ำขังหรือที่ดินที่ราคาถูก เมื่อทำการปรับปรุงแล้วจะช่วยให้พื้นที่ดังกล่าวมีสภาพดีขึ้นและมีราคาสูงขึ้นด้วย อินทรียวัตถุชนิดต่าง ๆ ที่ถูกฝังไว้ในดิน เมื่อถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายสมบูรณ์แล้วก็จะช่วยทำให้ดินมีปริมาณของไตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้เป็นอย่างดี และการสลายตัวของอินทรียวัตถุด้วยปฏิกิริยาของจุลินทรีย์จะไม่ทำให้ดินเกิดเป็นกรดหรือด่าง ซึ่งเป็นการช่วยปรับปรุงดินไปได้ด้วย การกำจัดขยะด้วยวิธีฝังกลบถูกหลักสุขาภิบาล ช่วยกำจัดขยะได้ทุกชนิด เมื่อการสลายตัวเสร็จสมบูรณ์แล้วก็จะใช้พื้นดินนั้นทำประโยชน์อย่างอื่นได้ การปรับปรุงพื้นที่ด้วยขยะนี้ควรใช้ดินปนทราย (Sandy Loam) เป็นดินกลบทับ และควรคำนึงถึงองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คือ ระยะทาง ลักษณะการซึมน้ำของดิน ระดับของน้ำในดิน และกระแสลม เป็นต้น การฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาลนิยมจัดทำ 2 แบบ คือ (1) วิธีกลบฝัง

แบบกลบบนพื้นที่ (Area Method) เป็นวิธีกลบฝังที่เริ่มจากระดับดินเดิมโดยไม่มีการขุดดิน จะทำการบดอัดขยะตามแนวราบก่อนแล้วค่อยบดอัดทับในชั้นถัดไป สูงขึ้นเรื่อย ๆ จนได้ระดับตามที่กำหนด วิธีนี้จำเป็นต้องทำคันดิน (Embankment) ตามแนวขอบพื้นที่บริเวณที่กำจัด เพื่อเป็นผนังหรือขอบยันการบดอัดขยะมูลฝอยและเป็นตัวกั้นน้ำเสียที่เกิดจากขยะไม่ให้ซึมออกด้านนอก ลักษณะพื้นที่ที่จำเป็นต้องใช้วิธีนี้ คือ ที่ราบลุ่ม หรือที่ระดับน้ำใต้ดินสูง หรือน้ำใต้ดินอยู่ต่ำกว่าผิวดินน้อย (ประมาณ 1 เมตร) ข้อจำกัดของวิธีฝังกลบบนพื้นที่ คือ ต้องจัดหาดินมาจากที่อื่นเพื่อทำคันดิน และการถมก็ไม่ควรเกินระดับความสูงของไม้ยืนต้นที่จะช่วยกำบังบริเวณกำจัดขยะให้มิดชิดได้ (2) วิธีกลบฝังแบบขุดร่อง (Trench Method) เป็นวิธีที่จะต้องทำการขุดดินลงไปให้ได้ระดับตามที่กำหนดแล้วจึงเริ่มบดอัดมูลฝอยเป็นชั้น ๆ โดยทำในแนวราบก่อนแล้วจึงเริ่มชั้นถัดไป โดยทั่ว ๆ ไป ความลึกของการขุดร่องนั้นจะถูกกำหนดด้วยระดับน้ำใต้ดิน คือ ควรจะอยู่สูงกว่า ระดับน้ำใต้ดินอย่างน้อย 1 เมตร โดยยึดหลักระดับน้ำในฤดูฝนเป็นเกณฑ์ วิธีนี้ไม่ต้องเตรียมคันดิน เพราะสามารถใช้ผนังของร่องขุดเป็นกำแพงยันมูลฝอยที่บดอัดได้โดยตรง และยังสามารถใช้ดินที่ ขุดมานั้นนำมาใช้กลบมูลฝอยได้อีกด้วย วิธีกลบฝังแบบขุดร่องนั้นมีข้อจำกัด คือ ในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำขังในร่องขุด ต้องแก้ปัญหาโดยการสูบน้ำ ระบายน้ำออก และกรณีร่องขุดค่อนข้างลึกจะต้องทำทางขึ้นลง ให้รถยนต์เก็บขนมูลฝอยสามารถแล่นขึ้นลงได้สะดวก 24 โดยสรุปแล้ว การเลือกวิธีกลบฝังที่เหมาะสมที่สุดควรจะเป็นวิธีผสมระหว่างวิธีทั้งสอง กล่าวคือ สามารถใช้ดินส่วนที่เหลือจากร่องขุดนำมาทำคันดินและกลบทับมูลฝอยที่กำจัดแบบกลบบนพื้นที่ได้

4) การหมักขยะเป็นปุ๋ย (Composition Methods) เป็นวิธีการที่อาศัยกระบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์ย่อยสลายอินทรียวัตถุส่วนที่ย่อยได้ให้เป็นแร่ธาตุที่ค่อนข้างจะคงรูปและมีคุณค่าในทางเป็นปุ๋ยบำรุงดิน ให้เป็นประโยชน์แก่พืชต่อไป นอกจากนั้นขยะที่หมักได้แล้วปริมาณจะลดลง ประมาณร้อยละ 30-65 และยังสามารถทำลายพวกจุลินทรีย์ที่อาจทำให้เกิดโรคได้ด้วย ขบวนการทางชีววิทยาที่ย่อยสลายอินทรียวัตถุนั้นต้องอาศัยจุลินทรีย์ต่าง ๆ อย่างมากมาย ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ (1) พวกที่ต้องการออกซิเจนช่วยในการย่อยสลาย เรียกว่า “Aerobic” พวกนี้สามารถย่อยสลายอินทรียวัตถุได้ดี มีประสิทธิภาพและเป็นไปอย่างรวดเร็ว (2) พวกที่ไม่ต้องอาศัยออกซิเจนเรียกว่า “Anaerobic” การย่อยสลายเป็นไปอย่างช้า ๆ ทำให้เกิดกรดและแก๊ส ทำให้มีกลิ่นเหม็น เป็นเหตุรำคาญและเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนได้ การกำจัดขยะมูลฝอยโดยการหมักปุ๋ยนั้น ต้องพยายามทำโดยอาศัยขบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์พวกที่ต้องใช้ออกซิเจน จึงจะเป็นวิธีการที่ถูกสุขลักษณะ คือ นอกจากจะได้ปุ๋ยที่มีคุณภาพดีแล้ว ในระหว่างดำเนินการก็จะไม่มีกลิ่นอันพึงประสงค์เกิดขึ้นด้วย

5) การนำขยะมูลฝอยไปทำแก๊สชีวภาพ (Bio - Gas) ขยะมูลฝอยประเภทที่เหมาะอย่างยิ่ง ในการไปทำแก๊สชีวภาพ คือ ประเภทมูลสัตว์ ซึ่งได้แก่ มูลหมู วัว ควาย เป็ด และไก่ นอกจากนี้ ขยะมูลฝอยประเภท

เศษหญ้า ใบไม้ และขยะสด ก็สามารถนำไปทำได้เช่นกัน แต่การให้แก๊สยังไม่ดีเท่ากับประเภทมูลสัตว์ หลักการของการทำแก๊สชีวภาพ คือ การนำมูลสัตว์ซึ่งมีสารอินทรีย์อยู่มากไปหมักไว้ในสภาวะที่ไม่มีอากาศ และในมูลสัตว์จะมีแบคทีเรียอยู่ชนิดหนึ่งที่เรียกว่า มีเทนฟอร์มมิ่งแบคทีเรีย (Methane Forming Bacteria) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ย่อยสลาย สารอินทรีย์ในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนให้แก๊สมีเทน ซึ่งเป็นแก๊สที่จุดไฟติด สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มในครัวเรือนได้ นอกจาก 5 วิธีสำคัญดังกล่าวแล้ว ยังมีวิธีการกำจัดอื่น ๆ อีก เช่น การนำขยะมูลฝอยไป เลี้ยงสุกร โดยการนำเศษอาหารที่เหลือจากการบริโภคตามร้านอาหาร ภัตตาคาร โรงอาหาร ฯลฯ นำไปต้มให้เดือดนาน 30 นาที แล้วจึงนำไปเลี้ยงสุกรได้

หลักการพิจารณาวิธีการกำจัดขยะมูลฝอย ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

(1) ลักษณะและปริมาณของขยะมูลฝอย วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยแต่ละวิธีอาจจะใช้ได้กับลักษณะของขยะมูลฝอยอย่างหนึ่ง แต่อาจจะไม่เหมาะสมกับลักษณะของขยะมูลฝอยประเภทอื่นก็ได้ เช่น ขยะมูลฝอยประเภทที่เผาได้ เหมาะสมกับวิธีการกำจัดโดยใช้การเผา เป็นต้น และลักษณะของขยะมูลฝอยประเภทอื่นอาจจะเหมาะสมกับวิธีการกำจัดได้หลายวิธี นอกจากพิจารณาถึงลักษณะของขยะมูลฝอยให้เหมาะสมกับวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยแล้ว ยังต้องคำนึงถึงปริมาณขยะมูลฝอยด้วย ซึ่งถ้าปริมาณต่อวันเป็นปริมาณสูงมากก็อาจจะต้องพิจารณาถึงวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยวิธีอื่น ๆ ประกอบกัน เพื่อให้เพียงพอกับปริมาณขยะมูลฝอยที่มีมากขึ้น

(2) สถานที่ (Location Area) การเลือกวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยควรจะเลือกให้เหมาะสมกับ สถานที่ที่มีอยู่ด้วย เช่น ถ้ามีสถานที่ที่จะทำการกำจัดขยะมูลฝอย แต่อยู่ในที่ชุมชนจะใช้วิธีเผาก็ควรต้องคำนึงถึงควันไฟและเขม่า ที่อาจจะก่อให้เกิดการรบกวนแก่ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียง หรือสถานที่ที่เป็นที่ลุ่มมาก ๆ และใกล้แหล่งน้ำจะใช้วิธีถมที่ลุ่มในการกำจัดขยะมูลฝอยก็อาจจะทำให้เกิดมลพิษทางน้ำได้ หรือจะหาสถานที่ใหม่เพื่อให้เหมาะสมกับวิธีการกำจัดก็ต้องพิจารณาถึงคุณลักษณะของวิธีการกำจัดด้วย เช่น ถ้าใช้วิธีการฝังอย่างถูกหลักสุขาภิบาลก็ย่อมต้องใช้พื้นที่กว้างกว่าวิธีการเผาด้วยเตาเผาขยะ เป็นต้น

(3) ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Initial Cost) วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยบางวิธีต้องลงทุนครั้งแรกสูง เช่น วิธีฝังแบบถูกหลักสุขาภิบาลจะต้องใช้อุปกรณ์เครื่องจักรกลที่มีราคาสูง คือ รถแทรกเตอร์ รถบด รถเกรด และเนื้อที่ในการกำจัดกว้าง ซึ่งถ้าราคาที่ดินสูงแล้วจะทำให้ค่าลงทุนสูงไปด้วย ดังนั้นค่าใช้จ่าย ในการลงทุนจึงต้องนำมาพิจารณาเปรียบเทียบกับวิธีการกำจัดอื่น ๆ

(4) ค่าใช้จ่ายกระบวนการกำจัด (Operation Cost) ในกระบวนการกำจัดต้องเสียค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละวิธีของการกำจัดจะมีค่าใช้จ่ายต่างกัน เช่น วิธีการเผาด้วยเตาเผาอาจจะเสียค่าเชื้อเพลิงในการเผา หรือวิธีการฝังขยะมูลฝอยอย่างถูกต้องสุขาภิบาล ต้องใช้เครื่องจักรกลหลายชนิด ซึ่งต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิง หากน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาแพงก็จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูงด้วย

(5) การนำผลผลิตจากการกำจัดขยะมูลฝอยไปใช้ประโยชน์ในวิธีการกำจัดขยะมูลฝอย อาจจะได้ผลผลิตในรูปแบบแตกต่างกัน ถ้าสามารถพิจารณาในการนำไปใช้ประโยชน์ได้ก็จะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ เช่น การเผาด้วยเตาเผาขยะ ถ้าสามารถนำเอาพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ไปใช้ประโยชน์ เช่น นำไปต้มน้ำและนำพลังงานไอน้ำที่ได้ไปปั่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าก็จะได้ประโยชน์มากขึ้น หรือวิธีการฝังขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล พื้นที่ที่ได้จากการฝังกลบก็นำไปสร้างสนามกีฬา สนามเด็กเล่น หรือสวนสาธารณะ ประชาชนก็จะได้รับประโยชน์จากการทำลายขยะมูลฝอยด้วย การหมักทำปุ๋ยก็เป็นการช่วยประหยัดการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งมีผลเสียต่อดินมากกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากขยะมูลฝอย

(6) ผลกระทบของการกำจัดขยะต่อ อาจจะทำให้เกิดมลพิษทางดิน น้ำ และอากาศได้ เช่น การเผาขยะทำให้เกิดควันและกลิ่นเหม็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเป็นขยะประเภทที่ไม่สมควรเผา เช่น ยาง พลาสติก จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่อาศัยในบริเวณนั้น หรือหากเผากลางแจ้ง เช่น เผาหญ้าแห้ง ตามริมถนนหลวง ก็จะเกิดควันปกคลุมเป็นบริเวณกว้าง ทำให้บดบังทัศนวิสัยผู้ขับขี่ยวดยานพาหนะ ก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินอยู่เสมอ

(7) วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยบางวิธีเป็นการทำลายธรรมชาติหรือวัตถุดิบในทางอ้อม เพราะขยะมูลฝอยบางชนิดอาจจะนำกลับมาใช้ประโยชน์ในรูปต่าง ๆ ได้อีก (พรทิพย์ บุญเพ็ง, 2555)

2.2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย

แนวคิดขยะเหลือศูนย์

แนวทางการป้องกันและควบคุมการเพิ่มปริมาณปริมาณขยะที่สำคัญ คือ การลดขยะที่แหล่งกำเนิด (Source Reduction) โดยอาศัยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน (การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, 2561) ดังที่ เนทิยา กรีธาชาติ (2564) ได้กล่าวถึงแนวคิดขยะเหลือศูนย์ (Zero Wastes) ว่า มีจุดมุ่งหมายให้ขยะเหลือกำจัดขั้นสุดท้ายโดยการฝังกลบในหลุมฝังกลบให้น้อยที่สุด จนกระทั่งเป็นศูนย์ ซึ่งการจะจัดการให้ขยะเป็นศูนย์ได้นั้น ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมทั้งในส่วน “ต้นทาง” ที่เป็นแหล่งกำเนิดของขยะ “กลางทาง” ผู้เก็บขนขยะไปสถานที่กำจัดขยะ และ “ปลายทาง” ซึ่งก็คือสถานที่กำจัดขยะ หลักการ 3Rs เป็นวิธีที่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่ต้นทางหรือชุมชนบ้านเรืองซึ่งเป็นผู้ก่อให้เกิดขยะต้องให้ความร่วมมือ โดยจำเป็นต้องพิจารณาตั้งแต่ การซื้อสินค้าที่ไม่ก่อให้เกิดขยะหรือก่อให้เกิดขยะน้อยที่สุด หากเลี่ยงไม่ได้ ก็ต้องพิจารณาต่อว่าขยะนั้นสามารถนำมาใช้ซ้ำ หรือเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้หรือไม่ การลดขยะจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียตั้งแต่การเก็บรวบรวม ขนส่ง การแยกและใช้ประโยชน์ ตลอดจนการกำจัดในขั้นตอนสุดท้าย ทั้งยังช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ

หลักการ 3Rs ประกอบไปด้วย

1) Reduce หรือลดการใช้ คือ การลดระดับการใช้ปัจจุบัน ควบคุมปริมาณการใช้ให้อยู่ในสัดส่วนที่พอเหมาะ โดยลดการใช้ทรัพยากรที่ไม่จำเป็นลง เช่น ใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แทนจดหมายแบบกระดาษ ใช้ถุงผ้าหรือตะกร้าแทนถุงพลาสติก ใช้ปิ่นโตหรือกล่องข้าวใส่อาหารแทนกล่องโฟม เป็นต้น

2) Reuse หรือการนำกลับมาใช้ใหม่ คือ การใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่ามากที่สุดโดยการนำสิ่งของเครื่องใช้กลับมาใช้ซ้ำ เช่น นำเสื้อผ้าเก่าไปบริจาคหรือทำผ้าขี้ริ้ว ใช้กระดาษสองหน้า เป็นต้น

3) Recycle หรือการนำกลับมาใช้ใหม่ คือ การนำขยะมูลฝอยแต่ละประเภทเข้าสู่กระบวนการแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

2.3 บริบทพื้นที่ศึกษา

2.3.1 ข้อมูลทั่วไป

1) ที่ตั้งและขนาดพื้นที่

นครเซี่ยงไฮ้ ตั้งอยู่บนชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก อยู่ทางด้านตะวันออกของประเทศจีน มีอาณาเขตทิศเหนือติดบริเวณปากแม่น้ำแยงซี ทิศใต้ติดกับอ่าวหางโจว ทิศตะวันตกติดกับมณฑลเจียงซูและเจ้อเจียง ทิศตะวันออกติดกับทะเลตงไห่ เซี่ยงไฮ้มีพื้นที่ประมาณ 6,340.5 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.06 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นผืนแผ่นดิน 6,218.65 ตารางกิโลเมตร และส่วนที่เป็นผืนน้ำ 121.85 ตารางกิโลเมตร ทิศเหนือจรดทิศใต้คิดเป็นระยะทาง 120 กิโลเมตร ทิศตะวันออกจรดทิศตะวันตกคิดเป็นระยะทาง 100 กิโลเมตร มีแม่น้ำหวงผู่เป็นแม่น้ำสายสำคัญไหลผ่านใจกลางเมืองเป็นระยะทาง 80 กิโลเมตร เซี่ยงไฮ้มีเกาะสำคัญ 3 เกาะ คือ เกาะฉงหมิง เกาะฉางซิง และเกาะเหิงซา (ศูนย์บริการข้อมูลธุรกิจไทยในจีน, 2564)

ภาพที่ 2.1 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของนครเซี่ยงไฮ้

(ที่มา: https://www.mpsof.net/china-tx/china-shanghai-location-map)

2) สภาพภูมิอากาศ

เซี่ยงไฮ้ตั้งอยู่ในเขตมรสุมร้อนเอเชียเหนือ แบ่งเป็น 4 ฤดูกาล คือฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ ฤดูร้อน และฤดูใบไม้ร่วง ฤดูใบไม้ผลิและฤดูใบไม้ร่วงระยะเวลาค่อนข้างสั้น ในขณะที่ฤดูหนาวและฤดูร้อนค่อนข้างยาว อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 18.4 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุด 38.6 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุด -3.5 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,042.6 มิลลิเมตรต่อปี โดยปริมาณน้ำฝนมากกว่าร้อยละ 70 วัดได้ในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน (ศูนย์บริการข้อมูลธุรกิจไทยในจีน, 2564)

3) ประชากร

จำนวนประชากรในนครเซี่ยงไฮ้ ปี 2011-2021 เว็บไซต์ World Population Review (2021) ได้ระบุไว้ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 จำนวนประชากรในนครเซี่ยงไฮ้ปี 2011-2021

ปี (ค.ศ.)	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนที่เพิ่มขึ้น/ลดลง (คน)	อัตราการเพิ่มขึ้น (ร้อยละ)
2011	20,947,904	+673,160	3.55
2012	21,555,452	+607,548	2.90
2013	22,178,874	+623,422	2.89
2014	22,821,226	+642,352	2.90
2015	23,482,180	+660,954	2.90

2016	24,163,230	+681,050	2.90
2017	24,862,076	+698,846	2.89
2018	25,582,138	+720,062	2.90
2019	26,317,104	+734,966	2.87
2020	27,058,480	+741,376	2.82
2021	27,795,702	+737,222	2.72

ประชากรในพื้นที่แบ่งเป็นชนชาติฮั่น 98.8% และชนกลุ่มน้อยอื่น ๆ อีก 1.2% สื่อสารโดยใช้ภาษาจีนกลางและภาษาจีนเซี่ยงไฮ้ ประชากรส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธมหายาน ลัทธิเต๋า ศาสนาคริสต์ และศาสนาอิสลาม ตามลำดับ

4) ทรัพยากรสำคัญ

นครเซี่ยงไฮ้อยู่ติดกับทะเลจีนตะวันออกและมีพื้นที่ติดบริเวณปากแม่น้ำแยงซี ดังนั้นทรัพยากรที่สำคัญจึงได้แก่ สัตว์ทะเลและสัตว์น้ำจืด

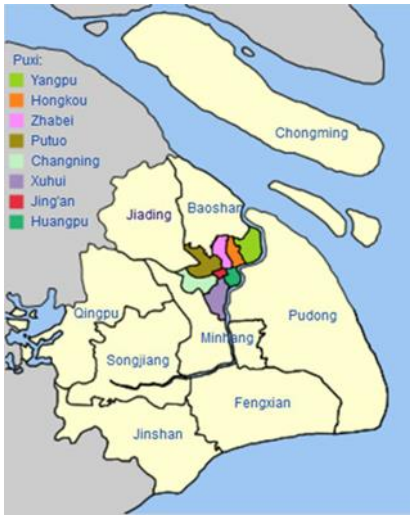
5) ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม

นครเซี่ยงไฮ้เดิมเป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเล ในอดีตเคยเป็นที่ตั้งของหมู่บ้านชาวประมง ต่อมาได้ถูกจัดตั้งให้เป็นตำบลเซี่ยงไฮ้เมื่อปี 1810 ซึ่งขณะนั้นมีพื้นที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอหัวถิง (เขตซงเจียงในปัจจุบัน) ต่อมาในปี 1835 ทางการจีนได้แยกตำบลเซี่ยงไฮ้ออกมาจากอำเภอหัวถิง และจัดตั้งเป็นอำเภอเซี่ยงไฮ้ ภายหลังได้จัดตั้งเป็นเมืองเซี่ยงไฮ้อย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 1843 ด้วยทำเลทางภูมิศาสตร์ที่เซี่ยงไฮ้มีลำคลองและทะเลสาบที่เชื่อมต่อการคมนาคม ทำให้เซี่ยงไฮ้กลายเป็นเมืองท่าเปิดและเริ่มมีประเทศต่าง ๆ เข้ามาติดต่อค้าขายและรุ่งเรืองมากในช่วงทศวรรษที่ ค.ศ. 1930 นอกจากนี้ ผลจากการที่ประเทศตะวันตก ได้แก่ อังกฤษ สหรัฐอเมริกา และฝรั่งเศสเข้ามาเช่าพื้นที่หลายแห่งของเซี่ยงไฮ้ ทำให้เซี่ยงไฮ้กลายเป็นเมืองท่าการค้านานาชาติที่สำคัญ อีกทั้งอาคารและสถาปัตยกรรมต่าง ๆ ของนครเซี่ยงไฮ้ได้รับอิทธิพลจากรูปแบบตะวันตกและมีลวดลายสวยงามตามแบบยุโรป จนได้รับการขนานนามว่าเป็น “กรุงปารีสแห่งตะวันออก”

2.3.2 ข้อมูลด้านการปกครอง

นครเซี่ยงไฮ้ ปกครองโดยเทศบาลนครเซี่ยงไฮ้ซึ่งขึ้นตรงต่อรัฐบาลกลาง มีนายกรัฐมนตรีนครเซี่ยงไฮ้ (Shanghai Mayor) เป็นผู้บริหารสูงสุด มีฐานะเทียบเท่าผู้ว่าการมณฑล

นครเซี่ยงไฮ้แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 17 เขต โดยแบ่งเป็น 4 พื้นที่หลัก ได้แก่ เขตผู่ซี เขตผู่ตง เมืองบริเวณรอบนอก และเกาะฉงหมิง



ภาพที่ 2.2 แผนที่แสดงเขตการปกครองของนครเซี่ยงไฮ้

(ที่มา: https://thaibizchina.com/country/shanghai/)

- เขตผู่ซี ตั้งอยู่บริเวณฝั่งตะวันตกของแม่น้ำหวงผู่ เป็นศูนย์กลางการค้าแห่งแรกของนครเซี่ยงไฮ้ ก่อนย้ายบางส่วนไปอยู่เขตผู่ตง ครอบคลุมเขตการปกครอง 9 เขต ได้แก่ เขตหวงผู่ เขตหลูวาน เขตสวีฮุ่ย เขตฉางหนิง เขตจิ้งอัน เขตผู่ถัว เขตจ๋าเป่ย เขตหงโข่ว และเขตหยางผู่
- เขตผู่ตง ตั้งอยู่บริเวณฝั่งตะวันออกของแม่น้ำหวงผู่ เป็นศูนย์กลางทางการเงินและธุรกิจของเซี่ยงไฮ้และจีน
- เมืองบริเวณรอบนอก 7 เขต ได้แก่ เขตเปาซาน เขตหมิ่นหาง เขตเจียติง เขตจินซาน เขตซงเจียง เขตชิงผู่ และเขตเฟิ่งเสียน
- เกาะฉงหมิง ตั้งอยู่ทางตอนเหนือของนครเซี่ยงไฮ้ อยู่บริเวณปากแม่น้ำแยงซี มีพื้นที่ราว 1,200 ตารางกิโลเมตร ถือเป็นเกาะที่ใหญ่ที่สุดอันดับ 3 ของจีน เน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเป็นหลัก

ผู้บริหารฝ่ายการเมืองของนครเซี่ยงไฮ้ ได้แก่

1) นายหลี่ เฉียง (Li Qiang) เลขาธิการพรรคคอมมิวนิสต์ (เข้ารับตำแหน่งเดือนตุลาคม ปี 2017)
2) นายอิง หย่ง (Ying Yong) นายกเทศมนตรี (เข้ารับตำแหน่งเดือนมกราคม ปี 2017)
3) นางอิง อีชุย (Ying Yicui) ประธานสภาผู้แทนประชาชน

4) นายต่ง หยุนหู่ (Dong Yunhu) ประธานสภาที่ปรึกษาการเมือง (เข้ารับตำแหน่งเดือนมกราคม ปี 2018)

2.3.3 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ

ศูนย์บริการข้อมูลเพื่อธุรกิจไทยในจีน (2564) รายงานว่า เศรษฐกิจเซี่ยงไฮ้ในปี 2018 มีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) อยู่ที่ 4.80 แสนล้านเหรียญสหรัฐ (+6.6%) ขณะที่มูลค่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อหัว (Gross Domestic Product Per Capita) อยู่ที่ 20,000 เหรียญสหรัฐ (+1.6%) การค้าระหว่างประเทศมีมูลค่า 9.7 แสนล้านเหรียญสหรัฐ (+10.2%) มีมูลค่าการนำเข้า 4.09 แสนล้านเหรียญสหรัฐ (+12.1%) สินค้านำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ สินค้ากลุ่มนวัตกรรมขั้นสูง ยานยนต์ ผลิตภัณฑ์ยา โดยตลาดนำเข้าที่สำคัญ คือ สหภาพยุโรป ประเทศในกลุ่มอาเซียน อเมริกาเหนือ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และเยอรมนี ส่วนมูลค่าการส่งออกอยู่ที่ 5.6 แสนล้านเหรียญสหรัฐ (+8.9%) สินค้าส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ เครื่องจักรกลและอิเล็กทรอนิกส์ สินค้าที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง อุปกรณ์และชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ เครื่องโทรศัพท์ ตลาดส่งออกที่สำคัญ คือ สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และฮ่องกง

การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ระหว่างเดือนมกราคมถึงกันยายน ปี 2018 เซี่ยงไฮ้มีการจัดทำสัญญาลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign Direct Investment: FDI) จำนวน 3,704 ฉบับ คิดเป็นมูลค่ากว่า 33,000 ดอลลาร์สหรัฐ เพิ่มขึ้นร้อยละ 20.4 ในช่วงเดียวกันของปี 2017

การลงทุนในสินทรัพย์ถาวร ระหว่างเดือนมกราคมถึงตุลาคม 2018 มีมูลค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 6 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปี 2017 โดยแบ่งเป็นการลงทุนใน 3 ประเภท ได้แก่ 1) การลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน 2) การลงทุนด้านอุตสาหกรรม 3) การลงทุนด้านอสังหาริมทรัพย์

รายได้ภาคประชากรในนครเซี่ยงไฮ้ ณ สิ้นปี 2017 โดยเฉลี่ยหลังหักภาษีของผู้อยู่อาศัยในนครเซี่ยงไฮ้อยู่ที่ 58,888 หยวน ซึ่งเป็นมูลค่าที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับเมืองอื่น ๆ ในจีน และเพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้าร้อยละ 8.7 ส่วนรายจ่ายของประชากรในช่วงเดือนมกราคมถึงมิถุนายน ปี 2018 มีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยมีรายจ่ายต่อหัวของผู้อยู่อยู่อาศัยในเมืองอยู่ที่ 22,587 หยวน เพิ่มขึ้นร้อยละ 9.1 และรายจ่ายของเกษตรกรเฉลี่ยต่อหัวอยู่ที่ 10,233 หยวน เพิ่มขึ้นร้อยละ 9.5 การบริโภคสินค้าอุปโภคบริโภค ระหว่างเดือนมกราคมถึงตุลาคม 2018 มีมูลค่า 1.028 ล้านล้านหยวน เพิ่มขึ้นจากปี 2017 ร้อยละ 8 โดยแบ่งเป็นสินค้าอุปโภค 9.373 แสนล้านหยวน และสินค้าบริโภค 9.14 หมื่นล้านหยวน

ภาพรวมของการพัฒนาเศรษฐกิจในนครเซี่ยงไฮ้ พบว่ามีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มมากขึ้น โดยในปี 2017 เซี่ยงไฮ้ถือเป็นเมืองแรกในจีนที่มีขนาดผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศมากกว่า 3 ล้านล้านหยวน และขยายตัวเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 6.6 ในปี 2018 มีปริมาณการค้าปลีกร้อยละ 54.4 มากเป็นอันดับที่ 3 ของโลก มีปริมาณการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์จำนวน 40 ล้านตู้ ซึ่งเป็นจำนวนมากที่สุดในโลกต่อเนื่องเป็นปีที่ 9 นอกจากนี้ นครเซี่ยงไฮ้เป็นเมืองที่มีบรรษัทข้ามชาติ (Multinational Corporation: MNC) ตั้งอยู่มากที่สุดในจีน เป็นสำนักงานใหญ่ระดับภูมิภาคจำนวน 674 แห่ง เป็นบรรษัทข้ามชาติขนาดกลางที่มีขนาดการลงทุนสูงกว่า 91 ล้านดอลลาร์สหรัฐอีก 1,477 แห่ง และมีศูนย์วิจัยและพัฒนา 426 แห่ง Oxford Economics ได้คาดการณ์ว่าในปี 2035 นครเซี่ยงไฮ้จะมีขนาด GDP เป็นอันดับที่ 5 ของโลกต่อจากนิวยอร์ก โตเกียว ลอนดอน และลอสแอนเจลิส (ศูนย์ข้อมูลเพื่อธุรกิจไทยในจีน, 2564)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรรณิการ์ บุตรเอก สุวิมล แก้วเงา และปิยะธิดา วชิระวงศกร (2554) ศึกษาเรื่อง “สถานการณ์การจัดการขยะมูลฝอยของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ระบบการจัดการขยะมูลฝอย ปัญหาขยะมูลฝอย และการมีส่วนร่วมในการลดปัญหาขยะมูลฝอยของประชาชนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยใช้วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม (ส่วนทะเลแก้ว) จังหวัดพิษณุโลก ตั้งแต่เดือนตุลาคม-พฤศจิกายน 2553 จากนั้นได้สำรวจความคิดเห็นและการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการปัญหาขยะ โดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คนในพื้นที่ดังกล่าว ผลการศึกษาพบว่า ขยะมูลฝอยทั้งหมดมีประมาณเฉลี่ย 684.85 กิโลกรัมต่อวัน สำหรับองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่พบมากที่สุด คือ ขยะอินทรีย์ มีปริมาณเฉลี่ย 293.07 กิโลกรัมต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 42.79 รองลงมาคือขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล ขยะติดเชื้อ และขยะอันตราย คิดเป็นร้อยละ 37.55, 15.15, 3.41 และ 1.10 ตามลำดับ ในส่วนการเก็บรวบรวม จะใช้แบบถังใบเดียวในการรองรับขยะมูลฝอย จึงทำให้ไม่มีการคัดแยกขยะขยะมูลฝอยก่อนนำไปกำจัด ปัญหาขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการขาดประสิทธิภาพในการจัดการทั้งในเรื่องปริมาณและคุณภาพถังรองรับขยะ การเก็บรวบรวม และการกำจัดขยะ สำหรับการมีส่วนร่วมของประชาชนต่อการลดปัญหาขยะมูลฝอย พบว่าประชาชนส่วนใหญ่อยากมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยในมหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 92.2 เห็นด้วยกับการนำขยะที่เคยใช้แล้วกลับมาใช้ประโยชน์อีกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 91.2 และเห็นด้วยว่าการใช้ของที่ทำจากวัสดุธรรมชาติจะช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายยาก คิดเป็นร้อยละ 91.0

อนันต์ ตั้งเจียมศรี (2555) ศึกษาเรื่อง “แนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจรของจังหวัดลำปาง” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์เกี่ยวกับขยะมูลฝอยในปัจจุบันและอนาคตของจังหวัด

ลำปาง และแนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจรของจังหวัดลำปาง เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ โดยการสำรวจ รวบรวม ศึกษา และวิเคราะห์จากข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งการคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยจะใช้อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในปี 2548-2553 รวมทั้งอัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรเป็นปัจจัยในการศึกษาร่วมด้วย และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาแนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจร ผลการศึกษาพบว่า จังหวัดลำปางมีอัตราการเกิดขยะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 0.174 ตันต่อปี และคาดการณ์ว่าในปี 2563 จะมีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นเป็น 509.846 ตันต่อวัน ส่วนด้านการจัดการขยะมูลฝอย จังหวัดลำปางยังไม่มีระบบการจัดการขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ พบว่า มีการเก็บขยะโดยไม่มีการคัดแยก กำจัดโดยการเทกองในบ่อดินไม่มีรั้วกั้น มีการเผา Open Dump ซึ่งไม่เป็นไปตามหลักสุขภิบาล ไม่มีการฝังกลบที่ถูกหลักสุขาภิบาลในที่ดินสาธารณะประโยชน์ ทำให้ส่งผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและชุมชน ดังนั้นเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพควรวางแนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจร โดยการบูรณาการความร่วมมือในทุกภาคส่วน ใช้เทคโนโลยีผสมผสานภายใต้แนวคิดขยะเป็นศูนย์ ลด/คัดแยกขยะตั้งแต่แหล่งกำเนิดขยะ และจัดตั้งศูนย์รวบรวมขยะ

อำนวย บุญรัตนไมตรี (2560) เขียนบทความวิจัยเรื่อง “นโยบายการจัดการขยะของรัฐและองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภาพรวมนโยบายขององค์กรระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับรัฐบาล คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น รวมทั้งนโยบายในระดับท้องถิ่น ที่ส่งผลต่อการดำเนินงานบริการสาธารณะด้านการจัดการขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยศึกษาจาก นโยบายการจัดการขยะของรัฐบาล นโยบายการจัดการขยะตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ นโยบายการจัดการขยะระดับชาติ นโยบายการจัดการขยะของกระทรวงมหาดไทย และนโยบายการจัดการขยะที่ปรากฏในรูปของกฎหมาย ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา ผลการศึกษาพบว่า งานบริการสาธารณะด้านการจัดการขยะ ไม่ได้เป็นภารกิจขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพียงฝ่ายเดียว แต่เป็นภารกิจที่องค์กรของรัฐทุกระดับให้ความสำคัญ ถึงขั้นที่ต้องกำหนดขึ้นเป็นนโยบายตั้งแต่ระดับรัฐบาล นโยบายที่ปรากฏอยู่ในอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ นโยบายระดับชาติ นโยบายระดับกระทรวง กรม รวมทั้งมีการตรากฎหมายระดับพระราชบัญญัติออกมารองรับเพื่อการดำเนินภารกิจการจัดการขยะ ซึ่งนโยบายที่ได้กล่าวมาทั้งสิ้นมีความสอดคล้องกัน และเป็นแนวทางที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถนำไปปฏิบัติให้เกิดผลดีต่อชุมชนและท้องถิ่นได้

นันทวุฒิ จำปางาม และพรทิพย์ พุทธโส (2564) เขียนบทความวิจัยเรื่อง “การจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน” กล่าวว่าปัญหาขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในปัจจุบันต้องมีวิธีการจัดการอย่างเหมาะสม โดยอาศัยนโยบายของภาครัฐบาลและท้องถิ่น การมีส่วนร่วมของคนในท้องถิ่น การสร้างแรงจูงใจในการแก้ไขให้สอดคล้องกับ

ท้องถิ่น เน้นการจัดการขยะตั้งแต่ต้นทางตามหลักการ 3Rs ส่วนกลางทางและปลายทางควรมีการกำจัดหรือทำลายอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ประการสำคัญคือ ทุกภาคส่วน ได้แก่ ภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคการศึกษา ภาคศาสนา ภาคประชาสังคมและประชาชน ต้องมีความตระหนัก มีความรู้และมีพฤติกรรมที่ดีต่อการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน การสร้างแนวทางที่เหมาะสมและการปฏิบัติจนเป็นนิสัยจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชนอย่างยั่งยืน

Trinh, Hu and Pham Phu (2021) ศึกษาเรื่อง “Situation, Challenges and Solutions of Policy Implementation on Municipal Waste Management in Vietnam toward Sustainability” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ ข้อจำกัด และความท้าทายในการดำเนินนโยบายการจัดการขยะมูลฝอยในเวียดนาม และเพื่อเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาและปรับปรุงประสิทธิภาพในการนำนโยบายไปปฏิบัติ ศึกษาโดยการใช้แบบสอบถามออนไลน์เพื่อสำรวจแนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต่าง ๆ และใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ผลการศึกษาพบว่านโยบายระดับชาติเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยไม่ได้ถูกนำมาใช้ในทุกพื้นที่ ประสิทธิภาพการดำเนินนโยบายด้านการจัดการขยะในระดับท้องถิ่นยังอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง การแยกขยะยังเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดในการจัดการขยะมูลฝอยในเขตพื้นที่ส่วนใหญ่ของเวียดนาม

จากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยทราบแนวทางในการศึกษาว่า การศึกษาสถานการณ์ขยะมูลฝอย ควรศึกษาในแง่อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณขยะในแต่ละปี ดังผลงานวิจัยของอนันต์ ตั้งเจียมศรี (2555) ส่วนการศึกษาเรื่องแนวทางการจัดการขยะมูลฝอย ควรศึกษานโยบายขององค์กรในระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับรัฐบาลไปจนถึงระดับท้องถิ่น รวมทั้งศึกษาแนวทางการมีส่วนร่วมขององค์กรเอกชนและประชาชนในพื้นที่ ดังแนวคิดของ อำนวย บุญรัตนไมตรี (2560) นันทวุฒิ จำปางาม และพรทิพย์ พุทธโส (2560)

อนึ่งการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยยังไม่มีผู้ใดศึกษาสถานการณ์ขยะมูลฝอยและนโยบายการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่นครเชียงไฮ้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา “การจัดการขยะในนครเชียงไฮ้” เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ขยะและนโยบายการจัดการขยะของนครเชียงไฮ้ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา และเพื่อขยายขอบเขตการศึกษาด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะเรื่องขยะมูลฝอยให้กว้างขวางต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยการจัดการขยะในนครเซี่ยงไฮ้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ขยะครัวเรือน และเพื่อศึกษานโยบายและวิธีการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ตั้งแต่ปี 2011-2021 โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2 วิธีการดำเนินงาน

3.3 เทคนิคที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

3.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ ค้นหาจากฐานข้อมูลออนไลน์และสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งข้อมูลที่เป็นภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาจีน

3.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ ค้นหาจากฐานข้อมูลออนไลน์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ และข่าว ทั้งข้อมูลที่เป็นภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาจีน

3.2 วิธีการดำเนินงาน

3.2.1 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ในช่วงปี 2011-2020 โดยเฉพาะด้านการเปลี่ยนแปลงของปริมาณขยะ

3.2.2 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ในช่วงปี 2011-2020 ทั้งด้านการดำเนินนโยบายและการกำหนดมาตรการโดยภาครัฐ

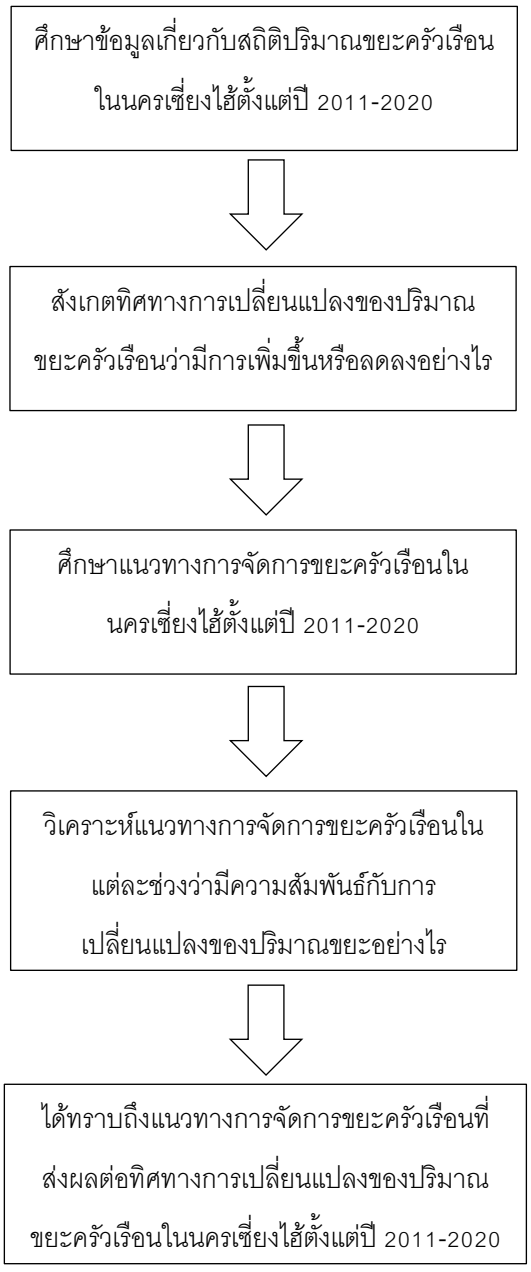
3.2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบว่าแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ ณ ช่วงเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณขยะอย่างไร

3.2.4 สรุปผลการศึกษาและนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิและการบรรยาย

3.3 เทคนิคที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 เทคนิคการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

3.4 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในการศึกษาเรื่อง การจัดการขยะในนครเชี่ยงไฮ้ ผลการศึกษาได้ดำเนินตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1 สถานการณ์ขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ขยะมูลฝอยครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ พบว่า ปริมาณขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ระหว่างปี 2011-2020 มีดังนี้

ตารางที่ 4.1 ปริมาณขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ ระหว่างปี 2011-2020

ปี	ปริมาณขยะมูลฝอยครัวเรือน (ล้านตัน)
2011	7.04
2012	7.16
2013	7.35
2014	7.43
2015	7.90
2016	8.80
2017	9.00
2018	9.84
2019	9.49
2020	9.2

จากตารางข้างต้นจะเห็นได้ว่า ปริมาณขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ตั้งแต่ปี 2011-2018 มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และลดลงมาในช่วงปี 2019 และ 2020 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้แบ่งการศึกษาแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ออกเป็น 2 ช่วง คือ แนวทางการจัดการขยะช่วงปี 2011-2018 และแนวทางการจัดการขยะช่วงปี 2019-2020 ซึ่งจะอธิบายต่อไปในหัวข้อ 4.2)

4.2 แนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้

4.2.1 แนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ปี 2011-2018

4.2.1.1 นโยบายและมาตรการจัดการขยะครัวเรือน

- การจำแนกประเภทขยะ

ปี 2011-2013 มีการแบ่งขยะครัวเรือนออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ 1) ขยะอันตราย 2) ใยแก้ว 3) ขยะรีไซเคิล 4) ขยะเปียกหรือเศษอาหาร และ 5) ขยะทั่วไป ต่อมาในปี 2014 ได้มีการปรับเปลี่ยนวิธีการจำแนกประเภทขยะโดยให้เหลือ 4 ประเภท ได้แก่ 1) ขยะอันตราย 2) ขยะเปียกหรือเศษอาหาร 3) ขยะรีไซเคิล และ 4) ขยะทั่วไป อย่างไรก็ตาม มาตรการจำแนกขยะดังกล่าวยังอยู่ในช่วงทดลอง ซึ่งมีการบังคับใช้เฉพาะในชุมชนและหน่วยงานนำร่องเท่านั้น ส่วนเมืองอื่น ๆ ในนครเซี่ยงไฮ้ที่ไม่ได้อยู่ในโครงการคัดแยกขยะนำร่อง มักจะจำแนกขยะออกเป็น 2 ประเภท คือ ขยะเปียกและขยะทั่วไป

- กระบวนการจัดการขยะ

ระบบการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ช่วงปี 2011-2018 เป็นระบบเดียวกันกับเมืองอื่น ๆ ในประเทศจีนที่มีการแบ่งการจัดการออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ส่วนที่ดำเนินการโดยรัฐบาล โดยจะมีบริษัทสัญญาจ้างที่ทำการจัดการรวบรวมและกำจัดอย่างเป็นระบบ และ 2) ส่วนที่ดำเนินการโดยเอกชน เป็นการจัดการที่อยู่นอกระบบ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการจัดเก็บ รวบรวม และซื้อขายขยะโดยบุคคลทั่วไป

<u>การจัดวาง</u>

ที่พักอาศัยและสำนักงานต่าง ๆ ในนครเซี่ยงไฮ้ (ที่อยู่นอกเหนือจากชุมชนนำร่อง) จะมีการติดตั้งถังขยะส่วนตัวอยู่ภายในอาคาร โดยถังขยะที่พบเห็นได้ส่วนใหญ่จะมี 3 ประเภท คือ ถังขยะรีไซเคิล ถังขยะอินทรีย์หรือขยะเปียก และถังขยะทั่วไป ส่วนรูปแบบการจัดตั้งมักจะเป็นการวางถังขยะรีไซเคิลคู่กับถังขยะทั่วไป หรือการวางถังขยะอินทรีย์คู่กับถังขยะทั่วไป

ภาพที่ 4.1 การติดตั้งถังขยะรีไซเคิลและถังขยะทั่วไปในกรุงปักกิ่ง

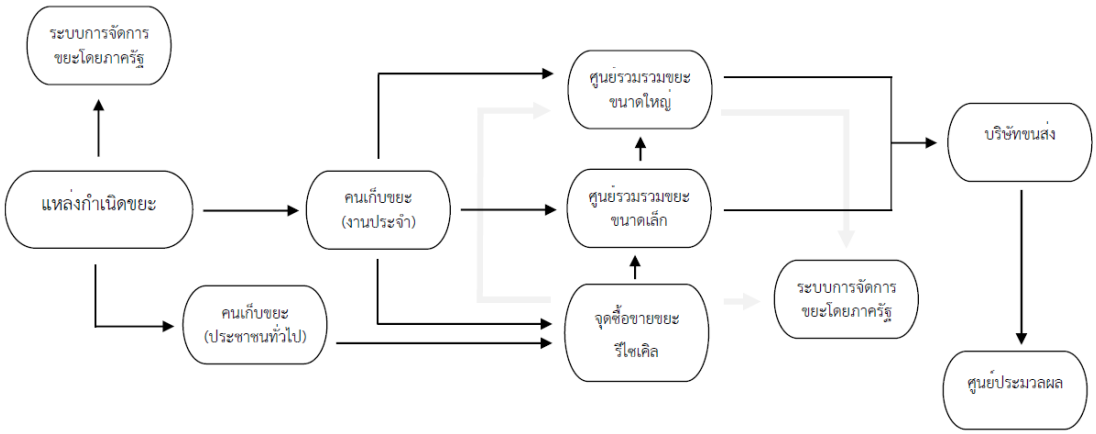
(ที่มา: https://news.cgtn.com/news/3d67544e7a637a4d/share_p.html)

ขยะที่ถูกจัดวางลงในถังบรรจุชนิดต่าง ๆ จะถูกจัดเก็บโดยหน่วยรวบรวมขยะครัวเรือนที่อยู่ในระบบการจัดการของรัฐหรือกลุ่มคนเก็บขยะนอกระบบเพื่อดำเนินการจัดการในลำดับต่อไป

<u>การรวบรวมและขนส่ง</u>

ขยะจากแหล่งกำเนิดส่วนหนึ่งจะถูกส่งเข้าระบบการจัดการโดยภาครัฐ ขณะที่อีกส่วนหนึ่งจะถูกจัดเก็บโดยบุคคลทั่วไปหรือคนเก็บขยะที่อยู่นอกระบบ จากนั้นจะถูกส่งไปยังสถานประกอบการรวบรวมขยะครัวเรือนต่าง ๆ ที่ดำเนินการโดยเอกชน และทำการขนส่งต่อไปยังศูนย์ประมวลผลเพื่อจำแนกประเภทขยะให้เหมาะสมและสะดวกต่อการกำจัดซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้าย

ทั้งนี้ กระบวนการจัดการขยะที่อยู่นอกเหนือระบบของภาครัฐค่อนข้างมีความซับซ้อน ผู้จัดทำจึงสรุปขั้นตอนการดำเนินการในรูปแบบแผนผังดังภาพ



ภาพที่ 4.2 แผนผังกระบวนการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ปี 2011-2018

ภาพที่ 4.3 กลุ่มคนเก็บขยะนอกระบบในนครเซี่ยงไฮ้

(ที่มา: https://www.coresponsibility.com/waste-collection-centers/)

ภาพที่ 4.4 รถขนส่งขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้

(ที่มา: https://chinadialogue.net/en/cities/11349-shanghai-s-compulsory-waste-sorting-begins/)

<u>การกำจัด</u>

ขยะที่ผ่านการจำแนกจากศูนย์ประมวลผลแล้ว ส่วนที่เป็นขยะรีไซเคิลจะถูกนำเข้ากระบวนการแปรรูปเพื่อกลับเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจอีกครั้ง ส่วนขยะที่เหลือจะถูกส่งไปกำจัดด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามความเหมาะสม โดยส่วนมากจะกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบ การเผา และการบำบัดเพื่อใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพ

ภาพที่ 4.5 การกำจัดขยะด้วยวิธีการฝังกลบของบริษัทเอกชนในเซี่ยงไฮ้

(ที่มา: https://www.coresponsibility.com/shanghai-waste-scandal-100-tons-dumped-illegally/)

4.2.1.2 ผลการดำเนินการ

การดำเนินการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ช่วงปี 2011-2018 โดยภาพรวมถือว่ายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เห็นได้จากการที่ขยะครัวเรือนยังคงมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสาเหตุสำคัญเนื่องมาจาก การที่ภาครัฐยังไม่ได้มีการกำหนดมาตรการเกี่ยวกับการคัดแยกขยะอย่างจริงจัง ทำให้ขยะ

หลากหลายประเภทถูกเก็บรวมเข้าด้วยกันซึ่งยากต่อกระบวนการกำจัด และอีกประการหนึ่งคือ การมีหน่วยจัดการขยะนอกระบบมากเกินไป ทำให้กระบวนการจัดการขยะเป็นไปอย่างซับซ้อนและไม่มีมาตรฐาน ทั้งนี้จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการขยะนอกระบบในนครเชี่ยงไฮ้ยังพบว่า หน่วยงานบางแห่งมีการดำเนินงานที่ไม่โปรงใส ตัวอย่างเช่น จุดซื้อขายขยะรีไซเคิล พบว่าส่วนมากเป็นสถานประกอบการที่ไม่มีใบอนุญาต หรือในกรณีการกำจัดขยะแบบผิดกฎหมายของศูนย์กำจัดขยะบางแห่ง

4.2.2 แนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ตั้งแต่ปี 2019-2020

4.2.2.1 นโยบายและมาตรการการจัดการขยะครัวเรือน

- **การจำแนกประเภทขยะ**

เทศบาลนครเชี่ยงไฮ้ได้กำหนดหลักเกณฑ์การจำแนกประเภทขยะตามระเบียบว่าด้วยการจัดการของเสียครัวเรือนปี 2019 โดยแบ่งประเภทขยะครัวเรือนออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) ขยะรีไซเคิล หมายถึง เศษกระดาษ เศษพลาสติก ผลิตภัณฑ์แก้ว เศษโลหะ เศษผ้า และอื่น ๆ ที่เหมาะสำหรับการนำไปรีไซเคิล
2) ขยะอันตราย หมายถึง ของเสียในครัวเรือน เช่น แบตเตอรี่เสีย ตะเกียงเสีย ยาเหลือใช้ สีเหลือใช้ และภาชนะที่ก่อให้เกิดอันตรายโดยตรงหรืออาจส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
3) ขยะเปียก หรือขยะที่เน่าเสียง่าย หมายถึง ขยะชีวมวลที่เน่าเสียได้ง่ายภายในครัวเรือน เช่น เศษอาหาร อาหารเหลือ อาหารหมดอายุ เปลือกแตงโม พืช ดอกไม้ ยาจีนโบราณ เป็นต้น
4) ขยะแห้ง หรือขยะอื่น ๆ หมายถึง ของเสียในครัวเรือนที่ไม่ใช่ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะเปียก

- **กระบวนการการจัดการขยะ**

<u>การจัดวาง</u>

หน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมของเทศบาลนครเชี่ยงไฮ้ได้กำหนดมาตรฐานการจัดตั้งภาชนะเก็บขยะแบบแยกประเภท โดยภาชนะเก็บขยะจะต้องมีสีและสัญลักษณ์ที่เป็นรูปแบบเดียวกันทั่วทั้งเมือง ดังนี้ 1) ถังขยะสีฟ้าสำหรับขยะรีไซเคิล 2) ถังสีแดงสำหรับขยะอันตราย 3) ถังสีน้ำตาลสำหรับขยะเปียก และ 4) ถังสีดำสำหรับขยะแห้ง

<u>การรวบรวมและขนส่ง</u>

ขยะที่ผ่านการจำแนกและบรรจุลงในภาชนะจัดเก็บแล้วจะถูกรวบรวมโดยหน่วยงานที่ผ่านการรับรองจากรัฐบาล และทำการขนส่งต่อไปยังสถานประกอบการกำจัดขยะต่าง ๆ เพื่อการกำจัดที่เหมาะสม โดยพาหนะที่ใช้ในการขนส่งจะมีการระบุประเภทของขยะไว้อย่างชัดเจน และจะไม่มีการเก็บรวบรวมขยะต่างชนิดกันเข้าด้วยกันโดยเด็ดขาด ทั้งนี้พาหนะสำหรับขนส่งขยะจะต้องเป็นพาหนะที่ได้มาตรฐาน โดยพื้นที่ส่วนที่ใช้บรรทุกขยะจะต้องปิดมิดชิด ไม่มีรอยรั่วซึมซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ นอกจากนี้พาหนะขนส่งขยะทุกประเภทจะต้องมีการติดตั้งระบบตรวจสอบออนไลน์เพื่อให้การขนส่งเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ภาพที่ 4.6 รถขนส่งขยะแต่ละประเภท : (a) ขยะรีไซเคิล, (b) ขยะอันตราย, (c) ขยะเปียก, (d) ขยะแห้ง (ที่มา: https://www.mdpi.com/1660-4601/16/17/3099)

<u>การกำจัด</u>

ขยะรีไซเคิลจะถูกนำกลับมาใช้ใหม่โดยสถานประกอบการรีไซเคิลเพื่อการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ขยะอันตรายจะถูกส่งไปยังโรงบำบัดของเสียเพื่อการบำบัดที่ปลอดภัย โดยผ่านกระบวนการการใช้ความร้อนสูง กระบวนการทางเคมี และกระบวนการอื่น ๆ ขยะเปียกจะถูกนำเข้ากระบวนการบำบัดทางเคมีและชีวภาพเพื่อนำมาผลิตแก๊สชีวภาพหรือใช้เป็นปุ๋ยธรรมชาติ ส่วนขยะแห้งจะถูกเผาในโรงเผาขยะเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าหรือทิ้งในหลุมฝังกลบ โดยสถานประกอบการหลักที่ทำหน้าที่รองรับขยะแต่ละประเภทในนครเซี่ยงไฮ้มีดังนี้

ตารางที่ 4.2 สถานประกอบการหลักที่ทำหน้าที่รองรับขยะในนครเซี่ยงไฮ้

สถานประกอบการ	หน้าที่รับผิดชอบ
1. ศูนย์จัดการและขนย้ายขยะซวีผู่ (เขตซวีผู่)	เก็บรวบรวมขยะจากหลายเขตในนครเซี่ยงไฮ้ อาทิ เขตซวีฮุ่ย เขตหวงผู่ เขตฉางหนิง และเขต หมินหาง เพื่อนำมาจำแนกประเภทและขนย้ายไปยังศูนย์จัดการขยะเหลากั่งต่อไป
2. ศูนย์จัดการและขนย้ายขยะรีไซเคิล (เขตเจียติ้ง)	คัดแยกขยะรีไซเคิลทุกประเภทในนครเซี่ยงไฮ้ โดยมีการแยกขยะรีไซเคิลออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ แก้ว โลหะ พลาสติก กระดาษ และเสื้อผ้า ก่อนจะขนย้ายไปตามองค์กรหรือบริษัทต่าง ๆ เพื่อทำการนำกลับมาใช้ใหม่
3. ศูนย์จัดการขยะมูลฝอยเซี่ยงไฮ้ (เขตเจียติ้ง)	จัดการขยะอันตรายเกือบทั้งหมดในนครเซี่ยงไฮ้ ทั้งจากครัวเรือน ภาคธุรกิจ และโรงพยาบาล เมื่อรวบรวมขยะเข้ามาแล้วจะขนย้ายต่อไปตามโรงเผาขยะต่าง ๆ ที่ใกล้เคียง และบางส่วนจะขนย้ายไปยังศูนย์จัดการขยะมูลฝอยเพื่อฝังกลบ
4. ศูนย์จัดการขยะจากครัว (เขตหมินหาง)	จัดการขยะจากครัว โดยแบ่งระบบการจัดการออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ การคัดแยก การหมักทางชีวเคมี กระบวนการเชิงลึก การบำบัดน้ำเสีย และการบำบัดกลิ่น ซึ่งขยะจากครัวที่ผ่านกระบวนการแล้วจะช่วยลดมลพิษจากสิ่งแวดล้อมและสามารถใช้เป็นปุ๋ยบำรุงดินสำหรับเพาะปลูก
5. ศูนย์จัดการขยะมูลฝอย (เขาเหลากั่ง)	กำจัดขยะมูลฝอยในครัวเรือน กำจัดกากตะกอน และกำจัดขยะมูลฝอยในอุตสาหกรรมทั่วไป

<u>การลดการผลิตของเสียจากแหล่งกำเนิด</u>

ระเบียบว่าด้วยการจัดการของเสียครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ปี 2019 ได้ส่งเสริมการลดขยะที่ต้นทาง โดยกำหนดให้หน่วยงานและองค์กรของรัฐเป็นผู้นำในการใช้ผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพิ่มสัดส่วนของกระดาษรีไซเคิล ลดการใช้เครื่องใช้สำนักงานแบบใช้แล้วทิ้ง และห้ามใช้ภาชนะแบบใช้แล้วทิ้งภายในพื้นที่สำนักงาน พร้อมทั้งส่งเสริมให้วิสาหกิจและองค์กรเอกชนต่าง ๆ นำเครื่องใช้สำนักงานมาใช้ซ้ำอย่างประหยัดและลดการใช้ภาชนะแบบใช้แล้วทิ้ง

นอกจากนี้ยังมีการระบุไว้อย่างชัดเจนว่าผู้ให้บริการจัดเลี้ยงและผู้ให้บริการจำหน่ายอาหาร ตลอดจนธุรกิจจัดส่งอาหารจะต้องไม่ริเริ่มในการจัดหาอุปกรณ์การรับประทานอาหารแบบใช้แล้วทิ้ง เช่น ตะเกียบ ช้อน ส้อม และเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารแบบใช้แล้วทิ้งอื่น ๆ ให้กับผู้บริโภค ส่วนผู้ประกอบการโรงแรมจะต้องไม่จัดเตรียมของใช้ประจำวันแบบใช้แล้วทิ้งภายในห้องพักหากไม่ได้รับการร้องขอจากผู้บริโภค หากในกรณีที่ผู้บริโภคร้องขอ จะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องใช้ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเท่านั้น

- ข้อบังคับและบทลงโทษ

หน่วยงานหรือบุคคลที่เป็นผู้รับผิดชอบในการทิ้งขยะจะต้องดำเนินการคัดแยกและจัดวางขยะให้ถูกต้องและเหมาะสมตามข้อกำหนด รวมทั้งทิ้งขยะในสถานที่และช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้น นอกจากนี้องค์กรและหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนร่วมในการผลิตขยะครัวเรือนจะต้องปฏิบัติตามกฎที่มีในบทบัญญัติอย่างเคร่งครัด หากฝ่าฝืนจะมีบทลงโทษทางกฎหมาย

ระเบียบว่าด้วยการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ปี 2019 มีข้อระบุถึงบทลงโทษสำหรับบุคคลหรือหน่วยงานที่ทำการฝ่าฝืนหรือละเมิดกฎตามบทบัญญัติ ดังนี้

ตารางที่ 4.3 บทลงโทษทางกฎหมายสำหรับบุคคลทั่วไปและหน่วยงานต่าง ๆ ตามระเบียบว่าด้วยการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้

บุคคล/หน่วยงาน	การฝ่าฝืน/ละเมิดกฎ	บทลงโทษ	ผู้รับผิดชอบ
ตลาดค้าผลผลิตทางการเกษตร หรือฟาร์มพืชผักที่ได้มาตรฐาน	ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการกำจัดขยะเปียกตามมาตรฐานในสถานที่ประกอบการ	ถูกปรับ 5,000-50,000 หยวน	ฝ่ายควบคุมการค้า
ผู้ให้บริการจัดเลี้ยง หรือผู้ให้บริการจำหน่ายอาหาร	จัดหาตะเกียบ ช้อน และเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารแบบใช้แล้วทิ้งแก่ผู้บริโภคโดยสมัครใจ	ถูกปรับ 500-5,000 หยวน	ฝ่ายควบคุมการค้า
ผู้ประกอบการธุรกิจโรงแรม	จัดหาเครื่องใช้จำเป็นในชีวิตประจำวันภายในห้องพักแก่ผู้บริโภคโดยสมัครใจ	ถูกปรับ 500-5,000 หยวน	ฝ่ายวัฒนธรรมและการท่องเที่ยว
บริษัท องค์กร หรือ	ไม่นำขยะไปใส่ในถังบรรจุ	ให้ดำเนินการแก้ไข	ฝ่ายบังคับใช้กฎหมาย

หน่วยงานทั่วไป	ตามที่กำหนด	ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม หากปฏิเสธการดำเนินการจะถูกปรับ 5,000-10,000 หยวน	การบริหารจัดการเมือง
บุคคลทั่วไป	ไม่นำขยะไปใส่ในถังบรรจุตามที่กำหนด รวมถึงการทิ้งขยะอันตรายปนกับขยะรีไซเคิล ขยะเปียก และขยะแห้ง หรือทิ้งขยะเปียกปนกับขยะรีไซเคิลและขยะแห้ง	ให้ดำเนินการแก้ไข ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม หากปฏิเสธการดำเนินการจะถูกปรับ 50-200 หยวน	ฝ่ายบังคับใช้กฎหมายการบริหารจัดการเมือง
ผู้รับผิดชอบการจัดการขยะ	ไม่จัดเตรียมถังบรรจุหรือสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บขยะตามที่กำหนด	ให้ดำเนินการแก้ไขภายในระยะเวลาที่กำหนด หากแก้ไขไม่ทันระยะเวลาที่กำหนด จะถูกปรับ 500-1,000 หยวน	ฝ่ายบังคับใช้กฎหมายการบริหารจัดการเมือง
	ไม่จำแนกประเภทการขนส่งขยะ	ให้ดำเนินการแก้ไขทันที หากปฏิเสธการดำเนินการจะถูกปรับ 500-5,000 หยวน	
ผู้ประกอบการรวบรวมและขนส่งขยะ	ประกอบการรวบรวมและขนส่งขยะอันตราย ขยะเปียก และขยะแห้งโดยไม่ได้รับอนุญาต	ให้ยุติการดำเนินกิจการและถูกปรับ 30,000-100,000 หยวน	ฝ่ายบังคับใช้กฎหมายการบริหารจัดการเมือง
หน่วยรวบรวมและขนส่งขยะ	ใช้ยานพาหนะที่ไม่ระบุประเภทขยะในการขนส่งหรือดำเนินการขนส่งโดยไม่ติดตั้งระบบตรวจสอบออนไลน์	ให้ดำเนินการแก้ไขภายในระยะเวลาที่กำหนด หากแก้ไขไม่ทันระยะเวลาที่กำหนด จะถูกปรับ 5,000-50,000 หยวน และถูกเพิกถอนใบอนุญาตประกอบการในกรณีร้ายแรง	ฝ่ายบังคับใช้กฎหมายการบริหารจัดการเมือง
	รวบรวมและขนส่งขยะที่	ให้ดำเนินการแก้ไขภายใน	

	คัดแยกประเภทแล้วเข้าด้วยกัน หรือรวบรวมและขนส่งขยะอันตราย ขยะอุตสาหกรรม ขยะจากการก่อสร้าง และขยะอื่น ๆ ปนกับขยะในครัวเรือน	ระยะเวลาที่กำหนด หากแก้ไขไม่ทันระยะเวลาที่กำหนด จะถูกปรับ 5,000-50,000 หยวน และถูกเพิกถอนใบอนุญาตประกอบการในกรณีร้ายแรง	
	ไม่ขนส่งขยะไปยังสถานที่ถ่ายเทตามที่กำหนด	ให้ดำเนินการแก้ไขภายในระยะเวลาที่กำหนด หากแก้ไขไม่ทันระยะเวลาที่กำหนด จะถูกปรับ 10,000-100,000 หยวน	
หน่วยกำจัดขยะ	ล้มเหลวในการบำรุงรักษาการทำงานของสิ่งอำนวยความสะดวกและอุปกรณ์กำจัดขยะซึ่งส่งผลกระทบต่อการกำจัดขยะในเมือง	ให้ดำเนินการแก้ไขภายในระยะเวลาที่กำหนด หากแก้ไขไม่ทันระยะเวลาที่กำหนด จะถูกปรับ 50,000-500,000 หยวน	ฝ่ายบังคับใช้กฎหมายการบริหารจัดการเมือง
	ไม่จำแนกและกำจัดขยะตามระเบียบที่กำหนด	ให้ดำเนินการแก้ไขภายในระยะเวลาที่กำหนด หากแก้ไขไม่ทันระยะเวลาที่กำหนด จะถูกปรับ 50,000-500,000 หยวน และถูกเพิกถอนใบอนุญาตประกอบการในกรณีร้ายแรง	
รัฐบาลทุกระดับ ฝ่ายบริหารการปกครอง และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง	ไม่ปฏิบัติหน้าที่กำกับดูแลการจัดการลดแหล่งที่มาของขยะ การจัดวาง รวบรวบ ขนส่ง กำจัด และใช้ประโยชน์ตามระเบียบที่กำหนด	ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของหน่วยงานที่บังคับบัญชาหรือหน่วยงานที่มีอำนาจเหนือกว่าตามกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับบัญชา หรือหน่วยงานที่มีอำนาจเหนือกว่าตามกฎหมาย
	ไม่ดำเนินการก่อสร้างโรงบำบัดของเสียตามความจำ		

	เป็น		
	ไม่ตรวจสอบและจัดการข้อร้องเรียนหรือรายงานที่เกี่ยวข้องตามกฎหมาย		
	ละทิ้งหน้าที่ ใช้อำนาจในทางมิชอบ และทุจริตต่อหน้าที่เพื่อประโยชน์ส่วนตัว		

- การส่งเสริมการมีส่วนร่วมขององค์กรเอกชนและภาคประชาชน

เพื่อให้การดำเนินนโยบายการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายตามที่กำหนด หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนจึงได้มีการรณรงค์การคัดแยกขยะอย่างต่อเนื่องก่อนการบังคับใช้จริงในวันที่ 1 กรกฎาคม 2019 โดยการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ประชาชนได้มีส่วนร่วมในการเข้าถึงกฎระเบียบและข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการคัดแยกขยะ ดังนี้

1) การให้ข้อมูลความรู้

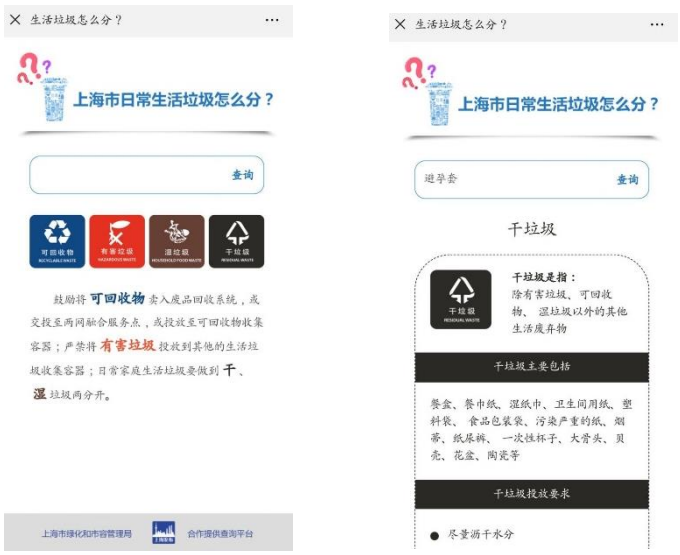
รัฐบาลเซี่ยงไฮ้ได้จัดนิทรรศการการคัดแยกขยะเพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับมาตรการการประหยัดพลังงานและการลดมลพิษของนครเซี่ยงไฮ้ ทั้งยังมีการจัดกิจกรรมที่วัดความรู้และส่งเสริมการคัดแยกขยะแก่ผู้เยี่ยมชม

ภาพที่ 4.7 นิทรรศการการคัดแยกขยะในนครเซี่ยงไฮ้ที่จัดขึ้นในเดือนมิถุนายน ปี 2019

(ที่มา: http://www.airchinagroup.com/cnah/shzr/shzrsj/06/524800.shtml)

2) การอำนวยความสะดวกในการคัดแยกขยะแก่ประชาชน

หน่วยงานรัฐบาลได้ร่วมมือกับองค์กรเอกชนเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชนในการคัดแยกขยะ โดยการให้บริการตรวจสอบประเภทขยะผ่านทางบัญชีวีแชต (Wechat) ด้วยการสแกนคิวอาร์โค้ด (QR Code) ผ่านบัญชีกรีนแอคเคานต์ (Green Account) และใส่ชื่อชนิดของขยะ จากนั้นระบบจะแสดงคำตอบว่าขยะนั้น ๆ จัดอยู่ในประเภทใดและควรทิ้งลงในถังขยะใด นอกจากนี้ ประชาชนยังสามารถใช้บัญชีดังกล่าวเข้าถึงรายละเอียดของกฎระเบียบ ข่าวสาร และกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคัดแยกขยะ โดยหน่วยงานผู้รับผิดชอบจะมีการจัดทำข้อมูลในรูปแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) ทั้งภาษาจีนและภาษาอังกฤษ



ภาพที่ 4.8 ตัวอย่างการใช้บริการตรวจสอบประเภทขยะผ่านทางบัญชีวีแชต

(ที่มา: https://www.zhihu.com/question/328003353)

ภาพที่ 4.9 ภาพอินโฟกราฟิกแสดงข้อมูลการจำแนกประเภทขยะ

(ที่มา: http://ljfl.lhsr.cn/sites/lajifenlei_new/index.aspx)

3) การกำหนดแนวทางการจัดการขยะในมหาวิทยาลัย

เทศบาลนครเซี่ยงไฮ้ได้กำหนดให้มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในนครเซี่ยงไฮ้ริเริ่มการดำเนินการคัดแยกขยะอย่างจริงจัง โดยให้มหาวิทยาลัยฟู่ตั้นเป็นมหาวิทยาลัยนำร่องในการติดตั้งถังขยะอัจฉริยะ (Intelligent Waste Bins) เพื่อใช้สำหรับรีไซเคิล จำนวน 10 เครื่อง ซึ่งถังขยะในจำนวนดังกล่าวสามารถรองรับขยะได้สูงสุดถึง 1.8 ตันต่อวัน ทั้งนี้ นักศึกษายังสามารถสะสมแต้มจากการทิ้งขยะลงในถังขยะอัจฉริยะ โดยทุกครั้งที่ทิ้งขยะครบ 1 กิโลกรัมจะได้รับแต้มสะสม 100 แต้ม และทุก 100 แต้มจะมีมูลค่า 1 หยวน ทั้งนี้ การดำเนินการติดตั้งถังขยะอัจฉริยะจะมีเพิ่มขึ้นในมหาวิทยาลัยอื่น ๆ อีกหลายแห่ง เช่น มหาวิทยาลัยถงจี้ มหาวิทยาลัยการเงินและเศรษฐกิจนครเซี่ยงไฮ้ และมหาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนครเซี่ยงไฮ้

ภาพที่ 4.10 การใช้งานถังขยะอัจฉริยะของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยฟู่ตั้น
(ที่มา: https://thaibizchina.com/article/garbagerule-part2/)

ขณะเดียวกัน มหาวิทยาลัยอีสท์ไชน่านอร์มอลได้มีการออกระเบียบการจัดการคัดแยกขยะในมหาวิทยาลัยด้วยเช่นกัน โดยมีการติดตั้งกล้องวงจรปิดคอยสอดส่องนักศึกษานักศึกษาที่ทำผิดระเบียบไว้ทุกพื้นที่ของมหาวิทยาลัย ผู้ที่ไม่ปฏิบัติตามระเบียบครั้งแรกจะถูกประกาศรายชื่อไว้ที่บอร์ดประชาสัมพันธ์ของคณะ จากนั้นจะมีผลต่อทุนการศึกษา รวมถึงการตัดคุณสมบัติในการได้รับรางวัลต่าง ๆ ในขั้นตอนต่อไป นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยยังได้ออกแบบจุดทิ้งขยะแบบทดลองที่สามารถทิ้งได้ 3 ช่วงเวลาต่อวัน เพื่อเตรียมการสำหรับโครงการปลอดถังขยะในบริเวณหอพักที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

4) การเพิ่มวิชาคัดแยกขยะลงในหลักสูตรการเรียนการสอน

โรงเรียนอนุบาลและโรงเรียนประถมในนครเซี่ยงไฮ้ได้มีการเพิ่มวิชาคัดแยกขยะลงในหลักสูตรการเรียนการสอนเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจและปลูกจิตสำนึกให้เยาวชนตระหนักถึงความสำคัญของการคัดแยกขยะ โดยการจัดกิจกรรมเสริมทักษะ เช่น การแข่งขันคัดแยกขยะในโรงเรียน การแปรรูปขยะจากของเสียในครัวเรือนเพื่อสร้างมูลค่า และนำเงินที่ได้ไปบริจาคให้โรงเรียนที่ขาดแคลน นอกจากนี้ภาครัฐยังได้ส่งเสริมการดำเนินการดังกล่าวโดยการจัดคณะครูเพื่อสอนวิชาการคัดแยกขยะให้แก่โรงเรียนต่าง ๆ

ภาพที่ 4.11 กิจกรรมการแข่งขันคัดแยกขยะในโรงเรียน

(ที่มา: https://thaibizchina.com/article/garbagerule-part1/)

ภาพที่ 4.12 การให้ความรู้เรื่องการคัดแยกขยะแก่เด็กนักเรียนโดยคณะครูที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล

(ที่มา: https://thaibizchina.com/article/garbagerule-part1/)

5) การจัดตั้งถังขยะรูปแบบใหม่ในท่าอากาศยาน

ท่าอากาศยานผู่ตงและท่าอากาศยานหงเฉียวในนครเซี่ยงไฮ้ได้จัดตั้งถังขยะแบบแยกประเภทในบริเวณอาคารผู้โดยสารและลานจอดรถ รวมทั้งสิ้นกว่า 1,800 ถัง และเก็บคืนถังแบบเดิมที่สามารถทิ้งขยะได้ทุกชนิดออกไปทั้งหมดเพื่อรักษามาตรฐานระดับสูงสุดตามระเบียบการจัดการขยะ อีกทั้งมีการขอความร่วมมือจากร้านอาหารและสำนักงานต่าง ๆ ในท่าอากาศยานให้หลีกเลี่ยงการใช้บรรจุภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ใช้แล้วทิ้งเพื่อช่วยลดแหล่งที่มาของขยะ

ภาพที่ 4.13 การจัดตั้งถังขยะแบบแยกประเภทในท่าอาศยานผู่ตง

(ที่มา: https://www.shairport.com/xwg/info_237224077.aspx?itemId=280146243)

6) การจัดกิจกรรมการคัดแยกขยะในสำนักงาน

หน่วยงานและองค์กรเอกชนต่าง ๆ ได้จัดกิจกรรมคัดแยกขยะในพื้นที่สำนักงานเพื่อให้พนักงานตระหนักถึงความสำคัญของการคัดแยกขยะและการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น การจัดกิจกรรมคัดแยกขยะให้แก่พนักงานในช่วงพักกลางวันของสำนักงาน Shanghai World Financial Center (SWFC) โดยจะมีเจ้าหน้าที่จากบริษัทการจัดการสินทรัพย์คอยให้คำแนะนำและเชิญชวนให้พนักงานร่วมเล่นเกมส์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการคัดแยกขยะ ซึ่งผู้ชนะจะได้รับรางวัลเป็นถุงรีไซเคิล

ภาพที่ 4.14 กิจกรรมคัดแยกขยะในช่วงพักกลางวันของสำนักงาน Shanghai World Financial Center (SWFC)

(ที่มา: https://thaibizchina.com/article/garbagerule-part2/)

7) การใช้เกมส์เพื่อส่งเสริมการคัดแยกขยะ

ศูนย์บริการสิ่งแวดล้อมเมืองและชุมชนกู้เหม่ย (Gumei Community's Environment Service Center) ในนครเซี่ยงไฮ้ได้จัดทำเกมส์ไพ่เพื่อส่งเสริมให้ผู้ที่อยู่อาศัยในเมืองเข้าใจถึงการคัดแยกขยะได้ง่ายขึ้น โดยไพ่แต่ละใบจะพิมพ์ประเภทขยะแต่ละชนิดและข้อจำกัดของกฎระเบียบไว้เพื่อให้ผู้เล่นได้เรียนรู้และได้รับความเพลิดเพลินในเวลาเดียวกัน

ภาพที่ 4.15 เกมส์ไพ่คัดแยกขยะที่จัดทำโดยศูนย์บริการสิ่งแวดล้อมเมืองและชุมชนกู้เหม่ย

(ที่มา: https://thaibizchina.com/article/garbagerule-part2/)

8) การจัดกิจกรรมส่งเสริมการคัดแยกขยะในที่สาธารณะ

หน่วยงานท้องถิ่นในแต่ละเขตได้มีการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมคัดแยกขยะในพื้นที่สาธารณะ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโอกาสการเข้าถึงกฎระเบียบและข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการคัดแยกขยะแก่ประชาชน รวมทั้งสร้างความรู้ความเข้าใจร่วมกันของคนในชุมชน ตลอดจนสร้างความตระหนักถึงการคัดแยกขยะและการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ตัวอย่างเช่น การจัดกิจกรรมคัดแยกขยะแก่ประชาชนทั่วไปที่สวนพฤกษศาสตร์เฉินซาน และการจัดกิจกรรมเกมส์เก็บขยะสำหรับเด็กที่สวนสาธารณะจิ้งอัน

ภาพที่ 4.16 กิจกรรมคัดแยกขยะสำหรับประชาชนทั่วไปที่จัดขึ้นในสวนพฤกศาสตร์เฉินซาน

(ที่มา: https://thaibizchina.com/article/garbagerule-part2/)

ภาพที่ 4.17 กิจกรรมเกมส์เก็บขยะสำหรับเด็กที่จัดขึ้นในสวนสาธารณะจิ้งอัน

(ที่มา: https://thaibizchina.com/article/garbagerule-part2/)

4.2.2.2 ผลการดำเนินการ

หลังการประกาศใช้ระเบียบว่าด้วยการจัดการของเสียครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ปี 2019 เป็นระยะเวลา 1 ปี พบว่า ปริมาณขยะรีไซเคิลเฉลี่ยต่อวันเพิ่มขึ้น 431.8% ปริมาณขยะเปียกและขยะอันตรายที่ถูกเก็บรวบรวมเพิ่มขึ้น 88.8% และ 504.1% ตามลำดับ ส่วนปริมาณขยะตกค้างลดลง 31% เมื่อเทียบกับปี 2018

เปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้นจำนวนมากเหล่านี้มีผลมาจากข้อเท็จจริงที่ว่า ก่อนการประกาศใช้ระเบียบว่าด้วยการจัดการของเสียอย่างเป็นทางการ ขยะแต่ละประเภทไม่ได้ถูกคัดแยกมาตั้งแต่ต้นทาง ทำให้ขยะรีไซเคิล ขยะเปียก และขยะอันตรายส่วนหนึ่งถูกนำไปรวมกับขยะอื่น ๆ ตัวเลขที่ปรากฏในระบบจึงอยู่ในระดับที่ต่ำเกินความเป็นจริง ขณะเดียวกันปริมาณขยะตกค้างกลับมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นเมื่อเทียบกับข้อมูลปัจจุบันที่มีการคัดแยก รวบรวม และขนส่งขยะแต่ละประเภทอย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งมีการอัปโหลดข้อมูลด้านปริมาณไปยังฐานข้อมูลของเทศบาลนครเซี่ยงไฮ้อย่างสม่ำเสมอ จึงจะสามารถเห็นอัตราการเพิ่มขึ้นได้อย่างชัดเจน

การลดลงของขยะตกค้างเป็นสัญญาณว่ามาตรการดังกล่าวกำลังประสบความสำเร็จ เพราะหมายความว่าของเสียที่จะถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบและโรงเผาขยะมีจำนวนน้อยลง ซึ่งเป็นผลให้การใช้เงินทุนและทรัพยากรสำหรับการกำจัดขยะลดลงตามไปด้วย

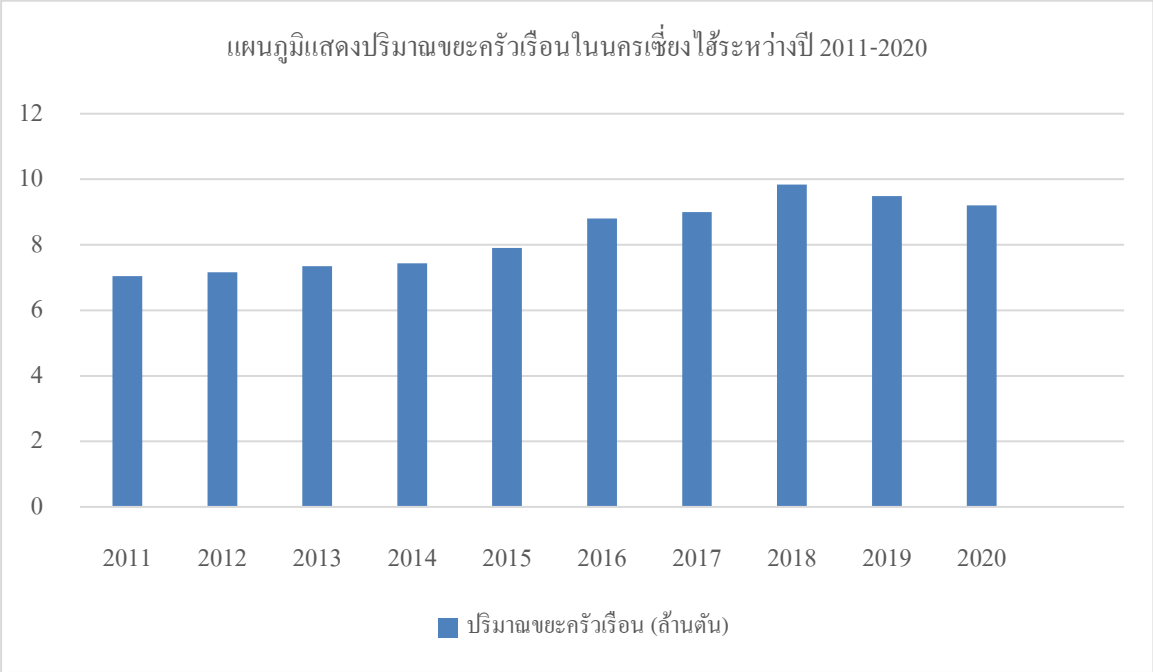
บทที่ 5

สรุป และอภิปรายผลการศึกษา

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 สถานการณ์ขยะมูลฝอยในนครเชี่ยงไฮ้ระหว่างปี 2011-2021

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ สามารถสรุปได้ว่า ปริมาณขยะมูลฝอยครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ตั้งแต่ปี 2011-2018 มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเฉลี่ย 4.6% ต่อปี ส่วนในปี 2019 และ 2020 มีจำนวนลดลงเฉลี่ย 3.4% ต่อปี



ภาพที่ 5.1 แผนภูมิแสดงปริมาณขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ระหว่างปี 2011-2020

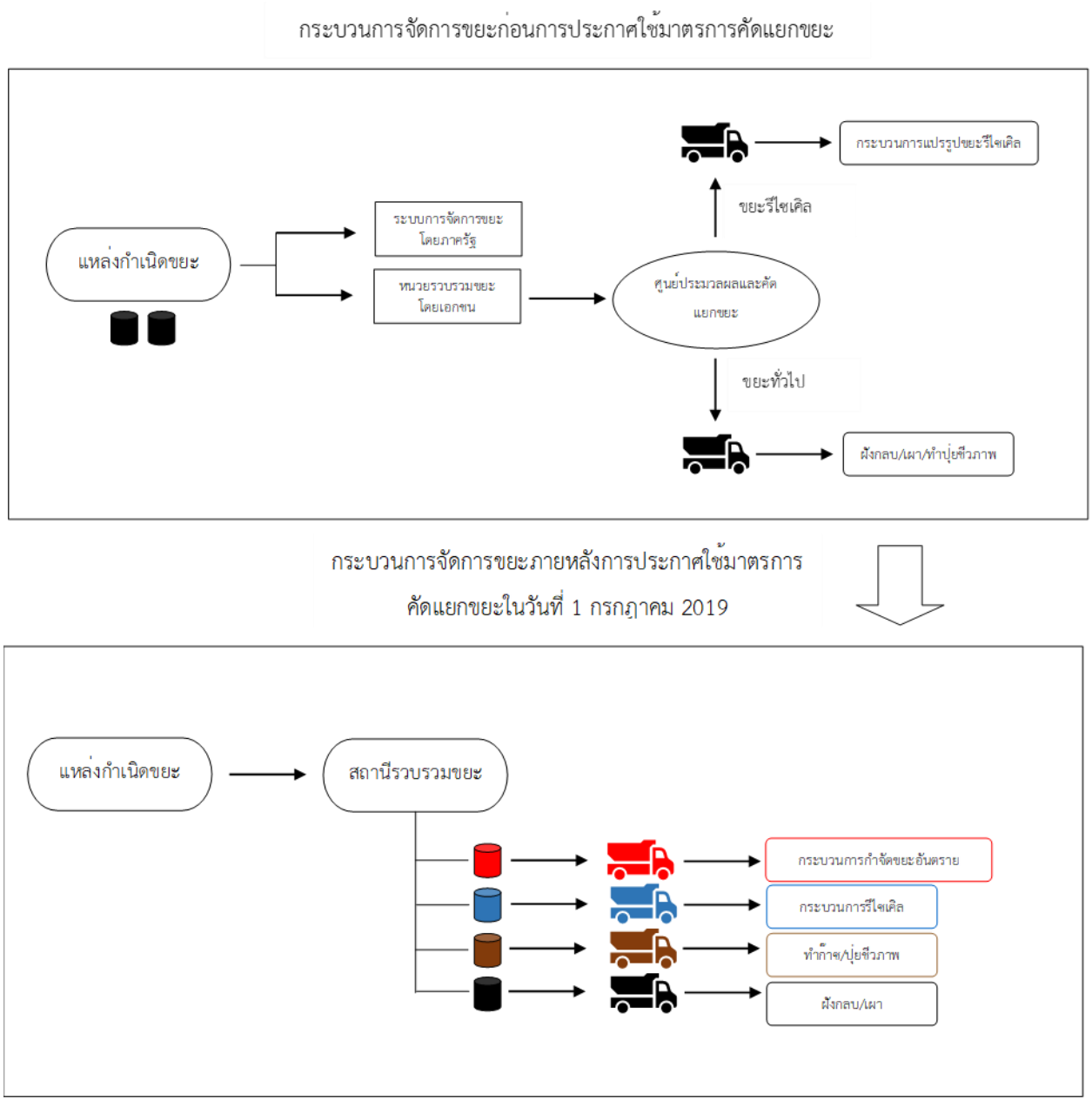
อัตราการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีความสอดคล้องกับแนวทางการจัดการขยะของภาครัฐ โดยในช่วงปี 2011-2018 รัฐบาลของนครเชี่ยงไฮ้ได้เริ่มดำเนินแผนนโยบายการจัดการขยะครัวเรือนโดยการประกาศใช้มาตรการคัดแยกขยะในชุมชนและหน่วยงานนำร่อง อย่างไรก็ตาม ในช่วงเวลาดังกล่าวยังอยู่ในกระบวนการทดลองและปรับปรุงแก้ไขระเบียบ ทั้งยังไม่ได้มีการประกาศใช้มาตรการโดยทั่วกัน จึงส่งผลให้ปริมาณขยะครัวเรือนยังคงเพิ่มมากขึ้นในทุก ๆ ปี

ส่วนในปี 2019 รัฐบาลนครเชี่ยงไฮ้ได้เริ่มบังคับใช้มาตรการตามระเบียบว่าด้วยการจัดการของเสียครัวเรือนอย่างเป็นทางการ โดยบังคับใช้ในทุกพื้นที่ของนครเชี่ยงไฮ้ จึงส่งผลให้ปริมาณขยะครัวเรือนในปี 2019 และ 2020 มีจำนวนลดลงอย่างเห็นได้ชัด

5.1.2 แนวทางการจัดการขยะในนครเชี่ยงไฮ้ระหว่างปี 2011-2020

ในช่วงปี 2011-2018 กระบวนการจัดการขยะครัวเรือนจะแบ่งออกเป็นสองส่วน คือส่วนที่ดำเนินการโดยภาครัฐและส่วนที่ดำเนินการโดยภาคเอกชน ส่วนที่ดำเนินการโดยภาคเอกชนจะประกอบด้วยหน่วยงานย่อย ๆ คือ กลุ่มคนเก็บขยะ จุดซื้อขายขยะรีไซเคิล ศูนย์รวบรวมขยะขนาดเล็ก ศูนย์รวบรวมขยะขนาดใหญ่ บริษัทขนส่ง ศูนย์ประมวลผล และศูนย์กำจัดขยะ แม้ว่าจะมีหน่วยงานรับผิดชอบหลายส่วน แต่เมื่อภาครัฐไม่ได้กำหนดมาตรการคัดแยกขยะอย่างจริงจัง จึงทำให้ขั้นตอนการรวบ การขนส่ง และการกำจัดขยะดำเนินไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ปริมาณขยะครัวเรือนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งยังส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของประชาชน

ภายหลังการประกาศใช้ระเบียบว่าด้วยการจัดการของเสียครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ในวันที่ 1 กรกฎาคม 2019 รัฐบาลนครเชี่ยงไฮ้ได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบกระบวนการจัดการขยะ โดยกำหนดให้หน่วยงานภายใต้รัฐบาลเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบการดำเนินการทั้งหมด ตั้งแต่ขั้นตอนจัดวาง การรวบรวม การขนส่ง และการกำจัดขยะ ซึ่งมาตรการจัดการดังกล่าวจะดำเนินควบคู่ไปพร้อมกับนโยบายส่งเสริมการมีส่วนร่วมขององค์กรเอกชนและภาคประชาชน โดยผลจากการดำเนินมาตรการอย่างเคร่งครัดและการมีส่วนร่วมของประชาชน ทำให้ปริมาณขยะครัวเรือนในนครเชี่ยงไฮ้ปี 2019 และ 2020 ลดลงอย่างมีนัยยะสำคัญ



ภาพที่ 5.2 กระบวนการจัดการขยะครัวเรือนในนครเชียงไฮ้ระหว่างปี 2011-2020 : (บน) กระบวนการจัดการขยะครัวเรือนก่อนการประกาศใช้มาตรการคัดแยกขยะ และ (ล่าง) กระบวนการจัดการขยะครัวเรือนภายหลังการประกาศใช้มาตรการคัดแยกขยะในวันที่ 1 กรกฎาคม 2019

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

นครเชียงไฮ้ เป็นเมืองที่มีแนวทางการจัดการขยะที่น่าสนใจอีกเมืองหนึ่ง เนื่องจากเป็นเมืองเศรษฐกิจที่สำคัญและมีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น การขยายตัวของเมืองและการเติบโตทางเศรษฐกิจส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมา โดยเฉพาะปัญหาในเรื่องขยะ ซึ่งจากการศึกษาแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเชียงไฮ้พบว่า ปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นและลดลงอย่างต่อเนื่องมีความสัมพันธ์กับการดำเนิน

นโยบายและการกำหนดมาตรการโดยภาครัฐ โดยรัฐบาลจะต้องมีการกำหนดมาตรการที่ครอบคลุมทุกภาคส่วน รวมทั้งมีการดำเนินนโยบายที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนด้วย ซึ่งผลสรุปดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชนของ นันทวุฒิ จำปางาม และพรทิพย์ พุทธโส (2564) ที่กล่าวว่าปัญหาขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในปัจจุบันต้องมีวิธีการจัดการอย่างเหมาะสม โดยอาศัยนโยบายของภาครัฐบาลและท้องถิ่น การมีส่วนร่วมของคนในท้องถิ่น การสร้างแรงจูงใจในการแก้ไขให้สอดคล้องกับท้องถิ่น ประการสำคัญคือ ทุกภาคส่วน ได้แก่ ภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคการศึกษา ภาคศาสนา ภาคประชาสังคมและประชาชนต้องมีความตระหนัก มีความรู้และมีพฤติกรรมที่ดีต่อการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน การสร้างแนวทางที่เหมาะสมและการปฏิบัติจนเป็นนิสัยจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชนอย่างยั่งยืน

5.3 ข้อเสนอแนะ

การบังคับใช้มาตรการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ปี 2019 ประสบความสำเร็จอย่างเห็นได้ชัดภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว จะเห็นได้ว่าปริมาณขยะครัวเรือนในสองปีหลังมีจำนวนลดลง และประชาชนมีความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนให้ความสำคัญกับการคัดแยกขยะมากขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะการดำเนินนโยบายและมาตรการที่จริงจังของภาครัฐ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับการจัดการขยะเช่นเดียวกันกับนครเซี่ยงไฮ้ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา คือ มีปริมาณขยะเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งการจัดการขยะในพื้นที่ส่วนใหญ่ยังไม่เป็นระบบและถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน หากในอนาคตรัฐบาลไทยนำแนวทางการจัดการขยะในนครเซียงไฮ้มาประยุกต์ใช้ ก็อาจจะช่วยแก้ไขปัญหาขยะที่เกิดขึ้นตลอดจนช่วยพัฒนาศักยภาพในการจัดการขยะในประเทศไทยได้

5.4 ข้อจำกัดในการศึกษา

5.4.1 ข้อจำกัดด้านการเข้าถึงข้อมูล

เนื่องจากสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้ ดังนั้นข้อมูลส่วนหนึ่งจึงต้องอ้างอิงจากเว็บไซต์และฐานข้อมูลออนไลน์ภาษาจีน ซึ่งในส่วนนี้ค่อนข้างเป็นอุปสรรคสำหรับผู้วิจัย เพราะข้อมูลบางประเภทไม่สามารถเข้าถึงได้ด้วยข้อจำกัดของตำแหน่งที่ตั้ง

บรรณานุกรม

1. หนังสือและเอกสารตีพิมพ์

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2559). **คู่มือประชาชน การคัดแยกขยะมูลฝอยอย่างถูกวิธีและเพิ่มมูลค่า.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: ฮีซ์

กรรณิการ์ บุตรเอก สุวิมล แก้วเงา และปิยะธิดา วชิระวงศกร. (2554). “สถานการณ์การจัดการขยะมูลฝอยของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.” **วารสารวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 12**, 2(กรกฎาคม-ธันวาคม): 75-90.

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. (2561). **ขอแจ้งเวียน การจัดการเพื่อลดปริมาณขยะจากแหล่งกำเนิด.** 6 มีนาคม 2561.

นันทวุฒิ จำปางาม และพรทิพย์ พุทธโส. (2564). “การจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน.” **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์เอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 15**, 2(พฤษภาคม-สิงหาคม): 75-89.

พรทิพย์ บุญเพ็ง. (2555). **พฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตเทศบาลตำบลเกาะช้าง อำเภอเกาะช้าง จังหวัดตราด**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการภาครัฐและภาคเอกชน วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2549). **คู่มือการบริหารจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจร ฝ่ายการจัดการสิ่งแวดล้อม ศูนย์การจัดการด้านพลังงานสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และอาชีวอนามัย (EESH).** กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. (ม.ป.ป.). “ผลกระทบของขยะมูลฝอยต่อสภาพแวดล้อม.” **สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 15**, ไม่ปรากฏเลขหน้า.

อนันต์ ตั้งเจียมศรี. (2555). “แนวทางการบริหารจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจรของจังหวัดลำปาง.” **วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 5**,2(กรกฎาคม-ธันวาคม): 103-112.

อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย และคณะ. (2553). **การบริหารจัดการขยะและเทคโนโลยีที่เหมาะสมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน: กรณีศึกษา อบต.ไร่ส้ม จ.เพชรบุรี.** ม.ป.ท.

อำนวย บุญรัตนไมตรี. (2560). “นโยบายการจัดการขยะของรัฐและองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น.” **วารสารเทคโนโลยีภาคใต้, 10**, 1(มกราคม-มิถุนายน): 169-174.

Li, Firoozmand, and K. Harder. (2021) “The Impacts of Shanghai’s July 2019 Municipal Domestic Waste Management Regulations on Energy Production.” **Energies 2021**, 14, 7658.

Trinh, Hu and Pham Phu. (2021). “Situation, Challenges and Solutions of Policy Implementation on Municipal Waste Management in Vietnam toward Sustainability.” **Sustainability 2021**, 13, 3517.

Zhou and others. (2019). “New Policy and Implementation of Municipal Solid Waste Classification in Shanghai, China.” **Environmental Research and Public Health 2019**, 16, 3099.

2. สื่ออิเล็กทรอนิกส์

เนทิยา กรีธาชาติ. (2564). **Zero Wastes แนวคิดขยะเหลือศูนย์.** สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2564 สืบค้นได้จาก https://www.up.ac.th/TH/NewsReadBlog2.aspx?itemID=24584

เทศบาลเมืองทุ่งสง. (2553). **องค์ประกอบที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขยะมูลฝอย.** สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2564. สืบค้นได้จาก https://www.tungsong.com/Environment/Garbage_n/garbage_04.html

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. (2565). **ขยะมูลฝอย.** สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม สืบค้นได้จาก https://www.saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=1 5 &chap=8 &page=t1 5 -8-infodetail01.html

ศูนย์บริการข้อมูลเพื่อธุรกิจไทยในจีน. (2564). **นครเซี่ยงไฮ้**. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม. สืบค้นได้จาก https://thaibizchina.com/country/shanghai/

_____. (2564). **เซี่ยงไฮ้นำร่องระเบียบการจัดการขยะในจีน ตอนที่ 1.** สืบค้นเมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2565. สืบค้นได้จาก https://thaibizchina.com/article/garbagerule-part1/

_____. (2564). **เซี่ยงไฮ้นำร่องระเบียบการจัดการขยะในจีน ตอนที่ 2.** สืบค้นเมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2565. สืบค้นได้จาก https://thaibizchina.com/article/garbagerule-part2/

_____. (2564). **เซี่ยงไฮ้นำร่องระเบียบการจัดการขยะในจีน ตอนที่ 3.** สืบค้นเมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2565. สืบค้นได้จาก https://thaibizchina.com/article/garbagerule-part3/

Green Initiative. (2020). **One Year of Waste Segregation in Shanghai: Success or Failure?** Retrieved February 11, 2022, from https://greeninitiatives.cn/one-year-of-waste-segregation-in-shanghai-success-or-failure/

Niu, Cao and Westlake. (2017). **Sustainability Insights: Shanghai's Informal Waste Management.** Retrieved February 11, 2022, from https://www.coresponsibility.com/wp-content/uploads/2017/06/China-Informal-Waste-Report.pdf

Shanghai Municipal Virescence and Appearance Administration Bureau. (2020). **Urban Environmental Situation.** Retrieved September 21, 2021, from https://tjj.sh.gov.cn/tjnj/nj20.htm?d1=2020tjnjen/E0618.htm

Teng ang Ge. (2018). **Shanghai Talk Trash.** Retrieved February 22, 2022, from https://www.caixinglobal.com/2018-05-18/shanghai-talks-trash-101252423.html

The Collective. (2017). **Shanghai Waste Scandal: 100 Tons Dumped Illegally.** Retrieved February 12, 2022, from https://www.coresponsibility.com/shanghai-waste-scandal-100-tons-dumped-illegally/

Wong. (2019). **Shanghai Businesses to Comply with New Waste Management Norms from July 1.** Retrieved February 22, 2022, from https://www.china-briefing.com/news/shanghai-waste-management-china-july-1/

World Population Review. (2021). **Shanghai Population 2021.** Retrieved September 21, 2021, from https://worldpopulationreview.com/world-cities/shanghai-population

Wu. (2019). **Shanghai's Compulsory Waste Sorting Begins.** Retrieved February 22, 2022, from https://chinadialogue.net/en/cities/11349-shanghai-s-compulsory-waste-sorting-begins/

Zhao. (2017). **China enforces garbage sorting in 46 cities.** Retrieved February 25, 2022, from https://news.cgtn.com/news/3d67544e7a637a4d/share_p.html

上海垃圾分类一周年，你养成分类的好习惯了吗？(2020). Retrieved February 22, 2022, from https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_8070827

上海市青浦区人民政府. (2019). **上海市生活垃圾管理条例.** Retrieved February 22, 2022, from https://www.shqp.gov.cn/cgjc/csglflfg/20190610/497722.html

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาวคณิสร ศรีเพ็ชร

วันเกิด 21 มกราคม 2543

ที่อยู่ 285 หมู่ 10 ตำบลหนองหญ้าขาว อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา 30140

หมายเลขโทรศัพท์ 081-1425436

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมปลายจากโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเอเชียศึกษา คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม

แบบโอนลิขสิทธิ์สารนิพนธ์

เอเชียศึกษา คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ข้าพเจ้า	นางสาวคณิสร ศรีเพ็ชร
	นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาเอเชียศึกษา
สารนิพนธ์	การจัดการขยะครัวเรือนในนครเซี่ยงไฮ้
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภฤกษ์ โออินทร์
ที่อยู่ที่ติดต่อได้ภายหลังสำเร็จการศึกษา	285 หมู่ 10 ตำบลหนองหญ้าขาว อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา 30140
หมายเลขโทรศัพท์	081-1425436

ลิขสิทธิ์ภาคนิพนธ์อันเป็นผลจากการศึกษาเล่าเรียนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต ข้าพเจ้ายินดีโอนลิขสิทธิ์ตามมาตรา 17 วรรค แห่งพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 เป็นของคณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีข้อกำหนดตลอดอายุการคุ้มครองสิทธิ์

ลงนามผู้โอน.....

(นางสาวคณิสร ศรีเพ็ชร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ลงนามผู้รับโอน.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....