

ถอดบทเรียนความสำเร็จจากการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น สิงคโปร์

เกาหลีใต้ และไต้หวัน

Lessons Learned: Success in Waste Management in Japan, Singapore, South Korea, and Taiwan

วนิดา เสริมเหลา และ ศุภวัฒน์กร วงศ์ธนวาส

วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Wanida Sermlao and Supawatanakorn Wongthanavas
College of Local Administration, Khon Kaen University, Thailand

Corresponding Author, E-mail : wanise@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อถอดบทเรียนการจัดการขยะและเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยหลักของความสำเร็จในการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และไต้หวัน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้เครื่องมือการวิจัย คือ เอกสาร แผนการปฏิบัติงาน เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ วารสาร สิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้อง มีเกณฑ์การคัดเลือกเอกสารไม่ต่ำกว่า 5 ปี และเชื่อถือได้ การวิเคราะห์ใช้วิธีการวิเคราะห์หาแก่นสาระ (Thematic Analysis) และกำหนดประเด็นเพื่ออธิบายการถอดบทเรียนการจัดการขยะและการวิเคราะห์ปัจจัยหลักของความสำเร็จในการจัดการขยะของทั้ง 4 ประเทศ

ผลการศึกษา พบว่าทั้ง 4 ประเทศ นำแนวคิด 3Rs มาใช้เพื่อคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทางและการแบ่งถังขยะตามประเภทขยะ เมื่อพิจารณาภาพรวมในกระบวนการจัดการขยะแบ่งเป็น 3 กลุ่มหลัก ๆ คือ การคัดแยก โดยพบว่าประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีใต้มีความโดดเด่นเรื่องการจัดสร้างจิตสำนึก การรวบรวมและเก็บขนที่ไต้หวันมีมาตรการบังคับให้ประชาชนออกมาทิ้งขยะที่รถด้วยตนเอง และการกำจัดมีความคล้ายกันในการนำเทคโนโลยีมาช่วยจัดการ ด้านกฎหมายหรือการออกมาตรการต่าง ๆ พบว่าทั้ง 4 ประเทศได้ออกมาตรการที่คล้ายกันคือให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบของตนเอง นอกจากนี้ยังพบว่าประเทศเกาหลีใต้และไต้หวันได้พัฒนาแอปพลิเคชันมาช่วยในการรวบรวมและเก็บขน ข้อเสนอแนะจากการศึกษานี้ คือ ให้ความสำคัญกับการสร้างจิตสำนึกในการคัดแยกขยะที่ถูกต้อง ส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการแบบมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง และสุดท้ายคือกำหนดให้ภาครัฐเข้ามามีบทบาทในเรื่องกลไกของตลาดมากกว่าที่ผ่านมา

คำสำคัญ: การจัดการขยะ; การถอดบทเรียน; ความสำเร็จ

Abstracts

The objective of this study was to find out the lessons of waste management and to analyze the key factors of waste management success in Japan, Singapore, South Korea and Taiwan. This research was a qualitative research, and the research tools comprised of documents, action plan, electronic documents and related publications. The criteria for selecting documents was that the documents must be reliable and have been available at least 5 years. The researcher used the thematic analysis as a method to analyze the data and determined the issues to explain the lesson learned of waste management and to analyze the key factors of waste management success of the four countries.

The results of the study revealed that all four countries adopted the 3Rs concept for separating waste from the source and divided the trash according to the types of waste. When considering the overall waste management process, it can be divided into 3 main groups: sorting, collection and transport, and law. First, it was found that Japan and South Korea were outstanding in raising awareness of the people for waste management. Second, there were measures to force the people to come out of their own cars to dispose of trash in Taiwan. The removal was also similar to Japan and South Korea in bringing technology to help waste management. Regarding the law or issuing measures, it was found that the four countries had issued similar measures. In other words, the people took part in their own responsibility. It was also found that South Korea and Taiwan have developed applications to assist in the waste collection and transport. The suggestion from this study was to emphasize raising awareness of the correct waste separation and promoting true participatory integration. Moreover, the government have been required to play a role in the mechanism of the market more than before.

Keywords: Waste management; Lesson Learned; Success

บทนำ

ขยะเป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งของประเทศโดยเฉพาะปัญหาในชุมชน เห็นได้จากประเทศไทย ในปี พ.ศ.2561 มีปริมาณขยะมูลฝอยจากชุมชนเกิดขึ้นประมาณ 27.93 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมา คิดเป็นร้อยละ 2 อัตราการเกิดขยะมูลฝอยต่อคน เพิ่มขึ้นจาก 1.13 เป็น 1.15 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ทั้งนี้ เนื่องจากการขยายตัวของชุมชนเมือง และการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตจากสังคมเกษตรกรรมสู่สังคมเมือง การเพิ่มขึ้นของประชากร การส่งเสริมการท่องเที่ยว การบริโภคที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ปริมาณขยะมูลฝอยในหลายพื้นที่เพิ่มมากขึ้น สำหรับการจัดการขยะมูลฝอยดังกล่าวนี้ ได้ถูกคัดแยกและนำกลับไปใช้ประโยชน์ 9.76 ล้านตัน (ร้อยละ 35) ถูกนำไปกำจัดอย่างถูกต้อง 10.85 ล้านตัน (ร้อยละ 39) กำจัดไม่ถูกต้อง 7.32 ล้านตัน (ร้อยละ 26) ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนส่วนหนึ่งเป็นขยะพลาสติก ประมาณ 2 ล้านตัน สามารถนำเข้าสู่ระบบรีไซเคิลประมาณ 500,000 ตัน ส่วนของเสียอันตรายจากชุมชนมี 6.4 แสนตัน เป็นซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ร้อยละ 65 และอื่น ๆ เช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ ร้อยละ 35 โดยได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง ร้อยละ 13 (กรมควบคุมมลพิษ, 2561 : 56) ขยะที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สุขภาพอนามัย รวมทั้งสิ่งแวดล้อม จำเป็นที่จะต้องหาวิธีการจัดการ โดยการ

เรียนรู้จากประเทศที่สามารถจัดการขยะได้อย่างชัดเจน เช่น ประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และไต้หวัน

ทั้ง 4 ประเทศเหล่านี้ล้วนมีทรัพยากรธรรมชาติที่ย่ำแย่มาก่อนอันเกิดจากขยะ สาเหตุมาจากการเติบโตทางเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงทางการเมือง สังคม และทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมของแต่ละประเทศ รวมไปถึงการบริหารจัดการที่ยังหรืออาจไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้ประเทศเผชิญปัญหาด้านมลพิษที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างหนัก นำมาสู่การปรับเปลี่ยนแนวความคิดการแก้ไขปัญหาในการจัดการขยะทั้งในเชิงโครงสร้างและนโยบาย ประเทศญี่ปุ่น ในปี ค.ศ. 1955 เศรษฐกิจเติบโตอย่างก้าวกระโดด ส่งผลให้ปริมาณขยะของเมืองเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การจัดการขยะใช้วิธีฝังกลบและกำหนดมาตรการเร่งด่วน โรงงานขยะไม่สามารถจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และโรงงานอุตสาหกรรมมีการลักลอบนำขยะที่เจือปนสารปรอทไปทิ้งในทะเลจนทำให้เกิดโรคปนเปื้อนจากสารพิษ เป็นสาเหตุให้รัฐบาลประกาศสงครามขยะ (Waste War) นับแต่นั้นมาถือว่าเป็นประเทศที่ประสบความสำเร็จด้านการจัดการขยะ หากย้อนกลับไปในอดีตที่ผ่านมาได้เคยมีปริมาณขยะที่เติบโตตามเมือง อีกทั้งการจัดการขยะเป็นหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและใช้ระบบผู้รับเหมาในการจัดเก็บขยะ ปัจจุบันญี่ปุ่นมีการจัดการขยะโดยเริ่มตั้งแต่ระดับครอบครัว โรงเรียน และสังคม และโรงงานกำจัดขยะที่ได้มาตรฐานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ประเทศสิงคโปร์ ที่มีวิสัยทัศน์ในการมีพัฒนาประเทศให้เป็นประเทศที่ปราศจากขยะดึงดูดนักท่องเที่ยวและนักลงทุนเข้ามาในประเทศได้ (History SG, 2019 : Online) ผนวกกับการสื่อสารระหว่างภาครัฐและประชาชนในการคัดแยกและกำจัดขยะในครัวเรือน โรงเรียน มหาวิทยาลัย และที่ทำงาน และเอกชนดำเนินการกำจัดขยะของประเทศภายใต้การกำกับดูแลของภาครัฐ (National Environment Agency, 2018: Online) แก้วถ่านที่ได้จากการเผาขยะจะถูกนำไปถมเพื่อสร้างเป็นพื้นที่ใหม่และแหล่งเรียนรู้ของประเทศ ประเทศเกาหลีใต้ ถือว่าเป็นประเทศที่มีการรีไซเคิลขยะได้ดีและมากที่สุด ประชาชนทุกครัวเรือนต้องมีการคัดแยกขยะเป็นประเภทก่อนนำไปทิ้งที่จุดทิ้ง โดยประชาชนไม่ต้องเสียค่าธรรมเนียมในการเก็บขนและกำจัด แต่ต้องซื้อถุงขยะตามเขตของตนจากร้านสะดวกซื้อ ขณะเดียวกันที่จุดทิ้งขยะมีกล่องวงจรปิดติดไว้เพื่อสอดส่องและลงโทษผู้ทำผิดกฎ มีโทษปรับถึง 1 ล้านวอน หรือประมาณ 30,000 บาท (ไชยยุทธ์ กลิ่นสุคนธ์ และคณะ, 2551 : 53-69) มีการรีไซเคิลขยะจากเศษอาหารนำไปแปรรูปใช้ในการเกษตร และถังขยะอัจฉริยะเพื่อช่วยให้คนเข้าถึงง่ายในการนำมาทิ้งน้ำหนักเพื่อคำนวณค่าใช้จ่ายและเรียกเก็บเงินผ่านบัตรประชาชนที่สามารถตรวจสอบได้ (Douglas Broom, 2019 : Online) และไต้หวันที่เคยได้รับขนานนามว่าเป็นเกาะแห่งขยะ (Garbage Island) (Marcello Rossi, 2018 : Online) ได้กลายมาเป็นประเทศที่ได้รับการยอมรับเรื่องระบบการจัดการ (System development) ในระดับโลกผ่านความร่วมมือจากทุกภาคส่วนควบคู่ไปกับการบังคับใช้กฎหมายลงโทษผู้กระทำผิดอย่างเคร่งครัด (Wanyi Lin, 2020 : Online) อีกทั้งรัฐบาลและเอกชนร่วมพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อให้ประชาชนสามารถติดตามรถขยะและนำขยะออกมาทิ้งที่รถเก็บขยะได้ด้วยตนเอง รวมถึงการติดตั้งเครื่องรีไซเคิลที่สามารถเปลี่ยนเป็นเงินได้ผ่านบัตรประชาชน (FOX Business, 2018 : Online) ส่งผลให้แต่ละประเทศประสบ

ผลสำเร็จและมีความโดดเด่นในการจัดการขยะ เช่น ประเทศญี่ปุ่นที่เป็นแชมป์ด้านการแยกประเภทขยะ สิ่งคิโปรขึ้นชื่อว่าเป็นเกาะที่สะอาดที่สุดในโลก เกาหลีใต้ที่รีไซเคิลขยะจากเศษอาหารได้ดีที่สุด และได้หวั่นที่เป็นจากเกาะขยะโดยให้ทุกฝ่ายได้ปรับร่วมกัน

จากที่กล่าวมาในข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาเรื่องถอดบทเรียนจากการจัดการขยะของต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และได้หวั่น เพื่อเป็นแนวทางการจัดการขยะที่เหมาะสมกับชุมชน ท้องถิ่น และสำหรับประเทศไทยต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อถอดบทเรียนการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และได้หวั่น
2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยหลักของความสำเร็จในการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และได้หวั่น

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ที่เกี่ยวกับการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น สิงคโปร์ เกาหลีใต้ และได้หวั่น ผู้วิจัยได้คัดเลือกการศึกษาโดยใช้วิธีการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Selection) โดยพิจารณาจากรูปแบบและปัจจัยที่ทำให้การจัดการขยะของแต่ละประเทศประสบความสำเร็จ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากข้อมูลทุติยภูมิ ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและศึกษาจากเอกสาร งานวิจัย แผนการปฏิบัติงาน เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ วารสารสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และได้หวั่น หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลครบถ้วนแล้ว ได้นำข้อมูลไปตรวจสอบความครบถ้วนและวิเคราะห์ประเด็นที่เป็นสาระสำคัญของข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์การจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และได้หวั่นจากการรวบรวมเอกสาร
2. วิเคราะห์ประเด็นปัจจัยหลักของความสำเร็จในการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และได้หวั่น
3. ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ ถูกรวบรวมโดยจัดสร้างรหัสอ้างอิงประเด็นที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นว่าประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และได้หวั่น มีวิธีการทำอย่างไรจึงสามารถจัดการกับขยะได้และมีปัจจัยใดที่ทำให้ประสบความสำเร็จ และอภิปรายผลซึ่งแสดงให้เห็นความสอดคล้องของการวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบความสอดคล้องกับข้อมูลที่ปรากฏในงานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการถอดบทเรียนการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และไต้หวัน และวิเคราะห์ปัจจัยหลักของความสำเร็จในการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และไต้หวัน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ถอดบทเรียนการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และไต้หวัน พบว่า

1.1 ประเทศญี่ปุ่น ถือว่าเป็นประเทศที่ประสบความสำเร็จด้านการจัดการขยะอีกหนึ่งประเทศ โดยเฉพาะกรุงโตเกียวที่เป็นเมืองเศรษฐกิจอันดับต้น ๆ ของโลก มีประชากรอาศัยหนาแน่นกว่า 12 ล้านคน แต่ก็ไม่ได้เป็นข้อจำกัดที่ทำให้การจัดการขยะและของเสียในพื้นที่การปกครองพิเศษทั้ง 23 เขตของโตเกียวเกิดปัญหาหรือมีขยะตกค้าง ขยะร้อยละ 100 สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ ทั้งในรูปแบบพลังงาน การแปรรูป และการนำไปใช้เพื่อสาธารณะประโยชน์ต่าง ๆ หากย้อนกลับไปในอดีตที่ผ่านมาโตเกียวมีปริมาณขยะที่เติบโตตามเมือง การจัดการขยะเป็นหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและใช้ระบบผู้รับเหมาในการจัดเก็บขยะ ในปี ค.ศ.1955 เศรษฐกิจของเมืองเติบโตอย่างก้าวกระโดด ส่งผลให้ปริมาณขยะของเมืองเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การจัดการขยะใช้วิธีฝังกลบและกำหนดมาตรการเร่งด่วนในการจัดการขยะแต่ยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร โรงงานขยะไม่สามารถจัดการขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ และโรงงานอุตสาหกรรมมีการลักลอบนำขยะที่เจือปนสารปรอทไปทิ้งในทะเลจนทำให้เกิดโรคมินามาตะ หรือโรคที่เกิดจากสารพิษปรอทปนเปื้อน ทำให้ประชาชนมีอาการผิดปกติทางร่างกาย เป็นสาเหตุให้รัฐบาลประกาศสงครามขยะ (Waste War) ในปี ค.ศ. 1971 โรงงานขยะและโรงงานอุตสาหกรรมเริ่มวางระบบป้องกันมลภาวะอย่างจริงจัง สนับสนุนให้ครัวเรือนโรงงาน สถานประกอบการลดปริมาณขยะที่ตนผลิต และจำแนกประเภทขยะเพื่อรีไซเคิล

ประการที่หนึ่ง **การปลูกฝังจิตสำนึก (Social Awareness)** ประชาชนปลูกฝังแนวคิดการจัดการขยะตั้งแต่วัยเด็ก โดยเชื่อว่าเป็นรากฐานสำคัญในกระบวนการจัดการขยะในขั้นตอนต่อ ๆ ไป ได้แก่

- 1) ครอบครัว ถือว่าเป็นแหล่งบ่มเพาะจิตสำนึกในขั้นแรกและมีอิทธิพลต่อการจัดการขยะทั้งทางตรงและทางอ้อมของเด็ก และแนวคิดเรื่องคุณค่าของสิ่งของต่าง ๆ ที่ปัจจุบันญี่ปุ่นหันมาใส่ใจเรื่องการรีไซเคิลมากขึ้น
- 2) โรงเรียน ถือเป็นแหล่งอบรมด้านการจัดการขยะให้กับเด็กที่สำคัญที่สุด โดยสอนเรื่องขยะทั้งทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่เรื่องสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นหนึ่งในวิชาสังคมศึกษาตั้งแต่ระดับประถมต่อเนื่องในหลายปี มุ่งเป้าหมายการรวมกลุ่ม การทำงานเป็นทีม การแบ่งหน้าที่ชัดเจน ใช้ประโยชน์จากข้อบังคับของกลุ่มในการปฏิบัติ และ
- 3) ชุมชน แต่ละแห่งจะมีกลุ่มอาสาสมัครภายในชุมชน มีจุดหมายร่วมกันคือพัฒนาชุมชนของตนเองในด้านต่าง ๆ และมีกิจกรรมด้านการจัดการขยะให้เด็กภายในชุมชนมีส่วนร่วมและเข้าใจรูปแบบการคัดแยกและจัดการขยะของชุมชน

ประการที่สอง **การคัดแยกขยะ (Waste separation)** คำนึงถึงหลัก 3Rs ประชาชนญี่ปุ่นแยกขยะออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1) ขยะเผาได้ (ให้ใส่ในถุงขยะที่กำหนด 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เช่น ภาชนะพลาสติก

ถ้วย หลอด ขวด วัสดุทำความเย็น แผ่นร้อน สารดูดความชื้น กระเป๋าน้ำร้อน รองเท้า ผ้าอ้อมกระดาษ แผ่นรองสำหรับสัตว์เลี้ยงนำส่วนที่สกปรกออก รวมถึงตุ๊กตาดันนูน กิ่งไม้ เศษหญ้า ดอกไม้ เขย่าเศษสกปรกออกและทิ้งในถังขยะ จำกัดเพียง 2 ถังต่อการเก็บแต่ละครั้ง ขยะสดหรือเปียกต้องเทน้ำออกให้หมด เป็นต้น 2) ขยะเผาไม่ได้ ให้ใส่ในถังขยะที่มีข้อความระบุในถังชัดเจนว่าขยะเผาไม่ได้ 1 ครั้งต่อเดือน เช่น ไม้แขวนเสื้อพลาสติก ของเล่นพลาสติก ของใช้ที่ทำมาจากยางหรือเครื่องหนัง เป็นต้น 3) ขยะขนาดใหญ่ จะมีกำหนดวันทิ้งโดยเฉพาะและต้องเสียค่าธรรมเนียมในการทิ้งให้กับราชการในการรับไปจัดการ หรือสามารถส่งไปยังศูนย์จัดการขยะได้ด้วยตนเองโดยตรง เช่น เครื่องเรือน จักรยาน เครื่องนอน เป็นต้น และ 4) ขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Resources) เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก กระดาษชนิดต่าง ๆ กระจกเครื่องดื่มอะลูมิเนียมที่บีบได้ เป็นต้น ซึ่งไม่ต้องทิ้งรวมกัน โดยในแต่ละเมืองมีมาตรการการคัดแยกขยะ ตาราง คู่มือ รวมไปถึงสถานที่ทิ้งขยะและป้ายสัญลักษณ์รายละเอียดในการทิ้งขยะให้ถูกต้องแตกต่างกันออกไป ภายใต้กฎหมาย Waste Management and Public Cleansing ACT (ACT No.137 of 1970) ที่ระบุอำนาจหน้าที่ให้ประชาชนคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ท้องถิ่นดำเนินการจัดการของเสีย รวมถึงบทลงโทษไว้ชัดเจน ซึ่งการให้ประชาชนคัดแยกขยะก่อนทิ้งสามารถลดปริมาณขยะลงได้อย่างชัดเจนและปฏิบัติจริงจังกมากที่สุด

ประการที่สาม การรวบรวมและขนย้าย เมืองโตเกียวมีรถขยะประมาณ 1,500 คัน หมุนเวียนเก็บขยะทั่วเมืองโตเกียวตามเส้นทางที่กำหนดไว้โดยไม่ให้กระทบการจราจร รวมถึงการบริการเก็บขยะตามบ้านเรือนผู้สูงอายุและผู้พิการที่ไม่สามารถออกมาทิ้งขยะข้างนอกได้ ภายในรถขยะส่วนใหญ่มีเครื่องบีบอัดขนาดเล็ก เพื่อช่วยในการลดขนาดขยะก่อนถึงโรงงาน และ

ประการที่สี่ การแยกขยะที่โรงงานและการกำจัด (Collection and Disposal) หลังจากรวบรวมขยะจากสถานที่ทิ้งขยะและคัดแยกแล้ว รถขนย้ายขยะจะนำขยะแต่ละประเภทเข้าสู่โรงงานเฉพาะได้แก่ ขยะที่เผาได้นำไปยังโรงเผาขยะที่มีเตาเผาความร้อนถึง 800-1,300 องศาเซลเซียส ตลอด 24 ชั่วโมง ขยะที่เผาไม่ได้นำไปยังโรงงานเผาขยะเฉพาะ ขยะขนาดใหญ่จะถูกนำไปยังโรงบดขนาดใหญ่เพื่อให้ขยะมีขนาดเล็ก ง่ายต่อการนำไปเผาเพื่อลดปริมาณขยะอีกครั้ง และขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่จะนำไปแปรรูปซ่อมแซมเพื่อใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง ความร้อนที่ได้จากการเผาขยะจะไปแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในสาธารณะประโยชน์ รวมทั้งการขายให้กับเอกชนอีกด้วย แก๊สที่ได้จากการเผาไหม้จะถูกนำไปทำเป็นคอนกรีตหรืออิฐบล็อกเพื่อใช้ในการก่อสร้าง และขยะที่ถูกบดย่อยละเอียดผ่านกระบวนการกำจัดสารพิษแล้วจะนำไปถมทะเลเพื่อสร้างพื้นที่ใหม่ เช่น สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ เป็นต้น

1.2 ประเทศสิงคโปร์ ถือว่าเป็นเมืองที่มีความเป็นมิตรกับธรรมชาติมากที่สุดในเอเชีย อีกทั้งยังได้รับขนานนามว่าเป็นเมืองในสวน (Garden City) ตามแนวคิดของอดีตนายกรัฐมนตรีลี กวน ยู (Lee Kun Yew) ตั้งแต่ปี ค.ศ.1967 ที่ต้องการให้มีการพัฒนาเมืองควบคู่กับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่เป็นมิตรเพื่อสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้ประชาชนมีความสุข นอกจากนี้ยังมีวิสัยทัศน์การมีต้นไม้เขียวขจีในสภาพแวดล้อมที่สะอาดปราศจากขยะจะบ่งบอกว่าสิงคโปร์เป็นเมืองที่มีการบริหารจัดการที่ดี สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวและ

นักลงทุนเข้ามาในประเทศได้แล้วนั้ ยังมีปัจจัยที่ทำให้ประเทศสิงคโปร์มีการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพนั้น คือการวางยุทธศาสตร์ กำหนดนโยบาย และเป้าหมายที่แน่วแน่ว่าสิงคโปร์จะเป็นเมืองที่มีปราศจากขยะ (Zero Waste Nation) เน้นการลดปริมาณและการรีไซเคิลขยะร้อยละ 60 ภายใต้กลยุทธ์ระบบการจัดการขยะมูลฝอยที่ยั่งยืน (Sustainable solid waste management system) ที่เกี่ยวข้องจากทุกภาคส่วน เช่น ภาคประชาชนมีการคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง และการใช้แนวคิด 3Rs เป็นหลักในการคัดแยกและกำจัดขยะในบ้านเรือน โรงเรียน มหาวิทยาลัย และที่ทำงาน โดยมีหน่วยงานเอกชนเป็นผู้รับสัมปทานในการดำเนินการจัดการขยะของประเทศ ภาครัฐภายใต้การควบคุมของหน่วยงาน Waste Management Departure สังกัด National Environment Agency (NEA) ทำงานร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ประการที่หนึ่ง การลดและคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด (Reduce and separate) เนื่องจากสิงคโปร์เป็นประเทศที่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่ ทำให้ยังมีโรงเผาขยะที่เปลี่ยนเป็นพลังงาน (Waste to Energy; WTE) ไม่เพียงพอ ทางออกที่ดีที่สุดจึงเป็นการลดและคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทางในครัวเรือน โรงเรียน และที่ทำงาน แนวคิด 3Rs จึงมีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในการช่วยลดขยะและการใช้ประโยชน์ให้มากขึ้น เช่นเดียวกับประเทศญี่ปุ่น การคัดแยกขยะแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ ขยะทั่วไป ขยะเปียก ขยะรีไซเคิล เช่น แก้ว ขวดพลาสติก กระดาษ และขยะอันตราย ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อบังคับกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข สิ่งแวดล้อม (Environmental Public Health Act.) และข้อบังคับด้านการอนามัยสิ่งแวดล้อม (Environmental Public Health Regulations) ในสถานที่สาธารณะหรือสถานที่ท่องเที่ยวจะมีการสื่อสารเพื่อให้ชัดเจนมากที่สุดในการทิ้งขยะ โดยคำนึงถึงนักท่องเที่ยวหรือชาวต่างชาติที่มีวิธีการคัดแยกขยะในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป เพื่อให้เกิดผลสำเร็จมากที่สุดในการทิ้งขยะ เน้นการแบ่งประเภทขยะตามสี คือ กระป๋องใช้สีเหลือง พลาสติกใช้สีแดง กระดาษใช้สีน้ำเงิน และขยะประเภทอื่น ๆ หรือขยะทั่วไปใช้สีเขียว จากนั้นรถจะวิ่งตามเส้นทางช่วงเวลากลางคืนในการรวบรวมและขนย้ายขยะในแต่ละจุด

ประการที่สอง การแยกขยะและการกำจัด (Collection and Disposal) หลังจากทิ้งขยะรวบรวมขยะจากสถานที่ทิ้งขยะแล้ว จะนำไปยังโรงคัดแยกขยะเพื่อแยกประเภท ได้แก่ ขยะทั่วไป ขยะเปียก และขยะรีไซเคิล เช่น พลาสติกจะถูกบดเป็นชิ้นเล็กเพื่ออัดขึ้นรูป ผ่านกระบวนการทำความเย็นพลาสติกจะถูกตัดเป็นเม็ดเพื่อใช้เป็นวัสดุของผลิตภัณฑ์ใหม่ต่อไป กระดาษจะถูกหั่นและแช่น้ำเพื่อให้ได้เยื่อกระดาษ เพื่อนำไปเข้าเครื่องสร้างแผ่นกระดาษ ขวดแก้วจะคัดแยกตามสีเพื่อทำความสะอาดและบดเป็นชิ้นเล็กในกระบวนการหลอมเช่นเดียวกับโลหะและเหล็กเพื่อสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ต่อไป ส่วนขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้จะถูกนำไปยังโรงเผาขยะ (Waste to Energy; WTE) ก่อนการเผาจะมีการชั่งน้ำหนักเพื่อให้ทราบน้ำหนักและการติดตามผล ใช้อุณหภูมิในการเผา 800-1,000 องศาเซลเซียส หลังจากเผาเสร็จขนาดของขยะจะเหลือเพียงร้อยละ 10 ของขนาดเดิม แก๊วที่ได้จากการเผาจะถูกขนส่งไปยังสถานีโอนถ่ายขยะ Tuas Marine (TMTS) เพื่อนำไปยังเกาะเซมาเกา (Semakau) ในการถมเพื่อสร้างพื้นที่ใหม่และเป็นแหล่งเรียนรู้ได้อีกด้วย

1.3 ประเทศเกาหลีใต้ เป็นอีกหนึ่งประเทศที่มีการรีไซเคิลขยะได้ดีและมากที่สุด จากการจัดอันดับของ Eunomia Research and Consulting บริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมและสำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งยุโรป ในปี พ.ศ. 2561 ที่เน้นการคัดแยกขยะก่อนทิ้งโดยใช้หลัก 3Rs เช่นเดียวกับประเทศอื่น ๆ รัฐบาลออกกฎหมายการจัดการขยะ (Waste Control Act.) และ Act of Promotion of Saving and Recycling of Resources ที่มุ่งเน้นการจัดการ การใช้ซ้ำ และนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่อีกครั้งอย่างเข้มงวด รวมทั้งเป้าหมายการลดขยะพลาสติกลงร้อยละ 50 และรีไซเคิลร้อยละ 70 โดยอาศัยความร่วมมือกับทุกภาคส่วนในการดำเนินการ ให้สำเร็จภายในปี พ.ศ. 2573 ในภาพรวมแล้วสามารถจำแนกการดำเนินการจัดการขยะของประเทศเกาหลีใต้ได้ดังนี้

ประการที่หนึ่ง **การคัดแยกและลดขยะ ณ แหล่งกำเนิด** ประชาชนทุกครัวเรือนต้องมีการคัดแยกขยะเป็นประเภทก่อนนำไปทิ้งที่จุดทิ้ง แบ่งขยะออกเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ คือ ขยะทั่วไป ขยะเปียก และขยะรีไซเคิล โดยประชาชนไม่ต้องเสียค่าธรรมเนียมในการเก็บขนและกำจัด แต่ต้องซื้อถุงขยะตามเขตของตนจากร้านสะดวกซื้อ ไม่สามารถใช้ถุงขยะของเขตอื่นมาใช้ได้ เนื่องจากหน่วยงานท้องถิ่นจะได้รับค่าธรรมเนียมการเก็บขนและกำจัดจากการขายถุงใส่ขยะนั่นเอง ขณะเดียวกันที่จุดทิ้งขยะมีกล่องวงจรปิดติดไว้เพื่อสอดส่องและลงโทษผู้ทำผิดกฎหมาย มีโทษปรับถึง 1 ล้านวอน หรือประมาณ 30,000 บาท มีการจำแนกขยะตามสี เช่น ถุงสีขาวสำหรับขยะทั่วไป สีเขียวสำหรับเศษอาหาร แต่ละเขตจะมีที่แตกต่างกันไป สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ชำรุดเสียหาย (E-Waste) ประชาชนต้องติดต่อเขตหรือหน่วยงานท้องถิ่นในการซื้อสติกเกอร์เพื่อทำเครื่องหมายให้หน่วยงานท้องถิ่นหรือบริษัทมาเก็บขนนำไปรีไซเคิลหรือกำจัด สิ่งที่น่าสนใจไม่น้อยไปกว่าการรีไซเคิลขยะประเภทอื่นคือการรีไซเคิลขยะอาหาร รัฐบาลได้ดำเนินมาตรการขั้นเด็ดขาดด้วยการให้สมาชิกในครัวเรือนจ่ายค่าถุงขยะชนิดย่อยได้รายเดือนประมาณ 6 ดอลลาร์หรือประมาณ 180 บาท ในการนำไปทำปุ๋ยหมักใช้ในการเกษตรและอาหารสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อการใช้ที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงบริหารจัดการน้ำได้ดี รัฐบาลไม่เพียงแต่ส่งเสริมให้ประชาชนคัดแยกขยะเพียงอย่างเดียว แต่ยังได้มีการนำนวัตกรรมถังขยะอัจฉริยะ (Smart bins) เพื่อช่วยให้คนเข้าถึงง่าย นวัตกรรมดังกล่าวเป็นการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยจัดการ ถังขยะจะชั่งน้ำหนักอัตโนมัติพร้อมคำนวณค่าใช้จ่ายและเรียกเก็บเงินจากผู้ที่มาทิ้งผ่านบัตรประชาชน (Scales and Radio Frequency Identification; RFID) ที่ช่วยระบุตัวตนและบันทึกข้อมูลไว้เป็นหลักฐานเพื่อความโปร่งใส

ประการที่สอง **การควบคุมบรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์** มีการกำหนดมาตรฐานและควบคุมไม่ให้ผู้ประกอบการบริการสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่สามารถย่อยสลายหรือใช้แล้วทิ้งได้

ประการที่สาม **การตั้งศูนย์ในการใช้ซ้ำ** เพื่อให้ประชาชนนำสิ่งของที่มีขนาดใหญ่และยังสามารถใช้งานได้มาขายต่อ ในหนึ่งเขตมีอย่างน้อยหนึ่งแห่ง โดยอาจให้เอกชนดำเนินการได้

และ ประการที่สี่ **การเก็บขนและการกำจัดขยะ (Collection and Disposal)** จะเก็บขนตามวันที่กำหนดคือขยะที่สามารถเผาได้และเศษอาหารสามารถทิ้งได้ทุกวันขึ้นอยู่กับเวลาของแต่ละเขต ส่วนขยะที่

มีขนาดใหญ่และขยะรีไซเคิลสามารถทิ้งได้เฉพาะวันอังคารเท่านั้น เป็นต้น เมื่อรวบรวมจากจุดทิ้งขยะแล้วจะนำไปสู่โรงคัดแยกขยะแต่ละประเภทเพื่อดำเนินการกำจัดต่อไปเช่นเดียวกับประเทศญี่ปุ่นและสิงคโปร์

1.4 ไต้หวัน ในช่วงปี ค.ศ. 1980-1989 เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและการเมือง การพยายามผลักดันให้เกิดการปกครองแบบประชาธิปไตย อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว ทำให้มีผู้คนจำนวนมากเข้ามาทำงานที่เมืองหลวงนั่นคือไทเป หนึ่งในปัญหาที่ตามมาคือการเพิ่มขึ้นของขยะและเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม อันเป็นผลมาจากการครองชีพที่สูงขึ้นและการบริโภคที่เพิ่มสูงขึ้น และประชาชนไม่มีการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง การจัดการยังคงเป็นภาครัฐเป็นผู้ดำเนินการกำจัด ทำให้รัฐบาลและประชาชนสูญเสียทรัพยากรไปอย่างมากมาย ในช่วงระยะ 25 ปีต่อมา ที่ครั้งหนึ่งไต้หวันเคยได้รับขนานนามว่าเป็นเกาะแห่งขยะ (Garbage Island) (Marcello Rossi, 2018) ได้กลายมาเป็นประเทศที่ได้รับการยอมรับเรื่องระบบการจัดการ (System development) ในระดับโลกผ่านความร่วมมือจากทุกภาคส่วน เป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งสำหรับกระบวนการเปลี่ยนแปลงการจัดการขยะ (Waste management) ที่รัฐบาลไต้หวันดำเนินการจนทำให้ทั่วโลกยอมรับในการนำมาปรับประยุกต์ใช้กับประเทศไทยคือการสร้างและพัฒนาระบบที่ดี (System development) ให้ครบถ้วนทุกด้าน ได้แก่

ประการที่หนึ่ง **การคัดแยกขยะด้วยตนเอง** แบ่งประเภทขยะออกเป็น 3 กลุ่มหลักคือ 1) ขยะทั่วไป ที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้ ต้องนำไปกำจัดโดยการเผา 2) ขยะรีไซเคิล แบ่งประเภทละเอียดกว่า 10 ประเภท เช่น กระดาษ กระป๋อง ถ่าน ถุงพลาสติก ก่องอาหาร ขวดยา โฟม เป็นต้น และ 3) ขยะเศษอาหาร เช่น เศษอาหารและของสด ขณะที่ขยะที่มีขนาดใหญ่ เช่น ตู้เสื้อผ้า เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ ประชาชนต้องโทรแจ้งรถขยะพิเศษให้มาเก็บที่บ้าน เพื่อหน่วยงานท้องถิ่นนำไปตัดแปลง ซ่อม หรือขายต่อในราคาถูก รวมถึงการบริจาคให้มูลนิธิหรือโรงเรียน ขณะเดียวกันถุงบรรจุขยะประชาชนต้องซื้อถุงขยะที่มีบาร์โค้ดของรัฐบาลเท่านั้น ไม่สามารถใช้ถุงอื่นแทนได้เด็ดขาด

ประการที่สอง **การใช้มาตรการให้ประชาชนนำขยะมาทิ้งที่รถขนขยะด้วยตนเอง** จากเดิมที่มีการทิ้งลงถังขยะและหน่วยงานท้องถิ่นที่รับผิดชอบจะนำไปกำจัดต่อไป ได้เปลี่ยนรูปแบบผ่านการทำงานของรถขยะ โดยใช้เพลง Maiden's Player หรือเพลง Fur Elise เป็นสัญญาณเตือนให้ประชาชนได้รับรู้ว่ารถขยะมาถึงแล้วตลอด 4,000 จุด มีตารางกำหนดเส้นทาง วัน เวลา เช่น บริเวณที่พักอาศัย โรงเรียน และมหาวิทยาลัยจะวิ่งช่วงเช้าและช่วงเย็น สถานที่ท่องเที่ยวหรือการค้าจะวิ่งช่วงกลางวันและช่วง จำนวนรอบที่ชัดเจน คือ 1) ขยะทั่วไปจะมีรถขยะสีเหลืองวิ่งเก็บ 6 วันต่อสัปดาห์ 2) ขยะรีไซเคิลจะมีรถขยะสีขาวยังเก็บ 2 วันต่อสัปดาห์ และ 3) ขยะเศษอาหาร แยกเป็น 2 ถังท้ายรถขยะสีเหลืองไว้ใส่เศษอาหารในการนำไปทำเป็นอาหารสัตว์ และใส่ของสดเพื่อไปหมักเป็นปุ๋ยใช้ในการเกษตรต่อไป

ประการที่สาม **การนำเทคโนโลยีและแพลตฟอร์มสมัยใหม่ (Digital Platform) เข้ามาร่วมพัฒนา** ปฏิเสธไม่ได้เลยว่าในยุคปัจจุบันดิจิทัลสมัยใหม่มีบทบาทอย่างมากในการช่วยเหลือและเอื้อให้ผู้คนสามารถใช้ชีวิตได้อย่างสะดวกสบาย เช่นเดียวกับรัฐบาลไต้หวันที่ได้นำดิจิทัลแพลตฟอร์มมาเป็นส่วนหนึ่งในการช่วย

จัดการขยะของเมือง โดยได้ร่วมมือกับสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อม (Department of Environmental Protection) สร้างและพัฒนาแอปพลิเคชัน Taiwan Garbage Service เพื่อให้ประชาชนสามารถติดตามตำแหน่งรถขยะที่ใกล้ที่สุดในขณะนั้นได้ ขณะเดียวกันรัฐบาลไต้หวันยังยึดหยุ่นให้ประชาชนที่พลาดหรือไม่ทันรถเก็บขยะ โดยการติดตั้งเครื่องรีไซเคิล ชื่อ iTrash Booths ที่รองรับขยะได้ถึง 200 กิโลกรัม ใช้บริการได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยผู้ที่นำขยะมาทิ้งที่ตู้นี้จะต้องจ่ายค่าปรับ แต่ถ้าหากนำขยะมารีไซเคิลจะสามารถเปลี่ยนเป็นเงินได้ผ่านบัตร Smartcard จะเห็นได้ว่านวัตกรรมทั้งสองอย่างตอบโจทย์วิถีชีวิตผู้คนในยุคปัจจุบันได้เป็นอย่างดี และ

ประการที่สี่ การสร้างจิตสำนึกสาธารณะให้แก่ประชาชน (Public Mind) โดยการให้ผู้ทิ้งแบกรับค่าใช้จ่ายตามปริมาณขยะที่ทิ้งทิ้ง ถ้ามีขยะมากก็จ่ายมาก ขยะน้อยก็จ่ายน้อย เป็นหนึ่งในนโยบายที่ปลูกฝังได้ผลดีที่สุด

2. วิเคราะห์ปัจจัยหลักของความสำเร็จในการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ และไต้หวัน พบว่า

ในการศึกษาปัจจัยหลักของความสำเร็จในการจัดการขยะของทั้ง 4 ประเทศ พบว่าไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนัก สามารถสรุปได้ 6 ประเด็น ดังต่อไปนี้

2.1 รูปแบบการจัดการขยะ ทั้ง 4 ประเทศเหล่านี้ มีรูปแบบที่เหมือนและแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงของแต่ละประเทศ มีดังนี้

จุดเหมือนในการจัดการขยะ คือ การนำแนวคิด 3Rs มาใช้เพื่อคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทางในภาคครัวเรือน การแบ่งถังขยะตามประเภทขยะ ได้แก่ ขยะทั่วไปที่สามารถเผาไหม้ได้ ขยะเปียกหรือเศษอาหาร ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย มีสถานที่หรือโรงงานที่เป็นเฉพาะตามประเภทขยะ การนำขยะหรือของใช้ที่ยังมีสภาพดีมาซ่อมแซม ขายให้กับประชาชนในราคาที่ถูก รวมถึงการบริจาคให้มูลนิธิของสังคม หรือเพื่อนำไปใช้เป็นประโยชน์สาธารณะโดยการนำไปถมเพื่อสร้างพื้นที่ใหม่ต่อไป

ขณะเดียวกันก็มีรูปแบบการจัดการขยะที่แตกต่างกัน คือ 1) ประเทศญี่ปุ่น มีคู่มือ ตาราง และรายละเอียดในการให้ประชาชนได้ศึกษาและปฏิบัติตาม ซึ่งในแต่ละเมืองจะมีความแตกต่างกันออกไปไม่สามารถนำขยะจากอีกเขตไปทิ้งที่อีกเขตได้ 2) ประเทศสิงคโปร์ เน้นการสื่อสารเพื่อให้ชัดเจนกับประชาชนและนักท่องเที่ยวมากที่สุดในการทิ้งขยะรีไซเคิล โดยการตั้งถังขยะรีไซเคิลตามสถานที่สาธารณะต่าง ๆ เช่น สวนสาธารณะที่มีการติดตั้งถังขยะดิจิทัลที่สามารถบอกสถานะความจุ ปริมาณที่บรรจุขยะ ณ ปัจจุบัน ให้แก่ผู้คนในการทิ้งลงถังและเจ้าหน้าที่ในการนำไปจัดการต่อไป 3) ประเทศเกาหลีใต้ ที่มีการนำเอาเทคโนโลยีและนวัตกรรมถังขยะอัจฉริยะ (Smart bins) เข้ามาจัดการกับขยะ เพื่อให้ประชาชนเข้าถึงได้ง่าย โดยคำนวณค่าใช้จ่ายตามน้ำหนักขยะและเรียกเก็บเงินผ่านบัตรประชาชนของผู้ที่มาทิ้งขยะ และ 4) ไต้หวัน ใช้เพลง Maiden's Player หรือเพลง Fur Elise เป็นสัญญาณเตือนให้ประชาชนได้รับรู้ว่ารถขยะมาถึงแล้ว เพื่อให้ประชาชนนำขยะมาทิ้งที่รถขยะด้วยตนเอง ขณะเดียวกันได้นำเทคโนโลยีและแพลตฟอร์มสมัยใหม่ (Digital

Platform) เข้ามาร่วมพัฒนา โดยการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชัน Taiwan Garbage Service เพื่อให้ประชาชนสามารถติดตามตำแหน่งรถขยะที่ใกล้ที่สุด และยังสามารถให้ประชาชนที่พลาดหรือไม่ทันรถเก็บขยะ โดยการติดตั้งเครื่องรีไซเคิล ชื่อ iTrash Booths ที่รองรับขยะได้ถึง 200 กิโลกรัม ใช้บริการได้ตลอด 24 ชั่วโมง แต่มีเงื่อนไขคือผู้ที่นำขยะมาทิ้งที่ตู้นี้จะต้องจ่ายค่าปรับ (ขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้) แต่ถ้าหากนำขยะมารีไซเคิลจะสามารถเปลี่ยนเป็นเงินได้ผ่านบัตร Smartcard

2.2 ปัจจัยด้านสังคมและการเมือง (Social and Political Analysis) ในการจัดการขยะของทั้ง 4 ประเทศ ไม่ได้มีแค่หน่วยงานภาครัฐ (Public Sector) ที่ดำเนินการรับผิดชอบเพียงหน่วยงานเดียวเท่านั้น แต่ยังมีการร่วมมือ (Collaboration) จากหลาย ๆ หน่วย คือ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคธุรกิจเอกชน มูลนิธิหรือองค์กรสาธารณะประโยชน์ และภาคประชาสังคม ร่วมสนับสนุนและจัดการปัญหา มีการใช้เครื่องมือและเทคนิคหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เช่น การให้ความรู้แก่ประชาชนในการคัดแยกขยะ 1) ประเทศญี่ปุ่น ที่รัฐบาลกลางมีการกำหนดนโยบายและบทบาทและกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้นำไปดำเนินการในเขตของตน รวมถึงการตรวจสอบ ควบคุม และติดตามการดำเนินงานของ อปท. เช่น การส่งเจ้าหน้าที่ส่วนกลางมาประเมิน หรือการจัดสรรงบประมาณ บทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นคือการนำแนวทางที่รัฐบาลกลางกำหนดมาปรับใช้ให้เหมาะสมในเขตของตน ส่งเสริมให้ประชาชนมีบทบาทและจิตสำนึกในการจัดการขยะตั้งแต่ต้นทาง สร้างความเข้าใจโดยการประชาสัมพันธ์ จัดทำแผ่นพับ ปฏิทิน และตาราง เพื่อให้ประชาชนได้ทราบข้อมูลข่าวสาร ประสานความร่วมมือจากสถาบันการศึกษาในการจัดการเรียนการสอนวิธีการคัดแยกขยะให้ถูกต้องเป็นวิชาหลักให้กับนักเรียนในระดับชั้นประถม รวมถึงการรายงานผลการปฏิบัติงานให้รัฐบาลกลางได้รับทราบอยู่เสมอ ข้อได้เปรียบอีกประการคือรัฐบาลท้องถิ่นดำเนินงานโดยคนในท้องถิ่นอย่างแท้จริง คือประชาชนในท้องถิ่นเป็นผู้เลือกโดยผ่านการเลือกตั้งที่มีความโปร่งใส นำมาซึ่งความเข้มแข็งและความสามารถในการจัดการปัญหาของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะเดียวกันภาคประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดการขยะในระดับและทุกกระบวนการ ตั้งแต่ร่วมรับรู้ปัญหา ร่วมคิดและแสดงความคิดเห็น ร่วมดำเนินการ ร่วมติดตาม ร่วมรับผิดชอบ และร่วมขยายผล 2) ประเทศสิงคโปร์ คล้ายกับประเทศญี่ปุ่นที่ภาคประชาชนมีบทบาทในการคัดแยกขยะ ขณะเดียวกันรัฐบาลกลางก็ได้บังคับใช้มาตรการในการให้บริษัทภาคเอกชนผลิตวัสดุหรือบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรีไซเคิลได้ทั้งหมด โดยใช้มาตรการสำคัญคือบริษัทหรือภาคเอกชนผู้ผลิตต้องรายงานบรรจุภัณฑ์ (Mandatory Packaging Reporting) รวมทั้งร่วมวางแผนเพื่อลดปริมาณการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมด้วย 3) ประเทศเกาหลีใต้ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในการประสานและสนับสนุนกลุ่มเกษตรกรและร่วมทำงานกับบริษัทด้านเกษตรในการนำขยะเศษอาหารไปแปรรูปเป็นปุ๋ยและอาหารสัตว์ ถือว่าเป็นการสนับสนุนให้เกิดการเกษตรในเมืองในการดึงให้ผู้คนรวมกันเป็นชุมชนที่เข้มแข็ง รวมถึงให้เอกชนในบางเมืองจัดตั้งศูนย์อำนวยความสะดวกในการใช้ซ้ำ เพื่อนำขยะที่มีขนาดใหญ่แต่ยังสามารถใช้งานได้มาซ่อมแซมและขายเป็นสินค้ามือสองได้ และ 4) ไต้หวัน รัฐบาลกลางประสานและได้รับความ

ร่วมมือจากมูลนิธิอานันทมหิดล องค์กรการกุศลที่ใหญ่ที่สุดในไต้หวัน ที่ดำเนินงานด้านการรีไซเคิลขยะมาอย่างยาวนาน ทำหน้าที่ในการนำขยะมารีไซเคิลเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่อีกครั้ง

2.3 ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic Analysis) ได้แก่ 1) ประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจของญี่ปุ่นถือว่ามีการเติบโตที่สูง ส่งผลให้ประชาชนมีความเป็นอยู่ดีขึ้น ทำให้อาชีพรับจ้างต่าง ๆ โดยเฉพาะแม่บ้านมีน้อยหรือแทบจะไม่มีเลย ทำให้เป็นอีกปัจจัยที่ทำให้การจัดการขยะในครัวเรือนเป็นงานที่ทุกคนปฏิบัติจนเป็นนิสัย นอกจากนี้ยังส่งผลให้รัฐบาลมีงบประมาณในการจัดสรรเพื่อนำไปใช้ในการดำเนินงานด้านการจัดการขยะ โดยเฉพาะการจัดสรรให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้นำไปส่งเสริม การสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนในรูปแบบต่าง ๆ การจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็น 2) ประเทศสิงคโปร์ จากข้อจำกัดด้านการทรัพยากรและพื้นที่ของประเทศ ทำให้สิงคโปร์ต้องเน้นการสร้างบรรยากาศในการค้าและการลงทุน โดยได้พัฒนาสิ่งแวดล้อมควบคู่กับการพัฒนาประเทศในหลาย ๆ ไปพร้อมกัน เช่น การพัฒนาผังเมือง การพัฒนาทุนมนุษย์ ได้แก่ การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา การสร้างโอกาสในการเข้าถึงจากภายนอก ส่งผลให้สิงคโปร์เป็นประเทศที่มีความพร้อมและมีบทบาทในด้านการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศ 3) ประเทศเกาหลีใต้ เคยเป็นประเทศที่ยากจนมากที่สุดในโลกเมื่อปี พ.ศ.2505 จึงต้องมีการสร้างและพัฒนาอัตลักษณ์ของประเทศ ซึ่งช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าและบริการของประเทศ ขณะเดียวกันยังดึงดูดให้มีการลงทุนและการท่องเที่ยวเพื่อสร้างรายได้และความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และ 4) ไต้หวัน เนื่องจากในอดีตมีการเปลี่ยนแปลงทางการเมืองและระบบเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้ไต้หวันต้องผลักดันการพัฒนาเศรษฐกิจให้อยู่รอด ต่อยอดและสร้างมูลค่าให้กับสินค้าและผลิตภัณฑ์ของประเทศ นำมาซึ่งการจัดสรรงบประมาณปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน การศึกษา สาธารณสุข สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีต่าง ๆ ในการพัฒนาประเทศให้เทียบเท่าประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับประเทศสิงคโปร์ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

2.4 ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Analysis) ขยะและของเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากการเติบโตทางเศรษฐกิจหรือเกิดจากที่มนุษย์สร้างขึ้น ล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของตนเอง ซึ่งทั้ง 4 ประเทศที่กล่าวต่อไปนี้มีทรัพยากรธรรมชาติที่ย่ำแย่มาก่อนอันเกิดจากขยะ 1) ประเทศญี่ปุ่น ในปี ค.ศ. 1955 เศรษฐกิจของเมืองเติบโตอย่างก้าวกระโดด ส่งผลให้ปริมาณขยะของเมืองเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การจัดการขยะใช้วิธีฝังกลบและกำหนดมาตรการเร่งด่วนในการจัดการขยะแต่ยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร โรงงานขยะไม่สามารถจัดการขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ และโรงงานอุตสาหกรรมมีการลักลอบนำขยะที่เจือปนสารปรอทไปทิ้งในทะเลจนทำให้เกิดโรคมินามาตะ หรือโรคที่เกิดจากสารพิษปรอทปนเปื้อน ทำให้ประชาชนมีอาการผิดปกติทางร่างกาย เป็นสาเหตุให้รัฐบาลประกาศสงครามขยะ (Waste War) ในปี ค.ศ. 1971 โรงงานขยะและโรงงานอุตสาหกรรมเริ่มวางระบบป้องกันมลภาวะอย่างจริงจัง สนับสนุนให้ครัวเรือน โรงงาน สถานประกอบการลดปริมาณขยะที่ตนผลิต และจำแนกประเภทขยะเพื่อรีไซเคิล ปัจจุบันจากการส่งเสริมทุกระดับเกิดการแข่งขันของภาคเอกชนในการมุ่งผลิตสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือเรียกว่า Green Competition 2) ประเทศสิงคโปร์ ซึ่งเดิมเป็นประเทศที่มีความพร้อมทางด้านทรัพยากรธรรมชาติต่ำ

เนื่องจากเป็นเกาะและมีขนาดเล็ก ทำให้รัฐบาลต้องหารายได้โดยการส่งเสริมเศรษฐกิจด้านการลงทุนและการท่องเที่ยว ควบคู่ไปกับการพัฒนาประเทศในหลาย ๆ ด้าน เช่น ระบบผังเมือง (Urban Planning) อุตสาหกรรมการผลิต ระบบคมนาคมขนส่งที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ เป็นต้น รวมทั้งการมีวิสัยทัศน์ (Vision) และเชื่อว่าการมีต้นไม้เขียวขจีในสภาพแวดล้อมที่สะอาดปราศจากขยะจะบ่งบอกว่าสิงคโปร์เป็นเมืองที่มีการบริหารจัดการที่ดี จะสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวและนักลงทุนเข้ามาในประเทศได้ 3) ประเทศเกาหลีใต้ มีการเปลี่ยนนโยบายของประเทศจีนในการห้ามนำเข้าขยะมูลฝอยที่จากเดิมเป็นผู้นำเข้าหลัก ทำให้ราคาขยะต่ำลง บริษัทที่รับรีไซเคิลขยะไม่มีแรงจูงใจในการรีไซเคิล ส่งผลให้ขยะตกค้างและล้นเมือง จนรัฐบาลกลางออกนโยบายและมาตรการการจัดการขยะอย่างจริงจัง ขณะเดียวกันก็ได้ตระหนักถึงการรีไซเคิลขยะจากเศษอาหารที่ประชาชนของประเทศถึงถึง 130 กิโลกรัมต่อปีต่อคน ซึ่งไม่ใช่วิถีปกติของคนเกาหลีใต้ ทำให้มีการพัฒนานวัตกรรมที่ช่วยจัดการขยะ ดังที่กล่าวไปในข้อ 2.1 นั้นแล้ว และ 4) ไต้หวัน เนื่องจากในอดีตไต้หวันเคยได้รับขนานนามว่าเกาะขยะเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม การเมือง และเศรษฐกิจทำให้มีการเติบโตของเมืองเป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งสิ่งที่ตามมาคือการจำนวนขยะมากมายมหาศาล แต่ปัจจุบันไต้หวันใช้เวลาไม่กี่ทศวรรษในการพลิกโฉมประเทศจากเกาะขยะเป็นประเทศที่มีระบบบริหารและการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดอีกประเทศ

2.5 ปัจจัยด้านกฎหมาย (Legal Analysis) ทั้ง 4 ประเทศเหล่านี้ล้วนมีนโยบาย วิสัยทัศน์ที่ต้องการพัฒนาประเทศให้มีความสะอาด เป็นระเบียบ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อสุขภาวะที่ดีของประชาชน นำมาซึ่งการกำหนดเป็นกฎหมาย ข้อปฏิบัติ และบทลงโทษที่ชัดเจนและเด็ดขาดในการปฏิบัติ โดย 1) ประเทศญี่ปุ่น มีกฎหมายรองรับและจัดการขยะ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กฎหมายพื้นฐานเพื่อจัดตั้งสังคมบนพื้นฐานของการรีไซเคิล เช่น กฎหมายการรีไซเคิลขยะประเภทอาหาร การรีไซเคิลด้านบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น 2) กฎหมายว่าด้วยการกำจัดของเสีย และ 3) กฎหมายว่าด้วยการควบคุมเฉพาะผลิตภัณฑ์ เช่น กฎหมายการรีไซเคิลเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน ที่กำหนดให้ประชาชนเป็นผู้รับผิดชอบค่าธรรมเนียมในการรีไซเคิล สถานที่จำหน่ายหรือผู้ค้าปลีกจัดเก็บซาก และผู้ผลิตเป็นผู้ดำเนินการรีไซเคิลซากผลิตภัณฑ์นั้น เป็นต้น และยังมีหน่วยงานดูแลความสะอาดของกรุงโตเกียว 23 (Clean Association of Tokyo 23) ก่อตั้งขึ้นโดยมติของ 23 เขต ตามกฎหมายองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ที่รับผิดชอบการจัดการขยะตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้าย 2) ประเทศสิงคโปร์ มีการดำเนินงานภายใต้แผนแม่บท Zero Waste Masterplan ในการพัฒนาประเทศควบคู่กับการวางยุทธศาสตร์การพัฒนาเมืองอย่างมีแบบแผน กฎหมายอนามัยและสิ่งแวดล้อมเพื่อการสาธารณสุข (The Environment Public Health Act.) ดำเนินการโดยกระทรวงสิ่งแวดล้อม 3) ประเทศเกาหลีใต้ มีมาตรการในการจัดเก็บค่าธรรมเนียมตามปริมาณการทิ้งขยะ โดยวิธีที่ให้ประชาชนซื้อถุงใส่ขยะในแต่ละเมือง โดยประชาชนไม่ต้องจ่ายค่าบริการการจัดเก็บขยะให้กับเมือง แต่หน่วยงานท้องถิ่นและหน่วยงานที่รับผิดชอบจะได้รับค่าธรรมเนียมขยะจากการซื้อถุงขยะของรัฐบาลจากประชาชน และ 4) ไต้หวัน กำหนดกฎหมายด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เคร่งครัด โดยออกกฎหมายสนับสนุนการรีไซเคิล โดยทุกภาคส่วนทุก

ระดับมีส่วนร่วมเสียภาษีให้กับรัฐบาล เนื่องจากถือว่าเป็นภาระของสังคม พร้อมทั้งมีบทลงโทษชัดเจนสำหรับผู้ที่ไม่ปฏิบัติตาม

2.6 ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (Technological Analysis) 1) ประเทศญี่ปุ่น และ 2) ประเทศสิงคโปร์ มีความคล้ายกันในเรื่องของการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยจัดการขยะในขั้นสุดท้าย โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการเผาขยะให้มีความสม่ำเสมอ พร้อมทั้งตรวจจับสารพิษที่เจือปนมากับขยะก่อนนำเศษเถ้าที่ได้จากการเผานั้นไปถมเพื่อสร้างพื้นที่ใหม่ ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า หรือเพื่อสาธารณะประโยชน์ต่าง ๆ ต่อไป 3) ประเทศเกาหลีใต้ มีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมถังขยะอัจฉริยะ (Smart bins) เข้ามาจัดการกับขยะเพื่อให้ประชาชนเข้าถึงได้ง่าย โดยคำนวณค่าใช้จ่ายตามน้ำหนักขยะและเรียกเก็บเงินผ่านบัตรประชาชนของผู้ที่มาทิ้งขยะ และ 4) ไต้หวัน ได้นำเทคโนโลยีและแพลตฟอร์มสมัยใหม่เข้ามาร่วมพัฒนา โดยการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชัน Taiwan Garbage Service เพื่อให้ประชาชนสามารถติดตามตำแหน่งรถขยะที่ใกล้ที่สุดและยังยืดหยุ่นให้ประชาชนที่พลาดหรือไม่ทันรถเก็บขยะ โดยการติดตั้งเครื่องรีไซเคิล ชื่อ iTrash Booths ที่รองรับขยะได้ถึง 200 กิโลกรัม ใช้บริการได้ตลอด 24 ชั่วโมง แต่มีเงื่อนไขคือผู้ที่นำขยะมาทิ้งที่ตู้นี้จะต้องจ่ายค่าปรับ (ขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้) แต่ถ้าหากนำขยะมารีไซเคิลจะสามารถเปลี่ยนเป็นเงิน ได้ผ่านบัตร Smartcard

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยมาทบทวนและเปรียบเทียบกับหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการถอดบทเรียนความสำเร็จจากการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น สิงคโปร์ เกาหลีใต้ และไต้หวัน พบว่า การจัดการขยะแบ่งเป็น 3 กลุ่มหลัก ๆ คือ การคัดแยก การรวบรวมและเก็บขน และการกำจัด แต่ละประเทศมีรูปแบบที่คล้ายกัน คือ 1) รูปแบบการคัดแยกที่ใช้แนวคิด 3Rs การรวบรวมและเก็บขน และการกำจัด 2) การส่งเสริมให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมรับผิดชอบและปลูกฝังจิตสำนึกตั้งแต่ระดับครัวเรือนจนถึงสังคมทุกระดับ สอดคล้องกับบทความของ Miho Namba (2003 : 4-5) ที่กล่าวถึงการรีไซเคิลและบทความของ National Environment Agency (2018 : Online) ที่กล่าวถึงการจัดการขยะ การใช้มาตรการภาคบังคับจนเกิดเป็นแนวปฏิบัติคือการให้ประชาชนแยกขยะใส่ถุงทิ้งขยะที่กำหนดสอดคล้องกับงานวิจัยของไชยยุทธ์ กลิ่นสุคนธ์ และธวัชชัย ศุภดิษฐ์ (2551 : 53-69) ที่ศึกษาการจัดการของเสียประเทศสาธารณรัฐเกาหลีใต้ และการให้ประชาชนแบกรับค่าใช้จ่ายตามปริมาณขยะที่ตนทิ้ง ถ้ามีขยะมากก็จ่ายมาก ขยะน้อยก็จ่ายน้อย สอดคล้องกับบทความของ Wanyi Lin (2020 : Online) ที่กล่าวถึงการจัดการขยะของไต้หวัน สะท้อนให้เห็นถึงผลสำเร็จที่สำคัญในการดำเนินการ 3) การนำไปใช้ประโยชน์ ประเทศญี่ปุ่นและสิงคโปร์ เน้นการนำเถ้าที่ได้จากการเผาไปใช้ประโยชน์สาธารณะ สอดคล้องกับบทความของ Douglas Broom (2019 : Online) ที่กล่าวถึงการรีไซเคิลขยะอาหาร และ 4) การใช้เทคโนโลยี โดยประเทศญี่ปุ่นและสิงคโปร์มีการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยจัดการในขั้นตอนการกำจัดขั้นสุดท้าย สอดคล้องกับบทความของ National Environment Agency

(2018 : Online) ที่กล่าวถึงการจัดการขยะ และประเทศเกาหลีใต้และไต้หวัน มีการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยจัดการขยะสอดคล้องกับบทความของ Douglas Broom (2019 : Online) ที่กล่าวถึงนวัตกรรมถังขยะอัจฉริยะที่ซึ่งน้ำหนักอัตโนมัติพร้อมคำนวณค่าใช้จ่ายและเรียกเก็บเงินจากผู้ที่มาทิ้งผ่านบัตรประชาชน และสอดคล้องกับบทความของ FOX Business (2018 : Online) ที่กล่าวถึงการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชัน Taiwan Garbage Service และเครื่องรีไซเคิลที่เปลี่ยนเป็นเงินได้ผ่านบัตรประชาชน เห็นได้ว่าประเทศทั้งหมดที่กล่าวมานั้นสังคมเป็นฐานในการจัดการและการพัฒนา

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาถอดบทเรียนความสำเร็จจากการจัดการขยะของประเทศญี่ปุ่น สิงคโปร์ เกาหลีใต้ และไต้หวัน ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ประเทศไทยไม่มีระบบคัดแยกขยะโดยภาครัฐ กระบวนการจัดการและรีไซเคิลเกือบร้อยละ 100 เป็นธุรกิจของภาคเอกชน หน้าที่ของภาครัฐคือรวบรวม จัดการ และกำจัดขยะเท่านั้น รัฐต้องมีบทบาทในกระบวนการคัดแยกขยะและรีไซเคิลมากกว่านี้แทนที่จะให้ขึ้นอยู่กับกลไกของตลาดและราคาขยะที่ขึ้นลงตลอดเวลา

2. การส่งเสริมหรือสร้างโอกาสให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐ เอกชน ประชาสังคม องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สถาบันการศึกษา รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเต็มศักยภาพและมีประสิทธิภาพ ขณะเดียวกันผู้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านทั้งที่เป็นหน่วยงานรัฐหรือไม่ใช่รัฐเข้ามาบูรณาการความร่วมมือและปฏิบัติในพื้นที่ทุกระดับเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์และสามารถตอบสนองต่อปัญหาและความต้องการในพื้นที่

3. การสร้างจิตสำนึกต่อสังคมเรื่องการคัดแยกขยะที่ถูกต้องตั้งแต่ต้นทาง รวมทั้งการให้ความรู้ต่อยอดเพื่อสร้างมูลค่าให้กับขยะดังเช่นทั้ง 4 ประเทศ โดยใช้สังคมเป็นตัวนำผ่านกระบวนการความร่วมมือและดำเนินการร่วมกันจากทุกภาคส่วน

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2561). รายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2561. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์ และธวัชชัย ศุภดิษฐ์. (2551). ทักษะศึกษาดูงานการจัดการของเสียประเทศสาธารณรัฐเกาหลี. วารสารที่ปรึกษาสิ่งแวดล้อมไทย. 12 (2), 53-69
- Broom, D. (2019). South Korea once recycled 2 % of its food waste. Now it recycles 95 %. World Economic Forum. Online. Retrieved May 20, 2020. from: <https://www.weforum.org/agenda/2019/04/south-korea-recycling-food-waste/>

- History SG. (2019). “Garden City” Vision is Introduces. *Online*. Retrieved June 1, 2020. from : <https://eresources.nlb.gov.sg/history/events/a7fac49f-9c96-4030-8709-ce160c58d15c>
- Lin, W. TAIWAN WASTE MANAGEMENT. *Online*. Retrieved December 7, 2020. from: <https://cadsondemak.com/taiwan-waste-management/>
- Namba, M. (2003). RECYCLING: Moving toward a less wasteful society. *Asia Pacific Perspective*. 1 (4). 4-5
- National Environment Agency. (2018). Waste Management. *Online*. Retrieved December 1, 2020. from: <https://www.nea.gov.sg/our-services/waste-management>
- Rossi, M. (2018). TAIWAN HAS ONE OF THE HIGHEST RECYCLING RATES IN THE WORLD. HERE’S HOW THAT HAPPENED. Institute on the Environmental at the University of Minnesota. *Online*. Retrieved January 7, 2021. from: <https://ensia.com/features/taiwan-recycling-upcycling/>
- FOX Business. (2018). FOX Business. *Online*. Retrieved December 15, 2020. from: <https://www.foxbusiness.com/markets/taiwanese-use-new-machines-to-exchange-trash-for-cash>