

05

แนวทางการออกแบบระบบผลิตภัณฑ์และบริการ เพื่อจัดการปัญหาขยะฟิล์มพลาสติกอย่างยั่งยืน ด้วยวิธีการสนทนากลุ่มและการร่วมคิดร่วมสร้าง PRODUCT-SERVICE SYSTEMS DESIGN GUIDELINES FOR SUSTAINABLE PLASTIC FILM WASTE MANAGEMENT BY APPLYING FOCUS GROUP AND CO-CREATION

สุพิชฌาย์ ศาสวัตวิบูลย์ ^{a,✉} และ สุพิชญา ศุภพิพัฒน์^a

^aภาควิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์

Supitcha Sasawatviboon ^{a,✉} and Supichaya Suppipat^a

^aDepartment of Industrial Design, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University

✉ 6670055925@student.chula.ac.th

วันที่รับ (received) 21 ม.ค. 2568 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 31 มี.ค. 2568 วันที่ตอบรับ (accepted) 1 เม.ย. 2568

บทคัดย่อ

การจัดการขยะพลาสติกในประเทศไทย โดยเฉพาะขยะฟิล์มพลาสติก เช่น ถุงและบรรจุภัณฑ์อาหาร ยังคงเป็นปัญหาสำคัญ เนื่องจากการใช้งานสูงแต่ขาดระบบคัดแยกที่เหมาะสม ทำให้รีไซเคิลได้ยาก ปัญหานี้ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในกรุงเทพฯ ที่มีปริมาณขยะสูงและระบบจัดการยังไม่เพียงพอ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ขยะฟิล์มพลาสติกในกรุงเทพฯ ผ่านการสนทนากลุ่ม (Focus group) และการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) กับกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องในระบบจัดการขยะ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับอุปสรรคและโอกาสในการจัดการขยะประเภทนี้

ผลการศึกษาพบว่า ขยะฟิล์มมีมูลค่าต่ำและจัดการยาก เนื่องจากลักษณะเบา พู และสกปรก ส่งผลให้ธุรกิจรีไซเคิลไม่คุ้มทุน ขณะเดียวกัน ผู้บริโภคยังขาดความรู้เรื่องการแยกขยะอย่างถูกต้อง ส่วนผู้ผลิตยังให้ความสำคัญด้านการตลาดมากกว่าด้านสิ่งแวดล้อม

การศึกษานี้เสนอแนวทางพัฒนาระบบจัดการ เช่น คู่มือแยกขยะออนไลน์พร้อม AI ระบุวัสดุฐานข้อมูลจุดรับขยะ ระบบถุงขยะแยกประเภท และเครื่องล้างขยะขนาดเล็ก ส่งเสริมการใช้วัสดุเดียวและการติดฉลากรีไซเคิลชัดเจน พร้อมระบบจูงใจ เช่น การให้รางวัลและบริการรับขยะถึงบ้าน เพื่อสร้างระบบจัดการขยะที่ยั่งยืนและสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนในระยะยาว

คำสำคัญ : ฟิล์มพลาสติก ระบบผลิตภัณฑ์และบริการอย่างยั่งยืน เศรษฐกิจหมุนเวียน การรีไซเคิลขั้นทุติยภูมิ

Abstract

Plastic waste management in Thailand remains a significant issue, particularly for plastic film waste such as food packaging and plastic bags. These materials are widely used but difficult to recycle due to the lack of proper sorting systems. The problem is especially evident in Bangkok, where plastic waste volume is high and waste management systems remain insufficient.

This study aims to analyze the situation of plastic film waste in Bangkok through focus group discussions and co-creation sessions with stakeholders in the waste management system. The objective is to gain in-depth insights into the challenges and opportunities related to plastic film waste handling.

Findings reveal that plastic film waste has low value and is difficult to manage due to its light, bulky, and contaminated nature, making recycling unprofitable. Additionally, consumers lack awareness of proper waste separation, while producers tend to prioritize marketing over environmental sustainability.

The study proposes improvements to the plastic film waste management system, such as an online waste-sorting guide with AI material identification, a database of drop-off points, color-coded trash bags, and small-scale waste cleaning machines. It also recommends promoting mono-material use and clear recycling labels. Incentive systems like return-and-reward schemes and doorstep collection services are suggested to increase recycling efficiency and support a sustainable waste management system and circular economy in the long term.

Keywords : Plastic film, Sustainable product-service systems, Circular economy, Secondary recycling process

บทนำ

ปัญหาขยะพลาสติกเป็นหนึ่งในประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่สุดในปัจจุบันซึ่งมีผลกระทบต่อระบบนิเวศและสภาพแวดล้อมอย่างรุนแรง การผลิตพลาสติกส่งผลให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนมาก และขยะพลาสติกที่ไม่ได้รับการกำจัดอย่างถูกวิธีทำให้เกิดค้างในธรรมชาติ ส่งผลให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม แม้ว่าพลาสติกถูกคิดค้นขึ้นเพื่อทดแทนวัสดุอื่นๆ แต่ในปัจจุบันการใช้พลาสติกในลักษณะใช้ครั้งเดียวทิ้ง (Single-use plastics) กลับสร้างปัญหาขยะพลาสติกจำนวนมาก โดยเฉพาะขยะฟิล์มพลาสติก เช่น ถุงพลาสติกและบรรจุภัณฑ์ที่มีความเบาและปนเปื้อน ซึ่งทำให้การรีไซเคิลเป็นไปได้ยาก

ข้อมูลจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปีพ.ศ. 2565 ระบุว่าขยะพลาสติกในประเทศไทยมีถึงร้อยละ 12 ของขยะทั้งหมด หรือประมาณ 2 ล้านตันต่อปี แต่มีการรีไซเคิลได้เพียง 0.5 ล้านตัน ที่เหลือเป็นขยะพลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้งซึ่งจัดการได้ยาก ขยะฟิล์มพลาสติกเป็นตัวอย่างของขยะที่จัดการยาก เนื่องจากมันมีราคาและคุณภาพต่ำ ทำให้การเก็บและการรีไซเคิลเป็นไปได้ยากลำบาก นอกจากนี้ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (Thailand Environment Institute: TEI) รายงานว่ามีการผลิตพลาสติกทั่วโลกมากกว่า 400 ล้านตัน ซึ่งร้อยละ 50 เป็นพลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง และในจำนวนนี้มีเพียงน้อยกว่าร้อยละ 10 ที่ถูกนำไปรีไซเคิล ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 90 หรือประมาณ 19-23 ล้านตัน ตกค้างอยู่ในธรรมชาติทุกปี (Thailand Environment Institute, 2023) โดยในกรุงเทพมหานครพบว่ามีขยะพลาสติก 1,400 ตัน หรือร้อยละ 13 ของขยะมูลฝอยทั้งหมด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพลาสติกใช้ครั้งเดียวทิ้งแม้ว่าจะมีการแบ่งขยะเป็น ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป แต่ในทางปฏิบัติ ขยะส่วนใหญ่ยังถูกทิ้งรวมกันโดยไม่มีการคัดแยกที่เหมาะสม ส่งผลให้ขยะที่สามารถรีไซเคิลได้ เช่น ฟิล์มพลาสติก ไม่สามารถเข้าสู่ระบบการจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Arkamanon & Srising, 2021)

การศึกษานี้มุ่งศึกษารูปแบบการหมุนเวียนขยะฟิล์มพลาสติกเพื่อลดการเกิดขยะพลาสติกในประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยฟิล์มพลาสติกที่ต้องการศึกษาเป็นลักษณะแผ่นบางที่มีความหนาไม่เกิน 0.25 มิลลิเมตร ซึ่งมักใช้กับการบรรจุสินค้าหรืออาหาร, การเคลือบผิวผลิตภัณฑ์, การทำฉลาก, การป้องกันความชื้น, และการใช้งานอื่นๆ ที่ต้องการคุณสมบัติพลาสติกในรูปแบบแผ่นบาง โดยรวมถึงพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (Polyethylene), โพลีพรอพิลีน (Polypropylene), โพลีเอทิลีน เทเรฟทาเลต (Polyethylene terephthalate), โพลีไวนิล คลอไรด์ (Polyvinyl chloride) (Plastics Engineering, 2024 ; SM Media Packaging, n.d.) โดยเน้นการออกแบบระบบผลิตภัณฑ์และบริการในการจัดการขยะพลาสติก จากการศึกษาพฤติกรรมคัดแยกขยะและทัศนคติของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร รวมถึงการออกแบบที่ส่งผลต่อการจัดการขยะพลาสติกอย่างถูกต้อง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและข้อจำกัดในการรีไซเคิลขยะฟิล์มพลาสติก โดยใช้กระบวนการทำงานกลุ่ม (Focus group) และการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ขยะพลาสติกในปัจจุบัน และเข้าใจแนวทางการจัดการขยะของคนเมือง โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร นอกจากนี้การศึกษายังมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการที่สามารถแก้ไขปัญหการรีไซเคิลขยะฟิล์มพลาสติกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงบริบทของเศรษฐกิจหมุนเวียนและความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยศึกษาการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบการจัดการขยะ เช่น กลุ่มธุรกิจจัดการขยะ ผู้บริโภค และผู้ผลิตพลาสติก เพื่อนำไปสู่การออกแบบที่ตอบสนองความต้องการของทุกฝ่าย นอกจากนี้ยังมีการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เช่น เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy), หลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) เพื่อใช้เป็นเกณฑ์สำคัญในการออกแบบระบบผลิตภัณฑ์

และบริการที่สอดคล้องกับแนวคิดด้านความยั่งยืนระดับสากล ทั้งนี้ผลจากการศึกษาจะนำไปสู่การพัฒนาแนวทางการออกแบบ (Design guideline) สำหรับระบบผลิตภัณฑ์และบริการที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการขยะฟิล์มพลาสติกได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิผลสูงสุด

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ออกแบบกระบวนการวิจัย

ในการศึกษาก่อนหน้าผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) และแบบสอบถามออนไลน์ (Online questionnaire) พบว่าฟิล์มพลาสติกมีลักษณะฟู มูลค่าต่ำ และทำความสะอาดยาก ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการรีไซเคิล ข้อมูลดังกล่าวนำไปสู่ข้อสังเกตว่าปัญหานี้เกี่ยวข้องกับทุกฝ่ายในระบบการจัดการขยะพลาสติก ตั้งแต่ผู้ผลิต ผู้บริโภค ไปจนถึงธุรกิจรีไซเคิล ส่งผลให้การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นไปที่การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพเพิ่มเติมผ่านกิจกรรมสนทนากลุ่ม (Focus group) (Swartling, 2007) และร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) (Accomplish, 2018) เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับประสบการณ์ ปัญหา และแนวทางแก้ไขในระบบการจัดการขยะฟิล์มพลาสติก โดยใช้การระดมความคิด (Brainstorm) เป็นเครื่องมือกระตุ้นความร่วมมือและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เข้าร่วมกิจกรรม กระบวนการวิจัยนี้ออกแบบมาเพื่อสำรวจประสบการณ์ ปัญหา และแนวทางแก้ไขในกระบวนการจัดการขยะฟิล์มพลาสติก โดยใช้การระดมความคิด (Brainstorm) ที่ช่วยกระตุ้นความร่วมมือและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เข้าร่วมกิจกรรม

2. เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วม

การคัดเลือกผู้เข้าร่วมกิจกรรมใช้วิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ผ่านการสำรวจบนช่องทางโซเชียลมีเดียและทบทวนวรรณกรรม เพื่อให้ได้กลุ่มเป้าหมายที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดการขยะฟิล์มพลาสติก จากนั้นจึงใช้เกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนดไว้ล่วงหน้ามาประเมินผู้สมัครก่อนคัดเลือกเข้าสู่กิจกรรม โดยอ้างอิงจำนวนผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มของ Johnson และ Christensen (2004) ทำให้ได้ผู้เข้าร่วมทั้งสิ้น 6 คน ประกอบด้วย กลุ่มผู้ผลิต 2 คน ผู้บริโภค 2 คน และธุรกิจรีไซเคิล 2 คน เพื่อให้ข้อมูลที่ได้รับมีความลึกซึ้งและครอบคลุมมุมมองจากทุกภาคส่วนในระบบการจัดการขยะฟิล์มพลาสติก

2.1 กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภค

- อายุ 20-60 ปี อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร
- มีประสบการณ์การแยกขยะมากกว่า 1 ปี
- สนใจด้านสิ่งแวดล้อมและติดตามข่าวสารที่เกี่ยวข้อง
- เชื่อกันว่าตนเองสามารถเป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม

2.2 กลุ่มตัวอย่างผู้จัดการขยะพลาสติก

- ประกอบอาชีพหรือเป็นเจ้าของธุรกิจการคัดแยกขยะในกรุงเทพมหานคร
- มีบทบาทในระดับบริหารหรือระดับปฏิบัติการที่เข้าใจระบบการจัดการขยะในเชิงลึก
- มีประสบการณ์ด้านการจัดการขยะมากกว่า 2 ปี
- มีความเชี่ยวชาญในระบบการจัดการขยะ

2.3 กลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตและรีไซเคิลพลาสติก

- มีประสบการณ์ทำงานด้านพลาสติกในประเทศไทยมากกว่า 10 ปี
- ปัจจุบันทำงานในสายการผลิตหรือรีไซเคิลฟิล์มพลาสติก
- มีหน้าที่ควบคุมหรือดูแลการผลิต/รีไซเคิล และมีความเชี่ยวชาญในกระบวนการดังกล่าว
- เข้าใจระบบการทำงานและความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิตและผู้รีไซเคิล

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

3.1 ขั้นตอนการเข้าใจปัญหา เริ่มต้นด้วยการให้ผู้เข้าร่วมแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานหน้าที่ และบทบาทของแต่ละฝ่าย โดยใช้แผนภาพเส้นทางของผู้ใช้ (Journey map) ที่ผู้วิจัยได้เตรียมไว้ล่วงหน้าให้ผู้เข้าร่วมแต่ละกลุ่มต่อยอดข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกระบวนการและปัญหาที่พบในระบบการจัดการขยะพลาสติก เพื่อสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนและครอบคลุมเกี่ยวกับบทบาทของแต่ละฝ่ายในระบบทั้งหมด

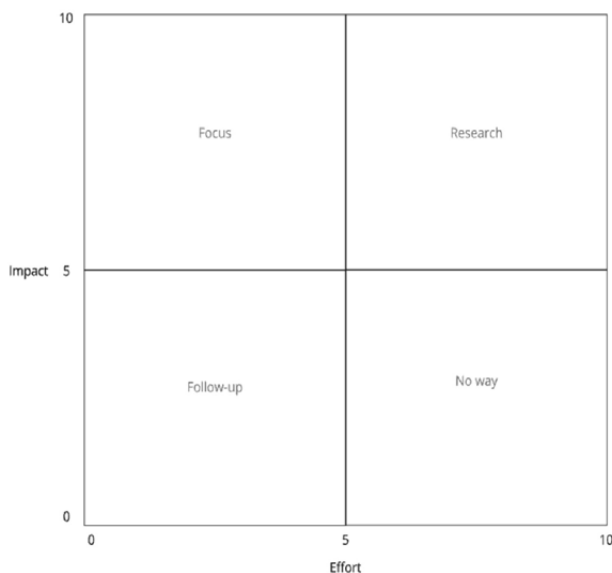
3.2 ระบุปัญหา หลังจากทำความเข้าใจระบบแล้ว ผู้เข้าร่วมจากทุกฝ่ายจะร่วมกันวิเคราะห์และระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดหรือส่งผลกระทบมากที่สุด โดยให้คัดเลือก 4 ปัญหาหลัก ที่ทุกฝ่ายเห็นตรงกันว่าควรได้รับการแก้ไขเป็นลำดับแรก

3.3 พัฒนาแนวทางแก้ไข ผู้เข้าร่วมทุกฝ่ายร่วมกันระดมความคิด (Brain writing) (Interaction design foundation, 2016) สำหรับทั้ง 4 ปัญหา โดยดำเนินกิจกรรมตามลำดับดังนี้

- ดำเนินกิจกรรมอธิบายและสรุปแต่ละปัญหา พร้อมทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อให้ทุกคนมีข้อมูลพื้นฐานที่เหมือนกัน
- กำหนดเวลา 5 นาทีต่อปัญหา ให้ผู้เข้าร่วมระดมความคิด
- กำหนดแนวทางการคิดร่วมกัน โดยย้ำว่าผู้เข้าร่วมสามารถคิดอย่างอิสระ ไม่มีถูกผิด สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และหลีกเลี่ยงการติความคิดของผู้อื่น และกระตุ้นให้เน้น “ปริมาณ” ไอเดียเพื่อเพิ่มโอกาสในการค้นพบแนวทางแก้ไขที่มีศักยภาพ
- การนำเสนอไอเดีย โดยการรีวิวไอเดียแต่ละไอเดียทีละอัน และเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมเสนอต่อยอดหรือปรับปรุงไอเดียเพิ่มเติม

3.4 วิเคราะห์และคัดเลือกไอเดียผ่านการใช้แผนภูมิโอกาส (Opportunity map) (Product Mapping, 2024) ในการวิเคราะห์และคัดเลือกไอเดีย โดยมีแกนวิเคราะห์เป็น

- ความยากในการสร้าง (Effort): ความซับซ้อนหรือทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินการ
- ผลกระทบ (Impact): ขนาดของผลลัพธ์ที่ไอดียานั้นจะส่งผลกระทบต่อระบบ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1: ตารางแผนภูมิโอกาส (Opportunity Map) ที่ใช้ในการวิจัย

โดยไอเดียที่อยู่ใน Quadrant 1 (High Impact, Low Effort) และ Quadrant 2 (High Impact, High Effort) จะถูกพิจารณาว่าเป็นไอเดียที่มีศักยภาพสูงและควรนำไปพัฒนาต่อในขั้นตอนถัดไป

3.5 สรุปกิจกรรมและขอบคุณผู้เข้าร่วม พร้อมกับแจ้งแนวทางการดำเนินโครงการออกแบบหลังจากนี้

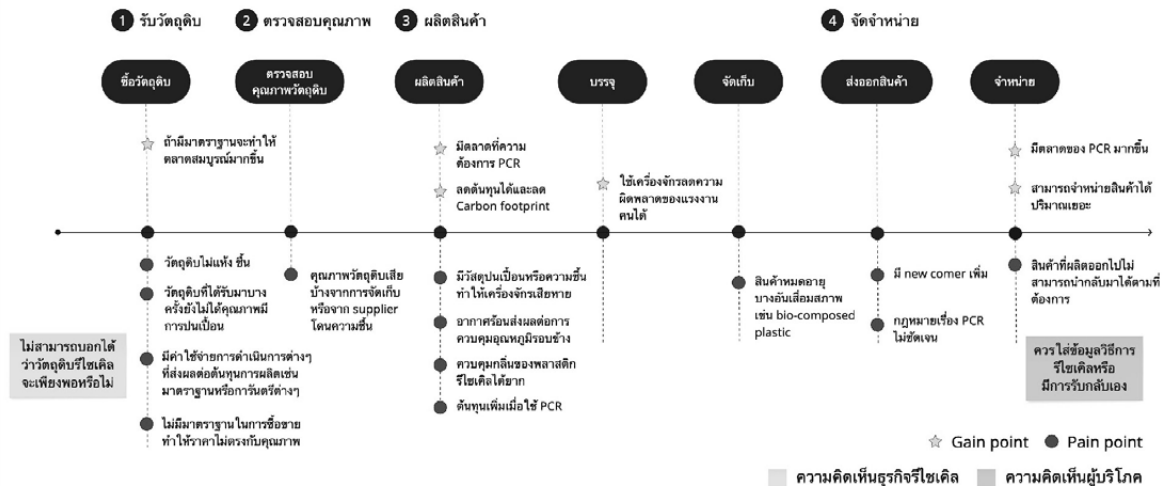
4. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการจัดการสนทนากลุ่ม (Focus group) และการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation)

การทำสนทนากลุ่ม (Focus group) และร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ในการศึกษานี้ให้ผลลัพธ์ในรูปแบบ Journey Map ที่สะท้อนถึงกระบวนการจัดการขยะฟิล์มพลาสติกจากมุมมองของผู้บริโภค ผู้จัดการขยะ และผู้ผลิตพลาสติก การวิเคราะห์ Pain Points เช่น ความยุ่งยากในการคัดแยกขยะ ความสกปรกของฟิล์มพลาสติก และการขาดความรู้ในการจัดการขยะ ถูกนำมาจับคู่กับแนวคิดหลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility [EPR]) และเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) เพื่อนำเสนอแนวทางแก้ไข

โดยการทบทวนวรรณกรรมชี้ให้เห็นว่าประเทศที่ประสบความสำเร็จในการจัดการขยะ เช่น เยอรมนีและญี่ปุ่น ใช้กฎหมาย EPR และการออกแบบระบบหมุนเวียนทรัพยากรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขยะ (Vassanadumrongdee S, 2020; Tasaki & Matsumoto, 2023) จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและการวิเคราะห์ผลมาพัฒนากรอบการออกแบบ Design Guideline ต่อไป

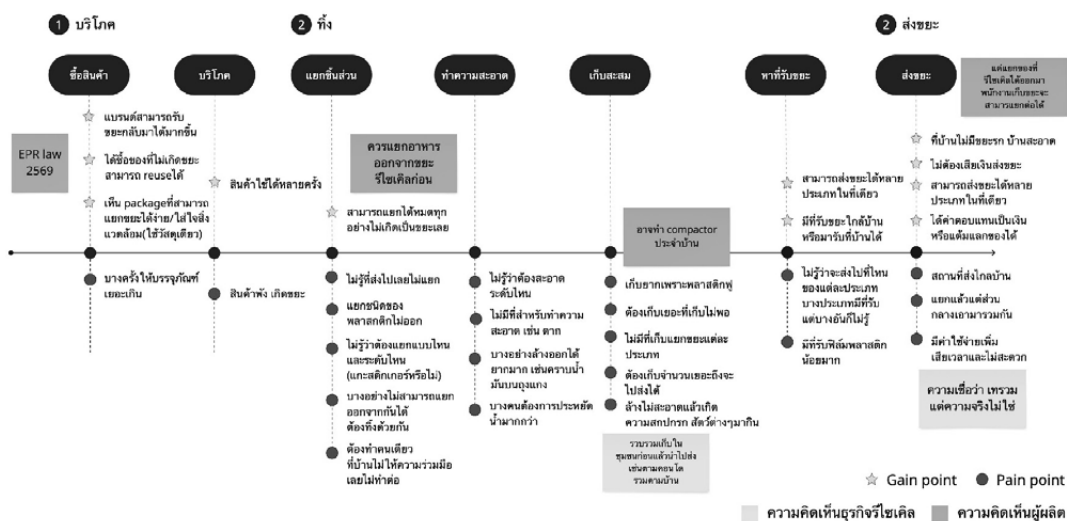
ผลการวิจัย

จากการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมกิจกรรมสนทนากลุ่ม (Focus group) และร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ได้ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้จัดการขยะ รวมทั้งหมด 6 คน ซึ่งสะท้อนบทบาทที่หลากหลายในระบบการจัดการขยะฟิล์มพลาสติกโดยการสนทนากลุ่ม (Focus group) ช่วยสร้างแผนภาพเส้นทางของผู้ใช้ (Journey map) ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และธุรกิจรีไซเคิล ซึ่งสะท้อนกระบวนการจัดการขยะฟิล์มพลาสติกในแต่ละฝ่าย รวมถึงปัญหาและความท้าทายที่เกิดขึ้นในระบบ ข้อมูลที่ได้ช่วยให้เห็นถึงช่องว่างในการจัดการขยะ ตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์ การแยกขยะของผู้บริโภค ไปจนถึงการดำเนินงานของธุรกิจรีไซเคิล ทั้งนี้ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ยังสามารถนำไปใช้พัฒนากับแนวทางที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) และเสริมความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เมืองกรุงเทพมหานครในอนาคต



ภาพที่ 2: แผนภาพเส้นทางของผู้ใช้ (Journey map) ฝั่งผู้ผลิต

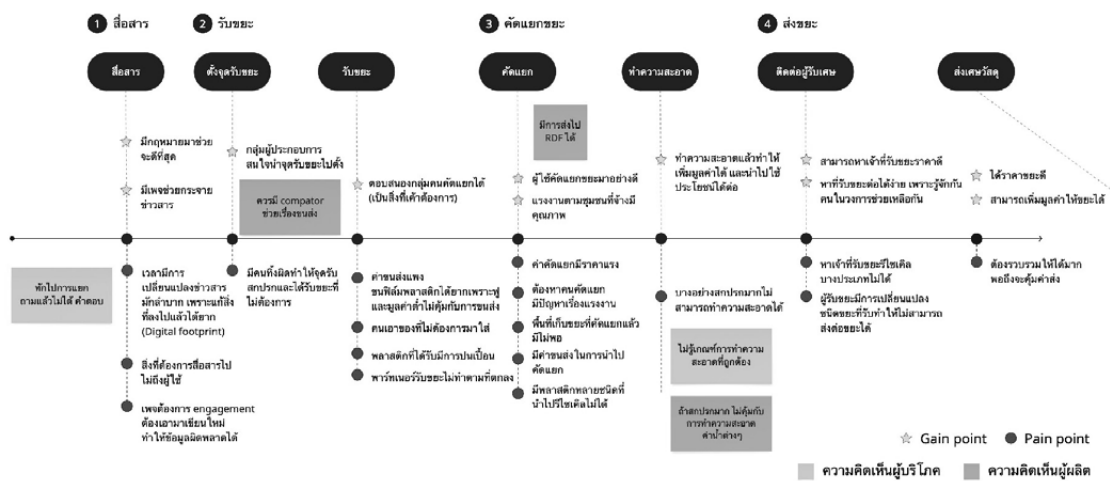
จากแผนภาพเส้นทางของผู้ใช้ (Journey map) ของด้านผู้ผลิต (ภาพที่ 2) ทำให้พบว่าปัญหาหลักคือการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม โดยเน้นด้านการตลาดมากกว่า ทำให้การออกแบบไม่ได้ใส่ใจสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริงทำให้เกิดการฟอกเขียว (Green washing) นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีมาตรฐานการซื้อขายวัสดุรีไซเคิลที่ชัดเจน เช่น การกำหนดราคาที่ไม่สัมพันธ์กับคุณภาพของขยะรีไซเคิล อีกทั้งยังขาดกฎหมายที่ชัดเจนเกี่ยวกับการใช้วัสดุ PCR (Post-Consumer Recycled Plastics) ทำให้ผู้ผลิตบางรายใช้วัสดุรีไซเคิล (PCR) เพียงเล็กน้อยเพื่อสร้างภาพลักษณ์การฟอกเขียว (Green washing) นอกจากนี้ยังพบข้อมูลเพิ่มเติมว่า ความสะอาดและคุณภาพของวัสดุที่ใช้งานแล้วเมื่อนำกลับมารีไซเคิลจะไม่เทียบเท่ากับวัสดุที่ผลิตจากเม็ดพลาสติกใหม่ได้ ทำให้ราคาขายของวัสดุลดลง รวมถึงขยะฟิล์มพลาสติกประเภท PVC หรือหลายวัสดุ (Multilayer) ยังไม่สามารถรีไซเคิลได้เพื่อนำกลับมาผลิตใหม่ได้ในปัจจุบัน ทำให้เป็นขยะ PVC กำลังจะถูกยกเลิกการผลิต และพยายามมีการศึกษาการใช้วัสดุเดี่ยว (Mono-layer) แทนหลายวัสดุ (Multilayer) สิ่งเหล่านี้สะท้อนถึงความจำเป็นที่ผู้ผลิตจะต้องเปลี่ยนแปลงกรอบความคิด (Mindset) ในการออกแบบที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมมากขึ้น



ภาพที่ 3: ภาพ Journey map ฝั่งผู้บริโภค

แนวทางการออกแบบระบบผลิตภัณฑ์และบริการ เพื่อจัดการปัญหาขยะพลาสติกอย่างยั่งยืน ด้วยวิธีการสนทนากลุ่มและการร่วมคิดร่วมสร้าง

จากแผนภาพเส้นทางของผู้ใช้ (Journey map) ของผู้บริโภค (ภาพที่ 3) พบว่าปัญหาหลักของผู้บริโภคกำลังเผชิญกับปัญหาความรู้และความเข้าใจในการแยกขยะ รวมถึงความไม่สะดวกเมื่อทำความสะดวกขยะฟิล์มพลาสติก เช่น การล้างคราบน้ำมันหรือแก๊สติกเกอร์ออกจากบรรจุภัณฑ์ อีกทั้งการขาดข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่รับขยะและระบบจัดการขยะทำให้ผู้บริโภคไม่สามารถแยกขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังพบข้อมูลที่น่าสนใจคือ บางชุมชนมองว่าการแยกขยะเป็นเรื่องยุ่งยากและเพิ่มภาระ การใช้บรรจุภัณฑ์เกินความจำเป็นจากความสะดวกในการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ เช่น สก๊อตเทปและแบบบีบทำให้การแยกขยะเป็นไปได้ยากยิ่งขึ้น ผู้บริโภคจึงต้องการแนวทางหรือเครื่องมือที่ช่วยให้กระบวนการแยกขยะได้ง่ายขึ้นและเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกขึ้น



ภาพที่ 4: ภาพ Journey map ฟังธุรกิจรีไซเคิล

จากแผนภาพเส้นทางของผู้ใช้ (Journey map) ของธุรกิจรีไซเคิล (ภาพที่ 4) ธุรกิจรีไซเคิลต้องเผชิญกับความท้าทายในการสื่อสาร เช่น การแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับประเภทขยะที่รับและมาตรฐานในการจัดการขยะที่ไม่สม่ำเสมอ อีกทั้งต้นทุนในการดำเนินงาน เช่น ค่าเช่าพื้นที่และการจัดการขยะปนเปื้อน ก็เป็นอุปสรรคสำคัญ นอกจากนี้ธุรกิจยังต้องจัดการขยะฟิล์มพลาสติกที่มักปนเปื้อนและไม่คุ้มคุณภาพแม้จะมีการสื่อสารแล้วซึ่งเพิ่มความซับซ้อนในกระบวนการรีไซเคิล นอกจากนี้พบว่า การสื่อสารผ่านช่องทางออนไลน์บางครั้งทำให้เกิดความผิดพลาด ทำให้เกิดความเข้าใจผิดในกลุ่มผู้บริโภค เช่น ขยะประเภทหลายวัสดุ (Multilayer) และมีความซับซ้อนยังคงเป็นปัญหาใหญ่ที่ธุรกิจต้องเผชิญ สิ่งเหล่านี้แสดงถึงความจำเป็นในการพัฒนากลยุทธ์ใหม่ ๆ และการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการรีไซเคิล และสร้างความร่วมมือที่เข้มแข็งระหว่างธุรกิจ ผู้บริโภค และผู้ผลิต

เมื่อผู้เข้าร่วมได้เลือกจุดที่สร้างความเจ็บปวด (Pain point) ที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้เลือกและเห็นว่า เป็นปัญหาที่สุด หรือเป็นปัญหาที่กระทบไปยังปัญหาอื่นๆ ของแต่ละฝ่ายแล้ว ได้นำแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ได้จากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งสามกลุ่ม ผ่านกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) โดยจุดที่สร้างความเจ็บปวด (Pain point) ที่ถูกคัดเลือกมาได้แก่

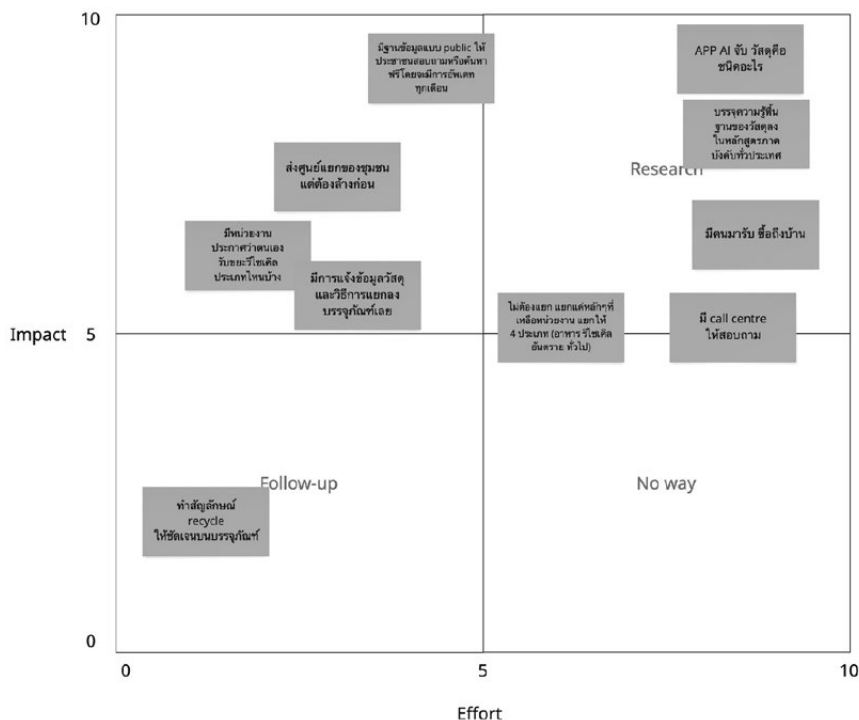
ขาดความเข้าใจในวิธีการแยกขยะอย่างถูกต้อง: ผู้บริโภคไม่แน่ใจว่าควรแยกขยะฟิล์มพลาสติกอย่างไร หรือควรใช้วิธีใดทำให้ขยะสามารถนำไปรีไซเคิลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กระบวนการแยกขยะเพิ่มต้นทุนและไม่สะดวก: กระบวนการแยกขยะถูกมองว่าเป็นภาระที่เพิ่มต้นทุนและไม่สะดวกในการดำเนินการโดยผู้บริโภค

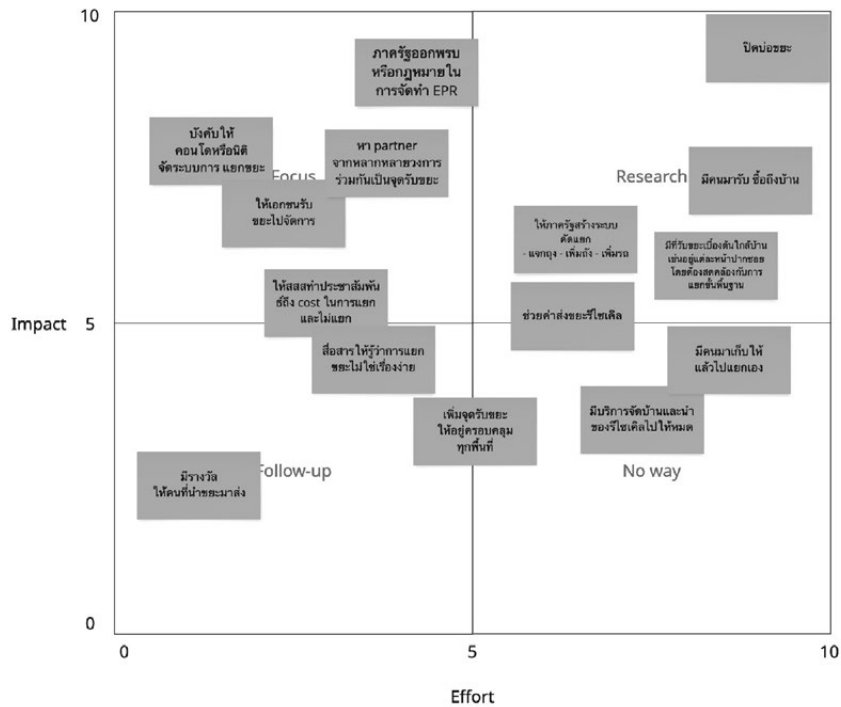
ผู้ผลิตให้ความสำคัญกับการตลาดมากกว่าการรักษาสิ่งแวดล้อม: ผู้ผลิตบางรายอาจเน้นการตลาดที่ดูเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green washing) โดยการใช้วัสดุหรือกระบวนการผลิตที่ไม่ได้จริงจกกับการรีไซเคิล หรือการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การขาดการสื่อสารที่ชัดเจนระหว่างธุรกิจรีไซเคิลและผู้บริโภค: ขาดการสื่อสารที่ชัดเจนระหว่างธุรกิจรีไซเคิลและผู้บริโภคเกี่ยวกับขั้นตอนหรือข้อมูลที่จำเป็นในการแยกและส่งขยะไปยังธุรกิจรีไซเคิล

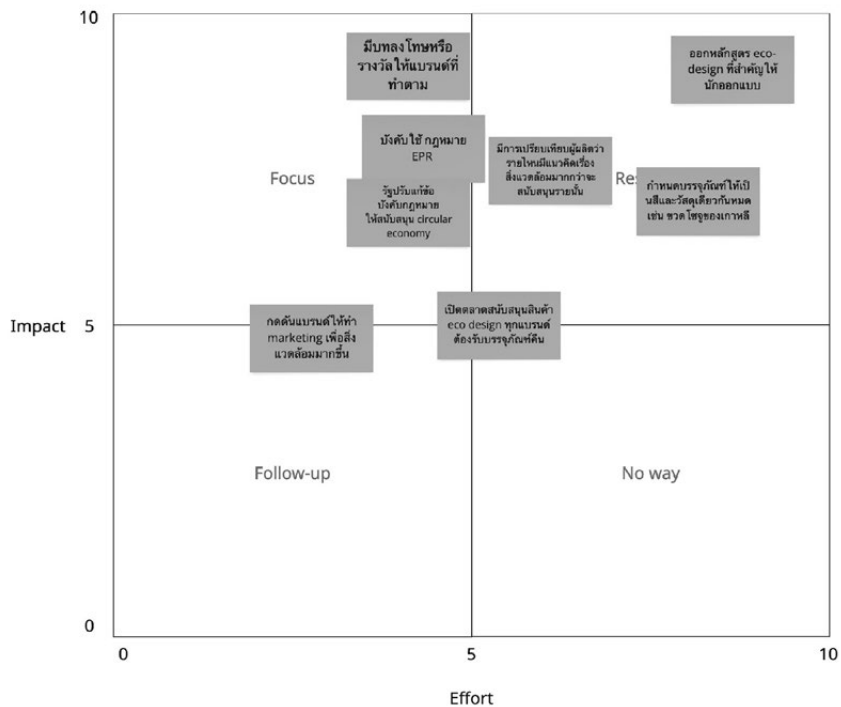
เมื่อได้คัดเลือกจุดที่สร้างความเจ็บปวด (Pain point) ทั้งสี่นี้แล้ว จึงนำไปสู่แนวทางการแก้ไขปัญหาตามปัจจัยต่างๆ เช่น ความเป็นไปได้ในการดำเนินการ, ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, ต้นทุนการดำเนินการ และการยอมรับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยในแต่ละข้อเสนอจะถูกประเมินและจัดเรียงเพื่อให้เห็นภาพรวมที่ชัดเจนเกี่ยวกับแนวทางที่มีศักยภาพสูงสุดในการแก้ไขปัญหา โดยถูกนำมาจัดเรียงบนเครื่องมือแผนที่โอกาส (Opportunity map) (ภาพที่ 5, 6, 7 และ 8)



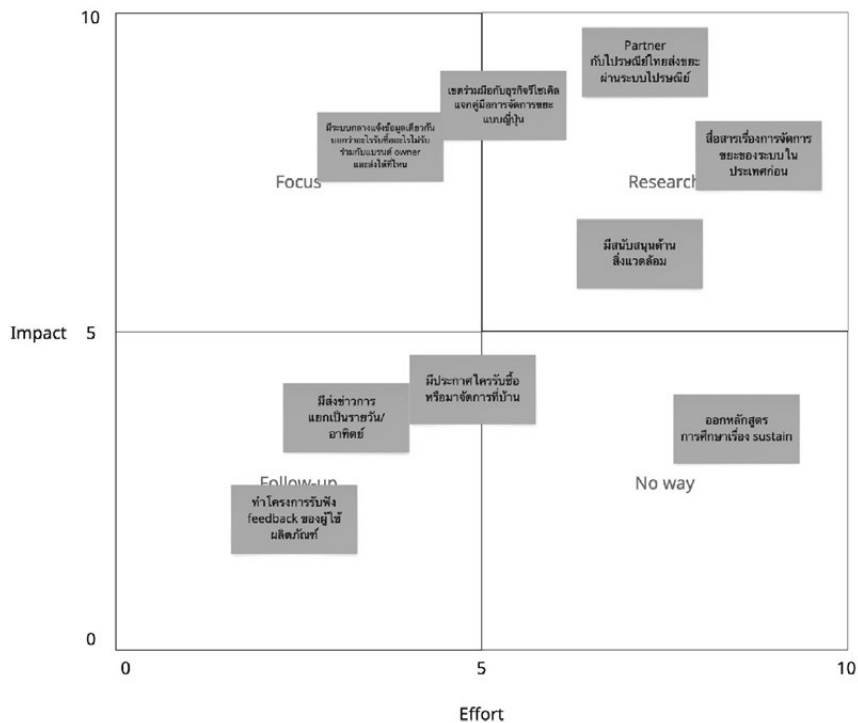
ภาพที่ 5: ภาพแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านความเข้าใจในวิธีการแยกขยะอย่างถูกต้อง



ภาพที่ 6: ภาพแนวทางการแก้ไขปัญหาระบบการแยกขยะเพิ่มต้นทุนและไม่สะดวก



ภาพที่ 7: ภาพแนวทางการแก้ไขปัญหาลำโพงผลิตให้ความสำคัญกับการตลาดมากกว่าการรักษาสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 8: ภาพแนวทางการแก้ไขปัญหาการจัดการสื่อสารที่ชัดเจนระหว่างธุรกิจโซเซียลและผู้บริโภค

1.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ได้จากกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation)

1) ขาดความเข้าใจในวิธีการแยกขยะ

แนวทางแก้ไขประกอบด้วยการจัดตั้งฐานข้อมูลสาธารณะสำหรับการแยกขยะ การระบุวิธีแยกขยะบนบรรจุภัณฑ์ และการพัฒนาแอปพลิเคชัน AI ที่ช่วยระบุประเภทขยะ เพื่อเพิ่มความสะดวกและความถูกต้องในการจัดการขยะ

2) ความไม่สะดวกและต้นทุนการแยกขยะ

เสนอการออกกฎหมายขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) การจัดตั้งจุดรับขยะในชุมชน และการสนับสนุนการช่วยเหลือด้านต้นทุนการส่งขยะรีไซเคิล เพื่อกระตุ้นให้ผู้บริโภคมีส่วนร่วมในกระบวนการรีไซเคิลมากขึ้น

3) ผู้ผลิตเน้นการตลาดมากกว่าความยั่งยืน

ผลักดันการบังคับใช้กฎหมายที่สนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) พร้อมทั้งกำหนดมาตรฐานบรรจุภัณฑ์และส่งเสริมแนวคิดการออกแบบเชิงนิเวศ (Eco-design) เพื่อกระตุ้นให้ผู้ผลิตพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

4) การขาดการสื่อสารที่ชัดเจนระหว่างธุรกิจรีไซเคิลและผู้บริโภค

แนะนำการสร้างระบบกลางสำหรับแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับจุดรับขยะและประเภทขยะที่รับซื้อ พร้อมทั้งส่งเสริมความร่วมมือระหว่างธุรกิจรีไซเคิลและองค์กรในท้องถิ่น เช่น ไปรษณีย์ไทย ในการขยายระบบการจัดการขยะ

แนวทางแก้ไขที่ได้จากกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ชี้ให้เห็นถึงโอกาสในการพัฒนาระบบการจัดการขยะอย่างครอบคลุมทั้งการสร้างฐานข้อมูลสาธารณะเพื่อให้ความรู้ การพัฒนาเทคโนโลยีช่วยแยกวัสดุ การส่งเสริมกฎหมายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) และการสร้างความร่วมมือระหว่างผู้ผลิต ผู้บริโภค และธุรกิจรีไซเคิล แนวทางเหล่านี้ยังเน้นถึงความสำคัญของการสร้างระบบที่สอดคล้องกับพฤติกรรมและความสามารถของแต่ละกลุ่มในสังคม เพื่อให้การจัดการขยะพลาสติคเป็นไปอย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ

จากจุดที่สร้างความเจ็บปวด (Pain point) เหล่านี้ สามารถสรุปความต้องการของผู้ใช้ออกเป็นความต้องการของผู้ใช้ (User requirements) ที่นำไปสู่การพัฒนาการออกแบบได้ดังนี้

1) ช่วยให้การหาวิธีการคัดแยกที่ถูกต้อง

- ต้องมีข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับวิธีการแยกขยะพลาสติคในแต่ละชิ้น
- เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำความสะอาดพลาสติคได้ง่ายขึ้น เช่น มีคำแนะนำที่ชัดเจนเกี่ยวกับระดับความสะอาดที่ต้องการ

2) ช่วยให้เกิดความร่วมมือในการคัดแยก

- ระบบต้องช่วยสร้างความร่วมมือระหว่างคนที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ให้ทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการคัดแยกขยะ อาจมีฟีเจอร์ (Features) ส่งเสริม เช่น คะแนนสะสม หรือกิจกรรมที่ช่วยสร้างแรงจูงใจ

3) ช่วยเก็บขยะได้ในพื้นที่จำกัด

- ต้องมีวิธีการหรืออุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเก็บขยะพลาสติคแยกประเภทได้ในพื้นที่จำกัด เช่น ถังขยะแบบแยกประเภทที่ประหยัดพื้นที่

4) ช่วยอำนวยความสะดวกในการส่งขยะ

- ให้ข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับจุดรับขยะ เช่น ประเภทขยะที่รับ ระยะเวลา หรือช่องทางการจัดส่ง
- มีระบบติดตามเส้นทางจัดการขยะหลังจากที่ผู้ใช้ส่งออกไปแล้ว อาจมีการเชื่อมต่อกับระบบขนส่ง เช่น บริการส่งขยะถึงจุดรับ

อภิปรายผล

1. การตีความผลการวิจัยร่วมกับการอ้างอิงทฤษฎี

ผลการวิจัยในครั้งนี้สะท้อนหลักการสำคัญของหลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR), เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดสำคัญในการจัดการปัญหาขยะพลาสติคในกรุงเทพมหานคร

1.1 หลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR)

หลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) เป็นนโยบายสำคัญที่แก้ปัญหาขยะพลาสติกโดยยึดหลัก “ผู้ก่อมลพิษต้องจ่าย” (Polluter Pays Principle) ซึ่งกำหนดให้ผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่ายรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างในสหภาพยุโรป เช่น กฎหมาย “European Parliament and Council Directive 94/62/EC” ที่กำหนดให้สมาชิกสร้างระบบจัดเก็บและรีไซเคิลขยะบรรจุภัณฑ์อย่างเป็นระบบ

ในประเทศไทยแผนกลยุทธ์ (Roadmap) การจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561–2573 ได้หลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) มาใช้ เช่น การลดพลาสติกใช้ครั้งเดียว 4 ประเภท และการเพิ่มการนำพลาสติก 7 ประเภท เช่น พลาสติกชั้นเดียวและขวดพลาสติกกลับเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ภายในปี พ.ศ. 2565 อย่างไรก็ตาม งานวิจัยพบว่าผู้ผลิตในไทยยังคงเน้นการลดมากกว่าการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้วัสดุหลายประเภทในบรรจุภัณฑ์เดียวกันที่ทำให้การรีไซเคิลยุ่งยาก

ผลการศึกษาแนะนำให้ผลักดันกฎหมายขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) ในไทย เช่น การเก็บค่าธรรมเนียมสำหรับวัสดุที่รีไซเคิลยาก เช่น พลาสติก PVC เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้ผลิตปรับเปลี่ยนการออกแบบบรรจุภัณฑ์ นอกจากนี้ การจัดทำฐานข้อมูลกลางหรือระบบข้อมูลการคัดแยกบนบรรจุภัณฑ์ตามหลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) สามารถช่วยให้ผู้บริโภคเข้าใจการแยกขยะได้ดีขึ้น และส่งเสริมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในอนาคต

1.2 Circular Economy: เศรษฐกิจหมุนเวียน

แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) มุ่งลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและส่งเสริมนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ โดยมีเป้าหมายสำคัญคือการ Closing the Loop เพื่อลดการสูญเสียทรัพยากรตลอดวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Ellen MacArthur Foundation, 2023) ตัวอย่างเช่น สหภาพยุโรปได้พัฒนาระบบ PRO และกำหนดมาตรฐานพลาสติกย่อยสลายได้ ซึ่งเป็นแนวทางที่งานวิจัยนี้เสนอให้ประเทศไทยนำมาปรับใช้ เช่น การพัฒนามาตรฐานวัสดุรีไซเคิล (PCR) เพื่อเพิ่มการใช้พลาสติกกรีไซเคิลในอุตสาหกรรมการผลิต (European Parliament and Council, 1994).

สำหรับกรุงเทพมหานคร งานวิจัยพบว่า ธุรกิจรีไซเคิลเผชิญปัญหาบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสมต่อการรีไซเคิล การแยกขยะที่ไม่ถูกต้อง และต้นทุนการจัดการที่สูง แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) สามารถช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ โดยส่งเสริมการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ใช้วัสดุเดียวกัน การเพิ่มจุดรับขยะในพื้นที่ชุมชนตามแนวทาง Waste Hub ในโมเดลเศรษฐกิจ Bio-Circular-Green Economy (BCG) และการบังคับใช้กฎหมายที่สนับสนุนการแยกขยะเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย (Waste Management Strategy, 2021)

ผลการวิจัยเน้นความสำคัญของความร่วมมือระหว่างผู้ผลิต ผู้บริโภค และธุรกิจรีไซเคิล โดยเสนอการออกแบบระบบผลิตภัณฑ์และบริการที่ตอบสนองทุกฝ่าย เช่น การให้ข้อมูลวิธีการแยกขยะในจุดรับขยะ และการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขยะพลาสติกให้สอดคล้องกับเป้าหมายเศรษฐกิจหมุนเวียนและความยั่งยืนในอนาคต.

1.3 Sustainable Development Goals (SDGs): การพัฒนาที่ยั่งยืน

การจัดการขยะพลาสติกลงในกรุงเทพมหานครสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนหลายประการ โดยเฉพาะเป้าหมายที่ 12, 13, 14 และ 17 ซึ่งมุ่งเน้นการผลิตและบริโภคอย่างยั่งยืน ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ เป้าหมายที่ 12 ส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (Responsible Consumption and Production) โดยเน้นการลดของเสีย และเพิ่มการใช้วัสดุรีไซเคิล เช่น การใช้วัสดุเดียว (Mono-material) ในบรรจุภัณฑ์และวัสดุรีไซเคิล PCR เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนและลดปริมาณขยะที่ส่งไปยังหลุมฝังกลบ ขณะที่เป้าหมายที่ 13 การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate action) มุ่งลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาหรือฝังกลบขยะพลาสติกโดยการส่งเสริมกระบวนการรีไซเคิลและการใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การนำพลาสติกกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่

เป้าหมายที่ 14 การอนุรักษ์มหาสมุทรและทรัพยากรทางทะเล เน้นลดมลพิษทางทะเลจากขยะพลาสติกผ่านการจัดตั้งจุดรับขยะและให้ความรู้แก่ผู้บริโภคเพื่อลดการทิ้งขยะลงสู่แหล่งน้ำ การดำเนินการดังกล่าวช่วยลดผลกระทบต่อสัตว์ทะเลและระบบนิเวศทางทะเล ส่วนเป้าหมายที่ 17 การสร้างหุ้นส่วนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Partnerships for the goals) มุ่งเน้นการสร้างความร่วมมือระหว่างผู้ผลิต ผู้บริโภค และธุรกิจรีไซเคิล โดยกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) และสนทนากลุ่ม (Focus groups) ช่วยให้ผู้ใช้มีส่วนเกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมในการวางแผนและออกแบบระบบการจัดการขยะพลาสติกอย่างครบวงจร ซึ่งช่วยสร้างแนวทางการจัดการที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน นอกจากนี้ การส่งเสริมให้ผู้ผลิตรับผิดชอบขยะที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์ของตนตามหลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) และการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน เช่น การตั้งจุดรับขยะในชุมชนและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการบริหารจัดการขยะ ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบจัดการขยะในกรุงเทพมหานคร และส่งเสริมความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมในอนาคต (United Nations, 2015)

2. แนวทางการออกแบบ (Design guideline)

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสอบถาม การสัมภาษณ์เชิงลึก และกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) มาสรุปเป็นความต้องการของผู้ใช้ (User requirements) และเกณฑ์การออกแบบ (Design criteria) ดังแสดงในตารางที่ 1 ที่เน้นไปที่การเพิ่มความรู้ความเข้าใจ การสร้างระบบที่สะดวกและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการสนับสนุนให้เกิดความร่วมมือในระบบการจัดการขยะระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด

แนวทางการออกแบบ (Design guideline) ที่พัฒนาขึ้นจากงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นไปที่การออกแบบระบบหรือผลิตภัณฑ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการขยะพลาสติกลงในกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่การแยกขยะ การเก็บสะสม การส่งต่อ ไปจนถึงการสร้างความปลอดภัยในกระบวนการรีไซเคิล โดยใช้แนวทางที่สอดคล้องกับกฎหมาย EPR แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) และเป้าหมาย SDGs เพื่อสร้างระบบที่ยั่งยืนและตอบโจทย์ปัญหาในบริบทของประเทศไทย

ตารางที่ 1: ตารางแสดงเกณฑ์การออกแบบ แนวทางการออกแบบ และแนวทางการแก้ไขปัญหาในปัจจุบัน

Design requirement	Design criteria	Design guideline	Existing solution
ช่วยให้ทราบวิธีการคิดแยกที่ถูกต้อง	สร้างคู่มือมาตรฐานการคิดแยกขยะที่ชัดเจนในกรุงเทพมหานคร	จัดทำคู่มือแยกขยะรูปแบบออนไลน์ในรูปแบบเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน โดยมีเมนูหลักดังนี้ - หน้าแรก ประกอบด้วยภาพรวมของโครงการ, ข่าวสาร และกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและสถิติการคิดแยกขยะที่น่าสนใจ - คู่มือการคิดแยกขยะ-รีไซเคิล แบ่งออกเป็นขยะบรรจุภัณฑ์, ขยะอิเล็กทรอนิกส์, ขยะประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง, ขยะทางการแพทย์ ฯลฯ โดยมีช่องค้นหาเพื่อความรวดเร็วในการค้นหาพร้อมทั้งใช้เทคโนโลยี AI Image Recognition จับคู่ภาพเพื่อช่วยในการค้นหาที่สะดวกยิ่งขึ้น - ฐานข้อมูลจุดรับขยะ แสดงในรูปแบบแผนที่ โดยมีตัวกรองตามประเภทขยะที่รับในแต่ละที่และขึ้นประเภทสถานที่ เช่น ศูนย์ชุมชน, ห้างสรรพสินค้า, สำนักงานเขต และมีการกรองผ่านระยะทาง นอกจากนี้ต้องมีข้อมูลของแต่ละจุดรับ เช่น ประเภทขยะที่รับ, เวลาทำการ และเบอร์ติดต่อ - บทความและข่าวสาร เช่น บทความให้ความรู้ กรณีศึกษา ตัวอย่างความสำเร็จ หรือข่าวสารสิ่งแวดล้อมอื่นๆ	เว็บไซต์ Greener Bangkok ที่เผยแพร่ข้อมูลการแยกขยะ 144 ประเภท คู่มือแยกขยะจากบางองค์กรและหน่วยงานภาครัฐ (Bangkok Metropolitan Administration, n.d.)
		จัดทำคู่มือแยกขยะรูปแบบออนไลน์ โดยพิมพ์เป็นแผ่นพับหรือโปสเตอร์แสดงการแยกขยะเบื้องต้น โดยใช้ภาพประกอบและสีแยกประเภทชัดเจน ติดตั้งคู่มือการแยกขยะที่ชัดเจนในพื้นที่สาธารณะ เช่น จุดรับขยะ (Drop-point), Waste hub, โรงเรียน, ศูนย์ชุมชน, และร้านสะดวกซื้อ	ยังไม่พบแนวทางการแก้ไขปัญหาในปัจจุบัน
		สร้างวิดีโอสารคดีการแยกขยะที่ถูกต้องในโซเชียลมีเดียและช่องทางต่างๆ เช่น Tiktok Facebook Instagram	เพจหรือช่องทางออนไลน์ เช่น “ลุงสาเล้งกับขยะที่หายไป” หรือ “Kong Green Green” ที่ให้ความรู้เรื่องการแยกผ่านวิดีโอหรือโพสต์บนโซเชียลมีเดีย (LungSaleng, n.d.) (Kong Green Green, n.d.)
		เพิ่ม QR code ลงบนบรรจุภัณฑ์เพื่อเชื่อมโยงไปยังคู่มือแยกขยะออนไลน์	ยังไม่พบแนวทางการแก้ไขปัญหาในปัจจุบัน
การสร้างแนวทางลดปัญหาการปนเปื้อนของขยะ	รณรงค์การใช้วัสดุชนิดเดียว (Mono-material) เพื่อลดการแยกที่ซับซ้อนในภาคการผลิต		ยังไม่พบแนวทางการแก้ไขปัญหาในปัจจุบัน

Design requirement	Design criteria	Design guideline	Existing solution
		บนบรรจุภัณฑ์ต้องมีกำกับสัญลักษณ์วัสดุรีไซเคิล (ภาพที่ 9)	ยังไม่พบแนวทางการแก้ไขปัญหาในปัจจุบัน
		พัฒนานวัตกรรมในการทำความสะดวก เช่น เครื่องล้างขนาดเล็กในครัวเรือน โดยควรมีขนาดกะทัดรัด เหมาะกับพื้นที่ที่อยู่อาศัยจำกัด ผลิตจากพลาสติก รีไซเคิลคุณภาพสูง น้ำหนักเบา และทนทานต่อการใช้งาน อาจใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ AI ช่วยวิเคราะห์ประเภทวัสดุ เช่น พลาสติก PET, HDPE, PP (Plastell, n.d.)	
		พัฒนา “ระบบถุงขยะแยกประเภท” โดยแจกหรือจำหน่ายถุงขยะสีต่างๆตามประเภทขยะแก่ครัวเรือน เพื่ออำนวยความสะดวก	ยังไม่พบแนวทางการแก้ไขปัญหาในปัจจุบัน
ช่วยให้เกิดความร่วมมือในการคัดแยก	สร้างความร่วมมือในการคัดแยกทุกภาคส่วน	พัฒนาแอปพลิเคชันกลางที่เชื่อมโยง ผู้ผลิต ผู้บริโภค และธุรกิจรีไซเคิล ในระบบเดียวกัน โดยมีบริการเช่นรับขยะถึงบ้าน (Pick-up Service) สำหรับครัวเรือนที่สะดวกได้จำนวนหนึ่งแล้ว พร้อมมีแรงจูงใจเป็นการสะสมแต้มเพื่อแลกเป็นส่วนลดสินค้า และมีการร่วมมือกับ แบนด์สินค้าและธุรกิจรีไซเคิล เพื่อสร้างระบบผลตอบแทนและรางวัล (Return & Reward) เช่น การรับบรรจุภัณฑ์คืนเพื่อนำกลับมารีไซเคิล รวมถึงมีฟีเจอร์การร่วมส่งขยะของผู้บริโภคในชุมชนเดียวกัน	แอปพลิเคชัน Green2Get เชื่อมผู้บริโภค และธุรกิจรีไซเคิลให้สามารถหาจุดรับขยะได้ง่ายขึ้น (Green2Get, n.d.)
	สร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคมีส่วนร่วมในระบบ	พัฒนาระบบแลกคะแนนผ่านแอปพลิเคชันจากการแยกขยะเพื่อนำไปแลกของรางวัลหรือส่วนลดจากร้านค้าพันธมิตร	แอปพลิเคชัน Recycle day มีแต้มสะสมเมื่อนำขยะรีไซเคิลมาส่งให้ระบบ โดยสามารถนำแต้มไปแลกเป็นส่วนลดหรือสินค้าได้ (Recycle Day Thailand, n.d.)
ช่วยให้เก็บขยะได้ในพื้นที่จำกัด	เก็บขยะได้ในพื้นที่จำกัด	ถังขยะขนาดเล็กแบบแยกประเภทที่มีระบบนับอัดขยะเพื่อเพิ่มพื้นที่เก็บและสามารถวางแนวตั้งเพื่อประหยัดพื้นที่ได้	ยังไม่พบแนวทางการแก้ไขปัญหาในปัจจุบัน
ช่วยอำนวยความสะดวกในการส่งขยะ	ช่วยอำนวยความสะดวกและความชัดเจนในการส่งขยะ	ตั้งจุดรับขยะในพื้นที่สำคัญและเพิ่มความถี่ของการตั้งจุดรับ เช่น หน้าปากซอย, ห้างสรรพสินค้า, หรือสำนักงาน โดยแต่ละจุดรับขยะควรมีสัญลักษณ์และป้ายรีไซเคิลที่ชัดเจนระบุประเภทขยะที่รับ	ยังไม่พบแนวทางการแก้ไขปัญหาในปัจจุบัน
		แอปพลิเคชันจัดการขยะโดยมีระบบแจ้งเตือนเกี่ยวกับการจัดส่งขยะเมื่อผู้ใช้ส่งขยะผ่านระบบและผู้บริโภคสามารถติดตามสถานะขยะที่ส่ง เช่น ขยะถูกจัดการแล้วหรือยังอยู่ในกระบวนการ	ยังไม่พบแนวทางการแก้ไขปัญหาในปัจจุบัน
		ทำข้อตกลงกับบริษัทขนส่งเพื่อเพิ่มจุดรับขยะและช่วยลดค่าส่งขยะ	โครงการ ReBag (ไประนิษฐ์ไทย x วน) ที่สร้างจุดรับขยะฟลัมพลาสติก การจัดกิจกรรมแยกขยะร่วมกับชุมชนในบางพื้นที่ (Urban Creature, 2024)



ภาพที่ 9: สัญลักษณ์ตัวอย่างวัสดุพลาสติกกรีไซเคิลบนบรรจุภัณฑ์ (ภาพวาดโดยผู้วิจัย)

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

ผลจากกิจกรรมสนทนากลุ่ม (Focus group) และร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) และการนำเสนอแนวทางการออกแบบ (Design guideline) ซึ่งให้เห็นแนวทางการออกแบบระบบผลิตภัณฑ์และบริการที่ตอบโจทย์ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และธุรกิจรีไซเคิล เพื่อแก้ปัญหาการจัดการขยะฟิล์มพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดยสำหรับ ผู้ผลิต แนวทางสำคัญคือการส่งเสริมการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อการรีไซเคิล เช่น การใช้วัสดุชนิดเดียว (Mono-material) และการระบุสัญลักษณ์วัสดุรีไซเคิลที่ชัดเจนบนบรรจุภัณฑ์ รวมถึงการผลักดันหลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) เพื่อให้ผู้ผลิตมีบทบาทในการจัดการขยะหลังการบริโภค ส่วน ผู้บริโภค ควรมีคู่มือการแยกขยะที่เข้าถึงง่าย ทั้งในรูปแบบออนไลน์และออฟไลน์ โดยนำเทคโนโลยีการจดจำภาพด้วย AI (AI image recognition) มาใช้เพื่อช่วยให้สามารถแยกขยะได้อย่างถูกต้อง และควรมีระบบผลตอบแทนและรางวัล (Return & Reward) เพื่อจูงใจการคัดแยกขยะ รวมถึงบริการรับขยะ (Pick-up service) เพื่ออำนวยความสะดวกในการนำขยะเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล ขณะที่ธุรกิจรีไซเคิล ควรพัฒนาการจัดตั้ง จุดรับขยะที่เข้าถึงง่าย พร้อมฐานข้อมูลกลางที่แสดงประเภทขยะที่สามารถนำมารีไซเคิลในแต่ละพื้นที่ และพัฒนาเครื่องล้างขยะขนาดเล็กในครัวเรือน เพื่อลดปัญหาการปนเปื้อนของขยะ แนวทางทั้งหมดนี้ช่วยส่งเสริมความร่วมมือระหว่างทุกภาคส่วนในการปรับปรุงระบบจัดการขยะฟิล์มพลาสติกในกรุงเทพมหานครให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น พร้อมทั้งสนับสนุนเป้าหมาย เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) และความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมในอนาคต

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการศึกษาผ่านการสนทนากลุ่ม (Focus group) และร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ซึ่งแม้จะให้มุมมองเชิงลึกจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในระบบการจัดการขยะ แต่มีข้อจำกัดด้านกลุ่มตัวอย่างที่อาจไม่ครอบคลุมทุกภาคส่วน เช่น ซาเล้ง ร้านรับซื้อของเก่า หรือกลุ่มในพื้นที่ชนบทที่ไม่ได้เข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล นอกจากนี้ การวิเคราะห์และแนวทางที่ได้ยังเป็นข้อเสนอเชิงทฤษฎี เนื่องจากยังไม่ได้ทำการทดสอบในสถานการณ์จริง จึงขาดข้อมูลสนับสนุนด้านผลกระทบและประสิทธิภาพการนำไปใช้จริง

สำหรับการวิจัยในอนาคต ควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมผู้มีบทบาทสำคัญในระบบจัดการขยะ เช่น ธุรกิจรีไซเคิลในพื้นที่ชนบท หรือกลุ่มที่ไม่ได้เข้าถึงดิจิทัล พร้อมทั้งพัฒนาด้านแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการ เช่น ระบบจตุรวัฏจักรเชื่อมโยงแอปพลิเคชัน หรือการสร้างแรงจูงใจผ่านสิ่งตอบแทน และทดสอบในสถานการณ์จริง นอกจากนี้ควรศึกษาผลกระทบจากการบังคับใช้กฎหมายขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) และพัฒนาเทคโนโลยี เช่น ระบบ AI สำหรับการคัดแยกขยะ และบรรจุภัณฑ์ที่สอดคล้องกับ เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) เพื่อสร้างระบบจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืนในระยะยาว นอกจากนี้ควรให้ความสำคัญกับการศึกษาด้านนโยบายการจัดการขยะและมาตรการภาครัฐทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเปรียบเทียบแนวทางการแก้ไขและประเมินความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ในบริบทของประเทศไทย ซึ่งอาจรวมถึงมาตรการจูงใจทางเศรษฐกิจ มาตรฐานการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และกลไกการบังคับใช้ที่สามารถเสริมสร้างระบบจัดการขยะให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Accomplish. (2018). *Guide to co-creation*. European Union Horizon 2020 Research and Innovation Programme. <https://cordis.europa.eu/project/id/693477>
- Arkamanon , J., & Srising, P. (2021). Knowledge and perception affecting behavior of plastic waste management of people in Bangkok. *Journal of the Association of Researchers*, 26(2), 45-60. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jar/article/view/247604/168133>
- Bangkok Metropolitan Administration. (n.d.). *Waste recycling in Bangkok*. <https://greener.bangkok.go.th/waste-recycle>
- Ellen MacArthur Foundation. (2023). *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. <https://ellenmacarthurfoundation.org>
- European Parliament and Council. (1994). Directive 94/62/EC of 20 December 1994 on packaging and packaging waste. *Official Journal of the European Communities*, L 365, 10–23. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31994L0062>
- Green2Get. (n.d.). *Green2Get*. <https://green2get.com>
- Interaction Design Foundation. (2016). *Brainstorming*. <https://www.interaction-design.org>
- Johnson, B., & Christensen, L. (2004). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Allyn & Bacon.
- Kong Green Green. (n.d.). *Kong Green Green* [Facebook page]. Facebook. Retrieved February 19, 2025, from <https://www.facebook.com/KongGreenGreen>
- LungSaleng (n.d.). *LungSaleng* [Facebook page]. Facebook. Retrieved February 19, 2025, from <https://www.facebook.com/3WheelsUncle/>
- Matoha Instrumentation. (n.d.). *Plastics identification*. <https://matoha.com/plastics-identification>
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP). (2021). *Thailand waste management strategy 2021–2026*. Ministry of Natural Resources and Environment.
- Plastics Engineering. (2024, March). *Sheets vs. film: Key distinctions*. <https://www.plasticsengineering.org/2024/03/sheets-vs-film-key-distinctions-003909/#!>
- Product Opportunity Mapping. (n.d.). *Product mapping framework*. <https://www.product-mapping.com>
- Recycle Day Thailand. (n.d.). *Recycle Day Thailand*. <https://recycledaythailand.com>
- SM Media Packaging. (n.d.). *Laminated Films*. <https://www.smmediapackaging.com>
- Swartling, Å. G. (2007). Focus groups. In A. H. Eliasson & M. Johansson (Eds.), *Research methods in social sciences*. (pp. 89-102). Stockholm University Press.
- Tasaki, T., & Matsumoto, S. (2023). Developing effective and efficient EPR schemes in keeping with global trends. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 25(3), 345-358. https://www-cycle.nies.go.jp/eng/report/pdf/NIES-CMW_policy_brief_5_ENG.pdf
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*.

- Department of Economic and Social Affairs. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Urban Creature. (2024). 'reBAG' Project from Thai Post Office. <https://urbancreature.co/rebag-thai-post>
- Vassanadumrongdee S. (2020). Extended Producer Responsibility. *Thai Environment*, 24(2).
- Thailand Environment Institute. (2023). 5 June-World Environment Day. https://www.tei.or.th/en/infographic_detail.php?eid=2245