

ปีที่ 21 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – มิถุนายน 2568

ISSN 3056-9486 (Online)

JESM

วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน
JOURNAL OF ENVIRONMENTAL AND SUSTAINABLE MANAGEMENT



วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

ISSN 3056-9486 (Online)

<http://www.tci-thaijo.org/index.php/JEM>

กำหนดตีพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ

ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – มิถุนายน

ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ ไตรสุรัตน์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ พิสุทธิไพศาล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ศาสตราจารย์ ดร.วิสาภา ภูจินดา สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (นิด้า)
รองศาสตราจารย์ พญ.สุนันดา เขียววิทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.สัมพันธ์ ธรรมเจริญ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณศิษฐ์ พจักรพิทักษ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภคพงศ์ พจนารถ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (นิด้า)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนทิยา สติมานนท์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
Dr.Ramon Bruno Egli, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Austria

ผู้อำนวยการโครงการวารสารและเอกสารทางวิชาการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชรีภา คันธา

บรรณาธิการวารสาร

อาจารย์ ดร.อรรดา โยมสินธุ์

รองบรรณาธิการวารสาร

สุชีลา นิลโคตร

ผู้ช่วยบรรณาธิการวารสาร

ปริญานารถ สดากกร

การเงิน

นริศรา เลาะเมาะ

เจ้าของ

โครงการวารสารและเอกสารทางวิชาการ
คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
148 ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
โทรศัพท์ 0-2727-3125 โทรสาร 0-2374-4280
อีเมล jem@nida.ac.th

คณะกรรมการบริหารโครงการวารสารและเอกสารทางวิชาการ

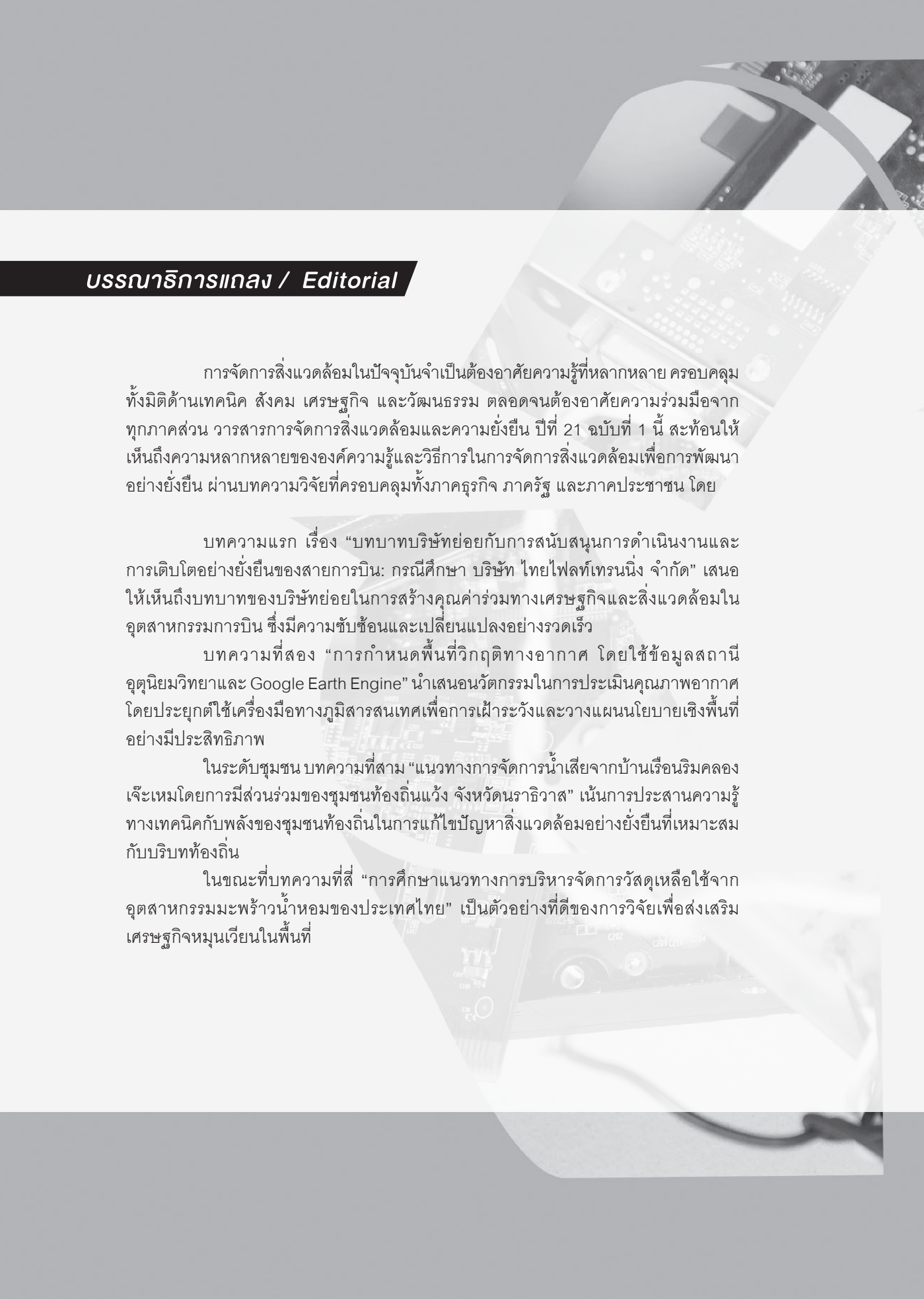
คณบดีคณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม
รองคณบดีฝ่ายวิชาการคณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม
รองศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา สร้างเอี่ยม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณพงศ์ นพเกตุ
บรรณาธิการวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน
ผู้อำนวยการโครงการวารสารและเอกสารทางวิชาการ
รองบรรณาธิการวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

ติดต่อพูดคุยกับกองบรรณาธิการได้ที่

<https://www.facebook.com/journal.envman>

ข้อความที่ปรากฏในบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน ถือเป็นความคิดเห็นของเจ้าของบทความ และไม่ถือเป็นความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ หรือคณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

บรรณาธิการแถลง	02
บทความวิจัย	
01 บทบาทบริษัทที่ย่อยกับการสนับสนุนการดำเนินงานและการเติบโตอย่างยั่งยืนของสายการบิน: กรณีศึกษาบริษัท ไทยไฟลท์เกรนนิง จำกัด	04
พสพสม สุธารกร ดิณฑ์ ศุภสมุทกร และจุฑาทพวรรณ ฝดงชัฒ	
02 การกำหนดพื้นที่วิกฤตทางอากาศโดยใช้ข้อมูลสถานีอุตุนิยมวิทยาและ Google Earth Engine	24
รสสมนต์ จารยะพันธุ์ สุรัตน์ บัฒเลศ ภาคภูมิ ชุมณัธฤฏภัสสร ทองเย็น และกิตติชัย ดวงมาลย์	
03 แนวทางการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะหมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นแวง จังหวัดนราธิวาส	42
ณชพงศ จันจุฬา ประสงค์ ต้นพิชัย และสันติ ศรีสวนแตง	
04 การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมของประเทศไทย: กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม	60
กิตติบัณฑิต สดใส จัระพันธุ์ เนื่องจากนิลสาวินี วุฒิสกุลวงศ์ และรุ่งโรจน์ ปิยะภาณุวัฒน์	
05 แนวทางการออกแบบระบบผลิตภัณฑ์และบริการเพื่อจัดการปัญหาขยะพลาสติคอย่างยั่งยืนด้วยวิธีการสนทนากลุ่มและการร่วมคิดร่วมสร้าง	78
สุพิชญาย์ ศาสตวิฑูลย์ และสุพิชญญา ศุภพิพัฒน์	
06 กลยุทธ์การสื่อสารเพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะพลาสติก: ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยเชิงคุณภาพในพื้นที่เขตโครงการไม่ทรวม กรุงเทพมหานคร	98
รุ่งรัตน์ ชัยสำเร็จ นกวรรณ คณานุรักษ์ ปิยะเนตร นาคสีติพิชญ์พฐู วัยไชติ วัชณุตร์ งามสะอาด สุธี ฝ่ำนบุญมี ธนาพงษ์สมุทรรัตนกุล และพงศ์ปิติ เดชะศิริ	
07 การถอดบทเรียนโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทางในจังหวัดจันบุรี	120
นิโลบล ดินบรมิรมย์ และจำลอง โพธิ์บุญ	



บรรณาธิการ / Editorial

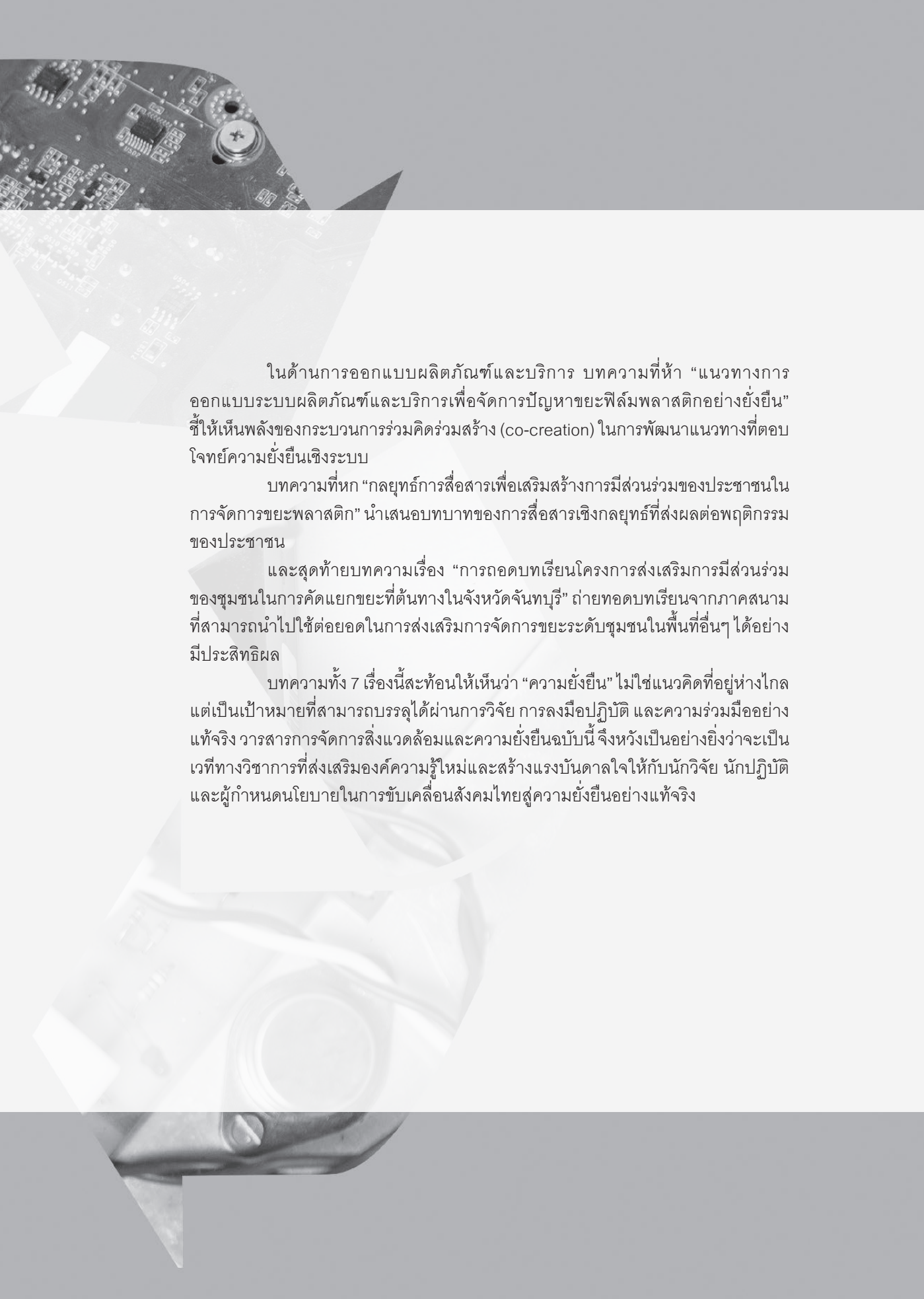
การจัดการสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่หลากหลาย ครอบคลุมทั้งมิติด้านเทคนิค สังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม ตลอดจนต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน ปีที่ 21 ฉบับที่ 1 นี้ สะท้อนให้เห็นถึงความหลากหลายขององค์ความรู้และวิธีการในการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ผ่านบทความวิจัยที่ครอบคลุมทั้งภาคธุรกิจ ภาครัฐ และภาคประชาชน โดย

บทความแรก เรื่อง “บทบาทบริษัทย่อยกับการสนับสนุนการดำเนินงานและการเติบโตอย่างยั่งยืนของสายการบิน: กรณีศึกษา บริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิง จำกัด” เสนอให้เห็นถึงบทบาทของบริษัทย่อยในการสร้างคุณค่าร่วมทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมการบิน ซึ่งมีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

บทความที่สอง “การกำหนดพื้นที่วิกฤติทางอากาศ โดยใช้ข้อมูลสถานีอุตุนิยมวิทยาและ Google Earth Engine” นำเสนอนวัตกรรมในการประเมินคุณภาพอากาศโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือทางภูมิสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังและวางแผนนโยบายเชิงพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

ในระดับชุมชน บทความที่สาม “แนวทางการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะเหมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นแฉ่ง จังหวัดนราธิวาส” เน้นการประสานความรู้ทางเทคนิคกับพลังของชุมชนท้องถิ่นในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนที่เหมาะสมกับบริบทท้องถิ่น

ในขณะที่บทความที่สี่ “การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมของประเทศไทย” เป็นตัวอย่างที่ดีของการวิจัยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนในพื้นที่



ในด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ บทความที่ห้า “แนวทางการออกแบบระบบผลิตภัณฑ์และบริการเพื่อจัดการปัญหาขยะพลาสติคอย่างยั่งยืน” ชี้ให้เห็นพลังของกระบวนการร่วมคิดร่วมสร้าง (co-creation) ในการพัฒนาแนวทางที่ตอบโจทย์ความยั่งยืนเชิงระบบ

บทความที่หก “กลยุทธ์การสื่อสารเพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะพลาสติค” นำเสนอบทบาทของการสื่อสารเชิงกลยุทธ์ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมของประชาชน

และสุดท้ายบทความเรื่อง “การถอดบทเรียนโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทางในจังหวัดจันทบุรี” ถ่ายทอดบทเรียนจากภาคสนามที่สามารถนำไปใช้ต่อยอดในการส่งเสริมการจัดการขยะระดับชุมชนในพื้นที่อื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทความทั้ง 7 เรื่องนี้สะท้อนให้เห็นว่า “ความยั่งยืน” ไม่ใช่แนวคิดที่อยู่ห่างไกล แต่เป็นเป้าหมายที่สามารถบรรลุได้ผ่านการวิจัย การลงมือปฏิบัติ และความร่วมมืออย่างแท้จริง วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนฉบับนี้จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นเวทีทางวิชาการที่ส่งเสริมองค์ความรู้ใหม่และสร้างแรงบันดาลใจให้กับนักวิจัย นักปฏิบัติ และผู้กำหนดนโยบายในการขับเคลื่อนสังคมไทยสู่ความยั่งยืนอย่างแท้จริง

01



บทบาทบริษัทย่อยกับการสนับสนุนการดำเนินงาน
และการเติบโตอย่างยั่งยืนของสายการบิน: กรณีศึกษา
บริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด

THE ROLE OF AIRLINE SUBSIDIARY COMPANY IN
SUPPORTING OPERATIONS AND PROMOTING
SUSTAINABLE GROWTH: A CASE STUDY OF
THAI FLIGHT TRAINING CO., LTD.

พรพรม สุธาทอน^{a, ✉}, ดินห์ สุกสมุตร^b และ จุฑาพวรรณ ฝดุงชีวิต^c

^a คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

^b บริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด

^c คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

Pornprom Suthatorn^{a, ✉}, Dinh Supasamutr^b and Judhaphan Padunchewit^c

^a Graduate School of Environmental Development Administration,
National Institute of Development Administration

^b Thai Flight Training Co., Ltd.

^c Graduate School of Applied Statistics, National Institute of Development Administration

✉ pornprom.sut@nida.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้ศึกษาบทบาทของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทย่อยของบริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) ในการสนับสนุนการดำเนินงานของสายการบิน และศึกษาข้อจำกัดและความท้าทายในการดำเนินงานเพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาต่อสายการบิน โดยวิธีสัมภาษณ์เชิงลึก (In-dept Interview) ผู้บริหารและพนักงานของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด จำนวน 12 คน ใช้คำถามแบบกึ่งทางการ (Semi-Structured Question) และวิธีตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation)

ผลการศึกษาพบว่าบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด มีบทบาทสำคัญในการ (1) สนับสนุนการฝึกอบรมบุคลากรของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) และบุคลากรในอุตสาหกรรมการบินให้เป็นไปตามข้อกำหนดขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) และหน่วยงานกำกับดูแลของประเทศไทย (2) การจัดการฝึกอบรมให้แก่สายการบินและหน่วยงานภายนอก (3) สร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยและองค์กรภายนอก ในการพัฒนาหลักสูตรร่วมผลิตและหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม บริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด ยังต้องเผชิญกับความท้าทายด้านการแข่งขันและการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) สามารถเสริมสร้างศักยภาพบริษัทย่อยได้โดยผ่านการสนับสนุนด้านข้อมูล บุคลากรและงบประมาณ เพื่อให้บริษัทสามารถสนับสนุนการดำเนินงานของสายการบินได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : บริษัทย่อยของสายการบิน การฝึกอบรมด้านการบิน ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง การเติบโตอย่างยั่งยืน

Abstract

This study examines the role of Thai Flight Training Co., Ltd., a subsidiary of Thai Airways International Public Company Limited, in supporting airline operations and to study the limitations and challenges in the implementation process in order to propose development guidelines for the airline. The research employs in-depth interviews with twelve executives and employees of the company, using semi-structured questions and a triangulation method for data verification.

The findings indicate that Thai Flight Training Co., Ltd. plays a crucial role in (1) To support the training of personnel from Thai Airways International Public Company Limited and aviation industry professionals in accordance with the standards set by the International Civil Aviation Organization (ICAO) and the regulatory authorities of Thailand. (2) To provide training programs for airlines and external organizations. (3) To establish collaborations with universities and external organizations in developing co-developed programs and related programs. However, the company faces challenges related to competition and shifts in the aviation industry. Thai Airways International PCL. can strengthen the capabilities of their subsidiaries by providing support in terms of data, personnel, and budget, enabling them to contribute more effectively to airline operations.

Keywords : Airline Subsidiary, Aviation Training, Thai Flight Training, Sustainable Growth

บทนำ

อุตสาหกรรมการบินเป็นหนึ่งในภาคส่วนที่มีความซับซ้อนและต้องการมาตรฐานการดำเนินงานที่สูงเพื่อให้มั่นใจในความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความยั่งยืนในการดำเนินธุรกิจ หนึ่งในกลยุทธ์สำคัญที่สายการบินใช้เพื่อเสริมสร้างความสามารถทางการแข่งขันและรองรับการเติบโตระยะยาวคือการจัดตั้ง บริษัทย่อย (subsidiary companies) ซึ่งมีบทบาทในการสนับสนุนการดำเนินงานของสายการบินหลัก (Yang et al., 2022) โดยเฉพาะด้านการพัฒนาบุคลากรและการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับการบิน

บริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด (TFT) เป็นหนึ่งในบริษัทย่อยของ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านการบินทั้งภายในและภายนอกองค์กร เป็นองค์กร (Approved Training Organization: ATO) ที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) (CAAT, 2022) มีภารกิจหลักในการสนับสนุนบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) อาทิ การฝึกอบรมนักบิน ลูกเรือ และบุคลากรของสายการบินไทยและสายการบินอื่นที่มาใช้บริการ ไปจนถึงความร่วมมือในการผลิตหลักสูตรด้านการบินร่วมกันกับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานด้านการบินต่าง ๆ ทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ การดำเนินงานดังกล่าวช่วยให้บุคลากรในอุตสาหกรรมการบินได้รับการพัฒนาให้มีทักษะและความรู้ที่เป็นไปตามมาตรฐานสากลขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) และหน่วยงานกำกับดูแลในประเทศไทย อาทิ สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT)

แม้ว่าบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด จะมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนอุตสาหกรรมการบินของประเทศ แต่บริษัทต้องเผชิญกับความท้าทายหลายประการ เช่น การแข่งขันจากผู้ให้บริการฝึกอบรมด้านการบินรายอื่น อาทิ ไทยแอร์เอเชีย อะคาเดมี่ (Thai AirAsia Academy) และศูนย์ฝึกอบรมของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ไปจนถึงการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมการบินที่มีความอ่อนไหวต่อสถานการณ์ต่าง ๆ (Suthatorn & Charoensukmongkol, 2023) ทำให้บริษัทต้องปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบทางการบิน การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการฝึกอบรม และการพัฒนาหลักสูตรให้ตอบโจทย์ความต้องการของตลาด เป็นต้น

ปัญหาที่ผ่านมามีพบว่าบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด ขาดการสนับสนุนด้านข้อมูล บุคลากร และงบประมาณ จึงทำให้การดำเนินการสนับสนุนต่อสายการบินไทยไม่เต็มศักยภาพ ดังนั้นบทความนี้จึงมุ่งศึกษาบทบาทของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด ในด้านสนับสนุนการดำเนินงานของสายการบินไทยและในด้านการมีส่วนร่วมในการเสริมสร้างความยั่งยืนของอุตสาหกรรมการบินไทยอย่างไร การวิจัยนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับผู้บริหารและพนักงานของบริษัท รวมถึงใช้คำถามแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Questions) และวิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและรอบด้าน ผลการศึกษานี้จะช่วยให้เข้าใจถึงกลยุทธ์และความท้าทายของบริษัทย่อยของสายการบิน พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางในการเสริมสร้างขีดความสามารถของบริษัทเพื่อสนับสนุนการเติบโตของบริษัทย่อยของสายการบิน (Lo & Tan, 2020) โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านฝึกอบรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาบทบาทของบริษัทย่อยของสายการบินในการสนับสนุนการดำเนินงานของสายการบิน เพื่อศึกษาข้อจำกัดและความท้าทายในการดำเนินงานเพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาต่อสายการบิน

บททวนวรรณกรรม

บริษัทย่อยของสายการบิน

บริษัทย่อยของสายการบิน (Airline Subsidiary Company) มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการดำเนินงานของสายการบินหลัก ทั้งในด้านการให้บริการสนับสนุน การฝึกอบรมบุคลากร และการพัฒนาธุรกิจที่เกี่ยวข้อง (Doganis, 2019) หน่วยงานเหล่านี้ช่วยให้สายการบินสามารถบริหารทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น อุตสาหกรรมการบิน (Button, 2020)

โดยทั่วไปบริษัทย่อยของสายการบินมักเป็นธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของสายการบินนั้น อาทิเช่น ธุรกิจครัวการบิน (Catering) เพื่อผลิตอาหารที่ใช้บนเครื่องบิน หรือ บริษัทตัวแทนออนไลน์ด้านการเดินทางท่องเที่ยว (Online Travel Agency - OTA) หรือการเช่ายานพาหนะ (Car rental Agent) ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับการใช้บริการของผู้โดยสารหลังจากใช้บริการสายการบิน ไปจนถึงธุรกิจการฝึกอบรม (Training business) ทั้งให้บริการกับพนักงานอุตสาหกรรมการบินและหน่วยงานภายนอก เนื่องจากสายการบินถือว่าเป็นธุรกิจที่มีการบริการระดับสูงไปจนถึงความรู้ด้านความปลอดภัยที่เป็นที่ยอมรับในวงการต่าง ๆ (Techasriamornrat, 2022)

บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) มีบริษัทย่อย 4 บริษัท คือ 1) บริษัท ไทย-อะมาดิอุส เซาท์อีสต์เอเชีย จำกัด 2) บริษัท ทัวร์เอ็องหลวง จำกัด 3) บริษัท วิงสแปน เซอร์วิสเชส จำกัด และ 4) บริษัท ไทยฟลิทเทรนนิ่ง จำกัด (Thai Airways, 2024) โดยสายการบินไทยสไมล์แอร์เวย์ได้ถูกควบรวมกิจการกับบริษัทการบินไทยตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2567 เป็นต้นมา (ThaiPBS, 2024) เห็นได้ว่าในปัจจุบันสายการบินแห่งชาติของประเทศไทย มีบริษัทย่อยที่ดำเนินกิจการทั้งในด้านธุรกิจ สรรองที่นั่งบัตรเดินทาง บริษัทนำเที่ยว บริษัทจัดหาบุคลากรระดับปฏิบัติการให้แก่สายการบิน และบริษัทฝึกอบรมด้านการบิน

การพัฒนาศูนย์กลางและการฝึกอบรมในอุตสาหกรรมการบิน

การพัฒนาศูนย์กลางเป็นปัจจัยสำคัญในการเสริมสร้างความสามารถของอุตสาหกรรมการบิน องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) กำหนดมาตรฐานที่ชัดเจนเกี่ยวกับการฝึกอบรมบุคลากร เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยเพื่อให้มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน (ICAO, 2021) ในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่บริษัท ไทยฟลิทเทรนนิ่ง จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทด้านฝึกอบรมด้านการบิน ที่มีความสำคัญต่อการสนับสนุนการดำเนินงานของสายการบินไทย

บริษัท ไทยฟลิทเทรนนิ่ง จำกัด จัดทะเบียนเมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม พ.ศ. 2554 ดำเนินกิจการในการฝึกอบรมด้านการบินแก่นักบินและลูกเรือเป็นหลัก โดยเป็นองค์กร ที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) ในการฝึกอบรม (Approved Training Organization :ATO) อีกทั้งยังสามารถออกใบอนุญาตเครื่องบินพาณิชย์แบบต่าง ๆ (Type Rating) ให้แก่นักบินได้หลายชนิด อาทิ A330 Type Rating Training, A320 Type Rating Training, A737-400 Type Rating Training และ B737-800 Type Rating Training ไปจนถึงคอร์สอบรมสำคัญอื่น ๆ เช่น Multi Crew Co-Operation Course (Airline Pilot Standard), หลักสูตรครูการบิน TRI/SFI Training Course และหลักสูตรความรู้ Airline Transport Pilot Knowledge (ATPL) เป็นต้น (Thai Flight Training, 2025a)

ในด้านของลูกเรือ (Cabin crew) และบุคลากรอื่นในอุตสาหกรรมการบิน บริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด สามารถออกประกาศนียบัตรวิชาชีพ (Certificate) ที่ใช้ในการทำงานอุตสาหกรรมการบิน อาทิ หลักสูตรระบบการจัดการความปลอดภัย (Safety Management Systems - SMS) หลักสูตรนิรภัยการบิน (Aviation Security - AVSEC) หลักสูตรการขนส่งสินค้าอันตราย (Dangerous Goods Regulations - DGR) หลักสูตรปัจจัยมนุษย์ (Human Factors - HF) หลักสูตรการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน (Crew resource management - CRM) หลักสูตร Train the trainer และหลักสูตรการบริการบนเครื่องบิน (In-flight Service Course) เป็นต้น (Thai Flight Training, 2025b)

ความร่วมมือระหว่างองค์กรในการพัฒนาหลักสูตรด้านการบิน

ความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนด้านการบิน หลายประเทศได้ดำเนินโครงการความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยและสายการบินเพื่อพัฒนาหลักสูตรที่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน (Graham & Dobruszkes, 2019) ในกรณีของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด ได้มีการพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยต่าง ๆ เพื่อจัดทำหลักสูตรร่วมผลิตในระดับปริญญาตรีหรือหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนการสอน ความรับผิดชอบหลักสูตรและการผลิตบัณฑิตร่วมกันระหว่างสถาบันอุดมศึกษาและสถานประกอบการ (Office of the Permanent Secretary, 2022) นอกจากนี้ยังมีหลักสูตรความร่วมมือหรือหลักสูตรที่บริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด สนับสนุนครูผู้สอนในบางรายวิชาให้แก่หลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษา และหลักสูตรฝึกอบรมเฉพาะทาง ซึ่งช่วยเพิ่มศักยภาพของบุคลากรในอุตสาหกรรมการบินของสายการบินไทยและอุตสาหกรรมการบินในภาพรวม เนื่องจากครูผู้สอนของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง นั้นมาจากสายการบินไทย (Thai Airways International) ซึ่งพร้อมด้วยความรู้และประสบการณ์ถ่ายทอดจากความเป็นมืออาชีพกว่า 60 ปีของสายการบินแห่งชาติ ที่เป็นที่ยอมรับจากทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ ทำให้การดำเนินกิจการด้านมหาวิทยาลัยของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด นั้น มีความแตกต่างจากมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานอื่น

ความท้าทายและแนวทางการพัฒนาศักยภาพของบริษัทย่อย

แม้ว่าบริษัทย่อยของสายการบินจะมีบทบาทสำคัญ แต่ก็ต้องเผชิญกับความท้าทาย เช่น 1) การแข่งขันจากผู้ให้บริการฝึกอบรมด้านการบินรายอื่น ๆ เช่น สายการบินแอร์เอเชีย มีการจัดตั้งแอร์เอเชียอะคาเดมี่ (AirAsia Academy) และ มหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชนที่เปิดสอนด้านการบินต่างปรับตัวและพัฒนาตนเองจนได้รับมาตรฐานต่าง ๆ ในระดับสากล 2) ความเปลี่ยนแปลงของกฎระเบียบของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) อาทิ มาตรฐาน TCAR (Thailand Civil Aviation Regulation – TCAR) ที่มีความเข้มงวดมากยิ่งขึ้น (TNN, 2025) 3) ความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปของอุตสาหกรรมการบินที่แตกต่างจากในอดีตตั้งแต่เทคโนโลยี ผู้ผลิตเครื่องยนต์และอากาศยานไปจนถึงแนวทางการบริหารงานของในอุตสาหกรรมการบิน (O'Connell & Williams, 2016) และ 4) สิ่งที่ไม่ถึงในอุตสาหกรรม เช่น โรคระบาด เป็นต้น (Charoensukmongkol & Suthatorn, 2022) สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นเรื่องท้าทายแก่สายการบินเป็นอย่างยิ่ง บริษัทย่อยอาจเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่สายการบินสามารถบริหารจัดการเพื่อเสริมสร้างศักยภาพให้แก่สายการบิน ผ่านการดำเนินงานที่คล่องตัว รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม บริษัทย่อยยังพบความท้าทายอีกหลายประการ ที่เป็นปัญหาที่ต้องการสำรวจในการวิจัยนี้ เพื่อให้สายการบินสนับสนุนในด้านต่าง ๆ เพื่อให้บริษัทย่อยสามารถพัฒนา

ก้าวข้ามข้อจำกัด และปรับตัวให้ทันต่อสภาวะแวดล้อมทางธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Lo & Tan, 2020; Tretheway, 2004) อันนำมาซึ่งการเสริมศักยภาพให้แก่สายการบินให้สามารถดำเนินงานได้อย่างราบรื่นและเติบโตได้ตามเป้าหมาย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เก็บรวบรวมข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริหารและพนักงานของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

ผู้ให้ข้อมูลหลัก

ประชากรของการวิจัยนี้ คือ ผู้บริหารและพนักงาน ของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด ผู้ให้ข้อมูลหลักถูกคัดเลือกโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ให้ข้อมูลมีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการดำเนินงานของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด อย่างแท้จริง โดยเจาะจงเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักให้ครอบคลุมทุกกลุ่มของพนักงาน ผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วยผู้บริหารระดับสูง และพนักงานของบริษัทฯ จำนวน 12 คน มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1: ผู้เข้าร่วมการวิจัย

นามสมมติ	ระดับพนักงาน
ผู้บริหาร A	ผู้บริหาร
ผู้บริหาร B	ผู้บริหาร
ผู้บริหาร C	ผู้บริหาร
ครู D	พนักงาน (ครูผู้สอน)
ครู E	พนักงาน (ครูผู้สอน)
ครู F	พนักงาน (ครูผู้สอน)
ครู G	พนักงาน (ครูผู้สอน)
พนักงาน H	พนักงาน
พนักงาน I	พนักงาน
พนักงาน J	พนักงาน
พนักงาน K	พนักงาน
พนักงาน L	พนักงาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือคำถามสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) ซึ่งได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษาและครอบคลุมสิ่งที่ต้องการดำเนินการวิจัย ได้แก่

- บทบาทของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด ในการสนับสนุนสายการบินไทย
- คุณภาพและมาตรฐานการฝึกอบรม
- นวัตกรรมการสร้างสินค้าและบริการใหม่ของบริษัท เช่น การสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยและองค์กรอื่น ๆ
- ความท้าทายและแนวทางการปรับตัวของบริษัทในบริบทของอุตสาหกรรมการบินในปัจจุบัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อระบุประเด็นสำคัญและแนวโน้มที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของบริษัทในการส่งเสริมการดำเนินงานของสายการบิน นอกจากนี้ยังมีการใช้วิธีตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการศึกษา โดยเปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ คือ (1) การเปรียบเทียบข้อมูลจากผู้ให้สัมภาษณ์หลายกลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารระดับสูงและครูผู้สอน (2) ใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ควบคู่กับการศึกษาข้อมูลแหล่งอื่นของบริษัท เช่น เว็บไซต์และข่าวที่เกี่ยวข้อง และ (3) งานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเสริมความน่าเชื่อถือให้แก่ข้อมูลมีความถูกต้องและครบถ้วน

การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการขออนุญาตผู้บริหารบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด และทำการชี้แจงเป้าหมายในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ รวมถึงการเก็บรักษาความลับของข้อมูล เพื่อให้ผู้บริหารและผู้เข้าร่วมวิจัยเกิดความไว้วางใจและให้ข้อมูลให้ตรงกับความต้องการ รวมถึงข้อมูลจะถูกทำลายทันทีภายหลังการดำเนินการตีพิมพ์ผลวิจัยเสร็จสิ้น เมื่อได้รับอนุญาตจากผู้บริหาร จึงนัดหมายสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นรายบุคคล โดยใช้เวลาสัมภาษณ์ประมาณ 20 ถึง 30 นาทีต่อคน โดยผู้วิจัยได้แจ้งแก่ผู้เข้าร่วมวิจัยว่ามีสิทธิ์ที่จะตอบหรือไม่ตอบคำถามใดก็ได้ และสามารถขอยุติการสัมภาษณ์ได้ตลอดเวลา รวมถึงการวิจัยนี้จะไม่สามารถระบุตัวบุคคลได้ ผลวิจัยจะไม่ถูกนำไปเกี่ยวข้องกับการประเมินผลการทำงาน การวิจัยนี้เก็บข้อมูลในช่วงเดือน เมษายน 2566 - พฤษภาคม 2566

ผลการวิจัย

จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน ด้วยคำถามสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) ได้ผลวิจัยที่มีสาระสำคัญตามข้อมูลที่ปรากฏด้านล่างนี้ โดยหากคำตอบจากผู้ให้ข้อมูลหลักมีความซ้ำซ้อนกัน ผู้วิจัยจะคัดเลือกคำตอบที่ครอบคลุมทั้งหมดมานำเสนอ ดังนี้

1. บทบาทของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด ในการสนับสนุนสายการบินไทย

“TFT เป็นบริษัทลูกของการบินไทย ที่มีความแข็งแกร่งในองค์ความรู้ด้านกฎระเบียบการบิน ข้อบังคับต่าง ๆ รวมถึงได้บุคลากรจากการบินไทยที่มีประสบการณ์เป็นทั้งผู้บริหารและครูผู้สอน ทำให้สามารถสนับสนุนการฝึกอบรมด้านการบินให้กับพนักงานของการบินไทย ได้ในระดับมืออาชีพและไว้วางใจได้”

(ผู้บริหาร A)

“หน้าที่หลักของบริษัทคือการสนับสนุนการดำเนินงานของบริษัทแม่อย่างการบินไทย เนื่องจากเรามีความคล่องตัวกว่าทำให้สามารถทำงานตอบสนองความต้องการของการบินไทยได้อย่างรวดเร็ว”

(ผู้บริหาร B)

“ในเชิงความรู้ที่สั่งสมมาจากการทำงานที่การบินไทย มาถ่ายทอดและฝึกอบรมให้ทั้งพนักงานการบินไทยและหน่วยงานภายนอกเป็นการช่วยสร้างรายได้ให้กับบริษัทการบินไทยได้อีกช่องทางหนึ่ง”

(ครู E)

“เราได้ใช้ประสบการณ์ถ่ายทอดในการฝึกอบรมต่าง ๆ ให้แก่พนักงานของการบินไทย จากประสบการณ์ที่ได้ทำงานมามากกว่า 20 ปี สั่งสมมาและถ่ายทอดให้แก่รุ่นน้องเพื่อนำส่งต่อจากรุ่นสู่รุ่นในอนาคต เพื่อคงเสน่ห์แบบการบินไทย”

(ครู G)

“เราเต็มที่จะช่วยการบินไทยในทุกโอกาส เรียกว่าเป็นลำดับแรกเลย ทั้งวันเวลาการจัดคอร์ส การออกแบบ

คอร์สต่าง ๆ การคิดราคาที่เหมาะสมจะไม่ได้คิดกำไรในหลายครั้ง เพราะถ้าบริษัทแม่อยู่ไม่ได้เราก็คงอยู่ไม่ได้เช่นเดียวกัน”

(พนักงาน H)

“ที่ ๆ ในการบินไทยน่ารัก ส่วนใหญ่จะขอความช่วยเหลือมากกว่า แต่ก็ยังทำให้เวลาเรามีอะไรที่ขอมา เราก็ทำให้แบบเต็มที่เหมือนกัน โดยเฉพาะเวลาทีมงานที่ต้องทำร่วมกัน หรือเรามีอะไรที่เขาไม่มี ก็สนับสนุนเต็มที่ ผู้บริหารก็บอกเสมอว่าให้การบินไทยเป็นลำดับแรก”

(พนักงาน J)

“ถ้านอกจากเรื่องการทำงานด้วยกัน เรื่องรายได้ก็น่าจะเป็นส่วนหนึ่งที่เราส่งกำไรคืนกลับให้การบินไทยทุกปีตั้งแต่เปิดมา น่าจะมีส่วนช่วยให้การบินไทยในช่วงเวลาที่ขาดทุนได้แม้จะไม่มาก แต่ก็ถือว่าเราทำเต็มที่ในส่วนของเราในการสนับสนุนการบินไทย”

(พนักงาน K)

“การที่เป็น ATO (Approved Training Organization) ที่สามารถต่ออายุ License การทำงานของนักบินและลูกเรือได้ ถือว่าเป็นส่วนสนับสนุนที่ดีให้แก่บริษัทแม่ เนื่องจากมีส่วนทำให้เกิดความมั่นคงด้านกำลังพล เป็นการสนับสนุนที่อาจไม่ใช่ตัวเงินแต่เป็นความมั่นคงให้แก่บริษัทแม่ในภาพรวม”

(พนักงาน L)

2. คุณภาพและมาตรฐานการฝึกอบรม

“เนื่องจากเราเป็น ATO (Approved Training Organization) การเรียนการสอนจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) กำหนด ผู้เรียนสามารถมั่นใจได้ว่าใบอนุญาตที่เขาได้รับนั้นได้รับการรับรองระดับมาตรฐานสากล”

(ผู้บริหาร A)

“ครูผู้สอนล้วนแต่มีประสบการณ์สูงและเป็นที่ยอมรับจากทั้งนักบินของการบินไทยและสายการบินอื่น ๆ แล้วครูเหล่านี้ยังมีความทุ่มเทในการสอนและหลักการสอนเป็นอย่างมาก นอกจากความรู้แล้วผู้เรียนยังได้มุมมองอื่นๆที่นอกเหนือจากหลักการและทฤษฎีไปด้วย”

(ผู้บริหาร B)

“ครูผู้สอนในทฤษฎีจะต้องมีคุณสมบัติหรือใบรับรอง ว่ามีความเชี่ยวชาญในการสอนในด้านนั้น ๆ ครูบางท่านเป็นแค่ไม่กี่คนในประเทศไทยที่สามารถสอนในหัวข้อนี้ได้ คนที่มาเรียนจึงมั่นใจได้ว่าจะได้ความรู้ที่เป็นมาตรฐาน และสามารถใช้ได้จริงในการทำงาน”

(ครู D)

“ถ้าพูดถึงมาตรฐานครู ทาง TFT และการบินไทยเราใช้ครูร่วมกันในหลายส่วน เรียกได้ว่าเราน่าจะมีครูการบินที่เป็นที่ยอมรับและเคารพนับถือพอสมควร และมีครูเยอะที่สุดที่หนึ่งในประเทศแล้วเรื่องคุณภาพไม่คิดว่ามีปัญหา และมาตรฐานการฝึกอบรมของเราก็ใช้มาตรฐานระดับนานาชาติเป็นหลักและบางครั้งสูงกว่าด้วยซ้ำไป ผู้เรียนจะได้นำไปใช้ได้ในการทำงานจริงได้หลากหลายสถานการณ์”

(ครู F)

“ครูผู้สอนคอร์สด้านการบินของเราจะต้องผ่านการอบรมเฉพาะทางที่มีประกาศนียบัตรรับรองมาแล้วเท่านั้น ทั้งในระดับประเทศไปจนถึงระดับนานาชาติ ผู้เรียนจึงสามารถมั่นใจได้ถึงคุณภาพและมาตรฐานของเรา และยังคงมาตรฐานนี้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและคิดว่าเป็นอนาคตต่อไป”

(ครู G)

“ลูกค้าส่วนมากจะไว้วางใจคุณภาพและมาตรฐานของเรา เนื่องจากเราเป็น ATO (Approved Training Organization) ที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) แต่ก็มีบ้างที่ถามถึงรายละเอียดการรับรองต่าง ๆ ในคอร์สที่เราเปิดสอน เมื่อให้ข้อมูลไปก็จะเชื่อมั่นในมาตรฐานของเรา”

(พนักงาน I)

“อันดับแรก ต้องตรวจสอบคุณสมบัติของครูที่สอน ซึ่งจะมีการตรวจสอบอายุของ License ถ้าใกล้หมดอายุเราก็จะสอบถามไป แต่ครูจะทราบอยู่แล้วว่าเขาจะต้องต่ออายุ License ที่เกี่ยวข้องตลอดเวลาเพื่อให้ไม่กระทบงานสอน ส่วนใหญ่คุณภาพไม่มีปัญหาและครูก็ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี”

(พนักงาน J)

“มาตรฐาน TFT อยู่ในระดับที่หน่วยงานที่กำกับไว้วางใจ และให้เริ่มต้นหลาย ๆ อย่างจากที่นี่ เพราะฉะนั้นคุณภาพและมาตรฐานการสอนส่วนตัวมองว่าอยู่ในระดับสูง และเป็นมาตรฐานหรือตัวอย่างให้ที่อื่น ๆ ได้”

(พนักงาน K)

“แม้การบินไทยจะเป็นบริษัทแม่ตามทีกล่าวไป แต่ไม่ใช่ว่า TFT จะลดมาตรฐานการฝึกอบรมให้กับนักบินและลูกเรือ ในทางตรงกันข้ามครูผู้สอนกลับมีความเข้มงวดมากขึ้นเพราะการบินไทยต้องมีบุคลากรที่ภายนอกสามารถเชื่อถือได้เป็นอันดับต้น ๆ ในตลาด”

(พนักงาน L)

3. นวัตกรรมการสร้างสินค้าและบริการใหม่ของบริษัท เช่น การสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยและองค์กรอื่น ๆ

“ในช่วงเริ่มต้น TFT สอนเพียงแค่ นักบินลูกเรือ และบุคลากรในอุตสาหกรรมการบิน หรือคนที่มียานทำอยู่แล้ว เป็นหลัก เรื่องความร่วมมือในมหาวิทยาลัยนั้นต้องขอบคุณทีมงานที่ช่วยกันริเริ่มด้วยแนวคิดในการสร้างบุคลากรตั้งแต่ต้นน้ำ ให้เป็นไปตามคุณสมบัติที่เราต้องการ และในอนาคตหากนักศึกษาเรียนจบ ยังมีส่วนช่วยที่สนับสนุนกำลังพลของบริษัทการบินไทยที่ขาดไปในช่วงโควิดได้อีกช่องทางหนึ่ง”

(ผู้บริหาร A)

“ในจุดเริ่มต้นเราก็เห็นว่า มหาวิทยาลัยก็เชิญเราไปสอนอยู่แล้ว ตอนไปสอนบางครั้งก็คิดว่าอยากจะมีเวลาสอนได้มากกว่านี้ จะได้มีโอกาสและเวลาถ่ายทอดให้กับนักศึกษาได้มากขึ้น สุดท้ายได้คุยกับทางอาจารย์ของมหาวิทยาลัยบางแห่งที่ชวนไปสอน ก็ได้รับทราบว่าเป็นนโยบายของกระทรวง อว. ที่สนับสนุนให้มหาวิทยาลัยทำหลักสูตร ร่วมกับสถานประกอบการได้ ก็เลยเห็นช่องทางว่าเราสามารถสร้างบุคลากรทางการบินที่มีคุณลักษณะตามที่เราร้องการได้จริง ๆ โดยสอนร่วมกับมหาวิทยาลัยนี่คือจุดเริ่มต้นของความร่วมมือ”

(ผู้บริหาร B)

“จริงๆ แล้วเราก็ไม่ได้ทำแค่เรื่องการฝึกอบรม อย่างในช่วงโควิดที่ผ่านมาก็พยายามที่จะทำหลายอย่างแล้วก็เกิดผลมาถึงปัจจุบัน ยกตัวอย่างเช่นหลักสูตรฝึกอบรมในหนึ่งวัน ที่ขายดีมากช่วงนั้นคงเป็นหลักสูตร Be our guest Be our crew คือหลักสูตรที่ใครอยากทดลองเป็นแอร์กายในหนึ่งวันก็มาเรียนรู้ได้เลยเค้าจะเห็นภาพว่า แอร์โฮสเตรสนั้นไม่ใช่แค่การบริการอย่างเดียวแต่มีเรื่องความปลอดภัยหลายอย่างที่อยู่ข้างหลังมากมาย แล้วก็ยังมีอีกหลายหลายอย่างที่เราทดลองทำ สำเร็จบ้าง ไม่สำเร็จบ้าง แต่ก็ทำให้เรารู้ว่าเราก็สามารถสร้างคุณค่าให้กับทั้งลูกค้า บริษัท และการบินไทย”

(ผู้บริหาร C)

“จุดเด่นของ TFT อย่างหนึ่ง ก็คือเราตามใจลูกค้า คือเข้าใจว่าแต่ละที่ก็มีความต้องการไม่เหมือนกัน หากเป็นคอร์สอบรมไหนที่เราสามารถที่จะออกแบบให้เขาได้โดยเฉพาะเราก็จะทำ ตอนแรกก็คิดว่าจะหนักไปสำหรับพวกเราหรือเปล่า แต่สุดท้ายแล้วพอเห็นเค้าแฮปปี้ (มีความสุข) เราก็แฮปปี้ (มีความสุข) ไปด้วย สุดท้ายหลักสูตรเหล่านั้น บางหลักสูตรก็สามารถนำมาขายต่อให้ลูกค้าท่านอื่นได้ด้วย ก็เรียกว่าไม่เสียเปล่า”

(ครู E)

“ทั้ง TFT และการบินไทยต่างร่วมมือกันในการใช้เครื่องมือใหม่ ๆ ในการเรียนการสอนเท่าที่ทรัพยากรเราจะหาได้ หรือแม้ทางบริษัทไม่มี เราก็จะพยายามหาความร่วมมือกับบริษัทภายนอกเพื่อให้ได้ประโยชน์ร่วมกัน”

(ครู F)

“ความร่วมมือสำคัญมาก เพราะบางครั้งภายนอกก็มีจุดที่สามารถเติมเต็มส่วนที่เราขาดได้ แต่ก็ต้องตรวจสอบมาตรฐานเขาว่าได้มาตรฐานเดียวกับเราหรือไม่ เท่าที่เคยทำมาเราก็มีศักยภาพในการร่วมมือกับหน่วยงานที่มีมาตรฐานระดับโลกหลายหน่วยงาน และทำให้งานเราดำเนินต่อไปได้ดี”

(พนักงาน H)

“ผู้บริหารก็พยายามที่นำเสนอสิ่งใหม่ ๆ ไม่ใช่เพียงแค่หลักสูตรอบรมให้กับลูกค้า แต่ยังอยู่ในความเป็นบริษัทฝึกอบรมด้านการบิน เช่น หลักสูตรที่เกี่ยวกับอาหาร หลักสูตรเกี่ยวกับ Drone หรือนำอุปกรณ์ที่ไม่ใช้แล้วสายการบินมาทำเป็นกระเป๋า ผ้ากันเปื้อน เป็นต้น ก็ได้รับการตอบรับเป็นอย่างดีในช่วงที่ผ่านมา”

(พนักงาน I)

“การทำอะไรใหม่ ๆ ก่อนคนอื่น ถ้านับว่าเป็นส่วนหนึ่งของนวัตกรรม ก็คิดว่าเราน่าจะอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย เพราะหลายการฝึกอบรมก็มีที่เราที่เดียวที่สามารถทำได้ เนื่องจากครูอยู่กับเรา อุปกรณ์อยู่กับเรา ถ้าเราพัฒนาตัวเองอยู่ตลอดเวลาและนำหน้าคนอื่นได้เสมอ ทำให้เราแข่งขันได้กับเจ้าอื่น ๆ ในอนาคต”

(พนักงาน K)

“ความร่วมมือที่ทำให้มหาวิทยาลัยและนักศึกษารู้จัก TFT นอกจากหลักสูตรร่วมผลิตก็จะเป็นหลักสูตร่วมสอนที่เราส่งครูไปสอนตามวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยที่สอนด้านการบิน โดยมีความร่วมมือ MOU หลายมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ”

(พนักงาน L)

4. ความท้าทายและแนวทางการปรับตัวของบริษัทในบริบทของอุตสาหกรรมการบินในปัจจุบัน

“ปัจจุบัน ต้องยอมรับว่ามีคู่แข่งเกิดขึ้นทั้งหน่วยงานรัฐ เอกชน สายการบินและมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ก็มาทำ Training Center กันมากขึ้น เพราะบุคลากรทางการบินก็มีออกไปทำงานด้านนี้มากขึ้นในช่วงโควิดที่ผ่านมา อย่างไรก็ตามเราก็ต้องคงคุณภาพและมาตรฐานการเรียนการสอน พร้อมทั้งพัฒนาให้สูงขึ้น เพื่อให้ลูกค้ายังไว้วางใจ”

(ผู้บริหาร B)

“ในช่วงหลังโควิด อุตสาหกรรมการบินเริ่มฟื้นตัวแต่ก็ยังไม่ได้เต็มที่นัก ทำให้ลูกค้าหลายคนก็ติดขัดเรื่องค่าใช้จ่าย เราก็ต้องพยายามปรับตัวให้เข้ากับเขามากขึ้น อะไรทำให้เขาได้ก็ทำให้ ก็ถือว่าเราลำบากไปด้วยกัน ก็ช่วยเหลือกัน”

(ผู้บริหาร C)

“บางครั้งการทำงานร่วมกับบริษัทการบินไทยยังติดขัดบ้างเล็กน้อย เนื่องจากเราเป็นบริษัทลูก ข้อมูลบางอย่างก็อาจจะเข้าไม่ถึง ไม่สะดวกเหมือนพนักงานการบินไทย”

(ครู D)

“เห็นความเสี่ยงเมื่อเกิดวิกฤติช่วงโควิดที่ผ่านมา เพราะคนเดินทางน้อยลง สายการบินก็ไม่เติบโต คนก็มาฝึกอบรมน้อยลงตามไปด้วย ก็คิดถึงการปรับตัวว่าเราสามารถที่จะหารายได้ช่วยบริษัทการบินไทยได้อย่างไรเพิ่มเติม เป็นความท้าทายถ้าหากเกิดเหตุการณ์วิกฤตแบบนี้ขึ้นอีกในอนาคต”

(ครู E)

“ในอดีต หากคิดถึงการฝึกอบรมคอร์สการบินต้องนึกถึงเราเป็นที่แรก แต่ตอนนี้มีหลายแห่งที่เปิดขึ้นมา ทำให้ลูกค้ามีตัวเลือกมากขึ้น ส่วนตัวคิดว่าคุณภาพและชื่อเสียงของบริษัทการบินไทยจะต้องดำรงไว้เพื่อให้ผู้เข้าอบรมนั้นรู้สึกคุ้มค่ากับเงินที่จ่ายไป พร้อมได้ผลลัพธ์ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้จริงเป็นสำคัญ”

(ครู G)

“ตอนนี้หลายที่มีอุปกรณ์และครูแบบเรา ในหลายคอร์สที่ลูกค้าไม่ได้ต้องการมาตรฐานระดับนี้ ก็สามารถไปฝึกที่อื่น ๆ ได้ ส่วนตัวมองว่าการบริการมีส่วนสำคัญที่จะดึงลูกค้าเอาไว้ให้อยู่กับเราได้”

(พนักงาน H)

“ความต้องการเยอะขึ้นมาก ทั้งการปรับรูปแบบหลักสูตร จำนวนคนที่เข้าเรียนบางครั้งก็ต้องการให้ครูของเขาได้เรียนด้วย หรือพวกสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ต้องบริการเขามากขึ้น ถ้าสิ่งไหนให้ได้ก็ให้เขาเสมอ เพื่อรักษาเขาไว้ แต่บริษัทที่น่ารัก ๆ ก็มีเยอะและเป็นลูกค้ามานานเขาก็จะเข้าใจคิดว่าฐานลูกค้าเก่าก็สำคัญมาก ๆ ให้เขาไม่เปลี่ยนใจไปที่อื่น”

(พนักงาน I)

“ต้องปรับตัวกับลูกค้าเยอะช่วงนี้ เพราะเทียบราคาและนำมาต่อรอง ก็ต้องพยายามอธิบายว่าเรามีมาตรฐานที่แตกต่างอย่างไรกับที่ ๆ เขาออกมา เพราะก็รู้จักกันเกือบทั้งหมด คิดว่าน่าจะเป็นเรื่องของการให้ข้อมูลที่ตรงแม่นยำ เพื่อตอบคำถามลูกค้าได้หมดทุกอย่าง แล้วเขาจะเลือกเราหรือไม่ก็ถือว่าเป็นสิทธิของลูกค้า”

(พนักงาน J)

“ถ้าเปรียบเทียบกับงานที่ทำ จะเห็นว่าระยะเวลาที่ลูกค้าจ่ายเงินนานขึ้น หรือลูกค้าที่เคยมาก็จ่ายในจำนวนที่ลดลง อาจจะหมายถึงบริษัทลูกค้าเองก็ใช้จ่ายน้อยลงซึ่งอาจมาจากจำนวนพนักงานที่ลดลงหรือเลือกเฉพาะสิ่งที่จำเป็นจริง ๆ เราเองต้องจัดการต้นทุนให้ดีขึ้นในทุกรายการเพื่อให้บริษัทยังมีกำไรได้ทุก ๆ ปีแบบที่ผ่านมา”

(พนักงาน K)

อภิปรายผลและสรุป

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาบทบาทของบริษัทย่อยของสายการบินในการสนับสนุนการดำเนินงานของสายการบิน และ 2) เพื่อศึกษาข้อจำกัดและความท้าทายในการดำเนินงานและนำเสนอแนวทางการพัฒนาต่อสายการบิน จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารและพนักงาน บริษัทไทยไฟท์เทรนนิง จำกัด จำนวน 12 คน สามารถสรุปหมวดหมู่และรูปแบบ (Theme & Pattern) ได้ดังนี้

ตารางที่ 2: รูปแบบและสาระสำคัญจากการสัมภาษณ์

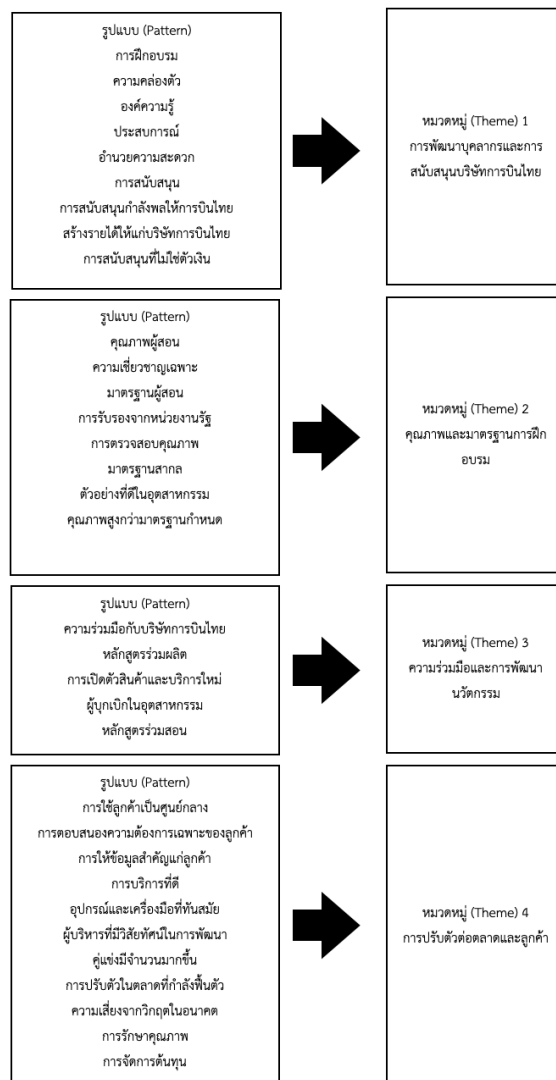
คำถาม	รูปแบบ (Patterns) และสาระสำคัญ
บทบาทของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด ในการสนับสนุนสายการบินไทย	การฝึกอบรม
	ความคล่องตัว
	องค์ความรู้
	ประสบการณ์
	อำนวยความสะดวก
	การสนับสนุนบริษัทการบินไทยในด้านต่าง ๆ
	สร้างรายได้ให้แก่บริษัทการบินไทย
	การสนับสนุนที่ไม่ใช่ตัวเงิน
คุณภาพและมาตรฐานการฝึกอบรม	มาตรฐานสากล
	คุณภาพผู้สอน
	ความเชี่ยวชาญเฉพาะ
	การยอมรับในอุตสาหกรรม
	มาตรฐานผู้สอน
	การรับรองจากหน่วยงานรัฐ
	การตรวจสอบคุณภาพ
	ตัวอย่างที่ดีในอุตสาหกรรม
นวัตกรรมการสร้างสินค้าและบริการใหม่ของบริษัท เช่น การสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยและองค์กรอื่น ๆ	การสนับสนุนกำลังพลให้การบินไทย
	หลักสูตรร่วมผลิต
	การเปิดตัวสินค้าและบริการใหม่
	การใช้ลูกค้าเป็นศูนย์กลาง
	อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัย
	ความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก
	ผู้บริหารที่มีวิสัยทัศน์ในการพัฒนา
	ผู้บุกเบิกในอุตสาหกรรม
ความท้าทายและแนวทางการปรับตัวของบริษัทในบริบท ของอุตสาหกรรมการบินในปัจจุบัน	คู่แข่งมีจำนวนมากขึ้น
	การปรับตัวในตลาดที่กำลังฟื้นตัว
	ความร่วมมือกับบริษัทการบินไทย
	ความเสี่ยงจากวิกฤตในอนาคต
	การรักษาคุณภาพ
	การบริการที่ดี
	การตอบสนองความต้องการเฉพาะของลูกค้า
	การให้ข้อมูลสำคัญแก่ลูกค้า
	การจัดการต้นทุน

จากตารางที่ 2 รูปแบบที่พบนั้นสามารถจัดเป็นหมวดหมู่ (Themes) ได้ตามตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3: การจัดหมวดหมู่จากรูปแบบที่ได้จากการสัมภาษณ์

หมวดหมู่ (Themes)	รูปแบบ (Patterns) และสาระสำคัญ
Theme 1: การพัฒนาบุคลากรและการสนับสนุนบริษัทการบินไทย	การฝึกอบรม ความคล่องตัว องค์ความรู้ ประสบการณ์ อำนวยความสะดวก การสนับสนุน การสนับสนุนกำลังพลให้การบินไทย สร้างรายได้ให้แก่บริษัทการบินไทย การสนับสนุนที่ไม่ใช่ตัวเงิน
Theme 2: คุณภาพและมาตรฐานการฝึกอบรม	คุณภาพผู้สอน ความเชี่ยวชาญเฉพาะ มาตรฐานผู้สอน การรับรองจากหน่วยงานรัฐ การตรวจสอบคุณภาพ มาตรฐานสากล ตัวอย่างที่ดีในอุตสาหกรรม คุณภาพสูงกว่ามาตรฐานกำหนด
Theme 3: ความร่วมมือและการพัฒนานวัตกรรม	ความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก ความร่วมมือกับบริษัทการบินไทย หลักสูตรร่วมผลิต การเปิดตัวสินค้าและบริการใหม่ ผู้บุกเบิกในอุตสาหกรรม หลักสูตรร่วมสอน
Theme 4: การปรับตัวต่อตลาดและลูกค้า	การใช้ลูกค้าเป็นศูนย์กลาง การตอบสนองความต้องการเฉพาะของลูกค้า การให้ข้อมูลสำคัญแก่ลูกค้า การบริการที่ดี อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัย ผู้บริหารที่มีวิสัยทัศน์ในการพัฒนา คู่แข่งมีจำนวนมากขึ้น การปรับตัวในตลาดที่กำลังฟื้นตัว ความเสี่ยงจากวิกฤตในอนาคต การรักษาคุณภาพ การจัดการต้นทุน

จากข้อมูลการสกัดหมวดหมู่ (Theme) จากรูปแบบ (Pattern) ที่ค้นพบจากผลวิจัยสามารถสรุปให้เห็นภาพรวมได้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1: ความเชื่อมโยงระหว่างหมวดหมู่ (Theme) จากรูปแบบ (Pattern) จากผลการวิจัย

จากตารางที่ 2 และภาพที่ 1 สรุปข้อมูลหมวดหมู่ (Theme) จากรูปแบบ (Pattern) และสาระสำคัญที่ได้จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาบทบาทของวิทย่อยของสายการบินในการสนับสนุนการดำเนินงานของสายการบิน

จากผลการวิจัยพบว่า บริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด (TFT) มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการดำเนินงานของสายการบินไทยผ่านการฝึกอบรมบุคลากรที่เป็นไปตามมาตรฐาน ICAO และสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) โดยเชื่อมโยงกับหมวดหมู่ (Theme) จากผลการวิจัยคือ

Theme 1: การพัฒนาบุคลากรและการสนับสนุนบริษัทการบินไทย

TFT มีบทบาทสำคัญ ในการฝึกอบรมบุคลากรด้านการบินให้แก่บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) โดยองค์ความรู้ ประสบการณ์และความเป็นมืออาชีพของบริษัท ทำให้สามารถสนับสนุนการดำเนินงานทั้งใน

ส่วนของนักบินและลูกเรือให้เป็นกำลังพลที่มีคุณภาพระดับสากลให้แก่การบินไทย รวมถึงบริษัทที่มีความคล่องตัวในการจัดอบรมให้กับหน่วยงานภายนอก ทำให้สามารถส่งผลกำไรให้แก่บริษัทการบินไทยได้อย่างต่อเนื่อง

Theme 2: คุณภาพและมาตรฐานการฝึกอบรม

เนื่องจาก TFT ได้รับการรับรองเป็น ATO (Approved Training Organization) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) สะท้อนคุณภาพและมาตรฐานของหลักสูตรที่จัดฝึกอบรมนั้นมีมาตรฐานเดียวกันกับในระดับสากล โดยเฉพาะอย่างยิ่งบางหลักสูตร TFT เป็นหน่วยงานที่สามารถฝึกอบรมได้เพียงแค่อนุสัญญานเดียวในประเทศไทย เนื่องจากมีครูผู้สอนที่มีทั้งคุณวุฒิและประสบการณ์ที่สามารถดำเนินการตามมาตรฐานได้ อย่างไรก็ตามทางบริษัทมีการตรวจสอบคุณภาพครูผู้สอนอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านความรู้และใบอนุญาตให้เป็นไปตามมาตรฐานของหน่วยงานที่ดูแลกำกับ เป็นตัวอย่างที่ดีให้แก่อุตสาหกรรม โดยผลการวิจัยนี้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Salas et al. (2012) ที่เน้นความสำคัญของการฝึกอบรมที่จะต้องมีการออกแบบการฝึกอบรมอย่างมืออาชีพ โดยการฝึกอบรมต้องตรงความต้องการของผู้เข้ารับการอบรมเพื่อได้รับความรู้เพื่อนำไปสู่การพัฒนาองค์กรได้ตามเป้าหมาย

นอกจากนี้ บริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด ยังได้ขยายบทบาทโดยการร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรร่วมผลิต ซึ่งช่วยสร้างบุคลากรใหม่ให้ตรงกับความต้องการของอุตสาหกรรมการบินในอนาคต โดยเชื่อมโยงกับหมวดหมู่ (Theme) จากผลวิจัยคือ

Theme 3: ความร่วมมือและการพัฒนานวัตกรรม

TFT ได้ขยายความร่วมมือไปยังมหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศไทย ในการผลิตบัณฑิตที่ตรงความต้องการของตลาดแรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งตรงกับความต้องการของ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) โดยหลักสูตรร่วมผลิตนี้ TFT คือผู้บุกเบิกในอุตสาหกรรมการบินในการสนับสนุนสายการบินให้มีความยั่งยืนด้านกำลังพลในระยะยาวอีกด้วย สอดคล้องกับแนวคิดของ Graham & Dobruszkes (2019) ที่ชี้ให้เห็นว่านโยบายความร่วมมือระหว่างสถาบัน 7 การศึกษาและภาคอุตสาหกรรมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพให้แก่สายการบินได้และสร้างโอกาสในการพัฒนาให้แก่อุตสาหกรรม

ผลการวิจัยใน 3 หมวดหมู่ (Theme) นี้สอดคล้องกับทฤษฎีมุมมองฐานทรัพยากร (Resource-based view - RBV) ที่มีกรอบแนวคิดที่ว่าทรัพยากรและความสามารถขององค์กรนั้นส่งผลต่อความสามารถในการแข่งขันและประสิทธิภาพขององค์กร (Barney, 1991) สำหรับ Theme 1 และ 2 กรณีบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด นั้นมีบุคลากรและครูผู้สอนที่เป็นเสมือนแหล่งความรู้ด้านการบินของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ทำให้บริษัทสามารถสนับสนุนการฝึกอบรมบุคลากรให้แก่สายการบินไทยให้เป็นบุคลากรที่มีมาตรฐานในระดับสากล รวมถึงบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัดก็ยังสามารถใช้ทรัพยากรที่ล้ำค่านี้ในการดำเนินธุรกิจฝึกอบรมด้านการบินได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการแข่งขันในตลาดและเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมได้อย่างเต็มภาคภูมิ และสอดคล้องกับสำหรับ Theme 3 กล่าวคือความร่วมมือของสององค์กรระหว่างไทยไฟลท์เทรนนิ่ง และสถาบันอุดมศึกษาเสมือนการบูรณาการทรัพยากรร่วมกันทั้งสองฝ่าย สามารถเติมเต็มทรัพยากรของอีกฝ่ายขาดแคลนและการพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ร่วมกัน ส่งผลทำให้ความสามารถในการแข่งขันของทั้งสองฝ่ายสูงขึ้นและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในแก่ทั้งสององค์กร

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อศึกษาข้อจำกัดและความท้าทายในการดำเนินงานและนำเสนอแนวทางการพัฒนาต่อสายการบิน

บริษัทต้องเผชิญกับความท้าทายจากการแข่งขันที่เพิ่มขึ้นจากองค์กรอื่น ๆ ที่ให้บริการฝึกอบรมด้านการบิน ทำให้ต้องปรับกลยุทธ์โดยเน้นการรักษามาตรฐานและการปรับตัวให้เข้ากับตลาด โดยเชื่อมโยงกับหมวดหมู่ (Theme) ที่ 4 จากผลวิจัยคือ

Theme 4: การปรับตัวต่อตลาดและลูกค้า

บริษัทยังพบความท้าทายที่มาจากการแข่งขันในอุตสาหกรรม แต่บริษัทยังคงปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้โดยแนวคิดการใช้ลูกค้าเป็นศูนย์กลางเพื่อตอบสนองความต้องการเฉพาะของลูกค้า โดยออกแบบการฝึกอบรมที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ไม่ยึดติดอยู่กับเพียงหลักสูตรเดิมที่มีผู้บริหารยังมีนโยบายสนับสนุนการสร้างสรรค์สินค้าและบริการใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการที่มากขึ้นของลูกค้าร่วมกับการรักษาคุณภาพของสินค้าและบริการเดิมให้อยู่ในระดับมาตรฐานสากล ทั้งนี้เพื่อให้ก้าวนำคู่แข่งที่มีจำนวนมากขึ้นและความเสี่ยงจากวิกฤตในอนาคต บำรุงรักษาดูแลอุปกรณ์ในการฝึกอบรมให้ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอถือเป็นสิ่งสำคัญในการดึงดูดลูกค้า ร่วมกับการจัดการต้นทุนที่มีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มระดับกำไรให้บริษัทสามารถดำเนินกิจการได้อย่างมั่นคง ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ O'Connell and Williams (2016) ที่ระบุว่าอุตสาหกรรมการบินมีความผันผวนสูง มีการแข่งขันที่รุนแรง รวมถึงความเสี่ยงจากวิกฤตที่มาทั้งในอดีต ปัจจุบันและในอนาคต ความสามารถในการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดนั้นเป็นสิ่งสำคัญของบริษัทในอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นในด้านกลยุทธ์ ด้านการตลาด ด้านสารสนเทศ ไปจนถึงการเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมหลักอย่างการท่องเที่ยวต่างมีส่วนช่วยในการสนับสนุนให้บริษัทอุตสาหกรรมนั้นดำเนินกิจการได้อย่างยั่งยืนไปสู่ออนาคต นอกจากนี้จากผลการวิจัยพบว่า บริษัทไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด พบความท้าทายจากการสนับสนุนทั้งทางด้านข้อมูล บุคลากรและงบประมาณจากบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) หากทางสายการบินไทยสนับสนุนบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด ในด้านดังกล่าวเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้บริษัทย่อยสามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มความสามารถและส่งผลประโยชน์ทั้งทางด้านตัวเงินและไม่ใช้ตัวเงินให้แก่บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สอดคล้องกับทฤษฎีแลกเปลี่ยนทางสังคม (Social exchange theory) (Cropanzano & Mitchell, 2005) ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างได้รับสิ่งที่ดีจะส่งผลให้เกิดการตอบแทนให้แก่อีกฝ่าย การสนับสนุนทางด้านข้อมูล บุคลากรและงบประมาณจากการบินไทยเสมือนปัจจัยนำที่ส่งอิทธิพลเชิงบวกต่อการปรับตัวต่อตลาดและลูกค้าได้ดีขึ้นและส่งผลเชิงบวกต่อการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นอีกด้วย

สรุป

วิจัยนี้ศึกษาบทบาทของบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด ในการสนับสนุนการดำเนินงานของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) และศึกษาข้อจำกัดและความท้าทายในการดำเนินงานเพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาต่อสายการบิน โดยวิธีสัมภาษณ์เชิงลึก (In-dept Interview) ผู้บริหารและพนักงานของ บริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด จำนวน 12 คน ใช้คำถามแบบกึ่งทางการ (Semi-Structured Question) และวิธีตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) ผลการศึกษาพบว่า บริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิ่ง จำกัด มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการดำเนินงานของสายการบินไทย ทั้งในด้านการพัฒนาบุคลากรให้เป็นไปตามมาตรฐานของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) และข้อกำหนดขององค์กรการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) การรักษาคุณภาพและมาตรฐานการฝึกอบรม การให้บริการฝึกอบรมให้แก่สายการบินและหน่วยงานต่าง ๆ และการสร้างความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและองค์กรภายนอก อย่างไรก็ตาม บริษัทต้องเผชิญกับความท้าทายจากการแข่งขันที่เพิ่มขึ้นและการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมการบิน การสนับสนุนจากสายการบินไทยและการพัฒนานวัตกรรมในการฝึกอบรมและการค้นหาสินค้าบริการใหม่จะช่วยให้บริษัทสามารถปรับตัวและเติบโตได้อย่างยั่งยืน

การนำไปใช้เชิงปฏิบัติ

จากผลการวิจัย ข้อมูลที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเชิงปฏิบัติได้ในหลายด้าน จึงนำผลวิจัยเสนอแนะแก่บริษัทฯ ดังนี้

1. สามารถนำผลวิจัยนี้ไปนำเสนอแก่ผู้บริหารบริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิง จำกัด และ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) เพื่อส่งเสริมความเข้าใจที่สอดคล้องกัน ทำให้บริษัทย่อยสามารถที่จะดำเนินงานได้สอดคล้องความต้องการของสายการบินได้มากยิ่งขึ้น
2. บริษัทสามารถใช้ข้อมูลที่ได้ในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรม รวมถึงการสร้างหลักสูตรเฉพาะสำหรับลูกค้าองค์กรเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน
3. การวิจัยชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการร่วมมือกับมหาวิทยาลัยและองค์กรต่าง ๆ บริษัทสามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้เป็นแนวทางในการขยายความร่วมมือเพื่อเพิ่มโอกาสในการพัฒนาบุคลากร
4. บริษัทสามารถนำข้อมูลเกี่ยวกับความท้าทายที่พบมาพัฒนาแนวทางการดำเนินงานที่สามารถตอบสนองต่อตลาดที่มีการแข่งขันสูง เช่น การพัฒนาหลักสูตรใหม่การสอนและการเพิ่มทางเลือกให้ลูกค้า หรือการพัฒนาสินค้าและบริการใหม่เพื่อตอบสนองตลาด
5. สายการบินสามารถนำผลการศึกษาบทบาทของบริษัทย่อยของสายการบินในการสนับสนุนการดำเนินงานของสายการบิน รวมถึงผลการศึกษาข้อจำกัดและความท้าทายในการดำเนินงานไปใช้ในการวางแผน/แนวทางการพัฒนาต่อสายการบินได้

ข้อจำกัดในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย เนื่องจากการนัดหมายผู้บริหารและครูเป็นไปได้ยาก เนื่องจากผู้เข้าร่วมวิจัยมีการกิจจำนวนมาก เพื่อให้ไม่เกิดระยะเวลาในการเก็บข้อมูลที่กำหนดจึงสามารถนัดหมายได้จำนวนดังกล่าว
2. ผลการศึกษาอาศัยข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ซึ่งอาจได้รับอิทธิพลจากอคติของผู้ให้ข้อมูลทางหนึ่ง และยังขึ้นอยู่กับการตีความของผู้วิจัยด้วยอีกทางหนึ่ง อาจเกิดข้อผิดพลาดระหว่างกระบวนการได้
3. ผลการศึกษามุ่งเน้นที่บริษัท ไทยไฟลท์เทรนนิง จำกัด อาจไม่สามารถนำไปใช้ได้กับองค์กรอื่น ๆ ในลักษณะเดียวกัน
4. ในช่วงเวลาเก็บข้อมูลแม้เป็นช่วงที่สถานการณ์โควิด-19 อาจไม่รุนแรงเท่าช่วง 1-2 ปีก่อนหน้า แต่ก็พบถึงข้อจำกัดในด้านการนัดหมายและการสื่อสาร กล่าวคือผู้ให้ข้อมูลหลักบางท่านไม่สะดวกในสถานที่ปิดหรือขอใส่หน้ากากอนามัยระหว่างสัมภาษณ์ทำให้การสื่อสารอาจมีความคลาดเคลื่อนต้องทำการตรวจสอบความถูกต้องกับผู้ให้ข้อมูลหลักเป็นระยะระหว่างสัมภาษณ์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ผู้วิจัย อาจขยายกลุ่มตัวอย่างให้กว้างขึ้นเพื่อให้ได้รับข้อมูลในหลายมุมมองมากยิ่งขึ้น
2. ศึกษาข้อมูล บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ว่ามีมุมมองที่ตรงกันกับวิจัยนี้หรือไม่ หากข้อมูลแตกต่างอาจสามารถนำมาพัฒนาการดำเนินงานของบริษัทได้
3. ดำเนินการวิจัยในกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับบริษัท เพื่อตรวจสอบมุมมองว่าตรงกับวิจัยนี้หรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาบริษัทต่อไป
4. อาจดำเนินการวิจัยเช่นเดียวกันนี้ในบริษัทฝึกอบรมด้านการบินอื่น เพื่อสามารถเปรียบเทียบผลการวิจัยและนำไปพัฒนาการดำเนินงานได้

เอกสารอ้างอิง

- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Button, K. (2020). *Airline deregulation: The unfinished revolution*. Edward Elgar Publishing.
- CAAT. (2022, March 29). *List of CAAT Approved Flying Training Organisations (FTO)*. <https://www.caat.or.th/en/archives/36105>
- Charoensukmongkol, P., & Suthatorn, P. (2022). How managerial communication reduces perceived job insecurity of flight attendants during the COVID-19 pandemic. *Corporate Communications: An International Journal*, 27(2), 368-387. <https://doi.org/10.1108/CCIJ-07-2021-0080>
- Cropanzano, R., & Mitchell, M. S. (2005). Social exchange theory: An interdisciplinary review. *Journal of management*, 31(6), 874-900. <https://doi.org/10.1177/0149206305279602>
- Doganis, R. (2009). *Flying off course: Airline economics and marketing* (5th ed.). Routledge.
- Graham, A., & Dobruszkes, F. (Eds.). (2019). *Air transport—A tourism perspective*. Elsevier.
- ICAO. (2021). *Training and capacity building for aviation professionals*. <https://www.icao.int>
- Lo, F. Y., & Tan, R. (2020). Determinants of international subsidiaries' performances: a multi-level perspective of the subsidiary and parent company. *International Journal of Emerging Markets*, 15(4), 746-766. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-06-2019-0445>
- Office of the Permanent Secretary. (2022, July 22). *Standards for Undergraduate Curriculum, 2022 (B.E. 2565)*, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation of Thailand. <https://www.ops.go.th/th/ches-downloads/edu-standard/item/6942-2022-07-22-03-17-22>
- O'Connell, J. F., & Williams, G. (2016). *Air transport in the 21st century: Key strategic developments*. Routledge.
- Salas, E., Tannenbaum, S. I., Kraiger, K., & Smith-Jentsch, K. A. (2012). The science of training and development in organizations: What matters in practice. *Psychological Science in the Public Interest*, 13(2), 74-101. <https://doi.org/10.1177/152910061243666>
- Techasriamornrat, S. (2022). *What businesses does the AirAsia Group operate besides the airline industry?*. Workpoint Today. <https://workpointtoday.com/writer/sirarom-techasriamornrat/>
- Suthatorn, P., & Charoensukmongkol, P. (2023). How work passion and job tenure mitigate the effect of perceived organizational support on organizational identification of flight attendants during the COVID-19 pandemic. *Asia Pacific Management Review*, 28(3), 347-357. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.12.003>
- Thai Airways. (2024). *One report 2023*. <https://ir.thaairways.com/wp-content/uploads/2024/08/TG-One-Report-2023-E-Book-2.pdf>
- Thai Flight Training. (2025a). *Aviation Training Courses*. Thai Flight Training. <https://www.tft.co.th/aviationtrainingcourses>
- Thai Flight Training. (2025b). *CAAT Approved Training Courses*. Thai Flight Training. <https://www.tft.co.th/aviationtrainingcourses>

- TNN. (2025). *Thai Pilots at Risk of Job Loss as 'TCAR' Standards Raise Costs and Airlines Struggle to Adapt*. <https://www.tnnthailand.com/tnnexclusive/192735/>
- Tretheway, M. W. (2004). Distortions of airline revenues: why the network airline business model is broken. *Journal of Air Transport Management*, 10(1), 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2003.10.010>
- ThaiPBS. (2024). *End of an 11-Year Journey: Thai Smile Airways Merges with Thai Airways*. <https://www.thaipbs.or.th/news/content/335515>
- Yang, J. Y., Wen, L., Volk, S., & Lu, J. W. (2022). Temporal boundaries and expatriate staffing: Effects of parent–subsidiary work-time overlap. *Journal of World Business*, 57(6), 101367. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2022.101367>

02

การกำหนดพื้นที่วิกฤติทางอากาศ โดยใช้ข้อมูลสถานีอุตุนิยมวิทยาและ GOOGLE EARTH ENGINE CRITICAL AIR QUALITY ZONING BY USING METEOROLOGICAL STATION DATA AND GOOGLE EARTH ENGINE

รสสมนต์ จารยะพันธุ์^a สุรัตน์ บัวเลิศ^{a,✉} ภาณุภูมิ ชูมณี^a ธัญภัสสร ทองเย็น^b และ กิตติชัย ดวงมลาย^a

^aภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

^bภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

Rossumont Jaryabhand^a, Surat Bualert^{a,✉}, Parkpoom Choomanee^a, Thunyapat Thongyen^b and Kittichai Duangmal^a

^aDepartment of Environmental Science Faculty of Environment Kasetsart University Bangkhen Campus

^bDepartment of Environmental Technology and management Faculty of Environment Kasetsart University Bangkhen Campus

✉ surat.b@ku.ac.th

วันที่รับ (received) 14 ส.ค. 2567 วันที่แก้ไข (revised) 10 ต.ค. 2567 วันที่ตอบรับ (accepted) 22 ต.ค. 2567

บทคัดย่อ

บทความนี้ศึกษาการวัดประสิทธิภาพการจัดส่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาพื้นที่วิกฤติทางอากาศ คือพื้นที่ที่เมื่อปล่อยมลพิษในระดับใกล้เคียงกับพื้นที่ปกติ แต่ผลกระทบรุนแรงกว่าเนื่องจากสภาพภูมิศาสตร์ โดยหาจากสัดส่วนของเสถียรภาพอากาศที่มีความเสถียรสูงบนพื้นที่ตัวอย่าง 2) เพื่อนำพื้นที่ตัวอย่างที่มีค่าความวิกฤติสูงสุดมาศึกษาแนวโน้มระหว่าง PM 2.5 กับเสถียรภาพของอากาศที่เกี่ยวข้องกับการสะสมมลสารทางอากาศงานวิจัยนี้ใช้ทฤษฎี Monin-Obukhov Similarity Theory นำค่ามาจำแนกเสถียรภาพของอากาศ โดยใช้ข้อมูลปริมาณเมฆปกคลุม ความเร็วลมและอุณหภูมิที่ระดับ 10 เมตร จากสถานีอุตุนิยมวิทยา 20 แห่ง ได้แก่ เก็บข้อมูลทุก 3 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 01:00 - 22:00 น. รวม 8 ครั้งต่อวัน ตลอดปี 2566 และใช้ข้อมูลพื้นที่ทางภูมิศาสตร์จาก Google Earth Engine

ผลการวิจัย 20 สถานี พบว่า สถานีที่มีสัดส่วนของเสถียรภาพอากาศ มีมีค่าความวิกฤติสูงสุด 5 ลำดับแรกได้แก่ ลำปาง ร้อยละ 51.37 กาญจนบุรี/ทองผาภูมิ ร้อยละ 50.36 น่าน ร้อยละ 49.7 แม่ฮ่องสอน ร้อยละ 49.29 และพะเยา ร้อยละ 48.66 พื้นที่ตัวอย่างใน จังหวัดลำปางมีค่า PM 2.5 ความสัมพันธ์กับเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูงโดยฝุ่นในระดับที่ส่งผลต่อสุขภาพคิดเป็นร้อยละ 67.6 จากจำนวนเสถียรภาพอากาศทั้งหมด และจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์และอุตุนิยมวิทยามีผลต่อสะสมของมลพิษทางอากาศ นำไปสู่การกำหนดกลยุทธ์การจัดการคุณภาพอากาศแบบเฉพาะเจาะจงในพื้นที่ภูมิศาสตร์

คำสำคัญ : การจำแนกความเสถียรของอากาศ ความยาว Obukov พื้นที่วิกฤติทางอากาศ

Abstract

This study aims to 1) identify critical air areas where pollution emissions have disproportionately severe impacts due to geographical conditions, determined by the proportion of very stable atmospheric conditions, and 2) examine the relationship between PM2.5 and atmospheric stability associated with air pollutant accumulation in the most critical area identified. The Monin-Obukhov Similarity Theory was applied to classify atmospheric stability using cloud cover, wind speed, and temperature data at 10 meters from 20 meteorological stations. Data was collected at 3-hour intervals from 01:00 to 22:00, eight times daily throughout 2023. Geographical data was sourced from Google Earth Engine.

Results identified five critical air areas with the highest proportions of very stable atmospheric conditions: Lampang (51.37%), Kanchanaburi/Thong Pha Phum (50.36%), Nan (49.7%), Mae Hong Son (49.29%), and Phayao (48.66%). Further analysis of Lampang province, the most critical area, revealed a significant relationship between PM2.5 levels and very stable atmospheric conditions. Health-affecting dust levels were present in 67.6% of all atmospheric stability conditions observed. This research contributes the understanding the geographical and meteorological factors influencing air pollution accumulation, potentially informing targeted air quality management strategies in critical areas.

Keywords : Atmospheric Stability classification, Obukov Length, Critical Air Quality Zoning

บทนำ

มลพิษทางอากาศส่งผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์และคุณภาพสิ่งแวดล้อม การสะสมของมลพิษทางอากาศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญขึ้นอยู่กับปัจจัยทางภูมิศาสตร์ (Arya, 2001) งานวิจัยนี้นำเสนอแนวคิดเรื่อง พื้นที่วิกฤติทางอากาศ หมายถึงพื้นที่ที่แม้จะมีการปล่อยมลพิษในระดับที่ใกล้เคียงกัน แต่ผลกระทบจะรุนแรงกว่า เนื่องจากมลพิษจมนตัวสะสมบนพื้นที่ ทั้งนี้บรรยากาศที่มีความเสถียรสูง (Very Stable) อากาศจมนตัว การผสมผสานในแนวดิ่งจะถูกจำกัด ส่งผลให้เกิดความเข้มข้นของมลพิษที่ระดับพื้นดินสูงขึ้น การสะสมของมลพิษทางอากาศเพิ่มขึ้น (Stull, 2012) ปัจจัยที่ส่งผลต่อเสถียรภาพอากาศ ได้แก่ สภาพภูมิศาสตร์ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เป็นต้น การหาพื้นที่วิกฤติจากสัดส่วนของเสถียรภาพของอากาศแบบเสถียรสูงจากทฤษฎี Monin Obukov Similarity Theory (MOST) เป็นทฤษฎีที่มีการคำนวณค่าความยาว Obukhov โดยใช้ตัวแปรปัจจัยทางภูมิศาสตร์ เช่น ค่าอัลบิโด (Albedo) ค่าความขรุขระของพื้นผิว ค่าอัตราส่วนโบเวน (Bowen Ratio) และข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาจากสถานีตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาแห่งประเทศไทย เพื่อจำแนกเสถียรภาพของอากาศ การวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเสถียรภาพอากาศ นำไปสู่การทำนายการสะสมของมลพิษทางอากาศ เพราะความรู้ที่ได้จะมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนากลยุทธ์ในการให้ความรู้ หรือเพื่อกำหนดนโยบายการปล่อยมลพิษที่มีเป้าหมายเฉพาะเจาะจงบนพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ใดๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยากับเสถียรภาพของอากาศในประเทศไทย เช่น ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินต่อสภาพภูมิอากาศ (Yaung et al., 2021) การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินมีผลต่ออุณหภูมิอากาศเหนือผิวดิน เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลต่ออุณหภูมิอากาศ เกี่ยวข้องกับเสถียรภาพอากาศ แม้จะไม่ได้คำนวณหาเสถียรภาพของอากาศโดยตรง หรือในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศจากการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (Yan et al., 2017) นั้นศึกษาในประเทศจีนว่าสิ่งปกคลุมดินสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสภาวะภูมิอากาศอย่างไร และในเรื่องการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียม เพื่อประเมินการแพร่กระจายของฝุ่น ที่เกิดจากการเผา (Kamthonkiet et al., 2021) เป็นการนำเสถียรภาพอากาศแบบไม่เสถียรสูง (Very Unstable) มาศึกษา เพราะการกระจายของมลพิษขึ้นกับสภาวะอากาศไม่เสถียรสูง ทำให้มลสารกระจายตัวออกไป งานวิจัยนี้แตกต่างไปเพราะจะศึกษาในกรณีที่อากาศจมนตัวและสะสมมลพิษบนพื้นที่จากสภาวะอากาศแบบเสถียรสูง และใช้ MOST ในการคำนวณโดยตรง นอกจากนี้งานวิจัยในต่างประเทศ เช่น การหาเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูง โดยสนใจพื้นที่เหนือมหาสมุทร (Kantha & Luce, 2018) ใช้ ค่า Richardson ในการจำแนกเสถียรภาพของอากาศ สรุปโดยรวมว่า งานวิจัยนี้ มีความแตกต่างจากงานวิจัยที่ผ่านมา โดยใช้สมการคำนวณจาก MOST มาเขียนโปรแกรมเพื่อหาสัดส่วนของเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูง จากปัจจัยทางภูมิศาสตร์บนพิกัดของสถานีตรวจวัดของกรมอุตุนิยมวิทยา ใช้ค่าเฉพาะตัวทางภูมิศาสตร์จาก Google Earth Engine เพื่อหาว่าพื้นที่ใดและมีลักษณะทางภูมิศาสตร์แบบใดที่มีความวิกฤติหรือมีสัดส่วนของเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูงมากที่สุด และเมื่อเกิดสภาวะอากาศแบบเสถียรสูง มลพิษจมนตัว งานวิจัยนี้จึงเลือกสถานี 1 สถานี เพื่อมาเปรียบเทียบแนวโน้มของปริมาณของมลพิษกับสภาวะของอากาศแบบเสถียรสูง ว่าเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันหรือไม่ ค่าปริมาณ PM 2.5 เป็นตัวแทนของมลพิษ ที่ผู้วิจัยเลือกมาจากมลพิษหลายประเภท เช่น PM10 ความเข้มข้นคาร์บอนมอนนอกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นต้น เนื่องจากเป็นค่าที่ถูกกล่าวถึงตลอดในสื่อสังคม ทั้งนี้เลือกข้อมูลจากจังหวัดที่มีสัดส่วนของอากาศเสถียรภาพแบบเสถียรสูงมากที่สุด

การจำแนกเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูงนี้มีเป้าหมายเพื่อให้ข้อมูลในการกำหนดพื้นที่วิกฤติทางอากาศ เป็นแนวทางแก่ผู้กำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและนันทนาการ โดยความรู้และผลที่ได้สามารถนำไปใช้ในการกำหนดกลยุทธ์การจัดการคุณภาพอากาศที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเฉพาะเจาะจงกับพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ เพื่อควบคุมการปล่อยมลพิษ คุณภาพอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีลักษณะทางภูมิประเทศที่ทำให้ผลกระทบจากมลพิษทางอากาศรุนแรงขึ้น การศึกษานี้ไม่เพียงแต่เพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับพลวัตของมลพิษทางอากาศในภูมิประเทศที่ซับซ้อนเท่านั้น แต่ยังวางรากฐานสำหรับมาตรการควบคุมคุณภาพอากาศที่มีเป้าหมายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาพื้นที่วิกฤติทางอากาศ โดยหาจากสัดส่วนเสถียรภาพของอากาศแบบเสถียรสูง บนพื้นที่ตัวอย่าง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อนำพื้นที่ตัวอย่างที่มีความวิกฤติสูงสุดมาศึกษาแนวโน้มระหว่างฝุ่น PM 2.5 กับเสถียรภาพของอากาศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสะสมมลสารทางอากาศ

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากสถานีอุตุนิยมวิทยาประเทศไทย 20 แห่ง และจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต บางเขน 1 แห่ง ในปี 2023 เก็บข้อมูลรายชั่วโมงทุก 3 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 1:00 - 22:00 น รวม 8 ครั้งต่อวัน ค่าทางอุตุนิยมวิทยาที่นำมาใช้ คือ ค่าปกคลุมเมฆ ความเร็วลมและอุณหภูมิที่ความสูง 10 เมตร เพื่อจำแนกเสถียรภาพอากาศโดยใช้สมการจากทฤษฎี MOST (Foken, 2006) มาคำนวณ การหาค่าพารามิเตอร์ทางภูมิศาสตร์ที่นำมาใช้ใน MOST นั้นมาจากค่าพิกัดของสถานีอุตุนิยมวิทยาโดยใช้ Google Earth Engine (GEE) เนื่องจากการจำแนกเสถียรภาพของอากาศนั้นมีหลายวิธี (Mohan & Siddiqui, 1998) แต่ละวิธีต้องใช้อุปกรณ์เครื่องมือพิเศษ เช่น อุณหภูมิอากาศ/ความเร็วลมที่ความสูงหลายค่า เป็นต้น ซึ่งการหาความยาวโอบุคอฟ (Obukov Length) เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้จำแนกเสถียรภาพอากาศโดยทั่วไปต้องใช้เครื่องมือพิเศษ เช่น วิธี Eddy Covariant Method (Aubinet, 2008) เป็นต้น แต่การใช้ MOST นั้นไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ใช้เพียงข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาทั่วไปเพียงพอ และเนื่องจากชุดสมการคณิตศาสตร์ของ MOST มีตัวแปรค่าอัลบิโด อัตราส่วนโบเวน และความขรุขระของผิวที่เป็นค่าเฉพาะตัวของพื้นที่ จึงเป็นทฤษฎีที่หาเสถียรภาพของอากาศจากข้อมูลเฉพาะพื้นที่ได้ ไม่ว่าจะมาจากสภาพทางภูมิศาสตร์ หรือการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งงานวิจัยนี้จะเน้นเฉพาะสภาพทางภูมิศาสตร์ โดยการนำสมการจากทฤษฎีมาคำนวณหาความยาว Obukhov ซึ่งเป็นพารามิเตอร์สำคัญในการจำแนกความเสถียรของบรรยากาศ วิธีการนี้มีความเป็นเอกลักษณ์โดยการผสมผสานข้อมูลอุตุนิยมวิทยามาตรฐานกับพารามิเตอร์ทางภูมิศาสตร์ที่ได้จาก Google Earth Engine ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อเขตคุณภาพอากาศวิกฤติได้อย่างครอบคลุม เมื่อนำพิกัดสถานีอุตุนิยมวิทยาแห่งประเทศไทยใส่ใน Google Earth Engine ได้พิกัดบนแผนที่ประเทศไทย ตามภาพที่ 1



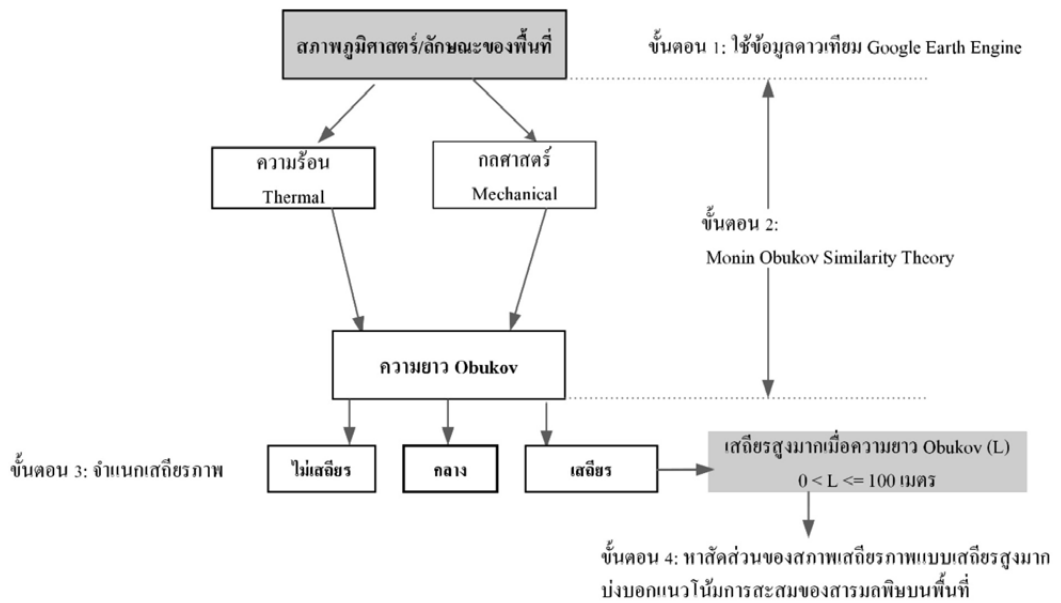
ภาพที่ 1: สถานีอุตุนิยมวิทยา จุดตำแหน่งพิกัดสถานีอุตุนิยมวิทยาแห่งประเทศไทย ภาพจาก GEE

กรอบแนวคิดการวิจัย

เนื่องจากสภาพทางภูมิศาสตร์ส่งผลให้ค่าความขรุขระของผิว ค่า albedo ค่า Bowen ratio มีความแตกต่างกันตามพื้นที่ ข้อมูลค่าดังกล่าวหาได้จากข้อมูลดาวเทียมโดย Google Earth Engine เนื่องจากสภาพทางภูมิศาสตร์/ลักษณะของพื้นที่ ส่งผลต่อพลังงานความร้อน (ค่า albedo ค่า Bowen ratio)และ

การกำหนดพื้นที่วิกฤติทางอากาศ โดยใช้ข้อมูลสถานีอุตุนิยมวิทยาและ Google Earth Engine

การเคลื่อนที่ของอากาศ (ค่าความขรุขระของผิว) พื้นฐานของทฤษฎี MOST มาจากความรู้เกี่ยวกับพลังงานความร้อนและกลศาสตร์ของไหลทางฟิสิกส์ เพื่อคำนวณหาความยาว Obukov จากนั้นนำค่า L จำแนกเสถียรภาพของอากาศ และนำสัดส่วนของเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูง มาพิจารณาแนวโน้มการสะสมของมลพิษ ทั้งนี้ กรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2: กรอบแนวคิดในการวิจัย

กระบวนการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1: ศึกษาข้อมูลภูมิประเทศ (Topography)/ลักษณะของพื้นที่และนำข้อมูลจาก Google Earth Engine

การเลือกพื้นที่ศึกษาโดยข้อมูล งานวิจัยเกี่ยวกับภูมิประเทศ พบว่า พื้นที่ราบและพื้นที่ภูเขา มีผลต่อการไหลของอากาศและการสะสมของความร้อน (Arya, 2001) หุบเขาและแอ่งกระทะทำให้เกิดการสะสมของอากาศเย็นและมลพิษ (Whiteman, 2000) จากงานวิจัยเกี่ยวกับพื้นผิว (Surface characteristics) ความขรุขระของพื้นผิวมีผลต่อความเร็วลมและการผสมของอากาศ (Stull, 2012) การสะท้อนของพื้นผิวมีผลต่อการดูดซับและสะท้อนรังสีดวงอาทิตย์ (Oke, 2004) งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน (Land use) เช่น พื้นที่เมือง/ชนบท เกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง (Urban Heat Island) (Oke et al., 2017) และพื้นที่เกษตรกรรม/ป่าไม้มีผลต่อการระเหยของน้ำและการแลกเปลี่ยนความร้อน (Finnigan, 2000) งานวิจัยเกี่ยวกับแหล่งน้ำ เช่น ทะเล, ทะเลสาบ, แม่น้ำ มีผลต่อความชื้นและการเกิดลมท้องถิ่น (Arya, 2001) การจำแนกพื้นที่เพื่อหาลักษณะของพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับเสถียรภาพอากาศ (Davenport et al., 2000)

งานวิจัยนี้เลือกพื้นที่ศึกษาโดยพิจารณาจากความซับซ้อนของภูมิประเทศ (Terrain Complexity) และความขรุขระของพื้นผิว (Surface Roughness) เป็นวิธีการที่ปรับปรุงจากการจำแนกพื้นที่เพื่อหาลักษณะของพื้นที่ ความขรุขระของพื้นที่เกี่ยวข้องกับความเป็นเมือง ป่าหรือ พื้นราบ พื้นน้ำทะเลที่มีคลื่นและไม่มีคลื่น ส่งผลกับเสถียรภาพอากาศโดย (Davenport et al., 2000) และลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นภูเขาจะได้ผลการหาค่าต่างๆทางอุตุนิยมวิทยาแตกต่างออกไปจากพื้นราบ (Whiteman, 2000) โดยในงานวิจัยนี้ไม่ได้วิจัยบนพื้นที่ผิวน้ำ เช่น ทะเล การแบ่งพื้นที่ออกเป็น 6 ประเภทหลัก ดังนี้

1) พื้นที่ที่มีความซับซ้อนของภูมิประเทศสูง ความขรุขระของพื้นผิวสูง (Complex Terrain with High Surface Roughness) เช่น ภูเขา หุบเขา และพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก ความขรุขระของพื้นผิวสูง เนื่องจากมีสิ่งปกคลุมพื้นที่ที่หลากหลาย เช่น ป่าไม้ (Finnigan, 2000) หรืออาคารสูง ส่งผลให้เกิดการไหลเวียนของอากาศที่ซับซ้อนการปั่นป่วนและการผสมผสานของอากาศในแนวดิ่งสูง และการกระจายตัวของอุณหภูมิและความชื้นที่ไม่สม่ำเสมอ ได้แก่ ป่าบนภูเขา และเมืองที่อยู่ในหุบเขา

2) พื้นที่ภูมิประเทศที่มีความซับซ้อนสูง ความขรุขระของพื้นผิวดำ (Complex Terrain with Low Surface Roughness) เนื่องจากมีสิ่งปกคลุมพื้นที่ที่สม่ำเสมอ เช่น หุบเขาบนภูเขา หรือพื้นที่ลาดชันที่มีพืชพรรณขนาดเล็ก หรือภูเขาที่ทำเหมือนปรับพื้นที่ ส่งผลให้เกิดการไหลเวียนของอากาศที่ซับซ้อน แต่การปั่นป่วนและการผสมผสานของอากาศในแนวดิ่งต่ำกว่า ได้แก่ หุบเขาเลี้ยงสัตว์บนภูเขา เขาหัวโล้น หุบเขาที่ปรับพื้นที่ใช้ประโยชน์

3) พื้นทีราบเรียบที่ ความขรุขระของพื้นผิวสูง (Smooth Terrain with High Surface Roughness) พื้นที่ที่ราบเรียบ เช่น ที่ราบ หรือพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อย ความขรุขระของพื้นผิวสูง เนื่องจากมีสิ่งปกคลุมพื้นที่ที่หลากหลายและขนาดใหญ่ เช่น ป่าไม้ หรือเมืองที่มีอาคารสูง ส่งผลให้เกิดการปั่นป่วนและการผสมผสานของอากาศในแนวดิ่งสูง แต่การไหลเวียนของอากาศสม่ำเสมอเมื่อเทียบกับพื้นที่ภูมิประเทศซับซ้อน ได้แก่ ป่าไม้ในที่ราบ และเมืองใหญ่บนพื้นที่ราบ

4) พื้นที่ที่ราบเรียบที่มีความขรุขระของพื้นผิวดำ (Smooth Terrain with Low Surface Roughness) เนื่องจากมีสิ่งปกคลุมพื้นที่ที่ค่อนข้างสม่ำเสมอและมีขนาดเล็ก เช่น หุบเขา พื้นที่เกษตรกรรม ส่งผลให้เกิดการไหลเวียนของอากาศที่สม่ำเสมอ และการปั่นป่วนและการผสมผสานของอากาศในแนวดิ่งต่ำ ได้แก่ หุบเขาในที่ราบ ทะเลทรายและพื้นที่เกษตรกรรมขนาดใหญ่

5) พื้นที่ในเขตเมือง (Urban area) ที่มีความขรุขระของผิวสูง (High surface roughness) เช่น ย่านใจกลางเมืองที่มีตึกสูงกระจายตัวหนาแน่นมาก เมืองที่มีอาคารพาณิชย์และโรงงานอุตสาหกรรมอยู่อย่างหนาแน่น

6) พื้นที่ในเขตเมือง (Urban area) ที่มีความขรุขระของผิวดำ (Low surface roughness) เช่น ชุมชนเมืองที่มีบ้านเรือนกระจายตัวอยู่อย่างเบาบาง เมืองที่มีอาคารไม่สูงมาก แต่มีสวนและลานโล่งล้อมรอบ

ในการกำหนดสถานีอุตุนิยมวิทยา 20 สถานี เลือกจากเงื่อนไข 6 ประเภทข้างต้น นำค่าพิกัดตำแหน่งส่งค่ายัง GEE เพื่อหาค่าทางฟิสิกส์ของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ได้แก่ ค่าอัตราส่วนโบเวน (Bowen Ratio) ค่าอัลบิโด (Albedo) และความขรุขระผิวทางอุตุนิยมวิทยา ทั้งนี้ Google Earth Engine ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มคลาวด์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลภูมิสารสนเทศและการรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing) ที่พัฒนาโดยบริษัท Google ให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงประมวลผลและวิเคราะห์ชุดข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลภูมิสารสนเทศจำนวนมากผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้โดยการเขียนคำสั่งเรียกใช้งานด้วยภาษา Java ทั้งนี้จะสรุปการหาค่าชุดข้อมูลจากแหล่งที่มาดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1: ชุดข้อมูล GEE สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าทางกายภาพของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์	ชื่อชุดข้อมูลที่ดึงจาก GEE
ค่าอัลเบโด	MODIS Albedo collection
อัตราส่วนไบนอน	ECMWF/ERA5-Land
ความสูงของพื้นผิวทางพลศาสตร์	USGS/SRTMGL1_003
PM 2.5	ECMWF/CAMS/NRT

ความขรุขระของผิวทางพลศาสตร์ (Atmospheric Surface Roughness) ต่างจากความขรุขระของผิวพื้น (Surface Roughness) ความขรุขระของผิวพื้นเป็นลักษณะทางกายภาพของพื้นผิว ซึ่งบ่งบอกถึงความขรุขระของพื้นผิวนั้น เช่น ความสูงต่ำ หรือสิ่งกีดขวางต่างๆ ส่วนความขรุขระของผิวทางพลศาสตร์ (Lettau, 1969) พิจารณาถึงความขรุขระของพื้นผิวที่มีผลต่อการไหลของอากาศ งานวิจัยนี้ความขรุขระของผิวทางพลศาสตร์ใช้อ้างอิงจากทฤษฎีความเท่าเทียม (Oke, 2017) ความขรุขระของผิวทางพลศาสตร์เท่ากับความขรุขระของผิวพื้นในเขตเมือง ผู้วิจัยกำหนดให้ทุกลักษณะพื้นที่ประมาณโดยหลักการเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 2: คำนวณค่าความยาว Obukov โดยทฤษฎี Monin Obukov Similarity Theory (MOST)

การศึกษานี้ใช้ทฤษฎีความคล้ายคลึงของ Monin-Obukhov (MOST) ในการคำนวณหาความยาว Obukov ทั้งนี้จากการหาค่าความยาว Obukhov (L) เป็นพารามิเตอร์สำคัญ โดยสมการพื้นฐานในการหาความยาว Obukov (L) คือ

$$L = - \frac{\rho C_p T u_*^3}{\text{kgHs}} \quad (1)$$

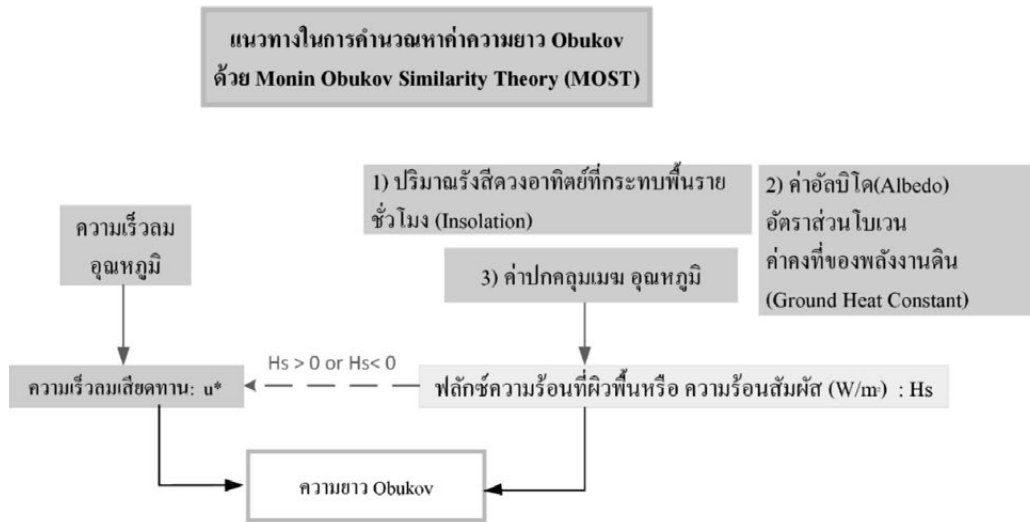
u_* แทน ความเร็วลมเสียดทาน (Friction Velocity): m/s k แทน ค่าคงที่ของ Von Karman (0.41)

g แทน ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง (9.81 m/s^2) T แทน อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย (K)

H_s แทน ฟลักซ์ความร้อนที่ผิวพื้นหรือ ความร้อนสัมผัส (W/m^2) ρ แทน ความหนาแน่นของอากาศ (1.12 kg/m^3)

C_p แทน ความจุความร้อนจำเพาะของอากาศที่ความดันคงที่ (1004 J/kg/K)

สมการที่ (1) เป็นสมการที่ใช้หาค่าความยาว Obukov (Monin&Obukhov, 1954) คำนำเข้าสมการ นอกจากอุณหภูมิจะมี 1) ค่าฟลักซ์ความร้อนที่ผิวพื้นหรือความร้อนสัมผัส (H_s) และ 2) ความเร็วลมเสียดทาน (u_*) ค่าที่นำไปป้อนสมการที่ (1) คำนวณจาก Monin Obukov Similarity Theory (Foken, 2006) ทั้งนี้สูตรคำนวณมีความซับซ้อน ใช้สมการต่างชุดเมื่อค่าฟลักซ์ความร้อนที่ผิวพื้น (H_s) มากกว่าหรือน้อยกว่า ศูนย์ สรุปแนวทางการคำนวณด้วยภาพที่ 3



ภาพที่ 3: แนวทางในการคำนวณตามทฤษฎี Monin Obukov Similarity Theory

แนวทางการหาความยาว Obukov จากภาพที่ 3 การหาฟลักซ์ความร้อนที่พื้นผิวหรือความร้อนสัมผัส (H_s) ใช้ข้อมูล 1) ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์รายชั่วโมง (Insolation) คำนวณจากค่าพิคัดและเวลาสมการคำนวณจาก Stull (2012) 2) ค่าอัลบิโด อัตราส่วนโบเวน ใช้ข้อมูลจาก Google Earth Engine 3) ข้อมูลค่าปกคลุมเมฆ และอุณหภูมิจากสถานีอุตุนิยมวิทยา นำมาคำนวณได้ค่าความร้อนสัมผัส H_s การหาความเร็วลมเสียดทาน u^* จากทฤษฎี MOST ใช้สมการที่แตกต่างกันของสภาวะเสถียร (Hu et al., 2020) และสภาวะไม่เสถียร โดยใช้เงื่อนไขความร้อนสัมผัส H_s ถ้าค่ามากกว่าศูนย์ใช้สมการของสภาวะไม่เสถียร ถ้าความร้อนสัมผัส H_s น้อยกว่าศูนย์ใช้สมการของสภาวะเสถียร และเมื่อ $H_s = 0$ อยู่ในสภาวะกลาง (Cheng & Brutsaert, 2005) ในการคำนวณหาความเร็วลมเสียดทาน ใช้ค่าอุณหภูมิและความเร็วลมรายสามชั่วโมงที่ได้จากสถานีอุตุนิยมวิทยา ถ้าความเร็วลมมีค่าเท่ากับศูนย์ จากสมการใน MOST จะคำนวณหาค่าไม่ได้ เกิดค่าหารด้วยศูนย์ จาก Mahrt (1998) วิจัยว่า กรณีนี้ให้แก้ไขข้อมูลโดยกำหนดว่า เมื่อข้อมูลความเร็วลมเท่ากับศูนย์ ให้แทนการคำนวณด้วยความเร็วลมอย่างน้อย 0.1 เมตรต่อวินาที เมื่อได้ข้อมูลหาฟลักซ์ความร้อนที่พื้นผิวหรือความร้อนสัมผัส H_s และค่าความเร็วลมเสียดทาน u^* คำนวณโดยสมการที่ 1 และนำผลสู่กระบวนการจำแนกเสถียรภาพอากาศต่อไป

ขั้นตอนที่ 3: การจำแนกเสถียรภาพของอากาศ

งานวิจัยนี้สนใจเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูง เพราะเป็นเครื่องบ่งชี้ว่าอากาศจมตัว ทำให้สะสมมลพิษบริเวณนั้น การจำแนกเสถียรภาพอากาศเป็นไปตามตารางที่ 2 (Seinfeld & Pandis, 2016) โดยเมื่อได้ค่า ความยาว Obukov นำมาจำแนกเสถียรภาพอากาศ หว่าอยู่ในช่วงของเสถียรภาพอากาศแบบใด

ตารางที่ 2: การจำแนกเสถียรภาพของอากาศ

เสถียรภาพอากาศ (Atmospheric Stability Class)	ช่วงความยาว Obukhov (L)
ไม่เสถียรสูง (Very Unstable)	$-100 \text{ m} \leq L < 0$
ไม่เสถียร (Unstable)	$105 \text{ m} \leq L < -100 \text{ m}$
กลาง (Neutral)	$LI > 105 \text{ m}$
เสถียร (Stable)	$100 \text{ m} < L \leq 105 \text{ m}$
เสถียรสูง (Very Unstable)	$0 < L \leq 100 \text{ m}$

ที่มา: Seinfeld and Pandis (2016)

ขั้นตอนที่ 4: เปรียบเทียบค่า PM 2.5 กับจำนวนรายสามชั่วโมงของเสถียรภาพอากาศบนพื้นที่วิกฤตสูงสุด

ปริมาณฝุ่น PM 2.5 จากข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาที่มีอากาศแบบเสถียรสูง สูงที่สุด โดยนำพิกัดสถานีไปนำเข้าเพื่อส่งออกข้อมูล PM 2.5 จาก GEE เพื่อเปรียบเทียบกับจำนวนเสถียรภาพของอากาศรายสามชั่วโมง ทั้งนี้จากค่ามาตรฐานของ PM 2.5 กำหนดโดย กรมควบคุมมลพิษ (Pollution Control Department - PCD) กำหนดว่า มาตรฐานคุณภาพอากาศและระดับเฝ้าระวังสำหรับ PM2.5 โดย มาตรฐานค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงไม่เกิน 37.5 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) มาตรฐานค่าเฉลี่ยรายปีไม่เกิน $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ค่า PM2.5 รายชั่วโมง ได้กำหนดระดับการเฝ้าระวังและผลกระทบต่อสุขภาพ ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3: ปริมาณ PM 2.5 กับคุณภาพอากาศ กำหนดโดย กรมควบคุมมลพิษ

ปริมาณ PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	คุณภาพอากาศ
0-25	ดี
26-37	ปานกลาง
38-50	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
51-90	ผลกระทบสูง
มากกว่า 90	ผลกระทบรุนแรง

ที่มา: Pollution Control Department (2023)

เนื่องจากปริมาณ PM 2.5 แต่ละชั่วโมงในอากาศ เกิดขึ้นจากสาเหตุหลักจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาขยะ การเผาซึ่งหญ้า มลพิษจากเครื่องจักร เช่น ไอเสียจากรถยนต์ โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ช่วงเวลาในการปล่อย PM 2.5 ในกิจกรรมของมนุษย์ผลที่ได้อาจไม่สอดคล้องกับค่าเสถียรภาพแบบเสถียรสูง ดังนั้นปริมาณของ PM 2.5 ที่เกิดขึ้นนั้น ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่นำมาคำนวณหาเสถียรภาพอากาศจึงเป็นปัจจัยรอง ผู้วิจัยไม่ได้คาดหวังว่าผลของ PM2.5 จะสอดคล้องกับเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูง แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ลองเลือกพื้นที่ที่มีความวิกฤตมากที่สุดมา เพื่อหาความสัมพันธ์ที่อาจเป็นไปได้ ระหว่างความถี่ของเสถียรภาพของอากาศแบบเสถียรสูงและระดับ PM 2.5 โดยวัดเปรียบเทียบความถี่ของเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูงกับคุณภาพอากาศ

สรสุมนต์ จารยะพันธุ์ สุรัตน์ บัวเลิศ ภาคภูมิ ชูณัณ ธิญักัสส์ กองเย็น และ กิตติชัย ดวงมลาย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากข้อมูล 20 สถานีจากกรมอุตุนิยมวิทยา ในจังหวัดต่างๆ ได้แก่ น่าน จันทบุรี ลพบุรี บุรีรัมย์ แม่ฮ่องสอน พะเยาแพร่ สกลนคร ขอนแก่น อุทัยธานี พระนครศรีอยุธยา ราชบุรี กาญจนบุรี (ทองผาภูมิ) นครปฐม เชียงใหม่ (เมือง) ลำปาง นครสวรรค์ (ตากฟ้า) และสงขลา (หาดใหญ่) และข้อมูลจากสถานีตรวจวัดอุตุนิยมวิทยาใกล้ผิวดินและมลสารทางอากาศ (KU Tower) คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร นำพิกัดตำแหน่งของสถานี GEE สร้างขอบเขตรัศมีพื้นที่ 500 เมตร ได้ค่าอัตราส่วนโบเวน อัลบิโด และความขรุขระของผิวพลาศาสตร์ตามตารางที่ 4 ทั้งนี้จากผลการกำหนดพิกัดและได้ผลตามตารางที่ 4 ของสถานีตรวจอากาศนั้น มีระยะห่างจากสถานีที่ครอบคลุมพื้นที่ รัศมีที่ครอบคลุม ไม่อาจเป็นตัวแทนของค่าเฉลี่ยสภาพอากาศทั้งจังหวัดได้ แต่งานวิจัยนี้อนุมานถึงจังหวัดเนื่องจากการใช้จุดพิกัดตำแหน่งมาศึกษา ไม่ใช่เนื้อที่ทั้งจังหวัด และนอกจากนี้ ค่า PM 2.5 ขึ้นกับกิจกรรมของมนุษย์ โดยแต่ละตำแหน่งมีค่าแตกต่างกัน จึงคิดเฉพาะบริเวณพิกัดนั้น

ตารางที่ 4: ข้อมูลตำแหน่งพื้นที่ ค่าอัตราส่วนโบเวนและค่าความขรุขระของผิวทางพลาศาสตร์ โดย GEE

สถานี/หอดูดาวอุตุนิยมวิทยา	ละติจูด	ลองจิจูด	อัตราส่วนโบเวน	อัลบิโด	ความขรุขระผิว
KU Tower กรุงเทพ บางเขน	100.5700473	13.85466	1.71716	0.12538	3.51242
327501- เมือง จ.เชียงใหม่	98.97694444	18.79	0.27463	0.13397	2.95092
328201- เมือง จ.ลำปาง	99.51666667	18.28333333	0.31645	0.1439	7.47464
400301-ตากฟ้า จ.นครสวรรค์	100.5302778	15.34944444	0.59898	0.11832	1.95162
455301- บางนา กรุงเทพ	100.6061111	13.66638889	0.25167	0.13459	3.10951
568502- หาดใหญ่ จ.สงขลา	100.4333333	6.916666667	0.105	0.14163	3.79256
455201- กกม ศูนย์สิริกิตต์	100.56	13.72638889	1.32343	0.12917	5.47719
331401-ท่าวังผา จ.น่าน	100.8025	19.11055556	2.59633	0.16591	2.16525
480201-เมือง จ.จันทบุรี	102.1133333	12.50861111	0.48304	0.10823	2.91201
426201- เมือง จ.ลพบุรี	100.645	14.79972222	2.34513	0.15555	1.90628
436201- เมือง จ.บุรีรัมย์	103.2480833	15.22575	1.4632	0.18503	3.3957
300201-เมือง จ.แม่ฮ่องสอน	97.97577778	19.29897222	3.63551	0.14595	6.71436
310201-เมือง จ.พะเยา	99.9	19.13333333	1.02204	0.16257	1.70095
330201-เมือง จ.แพร่	100.1666667	18.16666667	1.28375	0.17168	1.28375
356201-เมือง จ.สกลนคร	104.1333333	17.15	1.49115	0.16034	2.79757
415301-เมือง จ.อยุธยา	100.7191667	14.53611111	1.57742	0.15556	1.98519
381301- ท่าพระ จ.ขอนแก่น	102.8166667	16.33333333	1.75479	0.15787	2.71699
410201-เมือง จ.อุทัยธานี	100.0116667	15.35222222	1.26834	0.16169	1.77506
424301-เมือง จ.ราชบุรี	99.79238889	13.48930556	1.4109	0.15861	2.36833
450401-ทองผาภูมิ กาญจนบุรี	98.63638889	14.74222222	1.45711	0.1458	9.48731
451301-เมือง จ.นครปฐม	99.97	14.01166667	1.19221	0.15486	2.15396

จากนั้นนำผลจากตารางที่ 4 และข้อมูลค่าปกคลุมเมฆ ความเร็วลมและอุณหภูมิ รายสามชั่วโมง ในปี 2023 จากกรมอุตุนิยมวิทยา มาคำนวณความยาว Obukov และนำผลมาจำแนกเสถียรภาพอากาศ และคำนวณหาสัดส่วนของเสถียรภาพของอากาศ ได้ผลตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5: สัดส่วน (ร้อยละ)เสถียรภาพอากาศบนสถานีอุตุนิยมวิทยา ประเทศไทย 20 สถานีและจากมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์

สถานี/หอดูดาวอุตุนิยมวิทยา	ชนิดพื้นที่	ความสูง	ไม่เสถียรสูง	ไม่เสถียร	กลาง	เสถียร	เสถียรสูง
KU Tower กรุงเทพฯ	เมือง	สูง	28.11	31.39	0.86	22.31	17.33
327501- เมือง จ.เชียงใหม่	ภูมิประเทศซับซ้อน	สูง	12.03	34.37	3.63	10.66	39.31
328201- เมือง จ.ลำปาง	ภูมิประเทศซับซ้อน	ต่ำ	43.97	1.79	1.78	1.13	51.37
400301- ตากฟ้านครสวรรค์	พื้นที่ราบ	ต่ำ	36.06	13.92	0.07	13.85	36.10
455301- บางนา กรุงเทพฯ	เมือง	สูง	9.06	40.69	0.24	29.95	20.07
568502- หาดใหญ่ จ.สงขลา	Flat Terrain	สูง	6.44	29.55	13.92	32.91	17.18
455201- กกม ศูนย์สิริกิตต์	เมือง	สูง	13.88	35.85	0.31	29.61	20.36
331401- ท่าวังผา จ.น่าน	ภูมิประเทศซับซ้อน	ต่ำ	36.98	9.4	0.63	3.91	49.70
480201- เมือง จ.จันทบุรี	พื้นที่ราบ	สูง	13.95	35.16	19.57	21.32	10.01
426201- เมือง จ.ฉะเชิงเทรา	พื้นที่ราบ	ต่ำ	31.42	18.56	1.58	26.42	22.02
436201- เมือง จ.บุรีรัมย์	พื้นที่ราบ	ต่ำ	21.30	28.71	0.00	19.73	30.26
300201- เมือง จ.แม่ฮ่องสอน	ภูมิประเทศซับซ้อน	ต่ำ	42.11	4.35	0.66	3.59	49.29
310201- เมือง จ.พะเยา	ภูมิประเทศซับซ้อน	ต่ำ	29.49	15.45	1.62	7.78	45.66
330201- เมือง จ.แพร่	ภูมิประเทศซับซ้อน	ต่ำ	31.14	15.84	0.34	7.06	45.61
356201- เมือง จ.สกลนคร	ภูมิประเทศซับซ้อน	ต่ำ	10.39	39.60	0.03	26.26	23.72
415301- เมือง จ.อยุธยา	พื้นที่ราบ	ต่ำ	14.13	34.55	1.41	26.28	23.64
381301- ท่าพระ จ.ขอนแก่น	ภูมิประเทศซับซ้อน	สูง	33.10	16.50	0.45	6.42	43.53
410201- เมือง จ.อุทัยธานี	พื้นที่ราบ	ต่ำ	20.60	26.13	2.30	14.56	35.47
424301- เมือง จ.ราชบุรี	พื้นที่ราบ	สูง	15.46	32.92	0.63	21.56	29.42
450401- กองฟ้าภูมิ กาญจนบุรี	ภูมิประเทศซับซ้อน	ต่ำ	35.47	0.21	0.00	13.96	50.36
451301- เมือง จ.นครปฐม	เมือง	ต่ำ	25.04	22.87	2.07	21.78	28.24

งานวิจัยนี้เพื่อหาพื้นที่วิกฤติทางอากาศที่มีสัดส่วนของเสถียรภาพอากาศแบบความเสถียรสูง (Very Stable) เพราะอากาศแบบเสถียรสูง มลพิษจะจมตัว จากตารางที่ 5 พบว่า 5 จังหวัดแรกที่มีสัดส่วนของเสถียรภาพอากาศที่มีความเสถียรสูง มากที่สุด ได้แก่ ลำปาง ร้อยละ 51.37 กาญจนบุรี (ทองผาภูมิ) ร้อยละ 50.36 น่านร้อยละ 49.7 แม่ฮ่องสอน ร้อยละ 49.29 และพะเยา ร้อยละ 45.66 โดยลำดับที่ 6 จังหวัดแพร่ ร้อยละ 45.61 พบว่าพื้นที่เหล่านี้มีภูมิประเทศซับซ้อนในหุบเขาที่มีความขรุขระของพื้นผิวดินต่ำ ดังนั้น

สภาพภูมิศาสตร์นี้ ควรระมัดระวังควบคุมการปล่อยมลพิษเป็นพิเศษ ผลจากตารางที่ 5 มีข้อสังเกตผลการวิเคราะห์เพิ่มเติมดังนี้ พื้นที่ราบมีแนวโน้มที่จะมีการกระจายตัวของเสถียรภาพอากาศที่สมดุลกว่าเมื่อพิจารณาความแตกต่างตามพื้นที่ในพื้นที่เมือง (เช่น กรุงเทพฯ, เชียงใหม่) มีสัดส่วนของสภาวะความไม่เสถียรและความเสถียรมากกว่าพื้นที่อื่นๆ ซึ่งอาจเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผล พื้นที่ที่มีความขรุขระสูงมีสัดส่วนของความไม่เสถียรสูงกว่าพื้นที่ที่มีความขรุขระต่ำ เกิดจากการเพิ่มการปั่นป่วนของอากาศเนื่องจากสิ่งก่อสร้างและโครงสร้างในเมือง พื้นที่ที่มีความขรุขระต่ำ เช่น เมืองนครปฐมกับกรุงเทพฯ นครปฐมมีแนวโน้มที่จะมีสภาพอากาศที่เสถียรมาก (Very Stable) สูงกว่ากรุงเทพฯ เป็นไปได้ว่าเพราะกรุงเทพฯ อยู่ใกล้ทะเลมากกว่านครปฐม ทั้งนี้การที่มีค่าสัดส่วนของอากาศแบบเสถียรสูงและแบบไม่เสถียรสูงมีค่าสูงทั้งสองกรณีในเขตเมืองใหญ่ แสดงถึงความผันผวนของสภาพอากาศในพื้นที่นั้น ๆ สภาวะกลางมีสัดส่วนน้อยมากในเกือบทุกพื้นที่ ยกเว้นบางพื้นที่ เช่น หาดใหญ่และจันทบุรี เกิดจากลักษณะภูมิอากาศเฉพาะของพื้นที่นั้น โดยอิทธิพลของลมทะเล และจังหวัดสกลนครที่เป็นแอ่งกระทะ เรียกว่าแอ่งสกลนคร ค่าสัดส่วนของเสถียรภาพสูงน้อยกว่าที่คาดไว้ ทั้งนี้ผู้วิจัยคาดหวังตามแนวทางของจังหวัดลำปางที่มีแอ่งกระทะทำให้เปอร์เซ็นต์ของอากาศเสถียรภาพสูง จึงคาดเดาว่าแอ่งสกลนครน่าจะมีสัดส่วนของเสถียรภาพสูงมากเช่นเดียวกับลำปาง แต่ผลไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ เนื่องจากจังหวัดสกลนครมีหนองหานเป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่ ทำให้เกิดลม ดังนั้นอัตราส่วนของเสถียรภาพแบบเสถียรสูง จึงมีเพียงร้อยละ 23.8

เมื่อเลือกพื้นที่ตำแหน่งสถานีอุตุนิยมวิทยาในตัวเมืองจังหวัดลำปาง จังหวัดที่มีค่าเสถียรภาพสูงสุดจากการเปรียบเทียบใน 20 จังหวัด นำมาวิเคราะห์ ค่าฝุ่น PM 2.5 ว่าเกี่ยวข้องกับสัดส่วนของเสถียรภาพอากาศหรือไม่ สิ่งสำคัญที่ต้องทราบคือในจากการวัดมีความถี่ชั่วโมงการตรวจวัดฝุ่นเพียงสามชั่วโมงต่อครั้ง และความเป็นจริง ปริมาณของ PM 2.5 ได้รับอิทธิพลหลักจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยมีปัจจัยทางภูมิศาสตร์เป็นปัจจัยรอง แม้เสถียรภาพอากาศเป็นแบบไม่เสถียรสูง มีการฟุ้งกระจายของฝุ่นสูง ในเวลากลางวัน และค่า PM 2.5 จากกิจกรรมของมนุษย์จะสูง และมีแนวโน้มว่าจะฟุ้งกระจายมาจากบริเวณอื่น อย่างไรก็ตาม ผลจากการเปรียบเทียบโดยการนับจำนวนครั้งเป็นไปตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6: จำนวนครั้งที่ปริมาณฝุ่น PM 2.5 เกิดขึ้นในค่าที่แตกต่างกัน จากช่วงของเสถียรภาพของอากาศ จังหวัดลำปาง

เสถียรภาพของอากาศ	PM2.5 น้อยกว่า 37.5		PM2.5 มากกว่า 37.5		รวม	ร้อยละเสถียรภาพ PM2.5 > 37.5
	จำนวนครั้ง	ร้อยละ	จำนวนครั้ง	ร้อยละ	จำนวนครั้ง	
ไม่เสถียรสูง (Very Unstable)	1,047	95.88	45	4.12	1,092	31.69
ไม่เสถียร (Unstable)	52	100.00	0	0.00	52	0.00
กลาง (Neutral)	42	97.67	1	2.33	43	0.70
เสถียร (Stable)	36	100.00	0	0.00	36	0.00
เสถียรสูง (Very Unstable)	1,581	94.28	96	5.72	1,677	67.61
รวม	2,758	95.10	142	4.90	2,900	100.00

แม้ว่าการนำข้อมูลฝุ่นจากลำปางเพียงหนึ่งแห่งไม่เพียงพอต่อการสรุปผลได้อย่างชัดเจน และข้อมูลของ PM_{2.5} ที่ได้จาก GEE ให้ผลค่าหลายค่าในเวลาเดียวกันเพราะการเก็บข้อมูลของ GEE ใช้หลายวิธีในพิกัดเดียวกัน การที่ผู้วิจัยเลือก GEE เพราะตำแหน่งจากสถานีตรวจวัดมลพิษจากกรมควบคุมมลพิษกับสถานีอุตุนิยมวิทยาต่างตำแหน่ง ต่างสถานที่กัน ทำให้ผลผิดพลาดมากขึ้น เมื่อกำหนดพิกัดจาก GEE สามารถดึงผลการตรวจวัดออกมาได้ สรุปจากตารางที่ 6

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งที่ปริมาณ PM_{2.5} ในอากาศ เทียบกับความเสถียรภาพของอากาศ พบว่าปริมาณ PM_{2.5} ส่วนใหญ่น้อยกว่า 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ จึงสรุปได้ว่า ค่า PM_{2.5} ปริมาณที่ไม่ส่งผลต่อสุขภาพ 2758 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 95.1 ปริมาณ PM_{2.5} ที่เริ่มส่งผลต่อสุขภาพจำนวน 142 ครั้ง จากทั้งหมด 2900 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 4.9 และในร้อยละ 4.9 นั้น จะอยู่ในช่วงสภาวะเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูง 96 ครั้ง หรือ ร้อยละ 67.6 เห็นได้ว่าเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูงมีความสัมพันธ์กับปริมาณความเข้มข้นของ PM_{2.5} ทั้งนี้กิจกรรมของมนุษย์ในช่วงกลางวันที่มีเสถียรภาพอากาศเป็นแบบไม่เสถียรสูง และมลพิษจะฟุ้งกระจายออกจากแหล่งกำเนิดและในเวลากลางคืนที่สภาวะเสถียรสูง อากาศจะจมตัวลงเกิดการสะสมของมลพิษ ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างสภาวะบรรยากาศที่มีเสถียรภาพสูงมากกับความเข้มข้นของ PM_{2.5} เฉพาะส่วนที่เกินมาตรฐานนั้น มีความสอดคล้องกัน แม้ว่าค่า PM_{2.5} โดยภาพรวมส่วนใหญ่จะต่ำกว่าเกณฑ์อันตรายก็ตาม

สรุป

การประยุกต์นำ The Monin-Obukhov Similarity Theory (MOST) และ Google Earth Engine (GEE) มาใช้เพื่อกำหนดพื้นที่ทางอากาศโดยใช้พื้นที่สถานีอุตุนิยมวิทยาตัวอย่างการศึกษา 20 แห่ง พบว่าสามารถนำมาใช้จำแนกพื้นที่ที่มีเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูงได้ โดยพื้นที่ที่มีสัดส่วนของเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูงที่ควรระวังเป็นพิเศษ พบว่าเป็นพื้นที่ภูมิประเทศซับซ้อนและมีความขรุขระต่ำ ยกเว้นที่ปัจจัยตามภูมิศาสตร์อื่นๆ เช่น แหล่งน้ำ เป็นต้น เป็นผลให้เสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูงของพื้นที่ภูมิประเทศซับซ้อนและมีความขรุขระต่ำ ไม่ได้มีเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูงทุกพื้นที่ นอกจากนี้ความแตกต่างระหว่างเมืองใหญ่ตึกสูงและเมือง โดยในพื้นที่เมืองใหญ่ อย่างกรุงเทพฯ มีการกระจายของชั้นเสถียรภาพต่างๆ มากกว่าเมือง เป็นผลจากปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมืองและความขรุขระของพื้นผิวที่สูงกว่า นอกจากนี้เมืองใหญ่ที่ใกล้ทะเลมากกว่าส่งผลให้เสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูงมีค่าน้อยกว่า นอกจากนี้ผลการศึกษาโดยคร่าวๆ พบว่า มีความสอดคล้องในการสะสม PM_{2.5} ในช่วงที่อากาศมีความเสถียรสูง นอกจากนี้จะเห็นได้ว่ากระบวนการวิจัยโดยวิธี MOST และใช้ GEE สามารถใช้หาเสถียรภาพได้ทั้งแบบเสถียรสูงและไม่เสถียร งานวิจัยนี้สนใจพื้นที่วิกฤติ แบบเสถียรสูง พื้นที่ในการสะสมมลพิษ จะเห็นได้ว่า สามารถเลือกศึกษาสภาวะอากาศที่จมตัว หรือสภาวะอากาศที่กระจายตัว และสามารถเลือกพื้นที่และเวลาใดๆ ในการเฝ้าระวัง ณ พิกัดใดๆ ในเวลาใดๆ ทั้งนี้เพื่อสามารถนำกระบวนการวิจัยนี้มาเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยอื่นๆ ต่อไป

ข้อมูลนี้มีประโยชน์ในการวางแผนการจัดการคุณภาพอากาศและการออกแบบนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีสัดส่วนของสภาวะความเสถียรสูงมากซึ่งเสี่ยงต่อการสะสมของมลพิษในอากาศ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษานี้จะนำข้อมูลมาให้เกิดประโยชน์ดังนี้

- 1) การจัดการคุณภาพอากาศเฉพาะพื้นที่ โดยการใช้กลยุทธ์การจัดการคุณภาพอากาศที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีแนวโน้มเกิดสภาวะเสถียรภาพสูงมาก เพื่อลดการสะสมของมลพิษ
- 2) เพิ่มการตรวจสอบ โดยการติดตั้งเครือข่ายการตรวจสอบที่ครอบคลุมมากขึ้นในพื้นที่ที่มีสภาวะเสถียรภาพสูงมากบ่อยครั้ง เพื่อเข้าใจพลวัตคุณภาพอากาศในท้องถิ่นได้ดีขึ้น
- 3) การวางผังเมือง การพิจารณาเสถียรภาพของบรรยากาศเข้าสู่การวางผังเมืองและการพัฒนา โดยเฉพาะในเมืองที่ตั้งอยู่ในภูมิประเทศซับซ้อน

นอกจากนี้ข้อเสนอแนะทางการวิจัยเพิ่มเติมโดย

- 1) ศึกษาพื้นที่ทุกจังหวัดที่มีสถานีอุตุนิยมวิทยา เพื่อศึกษาวิเคราะห์ผล และเพื่อการจัดการคุณภาพอากาศในแต่ละพื้นที่
- 2) ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน จาก GEE ที่มีข้อมูลมากกว่า 10 ปี นำมาวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพอากาศได้ เช่น การนำมาทำนายการเปลี่ยนแปลงจากป่าสู่เมือง ค่าเสถียรภาพอากาศจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- 3) ศึกษาเชิงลึกเพิ่มเติมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเสถียรภาพของบรรยากาศและความเข้มข้นของมลพิษ

โดยพิจารณาความแปรปรวนตามฤดูกาลและแหล่งกำเนิดมลพิษในท้องถิ่น

- 4) แนวโน้มของการสะสมของมลพิษต่างๆ เช่น PM 2.5 PM10 CO2 SO2 เป็นต้น บนพื้นที่ที่มีเสถียรภาพของอากาศ ต่างกัน ทั้งนี้แหล่งข้อมูลจาก Google Earth Engine สามารถดึงข้อมูลได้ ทั้งสารพิษฝุ่นและอื่นๆ เป็นต้น

- 5) นำข้อมูลจาก Google Earth Engine ศึกษาพื้นที่เฉพาะที่สนใจโดยแบ่งพื้นที่ออกเป็นช่องกริดย่อย หาคความยาว Obukov และจำแนกเสถียรภาพอากาศ หาสัดส่วนของเสถียรภาพอากาศแบบเสถียรสูง ในแต่ละกริดย่อยนำผลมารวมกันเพื่อหาพื้นที่วิกฤติในโครงกว้าง และนำผลที่ได้มากำหนดพื้นที่วิกฤติทางอากาศโดยเหมาะสม โดยกำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสม และในที่สุดสามารถทำแผนที่วิกฤติทางอากาศได้ นอกจากนี้จะทำการกำหนดในการหาพื้นที่ที่อากาศมีแนวโน้มในการกระจายตัวได้

- 6) ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาพื้นฐานรายชั่วโมง นำข้อมูลจาก Google Earth Engine มาเพื่อหาเสถียรภาพอากาศ ที่พิกัดและเวลาขณะชั่วโมงใดๆ เพื่อเฝ้าระวังจากกรณีการกระจายตัวของอากาศ เช่น ขณะเกิดเพลิงไหม้ เป็นต้น หรือกรณีที่อากาศจุ่มตัวเกิดการสะสมมลพิษ

การพัฒนานโยบายโดยการสร้างนโยบายที่คำนึงถึงความแปรปรวนของเสถียรภาพบรรยากาศในภูมิภาคต่างๆ ของไทย เพื่อจัดการคุณภาพอากาศในระดับประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้การสร้างตระหนักแก่สาธารณะโดยเพิ่มความตระหนักของประชาชนเกี่ยวกับผลกระทบของลักษณะทางภูมิศาสตร์ในท้องถิ่นต่อคุณภาพอากาศ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีแนวโน้มเกิดสภาวะบรรยากาศที่เสถียรสูงและในแนวทางสหวิทยาการโดยส่งเสริมความร่วมมือระหว่างนักอุตุนิยมวิทยา นักวางผังเมือง และนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาแนวทางแบบองค์รวมในการจัดการคุณภาพอากาศ

การนำข้อเสนอแนะเหล่านี้ไปปฏิบัติ จะช่วยให้ประเทศไทยพัฒนากลยุทธ์การจัดการคุณภาพอากาศที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเฉพาะเจาะจงกับแต่ละพื้นที่ โดยคำนึงถึงลักษณะเฉพาะทางบรรยากาศและภูมิศาสตร์ของแต่ละภูมิภาค

เอกสารอ้างอิง

- Arya, S. P. (2001). *Introduction to Micrometeorology*. Academic Press.
- Aubinet, M. (2008). Eddy covariance CO₂ flux measurements in nocturnal conditions: an analysis of the problem. *Ecological applications*, 18 (6), 1368-1378. <https://doi.org/10.1890/06-1336.1>
- Cheng, Y., & Brutsaert, W. (2005). Flux-profile relationships for wind speed and temperature in the stable atmospheric boundary layer. *Boundary-Layer Meteorology*, 114 (3), 519-538. <https://doi.org/10.1007/s10546-004-1425-4>
- Davenport, A. G., Grimmond, C. S. B., Oke, T. R., & Wieringa, J. (2000, May). *Estimating the roughness of cities and sheltered country*. In Preprints of the 12th Conference on Applied Climatology (pp. 96–99). American Meteorological Society.
- Finnigan, J. (2000). Turbulence in plant canopies. *Annual Review of Fluid Mechanics*, 32 (1), 519-571. <https://doi.org/10.1146/annurev.fluid.32.1.519>
- Foken, T. (2006). 50 years of the Monin–Obukhov similarity theory. *Boundary-Layer Meteorology*, 119, 431-447. <https://doi.org/10.1007/s10546-006-9048-6>
- Hu, X. M., Klein, P. M., Guo, Z., & Zhou, Y. (2020). Evaluation of Monin-Obukhov similarity theory under strong stable atmospheric stratification. *Boundary-Layer Meteorology*, 176 (1), 31-52.
- Kamthongkiat, D., Thanyapraneeekul, J., Nuengjumnong, N., Ninsawat, S., Unapumnuk, K., & Vu, T. T. (2021). Identifying priority air pollution management areas during the burning season in Nan Province, Northern Thailand. *Environment, Development and Sustainability*, 23 (4), 5865-5884. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00850-7>
- Kantha, L., & Luce, H. (2018). Mixing coefficient in stably stratified flows: A new perspective. *Geophysical Research Letters*, 45 (17), 8830-8837.
- Lettau, H. (1969). Note on aerodynamic roughness-parameter estimation on the basis of roughness-element description. *Journal of Applied Meteorology (1962-1982)*, 8 (5), 828-832. [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(1969\)008<0828:NOARPE>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(1969)008<0828:NOARPE>2.0.CO;2)
- Mahrt, L. (1998). Stratified atmospheric boundary layers and breakdown of models. *Theoretical and Computational Fluid Dynamics*, 11 (3), 263-279. <https://doi.org/10.1007/s001620050093>
- Mohan, M., & Siddiqui, T. (1998). Analysis of various schemes for the estimation of atmospheric stability classification. *Atmospheric Environment*, 32 (21), 3775-3781. [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(98\)00109-5](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(98)00109-5)
- Monin, A., & Obukhov, A.M. (1954). Basic laws of turbulent mixing in the surface layer of the atmosphere. *Contributions of the Geophysical Institute of the Slovak Academy of Sciences*, 151, 163-187.
- Oke, T. R., Mills, G., Christen, A., & Voogt, J. A. (2017). *Urban climates*. Cambridge University Press.
- Oke, T. R. (2004). Siting and exposure of meteorological instruments at urban sites. In *Air pollution modelling and its application XVII* (pp. 615–631). Springer.

- Pollution Control Department (2023, July 5). *Thailand air quality index announcement B.E. 2566*. https://www.pcd.go.th/pcd_news/30028/
- Seinfeld, J. H., & Pandis, S. N. (2016). *Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change*. John Wiley & Sons.
- Stull, R.B. (2012). *An introduction to boundary layer meteorology* (Vol. 13). Springer Science & Business Media.
- Whiteman, C. D. (2000). *Mountain Meteorology: Fundamentals and Applications*. Oxford University Press.
- Yan, M., Liu, J., & Wang, Z. (2017). Global climate responses to land use and land cover changes over the past two millennia. *Atmosphere*, 8 (4), 64. <https://doi.org/10.3390/atmos8040064>
- Yaung, K. L., Chidthaisong, A., Limsakul, A., Varnakovid, P., & Nguyen, C. T. (2021). Land use land cover changes and their effects on surface air temperature in Myanmar and Thailand. *Sustainability*, 13 (19), 10942. <https://doi.org/10.3390/su131910942>

03

แนวทางการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะหม โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นแวง จังหวัดนราธิวาส GUIDELINES FOR HOUSEHOLD WASTEWATER MANAGEMENT ALONG THE CHE ME CANAL BY THE WAENG LOCAL COMMUNITY PARTICIPATION, NARATHIWAT PROVINCE

ณชพงศ์ จันจุฬา^a ประสงค์ ตันพิชัย^{a,✉} และ สันติ ศรีสวนแดง^a

^aหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนากทรัพยากรมนุษย์และชุมชน
คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

Nachapong Janjula^a, Prasong Tanpichai^{a,✉} and Sunti Srisuantang^a

^aDoctor of Philosophy Program in Human and Community Resource Development,
Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus

✉ fedupst@ku.ac.th

วันที่รับ (received) 14 ต.ค. 2567 วันที่แก้ไข (revised) 27 ม.ค. 2568 วันที่ตอบรับ (accepted) 30 ม.ค. 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะเหมด้วยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตัวเอง แบ่งการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอนใน 2 ระยะ คือ 1) พัฒนาและขับเคลื่อนกระบวนการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลอง ด้วยขั้นตอนการวางแผน การลงมือปฏิบัติ และการสังเกตผล 2) ขยายผลเครือข่าย ด้วยขั้นตอนการสะท้อนผล ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเพื่อถอดบทเรียน สรุปผลและตีความจากเวทีประชุมกลุ่มเป้าหมายที่คัดเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาพบว่า แนวทางการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะเหมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ 1) ระดับครัวเรือน ด้วยการจัดการน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด โดยการปรับปรุงส้วมให้ถูกสุขลักษณะ ทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหารในครัว และทำแปลงไบโเดย์หลังบ้านเป็นบ่อผ่านน้ำเสีย 2) ระดับชุมชน ด้วยการกำหนดมาตรการและนโยบายสาธารณะ 4 ข้อ คือ (1) สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการจัดการน้ำเสียครัวเรือนและขยะต้นทางบ้านริมคลอง (2) ออกข้อบัญญัติ/กฎหมายกำหนดให้คลองเจ๊ะเหมเป็นพื้นที่อนุรักษ์และแหล่งอาหารชุมชน (3) จัดตั้งคณะกรรมการคลองเจ๊ะเหมและบรรจวาระติดตามในการประชุมตำบล (4) บรรจุแผนอนุรักษ์และฟื้นฟูคลองเจ๊ะเหมไว้ในแผนพัฒนาท้องถิ่น และ 3) ระดับเครือข่าย ด้วยการสร้างเครือข่ายลุ่มน้ำไกลกเพื่อกำหนดมาตรการร่วมในระดับลุ่มน้ำต่อไป

คำสำคัญ : การจัดการทรัพยากรร่วม การจัดการน้ำเสียครัวเรือน ชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

Abstract

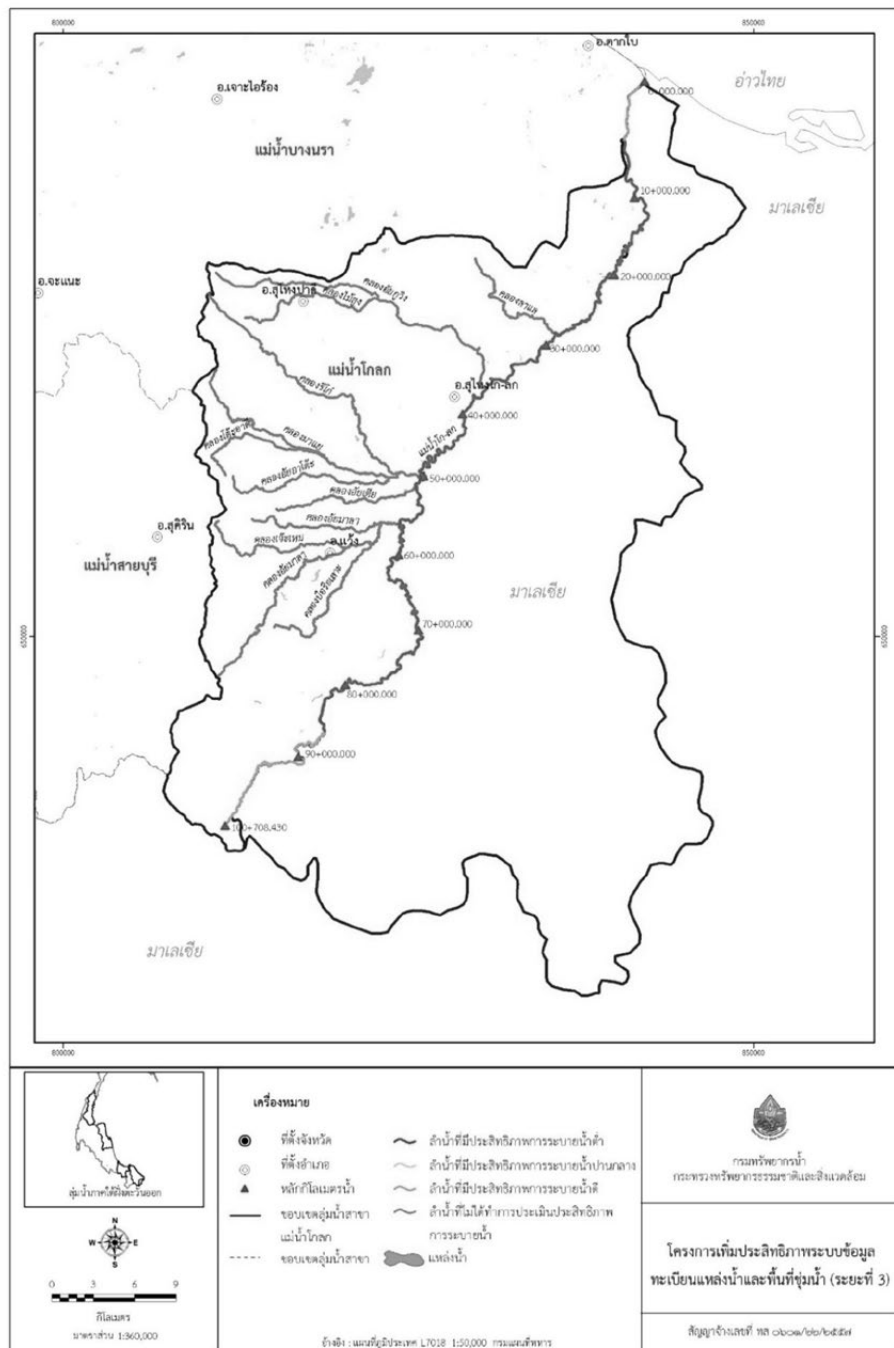
This action research aimed to develop guidelines for managing household wastewater along the Che Me Canal in Narathiwat Province through local community self-management mechanisms. The study was conducted in four steps across two phases, including 1) developing and implementing the household wastewater management process along the canal through planning, action, and observation, and 2) expanding the network by reflecting on the outcomes. Content analysis was employed to extract lessons learned and interpret findings from the specifically selected target group meeting. Findings reveal that the wastewater management approach along the Che Me Canal is divided into three levels. 1) At the household level, wastewater is managed at the source by upgrading toilets to meet sanitary standards, composting kitchen food waste, and converting backyard pandan plots into wastewater filtration beds. 2) At the community level, four public policies were introduced, including (1) supporting and promoting household wastewater and source-based solid waste management for canal-side homes, (2) enacting local ordinances, or Hukum Pakat, to designate the Che Me Canal as a conservation area and a community food source, (3) forming a Che Me Canal committee and incorporating follow-up actions into the agenda of subdistrict meetings, and (4) incorporating the Che Me Canal conservation and restoration plan into local development plans. 3) At the network level, a Golok River Basin network was established to collaboratively develop joint measures at the watershed level moving forward.

Keywords : Common Pool Resources, Household Wastewater Management, Local Community Self-management, Action Research

บทนำ

ปัญหาน้ำเสีย นับวันจะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยคุณภาพน้ำของแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติต่างมีแนวโน้มเสื่อมโทรมลง น้ำมีความสกปรกมากขึ้น มีขยะปะปน บางแห่งมีกลิ่นเหม็น มีสีดำ สภาพการณ์เช่นนี้ล้วนเกิดจากการทิ้งสิ่งสกปรกลงสู่แหล่งน้ำ และเป็นที่ชัดเจนแล้วว่า น้ำเสียจากชุมชนเป็นสาเหตุสำคัญของการเน่าเสียและเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำ ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนผู้ใช้น้ำ (Pollution Control Department, 2017) ทั้งนี้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสำคัญทั่วประเทศ พบว่า ในปี พ.ศ. 2564 แหล่งน้ำโดยรวมมีคุณภาพน้ำดีขึ้นเล็กน้อยเมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2563 แต่เมื่อพิจารณาภาพรวมของแหล่งน้ำในแต่ละภาค กลับพบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้มีคุณภาพน้ำเสื่อมลงกว่าปี พ.ศ. 2563 สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหามาจากการปล่อยทิ้งน้ำเสียจากชุมชน กิจกรรมทางการเกษตร และอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ (Pollution Control Department, 2022) นอกจากนี้ข้อมูลเมื่อปี พ.ศ. 2562 ยังพบว่า ประเทศไทยมีระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนทั่วประเทศ จำนวนทั้งสิ้น 116 แห่ง และระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่มอาคาร จำนวน 77 แห่ง สามารถบำบัดน้ำเสียได้ 2.692 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือคิดเป็นเพียงร้อยละ 26 ของปริมาณน้ำเสียชุมชนที่เกิดขึ้นจากชุมชน จำนวน 9.99 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน ในขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วสามารถบำบัดน้ำเสียได้มากกว่าร้อยละ 75 (Pollution Control Department, 2020)

ณ ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่าง ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดนราธิวาส มีแม่น้ำโกโลกเป็นลำน้ำหลักในลุ่มน้ำสาขา (Office of the National Water Resources, 2021) มีลำน้ำสำคัญสายหนึ่ง ชื่อว่า “คลองเจ๊ะเหม” ดังภาพที่ 1 เป็นที่ตั้งของชุมชนมลายูมุสลิมดั้งเดิมที่ปัจจุบันขยายเป็นชุมชนใหญ่และอาศัยกันหนาแน่นที่สุดในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลแว้ง อำเภอแว้ง (Waeng Subdistrict Administrative Organization, 2021) กำลังประสบปัญหาน้ำโสโครกจากบ้านเรือนริมคลอง ส่วนใหญ่ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียครัวเรือน ถ่ายสิ่งปฏิกูลและน้ำเสียลงคลองเจ๊ะเหโดยตรง ดังภาพที่ 2 ส่งผลให้การใช้ประโยชน์จากคลองเจ๊ะเหที่ผ่านมากลายเป็นเพียงคลองระบายน้ำและแหล่งรองรับน้ำเสียจากชุมชนริมคลองเท่านั้น โดยที่องค์การบริหารส่วนตำบลแว้งในฐานะผู้รับผิดชอบโดยตรง ไม่สามารถจะจัดการแก้ไขปัญหานี้ได้เพียงลำพังฝ่ายเดียว เนื่องจากความซับซ้อนของปัญหาที่เกี่ยวข้องกันในหลายมิติของการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและเกี่ยวพันกับหลายกลุ่มคนในชุมชนท้องถิ่น รวมทั้งไม่อาจรอคอยและหวังพึ่งพาโครงการจัดสร้างระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส ที่มีเป้าหมายในการสร้างเพียง 4 แห่ง จะดำเนินการก่อสร้างแห่งแรกในปี พ.ศ. 2571 ที่องค์การบริหารส่วนตำบลโละจูด แห่งที่ 2-3 ในปี พ.ศ. 2576 ที่เทศบาลเมืองนราธิวาส และเทศบาลเมืองสุไหงโก-ลก และ แห่งสุดท้ายในปี พ.ศ. 2577 ที่เทศบาลเมืองตากใบ (Pollution Control Department, 2020)



ภาพที่ 1: แผนที่คลองเจ๊ะหมะและลุ่มน้ำโกลก
ที่มา: Office of the National Water Resources (2021)



ภาพที่ 2: บ้านริมคลองเจ๊ะเห (บ้านอาสาสมัครก่อนปรับปรุงกระบ่อซึมและท่อระบายน้ำ)

จากสถานการณ์ข้างต้น จึงจำเป็นต้องหาวิธีการที่เหมาะสม โดยอาศัยการมีส่วนร่วมจากกลไกชุมชนท้องถิ่นที่ประกอบไปด้วย ท้องถิ่น ท้องที่ ผู้นำศาสนา หน่วยงานในพื้นที่ และองค์กรชุมชน (Puangngam, 2019) โดยกระตุ้นและเสริมพลังให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียระดับท้องถิ่นมีบทบาทนำ มีความริเริ่มและแนวทางการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เหมาะสมและตอบโจทย์ของพื้นที่ตามบริบทข้อจำกัดที่มีอยู่ (Suanthong, 2017; Phusara & Satsang, 2021) ดังนี้

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวทางการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะเหโดยอาศัยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง โดยเชื่อว่า กลไกชุมชนท้องถิ่น จะสามารถจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะเหได้ ช่วยลดปัญหามลพิษทางน้ำและป้องกันมิให้มีการระบายน้ำเสียลงสู่คลองเจ๊ะเหโดยตรงเหมือนดังที่ผ่านมา โดยอาศัยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Chatakan, 2015; Joungtrakul et al., 2020) เป็นเครื่องมือในการค้นหาคำตอบ สร้างการเรียนรู้และสร้างการเปลี่ยนแปลง ทั้งในระดับบุคคล ครัวเรือน ชุมชน และเครือข่ายที่เกี่ยวข้องในระดับลุ่มน้ำต่อไป

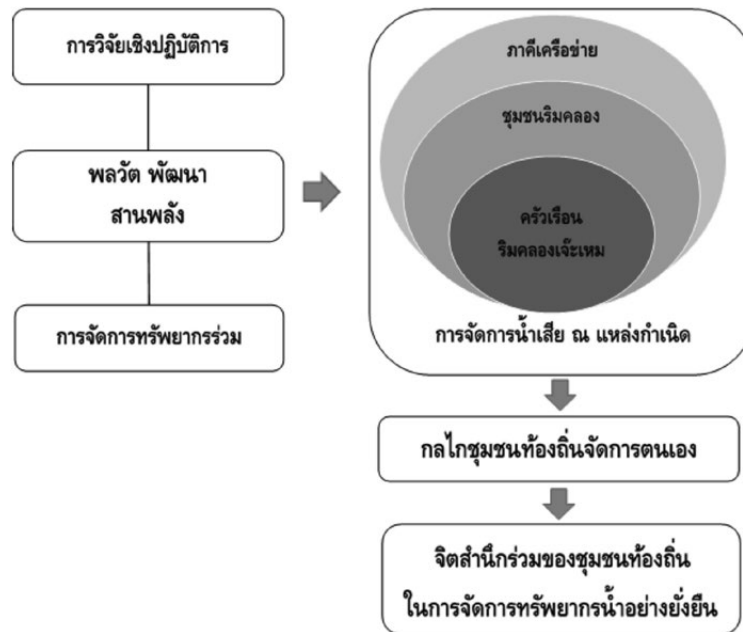
วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะเหด้วยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตัวเอง

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้อยู่บนพื้นฐานของ 2 แนวคิดหลักคือ การจัดการทรัพยากรร่วม (Bunnak, 2012; Ponok, 2016; Samukkethum et al., 2018; Sumanthakun, 2019) ซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะของคลองเจ๊ะเหที่ถูกใช้ประโยชน์จนเกินศักยภาพและขีดความสามารถในการรองรับ โดยไม่มีใครหรือหน่วยงานไหนสามารถปกป้องดูแลหรือจำกัดกีดกันการใช้ประโยชน์ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมหรือสะท้อนให้เห็นถึงความยั่งยืนได้ และการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ที่มุ่งเน้นการค้นหาคำตอบจากการวิจัยเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงในการจัดการน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด หรือการจัดการน้ำเสียที่ครัวเรือนโดยอาศัยกลไกชุมชนท้องถิ่น ด้วยการศึกษาพลวัตของคลองเจ๊ะเหเพื่อสะท้อนประโยชน์ คุณค่าและผลกระทบที่ผ่านมาต่อชุมชนแล้ว กระตุ้นและ

จุดประกายให้เกิดเป็นแรงผลักดันสนับสนุนในการพัฒนากระบวนการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะหมะโดยอาศัยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง และสร้างความยั่งยืนด้วยการขยายผลไปยังภาคีเครือข่าย ด้วยการสะท้อนผลและสร้างแนวทางการสานพลังนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงจิตสำนึกร่วมของชุมชนท้องถิ่นในการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนในที่สุด



ภาพที่ 3: กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้แบ่งการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอนใน 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาและขับเคลื่อนกระบวนการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนโดยอาศัยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการวางแผน (Plan) โดยสร้างความตระหนักรู้ให้กับชุมชน เพื่อระดมความคิดในการกำหนดแนวทาง มาตรการ วิธีการ หรือกระบวนการในการแก้ปัญหาที่กลไกชุมชนท้องถิ่นสามารถดำเนินการได้ ทั้งในลักษณะที่แต่ละภาคีดำเนินการเองและร่วมกันดำเนินการ กำหนดเป็นแผนการดำเนินงานร่วมกันขึ้นมา มีรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วม การคัดเลือก บทบาทในการวางแผนปฏิบัติการดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย สมาชิกชุมชนริมคลองเจ๊ะหมะ และภาคีที่เป็นกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง ประกอบด้วย กลไกฝ่ายท้องที่ ได้แก่ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน กลไกฝ่ายท้องถิ่น ได้แก่ นายก รองนายก อบต. พนักงานส่วนท้องถิ่น สมาชิกสภา อบต. กลไกกลุ่มหรือองค์กรหน่วยงานในพื้นที่ ได้แก่ ตัวแทนกลุ่มอนุรักษ์ กลุ่มเยาวชน โรงเรียนผู้สูงอายุ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลและ

เจ้าหน้าที่สาธารณสุข ผู้อำนวยการและครูในโรงเรียน และกลไกผู้นำศาสนา ได้แก่ อิหม่าม คัดเลือกผู้มีส่วนร่วม จากขอบเขตพื้นที่เป้าหมายหมู่ 3 บ้านเจ๊ะเห และหมู่ 4 บ้านกรือซอ แบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่ยินดีและอาสาสมัครมีส่วนร่วมในกิจกรรมการวิจัยตลอดระยะเวลาดำเนินการ มีบทบาทสำคัญในการร่วมกันระดมความคิดเห็น และออกแบบกิจกรรมแผนงานในส่วนที่ตนเองสามารถดำเนินการได้ทันที และร่วมในเวทีกำหนดกิจกรรมแผนงานในส่วนที่สามารถร่วมกันดำเนินการกับผู้อื่นได้ รวมทั้งร่วมกันวางแผนกิจกรรมที่คาดว่าจะควรจะต้องดำเนินการในรูปแบบต่างๆ ซึ่งต้องใช้ความร่วมมือกับภาคีและเครือข่ายภายนอกในการดำเนินการ

2. เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ใช้การประชุมกลุ่มย่อยเพื่อวางแผนและออกแบบกิจกรรมของแต่ละภาคีที่สามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง และใช้เวทีระดมความคิดเห็นเพื่อกำหนดแผนปฏิบัติการร่วมกันของทุกภาคี โดยมีผู้เชี่ยวชาญร่วมตรวจสอบความเหมาะสมของการออกแบบเวทีการประชุมกลุ่มย่อยและเวทีระดมความคิดเห็น ตลอดจนแนวคำถามที่ชี้ชวนกระตุ้นความคิดให้เวทีระดมสมองและการประชุมกลุ่มย่อยมีพลังในการขับเคลื่อนกิจกรรมเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงในการจัดการน้ำเสียจากครัวเรือนริมคลองเจ๊ะเห

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และตรวจสอบข้อมูล ใช้แบบบันทึกการประชุม ในการรวบรวมข้อมูลทั้งในการประชุมกลุ่มย่อยของแต่ละภาคี และเวทีสรุประดมความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดลำดับความสามารถในการจัดการได้ด้วยตนเอง และตรวจสอบข้อมูลจากเวทีระดมความคิดเห็น

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการลงมือปฏิบัติและการสังเกตผล (Action and Observe) โดยดำเนินการตามแผนปฏิบัติการที่กำหนดไว้ พร้อมกันนี้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จากนั้นทำการวิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงานนำเสนอต่อชุมชน โดยรายละเอียดแบ่งตามกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการวัดผลการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

1. ชุมชนริมคลองเจ๊ะเห ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงจากกลุ่มอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการ ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากหลากหลายวิธี ได้แก่ การทดสอบความรู้ การสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนากลุ่มย่อย การพูดคุยแบบไม่เป็นทางการ รวมทั้งการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม โดยเครื่องมือวิจัยประกอบด้วย ตัวผู้วิจัย แบบทดสอบความรู้ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบบันทึกข้อมูลการสังเกต ใช้การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา สรุปและตีความโดยการพรรณนา ตรวจสอบความน่าเชื่อถือและครบถ้วนของข้อมูลด้วยเทคนิคสามเส้าจากหลายแหล่งข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมที่หลากหลายจนข้อมูลอิ่มตัว

2. ภาคีกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงจากผู้เข้าร่วมโครงการ โดยเครื่องมือวิจัยประกอบด้วย ตัวผู้วิจัย แบบทดสอบความรู้ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบบันทึกข้อมูลการสังเกต ใช้การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา สรุปและตีความโดยการพรรณนา ตรวจสอบความน่าเชื่อถือและครบถ้วนของข้อมูลด้วยเทคนิคสามเส้าจากหลายแหล่งข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมที่หลากหลายจนข้อมูลอิ่มตัว

ระยะที่ 2 การขยายผลเครือข่ายสายคลองเจ๊ะเห

เนื่องจากธรรมชาติของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะน้ำเสียที่ถูกถ่ายลงแหล่งน้ำ ที่มีลักษณะเป็นลำคลองไหลผ่านหลายพื้นที่ ผลกระทบดังกล่าวไม่เพียงแต่สร้างปัญหา ณ แหล่งกำเนิดมลพิษ

แต่ย่อมส่งผลกระทบไปยังพื้นที่และชุมชนท้ายน้ำ ดังนั้น เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายในการจัดการสิ่งแวดล้อมในระดับลุ่มน้ำ ผู้วิจัยจึงใช้ขั้นตอนการสะท้อนผล (Reflection) สร้างโอกาสและประสานความร่วมมือให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตลอดลำน้ำเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนรู้และสะท้อนผลจากการดำเนินการในระยะก่อนหน้า โดยแบ่งเป็นการสะท้อนผลในระดับชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเองตำบลวัง 1 ครั้ง เวทีสานพลังภาคีเครือข่ายชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง อีก 1 ครั้ง เพื่อเป็นเวทีถอดบทเรียนและสะท้อนผลการพัฒนากระบวนการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะหมโดยอาศัยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง โดยมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1. เวทีสะท้อนผลชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเองตำบลวัง จัดเป็นเวทีสาธารณะที่เปิดโอกาสให้สมาชิกผู้สนใจจากชุมชนริมคลองเจ๊ะหมและพื้นที่ใกล้เคียง ได้เข้ามาเรียนรู้และสะท้อนคิด มีกลุ่มเป้าหมายหลักคืออาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัยซึ่งเป็นตัวแทนชุมชนริมคลองเจ๊ะหม และตัวแทนกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงจากผู้มีบทบาทหลักในกิจกรรมตามแผนปฏิบัติการ ใช้กระบวนการสรุปผลและถอดบทเรียน เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากข้อคำถามและประเด็นชวนคิดชวนคุยในเวทีจากผู้ทรงคุณวุฒิและใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาในการสรุปผลตีความ

2. เวทีสานพลังภาคีเครือข่ายชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง จัดเป็นเวทีสาธารณะอีกครั้ง เพื่อเชื่อมโยงภาคีทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสียจากครัวเรือนในสายคลองเจ๊ะหมและตลอดลำน้ำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สรุปบทเรียน และสะท้อนผลการพัฒนากระบวนการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะหมโดยอาศัยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง รวมทั้งกำหนดอนาคตร่วมกันในการผลักดันและขับเคลื่อนไปสู่นโยบายสาธารณะในพื้นที่ โดยมีกลุ่มเป้าหมายหลักคือผู้แทนของภาคีเครือข่ายหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคมภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการลุ่มน้ำและการจัดการน้ำเสียจากครัวเรือนในระดับจังหวัดและภูมิภาค ได้แก่ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด ท้องถิ่นจังหวัด สิ่งแวดล้อมภาค เครือข่ายกลุ่มอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เครือข่ายผู้นำศาสนา เครือข่ายผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เครือข่ายกำนันผู้ใหญ่บ้าน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงและการเลือกแบบต่อเนื่อง รวมทั้งตัวแทนกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเองตำบลวัง โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงจากผู้มีบทบาทหลักในเวทีสะท้อนผลชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเองตำบลวัง เป็นเวทีก่อนหน้า ใช้กระบวนการสรุปผลและถอดบทเรียน เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากข้อคำถามและประเด็นชวนคิดชวนคุยในเวทีจากผู้ทรงคุณวุฒิและใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาในการสรุปผลตีความ

ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนาและขับเคลื่อนกระบวนการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนโดยอาศัยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง

จากการดำเนินการในขั้นการวางแผน การลงมือปฏิบัติและการสังเกตผล พบว่า กลไกชุมชนท้องถิ่นซึ่งประกอบด้วย 5 เสาหลัก ได้แก่ ท้องที่ ท้องถิ่น กลุ่ม/องค์กรชุมชน หน่วยงานในพื้นที่ และผู้นำศาสนา ได้ร่วมกันออกแบบและกำหนดแผนปฏิบัติการเพื่อจัดการน้ำเสียจากคลองเจ๊ะหมเป็น 5 กิจกรรม โดยปรากฏผลจากการลงมือปฏิบัติดังนี้



ภาพที่ 4: กิจกรรมคลองสะอาดด้วยมือเรา

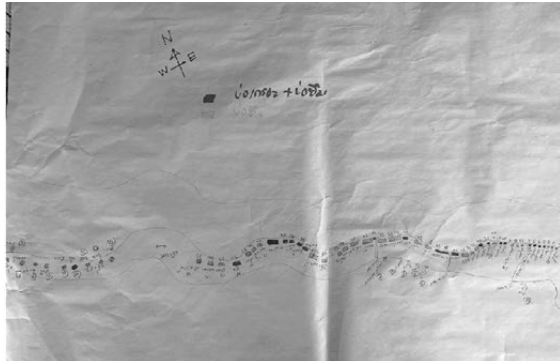
กิจกรรมรณรงค์ ปลูกจิตสำนึก และพัฒนาพื้นที่ฟูคลองเจ๊ะเหแบบสร้างสรรค์ เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการโดยกลุ่มเยาวชน พบว่า กลุ่มเยาวชนมีการตื่นตัวสูงมาก มีการออกแบบกิจกรรมการรณรงค์ปลูกจิตสำนึก ด้วยการจัด “กิจกรรมคลองสะอาดด้วยมือเรา” ร่วมกับโรงเรียนบ้านเจ๊ะเห นำนักเรียนชั้นประถมศึกษามาร่วมกิจกรรมให้ความรู้เรื่องความสำคัญของคลองเจ๊ะเหต่อชุมชนและร่วมกันเก็บขยะในคลองเจ๊ะเห โดยกิจกรรมนี้สร้างความประหลาดใจและประทับใจให้กับคนในชุมชนและผู้นำเป็นอย่างมาก ดังคำพูดของผู้นำชุมชนท่านหนึ่งที่กล่าวว่า “...นิอาจารย์ เด็กๆ เยาวชนเค้าทำกันเองทั้งหมด เสร็จแล้วก็มาเชิญพวกผม เชิญนายกไปร่วมเราก็อิ่มดีใจภูมิใจแล...” เนื่องจากไม่คาดคิดมาก่อนว่ากลุ่มเยาวชนและเด็กนักเรียนซึ่งมีวิถีชีวิตใหม่ที่แทบไม่ได้ใช้ประโยชน์จากคลองจะมีความรู้สึกรัก ห่วงแหน และแสดงออกถึงความพร้อมในการดูแลฟื้นฟูให้คลองเจ๊ะเหกลับมาสอาดดังเดิม ดังภาพที่ 4

กิจกรรมสร้างการเรียนรู้และหนุนเสริมอาสาสมัครสร้างการเปลี่ยนคลอง เป็นกิจกรรมที่ผู้ใหญ่บ้านและชุมชนริมคลองเจ๊ะเหร่วมกับนักวิจัย เชิญผู้เชี่ยวชาญมาให้ความรู้ด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการการจัดการน้ำเสียจากครัวเรือน เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเชื่อมั่นและสนับสนุนกิจกรรมการปรับเปลี่ยนการจัดการน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลในครัวเรือนผ่านการทดลองในบ้านอาสาสมัครให้กับชุมชนริมคลองเจ๊ะเห ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติเป็นตัวแทนบ้านอาสาสมัคร จำนวน 37 หลัง ได้รับการพัฒนาทักษะและความรู้ในกระบวนการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนจนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p\text{-values} < .05$) สะท้อนให้เห็นจากผลการทดสอบความรู้ก่อนหลังที่แตกต่างกัน ดังปรากฏผลตาม ตารางที่ 1

ตารางที่ 1: เปรียบเทียบผลคะแนนก่อนหลังการเรียนรู้การจัดการน้ำเสียในครัวเรือน

ข้อที่	ก่อนอบรม		หลังอบรม		ผลต่าง	t-test	p-values
	mean	SD.	mean	SD.			
1	.800	.406	.943	.236	.143	1.966	.058
2	.514	.507	.714	.458	.200	2.227*	.033
3	.600	.497	.857	.355	.257	2.491*	.018
4	.486	.507	.771	.426	.286	3.688**	.001
5	.743	.443	.886	.323	.143	2.380*	.023
6	.886	.323	.971	.169	.086	1.358	.183
7	.429	.502	.743	.443	.314	3.191**	.003
8	.686	.471	.800	.406	.114	1.435	.160
9	.114	.323	.486	.507	.371	3.673**	.001
10	.771	.426	.914	.284	.143	1.966	.058
รวม	6.029	2.281	8.086	1.522	2.05714	6.962**	.000

นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมและผู้เชี่ยวชาญยังร่วมกันประเมินแนวทางแก้ปัญหาจนได้ข้อสรุปเป็นแนวทางการจัดการน้ำเสียระดับครัวเรือน เป็นผลสรุปมาจากการทดลองปฏิบัติจริงจากอาสาสมัคร ด้วยการจัดการน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิดคือ 1) ให้แต่ละครัวเรือนจัดการเศษอาหารและขยะอินทรีย์ด้วยการทำปุ๋ยหมักในถังหมัก 2) ให้แต่ละครัวเรือนจัดทำแปลงเตยหอมเพื่อเป็นแหล่งพักกรองน้ำทิ้งจากห้องน้ำก่อนไหลลงคลองเจ๊ะเหม และ 3) ให้แต่ละครัวเรือนปรับปรุงส้วมให้ถูกสุขลักษณะ โดยมีทั้งบ่อเกรอะและบ่อซึมพร้อมปรับเปลี่ยนไม่ให้มีท่อใดๆ จากครัวเรือนลงคลองเจ๊ะเหมโดยตรงอีกต่อไป ทั้งนี้จากกิจกรรมดังกล่าวทำให้เกิดการขยายผลในการสำรวจข้อมูลส้วมแบบสำมะโนใหม่ตลอดสายคลองเจ๊ะเหมพร้อมทำแผนที่เดินดินโดยผู้ใหญ่บ้านและผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านหมู่ 3 ดังภาพที่ 5 จนทำให้ได้ข้อมูลการประเมินงบประมาณดำเนินการในการปรับปรุงระบบส้วมของบ้านริมคลองในภาพรวม ดังตารางที่ 2 โดยเทียบเคียงจากบ้านอาสาสมัครที่ได้ทดลองปรับปรุงเพื่อให้มีส้วมที่ถูกสุขลักษณะ ดังภาพที่ 6 ด้วยการใช้แรงงานในครัวเรือน 3 วัน และงบประมาณวัสดุปรับปรุง 5,000 บาท



ภาพที่ 5: แผนที่บ้านเรือนริมคลองที่มีปัญหาส้วมไม่ถูกสุขลักษณะ



ภาพที่ 6: บ้านอาสาสมัครหลังปรับบ่อเกรอะบ่อซึมและท่อระบายน้ำ

ตารางที่ 2: ประมาณการค่าใช้จ่ายวัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงส้วมของบ้านริมคลองเจ๊ะเหม

ผลการสำรวจ	จำนวนหลังคาเรือน (หลัง)			ประมาณการต่อหลัง (บาท)	
	บ้านเจ๊ะเหม	บ้านกรือซอ	รวม	ค่าวัสดุอุปกรณ์	งบประมาณ
มีเฉพาะบ่อเกรอะ	38	9	47	2,000	94,000
ไม่มีบ่อเกรอะบ่อซึม	17	1	18	5,000	90,000
รวม	55	10	65	-	184,000

แนวทางการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะเหม โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นแห่ง จังหวัดนราธิวาส

กิจกรรมสะท้อนผลและพัฒนานโยบายสาธารณะชุมชนท้องถิ่น จัดเป็นกิจกรรมในรูปแบบเวทีสะท้อนผลชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเองตำบลเว้ง เพื่อประมวลผลข้อค้นพบในกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาที่ผ่านมาร่วมกันของกลไกชุมชนท้องถิ่นที่จะนำไปสู่การจัดการตนเองที่มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และสร้างความยั่งยืนให้กับแนวทางการน้ำเสียของชุมชน โดยแต่ละกลไกชุมชนท้องถิ่น ได้สรุปมาตรการที่ตนเองจะดำเนินการต่อไป ประกอบด้วย 1) ผู้นำศาสนา โดยอิหม่ามจะมุ่งเน้นการให้ความรู้ในเชิงศาสนาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความสะอาดซึ่งเป็นหลักการสำคัญของมุสลิม รวมทั้งสุขภาวะองค์รวมในการบรรยายธรรมวันศุกร์ 2) ท้องถิ่น ได้แก่ นายก รองนายก สมาชิก อบต. และพนักงานท้องถิ่นจะขับเคลื่อนผ่านการออกข้อบัญญัติบรรจุในแผนพัฒนาท้องถิ่นและจัดสรรงบประมาณประจำปี 3) ท้องที่ ได้แก่ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านจะกำหนดให้การจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองจะเหมเป็นวาระประชุมตำบลประจำเดือนเพื่อติดตามผล รวมทั้งดำเนินการในกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ลูกบ้านร่วมทุนลงแรงกันช่วยบำรุงรักษาคลองจะเหมอย่างสม่ำเสมอ 4) กลุ่ม/องค์กรชุมชน ได้แก่ อสม. กลุ่มเยาวชน โรงเรียนผู้สูงอายุ โรงเรียนชาวนา จะจัดกิจกรรมการอนุรักษ์ในโอกาสต่างๆ โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมร่วมกัน อย่างเช่น การสร้างเรื่องเล่าสายน้ำเพื่อสื่อสารจิตวิญญาณความผูกพันของชุมชนท้องถิ่นดั้งเดิมกับวิถีชีวิตชุมชนริมน้ำ และ 5) หน่วยงานในพื้นที่ ได้แก่ โรงเรียนบ้านจะเหม ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จะให้ความรู้และปลูกจิตสำนึกให้กับนักเรียน รพ.สต.จะบังคับใช้กฎหมายควบคุมอาคารโดยเฉพาะการขออนุญาตสร้างบ้านที่จะต้องมีการตรวจสอบห้องน้ำห้องส้วมให้ถูกสุขลักษณะอย่างเคร่งครัด ดังตารางที่ 3 และร่วมกันกำหนดนโยบายสาธารณะ 4 ข้อ คือ 1) สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการจัดการน้ำเสียครัวเรือนและขยะต้นทางบ้านริมคลอง 2) ออกข้อบัญญัติ/สุกมปากกำหนดให้คลองจะเหมเป็นพื้นที่อนุรักษ์และแหล่งอาหารชุมชน 3) จัดตั้งคณะกรรมการคลองจะเหมและบรรจุวาระติดตามในการประชุมตำบล และ 4) บรรจุแผนอนุรักษ์และฟื้นฟูคลองจะเหมไว้ในแผนท้องถิ่น เพื่อเป็นแกนกลางในการขับเคลื่อนมาตรการร่วมกันของ 5 เสาหลักกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเองต่อไป

ตารางที่ 3: มาตรการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองจะเหมด้วยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง

กลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง					
	ผู้นำศาสนา	ท้องถิ่น	ท้องที่	กลุ่ม/องค์กรชุมชน	หน่วยงานในพื้นที่
กลไก	อิหม่าม	นายก รองนายก สมาชิก อบต. พนักงานท้องถิ่น	กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน	อสม. กลุ่มเยาวชน โรงเรียนผู้สูงอายุ โรงเรียนชาวนา	รพ.สต. โรงเรียนบ้านจะเหม ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก
มาตรการ	ให้ความรู้หลักการศาสนาและสุขภาวะองค์รวม	ออกข้อบัญญัติ บรรจุแผนและ จัดสรรงบประมาณ	กำหนดเป็นวาระประชุมประจำตำบล การบำรุงรักษาคลองจะเหม	สร้างเรื่องเล่าสายน้ำ จัดกิจกรรมอนุรักษ์	การขออนุญาตสร้างบ้าน/การให้ความรู้เรื่องสุขภาพ/สุขลักษณะ

ระยะที่ 2 การขยายผลเครือข่ายสายคลองจะเหม

กิจกรรมสานสัมพันธ์เครือข่ายสายคลอง เป็นกิจกรรมช่วงสุดท้ายของการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ พบว่าจากการสะท้อนผลในระยะการวิจัยที่ผ่านมาที่ได้ข้อสรุปในแนวทางการจัดการน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิดของครัวเรือนริมคลอง มาตรการของ 5 เสาหลักกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง และนโยบายสาธารณะทั้ง 4 ข้อ ดังกล่าวนั้น ได้รับความสนใจจากภาคีเครือข่ายทั้งในระดับภูมิภาค ระดับจังหวัด และ

ระดับชุมชนท้องถิ่น ทั้งภาครัฐและภาคประชาสังคม โดยมีหน่วยงานเข้าร่วมเวทีการประชุม ได้แก่ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติภาค 4 สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 6 สาขาปัตตานี สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดนราธิวาส ท้องถิ่นจังหวัดนราธิวาส เทศบาลเมืองสุโขทัย องค์การบริหารส่วนตำบลขอเลาะ องค์การบริหารส่วนตำบลมูโนะ รวมทั้งเครือข่ายภาคประชาสังคม ได้แก่ ศูนย์เตือนภัยพิบัติชุมชนเพื่อนพึ่ง (ภาฯ) ชายแดนใต้ และตัวแทนกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเองของตำบลแว้ง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นของกิจกรรมและผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ผ่าน รวมทั้งแนวทางในการประสานความร่วมมือระหว่างพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำของกลุ่มแม่น้ำโขงเพื่อนำไปสู่การจัดการน้ำเสียในครัวเรือนที่ต้องเหมาะสม รวมทั้งการประสานงานข้ามแดนกับประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีเมืองฝั่งตรงข้ามกับสุโขทัยที่ใช้น้ำโขงร่วมกัน นอกจากนี้ ผู้อำนวยการกลุ่มประสานงานกลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติภาค 4 ได้นำเสนอระบบการของบประมาณโครงการ Thai Water Plan ซึ่งเป็นทางเลือกและโอกาสของหน่วยงานทั้งหมดในการนำเสนอแผนงานกิจกรรมโครงการเพื่อขอรับการสนับสนุนงบประมาณด้านการจัดการน้ำจากรัฐบาล ในเวทีครั้งนี้ได้สร้างปฏิสัมพันธ์และก่อให้เกิดเป็นเครือข่ายความร่วมมือในระดับภูมิภาคและกลุ่มน้ำ ที่จะป็นฐานความร่วมมือสำคัญในการขยายผลไปสู่เครือข่ายระดับประเทศและเครือข่ายระหว่างประเทศเพื่อส่งเสริมการจัดการน้ำเสียในครัวเรือนที่เป็นต้นทางของน้ำเสียในภาพรวมของระบบ รวมทั้งส่งเสริมแนวคิดการจัดการตนเองภายใต้บริบทชุมชนท้องถิ่นนำอยู่ซึ่งมีกลไกชุมชนท้องถิ่นที่สำคัญ ได้แก่ ท้องถิ่น ท้องที่ ผู้นำศาสนา องค์กรในชุมชน และหน่วยงานอื่นๆ ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นและการเสริมแรงให้กับชุมชนท้องถิ่นแจ้งได้ตระหนักถึงการเฝ้ามองและหนุนเสริมจากภาคีเครือข่ายในการที่จะดำเนินการด้านการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองจะเหมาะสมอย่างต่อเนื่องและขยายผลสู่การเป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับชุมชนท้องถิ่นในเครือข่ายต่อไป

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์ด้วยวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ประกอบด้วยขั้นตอนการวางแผน การปฏิบัติการ การสังเกตการณ์ และการสะท้อนกลับ ทั้ง 4 ขั้นตอน ใน 2 ระยะ ได้สร้างให้เกิดบรรยากาศประชาธิปไตยที่ทำให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในทุกส่วนทั้งครัวเรือนและชุมชนริมคลองจะเหมาะสม รวมทั้งกลไกชุมชนท้องถิ่นทั้ง 5 เสาหลัก ได้ปลดปล่อยจากพันธนาการแห่งปัญหาและสิ่งกีดขวางที่ทำให้ขาดอิสระภาพและความมั่นใจที่จะแสดงออกถึงความคิดและจิตวิญญาณของผู้คนที่ผูกพันอยู่กับสายน้ำที่อยากเห็นการขับเคลื่อนและผลักดันจากชุมชนและทุกภาคส่วนร่วมกันเพื่อฟื้นฟูคลองจะเหมาะให้กลับมาใสสะอาด อุดมสมบูรณ์และเป็นพื้นที่สร้างสรรค์ของชุมชนดั้งเดิม กระตุ้นความเป็นพลเมืองและปลูกจิตสำนึกในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรร่วมด้วยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง โดยจากการวางแผนกำหนดกิจกรรมทำให้แต่ละกลไกชุมชนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องได้เกิดกระบวนการเรียนรู้ รับ ปรับ รู้ แสดงออกถึงศักยภาพและความต้องการมีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา จนสามารถสรุปผลและถอดบทเรียนออกมาเป็นแนวทางการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองจะเหมาะโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นแฉ่ง จังหวัดนราธิวาส ได้ใน 3 ระดับ คือ 1) ระดับครัวเรือน เน้นการจัดการน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด ด้วยการกำจัดเศษอาหารและขยะอินทรีย์เหลือทิ้งจากครัวมาทำเป็นปุ๋ยหมักเพื่อลดการทิ้งขยะลงคลอง ลดความสกปรกของน้ำทั้งจากการซักล้างและชำระร่างกายด้วยการปรับแต่งท่อระบายน้ำให้ผ่านบ่อพักแปลงไบโเบย ช่วยกรองน้ำทั้งดังกล่าวก่อนระบายไหลลงสู่คลองจะเหมาะ รวมทั้งปรับปรุงระบบลำน้ำให้ถูกต้องตามหลักสาธารณสุขและอาชีว

อนามัยด้วยการสร้างบ่อเกรอะบ่อซึมให้มีพร้อมในบ้านทุกหลังที่อยู่ตลอดแนวคลองเจ๊ะเหม เพื่อตัดการปล่อยทิ้งสิ่งปฏิกูลลงคลองเจ๊ะเหมโดยตรง ทั้งนี้เมื่อไม่มีการปล่อยทิ้งสิ่งปฏิกูล ขยะอินทรีย์ และน้ำทิ้งที่ไม่ผ่านการบำบัดจากครัวเรือนโดยตรง เชื่อว่าในระยะเวลาไม่เกิน 6 เดือน เมื่อดำเนินการได้ครอบคลุมทุกหลังคาเรือน คลองเจ๊ะเหมจะกลับมาใสสะอาดและฟื้นฟูสภาพกลับคืนมาเป็นแหล่งอาหาร เป็นพื้นที่ส่วนกลางให้คนในชุมชนแออัดได้กลับมาใช้ประโยชน์ได้ดังเดิม 2) ระดับชุมชน เน้นการจัดการตนเองด้วยการปรับเปลี่ยนบทบาทในส่วนที่เกี่ยวข้องและดำเนินการเชิงบูรณาการผ่านนโยบายสาธารณะ 4 ข้อ ร่วมกับมาตรการที่ทั้ง 5 เสาหลักกลไกชุมชนท้องถิ่นแออัด ช่วยเสริมแรงและส่งผลสะท้อนย้อนกลับต่อการควบคุมให้การจัดการทั้งระดับครัวเรือนและชุมชนเกิดการขับเคลื่อนไปข้างหน้าร่วมกัน โดยเฉพาะการจัดการเชิงงบประมาณที่จำเป็นต้องใช้ในการปรับเปลี่ยนส่วนให้ได้มาตรฐานในทุกหลังคาเรือนของบ้านที่สร้างติดริมคลองเจ๊ะเหมตลอดลำน้ำ ประมาณการคำนวณจะอยู่ที่ 184,000 บาท โดยสามารถใช้แรงงานภายในครัวเรือนดำเนินการได้ด้วยตนเองเพียง 3 วัน หรืออาจบริหารจัดการในลักษณะการเอาแรงกันของคนในชุมชน หรือบรรจุไว้ในแผนและข้อบัญญัติของท้องถิ่น ซึ่งเป็นงบประมาณที่ไม่มากเกินไปเมื่อเทียบกับประโยชน์ที่จะได้รับกลับคืนมาจากการฟื้นฟูของคลองเจ๊ะเหม และ 3) ระดับเครือข่าย เน้นการสานพลังในรูปแบบของเครือข่ายลุ่มน้ำไกล เป็นความร่วมมือในการฟื้นฟูดูแลคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อมที่มีภาคีจากภายนอก ประกอบด้วยหน่วยงานภาครัฐในระดับภูมิภาค หน่วยงานระดับจังหวัด เครือข่ายองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวมทั้งภาคประชาสังคมที่จะช่วยกันเป็นแรงเสริมและเป็นกระจุกสะท้อนให้ชุมชนท้องถิ่นแออัดได้ตระหนักในการเป็นต้นแบบชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเองด้านสิ่งแวดล้อมที่ต้องคำนึงถึงหลักการใช้ประโยชน์อย่างชาญฉลาดและยั่งยืนเพื่อฟื้นฟูคลองเจ๊ะเหมให้กลับมาเป็นแหล่งอาหารและอนุรักษ์ไว้ให้คนรุ่นลูกหลานได้สืบทอดจิตวิญญาณชุมชนริมน้ำต่อไป

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาแนวทางการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะเหมด้วยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตัวเอง โดยอาศัยการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกรอบดำเนินการในครั้งนี้ สร้างการมีส่วนร่วมและบรรยากาศประชาธิปไตยที่ทำให้อาสาสมัครและผู้เข้าร่วมโครงการรู้สึกผ่อนคลาย ปลอดภัยจากการรู้สึกถูกกดทับทางสังคม กล้าที่จะพูดและพร้อมที่จะนำเสนอข้อมูลความรู้ ความคิดเห็นอันเป็นข้อมูลของจิตสำนึกภายในที่ต้องการฟื้นฟูให้คลองเจ๊ะเหมกลับมาเป็นคลองที่สะท้อนวิถีชีวิตชุมชนริมน้ำแบบดั้งเดิม จึงให้เกิดอาสาสมัครเข้ามามีบทบาทในทุกกิจกรรมซึ่งสอดคล้องกับ Choksiri (2017) ที่ระบุว่า การออกแบบกลไกการบริหารทรัพยากรร่วมของชาวบ้าน สามารถช่วยให้การจัดการมีประสิทธิภาพได้ ในขณะที่การบังคับใช้กฎกติกาที่มาจากภายนอก หรือกฎหมาย กลับส่งผลให้ชาวบ้านร่วมมือกันโดยสมัครใจน้อยลง เห็นได้ว่า อบต.หรือหน่วยงานต่างๆ ไม่สามารถใช้ข้อกำหนดทางกฎหมายมาจัดการใดๆ ได้ จนสร้างปัญหาดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น โดยแนวทางการจัดการน้ำเสียที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Ostrom (2003) ที่ได้เสนอแนวคิดให้ชุมชนร่วมกันจัดการทรัพยากรสินส่วนรวม (Self-Organized Common Property) เพื่อแก้ปัญหาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในรูปแบบการจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่มีชุมชนเป็นฐาน (Community-Based Natural Resource Management: CBNRM) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) การเสวนา (Deliberative) ที่ช่วยให้ชุมชนเกิดการแลกเปลี่ยนข่าวสาร ความคิดเห็นอันนำไปสู่การสร้างข้อตกลงร่วมกัน เห็นได้ว่าวิธีวิจัยที่ออกแบบในครั้งนี้เน้นให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเกิดการพูดคุยกันเพื่อให้ได้ออกมาเป็นแนวทางทั้งในระดับครัวเรือน ชุมชน และเครือข่าย 2) การปฏิรูปนโยบายและกฎหมาย (Policy and

Legal Reform) เป็นการทบทวนกฎระเบียบที่มีอยู่ให้มีความเหมาะสมกับสภาพชุมชนที่มีความซับซ้อนและให้เหมาะสมกับบริบทที่เปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา โดยจะพบว่า 1 ในแนวทางที่ชุมชนท้องถิ่นต้องเห็นพ้องต้องกันคือการใช้นโยบายสาธารณะ โดยเฉพาะการออกข้อบัญญัติท้องถิ่นซึ่งนับเป็นกฎหมายของชุมชนที่ทุกคนยอมรับที่จะปฏิบัติตามโดยมี อบต. แวงเป็นผู้นำกับดูแล นอกจากนี้ในมิติชุมชนท้องถิ่นดั้งเดิมซึ่งชุมชนท้องถิ่นแวงเป็นมลายูมุสลิมก็ได้กำหนดแนวทางของธรรมนูญชุมชนในรูปแบบของฮุกุมปากัสที่จะกำหนดให้คลองเจ๊ะเหมเป็นพื้นที่อนุรักษ์และแหล่งอาหารชุมชน และ 3) การสร้างขีดความสามารถ (Capacity-Building) ดังจะเห็นได้จากการที่ชุมชนเปิดใจรับและต้องการชุดข้อมูลความรู้เพื่อนำไปสู่การจัดการน้ำเสียต้นทางที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเข้ามาให้ความรู้และร่วมประเมินแนวทางการจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมกับสภาพครัวเรือนริมคลองเจ๊ะเหม เป็นที่ชัดเจนว่าชุมชนท้องถิ่นได้รับการพัฒนาศักยภาพและมีศักยภาพความรู้ที่เพิ่มขึ้นจากผลคะแนนทดสอบความรู้ รวมทั้งมีศักยภาพในการที่จะจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมและท่อน้ำทิ้งสิ่งปฏิกูลได้โดยใช้แรงงานในครัวเรือนตัวเองเพียง 3 วัน ด้วยต้นทุนวัสดุสำหรับปรับปรุงบ่อเกรอะบ่อซึมประมาณ 2,000-5,000 บาท ขึ้นกับสภาพปัญหาของแต่ละครัวเรือน

ข้อเสนอแนะการวิจัย

เนื่องจากศักยภาพและความพร้อมในการจัดการน้ำเสียยังเป็นจุดอ่อนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วไปในการดำเนินการให้สำเร็จด้วยตนเองเพียงฝ่ายเดียวนับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ดังนั้น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานราชการส่วนภูมิภาค รวมทั้งสถาบันการศึกษาที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ใดๆ หากประสงค์จะพัฒนาแนวทางการจัดการน้ำเสียให้กับชุมชนท้องถิ่น จำเป็นต้องคำนึงถึงบริบทเชิงพื้นที่ ออกแบบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการที่มีความยืดหยุ่นโดยมุ่งเน้นผลลัพธ์ในการเสริมพลังให้ชุมชนท้องถิ่นนั้นสามารถจัดการตนเองได้ในบริบทเฉพาะตน โดยคำนึงถึงหลักการที่นำไปสู่ “การจัดการร่วม (Co-Management)” ตามที่รัฐธรรมนูญรับรองให้ชุมชนมีสิทธิร่วมดำเนินการกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือรัฐในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้มีการผสมผสานระหว่างการจัดการโดยรัฐร่วมกับการจัดการโดยชุมชน มุ่งให้เกิดเป็นการจัดการร่วมที่มีชุมชนเป็นฐาน (Community-based Co-Management) (Sribuaiam, 2019) เพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวิถีชีวิตและการดำรงอยู่ โดยภาครัฐและเอกชนเป็นเพียงผู้กระตุ้นและสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาในระยะยาว (Suanthong, 2017) ดังเช่นที่ชุมชนแวงสามารถสร้างแนวทางการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะเหมได้ด้วยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาระบบการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนริมคลองเจ๊ะเหมด้วยกลไกชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยและนวัตกรรมจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ภายใต้ทุนพัฒนานักวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปี 2566 สัญญาเลขที่ N41A660179

เอกสารอ้างอิง

- Bunnak, C. (2012). *The concept of common resource management: Experiences from abroad and concepts in Thailand*. Academic Network Working Group for Reform, Reform Assembly Committee.
- Chatakan, V. (2015). Action Research. *Suratthani Rajabhat Journal*, 2(1), 29-49. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/srj/article/view/124408/94322>
- Choksiri, P. (2017). Management of common-pool resources: Case studies of community forests in Thepsathit District Chaiyaphum Province. *Romphruek Journal of the Humanities and Social Sciences*, 35(3), 177-198. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/romphruekj/article/view/117154>
- Joungtrakul, J., Kulpotisuwan, C., Puttawong, W., Keelapaeng, N., Sumpowloy, P., & Sumana, P. (2020). Action Research: An intervention of organization development Practice. *Journal of HR Intelligence*, 15(2), 64-88. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/hri/article/view/246289>
- Office of the National Water Resources. (2021). *22 River Basins in thailand and the royal decree defining river basins 2021*. <http://sonwr.onwr.go.th/wp-content/uploads/2021/07/22-basin-in-thailand.pdf>
- Ostrom, E. (2003). *Governing the Commons*. Cambridge University Press.
- Phusara, A. & Satsang, S. (2021). Common-pool resource management. *Journal of International Studies*, 11(2), 93-114. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jis/article/view/243948>
- Ponok, N. (2016). Public Policy Analysis Relating to Community rights in Thailand's natural resource and environmental management from 1932 to 2014. *Thai Journal of Public Administration*, 14(1), 131-154. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/pajournal/article/view/62260/51255>
- Pollution Control Department. (2020, May 19). Community wastewater treatment system manual. Ministry of Natural Resources and Environment. <https://www.pcd.go.th/publication/4241>
- Pollution Control Department. (2021, February 4). *Guidelines for determining target areas for wastewater treatment system construction 2018–2037*. Ministry of Natural Resources and Environment. <https://www.pcd.go.th/publication/11419>
- Pollution Control Department. (2022, March 15). *Water Quality Management Division annual report 2021*. Ministry of Natural Resources and Environment. <https://www.pcd.go.th/publication/25331>
- Puangngam, K. (2019). *Community and local self-governance*. Thammasat University.
- Samukkethum, S., Samukkethum, S. & Chaiphanphong, S. (2018). Common-pool resource management: Theoretical approach and application. *Romphruek Journal*, 36(2), 10-31. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/romphruekj/article/view/115229>

- Sribuaiaam, K. (2019). Linkage between “community rights” and “natural resources and environment” under the Thai Constitution B.E. 2560. *Ramkhamhaeng Law Journal*, 8(1), 273-322. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/lawjournal/article/view/197470/137451>
- Suanthong, P. (2017). Concepts and theories to study natural resource and environment management: On the view of political economy. *Burapha Journal of Political Economy*, 5(2), 95-118. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/pegbuu/article/view/186262/130860>
- Sumanthakun, T. (2019). *Management of common-pool resources (CPRs) with Elinor Ostrom's proposal: Use and maintenance under common rules*. Office of the Council of State. <https://www.krisdika.go.th/data/activity/act356.pdf>
- Waeng Subdistrict Administrative Organization. (2021). *Local development plan (2023-2027)*. https://www.waengobt.go.th/files/com_content/2022-10_ebc693599dcc6b5.pdf

04

การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จาก
อุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมของประเทศไทย:
กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม

A STUDY ON THE MANAGEMENT OF WASTE
FROM THE THAILAND AROMATIC COCONUT
INDUSTRY: A CASE STUDY OF RATCHABURI
AND SAMUT SONGKHRAM PROVINCES

กิตตินันท์ สดใส^ก จิระพันธุ์ เนื่องจกนิล^ข สาวินี วุฒิสกุลวงศ์^ก และ รุ่งโรจน์ ปิยะภาณุวัฒน์^{ก, ข}

^กห้องปฏิบัติการนวัตกรรมจัดการสิ่งแวดล้อมและวัสดุก่อสร้างอัจฉริยะ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

^ขศูนย์วิจัยและบริการเพื่อชุมชนและสังคม สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าธนบุรี

Kittinan Sodsai^ก, Chirapan Nuengchaknin^ข, Sawinee Wuttisakulwong^ก and Rungroj Piyaphanuwat^{ก, ข}

^กInnovative environmental management and smart construction materials Laboratory,
King Mongkut's University of Technology Thonburi

^ขUniversity for Community Research and Services Center, Institute for Scientific and Technological
Research and Services, King Mongkut's University of Technology Thonburi

✉ rungroj.piy@kmutt.ac.th

วันที่รับ (received) 16 ส.ค. 2568 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 26 ก.พ. 2568 วันที่ตอบรับ (accepted) 3 มี.ค. 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาแนวทางการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอม ของประเทศไทย กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม โดยรวบรวมข้อมูลปริมาณการผลิต แปรรูป ปริมาณวัสดุเหลือใช้ตลอดห่วงโซ่ผลิตภัณฑ์ ศึกษาแนวทางการจัดการและการสร้างมูลค่าเพิ่ม ผลการศึกษาพบว่า พ.ศ. 2566 ทั้งสองจังหวัดมีพื้นที่ปลูกมะพร้าว 100,100 ไร่ (ร้อยละ 54.60 ของประเทศ) มีผลผลิตรวม 1,630,357 ลูกต่อวัน คิดเป็น 3,526.53 ตันต่อวัน (น้ำหนักรวมทั้งทะลาย) มะพร้าว น้ำหอม ร้อยละ 6.95 ขายผลสดนอกพื้นที่ และส่งแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ร้อยละ 93.05 เช่น มะพร้าวคั่ว มะพร้าวเจียว วุ้น และพุดดิ้ง เป็นต้น ภายหลังแปรรูป เกิดเป็นกากทะลาย กากผล เปลือก และกะลา รวม 1,836.14 ตันต่อวัน จากข้อมูลการจัดการในปัจจุบันพบว่า วัสดุเหลือใช้ 1,420.74 ตันต่อวัน ไม่ถูกพัฒนาหรือใช้ประโยชน์ และจัดการด้วยการฝังกลบ ปรับถมที่ และกองทิ้ง จากการวิเคราะห์แนวทางการจัดการ ข้างต้น การแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงเป็นแนวทางที่เหมาะสมที่สุด สามารถทดแทนถ่านหินได้ 200.42 ตันต่อวัน (ให้พลังงาน 106.92 TOE ต่อวัน คิดจากชีวมวลและค่าความร้อนชีวมวล) ภายใต้ความต้องการพลังงานในหม้อน้ำเชื้อเพลิงถ่านหินทั้งสองจังหวัด 1,017.50 ตันต่อวัน (573.90 TOE ต่อวัน) และสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก 510.16 TonCO₂e ต่อวัน ตามแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ (BCG model) ด้านมะพร้าว น้ำหอม

คำสำคัญ : มะพร้าว น้ำหอม วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอม การบริหารจัดการ เศรษฐกิจหมุนเวียน

Abstract

This research investigates the management of Thailand's aromatic coconut industry waste, focusing on a case study of Ratchaburi and Samut Songkhram provinces. Primary data, such as processing volumes, amount of waste throughout the product value chain, waste management, and increasing the value-added utilization, were examined. The results from 2023 indicated that both provinces had a coconut planting area of 100,100 rai or 160.16 square kilometers (54.60% of the total), yielding a daily production of 1,630,357 fruits, equivalent to 3,526.53 tons/day (including weight of bunches). While 6.95% of aromatic coconut production was sold as fresh products, the remaining 93.05% was processed into value-added products like peeled coconuts, coconut jelly, and coconut puddings, etc. This processing generated approximately 1,836.14 tons/day of aromatic coconut waste, including peduncles, pedicels, husks, and shells. Currently, both provinces manage 1,420.74 tons/day of aromatic coconut waste through non-utilization methods, such as dumping in public areas, sanitary landfills, or land leveling. To optimize management, a potential solution is to convert aromatic coconut waste into fuel. This approach could replace 200.42 tons of coal per day. (yielding 106.92 TOE/day in energy based on the heating value of biomass). Considering the energy demand of coal-fired boilers in both provinces, which is 1,017.50 tons/day (573.90 TOE/day), this conversion could significantly reduce greenhouse gas emissions by approximately 510.16 TonCO₂e/day, aligning with the Bio-Circular-Green Economy (BCG model) for aromatic coconuts.

Keywords : Aromatic coconut, Aromatic Coconut Industry Waste, Management, Circular economy

บทนำ

มะพร้าว น้ำหอมถือเป็นหนึ่งในสินค้าเกษตรที่สำคัญของประเทศ มีการเพาะปลูกมากในพื้นที่ตะวันตกของภาคกลาง จากข้อมูลปี 2566 ประเทศไทยมีพื้นที่การปลูกมะพร้าว น้ำหอม 265,518 ไร่ จังหวัดราชบุรีและสมุทรสงครามตั้งอยู่ในภาคกลางมีพื้นที่เพาะปลูก 100,100 ไร่ และมีผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 54.6 ของประเทศ โดยได้คุณภาพมาตรฐาน GAP ได้รับการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI; Geographical Indication) (Ratchaburi Provincial Agricultural Extension Office, 2023; Samut Songkhram Provincial Agricultural Extension Office, 2023) โดยเฉพาะจังหวัดราชบุรีเป็นพื้นที่นำร่องโมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (Bio-Circular-Green Economy: BCG Model) ตามนโยบายกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยมีผลผลิตทั้งสองในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา เฉลี่ย 497.74 ล้านลูกต่อปี และจากข้อมูลสำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม มีพื้นที่เพาะปลูกมะพร้าว น้ำหอมเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.8 ต่อปี หรือประมาณ 1,800 ไร่ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับความต้องการทั้งในและต่างประเทศ โดยเฉพาะในจีน สหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และได้หวัน โดยส่วนใหญ่มะพร้าว น้ำหอมถูกแปรรูปเป็นสินค้าหลายประเภท ได้แก่ มะพร้าวคั่ว มะพร้าวเจียว วุ้นมะพร้าว และพุดดิ้ง เป็นต้น ภายหลังการแปรรูปมีวัสดุเหลือใช้ ได้แก่ เปลือก กะลา ทะลาย จั่น เป็นต้น ปัจจุบันมีวิธีการจัดการผ่านการแปรรูปเป็นเชื้อเพลิง เช่น การแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass) ถ่านชีวภาพ (Biocoal/ Biochar) หรือเชื้อเพลิงอัดเม็ดและเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ส่งเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรม (Tantisattayakul et al., 2015; Wichianphong et al., 2020; Sawekwiharee & Polyium, 2020; Yerizam et al., 2021; Sodsai et al., 2023) การแปรรูปเป็นวัสดุการเกษตรและปศุสัตว์ วัสดุเหลือใช้ถูกนำมาแปรรูปเป็นกระถางต้นไม้ วัสดุปลูก และปุ๋ย เป็นต้น (Rodhirun & Thongket, 2014; Seansukato & Yenphayab, 2019; Conneway, 2023) ด้านปศุสัตว์ มีการนำมาใช้เป็นวัสดุรองพื้นคอกสุกร เมื่อย่อยสลายสามารถนำมาแปรรูปเป็นกระถางต้นไม้ได้ (Tomadoni et al., 2020; Sukkhee et al., 2024) การแปรรูปวัสดุก่อสร้างและตกแต่งอาคาร วัสดุเหลือใช้สามารถนำมาแปรรูปเป็นวัสดุทดแทนไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง วัสดุดูดซับเสียง และซีเมนต์ผสมเส้นใยมะพร้าว (Ganiron et al., 2017; Haemakom & Chamamporn, 2020; Thammasri et al., 2022) และแปรรูปโดยใช้องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น การแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ ไม่พาทะ และสามารถนำไปแปรรูปเป็นทรายแมว (Leesalul, 2010; Rattanaporn, 2019; Stelte et al., 2022) อย่างไรก็ตาม ทั้งหมดเป็นเพียงวิธีการจัดการลดปริมาณวัสดุเหลือใช้เพียงร้อยละ 22.62 ของปริมาณวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวทั้งหมดเท่านั้น ที่เหลือร้อยละ 77.38 ยังไม่ถูกนำมาพัฒนาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์และจัดการอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้วัสดุเหลือใช้ส่วนนี้ถูกนำไปฝังกลบ ปรังหม ที่ดิน กองทิ้งตามแหล่งต่าง ๆ พื้นที่รองรับ และนำไปกำจัดในพื้นที่เอกชน (Ardong et al., 2022) เนื่องจากวัสดุเหลือใช้จากมะพร้าว น้ำหอมเป็นวัสดุอินทรีย์ที่ไม่เป็นอันตราย จึงไม่มีกฎระเบียบในการจัดการกองวัสดุเหลือใช้ ส่งผลให้เกิดน้ำชะ ส่งกลิ่นไม่พึงประสงค์ และยังเป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลงศัตรูพืชที่กลับมาทำลายผลผลิตของมะพร้าว น้ำหอมในสวนของเกษตรกรได้ (Choojit, 2021; Chalongsat, 2021)

เนื่องด้วยจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม มีหม้อไอน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน 31 เครื่อง ซึ่งใช้ถ่านหินประเภทซับบิทูมินัส (Sub-bituminous) ประมาณ 1,017.50 ตันต่อวัน (Ratchaburi Provincial Industry Office, 2023; Samut Songkhram Provincial Industry Office, 2023) จากการประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงถ่านหินเท่ากับ 2,589.98 TonCO₂e/วัน ภายใต้นโยบายของรัฐบาลในการกำหนดเป้าหมายการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิลงครึ่งหนึ่งภายในปี 2573 ทำให้หลายโรงงานมีความต้องการหาพลังงานทดแทนเพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งสอดคล้องกับ

นโยบาย Bio-Circular-Green Economy (BCG model) ของจังหวัดราชบุรี ที่เลือกอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมเป็นผลิตภัณฑ์นำร่อง ที่มีการประยุกต์ใช้ BCG Model ในการพัฒนา โดยเน้นกระบวนการผลิต การบริหารจัดการและการใช้ประโยชน์สูงสุดของวัตถุดิบประเภทมะพร้าวน้ำหอม และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2023; The Agricultural Research Development Agency (Public Organization), 2023) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาแนวทางการจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมของประเทศไทย: กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม โดยรวบรวม ข้อมูลปฐมภูมิ ปริมาณการแปรรูปและ ปริมาณวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมในพื้นที่จังหวัด ราชบุรีและสมุทรสงครามตลอดทั้งห่วงโซ่ผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งศึกษากระบวนการจัดการในปัจจุบัน การนำไป ใช้ประโยชน์และสร้างมูลค่าเพิ่มของวัสดุเหลือใช้ที่ผ่านการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ รวมถึงข้อเสนอแนะ ของภาคอุตสาหกรรมในการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากมะพร้าวน้ำหอม

วัตถุประสงค์

1. รวบรวมข้อมูลผลผลิตมะพร้าวน้ำหอม วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอม และ แนวทางการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากมะพร้าวน้ำหอมในปัจจุบันของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม
2. ศึกษาแนวทางและวิธีการในการจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมที่เหมาะสมของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม ตามแนวทาง BCG Model เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม

วิธีดำเนินการวิจัย

รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิในด้านปริมาณผลผลิตมะพร้าวน้ำหอม การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ของ อุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอม ปริมาณวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมตลอดห่วงโซ่ผลิตภัณฑ์ของ จังหวัดราชบุรีและสมุทรสงครามในปี 2566 โดยใช้วิธีการสำรวจแบบผสมวิธี การศึกษาเชิงปริมาณผ่านการ รวบรวมข้อมูลผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมจากสำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม สำรวจปริมาณ มะพร้าวน้ำหอมที่เข้าสู่อุตสาหกรรมแปรรูปและประเภทผลิตภัณฑ์โดยใช้แบบสอบถามผ่านการรวบรวมข้อมูล จากองค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาลตำบล (ข้อมูล ณ วันที่ 29 สิงหาคม 2566) รวบรวมขนาดหม้อไอน้ำ เชื้อเพลิงแข็งเพื่อประเมินปริมาณการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินจากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดราชบุรีและ สมุทรสงคราม (ข้อมูล ณ วันที่ 15 สิงหาคม 2566) การศึกษาเชิงคุณภาพใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ เจาะจง จำนวน 33 ราย ที่มีบทบาทสำคัญและมีอิทธิพลต่อผลผลิตและการแปรรูปผ่านการอ้างอิงหลักการ ของกฎพาเรโต (Pareto Principle) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่สะท้อนลักษณะสำคัญของประชากรเป้าหมาย ได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้แทนจากเกษตรกรและผู้ประกอบการแปรรูปมะพร้าว น้ำหอมจำนวน 30 ราย และตัวแทนสภาอุตสาหกรรมจังหวัดราชบุรีจำนวน 3 ราย (ที่ดำเนินกิจการแปรรูป มะพร้าวน้ำหอม) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ประกอบการที่มีกำลังการผลิตและแปรรูปรวมกันมากกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณมะพร้าวน้ำหอมทั้งหมดในพื้นที่ ทั้งนี้เพื่อวิเคราะห์ปริมาณและสัดส่วนของวัสดุเหลือใช้ที่เกิดขึ้น ภายหลังการแปรรูปรวมถึงแนวทางการจัดการวัสดุเหลือใช้ในปัจจุบัน และหาแนวทางในการจัดการวัสดุเหลือ ใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมที่เหมาะสม ทั้งนี้ ตัวแทนเป็นผู้ให้ข้อมูลที่สะท้อนสถานการณ์ ปัญหา และ แนวทางการจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอม ทำการศึกษาคุณสมบัติของวัสดุเหลือใช้ จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมและเปรียบเทียบแนวทางในการนำไปใช้ประโยชน์ในมิติต่าง ๆ ได้แก่

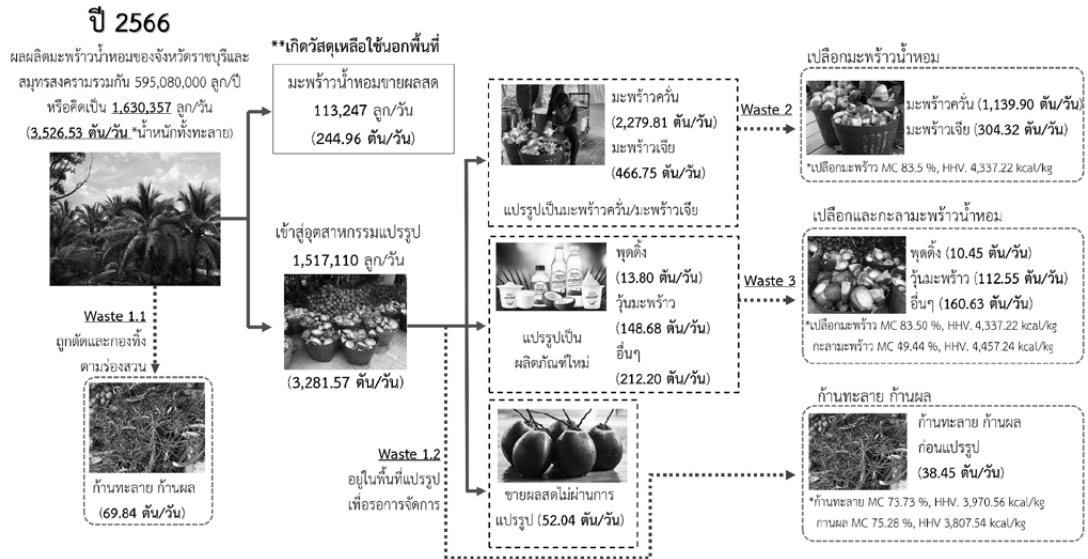
1. การแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรม (คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical properties) คุณสมบัติด้านความร้อน (Higher Heating Value: HHV) ความชื้น (Moisture) สำหรับคำนวณความสามารถในการให้พลังงานเทียบเท่าตันน้ำมันดิบ (Ton of Oil Equivalent: TOE) เปรียบเทียบการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม และการประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้ขอบเขตการประเมิน Scope ที่ 1 ของการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่โดยอ้างอิงค่า Emission Factor จาก IPCC Vol.2 table 2.2 (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2019))
2. การแปรรูปเป็นวัสดุการเกษตรและปศุสัตว์ (คุณสมบัติทางกายภาพ)
3. การแปรรูปเป็นวัสดุก่อสร้าง วัสดุตกแต่งอาคาร และอื่น ๆ (คุณสมบัติทางวิศวกรรม (Engineering properties))

การพิจารณาคัดเลือกแนวทางการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม ทำการวิเคราะห์และคัดเลือกแนวทางการจัดการจากความพร้อมของเทคโนโลยี ปริมาณการใช้ของเหลือทิ้งเป็นวัตถุดิบ ความต้องการของตลาด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความคุ้มค่าทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมตามแนวทาง BCG model

ผลการศึกษา

1. การวิเคราะห์ปริมาณผลผลิตและวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม

จากข้อมูลผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงครามในปี 2566 ของสำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม พบว่า มีพื้นที่เพาะปลูกรวมสองจังหวัด 100,100 ไร่ และมีปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวรวมกัน 1,630,357 ลูกต่อวัน หรือคิดเป็น 3,526.53 ตันต่อวัน (รวมลูกมะพร้าว ก้านทะลาย และก้านผลที่เก็บเกี่ยวติดผล) (Ratchaburi Provincial Agricultural Extension Office, 2023; Samut Songkhram Provincial Agricultural Extension Office, 2023) มะพร้าวน้ำหอมถูกตัดแต่งก้านทะลายและก้านผลที่สวนของเกษตรกรและล้าง คิดเป็น 69.84 และ 38.45 ตันต่อวัน ตามลำดับ รวมเป็น 108.29 ตันต่อวัน ซึ่งปัจจุบันถูกกองทิ้งไว้ในพื้นที่สวนของเกษตรกรและล้างที่ทำการแปรรูป ผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมบางส่วนถูกขายไปนอกพื้นที่ประมาณ 113,247 ลูกต่อวัน น้ำหนัก 244.96 ตันต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 6.95 ของผลผลิตมะพร้าวน้ำหอม (ไม่เกิดวัสดุเหลือใช้ในพื้นที่) ขณะที่มะพร้าวน้ำหอม 1,517,110 ลูกต่อวัน มีน้ำหนัก 3,173.28 ตันต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 93.05 ของผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมถูกส่งเข้าโรงงานแปรรูป โดยวัตถุดิบที่ส่งเข้าโรงงานแปรรูปแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ได้แก่ กลุ่มที่ 1 แปรรูปเป็นผลสดมะพร้าวน้ำหอมจำนวน 52.04 ตันต่อวัน (ไม่เกิดวัสดุเหลือใช้ในพื้นที่) กลุ่มที่ 2 มะพร้าวน้ำหอม 2,746.56 ตันต่อวัน ถูกนำมาแปรรูปเป็นมะพร้าวควั่นและมะพร้าวเจีย 2,279.81 และ 466.75 ตันต่อวัน ตามลำดับ เกิดวัสดุเหลือใช้ประเภทเปลือกมะพร้าว มีน้ำหนักรวม 1,444.22 ตันต่อวัน ซึ่งเกิดจากมะพร้าวควั่น 1,139.90 ตันต่อวัน และมะพร้าวเจีย 304.32 ตันต่อวัน และกลุ่มที่ 3 แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น พุดดิ้ง วุ้นมะพร้าว และอื่น ๆ รวม 374.68 ตันต่อวัน เกิดวัสดุเหลือใช้ประเภท เปลือก และกะลามะพร้าว โดยมีน้ำหนัก 283.63 ตันต่อวัน ซึ่งเกิดจากพุดดิ้ง วุ้นมะพร้าว และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เท่ากับ 10.45 122.55 และ 160.63 ตามลำดับ แสดงในภาพที่ 1



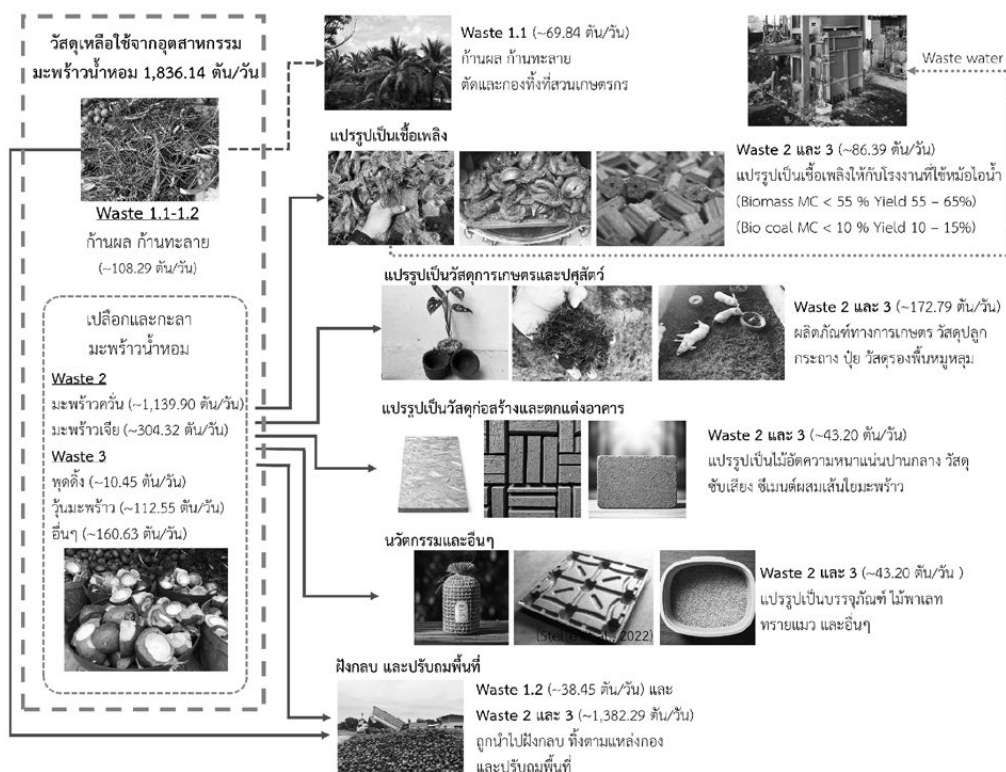
ภาพที่ 1: ห่วงโซ่ผลิตภัณฑ์ของวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม

2. การจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมเพื่อเพิ่มมูลค่าในปัจจุบัน

จากผลการศึกษา วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมที่เกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดราชบุรีและสมุทรสงครามทั้งหมด 1,836.14 ตันต่อวัน พบว่า วัสดุเหลือใช้เป็นส่วนของก้านผล ก้านทะลาย และส่วนเปลือก กะลา มีน้ำหนัก 108.29 และ 1,727.85 ตันต่อวัน ตามลำดับ โดยวัสดุเหลือใช้ประเภทก้านทะลายและก้านผลเกิดในแปลงของเกษตรกร 69.84 ตันต่อวัน แก้ปัญหาโดยปล่อยให้ย่อยสลายในพื้นที่ และที่เกิดจากถัง 38.45 ตันต่อวัน จัดการโดยกองทิ้งไว้ในพื้นที่แปรรูป ขณะที่วัสดุเหลือใช้ประเภทเปลือกและกะลา ปัจจุบันมีวิธีการจัดการผ่านการแปรรูปเป็นเชื้อเพลิง แปรรูปเป็นวัสดุการเกษตรและปศุสัตว์ แปรรูปวัสดุก่อสร้างและตกแต่งอาคาร และแปรรูปโดยใช้องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในรูปที่ 2 วัสดุเหลือใช้ประมาณ 86.39 ตันต่อวัน ถูกนำไปแปรรูปเป็นเชื้อเพลิง อาทิเช่น การแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass) ถ่านชีวภาพ (Biocoal/ Biochar) แปรรูปเป็นเชื้อเพลิงอัดเม็ดและเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ส่งต่อเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม (Wichianphong et al., 2020) แต่ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากวัสดุเหลือใช้ที่มีความชื้นประมาณร้อยละ 80-85 ของน้ำหนัก ยากต่อการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลในอุตสาหกรรมโดยตรง จำเป็นต้องมีการปรับปรุงสภาพก่อนการนำไปใช้งาน (Sodsai et al., 2023) ด้านการแปรรูปเป็นวัสดุการเกษตรและปศุสัตว์ มีการนำวัสดุเหลือใช้ประมาณ 172.79 ตันต่อวัน แปรรูปเป็นกระถางปลูกต้นไม้ วัสดุปลูก และปุ๋ย เป็นต้น (Rodhirun & Thongket, 2014; Seansukato & Yenphayab, 2019; Somakul & Ngencharoen, 2020; Conneway, 2023) และเริ่มมีการนำมาใช้เป็นวัสดุรองพื้นคอกสุกร โดยการนำวัสดุเหลือใช้ผสมกับแกลบ เมื่อเกิดการย่อยสลายสามารถนำมาแปรรูปเป็นกระถางต้นไม้ได้ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการย่อยสลายก่อนการแปรรูปประมาณ 30 – 60 วัน (Sukhee et al., 2024) แสดงในภาพที่ 2

นอกจากนั้นวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมน้ำหนัก 43.20 ตันต่อวัน ถูกนำมาแปรรูปเป็นวัสดุทดแทนไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง วัสดุดูดซับเสียง และซีเมนต์ผสมเส้นใยมะพร้าว (Haemakom & Chamamporn, 2020) ที่จำเป็นต้องการแปรรูปเป็นวัสดุในงานตกแต่งอาคารและวัสดุก่อสร้าง ทั้งนี้ต้องมีเครื่องมือและเครื่องจักรในการแปรรูป ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูงและจุดคุ้มทุนนาน อีกประมาณ 43.20

ต้นต่อวัน มีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม มาใช้ในการแปรรูป อาทิเช่นการนำไปแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ไม้พาเรท และทรายแอมว เป็นต้น (Leesalul, 2010; Rattanaporn, 2019; Stelte et al., 2022) โดยผลิตภัณฑ์บางส่วนมีระดับความพร้อมของเทคโนโลยีในการผลิตในระดับห้องปฏิบัติการเท่านั้น และยังขาดการวิเคราะห์ตลาดและต้นทุนในการผลิต ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอต่อการพัฒนาและผลิตในเชิงพาณิชย์ จากข้อมูลทั้งหมด วัสดุเหลือใช้ประเภทเปลือกและกะลา 1,382.29 ตันต่อวัน ยังไม่ถูกนำมาพัฒนา แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ และสร้างมูลค่าเพิ่ม ซึ่งวิธีการจัดการในปัจจุบันของวัสดุเหลือใช้ส่วนนี้คือการฝังกลบ ปรับถมที่ดิน กองทิ้งตามแหล่งต่าง ๆ พื้นที่รองรับ และนำไปกำจัดในพื้นที่เอกชน ซึ่งต้องใช้พื้นที่ในการกองเก็บเป็นจำนวนมาก ทำให้พื้นที่ในการรองรับไม่เพียงพอ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัย (Angkhakhumool, 2019; Ardong et al., 2022) (ภาพที่ 2) ทั้งนี้ หากนำวัสดุเหลือใช้ประเภทก้านทะลายก้านผลที่เกิดจากลิ้งและประเภทเปลือก กะลา เท่ากับ 38.45 และ 1,382.29 ตันต่อวันตามลำดับ นำมาพัฒนาและสร้างมูลค่าเพิ่ม จะสามารถลดปริมาณวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวในจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัย สามารถพัฒนาและผลิตในเชิงพาณิชย์ อีกทั้งสามารถเพิ่มรายได้ในอนาคต



3. การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมตามแนวทาง

โมเดลเศรษฐกิจ BCG

จากการสะท้อนข้อมูลวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมของตัวแทนผู้ประกอบการจากภาคอุตสาหกรรม และสภาอุตสาหกรรมจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม ให้ความเห็นว่า “การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอม เป็นหนึ่งในหัวข้อการขับเคลื่อนนโยบาย BCG ในสาขา

เกษตรของจังหวัดราชบุรี โดยมีมะพร้าว น้ำหอม เป็นผลิตภัณฑ์นำร่อง โดยนำวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอม หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในมิติด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ร่วมกับนโยบายการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคอุตสาหกรรม” จากการวิเคราะห์แนวทางการจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอม ในปัจจุบันที่มีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม มาใช้ในการแปรรูป ลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมในหลายมิติอย่างยั่งยืน และมีปริมาณความต้องการในการใช้ประโยชน์ที่สอดคล้องกับปริมาณ วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมในพื้นที่จังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การสร้างมูลค่าเพิ่มผ่านการแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรม

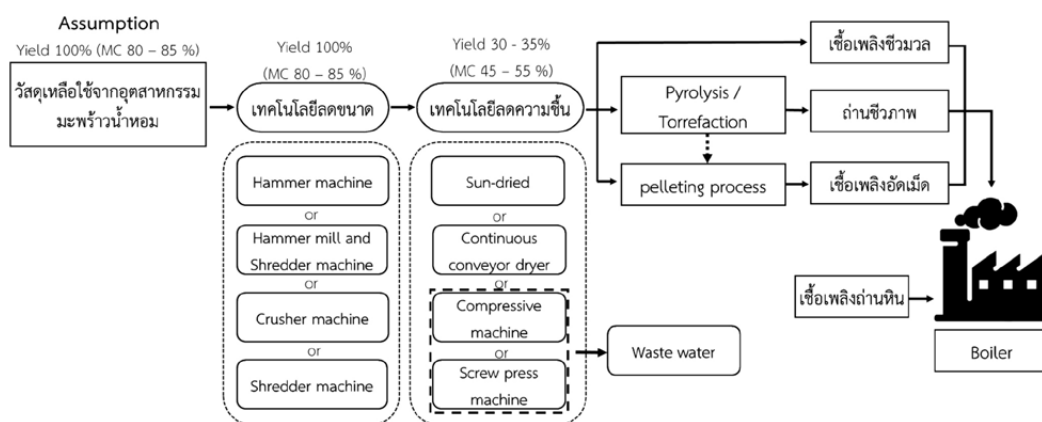
จังหวัดราชบุรีและสมุทรสงครามมีหม้อไอน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน 31 เครื่อง ซึ่งใช้ถ่านหินประเภทซับบิทูมินัส (Sub-bituminous) ประมาณ 1,017.50 ตันต่อวัน (Ratchaburi Provincial Industry Office, 2023; Samut Songkhram Provincial Industry Office, 2023) หรือเท่ากับ 573.90 TOE ต่อวัน (ที่ความชื้นร้อยละ 10 และค่าความร้อนเท่ากับ 6,297 kcal/kg) จากปริมาณวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมในจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงครามประเภทเปลือก กะลา และประเภทก้านทะลาย ก้านผล เท่ากับ 1,382.29 และ 38.45 ตันต่อวัน รวมเป็น 1,420.74 ตันต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 77.38 ของปริมาณวัสดุเหลือใช้ทั้งหมด จากข้อมูลในห้องปฏิบัติการพบว่า ค่าความร้อนของวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมประเภทเปลือก กะลา ก้านทะลาย และก้านผล ที่วิเคราะห์ด้วยเครื่อง Bomb Calorimeter มีค่าเท่ากับ 4,337.22 4,457.24 3,970.56 และ 3,807.54 kcal/kg ตามลำดับ และมีความชื้นร้อยละ 83.50 49.44 73.73 และ 75.28 ตามลำดับ ซึ่งให้พลังงานเทียบเท่าต้นน้ำมันดิบ 106.92 TOE ต่อวัน (คิดจากเชื้อเพลิงชีวมวลและค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวล) แสดงในตารางที่ 1 และภายหลังแปรรูปวัสดุเหลือใช้ข้างต้นเป็นชีวมวลเพื่อใช้ทดแทนถ่านหินในหม้อไอน้ำ สามารถลดการนำเข้าถ่านหินซับบิทูมินัสได้ 200.42 ตันต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 24.53 ของปริมาณถ่านหินที่ใช้ทั้งหมด จากการคำนวณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้ขอบเขตการประเมิน Scope ที่ 1 พบว่าสามารถลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 510.16 TonCO₂e/วัน

ตารางที่ 1: คุณสมบัติของวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอม

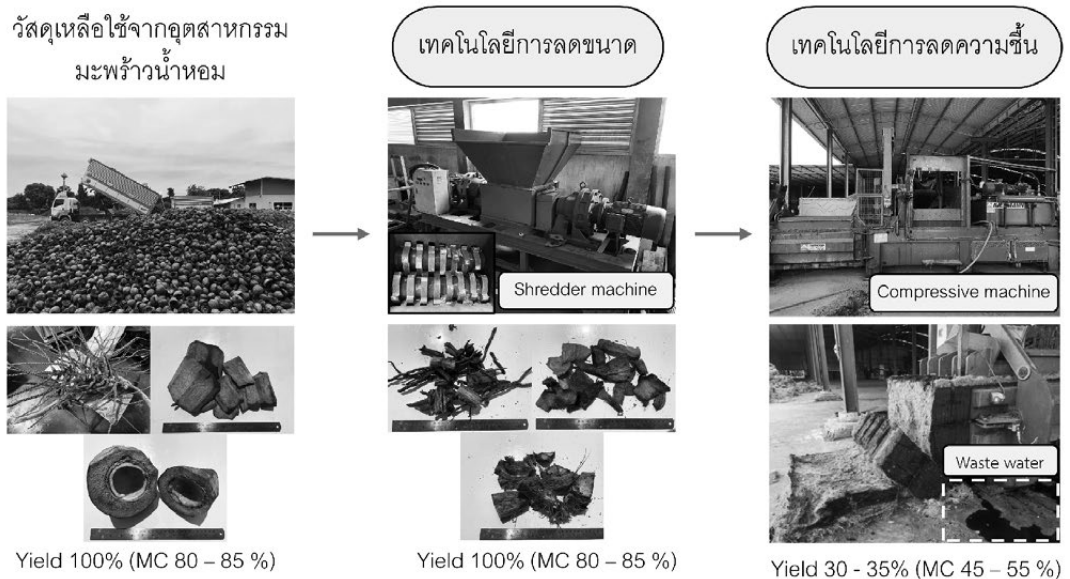
องค์ประกอบวัสดุเหลือใช้	ค่าความร้อน (kcal/kg)	ร้อยละความชื้น	ปริมาณวัสดุเหลือใช้ (ตันต่อวัน)	พลังงานเทียบเท่าต้นน้ำมันดิบ (TOE ต่อวัน)
เปลือกมะพร้าว	4,337.22	83.5	1,354.08	96.75
กะลา	4,457.24	49.44	28.21	6.35
ก้านทะลาย	3,970.56	73.73	20.97	2.18
ก้านผล	3,807.54	75.28	17.48	1.64
รวม			1,420.74	106.92

การใช้วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมทดแทนถ่านหินประเภทซับบิทูมินัสสามารถแปรรูปได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ เชื้อเพลิงชีวมวล ถ่านชีวภาพ และเชื้อเพลิงอัดเม็ด จำเป็นต้องมีกระบวนการแปรรูปก่อนนำไปแปรรูป เนื่องจากวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมมีขนาดใหญ่และมีความชื้นสูง จำเป็นต้องมีเทคโนโลยีการลดขนาดและการลดความชื้นในการแปรรูปก่อนนำมาแปรรูปเป็นเชื้อเพลิง โดยลดขนาดวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมให้มีขนาดอยู่ระหว่าง 1 – 50 มิลลิเมตร และต้อง

ลดความชื้นให้ต่ำกว่าร้อยละ 55 ของน้ำหนัก จากนั้นผ่านกระบวนการแปรรูปภาพชีวมวลเป็นถ่านชีวภาพ และเชื้อเพลิงอัดเม็ด ด้วยกระบวนการ Pyrolysis/ Torrefaction และ Pelleting process โดยสามารถสรุปขั้นตอนการแปรรูปวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมเป็นเชื้อเพลิง แสดงในภาพที่ 3 จากการทดลองแปรรูปภาพวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมด้วยเทคโนโลยีการลดขนาดและการลดความชื้นที่มีอยู่จริงในภาคอุตสาหกรรมและในห้องปฏิบัติการ โดยคำนวณย้อนกลับที่กำลัการผลิตตั้งต้น 1 ตัน การลดขนาดโดยใช้ Shredder machine ขนาด 50 แรงม้า มีกำลัการผลิต 8 – 8.5 ตันต่อการผลิต 8 ชั่วโมง และใช้ร่อนฟ้นขนาด 50 มิลลิเมตร วัสดุเหลือใช้ที่ผ่านการลดขนาดจะมีขนาดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร ภายหลังการลดขนาดวัสดุเหลือใช้ มีสัดส่วนของผลผลิต (Yield) เท่ากับร้อยละ 100 โดยน้ำหนัก เนื่องจากกระบวนการลดขนาดไม่ได้ลดปริมาณความชื้นในวัสดุเหลือใช้ จากนั้นนำมาทำการลดความชื้นด้วยเครื่อง Compressive Machine ขนาดกำลัการอัด 200 ตัน มีกำลัการผลิต 10-11 ตันต่อการผลิต 8 ชั่วโมง วัสดุเหลือใช้ที่ผ่านการลดความชื้นจะมีค่าความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 55 ของน้ำหนักทั้งหมด ภายหลังการลดความชื้นวัสดุเหลือใช้มีร้อยละของผลผลิตเท่ากับร้อยละ 30-35 โดยน้ำหนัก ส่วนที่เหลือเป็นของเหลวซึ่งมีค่าปริมาณออกซิเจนที่จุลชีพใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (Biochemical Oxygen Demand: BOD) และค่าปริมาณออกซิเจนที่สารเคมีใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (Chemical Oxygen Demand: COD) เท่ากับ 35,125.63 และ 58,542.72 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4) วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมที่ผ่านกระบวนการลดขนาดและความชื้น สามารถเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลในอุตสาหกรรมได้ มีค่าความร้อนดังแสดงในตารางที่ 1 จากการประเมินค่าใช้จ่ายเพื่อคิดต้นทุนการแปรรูปวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมเป็นเชื้อเพลิงที่กำลัการผลิตที่ 8 – 10 ตันต่อวัน โดยพิจารณาจากกำลัการผลิตในการแปรรูปของเครื่องจักรที่มีในอุตสาหกรรมในปัจจุบัน อัตราการใช้กำลัไฟฟ้าของเครื่องจักร และค่าแรงคนงานที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน จะมีต้นทุนในการแปรรูปประมาณ 1,000 – 1,200 บาทต่อตัน (ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแปรรูปไม่รวมงบลงทุนเครื่องจักรและค่าขนส่งวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอม) (Sodsai et al., 2023)



ภาพที่ 3: การแปรรูปวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมเป็นเชื้อเพลิง



ภาพที่ 4: การแปรรูปวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมเป็นเชื้อเพลิงด้วยเทคโนโลยีที่มีในภาคอุตสาหกรรม

3.2 การสร้างมูลค่าเพิ่มผ่านการแปรรูปเป็นวัสดุการเกษตรและปศุสัตว์

การนำวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมมาใช้เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มในการเกษตรและปศุสัตว์เป็นแนวทางในการบริหารจัดการของวัสดุเหลือใช้ในพื้นที่จังหวัดราชบุรีและสมุทรสงครามตามแนวทาง BCG เนื่องจากวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมมีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลักและสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดิน ปุ๋ยอินทรีย์ กระถาง วัสดุรองพื้นให้กับสัตว์ เป็นต้น สามารถลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรในภาคเกษตรและปศุสัตว์ได้

ปัจจุบัน มีการนำวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมมาใช้ในการเพาะปลูกและมีการใช้งานอย่างแพร่หลายในรูปแบบของขุยมะพร้าว มะพร้าวสับ และกระถางจากขุยมะพร้าวและเส้นใยมะพร้าว วัสดุเหลือใช้ประเภท เปลือกมะพร้าว ก้านทะลาย และก้านผล เป็นวัสดุอินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติและสามารถนำมาแปรรูปและหมักเป็นวัสดุปรับปรุงคุณภาพดิน เพื่อลดการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยอนินทรีย์ในการเพาะปลูก จากงานวิจัยของ Saradhulth et al. (2014) ได้ศึกษาปริมาณธาตุในผลผลิตมะพร้าว น้ำหอมพบว่า ธาตุอาหารพืชได้แก่ โพแทสเซียม แคลเซียม ไนโตรเจน แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และกำมะถันสะสมอยู่ที่เปลือกมะพร้าวคิดเป็นร้อยละ 61 ของปริมาณธาตุอาหารพืชทั้งหมด และในส่วนของเนื้อและน้ำมะพร้าวประมาณ ร้อยละ 25 ของปริมาณธาตุอาหารพืชทั้งหมด แสดงในตารางที่ 2 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Kusuwanwichid et al. (2017) ได้ทำการศึกษาการใช้ปุ๋ยน้ำสกัดจากปุ๋ยหมักขุยมะพร้าวในการปลูกข้าวแบบนาโยนเพื่อทดแทนการใช้น้ำหมักชีวภาพ ผลการศึกษาพบว่า ปุ๋ยน้ำสกัดจากขุยมะพร้าวสามารถทดแทนน้ำหมักชีวภาพได้โดยไม่เกิดผลกระทบต่อผลผลิตข้าวและสามารถลดการระบาดของโรคข้าวได้ แต่ข้อจำกัดของการแปรรูปเป็นปุ๋ยอินทรีย์คือใช้เวลานานต่อการย่อยสลาย โดยมีงานวิจัยของ Kumar et al. (2022) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ (Effective Microorganisms: EM) และปุ๋ยหมักชีวภาพสำหรับย่อย

สลายวัสดุเหลือใช้จากมะพร้าว ผลการศึกษาพบว่า ในด้านระยะเวลาของการย่อยสลาย จุลินทรีย์ EM สามารถทำได้เร็วกว่าปุ๋ยหมักชีวภาพโดยใช้เวลาเพียง 60 วัน แต่ในด้านธาตุอาหาร การใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพให้ผลที่ดีกว่า อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการทำปุ๋ยอินทรีย์สามารถปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่าง ๆ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และ ไนตรัสออกไซด์ เป็นต้น โดยการปล่อยมลพิษเป็นผลจากอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ของวัสดุที่ใช้ และในกระบวนการทำปุ๋ยหมักในมากขึ้นต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทน (Nordahl et al., 2023) นอกจากนี้ได้มีการนำวัสดุสถานะที่ไม่เต็มอากาศจะมีแนวโน้มเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมสามารถแปรรูปเป็นถ่านชีวภาพเพื่อใช้ปรับปรุงดินสำหรับปลูกพืช เนื่องจากคุณสมบัติที่มีรูพรุนเหมาะต่อการสะสมของจุลินทรีย์มีความสามารถในการอุ้มน้ำ ลดความเป็นกรดต่างในดิน และช่วยดูดซับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืช (Chalatchaliao et al., 2022; Bramarambika et al., 2024) ทั้งนี้วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมประเภทเส้นใยแปรรูปเป็นกระถางต้นไม้ที่สามารถใช้แทนกระถางพลาสติกในเกษตรกรรม สามารถปลูกพร้อมกระถางโดยไม่ต้องย้ายต้นไม้ ลดการชะของราก ลดปริมาณขยะพลาสติกและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Seansukato & Yenphayab, 2019; Tomadoni et al., 2020; Conneway, 2023)

ตารางที่ 2: ปริมาณธาตุอาหารพืชที่ได้จากมะพร้าวน้ำหอมทั้งทะลาย

องค์ประกอบ	ผลรวมปริมาณสารอาหารทั้งหมด (กรัม)					
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โปแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม	กำมะถัน
มะพร้าวน้ำหอมทั้งทะลาย (19.9 กิโลกรัม)	17.70	4.77	43.60	20.95	5.34	2.02

ที่มา: Saradhuldhath et al. (2014)

การนำวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมไปใช้ในปศุสัตว์ เช่น การผลิตอาหารเสริมสัตว์ การผลิตฟางหมัก และการนำไปใช้เป็นวัสดุรองพื้น เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มด้านการปศุสัตว์ที่มีศักยภาพสูง เนื่องจากวัสดุเหลือใช้จากมะพร้าว เช่น ใยมะพร้าว เปลือกมะพร้าว และกากมะพร้าว สามารถนำมาปรับใช้ในหลายด้านของการเลี้ยงสัตว์ ปัจจุบันเริ่มมีการใช้ในระบบการจัดการฟาร์มโดยใช้วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมใช้เป็นวัสดุรองพื้นสุกรทดแทนการใช้แกลบ เนื่องจากเปลือกมะพร้าวมีความสามารถปรับสภาพการเลี้ยงสุกรได้ดี โดยเฉพาะในด้านการดูดซับความชื้นและของเสีย ลดกลิ่นไม่พึงประสงค์ เพิ่มความสะดวกในโรงเรือน และลดค่าใช้จ่ายในการซื้อแกลบ อย่างไรก็ตาม ภายหลังการเลี้ยงสุกรด้วยวัสดุรองพื้นจากเปลือกมะพร้าว วัสดุรองพื้นดังกล่าวมีการผสมกันระหว่างวัสดุเหลือใช้จากมะพร้าวน้ำหอม มูลสุกร และแกลบที่ผ่านการหมักเป็นเวลานาน จึงเป็นแหล่งสะสมสารอาหารพืชจำนวนมากและสามารถนำมาแปรรูปได้ โดย Sukkhee et al. (2024) ได้ศึกษาการทำกระถางพืชอินทรีย์ด้วยวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอม และวัสดุรองพื้นคอกสุกรโดยมีการผสมกันระหว่างเปลือกมะพร้าวและวัสดุรองพื้นคอกสุกรที่อัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก และใช้แบ่งข้าวโพดเป็นต้นประธานผลิตเป็นกระถางเพาะชำและปลูกพืชและทดสอบโดยใช้การเจริญเติบโตของต้นกะเพราเป็นเวลา 30 วัน ผลการศึกษาพบว่า เปลือกมะพร้าวและวัสดุรองพื้นคอกสุกรมีค่าอินทรีย์คาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N) เท่ากับ 74.42 และ 9.86 ตามลำดับ เมื่อนำมาใช้ปลูกกะเพราเปรียบเทียบกับกระถางพลาสติก พบว่าการใช้วัสดุรองพื้นคอกสุกรมีจำนวนต้นและความสูงเฉลี่ยสูงที่สุด ให้ผลที่ดีกว่าการใช้กระถางพลาสติก กระถางอินทรีย์จากวัสดุรองพื้นคอกสุกรสามารถนำมาใช้เป็นกระถางได้ พร้อมปลูกลงดิน ย่อยสลายได้ง่าย และมีธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของพืช

อย่างไรก็ตาม การจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมมาใช้เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มในด้านการเกษตรและ ปศุสัตว์ ไม่เพียงแต่ช่วยลดการสูญเสียทรัพยากร แต่ยังส่งเสริมการเกษตรยั่งยืนและปศุสัตว์ที่มีประสิทธิภาพสูง การใช้วัสดุเหลือใช้เหล่านี้มีประโยชน์ในหลายด้าน และสามารถสร้างมูลค่าเพิ่ม ทั้งในด้านการปรับปรุงคุณภาพดิน การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และการใช้เป็นวัสดุรองพื้นในฟาร์มสัตว์ ทั้งนี้ต้องมีการจัดการและการแปรรูปที่ดีเพื่อให้ได้ผลประโยชน์สูงสุด พร้อมทั้งลดต้นทุนการผลิตและผลกระทบต่อทางสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม การจัดการวัสดุเหลือใช้ด้วยวิธีข้างต้นจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการแปรรูป จำเป็นต้องมีพื้นที่เก็บและการจัดการที่เหมาะสม หากไม่มีการบริหารจัดการที่ดีอาจเกิดการสะสมของแหล่งแมลงศัตรูพืช เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพตามมา รวมถึง ในบางผลิตภัณฑ์ยังไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินการธุรกิจต่อไปได้ นอกจากนี้การสร้างมูลค่าเพิ่มของวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมในด้านนี้ มีสูตรการผลิตที่หลากหลายและไม่แน่นอน ขึ้นกับพื้นที่และช่วงเวลา อีกทั้งยังไม่มีงานวิจัยที่มีการเก็บข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีการนำวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมมาใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร จึงไม่ได้มีการประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอม

3.3 การสร้างมูลค่าเพิ่มผ่านการแปรรูปเป็นวัสดุก่อสร้าง วัสดุตกแต่งอาคาร และอื่น ๆ

การนำองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการแปรรูปวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอม เป็นวัสดุก่อสร้าง วัสดุตกแต่งอาคาร วัสดุอื่น ๆ ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในด้านวัสดุก่อสร้าง วัสดุเหลือใช้จากมะพร้าว น้ำหอมสามารถนำมาผลิตเป็นคอนกรีตบล็อก โดยผสมกับกากมะพร้าว ผลการศึกษาพบว่า การใช้กากมะพร้าวเป็นส่วนผสมในคอนกรีตบล็อกส่งผลทำให้ค่าการต้านทานแรงอัดลดลง และการเพิ่มปริมาณกากมะพร้าวทำให้ค่าความหนาแน่นลดลง (Thammasri et al., 2022) นอกจากนี้ ยังมีการนำวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมประเภทเส้นใยนำมาแปรรูปเป็นวัสดุไฟเบอร์ซีเมนต์ และออกแบบเป็นเฟอร์นิเจอร์สำนักงาน (Pannalee et al., 2016; Lertwattananuruk & Lertwattananuruk, 2018) นอกจากนี้ ยังสามารถนำเส้นใยมาผลิตเป็นวัสดุดูดซับเสียงและวัสดุที่ใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ โดยจากงานวิจัยของ Rohitakane (2007) ได้ศึกษาการเสริมแรงโพลิเอทิลีนโดยเส้นใยจากกาบและก้านมะพร้าว ผลการศึกษาพบว่า เส้นใยมะพร้าวช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับวัสดุโพลิเอทิลีนแต่จำเป็นต้องผ่านการปรับปรุงผิวก่อนนำไปใช้งาน ทั้งนี้ยังมียงานวิจัยที่นำผงใยมะพร้าวมาผสมกับพอลิโพรพิลีนเพื่อผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนของพอลิโพรพิลีน: สารตัวเชื่อม: ผงใยมะพร้าวเท่ากับ 70: 5: 25 มีสมบัติทางกายภาพและทางกลเหมาะสมในการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ มีค่ากำลังอัดเท่ากับ 23.86 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร แต่ยังมีข้อด้อยในด้านความสวยงาม (Haemakom & Chamamporn, 2020) วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมประเภทเส้นใยสามารถนำมาผสมกับโคมพอลิสไตรีน ผลิตเป็นแผ่นดูดซับเสียง โดยเตรียมแผ่นวัสดุประกอบดูดซับเสียงจากเส้นใยมะพร้าว ผสมรีไซเคิลพอลิสไตรีนโฟมความหนาแน่น 0.3 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และใช้กาวยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์ และฟีนอล-ฟอร์มาลดีไฮด์เป็นตัวประสาน ผลการศึกษาพบว่า ในอัตราส่วนเส้นใยมะพร้าวต่อโคมพอลิสไตรีนเท่ากับ 80/20 มีค่าการบวม น้ำต่ำและการดูดซับเสียงได้ดี แผ่นวัสดุประกอบดูดซับเสียงที่ใช้กาวยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์ที่สัดส่วนร้อยละ 15 จะให้ค่าการดูดซับเสียงสูงสุด ส่วนแผ่นวัสดุประกอบดูดซับเสียงที่ใช้กาวยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์ที่สัดส่วนร้อยละ 15 จะให้ค่าการดูดซับเสียงสูงสุด (Chaisupakitsin et al., 2009) นอกจากนี้ยังมีการนำเส้นใยมะพร้าวมาใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยนำมาผลิตเป็นเสื้อผ้าและถุงมือ และนำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพและสามารถทดแทนบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้ เช่น กล่อง

บรรจุอาหารหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้พลาสติก (Leesalul, 2010; Rattanaporn, 2019) และในปัจจุบัน เริ่มมีการนำวัสดุเหลือใช้ประเภทกะลามะพร้าวมาใช้ประโยชน์ในด้านวิศวกรรมมากขึ้น โดยนำมาบดละเอียดและผสมในวัสดุคอมโพสิตเพื่อผลิตเป็นชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมยานยนต์อีกด้วย (Chandan et al., 2024)

อย่างไรก็ตาม การสร้างมูลค่าเพิ่มผ่านการแปรรูปเป็นวัสดุก่อสร้าง วัสดุก่อสร้างอาคาร และอื่น ๆ อาจมีความทนทานและประสิทธิภาพที่ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุอื่น ๆ ความสามารถในการรับน้ำหนัก ความทนทานต่อสภาพอากาศหรือการใช้งานในระยะยาวอาจไม่เหมาะสม จำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเฉพาะทางที่เหมาะสม รวมถึงอาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับต้นทุนการพัฒนาและความยากในการผลิตในปริมาณมากที่จะต้องพัฒนาเทคโนโลยีและการจัดการที่มีประสิทธิภาพ อีกทั้ง ในบางผลิตภัณฑ์ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาด ส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินเป็นธุรกิจได้ นอกจากนี้ การนำวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมมาผสมในวัสดุก่อสร้าง วัสดุก่อสร้างอาคาร และอื่น ๆ ยังไม่แพร่หลาย ประกอบกับสัดส่วน ส่วนผสมที่ใช้ หรือวิธีการในการผลิตมีความหลากหลาย จึงยังมีข้อมูลไม่เพียงพอในการประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตได้

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาเพื่อหาแนวทางการจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมของภาคกลางตอนล่าง ให้เกิดประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรมตามแนวทาง BCG ความเป็นไปได้ในการนำวัสดุเหลือใช้จากมะพร้าวน้ำหอมให้เป็นเชื้อเพลิงพลังงาน โดยพิจารณาปริมาณวัสดุเหลือใช้จากมะพร้าวน้ำหอมที่เกิดขึ้นจริงในปี 2566 ของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม พื้นที่เพาะปลูกมะพร้าวน้ำหอมของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงครามเท่ากับ 100,100 ไร่ (ร้อยละ 54.60 ของประเทศ) และมีผลผลิตรวมกันเฉลี่ย 1,630,357 ลูกต่อวัน คิดเป็น 3,526.53 ตันต่อวัน (น้ำหนักรวม ลูก ก้านทะลาย และก้านผล) โดยร้อยละ 6.95 ของผลผลิตนำไปขายเป็นผลสดนอกพื้นที่ และร้อยละ 93.05 ส่งไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น มะพร้าวผลสด ตัดแต่ง มะพร้าวคั่ว มะพร้าวเจียว วุ้น และพุดดิ้ง เป็นต้น ภายหลังการแปรรูปเกิดวัสดุเหลือใช้ ได้แก่ ก้านทะลาย ก้านผล เปลือก และกะลา โดยมีน้ำหนัก 1,836.14 ตันต่อวัน

วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมที่เกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดราชบุรีและสมุทรสงครามที่ร้อยละ 5.51 และ 94.49 เป็นส่วนของก้านผล ก้านทะลาย และส่วนเปลือก กะลามะพร้าว ตามลำดับ โดยวัสดุเหลือใช้ประเภทก้านทะลายและก้านผล 64.97 ตันต่อวัน และวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอม 1,766.30 ตันต่อวัน ถูกบริหารจัดการผ่านการแปรรูปเป็นเชื้อเพลิง แปรรูปเป็นวัสดุการเกษตรและปศุสัตว์ แปรรูปวัสดุก่อสร้างและตกแต่งอาคาร และแปรรูปโดยใช้อองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ โดยคิดเป็นร้อยละ 22.62 ของปริมาณวัสดุเหลือใช้ทั้งหมด (น้ำหนักรวม 415.40 ตันต่อวัน) และที่เหลือ 1,420.74 ตันต่อวัน (ร้อยละ 77.38 ของปริมาณวัสดุเหลือใช้ทั้งหมด) ยังไม่นำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์และจัดการโดยนำไปฝังกลบ ปรับถมที่ดิน กองทิ้งตามแหล่งต่าง ๆ ในพื้นที่เอกชน

แนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมตามแนวทางโมเดลเศรษฐกิจ BCG สามารถทำได้โดย 3 แนวทางได้แก่ การสร้างมูลค่าเพิ่มผ่านการแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรม แปรรูปเป็นวัสดุการเกษตรและปศุสัตว์ และแปรรูปเป็นวัสดุก่อสร้าง วัสดุก่อสร้างอาคาร และอื่น ๆ จากการวิเคราะห์ในด้านปริมาณการผลิต ผลกระทบต่อด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบด้านสุขภาพอนามัย และความคุ้มค่าในการลงทุน จึงสามารถสรุปได้ว่า การสร้างมูลค่าเพิ่มผ่านการแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรม เป็นแนวทางบริหารจัดการที่เหมาะสมที่สุด จากปริมาณวัสดุเหลือใช้ที่ยังไม่

นำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์และสร้างมูลค่าเพิ่ม 1,420.74 ตันต่อวัน หากแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงคุณภาพสูง จะสามารถให้พลังงาน 106.92 TOE ต่อวัน (คิดจากเชื้อเพลิงชีวมวลและค่าความร้อนเชื้อเพลิงชีวมวล) สามารถทดแทนถ่านหินได้ 200.42 ตันต่อวัน ภายใต้ความต้องการใช้พลังงานในหม้อน้ำเชื้อเพลิงถ่านหิน ของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงครามที่ 573.90 TOE ต่อวัน (1,017.50 ตันต่อวัน) และสามารถลดปริมาณ การปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 510.16 TonCO₂e ต่อวัน ในขณะที่แนวทางการจัดการในด้านการ แปรรูปเป็นวัสดุการเกษตรและ ปุ๋ยสัตว์สามารถทำได้เพียงแต่ต้องใช้ระยะเวลาในการจัดการและใช้เวลาใน การกองเก็บมากกว่า 30 วัน รวมถึงแนวทางการจัดการผ่านการแปรรูปเป็นวัสดุก่อสร้าง วัสดุตกแต่งอาคาร และอื่นๆ ที่ยังมีข้อจำกัดด้านต้นทุนการพัฒนาและความยากในการผลิต จำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีและ การจัดการที่มีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ทุนสนับสนุนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปีงบประมาณ พ.ศ.2566 ภายใต้รหัสโครงการ FRB660073/0164 หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) การพัฒนาเมืองและพื้นที่ กลุ่มเศรษฐกิจโดยรอบบนฐานเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy)

เอกสารอ้างอิง

- Angkhakhumool, W. (2019). Health problems and illness in farmers: literature reviews on occupational health and social sciences perspectives. *Journal of Medicine and Public Health*, 2(1), 53-65. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jmpubu/article/view/195123>
- Ardong, N., Uprasert, B., & Keowan, B. (2022, May 28). Extension needs of aromatic coconut waste management by farmers in Damnoen Saduak District, Ratchaburi Province. In Northeastern University (Ed.), *The 9th National and the 7th International Conference on Research and Innovation Development for the Next Normal Society: Transition from the New Normal* (pp. 1174–1185). Northeastern University.
- Bramarambika, S., Mamatha, B., Jakir, H. K. N., Srinivas, R. K. M., & Desai, N. (2024). The Effect of Coconut Shell Biochar on the Growth and Yield of Chilli (*Capsicum annum* L.) in Acidic Alfisols Soil. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, 27(7), 203-211. <https://doi.org/10.9734/jabb/2024/v27i7980>
- Chaisupakitsin, M., Wongsilatat, A., Tannil, A., & Apitchitsakulchai, A. (2009). Role of natural fibers on properties of fiberboards made from polystyrene foam and fibers. *Journal of the National Research Council of Thailand*, 41(2), 43-55. <https://www.thaiscience.info/Journals/Article/NRCT/10596962.pdf>
- Chalatchaliao, T., Chumsang, C., & Sangmanee, P. (2022). Effect of biochar as amendment of potting soil on growth and yield of three leaf vegetables grown in raised garden beds. *Journal of Energy and Environment Technology*, 9(1), 46-55. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JEET/article/view/247779>
- Chalongchat, M. (2021). *Extension guidelines of aromatic coconut integrated pests management of farmer in Damnoen Saduak District, Ratchaburi Province* (Master's thesis, Sukhothai Thammathirat Open University). Sukhothai Thammathirat Open University Intellectual Repository. <https://ir.stou.ac.th/handle/123456789/9147>
- Chandan, V., Mishra, R. K., Kolar, V. Muller, M., & Hrabe, P. (2024). Green hybrid composites partially reinforced with flax woven fabric and coconut shell waste-based micro-fillers. *Industrial Crops and Products*, 222(4). <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2024.119948>
- Choojit, S. (2021). *Extension Guidelines of Coconut Integrated Pests Management of Farmer in Ban Laem District, Phetchaburi Province* (Master's thesis, Sukhothai Thammathirat Open University). Sukhothai Thammathirat Open University Intellectual Repository. <https://ir.stou.ac.th/handle/123456789/9518>
- Conneway, R. L. (2013). *Evaluating Biodegradable Containers as Alternatives to Plastic Pots* (Master's thesis, West Virginia University). West Virginia Research Repository. <https://doi.org/10.33915/etd.541>
- Haemakom, S., & Chamamporn, C. (2020). Study of polypropylene and coconut fiber powder composite as a wood replacing material. *CRMA Journal*, 18(1), 58 – 69. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/crma-journal/article/view/243157>

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023, February). *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 2: Energy*. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/>
- Ganiron Jr, T. U., Ucol-Ganiron, N., & Ganiron III, T. U. (2017). Recycling of waste coconut shells as substitute for aggregates in mix proportioning of concrete hollow blocks. *World Scientific News*, 77(2), 103-119. <https://worldscientificnews.com/recycling-of-waste-coconut-shells-as-substitute-for-aggregates-in-mix-proportioning-of-concrete-hollow-blocks/>
- Kumar, P. A., Chozhan, K., Dhevagi, P., Mahimairaja, S., Prabhu, R., & Poornima, R. (2022). A comparative study of effective microorganisms (EM) and biocompost in the decomposition of coconut waste material. *Journal of Applied and Natural Science*, 14, 129-137. <https://doi.org/10.31018/jans.v14iSI.3598>
- Kusuwanwichid, S., Laptrakoon, T., Tripetchku, S., & Akeprathumcha, S. (2017, January 31 – February 3). Utilization of compost tea from coir pith compost in parachute rice transplantation. In Kasetsart University (Ed.), *The 55th Kasetsart University Annual Conference* (pp. 919–926). Kasetsart University.
- Leesalul, N. (2010). Study and development of temperature-controlled pot from waste coconut fiber. *Burapha Arts Journal*, 13(2), 30-42. <https://journal.lib.buu.ac.th/index.php/art/article/view/9088>
- Lertwattanakul, P., & Lertwattanakul, A. (2018). Properties of natural fiber cement materials containing coconut coir and oil palm fibers for manufacture of building materials. *Journal of Architectural/Planning Research and Studies*, 9(1), 113-124. <https://doi.org/10.56261/jars.v9i1.168602>
- Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2023). *Ministry of Agriculture Move forward to drive high-value agriculture, connecting with BCG Ratchaburi*. <https://www.moac.go.th/news-preview-441491791334>
- Nordahl, S. L., Preble, C. V., Kirchstetter, T. W., & Scown, C.D. (2023). Greenhouse gas and air pollutant emissions from composting. *Environmental Science & Technology*, 57(6), 2235-2247. <https://doi.org/10.1021/acs.est.2c05846>
- Pannalee, J., Puangpong, P., & Rodklongtan, T. (2016). A study and design of office furniture from coconut fiber. *Rammasun Journal*, 14(Special Issue), 165-172.
- Ratchaburi Provincial Agricultural Extension Office. (2023). *Aromatic coconut report 2023 Ratchaburi Province*.
- Ratchaburi Provincial Industry Office. (2023). *Boiler report 2023 Ratchaburi Province*.
- Rattanaporn, K. (2019). *Improvement of the Green Fiber Properties by Cellulase Enzyme for Yarn Production* (Master's thesis, Rajamangala University of Technology Thanyaburi). RMUTT Institutional Repository. <http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3848/1/RMUTT-167635.pdf>

- Rodhirun, S., & Thongket, T. (2014). The development composted coco-coir dust seedling media for cucumber. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 42(3), 835-839. https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=V_023.pdf&id=1684&keeptrack=2
- Rohitakane, P. (2007). Reinforcement of Polyethylene with Coconut Fibers (Master's thesis, Silpakorn University). Silpakorn University Repository. <https://sure.su.ac.th/xmlui/handle/123456789/10037>
- Samut Songkhram Provincial Agricultural Extension Office. (2023). *Aromatic coconut report 2023 Samut Songkhram Province*.
- Samut Songkhram Provincial Industry Office. (2023). *Boiler report 2023 Samut Songkhram Province*.
- Saradhulhat, P., Choorueng, M., Abdullakasim, S., & Phavaphutanon, L. (2014). Macro-nutrient Content in Aromatic Coconut Produce. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 42(3), 192-197. https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=F_037.pdf&id=1565&keeptrack=8
- Sawekwiharee, S., & Polyium, U. (2020). *Potential Energy of the Fuel Briquettes from Young coconut shells* (Research Report, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon). <https://repository.rmutp.ac.th/xmlui/handle/123456789/3854?show=full>
- Seansukato, S., & Yenphayab, C. (2019). Study the Optimal Mixing Ratio and the Physical Quality of the Biocomposite Pot from Coconut Residue. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 47(1), 1485-1490. https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=142_Hor25.pdf&id=3614&keeptrack=3
- Sodsai, K., Piyaphanuwat, R., & Nuengchaknin, C. (2023). *Feasibility study use of coconut waste as biomass fuel in the energy industry* (Research Report). King Mongkut's University of Technology Thonburi.
- Somakul, P., & Ngencharoen, S. (2020, August 28). Biodegradable nursery pot from beverage labelling waste and coconut bagasse. In Kasetsart University Sriracha Campus (Ed.), *The 4th KU SRC Annual Conference* (pp. 36–45). Kasetsart University Sriracha Campus.
- Stelte, W., Reddy, N., Barsberg, S., & Sanadi, A. (2022). Coir from coconut processing waste as a raw material for applications beyond traditional uses. *BioResources*, 18(1), 2187-2212. <https://doi.org/10.15376/biores.18.1.Stelte>
- Sukkhee, N., Vinitnantharat, S., Pratinthong, N., Intarapong, P., Singtosri, S., & Manakij, A. (2024). Organic plant pot from discarded aromatic coconut and flooring materials from pig house. *Science and Technology Nakhon Sawan Rajabhat University Journal*, 16(24), 42-55. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/JSTNSRU/article/view/253448/171305>
- Tantisattayakul, T., Phongkasem, S., Phooyar, P., & Taibangury, P. (2015). Community-based renewable energy from biomass briquettes fuel from coconut leaf. *Thai Science and Technology Journal*, 23(3), 418-431. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/tstj/article/view/33484/28394>

- Thammasri, W., Aonpadcha, N., Peenok, U., & Srithomgkam, M. (2022). Utilization of waste materials from coconut to production of concrete blocks. *Academic Journal Uttaradit Rajabhat University*, 17(1), 117 – 129. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/uruj/article/view/245795/168670>
- The Agricultural Research Development Agency (Public Organization) (2023). *Thailand Agricultural Research Repository (TARR)*. <https://www.arda.or.th/detail/5115%20-review>
- Tomadoni, B., Merino, D. Casalongué, C., & Alvarez, V. (2020). Biodegradable materials for planting pots. *Materials Research Foundations*, 68, 85-103. <https://doi.org/10.21741/9781644900659-4>
- Wichianphong, N., Juepanit, T., & Miangkhae, P. (2020). Production of fuel pullets from coconut coir dust mixed with biomass wastes. *PSRU Journal of Science and Technology*, 5(3), 122-126. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/Scipsru/article/view/242509>
- Yerizam, M., Zaman, M., Jauhari, T., Yuli, N., Setiawan, R., & Afrilla U. (2021). Production of bio-pellet briquettes from coconut shell waste as alternative energy for household scale. *Atlantis Highlights in Engineerin*, 7, 57-61. <https://doi.org/10.2991/ahe.k.210205.011>

05

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

สุพิชญา 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 ส่งผลให้การศึกษาจึงมุ่งเน้นไปที่การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพเพิ่มเติมผ่านกิจกรรมสนทนากลุ่ม (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) ที่ผู้วิจัยได้เตรียมไว้ล่วงหน้า ให้ผู้เข้าร่วมแต่ละกลุ่มต่อยอดข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกระบวนการและปัญหาที่พบในระบบการจัดการขยะพลาสติก เพื่อสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนและครอบคลุมเกี่ยวกับบทบาทของแต่ละฝ่ายในระบบทั้งหมด

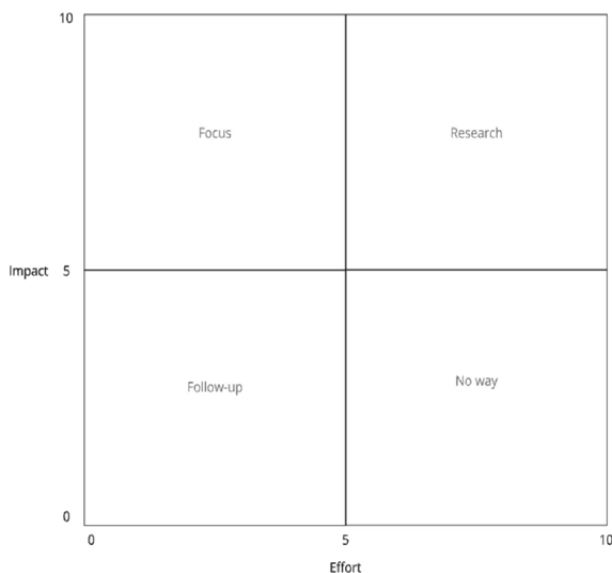
3.2 ระบุปัญหา หลังจากทำความเข้าใจระบบแล้ว ผู้เข้าร่วมจากทุกฝ่ายจะร่วมกันวิเคราะห์และระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดหรือส่งผลกระทบมากที่สุด โดยให้คัดเลือก 4 ปัญหาหลัก ที่ทุกฝ่ายเห็นตรงกันว่าควรได้รับการแก้ไขเป็นลำดับแรก

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” ไอเดีย เพื่อเพิ่มโอกาสในการค้นพบแนวทางแก้ไขที่มีศักยภาพ
- การนำเสนอไอเดีย โดยการรีวิวไอเดียแต่ละไอเดียทีละอัน และเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมเสนอต่อยอดหรือปรับปรุงไอเดียเพิ่มเติม

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

- ความยากในการสร้าง (Effort): ความซับซ้อนหรือทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินการ
- ผลกระทบ (Impact): ขนาดของผลลัพธ์ที่ไอดีียนั้นจะส่งผลกระทบต่อระบบ 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

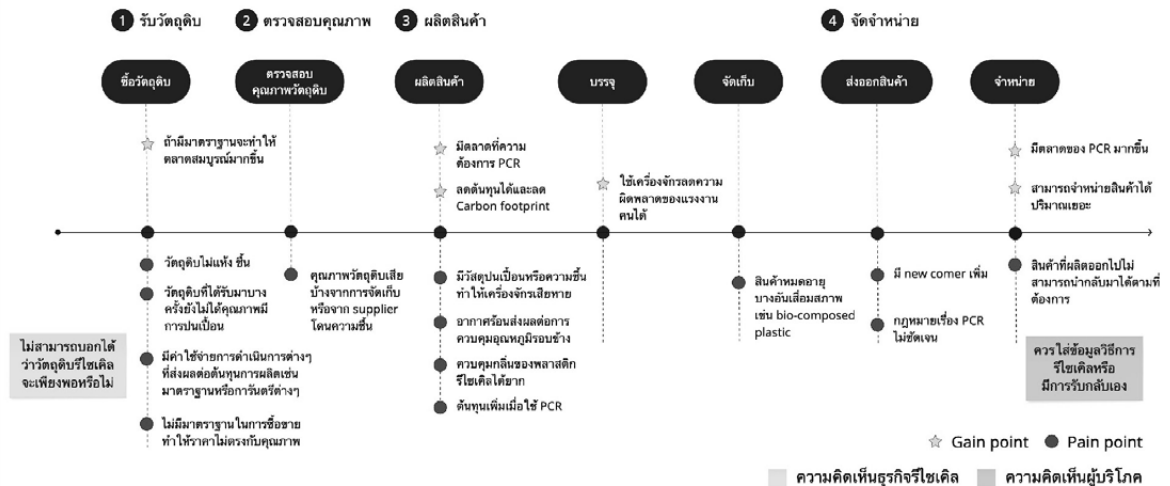
4. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการจัดการสนทนากลุ่ม (Focus group) และการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation)

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

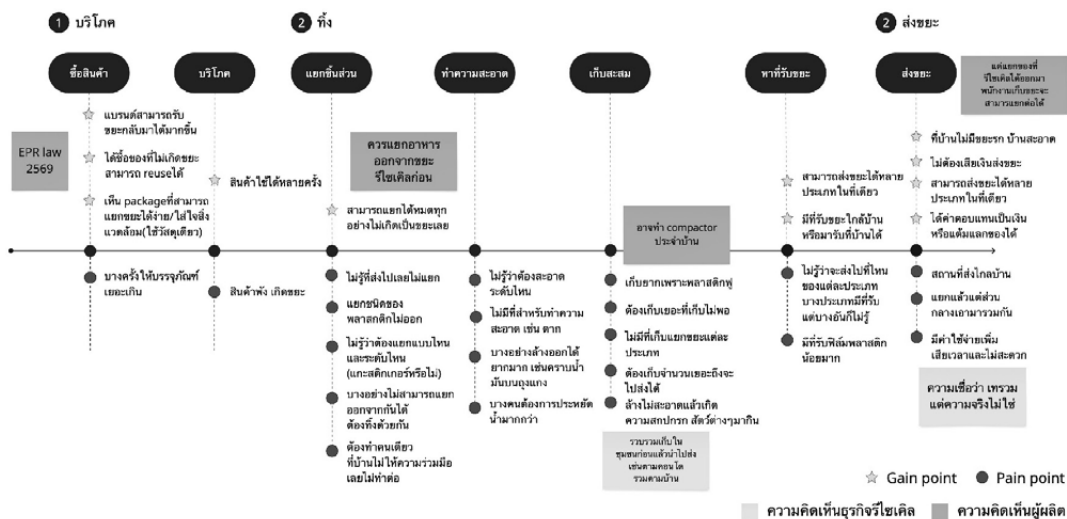
ผลการวิจัย

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: แผนภาพเส้นทางของผูู้ใช้ (Journey map) ฝั่งผู้ผลิต

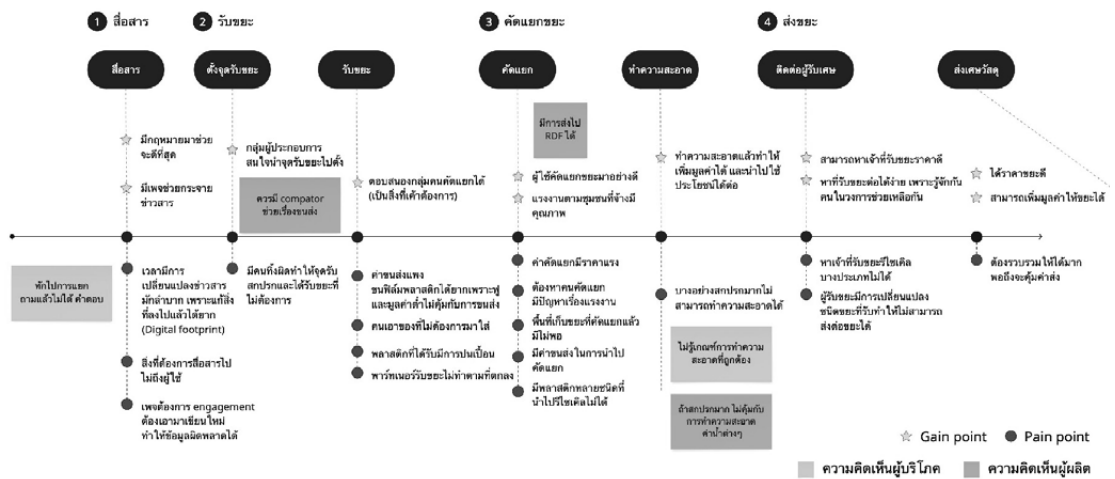
จากแผนภาพเส้นทางของผู้ใช้ (Journey map) ของด้านผู้ผลิต (ภาพที่ 2) ทำให้พบว่าปัญหาหลักคือการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม โดยเน้นด้านการตลาดมากกว่า ทำให้การออกแบบไม่ได้ใส่ใจสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริงทำให้เกิดการฟอกเขียว (Green washing) นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีมาตรฐานการซื้อขายวัสดุรีไซเคิลที่ชัดเจน เช่น การกำหนดราคาที่ไม่สัมพันธ์กับคุณภาพของขยะรีไซเคิล อีกทั้งยังขาดกฎหมายที่ชัดเจนเกี่ยวกับการใช้วัสดุ PCR (Post-Consumer Recycled Plastics) ทำให้ผู้ผลิตบางรายใช้วัสดุรีไซเคิล (PCR) เพียงเล็กน้อยเพื่อสร้างภาพลักษณ์การฟอกเขียว (Green washing) นอกจากนี้ยังพบข้อมูลเพิ่มเติมว่า ความสะอาดและคุณภาพของวัสดุที่ใช้งานแล้วเมื่อนำกลับมาใช้รีไซเคิลจะไม่เทียบเท่ากับวัสดุที่ผลิตจากเม็ดพลาสติกใหม่ได้ 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 สก๊อตเทปและแบบเบิลทำให้การแยกขยะเป็นไปได้ยากยิ่งขึ้น ผู้บริโภคจึงต้องการแนวทางหรือเครื่องมือที่ช่วยให้กระบวนการแยกขยะได้ง่ายขึ้นและเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกขึ้น



ภาพที่ 4: ภาพ Journey map ผู้บริโภคใช้เคิล

จากแผนภาพเส้นทางของผู้ใช้ (Journey map) ของธุรกิจรีไซเคิล (ภาพที่ 4) ธุรกิจรีไซเคิลต้องเผชิญกับความท้าทายในการสื่อสาร เช่น การแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับประเภทขยะที่รับและมาตรฐานในการจัดการขยะที่ไม่สม่ำเสมอ อีกทั้งต้นทุนในการดำเนินงาน เช่น ค่าเช่าพื้นที่และการจัดการขยะปนเปื้อน ก็เป็นอุปสรรคสำคัญ นอกจากนี้ธุรกิจยังต้องจัดการขยะฟิล์มพลาสติกที่มักปนเปื้อนและไม่คุ้มทุน แม้จะมีการสื่อสารแล้วซึ่งเพิ่มความซับซ้อนในกระบวนการรีไซเคิล 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

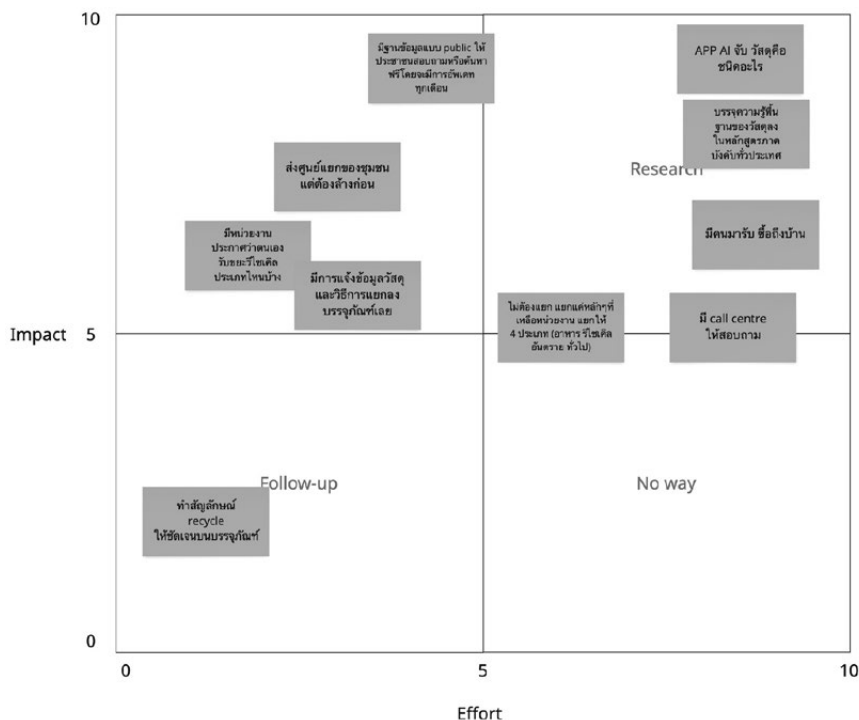
ขาดความเข้าใจในวิธีการแยกขยะอย่างถูกต้อง: ผู้บริโภคไม่แน่ใจว่าควรแยกขยะฟิล์มพลาสติกอย่างไร หรือควรใช้วิธีใดทำให้ขยะสามารถนำไปรีไซเคิลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กระบวนการแยกขยะเพิ่มต้นทุนและไม่สะดวก: กระบวนการแยกขยะถูกมองว่าเป็นภาระที่เพิ่มต้นทุนและไม่สะดวกในการดำเนินการโดยผู้บริโภค

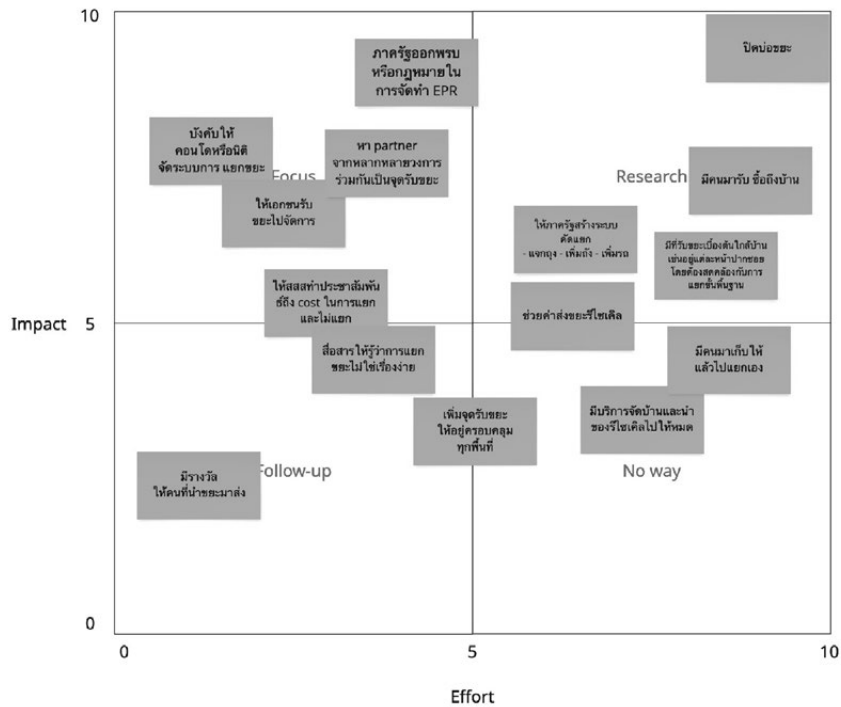
ผู้ผลิตให้ความสำคัญกับการตลาดมากกว่าการรักษาสิ่งแวดล้อม: ผู้ผลิตบางรายอาจเน้นการตลาดที่ดูเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green washing) โดยการใช้วัสดุหรือกระบวนการผลิตที่ไม่ได้จริงจกกับการรีไซเคิล หรือการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การขาดการสื่อสารที่ชัดเจนระหว่างธุรกิจรีไซเคิลและผู้บริโภค: ขาดการสื่อสารที่ชัดเจนระหว่างธุรกิจรีไซเคิลและผู้บริโภคเกี่ยวกับขั้นตอนหรือข้อมูลที่จำเป็นในการแยกและส่งขยะไปยังธุรกิจรีไซเคิล

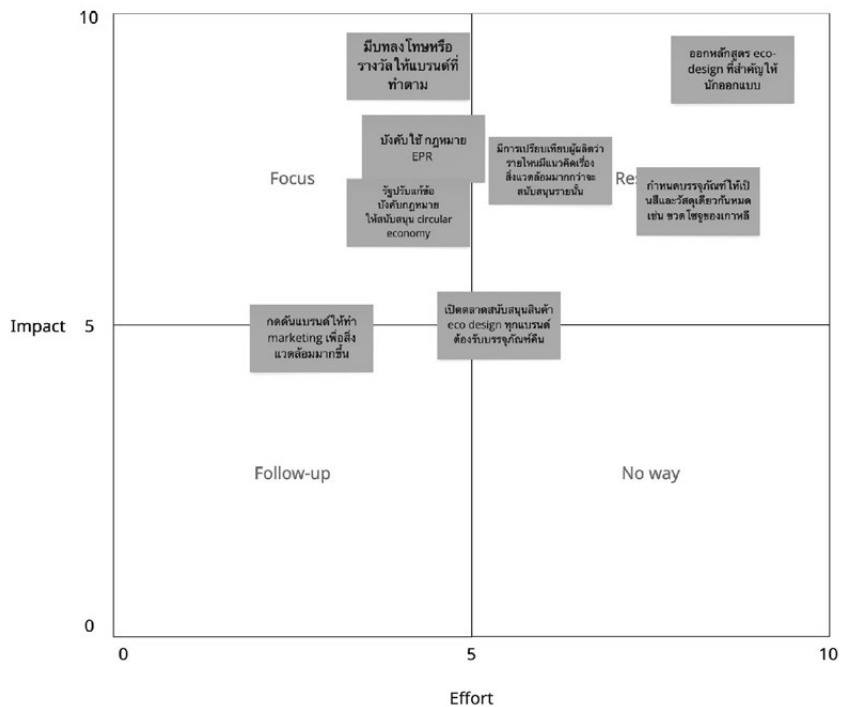
เมื่อได้คัดเลือกจุดที่สร้างความเจ็บปวด (Pain point) ทั้งสี่นี้แล้ว จึงนำไปสู่แนวทางการแก้ไขปัญหาตามปัจจัยต่างๆ เช่น ความเป็นไปได้ในการดำเนินการ, ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, ต้นทุนการดำเนินการ และการยอมรับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยในแต่ละข้อเสนอจะถูกประเมินและจัดเรียงเพื่อให้เห็นภาพรวมที่ชัดเจนเกี่ยวกับแนวทางที่มีศักยภาพสูงสุดในการแก้ไขปัญหา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



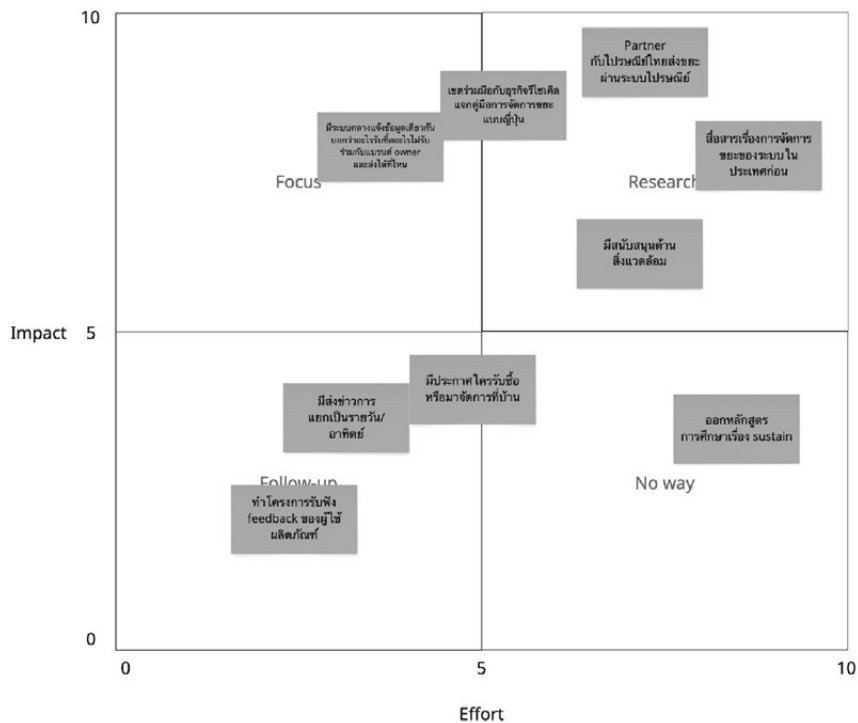
ภาพที่ 5: ภาพแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านความเข้าใจในวิธีการแยกขยะอย่างถูกต้อง



ภาพที่ 6: ภาพแนวทางการแก้ไขปัญหาระบบการแยกขยะเพิ่มต้นทุนและไม่สะดวก



ภาพที่ 7: ภาพแนวทางการแก้ไขปัญหาลำโพงผลิตให้ความสำคัญกับการตลาดมากกว่าการรักษาสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 8: ภาพแนวทางการแก้ไขปัญหาคาการสื่อสารที่ชัดเจนระหว่างธุรกิจโซเคิลและผู้บริโภค

1.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาคาการสื่อสารที่ชัดเจนระหว่างธุรกิจโซเคิลและผู้บริโภค

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 เพื่อให้การจัดการขยะพอลิพลาสติกเป็นไปอย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ

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

1) ช่วยให้การหาวิธีการคัดแยกที่ถูกต้อง

- ต้องมีข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับวิธีการแยกขยะพอลิพลาสติกในแต่ละชิ้น
- เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำความสะอาดพอลิพลาสติกได้ง่ายขึ้น เช่น มีคำแนะนำที่ชัดเจนเกี่ยวกับระดับความสะอาดที่ต้องการ

2) ช่วยให้เกิดความร่วมมือในการคัดแยก

- ระบบต้องช่วยสร้างความร่วมมือระหว่างคนที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ให้ทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการคัดแยกขยะ อาจมีฟีเจอร์ (Features) ส่งเสริม เช่น คะแนนสะสม หรือกิจกรรมที่ช่วยสร้างแรงจูงใจ

3) ช่วยเก็บขยะได้ในพื้นที่จำกัด

- ต้องมีวิธีการหรืออุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเก็บขยะพอลิพลาสติกแยกประเภทได้ในพื้นที่จำกัด เช่น ถังขยะแบบแยกประเภทที่ประหยัดพื้นที่

4) ช่วยอำนวยความสะดวกในการส่งขยะ

- ให้ข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับจุดรับขยะ เช่น ประเภทขยะที่รับ ระยะทาง หรือช่องทางการจัดส่ง
- มีระบบติดตามเส้นทางจัดการขยะหลังจากที่ผู้ใช้ส่งออกไปแล้ว อาจมีการเชื่อมต่อกับระบบขนส่ง เช่น บริการส่งขยะถึงจุดรับ

อภิปรายผล

1. การตีความผลการวิจัยร่วมกับการอ้างอิงทฤษฎี

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

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

ผลการศึกษานำไปสู่ผลักดันกฎหมายขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (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) เพื่อเพิ่มการใช้พลาสติกรีไซเคิลในอุตสาหกรรมการผลิต (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) ที่พัฒนาขึ้นจากงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นไปที่การออกแบบระบบหรือผลิตภัณฑ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการขยะพลาสติกลงตั้งแต่การแยกขยะ 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
		สร้างวิดีโอสารพัดการแยกขยะที่ถูกต้องในสื่อโซเชียลและช่องทางต่างๆ 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	ถังขยะขนาดเล็กแบบแยกประเภทที่มีระบบนับอัตราขยะเพื่อเพิ่มพื้นที่เก็บและสามารถวางแนวตั้งเพื่อประหยัดพื้นที่ได้	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 ชาเล้ง ร้านรับซื้อของเก่า หรือกลุ่มในพื้นที่ชนบทที่ไม่ได้เข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล นอกจากนี้ การวิเคราะห์และแนวทางที่ได้ยังเป็นข้อเสนอเชิงทฤษฎี เนื่องจากยังไม่ได้ทำการทดสอบในสถานการณ์จริง จึงขาดข้อมูลสนับสนุนด้านผลกระทบและประสิทธิภาพการนำไปใช้จริง

สำหรับการวิจัยในอนาคต ควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมผู้มีบทบาทสำคัญในระบบจัดการขยะ เช่น ธุรกิจรีไซเคิลในพื้นที่ชนบท หรือกลุ่มที่ไม่ได้เข้าถึงดิจิทัล พร้อมทั้งพัฒนาด้านแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการ เช่น ระบบจุดรับขยะเชื่อมโยงแอปพลิเคชัน 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

06

กลยุทธ์การสื่อสารเพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน
ในการจัดการขยะพลาสติก: ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยเชิงคุณภาพ
ในพื้นที่เขตโครงการไม่รวม กรุงเทพมหานคร

COMMUNICATION STRATEGY TO ENHANCE PEOPLE'S
PARTICIPATION IN PLASTIC WASTE MANAGEMENT:
RECOMMENDATIONS FROM QUALITATIVE RESEARCH
FINDINGS IN BANGKOK'S WASTE MANAGEMENT
DISTRICTS, "MAI TE RUAM PROJECT"

รุ่งรัตน์ ชัยสำเริง^a, นภวรรณ คณานุรักษ์^b, ปิยะเนตร นาคสีดี^c, พิชญ์พुरु ไวยโชติ^d
วิชญุตร์ งามสะอาด^c, สุธี เผ่าบุญมี^d, ธนาพงษ์ สมุทรรัตนกุล^a, และพงศ์ปิต เดชะศิริ^a
^aสถาบันวิทยาการเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อผู้ประกอบการและผู้นัก มหาววิทยาลัยหอการค้าไทย
^bคณะบริหารธุรกิจ มหาววิทยาลัยหอการค้าไทย
^cคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาววิทยาลัยหอการค้าไทย
^dคณะนิเทศศาสตร์ มหาววิทยาลัยหอการค้าไทย

Rungrat Chaisamrej^a, Napawan Kananurak^b, Piyanate Nakseedee^c, Pitchpatu Waiyachote^d,
Witchayut Ngamsaard^c, Suthee Phowboonmee^d, Thanapong Samutrattanakul^a and Phongpiti Dechasiri^a

^a Circular Economy Academy for Entrepreneurs and Consumers, University of the Thai Chamber of Commerce

^b School of Business, University of the Thai Chamber of Commerce

^c School of Engineering, University of the Thai Chamber of Commerce

^d School of Communication Arts, University of the Thai Chamber of Commerce

✉ rungrat_cha@utcc.ac.th

วันที่รับ (received) 30 เม.ย. 2568 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 31 พ.ค. 2568 วันที่ตอบรับ (accepted) 6 มิ.ย. 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยเชิงประยุกต์นี้ศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของการจัดการขยะพลาสติก พฤติกรรมการทิ้งขยะ รวมถึงพฤติกรรมการสื่อสารของประชาชนโดยเจาะจงพื้นที่เขตปทุมวันและเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ซึ่งอยู่ในโครงการไม่เทรวม เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ 2 ส่วน คือ การสังเกตการณ์ภาคสนาม 290 ตัวอย่าง และการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ประกอบการกิจขนาดย่อม 14 ราย ร่วมกับการสนทนาเชิงสัมภาษณ์กลุ่มประชาชนผู้บริโภค 20 คน

ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางกายภาพ พบการทิ้งขยะมากที่สุดในช่วงบ่าย เขตปทุมวันมีถังขยะแยกประเภทมากกว่าเขตพญาไท ประชาชนส่วนใหญ่ไม่แยกขยะ ทิ้งขยะปริมาณน้อย 1-2 ชิ้นต่อครั้ง และมักทิ้งขยะพลาสติกรวมกับขยะอื่น ๆ

ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ให้ข้อมูลหลักทั้งสองเขตพบว่า ผู้ประกอบการกิจขนาดย่อมใช้พลาสติกปริมาณปานกลางค่อนข้างสูง ส่วนใหญ่เข้าใจการจัดการขยะพลาสติกปานกลาง นิยมใช้สื่อสังคม เช่น เฟซบุ๊ก ไลน์ ยูทูบ โทรทัศน์ สนใจติดตามข่าวสารบนโซเชียลมีเดีย ส่วนกลุ่มผู้บริโภคใช้พลาสติกปริมาณปานกลางเกือบทั้งหมด เข้าใจการจัดการขยะพลาสติกในระดับปานกลาง ติดตามข่าวสารทางสื่อสังคม โดยเฉพาะเฟซบุ๊ก ไลน์ และสนใจฟีดข่าวสั้น ภาพข่าว

ทั้งนี้ เสนอแนะแนวทางพัฒนากลยุทธ์การสื่อสารเพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน 4 องค์ประกอบ ได้แก่ กลุ่มผู้รับสาร เป้าหมาย ผลลัพธ์เป้าหมาย ช่องทางการสื่อสาร และเนื้อหา เพื่อประยุกต์ในการจัดการขยะพลาสติกต่อไป

คำสำคัญ : กลยุทธ์การสื่อสาร การมีส่วนร่วมของประชาชน การจัดการขยะพลาสติก สภาพแวดล้อมทางกายภาพ พฤติกรรมการทิ้งขยะ

Abstract

This applied research study examines the physical environment of plastic waste management, disposal behaviors, and communication behaviors. It specifically focuses on the Pathumwan and Phaya Thai districts in Bangkok, which are part of the «Mai Te Ruam» (Don't Mix Waste) initiative. Qualitative data are collected from two sources: field observations of 290 samples, and in-depth interviews with 14 small business operators, along with focus group discussions involving 20 consumers.

The physical environment of waste management results indicate that waste disposal occurs most frequently in the afternoon. Pathumwan district has more segregated waste bins than Phaya Thai district. Most people do not separate their waste. The majority dispose of small amounts of waste, 1–2 pieces at a time, and typically mix plastic waste with others.

Descriptive analysis of key informants' behaviors reveals the following results. Small business operators use a moderate to high amount of plastic. Most have a moderate understanding of plastic waste management. Most are familiar with social media such as Facebook, Line, YouTube, and television. They essentially show interest in short news and interviews. The consumer group uses a moderate amount of plastic. Almost all consumers possess a moderate understanding of plastic waste management. They receive information through social media, especially Facebook and Line. Their message interests include short news feeds and news photography or pictorials.

The study provides practical insights for developing communication strategies that can improve plastic waste practices. Four key components for future applications include target audience, desired outcomes, communication channels and content.

Keywords : communication strategy, people's participation, plastic waste management, physical environment, disposal behavior

บทนำ

พลาสติกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดในการบวนการผลิตและการบริโภค ขยะพลาสติกปริมาณมหาศาลเป็นภาระอันใหญ่หลวงในการจัดการ โลกสร้างขยะพลาสติกประมาณ 400 ล้านตันต่อปี ประมาณร้อยละ 36.0 เป็นบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้ง และขยะพลาสติกประมาณร้อยละ 85.0 ยังคงมีปลายทางที่หลุมฝังกลบหรือเป็นขยะที่ถูกทิ้งได้โดยไม่มีการควบคุม หากไม่สามารถกำจัดได้อย่างเหมาะสมทั้งหมด ก็จะทำให้สิ่งแวดล้อมทั้งบนบกและในทะเล ส่งผลกระทบเชิงลบเป็นลูกโซ่ภายในระบบนิเวศ ดังนั้นการจัดการขยะพลาสติกบนหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยความร่วมมือของภาคอุตสาหกรรมและภาครัฐ รวมถึงองค์กรพัฒนาต่าง ๆ และผู้บริโภคปลายทาง จึงเป็นภารกิจสำคัญที่ทุกฝ่ายต้องรับผิดชอบร่วมกัน (United Nations Environment Programme, 2021) ในปี พ.ศ. 2566 ประเทศไทยมีขยะมูลฝอยประมาณ 26.95 ล้านตัน หรือประมาณ 73,840 ตัน/วัน จากภูมิภาคต่าง ๆ โดยอัตราการเกิดขยะมูลฝอยต่อคนต่อวันคือ 1.12 กิโลกรัม ในปีเดียวกัน มีปริมาณขยะมูลฝอยที่ได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องและมีแนวโน้มการนำขยะบางส่วนกลับมาใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น แต่ก็ยังคงเป็นแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณขยะที่เกิดขึ้นทั้งหมด (Pollution Control Department, 2023b)

เป้าหมายการจัดการขยะพลาสติกของประเทศไทยได้เริ่มต้นอย่างจริงจังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 ตามแผนที่เส้นทางของการจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561-2573 ดังปรากฏในการขับเคลื่อนแผนการจัดการขยะพลาสติก ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2563-2565) ซึ่งมีกรอบแนวคิดจากหลักการต่าง ๆ ได้แก่ หลักการจัดการพลาสติกตลอดวงจรชีวิต หลักการ 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) การมีส่วนร่วมจากภาครัฐและเอกชน ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และหลักการผู้ผลิตมีส่วนร่วม โดยมีเป้าหมายที่จะต้องบรรลุ 2 เป้าหมาย คือ 1) การลดและเลิกใช้พลาสติก ร้อยละ 100 ของพลาสติกเป้าหมาย (พลาสติกเป้าหมาย 4 ชนิด ได้แก่ ถุงหูหิ้วพลาสติกแบบบาง (ความหนาน้อยกว่า 36 ไมครอน) กล่องโฟมบรรจุอาหารไม่รวมโฟมกันกระแทกในภาคอุตสาหกรรม แก้วพลาสติกแบบบาง (ความหนาน้อยกว่า 100 ไมครอน) และหลอดพลาสติกยกเว้นกรณีจำเป็นสำหรับเด็ก คนชรา ผู้ป่วย) ด้วยการใช่วัสดุทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ 2) การนำพลาสติกเป้าหมายภายในประเทศกลับไปใช้ประโยชน์เข้าสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 (พลาสติกเป้าหมาย 7 ชนิด ได้แก่ ถุงพลาสติกหูหิ้วแบบหนา (HDPE, LLDPE, LDPE, PP) บรรจุภัณฑ์ฟิล์มพลาสติกชั้นเดียว (HDPE, LL/LDPE) ขวดพลาสติกทุกชนิด ฝาขวด แก้วพลาสติก ถาด/กล่องอาหาร และช้อน/ส้อม/มีด) (Pollution Control Department, 2021) จากการประเมินผลการดำเนินงานตามเป้าหมายของแผนปฏิบัติการจัดการขยะพลาสติกระยะที่ 1 จนถึงปี พ.ศ. 2564 พบว่าประเทศไทยสามารถดำเนินการตามเป้าหมายที่ 1 คือ การลด เลิกใช้พลาสติกเป้าหมาย 4 ชนิด ด้วยการใช่วัสดุทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้ที่ระดับร้อยละ 42 (จากเป้าหมายร้อยละ 100 ภายในปี 2565) และสามารถดำเนินการตามเป้าหมายที่ 2 คือ การนำพลาสติกเป้าหมายภายในประเทศ 7 ชนิด กลับไปใช้ประโยชน์เข้าสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ได้ที่ระดับร้อยละ 25 (จากเป้าหมายไม่น้อยกว่าร้อยละ 50) (Pollution Control Department, 2022a) และแผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก ระยะที่ 2 (พ.ศ. 2566-2570) ได้กำหนดวิสัยทัศน์ก้าวสู่การจัดการพลาสติกที่ยั่งยืน ด้วยหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน ประกอบด้วยหลักการจัดการ 4 ส่วน คือ 1) แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG Model) 2) หลักการ 3R (Reduce, Reuse, Recycle) 3) ขยายขอบเขตความรับผิดชอบต่อผู้ผลิตตามหลักการ Extended Producer Responsibility (EPR) และของผู้บริโภคตามหลักการ Extended Consumer Responsibility (ECR) และ 4) การมีส่วนร่วมของภาครัฐและภาคเอกชนในการจัดการขยะ ทั้งนี้ มุ่งให้เกิดผลิตภัณฑ์พลาสติกที่เป็นเป้าหมายเข้าสู่ระบบรีไซเคิล

ร้อยละ 100 รวม 5 ชนิด ได้แก่ ขวดพลาสติก (ทุกชนิด) ฝาขวด บรรจุภัณฑ์ฟิล์มพลาสติกชั้นเดียว (HDPE, LL, LDPE) ถุงพลาสติกมีหูหิ้ว และถ้วย/แก้วพลาสติก ทั้งนี้การจัดการขยะพลาสติกหลังการบริโภคเป็นหนึ่งในมาตรการสำคัญซึ่งต้องอาศัยบทบาทการมีส่วนร่วมโดยตรงจากภาคประชาชน รวมถึงต้องมีการจัดการขยะของภาครัฐและภาคเอกชนที่มีประสิทธิภาพ (Pollution Control Department, 2023a) ด้วยเหตุนี้ การศึกษาวิจัยเพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะทางกายภาพของการจัดการขยะในสถานการณ์จริงของเมือง รวมถึงการทำความเข้าใจในเชิงลึกถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของประชาชนในการจัดการขยะพลาสติกจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยคาดว่าจะได้ว่าข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยเชิงคุณภาพในพื้นที่เขตโครงการไม่เทรรมของกรุงเทพมหานครนี้ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เสนอแนะแนวทางพัฒนากลยุทธ์การสื่อสารเพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน ซึ่งหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนจะสามารถนำไปประยุกต์ออกแบบแผนงานสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ สามารถบรรลุเป้าหมายการจัดการขยะพลาสติกได้ดียิ่งขึ้นตั้งแต่ระดับเขตหรือเมือง ไปจนถึงระดับจังหวัดและระดับประเทศต่อไป

บททวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลจากแผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก ระยะที่ 2 (พ.ศ. 2566-2570) ระบุว่า ในปี พ.ศ. 2563 ประเทศไทยมีการใช้เม็ดพลาสติก 5.68 ล้านตัน โดยเป็นสัดส่วนสำหรับการผลิตบรรจุภัณฑ์มากที่สุดถึงร้อยละ 41.1 และในปี พ.ศ. 2564 มีขยะพลาสติกชนิดใช้ครั้งเดียวเกิดขึ้นภายหลังการบริโภคประมาณ 2.76 ล้านตัน โดยสามารถคัดแยกและนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้ประมาณร้อยละ 19 ตกค้างในสิ่งแวดล้อมร้อยละ 3 และถูกนำไปกำจัดร้อยละ 78 ประกอบด้วยถุงพลาสติก (ถุงร้อน ถุงเย็น ถุงหูหิ้ว) ร้อยละ 62.8 รองลงมาคือฟิล์มพลาสติก ร้อยละ 13.3 ส่วนที่เหลือเป็นขวด ฝาขวด แก้ว ขาม กล่องถาด กล่องโฟม ช้อน ส้อม มีด หลอด และอื่น ๆ ร้อยละ 23.8 โดยได้ระบุถึงอุปสรรคสำคัญที่ประสบในการนำขยะพลาสติกกลับไปที่รีไซเคิล คือ การปนเปื้อน ความยุ่งยากในการขนส่ง และความคุ้มค่าในการดำเนินการ (Pollution Control Department, 2023a)

ในส่วนภาคอุตสาหกรรมผู้ผลิตพลาสติกและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องจะพบว่า การผลักดันเพื่อแก้ไขปัญหาขยะพลาสติกโลกและผลกระทบด้านความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมมีมาตรการที่เป็นเครื่องมือสำคัญคือ EPR: Extended Producer Responsibility หรือ หลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต โดยผู้ผลิตจะต้องมีความรับผิดชอบต่อขยะไปยังช่วงต่าง ๆ ของวงจรชีวิตบรรจุภัณฑ์ เป็นแนวทางให้ผู้ผลิตคำนึงถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอย่างครบวงจร ตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์ การกระจายสินค้า การรับคืน การเก็บรวบรวม การใช้ซ้ำ จนถึงการนำกลับมาใช้ใหม่และการบำบัด (Plastics Institute of Thailand, 2021) ที่สำคัญคือ ขยะพลาสติกที่ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสมจะช่วยสนับสนุนให้เกิดการรีไซเคิลอย่างมีคุณค่าในภาคอุตสาหกรรม สามารถป้อนสู่กระบวนการแปรรูปและการนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่ซึ่งส่งผลบวกทั้งเชิงเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และสุขภาพ (Pullawan, 2016) และในส่วนของผู้บริโภค มีเครื่องมือที่สำคัญคือ ECR: Extended Consumer Responsibility หรือหลักการขยายขอบเขตความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค โดยสร้างความตระหนักและความรับผิดชอบต่อให้ผู้บริโภคมีส่วนร่วมตั้งแต่การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์/บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การลด ไปจนถึง การคัดแยกการนำส่ง ขยะคืน นำขยะกลับมาใช้ประโยชน์ สามารถแยกทิ้งตามระบบเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกต้อง (Pollution Control Department, 2023a) ทั้งนี้หากประเมินจากสภาพความเป็นจริงที่พบเห็นได้ทั่วไป คือ ผู้คนส่วนใหญ่ยังเข้าใจว่า ขวด PET เท่านั้นที่รีไซเคิลได้และมีมูลค่าชัดเจน ส่วนพลาสติกอื่น ๆ คงจะรีไซเคิลไม่ได้โดยไม่ได้ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของการแยกทิ้งพลาสติกชนิดอื่น ๆ เช่น ขวดซุน ฯลฯ กอปรกับความไม่เข้าใจถึงเงื่อนไขคุณสมบัติของขยะพลาสติก

ที่จะต้องมีคุณภาพสำหรับกระบวนการแปรรูปกลับมาใช้ใหม่จึงเกิดปัญหาตามมา คือ 1) คนไม่สนใจแยกขยะพลาสติก การทิ้งขยะพลาสติกเป็นลักษณะการเทรวมกับขยะทั่วไป ขยะอาหาร และขยะชนิดอื่น ๆ และ 2) คนทิ้งขยะพลาสติกโดยมีสภาพปนเปื้อนกับอาหาร (Thai Health Promotion Foundation, 2021) การทำความเข้าใจผลิตภัณฑ์พลาสติกในเชิงหลักการสามารถอธิบายได้โดยการจำแนกชนิดของผลิตภัณฑ์พลาสติก ออกเป็น 7 ชนิดใหญ่ ๆ ซึ่งแต่ละชนิดมีโอกาสในการแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ได้ดังนี้ 1) พอลิเอทิลีน เทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate) อักษรย่อ PETE หรือ PET เช่น ขวดน้ำดื่ม ขวดน้ำมันพืช นำมารีไซเคิลเป็นเส้นใย ขวดเครื่องดื่ม 2) พอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High-density Polyethylene) อักษรย่อ HDPE เช่น ขวดแชมพู ขวดพลาสติก และถุงขยะ นำมารีไซเคิลเป็นถังขยะ ขวดพลาสติก หรือรั้วกันพลาสติก 3) พอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride) อักษรย่อ PVC หรือ V เช่น ท่อน้ำประปา แผ่นปูพื้น และฉนวนหุ้มสายไฟ นำมารีไซเคิลเป็นวัสดุที่นำมาปูพื้นและแผ่นพลาสติกที่ใช้ในงานก่อสร้าง 4) พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low-density Polyethylene) อักษรย่อ LDPE เช่น ขวดบรรจุอาหาร พลาสติกห่อขนมปัง นำมารีไซเคิลเป็นท่อ น้ำยาประสานคอนกรีต แผ่นฟิล์ม 5) พอลิพรอพิลีน (Polypropylene) อักษรย่อ PP เช่น ขวดนมเด็ก ผาขวด ขวดยา นำมารีไซเคิลเป็นไม้กวาดที่พลาสติก กล้อง กระดาษตันไม้ 6) พอลิสไตรีน (Polystyrene) อักษรย่อ PS หรือ Styrofoam เช่น กล่องโฟมใส่อาหารถ้วย จาน และลังสำหรับบรรจุไข่ไก่ นำมารีไซเคิลเป็นเครื่องใช้สำนักงาน ไม้บรรทัด และ 7) พลาสติกชนิดอื่น ๆ เช่น ป้ายจราจร ป้ายโฆษณา หมวกนิรภัย นำไปผสมกับพลาสติกชนิดอื่น แล้วรีไซเคิลเป็น พาเลท นีลด์ เฟอริไนเจอร์ (Pollution Control Department, 2022b)

ตามแผนที่เส้นทางการจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2573-2561 ของไทย ระบุมาตรการจัดการขยะพลาสติกไว้ 3 มาตรการหลัก คือ 1) มาตรการลดการเกิดขยะพลาสติก ณ แหล่งกำเนิด 2) มาตรการลด เลิกใช้พลาสติก ณ ขั้นตอนการบริโภค และ 3) มาตรการจัดการขยะพลาสติก หลังการบริโภค (Pollution Control Department, 2023a) ต่อมาในแผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก ระยะที่ 2 (พ.ศ. 2566-2570) ได้กำหนดเป็น 4 มาตรการ ประกอบด้วย 1) การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 2) การลดขยะพลาสติกในขั้นตอนการบริโภค 3) การจัดการขยะพลาสติกหลังการบริโภค และ 4) การจัดการขยะพลาสติกในทะเล จากมาตรการข้างต้นทำให้เห็นได้ชัดเจนถึงบทบาทของผู้ผลิตในมาตรการที่ 1 และบทบาทสำคัญของผู้บริโภค ในฐานะผู้เล่นหลัก (Key Player) ในกระบวนการจัดการขยะพลาสติกตามมาตรการที่ 2 และ 3 ซึ่งในการศึกษาวิจัยโครงการนี้มุ่งพัฒนาแนวทางกลยุทธ์การสื่อสารเพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะพลาสติก โดยพิจารณาภายในกรอบของมาตรการที่ 3 คือ มาตรการจัดการขยะพลาสติกหลังการบริโภคเป็นสำคัญ

ปัญหาขยะพลาสติกเป็นประเด็นสิ่งแวดล้อมสำคัญที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน โดยเฉพาะการสนับสนุนให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะอย่างเป็นระบบตั้งแต่ระดับบุคคล ซึ่งในกรณีเช่นนี้ควรต้องพิจารณากลยุทธ์การสื่อสารตามแนวคิดการตลาดเพื่อสังคม (Social Marketing) ดังที่ Lee and Kotler (2020) ได้เสนอแนะหลักการสำคัญที่เชื่อมโยงจากแนวคิดและทฤษฎีทางการตลาด (Marketing) ในภาคธุรกิจ นำมาประยุกต์เป็นกลยุทธ์เพื่อสร้างผลลัพธ์ที่เป็นคุณค่าต่อสังคมในวงกว้าง (Social Good) โดยมุ่งผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (Behavioral Change) ของปัจเจกบุคคล แนวคิดการตลาดเพื่อสังคมนี้คำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญในการวางกลยุทธ์หลายส่วน ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้นำองค์ประกอบทางการสื่อสารมาพิจารณาเป็นแนวทาง เพื่อตอบโจทย์การเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะพลาสติก โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ประกอบของกลยุทธ์ด้านกลุ่มผู้รับสารเป้าหมาย (Target Audience) ด้านการกำหนดผลลัพธ์เป้าหมาย (Desired Outcomes) ด้านการใช้ช่องทางการสื่อสาร (Communication Channels) และด้านการออกแบบเนื้อหาหรือสื่อนเทศ (Message)

นอกจากนี้ สื่อสังคมออนไลน์ถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการกระตุ้นพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม งานศึกษาของ Ai et al. (2021) พบว่า การใช้สื่อสังคมหรือโซเชียลมีเดียของคนรุ่นใหม่ส่งผลต่อความตั้งใจในการคัดแยกขยะ ผ่านการรับรู้ถึงความสำคัญของการจัดการขยะที่เพิ่มสูงขึ้น ในทำนองเดียวกัน Bejan and Pop (2024) วิเคราะห์ทัศนคติของผู้บริโภคต่อโครงการรีไซเคิล พบว่าแม้ช่วงเริ่มต้นจะได้รับการตอบรับเชิงบวก แต่หากขาดการจัดการที่ดีหรือสื่อสารไม่ต่อเนื่อง จะเกิดทัศนคติเชิงลบและลดการมีส่วนร่วมในระยะยาว สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นของการพัฒนาเนื้อหาและเครื่องมือสื่อสารให้เหมาะสมกับประสบการณ์ผู้ใช้ ขณะที่ Jirasit (2024) ศึกษาแคมเปญโซเชียลมีเดียในชุมชนชายฝั่งของไทย พบว่าแพลตฟอร์มออนไลน์สามารถช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการจัดการขยะพลาสติกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการลดการใช้การรีไซเคิล และกิจกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม ด้าน Liao (2024) ชี้ว่า ปัจจัยจากโซเชียลมีเดียมีอิทธิพลต่อทัศนคติและเจตนาพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ผ่านกระบวนการสร้างความเห็นอกเห็นใจและการแลกเปลี่ยนข้อมูลบนโลกออนไลน์ ส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมเชิงบวกในสังคม Rapada et al. (2021) เสริมว่าหากข้อมูลที่น่าสนใจผ่านโซเชียลมีเดียมีความน่าเชื่อถือและเชื่อมโยงกับผลกระทบต่อสุขภาพและชีวิตประจำวัน จะสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมลดการใช้พลาสติกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในบริบทประเทศไทย Huwap-lam et al. (2023) พบว่า กลุ่มเจนเนอเรชันวายรับรู้นโยบายจัดการขยะพลาสติกผ่านโซเชียลมีเดียมากที่สุด ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมใช้ซ้ำ ปฏิเสธ และลดการซื้ออย่างมีนัยสำคัญ พร้อมแนะให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องประชาสัมพันธ์และรณรงค์ผ่านช่องทางนี้อย่างต่อเนื่อง โดยสรุป งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศสะท้อนบทบาทสำคัญของสื่อสังคมออนไลน์ในการสร้างการรับรู้ ปรับเปลี่ยนทัศนคติ และส่งเสริมพฤติกรรมจัดการขยะพลาสติกอย่างยั่งยืนในระดับชุมชนและสังคม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของการจัดการขยะพลาสติก ในพื้นที่เขตปทุมวันและเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมกาทิ้งขยะของประชาชน ในพื้นที่เขตปทุมวันและเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมสื่อสารและการใช้สื่อของประชาชน ในพื้นที่เขตปทุมวันและเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

ทั้งนี้ เพื่อนำข้อค้นพบจากการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางส่วนหนึ่งในการกำหนดกลยุทธ์การสื่อสารเพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะพลาสติกต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) อาศัยแนวทางการศึกษาแบบผสมผสาน (Mixed-Methods Approach) โดยได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในคน ประเภท Exemption Review ตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นมาตรฐานสากล (หมายเลขหนังสือรับรอง IRB UTCCEC/Exemp010/2566) โดยเจาะจงพื้นที่ศึกษาในกรุงเทพมหานคร (กทม.) เฉพาะเขตปทุมวันและเขตพญาไท ซึ่งเป็น 2 ใน 3 เขตนำร่องในโครงการ “ไม่เทรwm” ที่ กทม.ริเริ่มไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565 โดยทั้ง 2 เขตมีลักษณะคล้ายคลึงกันในด้านต่าง ๆ ทั้งขนาดพื้นที่ ตำแหน่งที่ตั้งอยู่ในเขตใจกลางเมืองที่มีความหนาแน่นสูง รวมถึงสภาพสังคมและรูปแบบการใช้ชีวิตของประชากร (Pathumwan District Office, 2022; Phayathai District office, 2024) นอกจากนี้ ทั้งเขตพญาไทและเขตปทุมวัน ยังต้องลำเลียงขยะส่งศูนย์กำจัดขยะ กทม.

ที่เดียวกันคือ โรงกำจัดขยะอ่อนนุช (The standard, 2022) และเพื่อให้ได้รับข้อมูลที่ถูกต้องมาประกอบกัน ทั้งองค์ประกอบทางกายภาพของการจัดการขยะพลาสติก และพฤติกรรมของผู้บริโภคในพื้นที่เป้าหมาย จึงออกแบบวิธีการวิจัย ดำเนินการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลในช่วงปลายปี พ.ศ.2565 ถึง ต้นปี พ.ศ. 2566 ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ดังนี้

ส่วนที่ 1 การศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของการจัดการขยะพลาสติก

1. กำหนดขอบเขตและพื้นที่เป้าหมาย คือ เขตปทุมวันและเขตปญาไท โดยแต่ละพื้นที่จะมีความหลากหลายของกิจการ และเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดการขยะในห่วงโซ่อุปทานของเขต เพื่อสำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพซึ่งประกอบด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการจัดการขยะ อาทิ จุดรวบรวมขยะถึงและอุปกรณ์รองรับขยะ

2. ออกแบบและวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้วิธีสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant Observation) เป็นการสังเกตการณ์ภาคสนาม (Fieldwork Observation) ในจุดต่าง ๆ ของทั้งสองเขตโดยเลือกตามแนวเส้นทางรถเก็บขยะ เนื่องจาก กทม.ได้ศึกษาและกำหนดแล้วว่าพื้นที่ดังกล่าวมีประชากรหนาแน่นและมีขยะปริมาณมาก

3. เก็บรวบรวมข้อมูล โดยลงพื้นที่สังเกตการณ์ภาคสนาม 2 เขตพื้นที่ คือ เขตปทุมวัน และเขตปญาไท เขตละ 12 จุดที่อยู่ในแนวเส้นทางรถเก็บขยะ ใน 4 ช่วงเวลา (เช้า เที่ยง บ่าย เย็น) และบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกอิเล็กทรอนิกส์ทางออนไลน์ของกูเกิล (Google Form) รวมจำนวน 290 ตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 การศึกษาพฤติกรรมทางกายภาพ พฤติกรรมการสื่อสารและการใช้สื่อของประชาชน

กำหนดกลุ่มประชาชนซึ่งเป็นผู้ผลิตภัณฑ์พลาสติกและเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีบทบาทโดยตรงในการเริ่มต้นจัดการขยะพลาสติก ประกอบด้วย 2 กลุ่มย่อย คือ ผู้ประกอบการธุรกิจขนาดย่อมที่เกี่ยวข้องกับพลาสติกและขยะพลาสติก และประชาชนทั่วไปที่เป็นผู้บริโภคปลายทาง โดยใช้แนวทางเชิงคุณภาพเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจาก 2 กลุ่มย่อย ดังนี้

1.กลุ่มผู้ประกอบการขนาดย่อม ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) กับผู้ประกอบการธุรกิจขนาดย่อมที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ 2 เขต

1.1 การเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก เนื่องจากเป็นธุรกิจขนาดเล็กที่ไม่มีระบบและทุนดำเนินงานในการจัดการขยะและขยะพลาสติกอย่างจริงจัง ประกอบด้วยหลายชนิดธุรกิจซึ่งมีเป็นจำนวนมากภายในแต่ละเขตพื้นที่ อีกทั้งยังมีความใกล้ชิดกับประชาชนที่ใช้ชีวิตอยู่ภายในเขต ซึ่งจะเป็นกลุ่มที่เชื่อมโยงกันในการจัดการขยะพลาสติก การศึกษาครั้งนี้จึงกำหนดคุณสมบัติของผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informant) เป็นตัวแทนของผู้ประกอบการขนาดย่อม ที่มีจำนวนสถานประกอบการในกลุ่มธุรกิจเดียวกันมากเป็นลำดับต้น ๆ โดยอ้างอิงแนวทางจากสถิติข้อมูลการค้าปลีกในเขตกรุงเทพมหานคร (Department of city planning and urban development, 2020) และกำหนดเกณฑ์เป็นสถานประกอบการที่ใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกในการดำเนินธุรกิจด้วยเท่านั้น จากนั้นอาศัยวิธีการเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักโดยเจาะจงจำแนกกลุ่มธุรกิจที่มีสถานประกอบการจำนวนมากในอันดับต้น ๆ แล้วจึงเลือกแบบสะดวก ตามที่ได้รับการตอบรับความร่วมมือให้ข้อมูลได้จริงจากเจ้าของ/ผู้บริหาร/พนักงานผู้รับผิดชอบหลักของสถานประกอบการ ภายในเขตปทุมวันและเขตปญาไท เขตละ 7 ราย รวม 2 เขต เป็นจำนวน 14 ราย

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) แบบสำรวจข้อมูลเบื้องต้น (Mini Survey) เป็นแบบสอบถามขนาดเล็ก ประกอบด้วยคำถามปลายเปิดและคำถามกึ่งเปิดกึ่งปิด เพื่อเก็บข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ และเก็บข้อมูลอย่างกว้าง ๆ เกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้พลาสติก การจัดการขยะพลาสติก และพฤติกรรมการใช้สื่อ และ 2) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview)

ประกอบด้วยคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับพลาสติก การใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก พฤติกรรมและความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติก ปัญหาอุปสรรคที่พบ และพฤติกรรมการใช้ซ้ำและการใช้ซ้ำ

การควบคุมคุณภาพของชุดเครื่องมือสัมภาษณ์เชิงลึก พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงองค์ประกอบและเนื้อหาของชุดเครื่องมือโดยอิงตาม 1) วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับพลาสติก อุตสาหกรรมพลาสติก และการจัดการขยะพลาสติก โดยคณะผู้วิจัยและคณะผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมพลาสติก และ 2) ตรวจสอบความสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดทางการสื่อสาร

1.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) เก็บข้อมูลแบบสำรวจเบื้องต้น (Mini Survey) ก่อนเริ่มการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยผู้ให้ข้อมูลหลักส่วนใหญ่อ่านและกรอกคำตอบด้วยตนเอง และการสอบถามข้อมูลโดยผู้สัมภาษณ์เป็นผู้กรอกคำตอบ ใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที และ 2) เก็บข้อมูลสัมภาษณ์เชิงลึก ณ สถานที่ประกอบการหรือสำนักงานของผู้ให้ข้อมูลหลัก ใช้เวลาประมาณ 1-1.30 ชั่วโมง/คน และบันทึกเสียงสัมภาษณ์ โดยได้รับความยินยอมจากผู้ให้ข้อมูลหลักเป็นลายลักษณ์อักษร

1.4 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) นำเสนอข้อค้นพบในภาพรวมของทั้งสองเขตโดยจำแนกตามองค์ประกอบที่กำหนดไว้และส่วนเพิ่มเติมจากประเด็นที่พบในการสัมภาษณ์จริง

2. ประชาชนทั่วไปที่เป็นผู้บริโภค ใช้วิธีการสนทนาเชิงสัมภาษณ์กลุ่มย่อย (Focus-Group Discussion) กับตัวแทนจากประชาชนในกลุ่มวัยต่าง ๆ ซึ่งเป็นผู้บริโภคที่ใช้ชีวิตประจำวันในพื้นที่ของแต่ละเขต

2.1 การเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก ประกอบด้วยผู้พักอาศัยและ/หรือใช้ชีวิตประจำวันอยู่ในพื้นที่ ทั้งประเภทเดี่ยวและประเภทครอบครัว เพื่อทำความเข้าใจพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทิ้งขยะพลาสติกในชีวิตประจำวันของผู้บริโภคปลายทาง และทำความเข้าใจข้อมูลเชิงลึกของประชาชนจากหลากหลายกลุ่มวัยหรือเจเนอเรชัน ในที่พักอาศัยประเภทต่าง ๆ กัน เช่น คอนโดมิเนียมหรืออาคารชุด อพาร์ทเมนต์ แฟลต หอพัก บ้านเดี่ยว บ้านแฝด ทาวน์เฮาส์ ตึกแถวหรืออาคารพาณิชย์และอื่น ๆ ที่แตกต่างกันในที่นี้จำแนกตามเขตพื้นที่เขตละ 1 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน รวมจำนวน 20 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) แบบสำรวจข้อมูลเบื้องต้น (Mini Survey) ประกอบด้วยคำถามปลายเปิดและคำถามกึ่งเปิดกึ่งปิด เพื่อเก็บข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ และเก็บข้อมูลอย่างกว้าง ๆ เกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติกและพฤติกรรมการใช้ซ้ำ และ 2) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) ประกอบด้วยคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการจัดการขยะพลาสติก ปัญหาอุปสรรคที่พบ พฤติกรรมการสื่อสารและการใช้ซ้ำ รวมถึงข้อเสนอแนะสำหรับการรณรงค์เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยเป็นกลุ่มคำถามที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะพลาสติกตามเขตพื้นที่เป้าหมายของการศึกษา

การควบคุมคุณภาพของชุดเครื่องมือสัมภาษณ์เชิงลึก โดยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงองค์ประกอบและเชิงเนื้อหาของชุดเครื่องมือซึ่งอ้างอิงจาก 1) วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับพลาสติก อุตสาหกรรมพลาสติก และการจัดการขยะพลาสติก โดยคณะผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมพลาสติก และ 2) ตรวจสอบความสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดการสื่อสารที่เกี่ยวข้อง

2.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 2 ส่วน 1) เก็บข้อมูลแบบสำรวจข้อมูลเบื้องต้น (Mini Survey) โดยผู้ให้ข้อมูลหลักอ่านและกรอกคำตอบด้วยตนเอง ใช้เวลาประมาณ 5-10 นาทีก่อนเริ่มต้นกิจกรรมสนทนากลุ่ม 2) เก็บข้อมูลการสนทนาเชิงสัมภาษณ์กลุ่มย่อย โดยนัดหมายพร้อมกัน ณ สถานที่ที่จัดเตรียมไว้เพื่อสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมกับการสัมภาษณ์เชิงสนทนาอย่างเท่าเทียมและทั่วถึง ใช้เวลาดำเนินการกลุ่มละประมาณ 2 ชั่วโมง และบันทึกเสียงโดยได้รับความยินยอมจากผู้ให้ข้อมูลหลักรายบุคคลเป็นลายลักษณ์อักษร

2.4 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) จำแนกข้อค้นพบออกเป็นภาพรวม ตามองค์ประกอบที่กำหนดไว้และส่วนเพิ่มเติมประเด็นที่พบในการสัมภาษณ์จริง

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยจำแนกนำเสนอ 3 ส่วนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ส่วนที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อมทางกายภาพเกี่ยวกับการกักขะภายในเขต

ข้อมูลจากการสังเกตการณ์ภาคสนาม ซึ่งกำหนดพื้นที่สำรวจของจุดเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 3 ประเภท คือ พื้นที่สาธารณะ พื้นที่พักอาศัย และพื้นที่สำนักงาน โดยจุดที่เก็บข้อมูลของเขตปทุมวันส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สาธารณะ ส่วนจุดที่เก็บข้อมูลของเขตพญาไทส่วนใหญ่เป็นพื้นที่พักอาศัย มีข้อค้นพบดังนี้

1. สถานการณ์ปัจจุบันของการจัดการขยะในพื้นที่สำรวจ

1.1 ชนิดของขยะ ปริมาณขยะที่สำรวจพบมากที่สุดคือ ขยะทั่วไป รองลงมาเป็นขวดน้ำพลาสติก และพื้นที่สำรวจทั้ง 2 เขตเป็นพื้นที่เศรษฐกิจที่จะมีกิจกรรมในช่วงหลังเที่ยงเป็นต้นไป ทำให้มีการทิ้งขยะปริมาณมากที่สุดในช่วงเวลา 13.00–16.00 น. ในทั้งสองเขตพื้นที่

1.2 ประเภทถังขยะ พบว่า จุดที่ตั้งขยะในเขตปทุมวันมีถังหลากหลายสำหรับแยกประเภทขยะได้มากกว่าในเขตพญาไท เนื่องจากในเขตปทุมวันส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สาธารณะซึ่งอยู่ภายใต้โครงการรณรงค์กำจัดขยะอย่างถูกวิธี ทั้งของมหาวิทยาลัยและของ กทม. ส่วนเขตพญาไทพบว่า มีถังขยะสีเขียวซึ่งเป็นถังขยะมูลฝอยเพียงประเภทเดียว

1.3 การแยกประเภทขยะก่อนทิ้ง ประชาชนส่วนใหญ่ทั้งในเขตปทุมวันและเขตพญาไท ไม่มีการแยกขยะก่อนทิ้ง รวบรวมขยะ 6.62 และแยกประเภทขยะก่อนทิ้งเพียงร้อยละ 37.4 ถึงแม้ว่าในเขตปทุมวันส่วนใหญ่จะมีถังขยะแยกประเภทแล้วก็ตาม แสดงให้เห็นว่า นอกเหนือจากการอำนวยความสะดวกด้านถังขยะแยกประเภทแล้ว ส่วนสำคัญยิ่งก็คือการมีสำเนียงรณรงค์ของบุคคลในการแยกขยะอย่างถูกต้อง

1.4 ปริมาณการทิ้งขยะต่อครั้ง ประชาชนทั้งเขตปทุมวันและเขตพญาไทมักนำขยะมาทิ้งต่อครั้งในปริมาณที่น้อย โดยพบว่าร้อยละ 84.5 เป็นการทิ้งขยะในปริมาณน้อย คือ 1-2 ชิ้น ร้อยละ 10 เป็นการทิ้งขยะในปริมาณปานกลาง 3-5 ชิ้น และร้อยละ 5.5 เป็นการทิ้งขยะในปริมาณมากคือ มากกว่า 5 ชิ้น อาจเนื่องมาจากบริเวณที่สำรวจส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สาธารณะ และการทิ้งขยะส่วนมากจะเกิดหลังจากช่วงกิจกรรมการรับประทานอาหาร จึงมักจะเป็นขยะที่เกิดจากการบริโภคในช่วงเวลานั้นซึ่งมีจำนวนน้อยชิ้น

2. ปัญหาของการจัดการขยะในพื้นที่สำรวจ

จากการสังเกตการณ์ภาคสนามในพื้นที่เขตปทุมวันและเขตพญาไท พบว่า ในด้านการทิ้งขยะประชาชนทิ้งขยะพลาสติกรวมกับขยะประเภทอื่น ๆ โดยไม่มีการแยก ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับสาเหตุด้านสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ต่อไปนี้ 1) พื้นที่ทิ้งขยะยังไม่มีถังขยะแยกประเภทรองรับ สังเกตได้จากการที่ประชาชนส่วนหนึ่งที่แยกขยะมาแล้ว ก็จำเป็นต้องทิ้งรวมลงในถังเดียวกัน 2) ประชาชนมีความสับสนเกี่ยวกับประเภทของถังขยะ สังเกตได้จากการที่ประชาชนในเขตพื้นที่สำรวจมักจะงัก เกิดอาการลังเลเมื่อจะทิ้งขยะพลาสติกลงในถังขยะแยกประเภท แต่ท้ายที่สุดก็มักตัดสินใจทิ้งในถังที่มีปริมาณขยะไม่มากหรือไม่ล้นออกมานอกถังแทน 3) ประชาชนมีความลังเลในการแยกประเภทขยะ สังเกตได้จากการที่ประชาชนที่นำขยะหลายประเภทมาทิ้ง จะรู้สึกลังเลและชะงักช่วงเวลาหนึ่งที่บริเวณหน้าถังขยะแยกประเภท และท้ายที่สุดก็ทิ้งขยะทุกชนิดรวมลงในถังเดียวกัน 4) ความไม่สะดวกในการแยกขยะจากพื้นที่อยู่อาศัยของตนเอง ก่อนนำมาทิ้งถังขยะ สังเกตได้จากประชาชนโดยเฉพาะในพื้นที่เขตที่พักอาศัยมักทิ้งขยะหลายชนิดรวมมาในถังเดียวกัน ทำให้เมื่อ

มาถึงจุดทิ้งขยะจึงเลือกที่จะทิ้งรวมไปในถังขยะประเภทเดียว และ 5) ความไม่เพียงพอของปริมาณถังขยะ ส่งผลได้จากบางจุดของพื้นที่สำรวจ มีขยะล้นออกมาจนถึง ทำให้ประชาชนจำเป็นต้องวางขยะทิ้งบนพื้น ในบริเวณโดยรอบแทน

ด้านการจัดการขยะพลาสติกในพื้นที่สำรวจ ในพื้นที่เขตปทุมวัน ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการรณรงค์การทิ้งขยะถูกประเภท เช่น โครงการไม่เทรวม ทำให้มีการจัดวางภาชนะแยกประเภทขยะหลายชนิดในพื้นที่ทิ้งขยะ และมีจำนวนถังขยะเพียงพอ ส่วนในพื้นที่เขตพญาไท ส่วนใหญ่พบว่าไม่มีถังขยะแยกประเภทในพื้นที่ทิ้งขยะ และเมื่อพิจารณาการจัดการขยะของทั้งสองเขตในพื้นที่ประเภทต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังนี้ 1) พื้นที่สาธารณะ จะมีเจ้าหน้าที่ของพื้นที่นั้นเป็นคนคัดแยกและเก็บรวบรวมเอง และเมื่อได้ปริมาณที่มากพอก็จะขนส่งไปยังจุดรับซื้อขยะเอกชนที่ใกล้เคียงเพื่อขาย แต่หากเป็นพื้นที่รัฐหรือราชการ เจ้าหน้าที่ของกทม. จะเป็นผู้คัดแยกขยะและเก็บรวบรวมเอง 2) พื้นที่ที่ทำงาน มีปริมาณขยะที่เกิดจากการบริโภคในช่วงเวลากลางวันเป็นปริมาณมาก โดยทางกทม.จะเข้ามาดำเนินการจัดเก็บขยะในช่วงเวลากลางคืนของทุก ๆ วัน และ 3) พื้นที่พักอาศัย หากเป็นบ้านพักอาศัย ประชาชนจะเป็นผู้คัดแยกและเก็บรวบรวมจากที่พักอาศัยของตนเอง เมื่อได้ปริมาณที่มากพอก็จะแจ้งชาเล้งเข้ามารับซื้อขยะ หากเป็นอาคารให้เช่าพักอาศัย ประชาชนผู้พักอาศัยจะนำขยะออกมาทิ้งในจุดที่กำหนดของอาคาร จากนั้นจะมีเจ้าหน้าที่ของที่พักอาศัยหรือแม่บ้าน ทำการคัดแยกขยะและเก็บรวบรวม เมื่อได้ปริมาณที่มากพอก็จะเรียกชาเล้งเข้ามารับซื้อขยะ

ส่วนที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมกรรมการทิ้งขยะของประชาชน

ในที่นี้จำแนกอธิบายพฤติกรรมกรรมการทิ้งขยะของประชาชนเป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้

1. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ประกอบการขนาดย่อม โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก

1.1 ลักษณะประชากรศาสตร์ ผู้ประกอบการขนาดย่อมรวมถึงผู้ค้ารายย่อยซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลหลักจากทั้งสองเขต รวม 14 ราย ประกอบด้วย เขตปทุมวันและเขตพญาไทจำนวนเขตละ 7 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง เจน X และเจน Y จำนวนเท่ากัน ส่วนน้อยเป็นเจน B และเจน Z กว่าร้อยละ 50 จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป สถานประกอบการส่วนใหญ่เป็นอาคารพาณิชย์หรือตึกแถว นอกจากนี้เป็นห้องสำนักงานเช่าพื้นที่ในอาคารใหญ่ และอาคารเฉพาะ(เช่น อพาร์ทเมนต์ บริษัท) ระยะเวลาที่ดำเนินกิจการภายในเขตส่วนใหญ่มากกว่า 10 ปี รองลงมาไม่เกิน 2 ปี และมากกว่า 5-10 ปี ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่เป็นกิจการขนาดเล็ก มีพนักงานไม่เกิน 5 คน รองลงมาเป็นกิจการที่มีพนักงาน 26-50 คน และ 6-15 คน ตามลำดับ

1.2 พฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกของผู้ประกอบการขนาดย่อม ผลการประเมินตนเองของผู้ให้ข้อมูลหลักที่เข้าสัมภาษณ์เชิงลึก ให้นำนักประเมินปริมาณการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติก เช่น ถัง ก่อง หรือสิ่งของที่มีส่วนประกอบของพลาสติก จากน้อยที่สุด คือ 1 ถึงมากที่สุด คือ 10 พบว่า ส่วนใหญ่แล้ว ผู้ให้ข้อมูลหลักทั้งสองเขตเห็นว่า กิจการของตนเองมีการใช้พลาสติกในปริมาณปานกลางค่อนข้างสูง โดยประเมินที่ระดับ 5-7 รองลงมา คือ ประเมินว่าใช้พลาสติกน้อยในระดับ 3-4

1.3 การรับรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติก ผลการศึกษามภาพรวมการรับรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติกของผู้ประกอบการขนาดย่อมเขตปทุมวันและเขตพญาไท จำแนกเป็น 4 ประเด็น คือ 1) การรับรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติก จัดอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ 2) แหล่งข่าวสารที่รับรู้ข้อมูล เป็นตัวบุคคล เช่น เจ้าหน้าที่เขต ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร คนในครอบครัว และแหล่งข่าวสารอื่น ๆ เช่น การประชาสัมพันธ์โครงการ ข่าวสารจากองค์กรในประเทศและต่างประเทศ และรูปแบบข่าวสารที่แทรกอยู่ในภาพยนตร์หรือซีรีส์ 3) สื่อที่ผู้ประกอบการขนาดย่อมรับข่าวสารมีทั้งโทรทัศน์ โทรศัพท์ เสียงตามสาย และสื่อสังคม และ 4) ระดับความสำคัญของการจัดการขยะ ผู้ประกอบการขนาดย่อมมีความเห็นว่า การจัดการขยะพลาสติกมีความสำคัญตั้งแต่ระดับน้อยจนถึงระดับมากที่สุด

1.4 พฤติกรรมการทิ้งขยะและการจัดการขยะพลาสติกของสถานประกอบการ ภาพรวมผลการประเมินตนเองของผู้ให้ข้อมูลหลักทั้งสองเขตพบว่า เกือบครึ่งหนึ่ง คือ 6 จาก 14 ราย ทิ้งขยะในการดำเนินกิจการโดยแยกขยะเปียก-ขยะพลาสติก-ขยะอื่น ๆ เช่น กระดาษ แก้ว โลหะ ฯลฯ รองลงมาคือ ทิ้งขยะทุกประเภทรวมในถังเดียวกัน 4 ราย แยกทิ้งขยะเปียกออกจากขยะแห้ง 3 ราย และมีผู้ทิ้งขยะทุกประเภทรวมกันโดยแยกเฉพาะขยะพลาสติก 1 ราย

เมื่อพิจารณาเฉพาะประสบการณ์ในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา เกี่ยวกับการแยกขยะพลาสติกออกจากขยะอื่น ๆ เพื่อนำไปขายหรือส่งมอบให้ผู้รับซื้อพบว่า ผู้ให้ข้อมูลหลักในเขตปทุมวันและเขตพญาไทเกือบทั้งหมดรวม 11 ราย เคยมีประสบการณ์แยกขยะพลาสติกตามแนวทางนี้ โดยส่วนใหญ่ (10 ราย) เน้นแยกเฉพาะขวด PET (ขวดใส-ขวดน้ำดื่ม) รองลงมาคือ เพิ่มการแยกขวดชุน (ขวดแชมพู-น้ำยา-ถัง ฯลฯ)

ภาพรวมพฤติกรรมการทิ้งขยะและการจัดการขยะพลาสติกของสถานประกอบการ จำแนกเป็น 3 ประเด็น คือ 1) วิธีการทิ้งขยะภายในร้าน/กิจการ มีการแยกขยะพลาสติกภายในร้าน/กิจการ เช่น แก้วพลาสติก ขวดพลาสติก ขวดพลาสติก จากขยะประเภทอื่น ๆ 2) การรวบรวมและการจัดการขยะในสถานประกอบการ จำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีการรวบรวมขยะภายในร้านแต่ไม่มีการแยกและจัดการขยะในสถานประกอบการ โดยการนำไปทิ้ง ณ จุดทิ้งขยะที่กรุงเทพมหานครกำหนดไว้ และกลุ่มที่มีการรวบรวมและแยกขยะภายในร้าน รวมถึงจัดการขยะภายในร้านโดยการนำไปทิ้ง ณ จุดทิ้งในกรณีที่เป็นขยะทั่วไป ส่วนขยะที่สามารถรีไซเคิลได้จะวางไว้หน้าสถานประกอบการ และจุดทิ้งขยะเพื่อบริจาคให้มูลนิธิ และให้ธุรกิจรับซื้อขยะพลาสติกมารับซื้อขยะนั้นต่อไป และ 3) วิธีการทิ้งขยะในพื้นที่สาธารณะมี 4 ลักษณะ คือ (1) ทิ้งหน้าร้านบริเวณฟุตบาท (2) ในกรณีที่กรุงเทพมหานครมีการจัดวางถังขยะประเภทต่าง ๆ ไว้ จะแยกประเภทขยะ (3) ในกรณีที่กรุงเทพมหานคร มีการจัดวางถังขยะรวมเพียงประเภทเดียว จะทิ้งขยะรวม และ (4) ทิ้งในพื้นที่ที่เขตกำหนดไว้

2. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มประชาชนทั่วไปที่เป็นผู้บริโภค โดยการสนทนาเชิงสัมภาษณ์กลุ่มย่อย (Focus-Group Discussion)

2.1 ลักษณะประชากรศาสตร์ของผู้ให้ข้อมูลหลัก ภาพรวมจากทั้งเขตปทุมวันและเขตพญาไท ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 12 คน เพศชาย 8 คน อายุตั้งแต่ 20-62 ปี โดยเป็นเจน X และเจน Y มากเท่ากันคือ 7 คน กลุ่ม Baby Boomer และเจน Z กลุ่มละ 3 คน ลักษณะที่พักอาศัยประเภทต่าง ๆ กัน โดยส่วนใหญ่พักอยู่ที่บ้าน (บ้านหลัง ตึกแถว ทาวน์เฮาส์) 9 คน อะพาร์ตเมนต์และหอพักข้าราชการ 7 คน และคอนโดมิเนียม 4 คน ระยะเวลาที่พักอาศัยอยู่ในเขต ส่วนใหญ่นานกว่า 10 ปี มี 11 คน รองลงมา 7 คน คือมากกว่า 2-5 ปี นอกจากนั้น มากกว่า 5-10 ปี และไม่เกิน 2 ปี กลุ่มละ 1 คน ระดับการศึกษา ครึ่งหนึ่งมีคุณวุฒิปริญญาตรีสูงกว่าปริญญาตรี 7 คน อนุปริญญา/ปวส. มัธยมศึกษาตอนต้น และประถมศึกษา อย่างละ 1 คน ประกอบอาชีพ พนักงาน/ลูกจ้างบริษัทเอกชน 6 คน รับราชการ/ลูกจ้างของรัฐ 4 คน ค้าขาย/เจ้าของกิจการ/ธุรกิจส่วนตัว 3 คน พนักงานรัฐวิสาหกิจ และรับจ้างอิสระ/ประกอบอาชีพอิสระ กลุ่มละ 2 คน เกษียณ/ไม่ได้ประกอบอาชีพหลัก 1 คน และกำลังศึกษา 2 คน ระดับรายได้เฉลี่ยต่อเดือนเฉพาะของตนเอง 20,001-40,000 บาท 7 คน ไม่เกิน 20,000 บาท 5 คน 40,001-60,000 บาท 3 คน 60,001-80,000 บาท และมากกว่า 100,000 บาท เท่ากันคือ 2 คน และ 80,001-100,000 บาท 1 คน

2.2 พฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกของประชาชนทั่วไป จากการประเมินตนเองของผู้ให้ข้อมูลหลักของทั้งสองเขต โดยให้น้ำหนักประเมินปริมาณการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติก เช่น ถัง กล่อง หรือสิ่งของที่มีส่วนประกอบของพลาสติก จากน้อยที่สุดคือ 1 ถึงมากที่สุดคือ 10 พบว่า ส่วนใหญ่ใช้พลาสติกในชีวิตประจำวันในปริมาณปานกลาง โดยประเมินตนเองอยู่ที่ระดับ 4-7 รองลงมาคือ ประเมินว่าตนเองใช้พลาสติกเป็นปริมาณสูงมากในระดับ 8-10 ทั้งนี้ มีข้อที่น่าสังเกตคือ ปริมาณการใช้พลาสติกในชีวิตประจำวันไม่เกี่ยวกับกลุ่มวัยหรือช่วงอายุ

2.3 การรับรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติก พบว่า รู้จักชนิดของพลาสติกบ้างเล็กน้อย แต่ไม่ทราบความแตกต่างในคุณสมบัติของพลาสติกชนิดต่าง ๆ กัน รู้ว่าพลาสติกสามารถนำไปรีไซเคิล แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ เช่น เสื้อผ้า จีวรจากขวดพลาสติก กระดาษ อีบุคลิก หรืออ็อปไซเคิลทำเป็นสินค้าใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น เช่น สินค้าแฟชั่น นอกจากนี้รู้ว่าสามารถนำขยะพลาสติกไปเผาเป็นพลังงานได้ และรู้ว่ามีคำแนะนำขยะพลาสติกไปสร้างสรรคงานศิลปะ แต่ยังไม่รู้เกี่ยวกับกระบวนการแยกขยะ การจัดการขยะ และกระบวนการรีไซเคิล รวมถึงการกำจัดขยะพลาสติก อีกทั้งยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการจัดการขยะพลาสติกหลังการบริโภคไปจนถึงกลางทางและปลายทางเลย โดยส่วนหนึ่งระบุว่า ตนรู้เพียงว่าควรต้องแยกขวดพลาสติกใส่กับฝาซึ่งเป็นคนละชนิดออกจากกันเพื่อส่งไปรีไซเคิล

แหล่งข้อมูลข่าวสารที่เคยได้รับรู้เรื่องการจัดการขยะพลาสติก พบว่า ประกอบด้วยแหล่งข้อมูลจากภาครัฐ ทั้งที่เป็นบุคคลและหน่วยงาน ได้แก่ 1) เจ้าหน้าที่ของเขตปทุมวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเจ้าหน้าที่จากสำนักสิ่งแวดล้อม 2) การรณรงค์ของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร 3) ประสบการณ์ที่ได้เห็นการทำงานของรถเก็บขยะ กทม. 4) โครงการ Chula Zero Waste (เฉพาะเขตปทุมวัน) 5) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) และ 6) สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) และแหล่งข้อมูลภาคเอกชนและธุรกิจ อาทิ PTTGC ศูนย์การค้า MBK (เฉพาะเขตปทุมวัน) และผู้มีชื่อเสียงบางคนที่มียุทธศาสตร์เกี่ยวข้องกับเรื่องการจัดการขยะ

ทั้งนี้ มีข้อค้นพบที่น่าสนใจคือ มีผู้ให้ข้อมูลหลักเพียงบางคนที่รู้จักโครงการไม่เทรอมของ กทม. ซึ่งดำเนินการนำร่องในพื้นที่เขตปทุมวันและเขตพญาไทในปี พ.ศ.2565 โดยรู้ว่าเป็นการรณรงค์ให้แยกทิ้งขยะเปียกและขยะแห้ง แต่มีอีกส่วนหนึ่งที่รู้ว่ามีโครงการนี้อยู่ แต่ไม่รู้ว่าในการรณรงค์มีการแนะนำวิธีการจัดการขยะอย่างไร มีขอบเขตการดำเนินงานครอบคลุมประชาชนผู้พักอาศัยหรือไม่ หรือทำเฉพาะพื้นที่ตลาด หรือทำกับหน่วยงานรัฐ เนื่องจากสาเหตุที่สำคัญคือ ข่าวสารของโครงการที่ออกผ่านสื่อมีเพียงช่วงสั้นๆ และค่อนข้างเผยแพร่ผ่านสื่อในวงจำกัด นอกจากนี้ บางคนระบุว่า ไม่เคยได้ยินชื่อโครงการนี้มาก่อนเลย ส่วนช่องทางหรือสื่อที่ได้รับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติกโดยเฉพาะคือ สื่อโทรทัศน์ และสื่อออนไลน์ อาทิ เฟซบุ๊ก ยูทูบ และไลน์ ทั้งนี้ ผู้บริโภคส่วนใหญ่เห็นว่า การจัดการขยะพลาสติกเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างมากจนถึงมากที่สุด

2.4 พฤติกรรมการทิ้งขยะและการจัดการขยะพลาสติกของประชาชนทั่วไปที่เป็นผู้บริโภค การประเมินปริมาณขยะพลาสติกที่เกิดขึ้นในที่พักอาศัยของตนเอง พบว่า ผู้ให้ข้อมูลหลักโดยส่วนใหญ่จากทั้งสองเขต ที่มีสมาชิกในครัวเรือน 2 คนขึ้นไปประเมินว่า ที่พักอาศัยของตนเองมีปริมาณขยะพลาสติกสูงประมาณร้อยละ 70-80 รองลงมา มีขยะพลาสติกประมาณร้อยละ 50 และมีเพียงส่วนน้อยที่มีขยะพลาสติกในปริมาณที่ต่ำ คือร้อยละ 10-30 จากปริมาณขยะทั้งหมด และการทิ้งขยะในชีวิตประจำวัน ผู้ให้ข้อมูลหลักจำนวนครึ่งหนึ่ง ทิ้งขยะในชีวิตประจำวันภายในสถานที่อยู่อาศัยของตนเอง โดยการแยกขยะเปียก-ขยะพลาสติก-ขยะอื่น ๆ เช่น กระดาษ แก้ว โลหะ ฯลฯ รองลงมา 5 คนทิ้งขยะทุกประเภทรวมในถังเดียวกัน 4 คน เป็นผู้แยกทิ้งขยะเปียกออกจากขยะแห้ง และมี 1 คนทิ้งขยะทุกประเภทรวมกันโดยแยกเฉพาะขยะพลาสติก

เมื่อพิจารณาเฉพาะประสปการณ์ในรอบ 5 ปีที่ผ่านมาเกี่ยวกับการแยกขยะพลาสติกออกจากขยะอื่น ๆ เพื่อนำไปขายหรือส่งมอบให้ผู้อื่นขาย พบว่า ผู้บริโภคทั่วไปจากเขตปทุมวันและเขตพญาไทเกือบทั้งหมดรวม 19 คน เคยมีประสปการณ์แยกขยะพลาสติกตามแนวทางนี้ โดยมี 6 คนจากทั้งหมดเน้นแยกเฉพาะขวด PET (ขวดใส-ขวดน้ำดื่ม) เท่านั้น รองลงมาคือ เพิ่มการแยกขวดชุน (ขวดแชมพู-น้ำยา-ถึง ฯลฯ) โดยมีส่วนน้อยที่แยกพลาสติกชนิดอื่น ๆ เพิ่มเติมจำพวกถุงพลาสติกใส่อาหาร ใส่ของ กลุ่มฝาขวด ขวดยา และกลุ่มถ้วย จาน ช้อนส้อมพลาสติก

เหตุผลสำคัญหรือแรงจูงใจที่ทำให้ผู้ให้ข้อมูลหลักกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปทั้งสองเขตแยกขยะพลาสติกอย่างที่เคยทำ อันดับแรกสุดคือ มีความรู้สึกว่าต้องรับผิดชอบต่อส่วนรวม รองลงมาเป็นแรงจูงใจที่สำคัญเท่าๆ กัน คือ เพราะว่ามีบริการสนับสนุนหรือสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ถังขยะ และมีสมาชิกในครอบครัวทำเป็นประจำ โดยมีเพียงส่วนน้อยที่ทำเนื่องจากมีรายได้เสริมเล็กน้อย และมีญาติหรือเพื่อนบ้าน/เพื่อนร่วมงาน ทำให้เห็นเป็นตัวอย่าง ส่วนสาเหตุที่มีผู้ให้ข้อมูลหลักเพียง 1 รายในเขตปทุมวันระบุว่า ไม่เคยแยกพลาสติกเลยนั้นเนื่องจากไม่มีภาชนะหรือพื้นที่พอสำหรับแยกและเก็บรวบรวมขยะพลาสติกชนิดต่าง ๆ ในที่พักอาศัย

ส่วนที่ 3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมกรรมการสื่อสารและการใช้สื่อของประชาชน

ในที่นี้จำแนกอธิบายพฤติกรรมกรรมการสื่อสารและการใช้สื่อของประชาชนเป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้

1. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ประกอบการขนาดย่อม โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก

3.1 พฤติกรรมการใช้สื่อและการเปิดรับข่าวสาร ภาพรวมผลการประเมินตนเองของผู้ให้ข้อมูลหลักกลุ่มผู้ประกอบการที่ได้สัมภาษณ์เชิงลึกในทั้งสองเขตพบว่า 1) ช่องทางหลักที่ใช้ติดตามข่าวสารประจำวัน โดยส่วนใหญ่ทางสื่อสังคม (Social Media) ได้แก่ สื่อเฟซบุ๊กมากที่สุด รองลงมาคือ โทรศัพท์มือถือ ยูทูบ วิทยุ และหนังสือพิมพ์ตามลำดับ 2) เนื้อหาข่าวสารที่สนใจติดตาม เช่น การเมือง เศรษฐกิจ สังคม บันเทิง รายการให้ความรู้ สุขภาพ การท่องเที่ยว สิ่งแวดล้อม กีฬา 3) ลักษณะข่าวสารที่ให้ความสนใจ ส่วนใหญ่สนใจข่าวสั้นหรือภาพข่าว รองลงมาเป็นวิดีโอคลิปสั้น บทสัมภาษณ์ และภาพการ์ตูน โปสเตอร์อินโฟกราฟิก และ 4) แนวทางการนำเสนอเนื้อหาข่าวสารที่สนใจคือ แนวสนุก เพลิดเพลิน รองลงมาคือ แนวจริงจัง มีสาระ น่าเชื่อถือ แฝงมุกตลก/อารมณ์ขัน และทำทนาย ตื่นเต้น

3.2 ข้อคิดเห็นและเสนอแนะสำหรับการสื่อสารรณรงค์การจัดการขยะพลาสติกภายในเขตภาพรวม ข้อคิดเห็นและเสนอแนะสำหรับการสื่อสารรณรงค์การจัดการขยะพลาสติกภายในเขตจากผู้ประกอบการขนาดย่อมเขตปทุมวันและเขตปทุมวัน 4 ประเด็น คือ 1) การใช้สื่อ ควรใช้สื่อที่มีความหลากหลายตามกลุ่มเป้าหมายคือ สื่อมวลชน สื่อสังคม และสื่อบุคคล 2) ลักษณะการนำเสนอข่าวสารในรูปแบบรูปภาพ คลิป/วิดีโอสั้น และข่าวสั้น 3) แนวทางการนำเสนอที่มีสาระที่น่าเชื่อถือในรูปแบบเป็นทางการหรือวิชาการ/แฝงมุกตลกให้น่าติดตาม ตลกขบขัน ความสนุกสนาน และ 4) การใช้ผู้มีอิทธิพลทางความคิด และการจัดกิจกรรมพิเศษ (Special Event)

2. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มประชาชนทั่วไปที่เป็นผู้บริโภค โดยการสนทนาเชิงสัมภาษณ์กลุ่มย่อย (Focus-Group Discussion)

2.1 พฤติกรรมการใช้สื่อและการเปิดรับข่าวสาร ผู้ให้ข้อมูลหลักที่เป็นกลุ่มประชาชนผู้บริโภคปลายทางจากเขตปทุมวันและเขตปทุมวัน มีพฤติกรรมการใช้สื่อและการเปิดรับข่าวสารในชีวิตประจำวัน 4 ประเด็น ดังนี้ 1) ช่องทางสื่อที่ใช้ติดตามข่าวสารในชีวิตประจำวัน ผู้ให้ข้อมูลหลัก มีพฤติกรรมการใช้สื่อหลากหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อสังคมทางออนไลน์ และที่นิยมใช้แพร่หลายมากที่สุดคือ เฟซบุ๊ก พบว่าเกือบทุกคนใช้ติดตามข่าวสารในอันดับต้นๆ รองลงมาคือ ไลน์ เพราะมีกลุ่มเฉพาะ ความเป็นส่วนตัว แต่ถ้าไม่ได้กดเพิ่มเพื่อนก็จะไม่เห็นข่าวสาร และเห็นว่าต้องคอยระวังข่าวลวง นอกจากนั้นติดตามจากสื่ออื่น ๆ อาทิ อินสตาแกรม ซึ่งเจน X และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเจน Z ที่สนใจเพราะชอบติดตามข่าวสารแนวไลฟ์สไตล์มากกว่าข่าวทั่วไป รวมถึงมี Reel ที่ได้รับความรู้บ้าง นอกจากนี้ เจน Y และ Z นิยมติดตามข่าวสารจากทวิตเตอร์ รวมถึง ยูทูบ ดิกด็อก ไปจนถึงเว็บไซต์สำนักข่าว เนื่องจากสะดวก ใช้ผ่านสมาร์ตโฟนได้ง่าย สามารถติดต่อคนและรับการแชร์ข้อมูลจากผู้อื่นได้ง่าย รวดเร็ว ส่วนสื่อโทรทัศน์นั้น ส่วนใหญ่เป็นเจน B และเจน X ซึ่งเห็นว่าข่าวสารจากโทรทัศน์มีความน่าเชื่อถือสูงเนื่องจากมีบรรณาธิการคอยกลั่นกรอง และข่าวสารมีความรวดเร็ว หลากหลาย รวมถึงนำเสนอการวิเคราะห์ประกอบด้วย ทั้งนี้ เจน B ที่อาศัยอยู่ในชุมชนเฉพาะจะสนใจติดตามข่าวจากโทรทัศน์เป็นหลักเท่านั้น โดยจะรับรู้ข่าวสารผ่านผู้นำชุมชนอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้มีผู้ติดตามข่าวจากพอดแคสต์ และวิทยุ

ทั้งนี้พบว่า มีเจน B เพียง 1 คนที่ยังติดตามข่าวสารประจำวันจากสื่อหนังสือพิมพ์ 2) ประเภทเนื้อหาข่าวสารที่สนใจติดตามพบว่า ส่วนใหญ่สนใจรับข่าวทั่วไปทุกประเภทที่นำเสนอให้ติดตามได้ง่าย ครอบคลุมทุกเรื่องที่เป็นประเด็นทางสังคมในช่วงนั้น ทั้งด้านเศรษฐกิจ การเมือง ต่างประเทศ โดยมีส่วนน้อยมากที่สนใจข่าวสารด้านการศึกษาและบันเทิง นอกจากนี้ ผู้ให้ข้อมูลหลักกลุ่มเจน Z นิยมติดตามข่าวสารเกี่ยวกับไลฟ์สไตล์เป็นหลัก และมีจำนวนน้อยมากที่สนใจติดตามเรื่องนวัตกรรม เทคโนโลยี และข่าวด้านการศึกษา 3) ลักษณะหรือรูปแบบข่าวสารที่ชอบอ่าน/รับชม/รับฟัง พบว่า ข่าวสั้นหรือภาพข่าว เป็นที่นิยมมากที่สุด รองลงมาคือ วิดีโอคลิปขนาดสั้น เช่น จากช่องทางติ๊กต็อก หรือยูทูบ นอกจากนี้คือ บทสัมภาษณ์ หรือรายการสัมภาษณ์โปสเตอร์/อินโฟกราฟิก และภาพการ์ตูน และ 4) แนวการนำเสนอเนื้อหาข่าวสารที่ชอบ เกือบทั้งหมดชอบแนวเนื้อหาที่จริงจัง มีสาระ น่าเชื่อถือ และชอบแนวสนุกเพลิดเพลิน รวมถึงสนใจแนวสร้างอารมณ์ขัน/มุขตลก แนวทำท่ายตลก ตื่นเต้น เร้าใจ มีเพียงส่วนน้อยที่ชอบแนวสะเทือนใจ เร้าอารมณ์ และแนวลึกลับ เขย่าขวัญ โดยหลายคนเห็นว่า แนวการนำเสนอเนื้อหาข่าวสารนั้นต้องขึ้นอยู่กับเรื่องที่ต้องการนำเสนอ

2.2 ข้อคิดเห็นและเสนอแนะสำหรับการสื่อสารรณรงค์การจัดการขยะพลาสติกภายในเขต พบดังนี้

1) ด้านช่องทางการสื่อสาร เสนอแนะว่า สื่อสังคมเป็นช่องทางออนไลน์ที่สามารถเข้าถึงกลุ่มต่าง ๆ ได้ในวงกว้างโดยอาศัยกลไกการแบ่งปันข่าวสารต่อ ประกอบด้วยเฟซบุ๊ก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Facebook Page หรือ Facebook ที่เป็นกลุ่มปิดในชุมชนออนไลน์ซึ่งเป็นศูนย์รวมของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เดียวกันหรือใกล้เคียงกัน เช่น อารีย์ Community ซึ่งมีผู้ติดตามกว่า 6.5 หมื่นคน และกลุ่มไลน์ ซึ่งชุมชนเฉพาะต่าง ๆ มักจะมีอยู่ เช่น ชุมชนผู้อยู่อาศัยในคอนโดมิเนียมเดียวกัน ชุมชนพัฒนา อย่างไรก็ตาม ช่องทางนี้มีข้อจำกัดที่พบว่าคนส่วนใหญ่มักปิดการแจ้งเตือนและหากมีข้อความจำนวนมากก็จะถูกเลื่อนออกไปตามจำนวนข้อความที่ล้นไหลเข้ามาจากสมาชิกของกลุ่ม สำหรับสื่อออฟไลน์ที่สนใจ ได้แก่ (1) บิลบอร์ด แผ่นป้ายขนาดใหญ่หรือขนาดกลางติดตั้งในบริเวณที่มีการสัญจรหนาแน่น เพื่อช่วยสร้างการรับรู้แก่ประชาชนในวงกว้าง เช่น ย่านถนนบรรทัดทอง เสาร์ไฟฟ้าบีทีเอส (2) ป้ายติดตั้ง ณ จุดวางถังขยะ ในลักษณะภาพ ข้อความหรืออินโฟกราฟิก ซึ่งทุกคนที่ผ่านไปมาจะรับรู้ได้ดี (3) เสียงตามสาย เป็นสื่อที่ยังคงใช้กันอย่างแพร่หลายภายในชุมชนที่เป็นพื้นที่พัฒนา ซึ่งมีจุดแข็งด้านการกระจายเสียงที่สมาชิกในชุมชนจะต้องได้รับข่าวสารตามที่แจ้งอย่างสม่ำเสมอ (4) รถแห่ หรือรถกระจายเสียงในลักษณะเดียวกับที่ใช้กันแพร่หลายในช่วงเลือกตั้ง (5) มาสคอต ใช้เป็นสัญลักษณ์ที่มีความน่ารักเพื่อดึงดูดความสนใจและย้ำเตือน (6) สื่อบุคคล เป็นผู้นำทางความคิด ที่ประชาชนส่วนใหญ่ในชุมชนใดชุมชนหนึ่ง หรือในสังคมส่วนรวมให้การยอมรับและสนใจติดตามรับฟัง รวมถึงบุคคลที่มีโอกาสพบปะใกล้ชิดกับประชาชนในชุมชน ได้แก่ ผู้นำชุมชนที่อยู่อาศัย เช่น ประธานนิติบุคคลของคอนโดมิเนียม ประธานชุมชน กรรมการชุมชน หรือ ผู้นำเฉพาะทางที่อยู่ภายในเขต เช่น พระภิกษุ ครูในโรงเรียนประถมและมัธยม รวมถึงผู้มีชื่อเสียงที่อาศัยอยู่ภายในเขต เช่น ศิลปิน ออนไลน์อินฟลูเอนเซอร์ และเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ของเขต เช่น พนักงานเก็บขยะซึ่งสามารถช่วยแจกใบปลิวให้แก่ครัวเรือนผู้พักอาศัยได้ นอกจากนี้ (7) ช่องทางอื่นๆ ได้แก่ โรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่เขต เพื่อเป็นช่องทางสื่อสารและปลูกฝังนักเรียนเพื่อเป็นตัวกลางนำกลับไปถึงผู้ปกครองที่บ้าน ร้านอาหารภายในเขต เพื่อเป็นช่องทางสื่อสารกับลูกค้าซึ่งส่วนใหญ่เป็นประชาชนภายในเขต และนิติบุคคลอาคารชุดและฝ่ายบริหารอาคารที่พัก ร่วม เช่น อะพาร์ตเมนต์ แฟลต เพื่อเป็นช่องทางสื่อสารประชาสัมพันธ์กับผู้พักอาศัย

2) ด้านรูปแบบเนื้อหาข่าวสาร ผู้ให้ข้อมูลหลักจากทั้งสองเขตเสนอแนะรูปแบบหรือลักษณะข่าวสารรณรงค์ที่เหมาะสมว่า อาจแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมายในช่วงอายุต่าง ๆ โดยระบุถึงรูปแบบเนื้อหาหรือลักษณะของข่าวสารที่สนใจติดตามอย่างมาก ได้แก่ (1) คลิปสั้น โดยเน้นว่าต้องเป็นคลิปที่ถ่ายทอดอย่างสร้างสรรค์ สามารถดึงดูดให้สนใจมากที่สุดจนต้องติดตามต่อ เช่น การสร้างสถานการณ์โดยมิใช่คลิปที่เน้นอธิบาย ทั้งนี้ ความยาวไม่ควรเกิน 1 นาที หรือหากน่าสนใจมากจริง ๆ ไม่ควรเกิน 3 นาที

(2) พิดข่าวสั้น ๆ ที่มีพาดหัวดึงดูดความสนใจ เป็นเนื้อหาที่สั้น เข้าใจง่าย เพื่อให้สอดคล้องกับกลุ่มเจน Y และ Z ซึ่งไม่ต้องการอ่านเนื้อหาที่ยาว แต่สนใจพาดหัวที่จะต้องดึงดูดให้กดติดตามรายละเอียดต่อไป (3) การตูนสั้น เนื่องจากคนทั่วไปทุกกลุ่มวัยยังคงเปิดรับ สามารถดูได้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นรูปแบบข่าวสารที่สอดคล้องกับความสนใจของกลุ่มเด็กและเยาวชน (4) อินโฟกราฟิก เป็นสื่อที่ย่อเนื้อหาเป็นภาพและข้อความสั้นที่เข้าใจง่ายขึ้น สามารถทำเป็นโปสเตอร์เผยแพร่ได้หลายช่องทาง และ (5) สไลด์แกน เนื่องจากเป็นข้อความสั้นที่มีการเลือกสรรคำซึ่งช่วยเรียกความสนใจ สามารถทำให้คนจดจำได้ดี ดังเช่น “อะ อะ อย่าทิ้งขยะ ตาวิเศษเห็นนะ” ของโครงการตาวิเศษ

3) ด้านแนวทางการนำเสนอข่าวสาร/สไลด์ ผู้ให้ข้อมูลหลักจากทั้งสองเขตเสนอแนะแนวทางการนำเสนอข่าวสารเรื่องการจัดการขยะพลาสติกดังนี้ (1) ทำให้ประชาชนเห็นของจริง เน้นทำให้เรื่องการจัดการขยะพลาสติกมีความน่าสนใจ โดยเป็นการเสนอสาระที่ควรรู้แบบเข้าใจได้ง่าย โดยส่วนหนึ่งอาจใช้เทคนิคสร้างความตระหนักเพื่อให้ตระหนักถึงปัญหาและกระตุ้นการมีส่วนร่วม โดยยกตัวอย่างถึงการนำเสนอภาพเปรียบเทียบกับปัจจุบันที่สภาพของสิ่งแวดล้อมและภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปมาก (2) นำเสนอข่าวสารที่กระชับ เน้นพาดหัวด้วยประโยคสั้นๆ ที่เข้าถึงความรู้สึกของกลุ่มเป้าหมายได้ดี จนถึงจุดใจให้เข้าไปกดเพื่ออ่านรายละเอียดเพิ่มเติม หรือที่เรียกว่า คลิกเบต (Clickbait) และ (3) ทำให้เป็นเรื่องเบา ๆ ที่เข้าใจได้ง่าย ไม่เครียด และแฝงความสนุกโดยอาจแต่งเป็นเพลงสั้น ๆ และ (4) ด้านการใช้ผู้นำทางความคิดหรือผู้ทรงอิทธิพลทางออนไลน์ ผู้ให้ข้อมูลหลักส่วนหนึ่งจากทั้งสองเขตเห็นความสำคัญของการใช้ผู้นำทางความคิด เสนอนะดังนี้ (1) อินฟลูเอนเซอร์กลุ่มดารา ศิลปิน ที่มีบ้านพักอาศัยอยู่ในเขต ช่วยดึงดูดความสนใจของกลุ่มเจนเอชเอ็นเอที่อายุน้อย และ (2) บุคคลที่มีชื่อเสียงด้านอนุรักษ์ธรรมชาติ เพื่อเป็นพรีเซ็นเตอร์ในการรณรงค์ ซึ่งจะทำให้คนที่ชื่นชอบและทำตาม และ (5) ข้อเสนอแนะประเด็นอื่นๆ เกี่ยวกับการรณรงค์เพื่อแยกขยะพลาสติก ผู้ให้ข้อมูลหลักจากทั้งสองเขตเห็นพ้องกันดังนี้ (1) โครงการรณรงค์ต้องทำต่อเนื่องตลอดทั้งปี และเข้าถึงประชาชนวงกว้างอย่างทั่วถึง (2) การเปิดตัวแคมเปญ ต้องทำให้ทุกคนได้เห็นหรือต้องได้ยินตลอด เพื่อให้เกิดการตื่นตัว (3) โครงการรณรงค์ควรต้องดำเนินการระยะยาว ติดต่อกัน อาจเป็นหลาย ๆ ปี ดังเช่นตัวอย่างจากโครงการตาวิเศษ (4) การสื่อสารผ่านโรงเรียน เพื่อเข้าถึงเด็กและผู้ปกครอง โดยให้ครูอบรมเด็ก ๆ ได้เข้าใจและแยกขยะพลาสติกเป็น เพื่อนำไปทำต่อที่บ้านกับผู้ปกครอง (5) สำนักงานเขต ต้องเป็นหลักในการเริ่มต้นและการผลักดัน แสดงให้ประชาชนเห็นเป็นตัวอย่างของการแยกขยะพลาสติกที่มีประสิทธิภาพ (6) คณะกรรมการชุมชนต่าง ๆ ในพื้นที่ของเขต จะต้องเป็นผู้ร่วมสื่อสารรณรงค์โดยการลงพื้นที่พบปะ และอาศัยสื่อประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ และ (7) การประกวดหรือมอบรางวัล เพื่อแสดงความชื่นชมประชาชนที่มีส่วนร่วมในการจัดการขยะพลาสติกของเขต ในรูปแบบประกาศนียบัตรหรือป้ายติดหน้าบ้าน สำหรับบ้านที่ร่วมมือจัดการขยะพลาสติกอย่างจริงจัง ดังเช่นโครงการหน้าบ้านนำมอง

อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลจากการศึกษาในที่นี้มุ่งพิจารณาหลักฐานและเหตุผลที่สรุปได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อค้นพบที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการจัดการขยะและพฤติกรรมการสื่อสารซึ่งเอื้อต่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง โดยจำแนกประเด็นการอภิปรายข้อค้นพบดังนี้

1. พฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก

ด้วยเหตุที่พลาสติกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้คนในสังคมเมืองได้อย่างดี ยิ่งจึงยังคงเป็นตัวเลือกอันดับต้น ๆ ของผู้ประกอบการและผู้บริโภคอยู่เสมอ ซึ่งพบว่า ในเขตปทุมวันและเขตปญาไท กรุงเทพมหานคร มีประชาชนเพียงส่วนน้อยที่จะใช้พลาสติกในระดับต่ำกว่าร้อยละ 40 โดยส่วนใหญ่ยังคงใช้พลาสติกค่อนข้างมากจนถึงมากที่สุด ทั้งการใช้พลาสติกเพื่อกิจกรรมการบริโภคและอุปโภค โดย

เฉพาะอย่างยิ่งการซื้ออาหารและเครื่องดื่มสำหรับแต่ละมื้อ ซึ่งมีพลาสติกจำพวกถุง ทั้งถุงใส่อาหารและถุงหิ้ว กล่อง ถ้วย ฝา และแก้วเครื่องดื่ม ซึ่งประกอบด้วยพลาสติกหลายชนิด นับรวมกันครวละหลาย ๆ ชิ้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ระบุว่าการใช้พลาสติกมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดจากการที่ธุรกิจให้บริการส่งอาหารถึงที่ (Food Delivery) ได้รับความนิยมมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณขยะพลาสติกเพิ่มขึ้นทุกปีและจะก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ตามมา (Thai Health Promotion Foundation, 2021)

2. การรับรู้ ความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรมการจัดการขยะพลาสติกของประชาชน

2.1 การรับรู้ ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติก

แม้ว่าผู้ประกอบการขนาดย่อมและประชาชนทั่วไปที่เป็นผู้บริโภคปลายทางในเขตปทุมวันและเขตปญาไท กรุงเทพมหานคร จะรับรู้และตระหนักถึงคุณค่าและข้อจำกัดของพลาสติก รวมถึงผลกระทบด้านลบที่เกิดจากขยะพลาสติกค่อนข้างดี แต่ปรากฏว่ายังไม่ค่อยได้รับรู้และไม่ค่อยเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติกที่ดำเนินการโดยภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยบางส่วนอาจเคยได้ยินข่าวคราวเกี่ยวกับโครงการแยกขยะบ้างเท่านั้น เช่น โครงการไม่เทรวมของกรุงเทพมหานคร ในเขตปทุมวันจะมีเพียงส่วนหนึ่งที่คุ้นเคยกับโครงการของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คือ Chula Zero Waste ซึ่งเน้นครอบคลุมพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเป็นหลัก ในขณะที่คนส่วนใหญ่ก็ยังคงดำเนินตามวิถีเดิม คือ ทิ้งขยะพลาสติกตามที่สถานการณ์ ณ จุดนั้นจะเอื้ออำนวยให้

ในส่วนของการรับรู้ ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการแยกขยะและส่งต่อขยะพลาสติกนั้น ประชาชนส่วนใหญ่ ทั้งผู้ประกอบการขนาดย่อมและประชาชนทั่วไปที่เป็นผู้บริโภคปลายทางจะคุ้นเคยกับการแยกพลาสติกชนิดเดียว คือขวดใสหรือ ขวด PET ซึ่งใช้บรรจุน้ำดื่ม เนื่องจากรู้ว่าเป็นพลาสติกที่รีไซเคิลได้อย่างแน่นอนและมีราคาค่อนข้างดีเมื่อเทียบกับพลาสติกอื่น ๆ ในขณะที่ยังไม่ค่อยรู้จักพลาสติกชนิดอื่น ๆ มากนัก ซึ่งสอดคล้องกับ Bejan and Pop (2024) ที่ระบุว่าผู้บริโภคยังไม่ค่อยแน่ใจเกี่ยวกับวิธีการรีไซเคิลอย่างมีประสิทธิภาพและคุณประโยชน์ที่นำไปสู่การปกป้องสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน โดยบางส่วนก็เห็นว่าต้องแยกพลาสติกชนิดอื่นที่บอกรหัสด้วย เช่น ฝาขวด และมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ระบุว่าจะต้องทำความสะอาดเพื่อให้พลาสติกไม่ปนเปื้อนอาหารจึงจะรีไซเคิลได้ ซึ่งประเด็นนี้กลายเป็นความท้าทาย ที่นำไปสู่ประเด็นคำถามตั้งแต่จุดเริ่มต้นว่า จะสื่อสารอย่างไรเพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจในประเด็นเหล่านี้ได้อย่างเหมาะสมและครบถ้วน และหากขาดการจัดการที่ดีหรือสื่อสารไม่ต่อเนื่อง อาจส่งผลให้เกิดทัศนคติเชิงลบและลดการมีส่วนร่วมในระยะยาว

ส่วนในขั้นตอนการส่งต่อพลาสติกที่แยกแล้วนั้น มีสิ่งที่ส่งต่อ เช่น ให้แม่บ้านของอาคารชุด นำไปขายเป็นรายได้ และบางส่วนก็นำไปขายให้ชาเล้งหรือร้านรับซื้อ โดยมีส่วนหนึ่งเลือกที่จะนำไปวาง ณ จุดทิ้งขยะของรัฐเพื่อให้หน่วยเก็บขยะของเขตรับไปจัดการต่อ

อย่างไรก็ดี พึงตระหนักว่ายังมีประชาชนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายอีกจำนวนหนึ่งซึ่งยังมิได้เริ่มต้นมีส่วนร่วมเลยแม้แต่ในขั้นตอนแรก คือ การคัดแยกขยะพลาสติก ดังนั้นสิ่งที่สามารถนำไปพัฒนาแนวทางการจัดการและการสื่อสารเพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในทั้งสองเขตได้ คือ ต้องพยายามให้คำตอบที่ชัดเจนมากพอว่า การแยกขยะพลาสติกที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้อีกหรือนำไปรีไซเคิลได้นั้นจะมีขั้นตอนและวิธีการทำอย่างไรบ้าง พลาสติกแบ่งเป็นกี่ชนิด จะต้องแยกพลาสติกแต่ละชนิดอย่างไรให้เหมาะสมกับการจัดการขยะพลาสติกที่ปลายทาง และเมื่อแยกแล้วจะส่งต่อได้ด้วยวิธีใด หากนำไปขายจะมีมูลค่าเท่าใด

2.2 พฤติกรรมกาทิ้งขยะ ขยะพลาสติก

ปัญหาการจัดการขยะพลาสติกที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นปริมาณขยะที่มีจำนวนมาก จุดทิ้งขยะที่ไม่มีการแบ่งแยกประเภทขยะ พฤติกรรมกาทิ้งขยะของประชาชน ความสามารถในการกำจัดขยะ ส่วนหนึ่งมีสาเหตุ

จากการที่ประชาชนยังขาดความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะก่อนนำไปทิ้ง รวมถึงการแยกขยะพลาสติกที่ยังไม่มีการจัดการอย่างถูกวิธี ทำให้ขยะที่ถูกแยกก็ยังไม่สามารถนำไปเข้าสู่ขั้นตอนการจัดการขยะพลาสติกได้ ส่วนการทิ้งขยะของประชาชนภายในสถานประกอบการขนาดเล็กและในที่พักอาศัยของตนเองนั้นค่อนข้างคล้ายคลึงกัน โดยมีทั้งที่ไม่แยกขยะเลย คือเทรวมตั้งแต่จุดเกิดขยะของตนเอง ไปจนถึงกลุ่มที่แยกขยะเฉพาะขวดน้ำพลาสติก ถังพลาสติก กระดาษ โดยมีส่วนน้อยมากที่จะแยกขยะพลาสติกออกหลากหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาการจำแนกพลาสติกแบบใช้แล้วทิ้งตามแนวทางที่รัฐออกแบบไว้ในแผนปฏิบัติการจัดการขยะพลาสติก ซึ่งแยกออกเป็น 7 กลุ่มหลัก ๆ นั้น จัดได้ว่ายังห่างไกลจากเป้าหมายอีกมาก โดยส่วนหนึ่งเนื่องจากแนวทางดำเนินงานจัดการขยะในกรุงเทพมหานครยังเป็นการแยกขยะเพียง 4 ประเภท คือ ขยะทั่วไป ขยะพลาสติก ขยะมีพิษ และขยะติดเชื้อ โดยที่ยังไม่ได้ลงลึกถึงการแยกขยะพลาสติกชนิดต่าง ๆ กัน ที่สำคัญคือ ถึงขยะที่มีให้บริการยังเป็นถึงขยะสีเขียวเป็นหลัก ส่วนถึงขยะสีเหลืองสำหรับขยะรีไซเคิลจะพบได้ในบางจุดและมีจำนวนไม่มาก กอปรกับประชาชนยังค่อนข้างสับสนระหว่างถึงขยะ 4 ประเภท และที่น่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง คือ มีประชาชนจำนวนไม่น้อยที่ยังคิดว่าการทิ้งขยะแบบเทรวมเป็นวิธีปฏิบัติที่ยอมรับได้ ทั้ง ๆ ที่สวนทางกับมาตรการจัดการขยะภายหลังการบริโภคที่รัฐกำหนดไว้อย่างจริงจัง

พฤติกรรมมารีการทิ้งขยะและจัดการขยะของผู้ประกอบการขนาดย่อมและประชาชนทั่วไปที่เป็นผู้บริโภคค่อนข้างคล้ายคลึงกัน แต่ก็สังเกตได้ว่าเป็นไปตามเงื่อนไขสถานการณ์ของการจัดการขยะในบริเวณที่ตนเกี่ยวข้อง เช่น ในสถานประกอบการเล็ก ๆ จะมีทั้งกลุ่มที่ไม่แยกขยะโดยนำขยะทั้งหมดไปยังจุดทิ้งของกรุงเทพมหานคร ส่วนกลุ่มที่แยกขยะก็นำขยะส่วนหนึ่งไปทิ้งแบบเดียวกัน ในขณะที่เดียวกันก็จะแยกส่วนที่รีไซเคิลได้เก็บไว้เพื่อรอคนมารับซื้อ ส่วนประเภทที่พักอาศัย หากเป็นบ้านก็จะนำไปทิ้งตามจุดทิ้งขยะของเขต โดยมีบางส่วนของแยกขยะพลาสติกไว้ให้คนมาเก็บไปขาย หากเป็นอาคารพักอาศัยรวมก็จะนำไปทิ้งยังจุดรับขยะส่วนกลางของอาคารซึ่งขึ้นอยู่กับว่าฝ่ายบริหารอาคารจะมีวิธีการจัดการอย่างไร เช่น การแยกถึงสำหรับขยะชนิดต่าง ๆ

จากหลักฐานส่วนหนึ่งทำให้กล่าวได้ว่า การดำเนินงานจัดเก็บขยะของภาครัฐสามารถตอบสนองต่อโจทย์ภายในเขตได้ในระดับที่ดี โดยประชาชนภายในเขตปทุมวันและเขตปญาไทค่อนข้างพึงพอใจกับความถี่และวิธีการเก็บขยะของเขตซึ่งพนักงานได้แยกขยะบางชนิดบนรถเก็บ แม้ว่าจะยังคงมีคนส่วนหนึ่งเข้าใจผิดว่าทั้งหมดที่เขตดำเนินการจัดเก็บขยะด้วยรถนั้นเป็นการทำแบบเทรวมก็ตาม สิ่งที่เป็นอุปสรรคสำหรับประชาชนนั้น นอกเหนือจากความไม่เข้าใจในวิธีการแยกขยะพลาสติกที่ถูกต้องแล้ว ยังประสบปัญหาจากความไม่เพียงพอของสาธารณูปโภคที่สนับสนุนการจัดการขยะด้วย นับตั้งแต่ถังแยกสำหรับขยะชนิดต่าง ๆ ที่ถูกต้องและเหมาะสม ถึงแบบใส่ที่มองเห็นชนิดขยะ จุดทิ้งขยะที่เหมาะสม และที่ถูกยกมากล่าวถึงในวงกว้าง คือ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความถี่เพียงพอกับปริมาณขยะแต่ละจุด รวมถึงควรออกแบบรถเก็บขยะที่จะช่วยให้พนักงานสามารถจัดการแยกขยะบนรถได้ดีกว่าเดิม สอดคล้องกับข้อมูลของ Huwap-lam et al. (2023) ที่บ่งชี้ว่าเมื่อผู้บริโภคทราบนโยบายการลด/เลิกใช้พลาสติก จะส่งผลต่อพฤติกรรมในการจัดการขยะพลาสติกผ่านการใช้ซ้ำ (Reuse) ปฏิเสธการใช้ (Reject) และพฤติกรรมลดการใช้ (Reduce) อย่างมีนัยสำคัญ

3. พฤติกรรมกาเปิดรับข่าวสารและการใช้สื่อของประชาชน

ด้วยเหตุที่การบรรลุเป้าหมายในการเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะพลาสติกจำเป็นต้องอาศัยการสื่อสาร การทำความเข้าใจข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมกาใช้สื่อและการเปิดรับข่าวสารของประชาชนทั้งที่เป็นผู้ประกอบการขนาดย่อมและผู้บริโภคจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งในนี้ที่สามารถกล่าวได้ว่า พฤติกรรมกาใช้สื่อและการเปิดรับข่าวสารของประชาชนนั้นบ่งชี้ถึงความเกี่ยวข้องกับกลุ่มวัยที่แตกต่างกันค่อนข้างชัดเจน แม้ว่าทุกกลุ่มวัยจะมีการใช้สื่อกายในขอบเขตของสังคมเมืองคล้ายกัน

และมีสมาร์ตโฟนเป็นอุปกรณ์สำคัญในการสื่อสารเหมือน ๆ กัน เช่น มักเข้าถึงสื่อสังคมเพื่อติดตามข่าวสารต่าง ๆ ผ่านเฟซบุ๊ก และมักใช้ไลน์สำหรับช่องทางในการสื่อสารระหว่างบุคคลหรือกลุ่มเฉพาะ แต่ก็พบว่าคนเจน Y และเจน Z มีความชื่นชอบเรื่องราวแนวไลฟ์สไตล์ผ่านทางอินสตาแกรมค่อนข้างเด่นชัด ในขณะที่คนเจน B และเจน X ส่วนหนึ่งก็ยังชอบติดตามข่าวสารและความบันเทิงทางโทรทัศน์ โดยทุกกลุ่มวัยมีความสนใจเนื้อหาข่าวสารขนาดสั้น เช่น ฟีดข่าวสั้น ๆ คลิปสั้น ที่มีพาดหัวน่าดึงดูดใจ รวมถึงอินโฟกราฟิก ที่สำคัญคือ ความมีสาระ เป็นประโยชน์ และความน่าเชื่อถือของข่าวสารยังคงเป็นคุณสมบัติอันสำคัญยิ่ง นอกเหนือไปจากอารมณ์ขันและความสนุกเพลิดเพลินที่ได้รับจากเรื่องราวที่หลากหลาย โดยที่สื่อสังคมต่าง ๆ ค่อนข้างมีบทบาทอย่างสูงในวงกว้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเฟซบุ๊ก อินสตาแกรม ดิกด็อก ไลน์ รวมถึงทวิตเตอร์หรือเอ็กซ์ในปัจจุบัน และยุทธูป ซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ที่สอดคล้องกับ Ai et al. (2021) ซึ่งระบุว่า การใช้โซเชียลมีเดียส่งผลต่อความตั้งใจต่อการจัดการขยะที่เพิ่มสูงขึ้น ผ่านการรับรู้ถึงความสำคัญของการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสังเกตว่าการสื่อสารกับประชาชนในเรื่องการจัดการขยะพลาสติก ควรต้องให้ความสำคัญกับเครือข่ายการสื่อสาร (Communication Network) ที่สามารถเสริมหนุนกันเพื่อสร้างการรับรู้และตอกย้ำ อย่างเพียงพอโดยพิจารณาในแนวทางการสื่อสารเชิงบูรณาการ (Integrated Communication) ร่วมกับช่องทางอื่น ๆ ที่จะสร้างประสบการณ์ทางตรงแก่กลุ่มเป้าหมายได้ดี ซึ่งกล่าวได้ว่า ช่องทางสื่อสารทุกช่องทางล้วนมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนประเด็นการจัดการขยะพลาสติกสำหรับประชาชนทั้งในเขตปทุมวันและเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร นอกเหนือจากการใช้ช่องทางการสื่อสารที่หลากหลายเพื่อให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ครบทุกกลุ่มวัยและสามารถตอกย้ำการรับรู้ได้ดีแล้ว การใช้สื่อแบบบูรณาการโดยมุ่งเป้าหมาย (Goal-Oriented) ก็เป็นแนวทางหลักที่ต้องเดินหน้าควบคู่กันด้วย เนื่องจากช่องว่างที่สะท้อนจากปัญหาและอุปสรรค เกี่ยวกับการรับรู้และความเข้าใจเรื่องขยะพลาสติกยังมีอยู่มาก ดังนั้น จึงต้องให้ความสำคัญทั้งสื่อที่เจาะจงประเด็นสร้างการรับรู้และให้คำแนะนำวิธีการจัดการขยะพลาสติกอย่างง่าย ๆ เช่น แผ่นพับเล็ก โปสเตอร์ ควบคู่ไปกับการสื่อสารเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือและโน้มน้าวใจด้วยข้อมูลและเหตุผลผ่านเครือข่ายของชุมชนที่มีผู้นำทางความคิด การใช้อินฟลูเอนเซอร์ด้านสิ่งแวดล้อมหรือผู้มีชื่อเสียงที่เป็นประชาชนภายในเขต สื่อบุคคล เช่น ผู้นำชุมชน พนักงานเก็บขยะ รวมไปถึงการอาศัยช่องทางต่าง ๆ เพื่อเชื่อมโยงกับประชาชนหลากหลายกลุ่ม เช่น ร้านอาหาร นิติบุคคลคอนโด รวมถึงอาจใช้โรงเรียน สำนักงานเขต กรรมการชุมชน ที่สามารถเข้ามาร่วมมือได้ ดังที่มีการอธิบายไว้เกี่ยวกับการสื่อสารผ่านบทบาทของผู้นำทางความคิด (Opinion Leader) ว่า หากข้อมูลมีความน่าเชื่อถือและเชื่อมโยงกับผลกระทบต่อสุขภาพและชีวิตประจำวัน ก็จะสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Rapada et al., 2021) นอกนั้นเป็นสื่ออื่น ๆ เช่น สื่อออนไลน์ซึ่งสามารถใช้เพื่อช่วยสร้างความตระหนักรู้ถึงผลกระทบของปัญหาขยะพลาสติก และช่วยกระตุ้นสำนึกรับผิดชอบของคนได้ เช่น บิลบอร์ดหรือป้ายขนาดใหญ่ริมถนน ป้ายติดถังขยะ มาสคอต แม้กระทั่งรถแห่ เสียงตามสาย ซึ่งยังคงเป็นที่สนใจสำหรับบางชุมชนในเมืองใหญ่ของเขตปทุมวันและเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร อีกทั้งยังรวมถึงแนวทางของการทำการตลาดเชิงกิจกรรม เพื่อให้นักจำนวนมากได้มาเข้าร่วมและเกิดประสบการณ์จริงเกี่ยวกับการจัดการขยะ ซึ่งพบว่าการจัดกิจกรรมพิเศษต่าง ๆ เป็นแนวทางที่สามารถสร้างความผูกพันอย่างมีส่วนร่วม (Engagement) จากกลุ่มเป้าหมายได้ดี ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้จะเป็นปัจจัยสำคัญในการวางกลยุทธ์ตามหลักและแนวทางของการตลาดเพื่อสังคม (Social Marketing) เพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมโดยคำนึงถึงกลุ่มผู้รับสารเป้าหมายแต่ละส่วนย่อย ๆ ควบคู่ไปกับการนำเสนอคุณค่าหรือประโยชน์ที่จะได้รับเพื่อผลในการโน้มน้าวใจ และอาศัยช่องทางสื่อสารที่หลากหลาย (Lee & Kotler, 2020) รวมถึงสื่อสังคมต่าง ๆ ซึ่งมีอิทธิพลต่อทัศนคติและบรรทัดฐานด้านสิ่งแวดล้อม (Liao, 2024) ที่ทำให้ตระหนักถึงคุณค่าและวิธีการจริงอย่างใกล้ชิดด้วยตนเอง และเกิดความรู้สึกมั่นใจว่าตนเองจะสามารถลงมือปฏิบัติได้ไม่ยาก

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาวิจัยเชิงประยุกต์ครั้งนี้สะท้อนถึงข้อเท็จจริงและมุมมองจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งมีความเชื่อมโยงกัน สามารถนำไปเป็นแนวทางพัฒนากลยุทธ์การสื่อสารเพื่อเสริมสร้างการจัดการขยะพลาสติกภายหลังการบริโภคให้บรรลุเป้าหมายโดยสร้างการมีส่วนร่วมอย่างจริงจังจากภาคประชาชน จึงมีข้อเสนอแนะ 2 ส่วนหลัก ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อเสนอแนะสำหรับพัฒนากลยุทธ์การสื่อสารเพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมในการจัดการขยะพลาสติกของประชาชน

การพัฒนาการสื่อสารเพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะพลาสติกจำเป็นต้องคำนึงถึงกลยุทธ์ในแต่ละองค์ประกอบ 4 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านกลุ่มผู้รับสารเป้าหมาย ด้านการกำหนดผลลัพธ์เป้าหมาย ด้านการใช้สื่อ และด้านการออกแบบเนื้อหา ดังนี้

1. กลยุทธ์การกำหนดกลุ่มประชาชนเป้าหมาย ควรพิจารณา 3 ด้านย่อย คือ

1.1 ด้านกลุ่มวัยหรือเจเนอเรชัน ต้องให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างกลุ่มวัยของประชาชนซึ่งค่อนข้างมีรูปแบบการใช้ชีวิตที่แตกต่างกันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งพฤติกรรมการใช้สื่อและความสนใจติดตามเนื้อหาข่าวสารรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น กลุ่มเจน Y และเจน Z การใช้สื่อและรูปแบบข่าวสารที่สนใจใกล้เคียงกัน ในขณะที่กลุ่มเจน B ค่อนข้างมีลักษณะร่วมกับเจน X ทั้งนี้พบว่า สื่อสังคมบางชนิดก็อยู่ในความสนใจร่วมของทุกกลุ่มคือ เฟซบุ๊ก คลิปสั้นทางตลกตลก ยูทูบ และข่าวสารบางลักษณะก็เป็นที่นิยมในวงกว้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพิชิตข่าวสั้นทางสื่อสังคม

1.2 ด้านบทบาทในห่วงโซ่คุณค่าพลาสติก แม้ข้อค้นพบจากการวิจัยได้บ่งชี้ถึงพฤติกรรมจัดการขยะที่ต่างกันอย่างชัดเจนระหว่างกลุ่มผู้ประกอบการขนาดย่อมกับกลุ่มประชาชนผู้บริโภคปลายทาง แต่ปริมาณพลาสติกที่ใช้ ชนิดของพลาสติก และปริมาณขยะที่สร้างก็มีส่วนเกี่ยวเนื่องกับบทบาทในห่วงโซ่คุณค่าของพลาสติก ซึ่งทำให้ต้องจัดการขยะแตกต่างกันออกไปบ้าง เช่น ร้านอาหาร ค้าปลีก เวชสำอาง เสื้อผ้า อุปกรณ์ยานยนต์ฯฯ ดังนั้นจึงสมควรต้องพิจารณาร่วมกับลักษณะเฉพาะในด้านอื่นๆ ของกลุ่มเป้าหมายด้วย

1.3 ด้านประเภทของอาคารที่พักอาศัยหรือสถานประกอบการขนาดย่อม จัดว่าเป็นองค์ประกอบที่ส่งผลโดยตรงต่อความพร้อมและความสามารถในการจัดการขยะของกลุ่มเป้าหมายแต่ละหน่วย การออกแบบกลยุทธ์การสื่อสารต้องคำนึงถึงจุดแข็งและข้อจำกัดของประชาชนซึ่งมีที่พักอาศัยต่างประเภทกัน เช่น บ้าน (บ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ ตึกแถว) อาคารที่พักอาศัยร่วม ซึ่งแยกได้เป็น 2 กลุ่มย่อยซึ่งมีรูปแบบและวิธีการบริหารจัดการอาคารแตกต่างกัน คือ กลุ่มอาคารชุดหรือคอนโดมิเนียม และกลุ่มอาคารร่วมอื่นๆ (แฟลตหรืออะพาร์ตเมนต์ หอพัก) นอกจากนี้ในส่วนของผู้ประกอบการขนาดย่อมบางรายดำเนินการในพื้นที่อิสระของตนเอง ในขณะที่บางส่วนมีที่ตั้งอยู่ในพื้นที่พาณิชย์ จึงมีวิธีจัดการขยะตามนโยบายของพื้นที่ดังกล่าว อีกทั้งผู้ประกอบการบางรายในเขตปทุมวัน อยู่ภายใต้โครงการ Chula Zero Waste ซึ่งดำเนินการคัดแยกขยะเป็นปกติอยู่แล้ว

2. กลยุทธ์การกำหนดเป้าหมายของการสื่อสาร

ผลการศึกษาบ่งชี้ถึงความท้าทายในการผลักดันพฤติกรรมเป้าหมาย ให้เกิดการแยกขยะและการส่งต่อขยะพลาสติกตามแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งจำเป็นต้องเริ่มต้นตั้งแต่เกิดการรับรู้ไปจนถึงแรงจูงใจให้ลงมือทำ ดังนั้น จึงควรพิจารณาเป้าหมายของการสื่อสารโดยจำแนกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ 1) เพื่อสร้างการรับรู้ 2) เพื่อสร้างความตระหนัก 3) เพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจ 4) เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการจัดการขยะพลาสติก และ 5) เพื่อทำให้เกิดการลงมือจัดการขยะพลาสติกตามแนวทางที่ถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้ต้องเจาะจงพฤติกรรมเป้าหมายให้ชัดเจนมากที่สุด ซึ่งในกรณีนี้สมควรพิจารณากำหนดพฤติกรรมย่อยออก

เป็น 2 ส่วน คือ 1) การแยกชนิดขยะพลาสติกในครัวเรือนหรือสถานประกอบการของตนเอง และ 2) การส่งต่อขยะพลาสติกที่แยกแล้วไปสู่หน่วยรับซื้อหรือรับบริจาค เพื่อให้สามารถนำกลับไปแปรรูปใช้ประโยชน์ได้ใหม่

3.กลยุทธ์การใช้สื่อและช่องทางเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย

การใช้สื่อเพื่อสร้างการรับรู้และโน้มน้าวใจจะต้องคำนึงถึงความหลากหลายในการสร้างประสบการณ์ให้แก่กลุ่มเป้าหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ควรประยุกต์แนวทางเชิงกลยุทธ์จากการตลาดดิจิทัล การตลาดเชิงกิจกรรม การสื่อสารผ่านช่องทางบุคคลที่เป็นผู้นำทางความคิดในเขตพื้นที่ หรืออินฟลูเอนเซอร์ทางออนไลน์ รวมถึงกลยุทธ์การใช้สื่อเฉพาะกิจที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตในพื้นที่ของเขต และที่ขาดเสียมิได้คือ ช่องทางสื่อสังคมบนแพลตฟอร์มต่าง ๆ ที่ได้รับความนิยมอย่างสูงสำหรับแต่ละกลุ่มวัย เช่น เพชบุ๊ก ไลน์ รวมถึงอินสตาแกรม ดิกต็อก ยูทูบ ซึ่งพบว่าทั้งเขตปทุมวันและเขตพญาไทมีความคล้ายคลึงกัน

4.กลยุทธ์การออกแบบสารหรือการสร้างสรรค์คอนเทนต์

ข้อค้นพบจากการศึกษาวิจัยชี้แนะถึงแนวทางการออกแบบเนื้อหา ซึ่งต้องพิจารณาทั้งในมิติของการให้ข้อเท็จจริง (Fact) และการสร้างอารมณ์ความรู้สึก (Emotion) เช่น ทำให้เพลิดเพลินหรือรู้สึกสนุก (Fun) หรือทำให้รู้สึกหวาดกลัวต่อภัยที่เกิดขึ้นจากการไม่จัดการขยะพลาสติก (Fear) อีกทั้งควรออกแบบการนำเสนอข่าวสารที่กระตุ้นความสนใจในรูปพิชชาวล้น ภาพ/อินโฟกราฟิก และคลิปสั้น ที่ให้ทั้งสาระและดึงดูดให้ติดตาม นอกจากนี้ ต้องคำนึงถึงแรงจูงใจที่จะขับเคลื่อนพฤติกรรมเป้าหมายได้อย่างมีพลัง โดยเน้นสื่อสารถึงวิธีการจัดการเพื่อก้าวข้ามอุปสรรคที่กลุ่มประชาชนเป้าหมายพบในการแยกและส่งต่อขยะพลาสติก เช่น กรณีไม่มีพื้นที่แยกขยะ ไม่มีเวลา เข้าใจว่าเขตนำไปเทรวมกัน ถึงขยะไม่พอ ไม่มีชนิดถึงขยะที่เหมาะสม ฯลฯ รวมถึงต้องทำให้เข้าใจถึงคุณค่าหรือประโยชน์ที่ประชาชนได้รับจากการร่วมมือจัดการขยะพลาสติก เช่น รายได้เพิ่มเติม หรือการแลกขยะกับสิ่งของ การได้ช่วยเหลือผู้อื่นให้มีรายได้

ทั้งนี้ มีข้อเสนอแนะสำคัญที่เป็นมุมมองร่วมจากประชาชนคือ เรื่องการจัดการขยะพลาสติกควรได้รับการสื่อสารรณรงค์อย่างจริงจัง และควรทำตลอดปี ทำเป็นระยะยาว จนกว่าจะเกิดผลลัพธ์อย่างทั่วถึง โดยอาจมีการประกวดหรือมอบรางวัลเพื่อโน้มน้าวใจและเป็นขวัญกำลังใจร่วมด้วย

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัยในอนาคต

การศึกษาในอนาคตควรพิจารณาเพิ่มเติม 2 ด้านดังนี้

1.ด้านวิธีการวิจัย ควรทำการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อศึกษาระดับการรับรู้ ความตระหนัก ความเข้าใจ และทัศนคติของประชาชนในวงกว้าง ให้สามารถนำไปอ้างอิงกับพื้นที่อื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้ดียิ่งขึ้น โดยอาจค้นหาลำดับวิจัยที่เป็นแรงจูงใจและองค์ประกอบที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะพลาสติก เพื่อสนับสนุนการพัฒนากลยุทธ์การสื่อสารสำหรับกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจศึกษาเพิ่มเติมในพื้นที่เขตอื่นๆ ของ กทม. เพื่อนำผลที่อาจสอดคล้องหรือแตกต่างกันไปปรับใช้ได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น

2.ด้านขอบเขตของพฤติกรรมเป้าหมาย ควรเจาะลึกถึงการจัดการขยะพลาสติกบางประเภทที่ยังคงจำเป็นต้องกระตุ้นให้ประชาชนเข้าใจจัดการแยกขยะและส่งกลับไปที่ไซเคิลเพิ่มสูงขึ้น เช่น พลาสติกกลุ่ม HDPE และ LDPE เพื่อนำไปพัฒนาแนวทางส่งเสริมความร่วมมือของประชาชนในการจัดการขยะพลาสติกตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของ โครงการศึกษาและพัฒนาแนวทางเพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะพลาสติกพื้นที่เขตปทุมวัน และเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)

เอกสารอ้างอิง

- Ai, P., Li, W., & Yang, W. (2021). Adolescents' social media use and their voluntary garbage sorting intention: A sequential mediation model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 8119. <https://doi.org/10.3390/ijerph18158119>
- Bejan, B. M., & Pop, C. M. (2024). Consumer perspective on the recycling process. Social media analysis of RetuRO. *Journal of Ethics in Entrepreneurship and Technology*, 4(2), 130-144. <https://doi.org/10.1108/JEET-07-2024-0020>
- Department of city planning and urban development. (2020). *Retail trade statistics in Bangkok in 2020*. <https://bit.ly/43fZhSk>
- Huwap-lam, W., Phokhunthod, S., & Thammaapipon, S. (2023). Perception of plastic waste management policy and plastic waste management behaviors of generation y consumers. *Journal of Vongchavalitkul University*, 1(1), 19-1. https://so10.tci-thaijo.org/index.php/JVU_HS/article/download/664/483
- Jirasit, A. (2024). The impact of social media campaigns on reducing plastic waste in Thailand's coastal areas. *Studies in Social Science & Humanities*, 3(10), 44-49. <https://doi.org/10.56397/SSSH.2024.10.07>
- Lee, N. R., & Kotler, P. (2020). *Social marketing: Behavior change for social good* (6th ed.). Sage Publications.
- Liao, C.-H. (2024). Exploring social media determinants in fostering pro-environmental behavior: insights from social impact theory and the theory of planned behavior. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1445549>
- Pathumwan District Office. (2022). *Action Plan 2022*. https://webportal.bangkok.go.th/public/user_files_editor/81/ITA/O10_2565.pdf
- Phayathai District office. (2024). *Annual plan and performance report 2024*. <https://bit.ly/3SZYA9v>
- Plastics Institute of Thailand. (2021). *Get to know EPR and the benefits it can bring to industry and the environment*. <https://www.thaiplastics.org/publishedDoc/detail/eabb3488-b530-4261-8583-e3cf2b963116>
- Pollution Control Department. (2021). *Action Plan on Plastic Waste Management Phase I (2020-2022)*. HE'S COMPANY LIMITED.
- Pollution Control Department (2022a, May 11). *Annual Report 2021*. <https://www.pcd.go.th/publication/25879/>
- Pollution Control Department (2022b, November 24). *Characteristics of plastic scraps suitable for recycling 2022*. <https://www.pcd.go.th/laws/27938/>
- Pollution Control Department (2023a). *Action Plan on Plastic Waste Management Phase II (2023-2027)*. https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2023/01/pcdnew-2023-01-27_07-35-03_203228.pdf

- Pollution Control Department (2023b). *Information on the country's waste situation*. https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2024/05/pcdnew-2024-05-09_07-53-50_682275.pdf
- Pullawan, T. (2016). Classification of Plastics. *Institute journal - Dss*, 64(200), 14-15. http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_j/2559_64_200_P-14-15.pdf
- Rapada, M. Z., Yu, D. E., & Yu, K. D. (2021). Do social media posts influence consumption behavior towards plastic pollution?. *Sustainability*, 13(22), 12334. <https://doi.org/10.3390/su132212334>
- Thai Health Promotion Foundation. (2021). *Thaihealth Watch 2021*. <https://www.hiso.or.th/thaihealthstat/report/img/thaihealthwatch/thaihealthwatch2021.pdf>
- The standard. (2022, September 4). *Chadchart launches the 'No Mixing' project, piloting waste separation on 10 routes in 3 districts*. <https://thestandard.co/chadchart-trash-campaign/>
- United Nations Environment Programme. (2021). *From Pollution to Solution: A global assessment of marine litter and plastic pollution*. <https://www.unep.org/resources/pollution-solution-global-assessment-marine-litter-and-plastic-pollution>

07

การถอดบทเรียนโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วม ของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทางในจังหวัดจันทบุรี Lesson Learned from the Promotion of Community Participation in Waste Separation at Source in Chanthaburi Province

นิโลบล ดินรมรัมย์^{a,✉} และจำลอง โพธิ์บุญ^a

^aคณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

Nilobon Dinromram^{a,✉} และ Chamlong Poboona^a

^aGraduate School of Environmental Development Administration,
National Institute of Development Administration

✉ Nilobon.din@outlook.co.th

วันที่รับ (received) 28 เม.ย.2568 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 4 มิ.ย.2568 วันที่ตอบรับ (accepted) 6 มิ.ย.2568

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์บทเรียนจากโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทางในจังหวัดจันทบุรี ศึกษาองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) 5 แห่ง ด้วยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างกับผู้บริหารเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลโครงการผู้นำชุมชนและประชาชนรวมถึงการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม วิเคราะห์ข้อมูลโดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบสมดุล (Balanced Scorecard: BSC) ร่วมกับการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) ผลการวิจัยพบว่า 1) มิติด้านประสิทธิผล อปท. 4 แห่งบรรลุวัตถุประสงค์งบประมาณการจัดการขยะลดลง มีกลไกการจัดการครอบคลุมประเภทขยะมากขึ้น 2) มิติด้านกลุ่มเป้าหมาย ประชาชนมีความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมโครงการกับอปท. ทั้ง 5 แห่ง หัวหน้างานหรือผู้อำนวยการกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมเป็นผู้ดูแลโครงการ บุคลากร อปท. มีส่วนร่วมในการปฏิบัติตามนโยบาย 3) มิติด้านการบริหารจัดการ กิจกรรมถูกออกแบบให้มีการจัดการขยะ 4 ประเภท แต่มีอุปสรรคด้านการติดตามประเมินผล 4) มิติด้านการเรียนรู้และการพัฒนา มีการพัฒนาบุคลากรทุกแห่ง และอปท. 3 แห่งมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องให้ความสำคัญกับการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการทำงาน ปัจจัยภายในที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะที่ต้นทาง ได้แก่ ผู้บริหาร บุคลากร งบประมาณ และกระบวนการดำเนินงาน ปัจจัยภายนอก ได้แก่ สภาพพื้นที่ ผู้นำชุมชน การมีส่วนร่วมของชุมชน และความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

คำสำคัญ : การมีส่วนร่วม การคัดแยกขยะที่ต้นทาง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

Abstract

This research aims to study and analyze the lessons from a project promoting community participation in waste Separation at the source in Chanthaburi Province, focusing on and examining five local administrative organizations (LAOs). Data collection methods included reviewing relevant documents, conducting structured interviews with administrators, project associates, community leaders, residents, and non-participant observation. Data analysis applied the four dimensions of the Balanced Scorecard in conjunction with SWOT analysis. The research findings are as follows: Effectiveness perspective: four LAOs achieved their objectives, with reduced waste management budgets and extension of waste types. Target group perspective: residents were satisfied with participating in the project across all five LAOs. Most project supervisors were heads of departments or directors of public health and environment divisions. LAO personnels participated in policy implementation. Management perspective: activities were designed to manage 4 types of waste, but their limitation of was in monitoring and evaluation. Learning and Development perspective: all LAOs developed their personnel, and three LAOs continuously operated with a focus on improving work processes. Internal factors affecting participation in waste segregation at the source were administrators, personnel, budget, and operational processes. External factors were area conditions, community leaders, community participation, and cooperation from relevant agencies.

Keywords : Participation, Waste Separation at Source, Local government organizations

บทนำ

ปัญหาขยะมูลฝอยเป็นวิกฤตสิ่งแวดล้อมระดับโลกที่ทวีความรุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลกระทบในวงกว้างทั้งด้านกายภาพและชีวภาพ สาเหตุสำคัญมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การขยายตัวของเมือง การเติบโตทางเศรษฐกิจ ตลอดจนพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนไปของผู้บริโภค (Mueanmart, 2022) ทำให้อัตราการเกิดขยะมูลฝอยเพิ่มสูงขึ้นและไม่มีแนวโน้มจะลดลง ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นเชื่อมโยงกับวิกฤตการณ์ระดับโลกทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มลพิษ และการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ (UN Environment Programme, 2024) ซึ่งวิกฤตดังกล่าวล้วนส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์ ทั้งนี้ องค์การสหประชาชาติได้ให้ความสำคัญกับปัญหานี้โดยกำหนดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ในเป้าที่ 12 การสร้างหลักประกันให้มีรูปแบบการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน โดยเป้าประสงค์ที่ 12.5 ระบุถึงการจัดการของเสีย โดยการป้องกัน การลดการแปรรูป เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ และการนำกลับมาใช้ซ้ำ (Centre for SDG Research and Support, 2021)

แนวโน้มปริมาณขยะมูลฝอยของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงตลอดช่วงหลายปีที่ผ่านมา จากรายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชนปี 2563 พบว่าในช่วงปี 2556-2562 ปริมาณขยะมูลฝอยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยสูงสุดที่ 28.71 ล้านตัน ในปี 2562 (Pollution Control Department, 2020) อย่างไรก็ตาม ตั้งแต่ปี 2563 เป็นต้นมา มีแนวโน้มลดลง โดยอยู่ที่ 25.37 ล้านตัน ในปี 2563 และ 24.98 ล้านตัน ในปี 2564 ก่อนที่จะกลับมาเพิ่มขึ้นอีกครั้งในปี 2565 (25.70 ล้านตัน) และปี 2566 (26.95 ล้านตัน) ทั้งนี้ แนวโน้มของขยะที่ถูกนำกลับมาใช้ประโยชน์ มีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2560 เป็นต้นมา (Pollution Control Department, 2023) หากมองภาพรวมทั้งกระบวนการบริหารจัดการและการกำจัดขยะมูลฝอยยังคงขาดประสิทธิภาพ แสดงให้เห็นถึงความไม่สอดคล้องและการรองรับกับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น ซึ่งปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ยังคงมีสัดส่วนน้อยมากหากเปรียบเทียบกับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในประเทศในแต่ละปี อีกทั้งยังมีขยะมูลฝอยตกค้างที่ไม่สามารถกำจัดได้ทันเวลา และสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้ขยะมูลฝอยเป็นปัญหาที่ตกค้างยาวนาน

ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยโดยคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) กำหนดให้เป็นวาระแห่งชาติ เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2557 และได้มีมติเห็นชอบ Roadmap การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายชุมชน เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานแก้ไขปัญหาและบูรณาการแผนการบริหารจัดการทั้ง 77 จังหวัด จึงได้มีการจัดทำเป็นแผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (พ.ศ.2559-2564) เพื่อกำจัดขยะมูลฝอยที่ตกค้างสะสมในพื้นที่วิกฤต สร้างรูปแบบการกำจัดขยะและของเสียอันตรายที่เหมาะสม วางระเบียบมาตรฐานการบริหารจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย และสร้างวินัยคนในชาติ โดยมุ่งเน้นเรื่องการคัดแยกขยะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ทั้งการรีไซเคิลและการแปรรูปเป็นพลังงาน เพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 – 2564) ที่มุ่งเน้นการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการลดและคัดแยกมูลฝอยใช้ประโยชน์ที่แหล่งกำเนิดตามหลักการของเสียเหลือศูนย์

จังหวัดจันทบุรี มีประชากร 536,496 คน (Chanthaburi Provincial Statistical Office, 2023) มีปริมาณขยะมูลฝอยในปี พ.ศ. 2556-2558 ปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นจำนวน 212,674.55 215,450.02 และ 220,843.93 ตันต่อปี ในปี พ.ศ.2559 มีจำนวนลดลงเป็นผลจากการประกาศให้ขยะมูลฝอยเป็นวาระแห่งชาติ ทำให้เกิด RoadMap การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายชุมชน แผนแม่บทการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559-2564 และแผนปฏิบัติการ“ประเทศไทย ไร้ขยะ” ตามแนวทาง “ประชารัฐ”

ระยะ 1 ปี (พ.ศ.2559-2560) โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในจังหวัดจันทบุรีทั้งหมด 81 แห่ง มีจำนวนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 64 แห่ง ที่มีการให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอย นำไปกำจัดในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ 46 แห่ง (Paiboonrojroong, 2017) นอกจากนี้จังหวัดจันทบุรีเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวและเกษตรกรรมที่ส่วนใหญ่เป็นพืชสวนผลไม้ ทำให้เกิดขยะมูลฝอยที่มีสัดส่วนของขยะย่อยสลายได้สูง การคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทางจะทำให้ขยะมูลฝอยที่ต้องกำจัดที่ปลายทางมีปริมาณลดลงประมาณ ร้อยละ 40 (Jante, 2018)

โครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทางเป็นหนึ่งในโครงการสำคัญที่ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายให้ชุมชนสามารถลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดลงได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 35 ผ่านการให้ความรู้และส่งเสริมการคัดแยกขยะประเภทต่าง ๆ มุ่งสร้างชุมชนนำร่องในการคัดแยกขยะจากต้นทาง เพื่อเป็นแบบอย่างสำหรับชุมชนอื่น การดำเนินงานประกอบไปด้วย 4 แผนหลัก ได้แก่ 1) การอบรมความรู้การคัดแยกขยะ 2) การคัดแยกขยะประเภทต่าง ๆ 3) การจัดการขยะแต่ละประเภท และ 4) การติดตามประเมินผล โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558-2559 กองทุนสิ่งแวดล้อมได้จัดสรรเงินอุดหนุนภายใต้กรอบทิศทางการสนับสนุนเงิน ตามมาตรา 23 (4) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ให้แก่อปท.ทั่วประเทศ จำนวน 566 แห่ง ระยะเวลาในการดำเนินการในระยะที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558-30 เมษายน พ.ศ. 2560 ซึ่งมีอปท.ที่ร่วมโครงการจำนวน 531 โครงการ ซึ่งจังหวัดจันทบุรีมีอปท. ที่ได้รับคัดเลือกให้ได้รับทุนสนับสนุน 9 แห่ง ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลแก้งหางแมว เทศบาลตำบลปอแก้ว องค์การบริหารส่วนตำบลท่าช้าง เทศบาลตำบลพลวง เทศบาลตำบลเกาะขวาง องค์การบริหารส่วนตำบลปะตง เทศบาลตำบลพวา เทศบาลตำบลฉนวน และเทศบาลตำบลพลับพลาณารายณ์ (Environmental Fund, 2017) ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกศึกษา อปท. ยังดำเนินการพัฒนาการคัดแยกขยะมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน เพื่อศึกษาผล วิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จ และสรุปบทเรียน เสนอแนะแนวทางการพัฒนาโครงการคัดแยกขยะที่ต้นทางให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นสำหรับ อปท.อื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลการดำเนินงาน วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินและสรุปบทเรียนจากโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทาง จังหวัดจันทบุรีและแนวทางสำหรับอปท. อื่น ๆ

ระเบียบวิธีการวิจัย

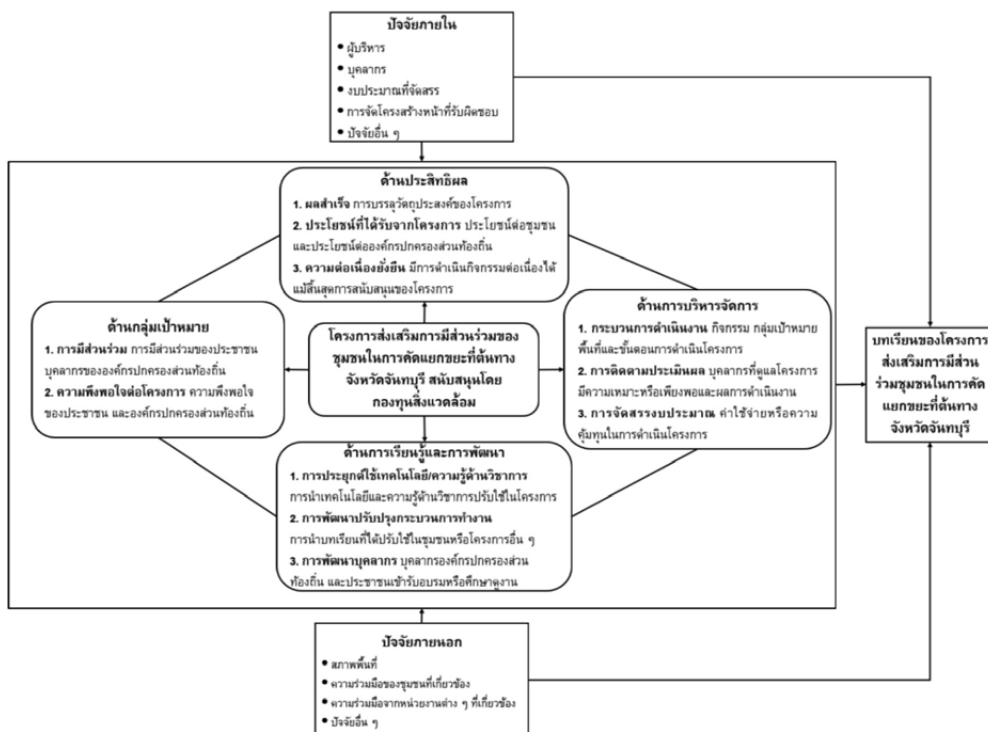
อปท. ที่เป็นพื้นที่เป้าหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ อปท.ที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณตามโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทางชุดที่ 1 จังหวัดจันทบุรี ทั้งหมด 9 แห่ง ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลแก้งหางแมว เทศบาลตำบลปอแก้ว องค์การบริหารส่วนตำบลท่าช้าง เทศบาลตำบลพลวง เทศบาลตำบลเกาะขวาง องค์การบริหารส่วนตำบลปะตง เทศบาลตำบลพวา เทศบาลตำบลฉนวน และเทศบาลตำบลพลับพลาณารายณ์ โดยในการเลือกตัวอย่างได้ใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ทำการเลือกอปท. ที่ดำเนินการต่อเนื่อง เป็นกลุ่มเป้าหมายงานวิจัย 5 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลเกาะขวาง องค์การบริหารส่วนตำบลปะตง เทศบาลตำบลพวา เทศบาลตำบลฉนวน และเทศบาลตำบลพลับพลาณารายณ์

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) รวบรวมข้อมูลหัตถ์จากรูปแบบเอกสารของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิโดยแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อมูลทุติยภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาจากเอกสารรายงานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานและผลการดำเนินงานโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทาง เอกสารถอดบทเรียนจากกองบริหารกองทุนสิ่งแวดล้อม สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดจันทบุรีและอปท.

1. ข้อมูลปฐมภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินการภายในโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทาง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้บริหารอปท. 5 คน 2) เจ้าหน้าที่ที่ดูแลโครงการของอปท. 5 คน 3) ผู้นำชุมชนหรือประชาชนกลุ่มเป้าหมายของโครงการ 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน จำนวน 19 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 29 คน และการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant Observation) ในพื้นที่ที่มีการดำเนินกิจกรรมต่อเนื่องของโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทาง เพื่อศึกษาบริบทพื้นที่ที่ส่งผลต่อปัจจัยความสำเร็จหรือความยั่งยืน
2. การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ควบคู่กับการวิเคราะห์สามเส้า (Triangulation) โดยพิจารณาข้อมูลจาก 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารอปท. เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบโครงการ และผู้นำชุมชนหรือประชาชนกลุ่มเป้าหมาย นอกจากนี้ ยังใช้การวิเคราะห์สามเส้าด้านวิธีการรวบรวม (Methodological Triangulation) ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) โดยประยุกต์ใช้ Balanced Scorecard (BSC) และ SWOT Analysis

กรอบแนวคิดการวิจัย แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1: กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการศึกษา

1. การดำเนินงานของโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทางในจังหวัดจันทบุรี

อปท.ทั้ง 5 แห่ง มีความแตกต่างในบริบทพื้นที่และโครงสร้างการดำเนินงานการจัดการขยะ โดยมีเทศบาล 2 แห่งที่มีกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เทศบาลตำบลเกาะขวาง เทศบาลตำบลพลับพลา นารายณ์มีบริการเก็บขยะเทศบาลตำบลฉนวนไม่มีบริการจัดเก็บขยะ และองค์การบริหารส่วนตำบลปะตง เคยมีบริการจัดเก็บขยะแต่ได้ยกเลิกไปก่อนดำเนินโครงการ ทำให้อปท.ดังกล่าวปริมาณขยะที่ต้องกำจัดลดลงอย่างมาก โดยในการดำเนินการโครงการ อปท. เลือกดำเนินการในชุมชน 1-3 ชุมชน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ข้อมูลการจัดการขยะ-โครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทางของ อปท. 5 แห่ง

รายชื่อ อปท.	กอง สาธารณสุข และสิ่ง แวดล้อม	บริการ สาธารณะ จัดเก็บขยะ	ชุมชนเป้าหมาย ในโครงการ	จำนวนกลุ่มเป้าหมาย(คน)	ปริมาณขยะ พื้นที่เป้าหมาย		เป้าหมาย ปริมาณขยะที่ต้อง นำไปกำจัดร้อยละ 35
					ก่อน	หลัง	
					ตัน/วัน		
1. เทศบาลตำบล เกาะขวาง	ü	ü	หมู่ที่ 4, 5, 6	250	11	1.8	ü
2. องค์การบริหาร ส่วนตำบลปะตง	-	ยกเลิก จัดเก็บขยะ	หมู่ที่ 2, 3, 7	417	3.2	0.0048	ü
3. เทศบาล ตำบลพวา	-	ü	หมู่ที่ 3, 4, 11	1,576	4.06	3.78	X (ไม่บรรลุผล)
4. เทศบาลตำบลฉนวน	-	-	หมู่ที่ 2, 8	465	0.63	0.34	ü
5. เทศบาลตำบล พลับพลาณารายณ์	ü	ü	ชุมชนที่ 9	243	1.2	0.42	ü

ที่มา: Provincial Office of Natural Resources and Environment Chanthaburi (2017)

ผลการดำเนินโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทางตามกรอบการวิเคราะห์ BSC ใน 4 มิติมีดังนี้

ตารางที่ 2: ผลการดำเนินงานโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคิดแยกขยะที่ต้นทางตามกรอบการวิเคราะห์ BSC ใน 4 มิติ

รายชื่อ อบ.ก.	มิติด้านประสิทธิภาพ	มิติด้านคุณภาพ	มิติด้านการจัดการ	มิติด้านการเรียนรู้และการพัฒนา
1. เทศบาลเกาะวัง	มิติด้านประสิทธิภาพ - สำเร็จตามวัตถุประสงค์ 4 ประการ - เทศบาลมีความสะดวกในการจัดการขยะ - ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจและมีความตระหนัก ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ปฏิบัติตามถังขยะรีไซเคิล - มีความต่อเนื่องในการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ และเปลี่ยนจากการทำน้ำตกเป็นถังขยะรีไซเคิล	มิติด้านคุณภาพ - เกิดการมีส่วนร่วมของบุคลากรของเทศบาลและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเป็นนโยบายของผู้บริหารและผู้อำนวยการ - ประชาชนกลุ่มเป้าหมายมีความร่วมมือในการคัดแยกขยะ นำมารีไซเคิลและนำไปขาย - ผู้บริหารพึงพอใจต่อการมีส่วนร่วมของประชาชน เจ้าหน้าที่พึงพอใจต่อการบริหารจัดการให้บรรลุเป้าหมายได้งบประมาณที่ได้รับ และประชาชนกลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อการมีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการ	มิติด้านการจัดการ - เจ้าหน้าที่ดูแลโครงการ คือ ผู้ช่วยกรรมการบริหารและสิ่งแวดล้อม - มีการจัดตั้งคณะกรรมการที่ประกอบด้วยฝ่ายบริหาร ฝ่ายวิชาการและผู้นำชุมชนในพื้นที่บ้านบวย นันทิวังแทน ดำเนินกิจกรรมและนิเทศโครงการ - มีการคัดเลือกขยะ 4 ประเภท ได้แก่ 1) ขยะอินทรีย์ 2) ขยะพลาสติก 3) ขยะกระดาษ 4) ขยะแก้ว - มีการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้ขยะรีไซเคิล และศูนย์เรียนรู้ขยะรีไซเคิล - มีการประชาสัมพันธ์โครงการผ่านสื่อออนไลน์ - มีการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้ขยะรีไซเคิล และศูนย์เรียนรู้ขยะรีไซเคิล - มีการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้ขยะรีไซเคิล และศูนย์เรียนรู้ขยะรีไซเคิล	มิติด้านการเรียนรู้และการพัฒนา - ก่อนเริ่มโครงการ มีการประชุมหารือกับผู้เกี่ยวข้อง โดยมีการนำผลการประชุมมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาโครงการ - มีการนำผลการประชุมมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาโครงการ - มีการนำผลการประชุมมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาโครงการ - มีการนำผลการประชุมมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาโครงการ - มีการนำผลการประชุมมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาโครงการ
2. องค์การบริหารส่วนตำบล	มิติด้านประสิทธิภาพ - สำเร็จตามวัตถุประสงค์ 4 ประการ - เกิดการมีส่วนร่วมของชุมชนทั้งผู้นำและประชาชน - ชุมชนกลุ่มเป้าหมายมีความรู้ความเข้าใจและมีความตระหนัก ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ปฏิบัติตามถังขยะรีไซเคิล - มีความต่อเนื่องในการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ และเปลี่ยนจากการทำน้ำตกเป็นถังขยะรีไซเคิล	มิติด้านคุณภาพ - บุคลากรมีความรู้ความเข้าใจและมีความตระหนัก - ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจและมีความตระหนัก - เกิดการมีส่วนร่วมของชุมชนทั้งผู้นำและประชาชน - เกิดการมีส่วนร่วมของชุมชนทั้งผู้นำและประชาชน - เกิดการมีส่วนร่วมของชุมชนทั้งผู้นำและประชาชน	มิติด้านการจัดการ - เจ้าหน้าที่ดูแลโครงการ คือ ผู้ช่วยกรรมการบริหารและสิ่งแวดล้อม - มีการจัดตั้งคณะกรรมการที่ประกอบด้วยฝ่ายบริหาร ฝ่ายวิชาการและผู้นำชุมชนในพื้นที่บ้านบวย นันทิวังแทน ดำเนินกิจกรรมและนิเทศโครงการ - มีการคัดเลือกขยะ 4 ประเภท ได้แก่ 1) ขยะอินทรีย์ 2) ขยะพลาสติก 3) ขยะกระดาษ 4) ขยะแก้ว - มีการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้ขยะรีไซเคิล และศูนย์เรียนรู้ขยะรีไซเคิล - มีการประชาสัมพันธ์โครงการผ่านสื่อออนไลน์ - มีการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้ขยะรีไซเคิล และศูนย์เรียนรู้ขยะรีไซเคิล - มีการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้ขยะรีไซเคิล และศูนย์เรียนรู้ขยะรีไซเคิล	มิติด้านการเรียนรู้และการพัฒนา - ก่อนเริ่มโครงการ มีการประชุมหารือกับผู้เกี่ยวข้อง โดยมีการนำผลการประชุมมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาโครงการ - มีการนำผลการประชุมมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาโครงการ - มีการนำผลการประชุมมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาโครงการ - มีการนำผลการประชุมมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาโครงการ - มีการนำผลการประชุมมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาโครงการ

[illegible]

ภาพองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีการดำเนินกิจกรรม

1. องค์การบริหารส่วนตำบลปะตง กิจกรรมธนาคารขยะรีไซเคิล เป็นธนาคารขยะเพื่อพัฒนากิจสู่กองทุนระดับตำบล ซึ่งกลไกหนึ่งในการจัดการขยะจากนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของผู้บริหาร “ตำบลปะตงโมเดล” ที่เป็นตำบลต้นแบบในการเป็นชุมชนปลอดขยะ (Zero Waste) และดำเนินการจนถึงปัจจุบันนี้



ภาพที่ 2: ธนาคารขยะ ราคาซื้อขาย (ซ้าย), ข้อมูลปริมาณขยะต่อปี(ขวา)

2. เทศบาลตำบลฉม้น กิจกรรมธนาคารขยะรีไซเคิล หมู่ที่ 8 บ้านทุ่งเพล โดยใช้โครงสร้างคณะกรรมการอำนวยการบ้านทุ่งเพลเป็นคณะกรรมการบริหารธนาคารขยะบ้านทุ่งเพล เป็นภารกิจเสริมที่มีการดำเนินงานมาถึงปัจจุบันนี้



ภาพที่ 3: แหล่งเรียนรู้ธนาคารขยะ (ซ้าย), การรับซื้อขยะและรวบรวมไว้ ณ ศาลาอเนกประสงค์ (ขวา)

3. เทศบาลตำบลพลับพลาณารายณ์ กิจกรรมตลาดนัดรีไซเคิล ทำให้เกิดกองทุนสวัสดิการชุมชน และกลไกการคัดแยกจัดการขยะอินทรีย์กับสถานประกอบการร้านอาหาร โดยทั้ง 2 กิจกรรมดำเนินการถึงปัจจุบัน



ภาพที่ 4: ยะอินทรีย์ประเภทเศษอาหารจากร้านอาหาร (ซ้าย), พนักงานรวบรวมยะอินทรีย์ (ขวา)
ที่มา: The Chaipattana Foundation (2024)

2. วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทาง จังหวัดจันทบุรี

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์ และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก และสภาพแวดล้อมภายใน ผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังปรากฏในตาราง 2

ตารางที่ 2: การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงานโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทางของอปท.ทั้ง 5 แห่ง โดย SWOT Analysis แสดงผลดังตารางที่ 2

จุดแข็ง (Strengths)	จุดอ่อน (Weaknesses)
ผู้บริหาร มีวิสัยทัศน์ นโยบายและมีความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมที่ดี บุคลากร มีความมุ่งมั่นตั้งใจที่จะดำเนินโครงการให้ประสบความสำเร็จ และแก้ไขปัญหาหรือระบบการจัดการขยะในเขตพื้นที่ งบประมาณ ได้รับงบประมาณจำนวน 350,000 -400,000 บาท จากกองทุนสิ่งแวดล้อม 4 แผนงาน การส่งเสริมให้ความรู้ ศึกษาดูงาน ประชาสัมพันธ์ วัสดุอุปกรณ์ในการคัดแยกและการจัดการขยะแต่ละประเภท	บุคลากร จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอต่อการดำเนินงาน การย้ายราชการของผู้รับผิดชอบโครงการและการขาดความรู้เฉพาะประเด็น งบประมาณ มีความล่าช้าจากระบบราชการที่เป็นข้อบังคับระหว่างหน่วยงาน กระบวนการดำเนินงาน ออกแบบกิจกรรมจัดการขยะไม่ครอบคลุมประเภทขยะในชุมชน กิจกรรม อปท.บางแห่งไม่เหมาะสมกับบริบทของชุมชน ทำให้กระบวนการไม่เอื้อต่อการเกิดความร่วมมือ
โอกาส (Opportunities)	ข้อจำกัด (Threats)
สภาพพื้นที่ เป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีพื้นที่ใช้สอยหรือสามารถใช้ประโยชน์จากขยะอินทรีย์ได้ ผู้นำชุมชน ให้การสนับสนุน ช่วยขับเคลื่อนการดำเนินงานในชุมชน ถ่ายทอดความรู้ ติดตามผล ประสานความเข้าใจระหว่างอปท.และประชาชน การมีส่วนร่วมของชุมชน การเลือกพื้นที่เป้าหมายถูกคัดเลือกจากหมู่บ้านหรือชุมชนที่มีแนวโน้มให้ความร่วมมือ และประชาชนส่วนใหญ่เข้าใจถึงประโยชน์ที่ตนเองได้รับให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ความต่อเนื่องของกิจกรรม กลุ่มเป้าหมายมีการดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ความร่วมมือจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดจันทบุรี (ทสจ.) แต่ละตำบลมีภาคีเครือข่ายในพื้นที่ทั้งภาคการศึกษาและภาคเอกชน เช่น ร้านรับซื้อของเก่า	สภาพพื้นที่ ในบางอปท.มีเขตพื้นที่ชุมชนเมือง คริวเรือนมีพื้นที่ใช้สอยน้อยไม่เพียงพอต่อการเก็บรวบรวมขยะ และบางพื้นที่ผู้สัญจรได้ทิ้งขยะลงสองฝั่งข้างทางของถนนเส้นหลัก การมีส่วนร่วมของชุมชน ประชาชนในบางพื้นที่ยังไม่ให้ความร่วมมือ เนื่องจากสาเหตุด้านเวลาของการประกอบอาชีพ ที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม รวมถึง การไม่ทราบถึงประโยชน์ที่เกิดขึ้น และประชากรแฝงหรือผู้มาประกอบอาชีพในชุมชนเป้าหมาย ไม่มีความตระหนักถึงการจัดการขยะในชุมชน ความต่อเนื่องของกิจกรรม การขยายผลจากการดำเนินโครงการยังมีค่อนข้างน้อย

อภิปรายผลการศึกษา

1. ปัจจัยภายใน

1.1 ผู้บริหารให้ความสำคัญการจัดการขยะที่ต้นทาง: ผู้บริหารอปท. ทั้ง 5 แห่ง มีความตระหนักถึงด้านสิ่งแวดล้อม และมีความต้องการแก้ไขปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ การให้ความสำคัญกับปัญหาดังกล่าว ทำให้เกิดความมุ่งมั่นในการแก้ไขปัญหาประกอบกับทัศนคติเชิงบวก ส่งผลต่อวิสัยทัศน์ของผู้บริหารที่มุ่งเน้นการจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการเปิดโอกาสให้พื้นที่ได้ดำเนินโครงการ ตลอดจนพัฒนากลไกการจัดการขยะใหม่ ๆ และขยายผลความสำเร็จ อันจะนำไปสู่แนวโน้มความยั่งยืนในพื้นที่ดังที่ Kotter (2012) กล่าวว่า วิสัยทัศน์ช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน และวิสัยทัศน์ที่ดีช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างความเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ โดยจงใจให้ผู้คนลงมือทำสิ่งที่ควรทำแทนที่จะคำนึงถึงผลประโยชน์ส่วนตัวระยะสั้น ซึ่งผู้นำองค์การบริหารส่วนตำบลปะตงมีนโยบาย “ปะตงโมเดล” ตำบลปลอดขยะ สามารถบรรลุเป้าหมายที่ประกาศเป็นนโยบายได้ มีความกระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหาของผู้บริหารอย่างจริงจัง สามารถเป็นแบบอย่างให้แก่ผู้อื่นได้ ทั้งนี้ยังเป็นผู้ที่มีมุมมองใหม่และปรับตัวอยู่เสมอสอดคล้องกับ Sankum & Sanphoti (2022) ที่อธิบายว่าปัจจัยการบริหาร ด้านผู้นำหรือผู้บริหารอปท. ต้องมีวิสัยทัศน์และมีนโยบายที่ให้ความสำคัญในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยเป็นปัจจัยความสำเร็จในการจัดการขยะมูลฝอยของอปท. ในจังหวัดนครพนม

1.2 ความรู้ความเข้าใจของบุคลากร: บุคลากรของอปท. ที่รับผิดชอบโครงการ ส่วนใหญ่ดำรงตำแหน่งหัวหน้างานหรือผู้อำนวยการกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม สำหรับอปท. ขนาดเล็กที่ไม่มีกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม ผู้รับผิดชอบโครงการสังกัดสำนักปลัดฯ แสดงให้เห็นว่าบุคลากรผู้รับผิดชอบโครงการมีคุณวุฒิที่หลากหลายแตกต่างกัน โดยบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญหรือวุฒิการศึกษาด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม มีแนวโน้มที่จะดำเนินโครงการให้ประสบความสำเร็จได้ดี อย่างไรก็ตาม อปท. บางแห่งประสบปัญหาอุปสรรค เนื่องจากการขาดแคลนบุคลากร ภาระงานที่มีอยู่เดิม การโยกย้ายของผู้รับผิดชอบโครงการ และการขาดความรู้เฉพาะทาง ซึ่งส่งผลให้โครงการไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ ผู้รับผิดชอบโครงการส่วนใหญ่ แม้ไม่มีคุณวุฒิด้านสิ่งแวดล้อมโดยตรง ดังเช่นกรณีเทศบาลตำบลฉันทและองค์การบริหารส่วนตำบลปะตงก็สามารถเนื้องานให้สำเร็จได้ สอดคล้องกับ Jarusombat (2020) กล่าวว่า แนวทางการพัฒนาบุคลากรควรจัดให้บุคลากรการเข้าร่วม ประชุมสัมมนาฝึกอบรม และการมีเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม จะเป็นสิ่งที่สนับสนุนการทำงานในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมบุคลากรที่ปฏิบัติงานให้มีโอกาสได้ศึกษาเพิ่มพูนความรู้ในวิทยาการด้านสิ่งแวดล้อม บุคลากรสายงานอื่นที่ไม่ได้มีคุณวุฒิตรงสายก็สามารถทำงานประสบผลสำเร็จได้ โดยต้องอาศัยแรงจูงใจ ความมุ่งมั่นตั้งใจ พร้อมทั้งจะเรียนรู้ปรับปรุงใกล้ชิดประชาชน

1.3 งบประมาณเพียงพอ: ในปีงบประมาณ 2558 – 2559 กองทุนสิ่งแวดล้อมได้สนับสนุนวงเงิน 179,532,635 บาท ให้แก่อปท. ทั่วประเทศแห่งละไม่เกิน 400,000 บาท เพื่อให้ความรู้เรื่องการคัดแยกขยะมูลฝอย เกิดเป็นชุมชนนำร่องการคัดแยกขยะที่ต้นทางสำหรับขยายผลสู่ชุมชนอื่นๆ โดยโครงการนี้ได้เข้ามาสนับสนุนทรัพยากรด้านงบประมาณที่เป็นอุปสรรคในการส่งเสริมการคัดแยกขยะที่ต้นทางสำหรับอปท. ขนาดเล็กที่กำลังประสบปัญหาด้านการจัดการขยะบางแห่ง อาทิ เทศบาลตำบลฉันทเคยมีการดำเนินการแล้ว แต่ยังไม่ประสบผลสำเร็จและองค์การบริหารส่วนตำบลปะตงที่ประสบปัญหางบประมาณจากการจัดทำบริการสาธารณะ สอดคล้องกับ Jaisue et al. (2017) ที่อธิบายว่า ความต้องการการสนับสนุน และการจัดการ

ขยะที่ต้นทางในด้านทรัพยากร หนึ่งในปัจจัยสำคัญ คือ งบประมาณในการดำเนินการจัดการขยะที่ต้นทาง อันจะนำไปสู่การเกิดกระบวนการจัดการขยะในชุมชนได้สำเร็จ นอกจากนี้ยังเกิดข้อจำกัดบางประการ เกี่ยวกับการใช้ของบของกองทุนสิ่งแวดล้อมที่ถือได้ว่าเป็นเงินนอกงบประมาณของอปท.ที่ใช้ระเบียบการเงินที่ต่างกัน และจำนวนโครงการมีมากถึง 566 แห่ง จึงทำให้การดำเนินการรวมถึงกิจกรรมต่างๆ เป็นไปอย่างล่าช้า ส่งผลต่อประสิทธิภาพของโครงการ ซึ่งความล่าช้าในกระบวนการพิจารณาอนุมัติโครงการ และกระบวนการเบิกจ่าย ยังคงเป็นข้อจำกัดของการจัดสรรเงินของกองทุนสิ่งแวดล้อม (Kaewla-ia & Sriphongkul, 2020)

1.4 กระบวนการดำเนินงานมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่: กิจกรรมได้ดำเนินการตามแผนของกองทุนสิ่งแวดล้อมที่ได้กำหนดไว้ ทำให้กิจกรรมมีความคล้ายคลึงกัน โดยในแผนที่ 1 ประกอบด้วยการอบรมให้ความรู้การคัดแยกขยะ การประชาสัมพันธ์ด้วยสื่อต่าง ๆ ในชุมชน และการศึกษาดูงาน โดยมีความแตกต่างกับแผนที่ 2-3 ในเชิงกระบวนการคัดแยกขยะแต่ละประเภทที่ขึ้นอยู่กับบริบทของพื้นที่ และการดำเนินงานของอปท.นั้น ๆ ซึ่งในบางพื้นที่ยังไม่สามารถออกแบบการจัดการขยะให้ครอบคลุมกับประเภทขยะที่เกิดขึ้นในชุมชนได้ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง รวมถึงไม่สามารถขยายผลต่อไปได้ สอดคล้องกับ (Promsen et al., 2021) ที่อธิบายว่า อปท.ที่ขาดความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในการวิเคราะห์องค์ประกอบขยะแต่ละประเภทมาใช้ในการบริหารจัดการขยะให้ถูกต้อง จึงทำให้การบริหารจัดการขยะที่ผ่านมาไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งในแผนงานที่ 4 การติดตามประเมินผล และถอดบทเรียน เป็นการติดตามผลลัพธ์ปลายทางส่วนใหญ่ในเรื่องการวัดปริมาณขยะ และครัวเรือนต้นแบบให้ครบตามตัวชี้วัดที่กำหนด ซึ่งการติดตามประเมินผลถูกให้ความสำคัญน้อยกว่าที่ควร อปท.หลายแห่งกล่าวว่าไม่อยู่ในแผนงานตั้งแต่แรก อีกทั้งกลุ่มเป้าหมายมีจำนวนมากกว่าสัดส่วนของเจ้าหน้าที่ คณะกรรมการ หรือแกนนำ Promsen et al. (2021) อธิบายว่าเทศบาลที่มีการกระตุ้น ส่งเสริมให้ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการขยะในระดับครัวเรือนแต่ไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากเทศบาลดำเนินโครงการไม่ต่อเนื่องขาดการติดตามประเมินผลตั้งแต่ต้นทาง ระหว่างทาง และปลายทาง นอกจากนี้การเสริมพลังด้วยการให้คำแนะนำหรือกำลังใจแก่ประชาชนกลุ่มเป้าหมายมีแนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จ เห็นได้ชัดในกรณีขององค์การบริหารส่วนตำบลปะตง โดย Phourai and Samukkethum (2022) ได้อธิบายถึงการเสริมพลังชุมชนนั้นมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จหากระหว่างทาง มีการจัดเก็บข้อมูลความเปลี่ยนแปลง ประเมินผลความก้าวหน้ารวมถึงปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และปรับปรุงพัฒนา อันจะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมาย

2. ปัจจัยภายนอก

2.1 ผู้นำชุมชนให้การสนับสนุน: เป็นผู้มีส่วนช่วยในการดำเนินงานที่มีความสำคัญ ทั้งผู้นำท้องที่และท้องถิ่น ส่วนใหญ่ผู้นำมีหลายบทบาทควบคู่กัน อาทิ สมาชิกองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้นำบ้าน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน อสม.หรือคณะกรรมการต่าง ๆ ของหมู่บ้าน ซึ่งในเทศบาลตำบลเกาะขวางมีการจัดตั้งกลุ่มคณะกรรมการบริหารโครงการที่มีการรวมผู้นำที่เป็นตัวแทนแต่ละหมู่บ้าน เพื่อเป็นกลไกในการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ และองค์การบริหารส่วนตำบลปะตง ผู้นำชุมชนต้องมีพฤติกรรมที่เป็นแบบอย่างในการคัดแยกขยะ เนื่องจากมีอิทธิพลทางความคิดต่อประชาชนกลุ่มเป้าหมาย และสามารถก่อให้เกิดการมีส่วนร่วมมากขึ้น สอดคล้องกับ Totong (2022) ที่อธิบายว่าผู้นำชุมชนต้องมีความเข้มแข็ง มีวิสัยทัศน์กว้างไกล เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมกับวิถีชุมชน และปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีในการจัดการขยะ และ Rachman et al. (2020) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงสามารถเกิดขึ้นได้ด้วยอิทธิพลของผู้นำที่เชิญชวนให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการปกป้องสิ่งแวดล้อม และจัดการขยะมูลฝอยของตนเอง

2.2 สภาพพื้นที่: พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดจันทบุรีเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการดำเนินการจัดการขยะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการใช้ประโยชน์จากขยะอินทรีย์ เช่น การผลิตปุ๋ย และนำหมักชีวภาพภายใต้โครงการ อย่างไรก็ดีตาม ในเขตชุมชนเมืองที่มีความหนาแน่นของครัวเรือน ทำให้มีข้อจำกัดด้านการใช้พื้นที่สำหรับการจัดการขยะ

2.3 การมีส่วนร่วมของชุมชน: พบว่า ประชาชนกลุ่มเป้าหมายโดยส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการดำเนินกิจกรรมเป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากเป็นชุมชนที่ได้รับการคัดเลือก จึงมีความพร้อมต่อกระบวนการมีส่วนร่วม แต่การมีส่วนร่วมดังกล่าวจำกัดอยู่เพียงในระดับการปฏิบัติเท่านั้น เนื่องจากกระบวนการวางแผน การดำเนินงาน ตลอดจนการติดตามและประเมินผลนั้น ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบโครงการ ซึ่งเป็นบุคลากรของอปท.เป็นหลัก โดยได้มีการออกแบบ และวางแผนไว้ล่วงหน้าแล้ว โดย Vatanasapt (as cited in Chompunth, 2012) อธิบายว่า สำหรับบริบทในประเทศไทย กิจกรรมหรือโครงการเพื่อการพัฒนาโดยเฉพาะของภาครัฐมีการเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรม หรือโครงการนั้น ๆ ในระดับต่ำหรือแทบไม่มีส่วนร่วมเลย ส่วนใหญ่เป็นในลักษณะที่รัฐเป็นผู้ริเริ่ม และตัดสินใจให้มีกิจกรรมหรือโครงการพัฒนาขึ้น แล้วจึงแจ้งให้ประชาชนทราบในภายหลัง ซึ่งการมีส่วนร่วมในรูปแบบนี้เป็นลักษณะการสั่งการจากภาครัฐสู่ประชาชน (Top-down approach) อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้มีกรณีศึกษาที่ดีเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของชุมชนในองค์การบริหารส่วนตำบลปะตง เมื่อเริ่มดำเนินการแล้วมีการประชุมร่วมกัน เปิดโอกาสให้ประชาชนร่วมแสดงความคิดเห็นจากการลงมือปฏิบัติสู่การบรรลุผลนโยบายของผู้บริหาร เปิดให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมทั้งการคิดและตัดสินใจ ผ่านการประชุม และการจัดเวที ประชาคมทุกระดับ เพื่อร่วมแสดงความคิดเห็น เสนอแนะแนวทางและความต้องการในโครงการหรือ กิจกรรมที่จะดำเนินการภายใต้โครงการชุมชนปลอดขยะ (Zero Waste) เป็นหนึ่งในปัจจัยแห่งความสำเร็จการบริหารจัดการขยะมูลฝอยชุมชน (Phaphonngam, & Saiyasopon, 2022)

2.4 ความร่วมมือจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง: พบว่า เทศบาลตำบลพลับพลาณารายณ์มีเครือข่ายด้านการศึกษา โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ซึ่งเป็นทุนเดิมในการสนับสนุนองค์ความรู้ในการจัดการขยะอินทรีย์ และเทศบาลตำบลพวาที่มีเครือข่ายเอกชนที่มาร่วมให้ความรู้ในการคัดแยกขยะ รวมถึงรับซื้อในราคาที่สูงขึ้น การดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ ทำให้เกิดระบบหรือแนวทางบริหารจัดการขยะที่เหมาะสมแก่พื้นที่ สอดคล้องกับ Ariyawong et al. (2023) ที่กล่าวว่า การสร้างเครือข่าย และความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน ส่งเสริมการดำเนินงานในลักษณะเครือข่ายที่จะช่วยพัฒนางานสิ่งแวดล้อมศึกษา ร่วมกับชุมชน ภาครัฐ และเอกชนในการรับซื้อขยะอย่างเสรีเป็นปัจจัยที่ทำให้การบริหารจัดการขยะในท้องถิ่นประสบผลสำเร็จ

2.5 ความต่อเนื่องของกิจกรรม: ชุมชนที่มีการดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่องหลังสิ้นสุดโครงการแล้วมีอยู่ 3 อปท. ด้วยกัน ได้แก่ 1) องค์การบริหารส่วนตำบลปะตง ต่อยอดเป็นธนาคารขยะเพื่อฅาปนกิจ เกิดเป็นกองทุนระดับตำบล สามารถผลักดันนโยบาย “ตำบลปะตงโมเดล” สำเร็จ ได้รับรางวัลชุมชนปลอดขยะ (Zero Waste) ทุกหมู่บ้าน และเกิดศูนย์การเรียนรู้การจัดการขยะในชุมชน 2) เทศบาลตำบลฉนวน มีธนาคารขยะรีไซเคิล หมู่ที่ 8 บ้านทุ่งเพล จากโครงสร้างคณะกรรมการออมทรัพย์ของหมู่บ้านที่ดำเนินพันธกิจควบคู่กัน 3) เทศบาลตำบลพลับพลาณารายณ์ เกิดกลไกการจัดการขยะอินทรีย์ที่เกิดจากสถานประกอบการร้านค้าในชุมชนย่อยที่ 9 คลองเตย – พลอยสยาม โดยกลไกนี้เทศบาลเป็นผู้รวบรวม และจัดการขยะอินทรีย์ให้กลายเป็นปุ๋ย สอดคล้องกับ Ratanapon et al., (2021) อธิบายว่าการจัดการขยะทั้งในเขตเมือง และชานเมืองนั้นแตกต่างจากเขตชนบท เพราะยังมีความรับผิดชอบของอปท.เป็นหลักในการจัดบริการสาธารณะ ซึ่งนโยบายการจัดการในแต่ละพื้นที่อาจมีความแตกต่างกัน แต่การจัดการขยะที่จะประสบผลสำเร็จย่อมต้องอาศัยความ

ร่วมมือจากชุมชนเป็นหลัก ตามหลักการจัดการขยะที่ต้นทาง หากว่าแต่ละครัวเรือน มีการจัดการขยะที่ถูกต้องวิธีได้รับความร่วมมือจากการมีส่วนร่วมในชุมชนก็จะก่อให้เกิดผลสำเร็จอย่างยั่งยืน

3. ข้อเสนอแนะทางการพัฒนาการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทาง

จากผลการศึกษาตามกรอบการประเมินแบบสมดุล (Balance Scorecard) และการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม อปท. (SWOT Analysis) สามารถนำไปปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนมาพัฒนาแนวทางการดำเนินการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทางโดยใช้กรอบการประเมินแบบสมดุล (Balance Scorecard) มาพัฒนาแนวทางดำเนินการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนคัดแยกขยะที่ต้นทางสำหรับอปท. อื่น ๆ ดังนี้

3.1 มิติด้านประสิทธิผล

1) การมีวิสัยทัศน์ของผู้บริหาร ผู้บริหารจำเป็นต้องแสดงออกถึงวิสัยทัศน์อย่างชัดเจนต่อบุคลากรและประชาชน ผ่านช่องทางต่าง ๆ อาทิ การกำหนดนโยบาย การกำหนดเป้าหมายร่วมกัน และการวางแผนเพื่อจัดสรรงบประมาณ กระบวนการเหล่านี้ล้วนมีความสำคัญอย่างยิ่งในการขับเคลื่อนการจัดการขยะที่ต้นทาง

2) การตั้งเป้าหมายในการจัดการขยะในชุมชนร่วมกัน เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ร่วมกันระหว่างทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อวางทิศทางการดำเนินงานที่ชัดเจน สร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้ปฏิบัติงานและสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนผ่านการร่วมกันกำหนดตัวชี้วัด เพื่อการประเมินผลอย่างเป็นรูปธรรม เพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน และส่งเสริมความรับผิดชอบการดำเนินงานร่วมกัน

3.2 มิติด้านกลุ่มเป้าหมาย

1) การสร้างแรงจูงใจในการทำงานของบุคลากร เนื่องจากแรงจูงใจมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพและปัจจัยความสำเร็จ ก่อให้เกิดความมุ่งมั่นต่อกระบวนการแก้ไขปัญหาการจัดการขยะของบุคลากร และช่วยกระตุ้นให้คิดค้นแนวทางใหม่ ๆ ผ่านการแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ที่จะสามารถขับเคลื่อนงานให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ขยายผลในระดับชุมชนและระดับตำบล

2) การสร้างความตระหนักและการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน การให้ความสำคัญต่อการมีส่วนร่วมของประชาชน มุ่งเน้นการสื่อสารถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากความร่วมมือดังกล่าว โดยมองประชาชนในฐานะผู้ร่วมปฏิบัติหน้าที่สำคัญ ซึ่งการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ มีเป้าหมายเพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ ประชาชนกลุ่มเป้าหมายยังมีบทบาทสำคัญในการให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดี และข้อควรปรับปรุงของการดำเนินงาน อันจะนำไปสู่การพิจารณาและปรับปรุงแก้ไขกระบวนการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.3 ด้านการบริหารจัดการ

1) การจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการคัดแยกขยะ การจัดอบรมให้ความรู้หรือฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เป็นองค์ประกอบสำคัญในการบริหารจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีผลสำคัญในการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องให้แก่ประชาชน และควรส่งเสริมให้มีการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการคัดแยกขยะ อีกทั้ง การประชาสัมพันธ์อย่างเป็นระบบยังมีความจำเป็นในการกระตุ้นความตระหนักและความสำคัญของการจัดการขยะ

2) ระบบการจัดการขยะชุมชนที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องวิเคราะห์ประเภทขยะอย่างละเอียด เพื่อให้สามารถจัดตั้งระบบ แหล่งรองรับหรือการรวบรวมที่ครอบคลุมขยะทุกประเภทในชุมชน กระบวนการดังกล่าวมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของการจัดการขยะโดยรวม เมื่อปริมาณขยะลดลงและมีแนวทางการจัดการที่ชัดเจนจะช่วยลดความจำเป็นในการกำจัดขยะด้วยวิธีการฝังกลบหรือเผา ซึ่งเป็นวิธีที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

3) การประเมินผลโครงการและการติดตามกลุ่มเป้าหมาย ควรกำหนดในแผนการดำเนินงาน เนื่องจากการติดตามหลังจากการให้อบรมความรู้แก่ประชาชนที่จะไปปรับใช้ นอกจากเป็นการเสริมสร้างกำลังใจแก่ผู้เข้าร่วมโครงการ ยังทำให้ทราบถึงปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดต่าง ๆ นำไปสู่การปรับปรุงแก้ไข การดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4) การสร้างกลไกคณะกรรมการบริหารโครงการ เพื่อขับเคลื่อนโครงการหรือกิจกรรมในชุมชน อาจกำหนดบทบาทหน้าที่ในการวางแผน ควบคุม กำกับ และดำเนินกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และมีหน้าที่ในการติดตามให้คำแนะนำ สร้างพื้นที่การพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชุมชน และลดข้อจำกัดจากภาระงานของเจ้าหน้าที่อปท.

5) การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนหรือภาคการศึกษาวิจัย อันจะส่งผลดีต่อการจัดการขยะ ไม่ว่าจะเป็นการสนับสนุนองค์ความรู้ เทคโนโลยีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ สามารถถ่ายทอดแก่ชุมชน ทั้งยังเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าขยะ ลดภาระการคัดแยกของเอกชน ช่วยประหยัดงบประมาณในการบริหารจัดการและพัฒนาบุคลากร

3.4 ด้านการเรียนรู้และพัฒนา

1) การพัฒนาบุคลากรด้านการจัดการขยะ มุ่งเน้นการพัฒนาเจ้าหน้าที่อปท. บุคลากรสายงานอื่นที่ไม่ได้มีคุณสมบัติด้านสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงประชาชนกลุ่มเป้าหมายไม่ว่าจะเป็นวิธีการประชุมสัมมนาฝึกอบรม การศึกษาดูงาน และการศึกษาเรียนรู้จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ให้สามารถดำเนินงานจนประสบความสำเร็จได้

2) การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิชาการ เป็นสิ่งสำคัญในการจัดการขยะโดยอาจมาจากการศึกษาดูงาน การค้นคว้าผ่านอินเทอร์เน็ตหรือความรู้จากเครือข่ายในพื้นที่ ทำให้รูปแบบการจัดการมีความหลากหลาย และสามารถใช้ประโยชน์จากขยะในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) การใช้บทเรียนปรับปรุงการทำงาน เพื่อใช้แก้ไขข้อจำกัดที่พบจากการดำเนินงานในอดีตที่ผ่านมา ซึ่งตลอดกระบวนการดำเนินโครงการ อาจปรากฏกิจกรรมการจัดการขยะไม่มีความเหมาะสมหรือไม่สอดคล้องกับความต้องการใช้ประโยชน์ภายในพื้นที่ชุมชน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำบทเรียนที่ได้รับมาปรับปรุงกิจกรรมต่าง ๆ ให้การจัดการขยะสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่นั้น ๆ

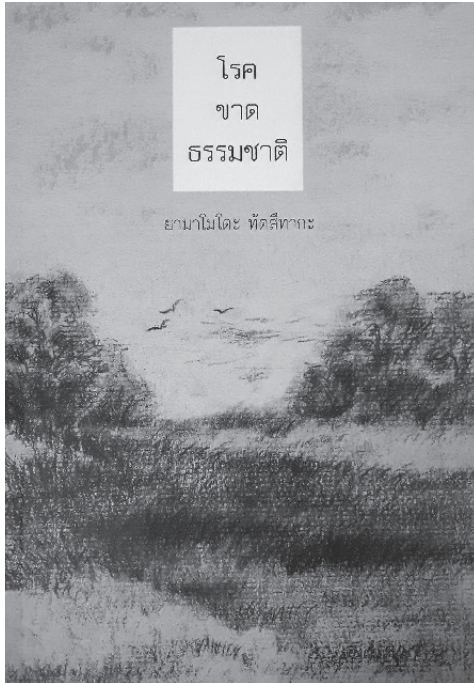
เอกสารอ้างอิง

- Ariyawong, P., Ekbang, N., Surin, P., Thipboonaj, A., & Chuangchoeam, N. (2023). Waste management guidelines for Lampang Provincial Administrative Organization: A case study of Pichai Town Municipality. *Journal of Community Development and Life Quality*, 12(1), 70–85. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JCDLQ/article/view/264858>
- Centre for SDG Research and Support. (2021). *Sustainable development goals*. <https://www.sdgmovement.com/sdg-101/>
- Chanthaburi Provincial Statistical Office. (2023). *Chanthaburi Provincial Statistical Report 2023*. <https://chanthaburi.nso.go.th/>
- Chompunth, C. (2012). Review of public participation concept in “The public participation handbook: Making better decisions through citizen involvement” in Thai Context. *NIDA Journal of Environmental Management*, 8(1), 123-141. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JEM/article/view/28091>
- Environmental Fund. (2017). *Annual Report 2017 of the Environment Fund*. <https://envfund.onep.go.th/annualreportenv/>
- Jaisue, D., Kotarpath, R., & Kumsiriruk, N. (2017). Situation of garbage and waste management at source in community, Wapipathum District, Mahasarakham Province. *Mahasarakham Hospital Journal*, 14(3), 38-46. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/MKHJ/article/view/199106>
- Jante, K. (2018). *DIY Organic Waste Management Guide Patthawi Subdistrict Municipality*. Office of the District Chief of Makham Chanthaburi Province.
- Jarusombat, S. (2020). The potential of local administrative organizations in environmental management. *King Prajadhipok's Institute Journal*, 9(1), 5–35. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/kpi_journal/article/view/244424
- Kaewla-iad, S., & Sriphongkul, N. (2020). Guidelines for the Reformation of Thai Environmental Fund. *Thammasat Law Journal*, 49(3), 462-491. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/tulawjournal/issue/view/16590>
- Kotter, J. P. (2012). *Leading change* (W. Kinghirunwattana, Trans.). WeLearn. (Original work published 1996)
- Mueanmart, A. (March 28, 2022). *A world overwhelmed by “waste” a massive, accumulating problem that is increasingly difficult to remedy*. Salika. <https://www.salika.co/2022/03/28/world-of-waste-big-problem/>
- Paiboonrojroong, P. (2017). *The Five-Year Municipal Solid Waste Management Plan for Chanthaburi Province (2015–2019)*. Chanthaburi Provincial Office of Natural Resources and Environment.
- Phaphonngam, O., & Saiyasopon, S. (2022). The key success factors of solid waste management in Non-Wai subdistrict, Nong Wua So district, Udon thani province. *Journal of Research and Development Institute, Rajabhat Maha Sarakham University*, 9(2), 507-522. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/rdirmu/article/view/256507>

- Phourai, P., & Samukkethum, S. (2022). Community empowerment for health promotion: a case study of the Health Community Project in the Northern Region Thai Health Promotion Foundatio. *Thai Health Promotion Journal*, 1(3), 307-317. <https://www.thaihealth.or.th/wp-content/uploads/2022/10/Thai-Health-promotion-Journal-1-3.pdf>
- Pollution Control Department. (2020). *Report about Municipal Solid Waste in Thailand 2020*. <https://www.pcd.go.th/publication/8013/>
- Pollution Control Department. (2023). *Report about Municipal Solid Waste in Thailand 2023*. https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2024/05/pcdnew-2024-05-09_07-53-50_682275.pdf
- Promsen, W., Khamjainuk, P., & Maeban, A. (2021). Garbage management by people participatory method in Patan Nakrua Municipality, Mae Tha district, Lampang province. *Lampang Rajabhat University Journal*, 10(2), 104-114. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JLPRU/article/view/252972>
- Provincial Office of Natural Resources and Environment Chanthaburi. (2017). *Evaluation Form for the Project Promoting Community Participation in Source Waste Segregation*.
- Rachman, I., Soesanto, Q. M. B., Khair, H., & Matsumoto, T. (2020). Participation of leaders and community in solid waste management in indonesia to reduce landfill waste load. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, 4(2), 75-84. <https://doi.org/10.23969/jcbeem.v4i2.3348>
- Ratanapon, O., Laosuwan, T., & Photiwan, P. (2021). Waste Management in Urban Isan Communities: Power and People Participation. *Journal of Politics and Governance*, 11(3), 184-197. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jopag/article/view/256593>
- Sankum, P., & Sanphoti, N. (2022). Key success factors in solid waste management of the local government organization at Nakhon Phanom Province. *UBRU Journal for Public Health Research*, 11(2), 165-175. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ubruphjou/article/view/257942>
- The Chaipattana Foundation. (2024, September 26). *Documentary "Steps for Victory" Episode 43: Laem Phak Bia Model, Community Waste Management Technology*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=8u8yBx40xDo>
- Totong, K. (2022). The Factors Affecting Success of Waste Management in the Urban Community: A Case Study of Masjid Suvarnabhumi Community, Klongsan, Bangkok. *DRIRDI Research for Community Service Journal*, 8(1), 147-161. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/DRURDI/article/view/254090>
- UN Environment Programme. (2024). *Global Waste Management Outlook 2024*. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/44939/global_waste_management_outlook_2024.pdf?sequence=3

หนังสือที่น่าสนใจ / Must Read

แนะนำโดย ดร.สมพร แสงชัย



ชื่อหนังสือ : โรคขาดธรรมชาติ
 ผู้เขียน : ยามาโมโตะ กัตสึทาเกะ
 ผู้แปล : อติพร บริณายกานนท์
 สำนักพิมพ์ : มูลนิธิโกมลคีมทอง
 ปีที่พิมพ์ : 2564
 ISBN : 978-616-774-219-9

ความเจริญของโลกทำให้ประชากรอพยพมาสู่เมืองจากชนบท ประชาชนตัดขาดจากธรรมชาติ แต่ระบบร่างกายของมนุษย์สัมพันธ์กับระบบธรรมชาติ เช่น มนุษย์ตื่นนอนเมื่อพระอาทิตย์ขึ้นและเข้านอนเมื่อพระอาทิตย์ตกดิน แต่แสงเสียงในเมืองทำร้ายระบบร่างกาย มนุษย์ไม่เข้านอนเมื่อพระอาทิตย์ตกดิน เป็นต้น บ้านเรือนที่อยู่อาศัยไม่ได้ทำจากวัสดุธรรมชาติ ไม่ได้ยินเสียงธรรมชาติ เช่น เสียงนกร้อง ไม่ได้กลิ่นธรรมชาติ ไม่ได้ใช้เสื้อผ้าที่ทำมาจากวัสดุธรรมชาติ ติดมือถือและคอมพิวเตอร์ใช้เวลาเดินทางมากทุกวัน กินอาหารสังเคราะห์ ไม่ได้มีน้ำจากธรรมชาติ ใช้ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า ไม่ได้เข้าป่าหรืออาบน้ำแดด ทานผลิตภัณฑ์จากสารเคมี ทำให้มนุษย์เป็นโรคขาดธรรมชาติ ระบบประสาทขาดความสมดุล ขัดขวางการทำงาน

ของระบบหยินหยาง (ธาตุไม้ ดิน ทองน้ำ และไฟ) ชาวญี่ปุ่นเชื่อว่าธรรมชาติคือพระเจ้า เพราะทุกอย่างมีพระเจ้าสิงสถิตอยู่ เช่น เทพภูเขา เทพแม่น้ำ ฯลฯ เมื่อมนุษย์ห่างจากธรรมชาติ มนุษย์จึงเกิดโรคขาดธรรมชาติ มนุษย์จึงต้องสังเกตตัวเองว่าขาดธรรมชาติไปแล้วและรู้สึกไม่สบาย ควรกินอาหารแบบย้อนคืนสู่ธรรมชาติ มนุษย์สมัยใหม่จึงควรไปสัมผัสธรรมชาติด้วยตนเอง ค้นหาสถานที่ที่เหมาะสมกับตัวเองสนุกสนานกับงานอดิเรก ทำในเวลาที่ทำได้และเลือกจังหวะเวลาที่เหมาะสม ฯลฯ

หมอยามาโมโตะไม่ได้ปฏิเสธแพทย์แผนตะวันตก แต่ส่งเสริมให้มีการแพทย์ผสมผสานเป็นทางเลือกใหม่ หมอได้เดินทางไปอิตาลีและเยอรมันในชนบท ที่อุดมไปด้วยธรรมชาติเพื่อเยียวยาทั้งกายและใจ เพื่อรักษาโรคขาดธรรมชาติและเดินทางกลับญี่ปุ่น เพื่อตั้งโรงพยาบาลในชนบท 3 แห่ง

คำแนะนำวารสาร / About the Journal

วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Journal of Environmental and Sustainable Management: JESM) เป็นสื่อกลาง ในการเผยแพร่บทความในสาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนที่มีขอบข่ายครอบคลุมตั้งแต่ 2 สาขา วิชารวมกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การบริหารจัดการ สังคมวิทยาและมานุษยวิทยา เศรษฐศาสตร์ รัฐศาสตร์ นิติศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ และสาขาวิชาอื่นที่มีนัยทางทฤษฎีหรือการประยุกต์ใช้ แนวคิดในการจัดการสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมในชุมชนเมือง มลพิษ อุทสาหกรรม รวมถึง สิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรม โดยภาครัฐ ภาคเอกชน หรือภาคประชาสังคม โดยมุ่งหวัง ให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้และส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิชาการสู่ผู้สนใจโดยทั่วไปในทุกสาขาวิชา

วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนเปิดรับบทความภาษาไทย ในประเภทบทความวิจัย (Research) บทความวิชาการ (Viewpoint) บทความปริทัศน์ (Review) และบทวิจารณ์หนังสือ (Book Review) จาก ผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ คณาจารย์ นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป โดยผลงานที่เสนอเพื่อตีพิมพ์ในวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนจะต้องไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ที่ไหนมาก่อน และต้องไม่อยู่ระหว่างการเสนอเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการหรือสิ่งตีพิมพ์อื่น

การส่งบทความ

การส่งต้นฉบับบทความเพื่อเสนอตีพิมพ์ในวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน ให้ส่งผ่านระบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์ของคณะบริหารการพัฒนาลุ่มสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ทาง URL: <http://www.tci-thaijo.org/index.php/JEM> เท่านั้น พร้อมแนบไฟล์เอกสารที่ระบุรายละเอียดของผู้เขียนบทความ (Author(s)) ได้แก่ ชื่อและสังกัด หรือวุฒิการศึกษาสูงสุด อย่างใดอย่างหนึ่งทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เฉพาะผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author) ให้ระบุที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ หรือ E-mail ที่สามารถติดต่อได้ ในกรณีที่ต้นฉบับดังกล่าวมาจากหรือเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์หรือหลักสูตรการศึกษา โปรดระบุชื่อหลักสูตรและสถาบันการศึกษาให้ชัดเจน เช่นเดียวกับการอ้างอิงแหล่งทุนวิจัย หรือกิตติกรรมประกาศ อนึ่ง ไฟล์ต้นฉบับที่ส่งมาจะต้องไม่ระบุชื่อผู้เขียนบทความและข้อความใดได้อันสามารถอ้างอิงถึงตัวตนหรือสังกัดของผู้เขียนบทความได้

วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนได้มีการจัดเก็บค่าธรรมเนียม โดยแยกเป็น 1) ค่าธรรมเนียมการส่งบทความ เมื่อต้นฉบับผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการ ซึ่งจะนำไปจ่ายเป็นค่าสมนาคุณให้กับผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ และ 2) ค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์ เมื่อต้นฉบับได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน ซึ่งจะเป็นค่าใช้จ่ายในการตีพิมพ์บทความ อัตราค่าธรรมเนียมของวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนให้เป็นไปตามระเบียบและประกาศของโครงการวารสารและเอกสารทางวิชาการ คณะบริหารการพัฒนาลุ่มสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้ หากมีข้อสอบถามเพิ่มเติมสามารถติดต่อได้ที่ กองบรรณาธิการวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน โครงการวารสารและเอกสารทางวิชาการ คณะบริหารการพัฒนาลุ่มสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทรศัพท์ 0-2727-3125 โทรสาร 0-2374-4280

การพิจารณาบทความ

บทความที่เสนอเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนจะได้รับการประเมินจากกองบรรณาธิการและผู้ทรงคุณวุฒิตามเกณฑ์การพิจารณาและระยะเวลาดังต่อไปนี้

- บทความที่เสนอเพื่อตีพิมพ์ในวารสารจะต้องมีเนื้อหาที่มีคุณค่าทางวิชาการในสาขาใดสาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม ตามที่ระบุไว้ข้างต้น และวันดำเนินการบทความตามที่เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด (ดูรายละเอียดการเตรียมต้นฉบับ) โดยคณะบรรณาธิการจะดำเนินการพิจารณาเพื่อแจ้งยอมรับบทความเบื้องต้นภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์ หลังจากได้รับบทความ

- บทความที่ผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการจะได้รับการประเมินเนื้อหาโดยละเอียด จากผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 3 ท่าน ภายหลังจากการพิจารณากลับกรอง โดยผู้ประเมินเน้นให้ความสำคัญเนื้อหาความเป็นวิชาการเป็นสำคัญ โดยใช้ระบบการประเมินแบบผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองฝ่ายไม่ทราบชื่อกัน (Double-blind Peer Review) กองบรรณาธิการจะส่งผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิพร้อมข้อเสนอแนะในการแก้ไข (ถ้ามี) ภายในระยะเวลาประมาณ 4 – 6 สัปดาห์

- หลังจากบทความได้รับการแก้ไขตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิและกองบรรณาธิการวารสารกำหนดทุกครั้งตามหลักวิชาการให้นำต้นฉบับบทความบทแก้ไขมาเสนอซ้ำจนกว่าจะได้รับความเห็นชอบ กองบรรณาธิการจะพิจารณา และแจ้งผลการพิจารณาส่งกลับสมทบให้ทราบภายในระยะเวลาประมาณ 2 – 4 สัปดาห์

- สำหรับบทความที่ได้รับการอนุมัติให้ตีพิมพ์ บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารนี้ถือเป็นลิขสิทธิ์ของวารสาร และไม่สามารถนำไปพิมพ์ซ้ำในวารสารอื่นหรือเอกสารอื่นได้ ยกเว้นจะได้รับอนุญาตจากบรรณาธิการวารสารเป็นลายลักษณ์อักษร โดยผู้เขียนจะได้รับตัวอักษรยืนยันการตีพิมพ์จากกองบรรณาธิการวารสารตามแบบฟอร์มที่กำหนด

ทั้งนี้ ผลการพิจารณาของกองบรรณาธิการถือเป็นขั้นสูงสุด กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขเนื้อหาและ/หรือรูปแบบของรูปแบบบทความที่ตีพิมพ์ในวารสาร ตามที่กองบรรณาธิการเห็นสมควร

การเตรียมต้นฉบับ

ต้นฉบับบทความที่เสนอเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์เอกสาร.doc ของ Microsoft Word หรือเทียบเท่า **ความยาวของต้นฉบับไม่เกิน 15 หน้า (รวมบทคัดย่อ ภาพ ตารางและเอกสารอ้างอิง) ต้นฉบับบทความควรมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้**

ชื่อบทความ

ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

บทคัดย่อ

ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ความยาว 150 – 250 คำ

คำสำคัญ

จำนวน 3 – 5 คำ ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

เนื้อหา

เป็นภาษาไทย ใช้ตัวอักษร UPC ขนาด 14 หรือขนาดเทียบเท่า และให้มีหัวข้อได้ไม่เกิน 3 ลำดับ ได้แก่ ลำดับแรก เช่น บทนำ ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ตัวหนา ลำดับที่สองใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวหนา และลำดับที่สามใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวเรียง ไม่ให้มีลำดับเลขกับหัวข้อลำดับแรก

การจัดรูปแบบอื่น ๆ

- ลำดับตัวเลขที่เป็นหัวข้อให้ใช้ตัวเลขตามด้วยเครื่องหมายจุด เช่น 1. และ 2. ลำดับตัวเลขภายในข้อความ ให้ใช้ตัวเลขตามด้วยเครื่องหมายวงเล็บ เช่น 1) และ 2)
- เครื่องหมายแสดงข้อย่อ ให้เป็นรูปแบบเดียวกันทั้งบทความ
- การเยื้องย่อหน้าให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งบทความ กล่าวคือ ให้เยื้องลำดับละ 10 มม. ทั้งนี้ให้หมายรวมถึงการเยื้องหลังเครื่องหมายหรือตัวเลขแสดงหัวข้อ

ภาพ ตาราง และสมการ

ส่วนของต้นฉบับที่เป็นรูปภาพ แผนภาพ และตาราง ให้มีขนาดไม่เกิน 140 x 210 มม. รูปแบบ gray-scale มีระดับความเข้มที่เหมาะสม ตัวอักษรในภาพ และตารางให้มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 ทุกภาพ ตารางและสมการจะต้องมีชื่อกำกับได้แก่ “ภาพที่ 1: ตรงกลางด้านล่างของภาพ”, “ตารางที่ 1: ชิดขอบซ้าย ด้านบนของตาราง” และ “(1)” ชิดขอบขวาในบรรทัดเดียวกับสมการ รวมทั้งแหล่งที่มา (ถ้ามี) ชิดขอบซ้ายด้านล่างของภาพหรือตาราง

การอ้างอิง

รูปแบบการอ้างอิงในเนื้อเรื่องและท้ายเล่มใช้วิธีการอ้างอิงระบบนาม – ปี ตามรูปแบบของ American Psychological Association (APA7th) การเขียนการอ้างอิงให้ใช้ภาษาอังกฤษหรือตัวอักษรโรมันทั้งหมด สำหรับการอ้างอิงเอกสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างการเขียนอ้างอิงในบทความ

จำนวนผู้แต่ง	อ้างอิงชื่อผู้เขียนก่อนข้อความ (ในเนื้อหา)	อ้างอิงชื่อผู้เขียนท้ายข้อความ
ผู้แต่ง 1 คน	Last Name (Year) or Organization (Year)	(Last Name, Year)
ตัวอย่าง	Abrams (2018)	(Abrams, 2018)
ผู้แต่ง 2 คน	Last Name1 and Last Name2 (Year)	(Last Name & Last Name, Year)
ตัวอย่าง	Wegener and Petty (1994)	(Wegener & Petty, 2000)
ผู้แต่ง 3 คนขึ้นไป	Last Name et al. (Year)	(Last Name et al., Year)
ตัวอย่าง	Harris et al. (2018)	(Harris et al., 2018)

ตัวอย่างการลงชื่อผู้เขียน

ผู้เขียน 1 คน

Author, A. A. (Year)./Title of the book/(Edition ed.)/Publisher.

ผู้เขียน 2 คน

Author, A. A.,1 & Author, B. B.2 (Year)./Title of the book/(Edition ed.)/Publisher.

ผู้เขียน 3-20 คน (โดยให้ใส่ชื่อ นามสกุลให้ครบทุกคน)

Author, A. A.1, Author, B. B.2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, & Author, U. U 20./ (Year)./ ชื่อเรื่อง (พิมพ์ครั้งที่)/สำนักพิมพ์.

ผู้เขียนมากกว่า 21 คน

Author, A. A.1, Author, B. B.2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, ... Author, Z. Z N./ (Year)./ ชื่อเรื่อง (พิมพ์ครั้งที่)./สำนักพิมพ์.

ตัวอย่างการเขียนอ้างอิงท้ายบทความ

หนังสือ (Book)

1. หนังสือ

Lastname, Initials. (Year). Title of the book. (Edition ed.). Publisher.

World Health Organization. (2021). *World Health Statistics report 2021 monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*.

Hidalgo, J., Rodríguez-Vega, G., & Pérez-Fernández, J. (2022). *COVID-19 pandemic: Lessons from the frontline*. Elsevier

2. บทความหรือบทในหนังสือ (Book chapter)

Lastname, Initials. (Year). Title of chapter. In Editor Initials. Lastname (Ed. or Eds.), *Title of book* (pp. xx–xx). Publisher.

Sparks, D.L. (2003). Environmental Soil Chemistry: An Overview. In D.L. Sparks (Eds.), *Environmental Soil Chemistry* (2nd Ed.). (pp. 1-42). Academic Press

3. หนังสือแปล

Lastname, Initials. (Year). (Year). *Book title: Subtitle* (Translator Initial(s). Surname, Trans.). Publisher. (Original work published Year).

Castro, F. (2008). *My life* (A. Hurley, Trans). Dover. (Original work published 2006).

บทความในวารสาร (Journal Article)

1. กรณีมีเลข DOI

Lastname, Initials. (Year). Title of the article. *Journal Name*, Volume(Issue), pages. DOI

Poboon, C. (2023). Development Of Community's Capacity In Adapting To Drought Problem: A Case Study Of Saithong Community, Pa Moke District, Ang Thong Province. *Journal Of Environmental And Sustainable Management*, 19(2), 4–27. <https://doi.org/10.14456/jem.2023.8>

2. กรณีไม่มีเลข DOI แต่มีเผยแพร่ทางออนไลน์

Lastname, Initials. (Year). Title of the article. *Journal Name*, Volume(Issue), pages. URL

Poboon, C. (2023). Development Of Community's Capacity In Adapting To Drought Problem: A Case Study Of Saithong Community, Pa Moke District, Ang Thong Province. *Journal Of Environmental And Sustainable Management*, 19(2), 4–27. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JEM/article/view/264992/178617>

3. กรณีไม่มีเลข DOI และไม่มีเผยแพร่ทางออนไลน์ (วารสารแบบเล่ม)

Lastname, Initials. (Year). Title of the article. *Journal Name*, Volume(Issue), pages.

Poboon, C. (2023). Development Of Community's Capacity In Adapting To Drought Problem: A Case Study Of Saithong Community, Pa Moke District, Ang Thong Province. *Journal Of Environmental And Sustainable Management*. 19(2), 4–27.

วิทยานิพนธ์ (Thesis)

1. วิทยานิพนธ์ไม่ได้ตีพิมพ์ (Unpublished Dissertation or Thesis References)

Lastname, Initials. (Year). Title [Unpublished thesis type]. University Name.

Harris, L. (2014). Instructional leadership perceptions and practices of elementary school leaders [Unpublished doctoral dissertation]. University of Virginia.

2. วิทยานิพนธ์หน่วยงานเผยแพร่ออนไลน์

Lastname, Initials. (Year). *Title of thesis – italicised* [Doctoral dissertation or Master's thesis, Institution]. Archive name. <http://www.xxxxxx>

Miller, T. (2019). *Enhancing readiness: An exploration of the New Zealand Qualified Firefighter Programme* [Master's thesis, Auckland University of Technology]. Tuwhera. <https://openrepository.aut.ac.nz/handle/10292/12338>

3. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุณวุฒิปันธิตและวิทยานิพนธ์ปริญพามหาบัณฑิตจากฐานข้อมูลเชิงพาณิชย์

Lastname, Initials. (Year). *Title of dissertation or thesis* (Publication No. xxxxxx) [Doctoral dissertation or Master's thesis, Name of University]. Name of Database. URL

Kabir, J. M. (2016). *Factors influencing customer satisfaction at a fast food hamburger chain: The relationship between customer satisfaction and customer loyalty* (Publication No. 10169573) [Doctoral dissertation, Wilmington University]. ProQuest Dissertations & Theses Global.

Zambrano-Vazquez, L. (2016). *The interaction of state and trait worry on response monitoring in those with worry and obsessive-compulsive symptoms* [Doctoral dissertation, University of Arizona]. UA Campus Repository. <https://repository.arizona.edu/handle/10150/620615>

เว็บไซต์ (Webpage)

Lastname, Initials. (Year, Month Day). Title. Website Name. URL

Sparks, D. (2019). *Women's wellness: Lifestyle strategies ease some bladder control problems*. Mayo Clinic. <https://newsnetwork.mayoclinic.org/discussion/womens-wellness-lifestyle-strategies-ease-some-bladder-control-problems/>

รายงานการประชุมวิชาการ (Conference Proceedings)

Lastname, Initials. (Year). Title. In Editor (Ed.), *Conference Name* (pp. xx–xx). Location.

Lastname, Initials. (Date). Title of paper. In A. Editor & B. Editor (Eds.), *Title of proceedings* (page numbers). Publisher. DOI OR URL if relevant.

Bedenel, A.-L., Jourdan, L., & Biernacki, C. (2019). Probability estimation by an adapted genetic algorithm in web insurance. In R. Battiti, M. Brunato, I. Kotsireas, & P. Pardalos (Eds.), *Lecture notes in computer science: Vol. 11353. Learning and intelligent optimization* (pp. 225–240). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05348-2_21

Facebook /Twitter

1. Facebook /Twitter post

Username. (Year, Month Day). *Post content* [Video/Image]. Facebook. URL

News From Science. (2019, June 21). *Are you a fan of astronomy? Enjoy reading about what scientists have discovered in our solar system—and beyond? This* [Image attached] [Status update]. Facebook. <https://www.facebook.com/ScienceNOW/photos/a.117532185107/10156268057260108/?type=3&theater>

2. Facebook /Twitter page

Username. (Year, Month Day). *Post content* [Video/Image]. Facebook. URL

Community of Multiculturalism. (n.d.). *Home* [Facebook page]. Facebook. Retrieved October 14, 2020, from <https://www.facebook.com/communityofmulticulturalism/>

YouTube หรือ Streaming Video

Uploader. (Year, Month Day). *Title of video*. [Video]. YouTube. URL

MSNBC. (2020, January 7). *Julián Castro endorses Elizabeth Warren*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Uk2Tzc8H5po>

AI (Generative AI)

Company. (Year). Model name (version) [Large language model]. URL

OpenAI. (2024). *ChatGPT* (September 16 version) [Large language model]. <https://chat.openai.com/chat>

Anthropic. (2024). *Claude* (September 20 version) [Large language model]. <https://claude.ai/new>

***หมายเหตุ**

- กรณีที่ไม่มีวันที่เผยแพร่ปรากฏ ให้ใส่ (n.d.)
- กรณีที่มีปรากฏเฉพาะ พ.ศ. หรือ ค.ศ. ให้ใส่แค่ (ปี) เท่านั้น
- กรณีที่ชื่อผู้เขียนและชื่อเว็บไซต์เป็นชื่อเดียวกัน ให้ตัดชื่อเว็บไซต์ออก
- ผู้เขียนอาจเป็นหน่วยงาน องค์กรที่รับผิดชอบในการสร้างสรรค์ผลิตหรือเผยแพร่ ตัดชื่อผู้เผยแพร่ออก
ไม่ต้องซ้ำชื่อผู้เขียนในตำแหน่งสำนักพิมพ์

เอกสารอ้างอิง

American Psychological Association. (2025, May). *Style and grammar guidelines*. <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines>

Mahidol University Library. (2023, October 31). *Citation guide*. <https://www.li.mahidol.ac.th/citation/>

Naresuan University Publishing House. (2022, February 22). *How to write a bibliography in APA 7th edition format*. <https://shorturl.at/1tVOB>

The University of Queensland Australia. (2025, May). *APA 7th referencing style*. <https://guides.library.uq.edu.au/referencing/apa7>

University of Lincoln. (2025, May). *APA 7th edition – University of Lincoln*. <https://guides.library.lincoln.ac.uk/c.php?g=683973&p=4882445>

คณะบริหาร การพัฒนาสิ่งแวดล้อม

อำนวยการ ที่เปิดรับสมัคร



หลักสูตรปริญญาเอก

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม)
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรโดยประมาณ 351,500 - 513,500 บาท



@gseda.nida



หลักสูตรปริญญาโท

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม)

- ภาคพิเศษ กรุงเทพมหานคร
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรโดยประมาณ 125,400 บาท
- ภาคพิเศษ ในส่วนภูมิภาค จังหวัดระยอง
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรโดยประมาณ 122,400 บาท

**วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(ศาสตร์และการจัดการความยั่งยืน)**

- ภาคพิเศษ กรุงเทพมหานคร
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรโดยประมาณ 154,900 บาท

การจัดการการbinsเพื่อความยั่งยืน

- หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการbinsเพื่อความยั่งยืน
- ภาคพิเศษ ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร 184,900 บาท

สอบถามข้อมูลได้ที่



gseda.ac.th



148 Serithai St. Klongchan
Bangkapi Bangkok 10240



02-727-3291, 02-727-3130
02-727-3008

CONTACT US



บทความวิจัย

01 บทบาทบริษัทย่อยกับการสนับสนุนการดำเนินงาน และการเติบโตอย่างยั่งยืนของสายการบิน: กรณีศึกษา บริษัท ไทยไฟท์เทรนนิ่ง จำกัด

พสพสม สุรากร ดิณห์ ศุภสมุทกร และจุฑาพรรร ฝดุงชีวิต

02 การกำหนดพื้นที่วิกฤติทางอากาศ โดยใช้ข้อมูลสถานีอุตุนิยมวิทยาและ Google Earth Engine

รสมสมนต จารยะพันธุ์ สุรัตน บัวเลิศ ภาคภูมิ ชุมณี ธัญภัสสร กองเย็น และกิตติชัย ดวงมาลย์

03 แนวทางการจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือน ริมคลองเจ๊ะหมโดยการมีส่วนร่วมของ ชุมชนท้องถิ่นแอ่ง จังหวัดนราธิวาส

ณชพงศ จันจุฬา ประสงค์ ต้นพิชัย และสันติ ศรีสวนแดง

04 การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมะพร้าว น้ำหอมของประเทศไทย: กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม

กิตตินันท์ สดใส จิระพันธุ์ เนื่องจากนิล สาวิณี วุฒิสกุลวงศ์ และรุ่งโรจน์ ปิยะภาณุวัฒน์

05 แนวทางการออกแบบระบบผลิตภัณฑ์และบริการเพื่อจัดการปัญหาขยะพลาสติกอย่างยั่งยืน ด้วยวิธีการสนทนากลุ่มและการร่วมคิดร่วมสร้าง

สุพิชญาย ศาศวัตวิบูลย์ และสุพิชญา ศุภพิพัฒน์

06 กลยุทธ์การสื่อสารเพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะพลาสติก: ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยเชิงคุณภาพในพื้นที่เขตโครงการไม่ทรวม กรุงเทพมหานคร

รุ่งรัตน์ ชัยสำเริง นกวรรณ คณานุรักษ์ ปิยะเนตร นาคสดี พิชญ์พรู ไวยโชติ วิชบุตร์ งามสะอาด สุธี ฝ่อบุญมี ธนาพงษ์ สมุทรรัตนกุล และพงศ์ปิตี เคะศิริ

07 การถอดบทเรียนโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วม ของชุมชนในการคิดแยกขยะที่ต้นทางใน จังหวัดจันทบุรี

นิไลบล ดินรมรัมย์ และจำลอง โพธิ์บุญ