

การจัดการขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วมโดยใช้เทคโนโลยีและการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนในเทศบาลเมืองกาญจนบุรี

ณรงค์ศักดิ์ เกื้อนไย¹, สร้อยเพชร ลิสนิ^{2*} และ พงนิย สุชชาณา³

Participatory Solid Waste Management Using Technology and Learning Approaches to Promote a Circular Economy in Kanchanaburi Municipality, Thailand

Narongsak Theanyai¹, Sroypet Lissani^{2*} Photjane Sukchaona³

¹ Bachelor of Technology Program in Industrial Technology, Faculty of Industrial Technology Kanchanaburi Rajabhat University, Kanchanaburi, 71190

² Bachelor of Accountancy, Faculty of Management Sciences, Kanchanaburi Rajabhat University, Kanchanaburi, 71190

³ Bachelor of Science Program in Computer Science, Faculty of Science and Technology, Kanchanaburi Rajabhat University, Kanchanaburi, 71190

*Corresponding author: lissa@kru.ac.th

Received: 14 February 2026; Revised: 18 May 2026; Accepted: 11 June 2026

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาสถานการณ์การจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองกาญจนบุรี 2) พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อสนับสนุนการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับประชาชนทุกครัวเรือนในพื้นที่เทศบาลเมืองกาญจนบุรี และ 3) เพื่อศึกษาศักยภาพของการสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะมูลฝอยในระดับชุมชน โดยใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ประกอบด้วย การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม และการประชุมเชิงปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่า ประชาชนในเขตเทศบาลส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดีต่อการจัดการขยะและตระหนักถึงปัญหา แต่ยังขาดการมีส่วนร่วมที่เป็นรูปธรรม การมีเทคโนโลยีและกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมความเข้าใจและพฤติกรรมด้านการแยกขยะที่เหมาะสมกับบริบทของชุมชนเมือง ผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการบริหารจัดการขยะ โดยออกแบบให้มีฟังก์ชันที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น ระบบแจ้งเตือนวันทิ้งขยะ การให้ข้อมูลแยกประเภทขยะ และกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีตามโมเดล TAM และความพึงพอใจต่อการใช้งาน พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังได้พัฒนานวัตกรรมเพิ่มมูลค่าขยะ โดยทั้งหมดได้รับการประเมินว่าเหมาะสมกับชุมชนเมืองที่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่และต้องการแนวทางจัดการขยะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผู้เข้าร่วมโครงการสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ได้จริง ถ่ายทอดสู่ชุมชน และสร้างรายได้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การจัดการขยะมูลฝอย, เทศบาลเมืองกาญจนบุรี, การมีส่วนร่วมของชุมชน, เศรษฐกิจหมุนเวียน

¹ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี 71190

² หลักสูตรบัญชีบัณฑิต คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี 71190

³ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี 71190

Abstract

This research aimed to: (1) examine the municipal solid waste management situation in Kanchanaburi Municipality; (2) develop a mobile application to support solid waste management for households within Kanchanaburi Municipality; and (3) investigate the potential for community-level value creation from municipal solid waste. A mixed-methods research design was employed, including data collection through questionnaires, interviews, focus group discussions, and participatory workshops. The findings revealed that most residents demonstrated positive attitudes toward waste management and awareness of waste-related problems; however, concrete community participation remained limited. The integration of technology and learning activities was found to enhance understanding and promote appropriate waste separation behaviors suited to an urban community context. The researchers developed a waste management application designed to meet user needs, incorporating key functions such as waste collection day notifications, waste classification information, and learning promotion activities. The evaluation results based on the Technology Acceptance Model (TAM) and user satisfaction indicated the highest level of acceptance and satisfaction. In addition, the research team developed value-added waste innovation initiatives, all of which were evaluated as suitable for urban communities facing spatial limitations and seeking environmentally friendly waste management solutions. Project participants were able to practically apply the acquired knowledge, disseminate it within the community, and generate income, with overall outcomes rated at a high level.

Keywords: Solid waste Management, Kanchanaburi Municipality, Community Participation, Circular Economy

Introduction

สถาบันการเรียนรู้ตลอดชีวิตแห่งยูเนสโก (UNESCO Institute for Lifelong Learning: UIL) ได้ผลักดันให้ประเทศสมาชิกสร้างเมืองแห่งการเรียนรู้ (Learning City) เพื่อยกระดับศักยภาพของประชาชนให้มีความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่สามารถปรับตัวเข้ากับความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนตามกรอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) โดยเฉพาะเป้าหมายที่ 4 ด้านการจัดการศึกษาอย่างทั่วถึง เท่าเทียม และมีคุณภาพ พร้อมส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเป้าหมายที่ 11 ที่มุ่งพัฒนาเมืองให้น่าอยู่ ปลอดภัย และยั่งยืนเพื่อรองรับการขยายตัวของประชากรโลกในอนาคต (UNESCO Institute for Lifelong Learning [UIL], 2023)

ในบริบทของประเทศไทย ปัญหาขยะมูลฝอยนับเป็นหนึ่งในปัญหาสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่องสืบเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การพัฒนาเศรษฐกิจ และการขยายตัวของเมือง ส่งผลให้ปริมาณขยะเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่พื้นที่กำจัดขยะมีจำกัด และกระบวนการบริหารจัดการยังขาดประสิทธิภาพ ตลอดจนการขาดความรู้และจิตสำนึกของประชาชนในการคัดแยกและลดขยะตั้งแต่ต้นทาง ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และงบประมาณของภาครัฐ (Duangmusik et al., 2023)

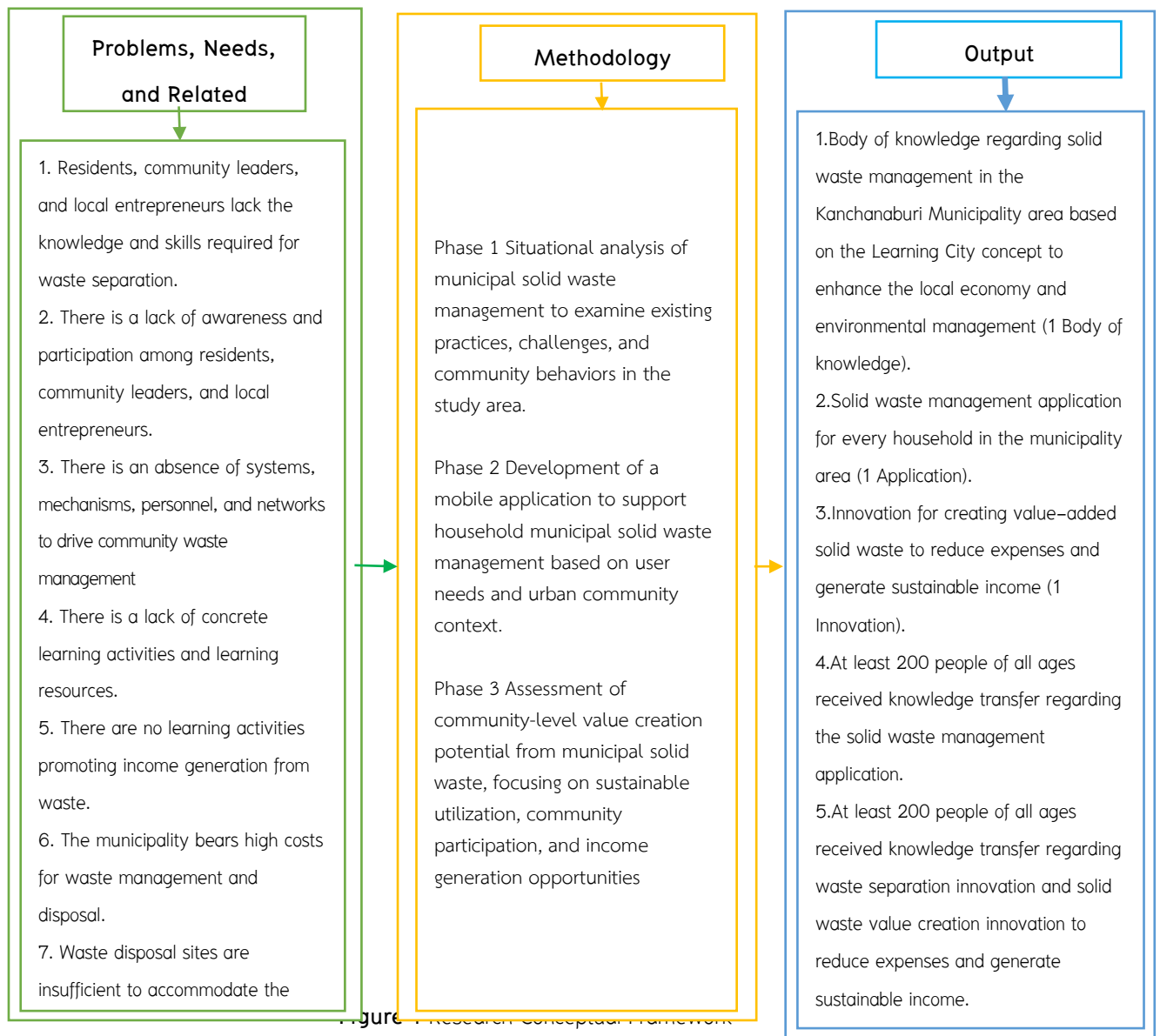
สำหรับเทศบาลเมืองกาญจนบุรีซึ่งมีลักษณะเป็นเมืองท่องเที่ยวสำคัญและมีประชากรหลากหลายประเภท ทั้งประชากรถิ่น ประชากรแฝง และประชากรจร ทำให้ต้องเผชิญกับปัญหาขยะจำนวนมาก โดยในปี 2566 มีปริมาณขยะเฉลี่ยสูงถึง 42.36 ตันต่อวัน และใช้งบประมาณในการจัดการมากกว่า 27 ล้านบาท (เทศบาลเมืองกาญจนบุรี, 2566) ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชน เศรษฐกิจท้องถิ่น และการพัฒนาที่ยั่งยืนของเมือง ดังนั้น การพัฒนาเทศบาลเมืองกาญจนบุรีสู่การเป็นเมืองแห่งการเรียนรู้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยมุ่งเน้นการสร้าง

กระบวนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในชุมชนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาขยะอย่างเป็นระบบ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม เช่น แอปพลิเคชันเพื่อการจัดการขยะในครัวเรือนและธุรกิจ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณขยะจากต้นทาง สนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน เพิ่มรายได้แก่ชุมชน และนำไปสู่การพัฒนาที่สมดุลทั้งด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาวะ และเศรษฐกิจในระยะยาว

Objectives

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์การจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองกาญจนบุรี
2. พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อสนับสนุนการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับประชาชนทุกครัวเรือนในพื้นที่เทศบาลเมืองกาญจนบุรี
3. เพื่อศึกษาศักยภาพของการสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะมูลฝอยในระดับชุมชน

Research Conceptual Framework



Literature Review

แนวคิดเมืองแห่งการเรียนรู้

สถาบันการเรียนรู้ตลอดชีวิตแห่งยูเนสโก (UNESCO Institute for Lifelong Learning– UIL) ได้ให้คำนิยามของเมืองแห่งการเรียนรู้ในการเป็นพื้นที่เรียนรู้ทางสังคมของผู้คน และมีการก่อตั้งเครือข่ายขึ้นเพื่อช่วยเหลือรัฐบาลท้องถิ่น พัฒนากลยุทธ์ที่เป็นรูปธรรมในการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต และส่งเสริมความเท่าเทียมทางการศึกษาของผู้คน โดยได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญที่จะนำไปสู่การเป็นเมืองแห่งการเรียนรู้ 6 ประการคือ

- 1) การเรียนรู้ในระบบการศึกษาแบบบูรณาการ
- 2) การส่งเสริมการเรียนรู้ในครอบครัวและชุมชน
- 3) การเรียนรู้ในสถานที่ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) การใช้เทคโนโลยีเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ทันสมัย
- 5) การเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้
- 6) การสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างเข้มแข็ง

แนวคิดเกี่ยวกับขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอยเป็นของเหลือทิ้งจากกิจกรรมของมนุษย์และสัตว์ แบ่งเป็นขยะทั่วไปและขยะอันตราย (Pollution Control Department (2022) ปัจจุบันการขยายตัวของเมืองและเศรษฐกิจส่งผลให้ปริมาณขยะเพิ่มสูงขึ้นเกินขีดความสามารถในการจัดการ ก่อให้เกิดการสะสมและปัญหามลพิษทั้งทางอากาศ น้ำ ดิน ตลอดจนเป็นแหล่งพาหะนำโรค (Duangmusik et al., 2023) ประเทศไทยและนานาชาติจึงให้ความสำคัญกับนโยบายการจัดการขยะอย่างครบวงจร โดยมุ่งเน้นการลดปริมาณและคัดแยกตั้งแต่ต้นทาง การนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ทั้งในรูปแบบวัสดุ (Material Recovery) และพลังงาน (Energy Recovery) รวมถึงการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Ministry of Natural Resources and Environment (2022); World Bank, 2018) เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน

แนวคิดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชัน (Application) คือโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานผ่านส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface: UI) โดยจำแนกตามแพลตฟอร์มการทำงานได้ 3 หมวด ได้แก่ บนคอมพิวเตอร์ (Desktop Application) บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application) และบนเว็บเบราว์เซอร์ (Web Application) นอกจากนี้ หากจำแนกตามประเภทการทำงานจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ แอปพลิเคชันระบบ (System Application) ซึ่งทำหน้าที่เป็นระบบปฏิบัติการพื้นฐาน และแอปพลิเคชันประยุกต์ (Application Software) ที่พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองการทำงานเฉพาะด้าน เช่น การสื่อสาร การทำงาน หรือระบบ IoT

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อม

การจัดการสิ่งแวดล้อม เป็นกระบวนการบูรณาการเพื่อวางแผน ป้องกัน และแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ อาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วนควบคู่กับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ประกอบด้วย 3 แนวทางหลัก ได้แก่ (1) การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด (2) การบำบัด กำจัดของเสีย และฟื้นฟูระบบนิเวศให้กลับสู่สมดุล และ (3) การควบคุมกิจกรรมของมนุษย์ทั้งในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และชุมชน เพื่อป้องกันผลกระทบเชิงลบต่อสิ่งแวดล้อม (กรมการปกครองส่วนท้องถิ่น, 2550) อันจะนำไปสู่การรักษาสมดุลของระบบนิเวศและยกระดับคุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืน

ในการศึกษาเรื่องการจัดการขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วมโดยใช้เทคโนโลยีและการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. การบริหารจัดการขยะมูลฝอยขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในระดับพื้นที่ ซึ่งความสำเร็จมักขึ้นอยู่กับนโยบายและการสร้างความตระหนักรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kobwittaya, K. (2019) ที่ได้ศึกษาการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองนราธิวาส พบว่าการบูรณาการความร่วมมือระหว่างเทศบาลและประชาชนในการคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง ถือเป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จที่สำคัญ นอกจากนี้ Kanlayanamit, P., & Ngamlamom, W. (2018) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาการจัดการขยะมูลฝอยขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยเน้นย้ำถึงความจำเป็นในการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมลดปริมาณขยะในชีวิตประจำวันควบคู่กับการให้ความรู้เรื่องการคัดแยกประเภทมูลฝอย เพื่อลดภาระการจัดเก็บและกำจัดที่ปลายทาง

2. กระบวนการจัดการขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วมของชุมชน (Community Participation)

การให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามามีบทบาทในกระบวนการจัดการขยะ เป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้างความยั่งยืนได้อย่างเป็นรูปธรรม ดังที่ Phuangprasert, P., et al. (2020) ได้ศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชนที่มีต่อการจัดการขยะมูลฝอยกรณีศึกษาเทศบาลเมืองลาดสวาย จังหวัดปทุมธานี พบว่าประชาชนให้ความร่วมมือในระดับสูงเมื่อมีส่วนร่วมในภาคปฏิบัติการ โดยเฉพาะการคัดแยกขยะก่อนนำไปทิ้ง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Insee, N., et al. (2022) ที่พัฒนากระบวนการจัดการขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืน พบว่าการสนับสนุนให้ครัวเรือนรู้จักการคัดแยกขยะตามสีของภาชนะรองรับ ช่วยให้กระบวนการจัดเก็บและขนถ่ายของเทศบาลมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ การใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) ยังช่วยขับเคลื่อนชุมชนได้เป็นอย่างดี ดังตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้กระบวนการ PAR ในการพัฒนาเครือข่ายบริหารจัดการขยะมูลฝอยชุมชน พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มและการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการแปรรูปขยะช่วยสร้างความตระหนักและเปลี่ยนพฤติกรรมการจัดการขยะของคนในชุมชนได้จริง ทั้งยังช่วยสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) อีกด้วย

สรุปความเชื่อมโยงสูงงานวิจัย จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดการขยะที่ประสบความสำเร็จต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของชุมชนและการคัดแยกจากต้นทาง อย่างไรก็ตาม ยังพบช่องว่างทางการวิจัยในด้านการนำเทคโนโลยี (เช่น แอปพลิเคชัน) เข้ามารับรู้การร่วมนกับกระบวนการเรียนรู้ของคนทุกช่วงวัย งานวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการอุดช่องว่างดังกล่าว โดยการพัฒนานวัตกรรมและแอปพลิเคชันเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ด้านการจัดการขยะในบริบทของเทศบาลเมืองกาญจนบุรี เพื่อยกระดับเศรษฐกิจชุมชนและคุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืน

Methodology

การวิจัยเรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วมโดยใช้เทคโนโลยีและการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนในเทศบาลเมืองกาญจนบุรี ใช้รูปแบบ การวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) เพื่อศึกษาสถานการณ์ พัฒนาเทคโนโลยีสนับสนุนการจัดการขยะ และประเมินศักยภาพการสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะในระดับชุมชน

ประเภทของข้อมูลและแหล่งข้อมูล การวิจัยใช้ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ ได้แก่ ระดับความรู้และทัศนคติด้านการจัดการขยะ การมีส่วนร่วมของประชาชน การยอมรับเทคโนโลยี ความพึงพอใจและการนำไปใช้ประโยชน์ และเชิงคุณภาพ ได้แก่ มุมมองของผู้นำชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ผลลัพธ์

การพัฒนานวัตกรรมและเศรษฐกิจหมุนเวียน แหล่งข้อมูลมาจากประชาชนในเขตเทศบาลเมืองกาญจนบุรี ผู้นำชุมชน 27 ชุมชน และหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนทุกครัวเรือนในพื้นที่เทศบาลเมืองกาญจนบุรี กลุ่มตัวอย่าง หัวหน้าครัวเรือนหรือตัวแทนครัวเรือน จำนวน 390 คน และผู้แทนหน่วยงานภาครัฐและเอกชน จำนวน 10 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 400 คน วิธีคัดเลือกตัวอย่าง ใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดเลือกผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่และมีบทบาทหรือประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ได้แก่ ผู้นำชุมชน 27 คน และผู้แทนหน่วยงานรัฐ/เอกชน 10 คน

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามแบบมีโครงสร้าง แบบสัมภาษณ์เชิงลึก แนวคำถามการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) กิจกรรมประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม แอปพลิเคชันการบริหารจัดการขยะมูลฝอย และนวัตกรรมการคัดแยกและเพิ่มมูลค่าขยะตามแนวคิด 3R และ Zero Waste การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และพิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องของรายการที่ถามในแบบสอบถามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จำนวน 3 ท่าน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67–1.00 ปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญครั้งสุดท้ายก่อนนำไปทดลองใช้ (Try out) จำนวน 30 คน คำนวณค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach)

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาสถานการณ์การจัดการขยะมูลฝอย เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่ม เพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหา พฤติกรรม และระดับการมีส่วนร่วมของประชาชน ตัวชี้วัดเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ระดับความรู้ด้านการจัดการขยะ ทศนคติด้านสิ่งแวดล้อม และระดับการมีส่วนร่วมของชุมชน
2. การพัฒนาและทดลองใช้นวัตกรรมจัดการขยะ โดยพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการขยะมูลฝอยผ่านกระบวนการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดลองใช้ และประเมินผล โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พร้อมพัฒนานวัตกรรมการคัดแยกและเพิ่มมูลค่าขยะร่วมกับชุมชนตัวชี้วัดเชิงปริมาณ ประกอบด้วย คุณภาพระบบแอปพลิเคชัน ระดับการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance) ความพึงพอใจผู้ใช้งาน และจำนวนรูปแบบนวัตกรรมเพิ่มมูลค่าขยะ
3. การถ่ายทอดและประเมินผลการนำไปใช้ ให้แก่ประชาชนและภาคีเครือข่าย จำนวน 200 คน พร้อมติดตามผลการนำไปใช้จริงในครัวเรือน ตัวชี้วัดเชิงปริมาณ ระดับความรู้และความเข้าใจหลังเข้าร่วมกิจกรรม ความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม การลดลงของปริมาณขยะครัวเรือน และการสร้างรายได้จากกิจกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียน

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ข้อมูลเชิงปริมาณ วิเคราะห์ด้วยสถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และตรวจสอบความน่าเชื่อถือด้วยการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation)

Results

1. ศึกษาสถานการณ์การจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองกาญจนบุรี

ศึกษาสถานการณ์การจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองกาญจนบุรี กลุ่มตัวอย่างได้แก่ หัวหน้าครัวเรือน/ตัวแทนครัวเรือน และหน่วยงานภาครัฐ-เอกชน รวม 400 ราย จากการศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุเกิน 50 ปี การศึกษาระดับมัธยม/ปวช./ปวส. อาชีพหลัก อสม. และรับจ้างทั่วไป รายได้ครัวเรือนต่ำกว่า 10,000 บาท/เดือน พักอาศัยในพื้นที่มากกว่า 10 ปี พฤติกรรมและทัศนคติ พบว่า ชุมชนรู้จักการแยกขยะ แต่ยังขาดความตระหนักและการมีส่วนร่วมเชิงปฏิบัติ แต่ยังมีการใช้วัสดุที่ย่อยสลายยาก เช่น ถุงพลาสติก กล่องโฟม มีทัศนคติอยากช่วยเรื่องขยะ อยู่ในระดับดี แต่การลงมือทำจริงยังไม่เด่นชัด โดยรวมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับมาก จากการสนทนากลุ่ม/สัมภาษณ์ ปัญหาที่พบ คือชุมชนขาดความรู้และความตระหนัก พฤติกรรมการใช้ชีวิตสร้างขยะมากขึ้น ระบบจัดการขยะในบางชุมชนไม่มีประสิทธิภาพ การสนับสนุนจากรัฐ/ท้องถิ่นยังไม่ทั่วถึง ปัญหาขยะพลาสติก-ย่อยสลายยาก ประชากรและเมืองขยายตัว และการมีส่วนร่วมของประชาชนยังน้อย

2. องค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะตามแนวคิดเมืองแห่งการเรียนรู้

จากการศึกษา องค์ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองกาญจนบุรี ตามแนวคิดเมืองแห่งการเรียนรู้เพื่อยกระดับเศรษฐกิจท้องถิ่นและการจัดการสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 1) องค์ความรู้เกี่ยวกับการคัดแยกขยะอย่างถูกวิธี 2) องค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะแต่ละประเภทที่เหมาะสมกับชุมชนเมือง 3) องค์ความรู้เกี่ยวกับการแปรรูปขยะให้เกิดรายได้ การประดิษฐ์หรือการสร้างผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือใช้

3. พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อสนับสนุนการจัดการขยะมูลฝอยด้วยแอปพลิเคชันสำหรับประชาชนทุกครัวเรือนในพื้นที่เทศบาลเมืองกาญจนบุรี

คณะผู้วิจัยได้พัฒนานวัตกรรมเพื่อสนับสนุนการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลเมืองกาญจนบุรี โดยประกอบด้วยนวัตกรรมสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ 1) แอปพลิเคชันชุดการเรียนรู้การคัดแยกขยะ ซึ่งรวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะที่เหมาะสมกับชุมชนเมือง การคัดแยกขยะอย่างถูกวิธี และการแปรรูปขยะเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ สามารถใช้งานได้ผ่านอุปกรณ์ดิจิทัลหลากหลายแพลตฟอร์ม ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของประชาชน สามารถเข้าสู่ชุดการเรียนรู้คัดแยกขยะได้จากลิงค์ <https://kru-1.glide.page> และ 2) ระบบแจ้งเตือนการจัดเก็บขยะอัจฉริยะที่พัฒนาโดยผู้วิจัย ซึ่งสามารถแจ้งเตือนเมื่อจุดทิ้งขยะมีปริมาณเต็ม และส่งข้อมูลไปยังหน่วยงานเทศบาลเพื่อวางแผนการจัดเก็บขยะอย่างเหมาะสม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการสาธารณะ ลดระยะทางการเดินทาง และลดต้นทุนด้านพลังงานในการจัดเก็บขยะ และคณะผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันการบริหารจัดการขยะมูลฝอย โดยนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในหลายมิติ ได้แก่ ด้านสังคม ช่วยส่งเสริมความรู้ ความตระหนัก และการมีส่วนร่วมของประชาชนในการคัดแยกขยะ ด้านสิ่งแวดล้อม ช่วยลดปริมาณขยะตกค้าง เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขยะ และสนับสนุนแนวคิด Circular Economy ด้านเศรษฐกิจชุมชน ช่วยสนับสนุนการเพิ่มมูลค่าขยะและการสร้างรายได้ในระดับครัวเรือน และด้านการบริหารจัดการภาครัฐ ช่วยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ลดต้นทุนการดำเนินงานและพัฒนาระบบบริการสาธารณะอัจฉริยะ (Smart Municipality) แสดงตามภาพที่ 2-5 โดยผลการประเมินการนำไปใช้ประโยชน์และความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.68) สะท้อนถึงศักยภาพของนวัตกรรมในการขยายผลสู่พื้นที่เมืองอื่นที่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่และต้องการแนวทางการจัดการขยะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญ ได้แก่ ประชาชนและครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองกาญจนบุรี เทศบาลเมืองกาญจนบุรีและหน่วยงานท้องถิ่นด้านสิ่งแวดล้อม

กลุ่มชุมชนและเครือข่ายการจัดการขยะ ผู้ประกอบการรีไซเคิลและเศรษฐกิจชุมชน นักวิจัยและหน่วยงานที่สามารถนำต้นแบบไปขยายผลเชิงนโยบายและเชิงพื้นที่



Figure 2 Interface of the Waste Management Learning Application



Figure 3 QR Code for Accessing the Waste Management Learning Application

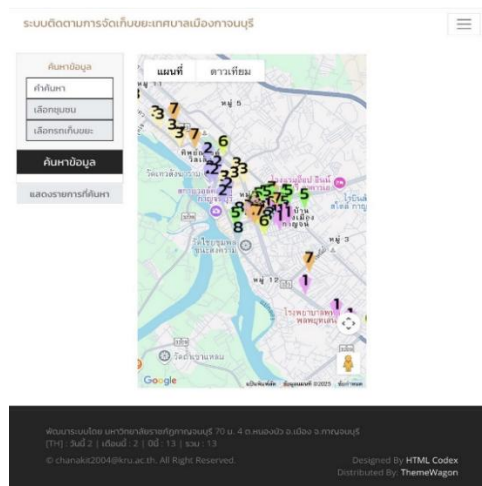


Figure 4 Interface of the Solid Waste Management Application



Figure 5 User Manual for Solid Waste Management Application

4. ศักยภาพของการสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะมูลฝอยในระดับชุมชน

ศักยภาพภาพของการสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะมูลฝอยในระดับชุมชน ผลการศึกษาพบว่า นวัตกรรมการเพิ่มมูลค่าขยะมูลฝอยในระดับชุมชน ประกอบด้วย 3 นวัตกรรม ดังนี้

1) นวัตกรรมกระเป๋าสารพัดประโยชน์จากฝาขวดน้ำพลาสติก

สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เป็นกระเป๋าใส่ของตอนไปจ่ายตลาด หรือกระเป๋าถือใส่ของใช้ส่วนตัว เนื่องจากพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองกาญจนบุรีเป็นชุมชนเมือง จึงมีปริมาณขยะที่เป็นขวดพลาสติกในชุมชนค่อนข้างมาก หาได้ง่าย เป็นการนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ใช้แล้วนำมาทำนวัตกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยนำฝาขวดพลาสติกมาทำเป็นกระเป๋าสารพัดประโยชน์ ซึ่งชุมชนมีการดำเนินกิจกรรมการผลิตดังกล่าวอยู่ก่อนแล้วในระดับพื้นฐาน โดยทีมนักวิจัยได้เข้าไปเสริมสร้างองค์ความรู้และพัฒนากระบวนการผลิตเชิงสร้างสรรค์ เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ให้มีความสวยงามและมีความน่าใช้งานมากขึ้น ผ่านการประยุกต์ใช้ลูกปัดหลากสีในการออกแบบสายกระเป๋า อันเป็นการยกระดับคุณค่าเชิงผลิตภัณฑ์และเชิงพาณิชย์ มีต้นทุนในการทำประมาณใบละ 150 บาท ชุมชนสามารถทำจำหน่ายได้ประมาณใบละ 300 บาท คิดเป็นกำไร 50% หรือ 150 บาท เป็นการสร้างรายได้ให้กลุ่มแม่บ้านผู้สูงอายุ และเยาวชนในชุมชน

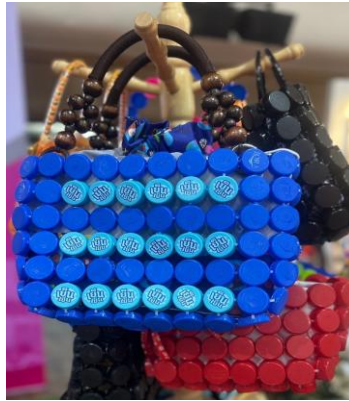


Figure 6 Upcycled multi-purpose bag made from plastic bottle caps

2) นวัตกรรมหมอนสมุนไพรคลายเครียดจากหลอดพลาสติก

ทำจากหลอดพลาสติกเหลือใช้และสมุนไพรพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่น สรรพคุณช่วยให้ความผ่อนคลายและลดความเครียดได้ อีกทั้งเป็นการนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ใช้แล้วนำมาทำนวัตกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้ยังทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพสมุนไพรที่ช่วยในการให้ผ่อนคลาย ลดความเครียด และบรรเทาอาการปวดได้ดี เนื่องจากพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองกาญจนบุรีเป็นชุมชนเมือง จึงมีปริมาณขยะที่เป็นหลอดพลาสติกในชุมชนค่อนข้างมาก และหาได้ง่าย ประกอบกับในชุมชนมีปราชญ์ชาวบ้านในพื้นที่ ที่มีความเชี่ยวชาญด้านสมุนไพรพื้นบ้านไทยเพื่อการบำบัดโรค จึงได้ร่วมกันพัฒนาต่อยอดเป็นนวัตกรรมใหม่โดยเพิ่มกระบวนการผลิตในขั้นตอนการประยุกต์หมอนรองคอจากหลอดพลาสติก เป็นการเพิ่มสมุนไพรจากภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้าไปในไส้หมอนด้วย เพื่อผู้ใช้เกิดการผ่อนคลายเวลาใช้จะได้กลิ่นสมุนไพร โดยในการทำหมอนสมุนไพรคลายเครียดจากหลอดพลาสติก มีต้นทุนในการทำประมาณใบละ 170 บาท ชุมชนสามารถจำหน่ายได้ประมาณใบละ 250 บาท คิดเป็นกำไร 32% หรือ 80 บาท



Figure 7 Stress-relieving herbal pillow made from plastic straws

3) นวัตกรรมจุลินทรีย์จากเศษอาหารในครัวเรือนชนิดผง และชนิดเม็ด

โดยการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ที่เหมาะสมกับชุมชนเมือง เนื่องจากไม่ต้องใช้เนื้อที่เยอะ เพื่อให้ใช้การดับกลิ่นเหม็นภายในห้องน้ำ ห้องน้ำ และใช้เป็นปุ๋ยทางการเกษตร ลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือนในการซื้อปุ๋ยและสารบำรุงพืช เนื่องจากพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองกาญจนบุรีเป็นชุมชนเมือง จึงมีปริมาณขยะอินทรีย์ในชุมชนค่อนข้างมาก การทำน้ำหมักจุลินทรีย์จากเศษอาหารนี้จะไม่มีการใช้พื้นที่น้อยเหมาะกับชุมชนเมือง ซึ่งนวัตกรรมน้ำหมักจุลินทรีย์จากเศษอาหารในครัวเรือน ชุมชนเทศบาลเมืองกาญจนบุรี แตกต่างจากน้ำหมักจุลินทรีย์ทั่วไป โดยในการทำน้ำหมัก

จุลินทรีย์จากเศษอาหารในครัวเรือนทั้งชนิดผงและชนิดเม็ด มีต้นทุนในการทำค่อนข้างต่ำ ประมาณกระปุกละ 5 บาท ชุมชนสามารถจำหน่ายได้ประมาณกระปุกละ 20 บาท คิดเป็นกำไร 75% หรือ 15 บาท



Figure 8 Microorganisms from household food waste in powder and granule forms

Conclusion and Discussion

การวิจัยเรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วมโดยใช้เทคโนโลยีและการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนในเทศบาลเมืองกาญจนบุรี แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการขยะเทคโนโลยี และนวัตกรรมการสร้างมูลค่าเพิ่ม ควบคู่กับการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยมีประเด็นสำคัญเพื่อนำมาอภิปรายผลการวิจัยจากข้อค้นพบต่าง ๆ ดังนี้

การมีส่วนร่วมของประชาชนและปัจจัยด้านสังคมประชากร พบว่า ประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแยกประเภทขยะในระดับดี โดยเฉพาะการแยกประเภทขยะเบื้องต้น เช่น ขยะรีไซเคิล ขยะอินทรีย์ และขยะทั่วไป แต่ยังมีข้อจำกัดด้านพฤติกรรมในการปฏิบัติจริง เช่น การไม่คัดแยกขยะอินทรีย์ก่อนทิ้ง และยังใช้บรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายยาก ปัญหานี้สอดคล้องกับงานของ Sunthara et al. (2020) ที่พบว่าความรู้และทัศนคติที่ดีต่อการจัดการขยะไม่ได้รับประกันว่าจะนำไปสู่พฤติกรรมที่ถูกต้อง หากขาดแรงจูงใจและสิ่งสนับสนุนจากชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยของ Srisombat, S., et al. (2019) ที่พบว่าปัจจัยด้านแรงจูงใจและความสะดวกในการคัดแยกขยะมีผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะมากกว่าความรู้เพียงอย่างเดียว และงานวิจัยของ Yusof, et al. (2020) ที่ศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชนมาเลเซีย พบว่า แม้ชุมชนจะตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม แต่การขาดระบบสนับสนุน เช่น จุดรับขยะและรางวัลจูงใจ ส่งผลให้การคัดแยกขยะทำได้ไม่ต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของงานวิจัยนี้ว่าจำเป็นต้องมีการสร้างแรงจูงใจและระบบสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชน

การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อสนับสนุนการจัดการขยะ โดยมีฟังก์ชันแจ้งเตือนวันเก็บขยะ การให้ข้อมูลประเภทขยะ และการแจ้งกิจกรรมชุมชน เป็นนวัตกรรมที่ช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมของประชาชนและสร้างพฤติกรรมเชิงบวกให้กับประชาชน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Davis (1989) เรื่อง Technology Acceptance Model (TAM) ที่ระบุว่า การยอมรับเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับความเป็นประโยชน์ (perceived usefulness) และความง่ายในการใช้งาน

(perceived ease of use) โดยผลประเมินในงานวิจัยนี้พบว่าผู้ใช้ให้คะแนนทั้งสองด้านอยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้ งานวิจัยของ Zhang et al. (2021) ในประเทศจีนที่ใช้แอปพลิเคชันแจ้งเตือนและให้รางวัลแก่ครัวเรือนที่คัดแยกขยะ ถูกต้อง พบว่า สามารถเพิ่มอัตราการคัดแยกขยะได้กว่า 25% ภายใน 6 เดือน ซึ่งสนับสนุนประสิทธิภาพของการใช้ เทคโนโลยีเพื่อกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

การสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะและเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นการนำวัฏกรรมการแปรรูปขยะ เช่น กระเป๋จาก ฝาขวดพลาสติก หมอนสมุนไพรจากหลอดพลาสติก และจุลินทรีย์จากเศษอาหาร มาใช้สร้างรายได้ให้แก่ชุมชน เป็นการประยุกต์แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุทธนา ศรีวงศ์ษา (2564) ที่พบว่าการเพิ่มมูลค่าขยะโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและการมีส่วนร่วมของชุมชน ช่วยลดปัญหาขยะและสร้างรายได้ และงานวิจัยของ Geissdoerfer et al. (2017) ได้เสนอกรอบแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนว่าต้องอาศัยการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ การใช้ไซเคิล และการสร้างระบบธุรกิจที่สนับสนุนการใช้ซ้ำ ซึ่งตรงกับรูปแบบการแปรรูปขยะของงานวิจัยนี้ ที่มุ่งผลิตสินค้าที่ใช้ได้จริงและมีตลาดรองรับ

ในด้านการสนับสนุนจากนโยบายและเครือข่ายชุมชน ผลวิจัยยังพบว่า การมีเครือข่ายความร่วมมือระหว่าง ชุมชน ภาครัฐ และเอกชน ช่วยทำให้การจัดการขยะมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง สอดคล้องกับงานของ Hoomweg & Bhada-Tata (2012) ของธนาคารโลกที่ระบุว่าจัดการขยะในเมืองต้องอาศัยการบูรณาการนโยบาย เทคโนโลยี และการมีส่วนร่วมของประชาชน

สรุปโดยรวม ผู้นำชุมชนหรือนักจัดการเมืองมีบทบาทสำคัญในการสร้างการเปลี่ยนแปลงด้านการจัดการ ขยะมูลฝอยในเทศบาลเมืองกาญจนบุรี โดยมุ่งเน้นการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และประชาชน ทุกช่วงวัยซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของการนำผลการวิจัยไปใช้ ผ่านการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในระบบบริหารจัดการ ขยะ เช่น การพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งเตือนการทิ้งและเก็บขยะ ระบบติดตามปริมาณขยะ และสื่อการเรียนรู้ที่ เข้าถึงได้ง่าย ส่งผลให้การคัดแยกขยะและการนำกลับมาใช้ใหม่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดปริมาณขยะที่ต้องกำจัด ลด ค่าใช้จ่ายของเทศบาล และเพิ่มรายได้ให้ชุมชนจากการแปรรูปขยะเป็นผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ ผู้นำยังเป็นผู้กระตุ้นให้ เกิดการเรียนรู้ร่วมกันและสร้างแรงจูงใจแก่ประชาชน ทำให้เกิดจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมและความร่วมมือในระดับ ชุมชนอย่างกว้างขวาง จนสามารถขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนและพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนได้อย่างยั่งยืน อีกทั้ง ผลการวิจัยสนับสนุนว่าการแก้ปัญหาขยะในชุมชนเมือง จำเป็นต้องใช้องค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม การ สร้างมูลค่าเพิ่ม และการมีส่วนร่วมของประชาชนทุกช่วงวัย จึงจะสามารถลดปริมาณขยะ ลดค่าใช้จ่าย และสร้าง รายได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน โดยการวิจัยนี้เป็นการยกระดับการจัดการขยะมูลฝอยในเทศบาลเมืองกาญจนบุรีด้วย การสร้างองค์ความรู้และทักษะการคัดแยกขยะอย่างถูกวิธี พัฒนาเทคโนโลยีแอปพลิเคชันแจ้งเตือนและคลิปการ เรียนรู้การจัดการขยะ รวมถึงนวัตกรรมการแปรรูปขยะเป็นผลิตภัณฑ์สร้างรายได้ ช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน และลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ผลกระทบที่เกิดขึ้นคือ ลดปริมาณขยะและมลพิษสิ่งแวดล้อม ลดงบประมาณจัดการขยะ ของเทศบาล เพิ่มรายได้ให้ชุมชน และสร้างการมีส่วนร่วมพร้อมจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม เงื่อนไขความสำเร็จมาจากการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน การเลือกใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมกับบริบท การถ่ายทอดความรู้อย่างต่อเนื่อง และการ สนับสนุนจากหน่วยงานท้องถิ่น ขณะที่อุปสรรคที่พบ ได้แก่ การคัดแยกขยะที่ยังไม่จริงจัง การใช้บรรจุภัณฑ์ย่อย สลายยาก พฤติกรรมการบริโภคที่ก่อขยะเพิ่ม และระบบจัดการขยะบางพื้นที่ที่ยังไม่ครอบคลุม

Recommendations

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

- 1) เทศบาลเมืองกาญจนบุรีควรมีหน่วยงานวัตกรรมการนำหมักจุลินทรีย์ชนิดเม็ดและชนิดผงมาทำเพื่อแจกจ่ายให้ชุมชนในเขตเทศบาล
- 2) ควรพัฒนาระบบแอปพลิเคชันให้มีฟังก์ชันการติดตามปริมาณขยะของแต่ละครัวเรือน และการให้คะแนนใจ เพื่อกระตุ้นพฤติกรรมคัดแยกขยะอย่างต่อเนื่อง
- 3) จัดให้มีกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างชุมชนที่ประสบความสำเร็จในการจัดการขยะ เพื่อสร้างแรงบันดาลใจและต้นแบบการปฏิบัติ
- 4) ส่งเสริมการตลาดออนไลน์สำหรับสินค้าที่ผลิตจากการรีไซเคิลและอัพไซเคิล เพื่อเพิ่มช่องทางจำหน่ายและรายได้ให้แก่ชุมชน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ศึกษาผลกระทบระยะยาวของการใช้แอปพลิเคชันและนวัตกรรมการจัดการขยะต่อพฤติกรรมของประชาชน และปริมาณขยะในพื้นที่
- 2) วิจัยเปรียบเทียบการใช้เทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ (เช่น แอปพลิเคชัน, IoT, AI) ในการบริหารจัดการขยะเพื่อหาวิธีที่เหมาะสมกับบริบทของชุมชนเมืองและชนบท
- 3) ศึกษาปัจจัยทางสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการจัดการขยะ เพื่อออกแบบกิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มประชากรหลากหลาย

References

- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- Department of Local Administration. (2007). Environmental management standards. Bangkok: Department of Local Administration, Ministry of Interior. (In Thai)
- Duangmusik, N., Piyaweero, P. E., & Chamnanputtiporn, S. (2023). Solid waste management of Bang Chana Subdistrict Administrative Organization, Mueang District, Surat Thani Province. *Journal of Public and Private Management*, 5(3), 18–29.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy – A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768.
- Hoomweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *What a waste: A global review of solid waste management*. World Bank.
- Kallayanamit, P., & Ngamlamom, W. (2018). Guidelines for municipal solid waste management development of local administrative organizations. *Praewa Kalasin Academic Journal, Kalasin University*, 5(1), 172–193.
- Kanchanaburi Municipality. (2023). Details regarding waste disposal management items for the fiscal year 2023. Kanchanaburi: Kanchanaburi Municipality. (In Thai)
- Konla, K. (2019). Municipal solid waste management: A case study of Narathiwat Municipality, Mueang District, Narathiwat Province. *Ramkhamhaeng Journal of Public Administration*, 2(3), 84–112.
- Khwanuwan, W., & Wattanakit, S. (2020). Value creation for waste materials towards decorative and fashion

- products: Khao Rup Chang Municipality Model Community (Master's thesis). Mahachulalongkornrajavidyalaya University.
- Kisner, M.K., Mazza, M.J., & Liggett, D.R. (1997). Building Partnerships. *New Directions for Community Colleges*, 1997(97), 23–28.
- Noppol, I., Khiaoluea, T., & Wongwattanapong, K. (2022). Sustainable participatory municipal solid waste management process of communities. *Journal of Academic and Social Science Research*, 7(11), 480–493.
- Pollution Control Department. (2009). Preliminary guidelines and requirements for waste reduction and utilization (3rd ed.). Bangkok: Hiz. (In Thai)
- Promsen, W., Khamjainak, P., & Maeban, A. (2021). Waste management by public participation process in Patan Nakrua Municipality, Mae Tha District, Lampang Province. *Lampang Rajabhat University Journal*, 10(2), 104–114.
- Puangprasert, P., et al. (2020). Community participation in municipal solid waste management: A case study of Ladsawai Municipality, Lam Luk Ka District, Pathum Thani Province (Independent study, Master of Political Science in Interdisciplinary Studies for Local Development). Ramkhamhaeng University. (In Thai)
- Sriwongsa, Y. (2021). A model of value added creation from waste with participation of Yaycha Community, Sam Phran District, Nakhon Pathom Province (Research Report). Faculty of Architecture, Rajamangala University of Technology Srivijaya. (In Thai)
- Sriwongsa, Y. (2021). Value creation from waste through community participation: A case study of a sub–district municipality in Chiang Mai province. *Journal of Community Management and Development*, 9(1), 15–29.
- Srisombat, S., On–nom, A., & Thongthae, S. (2019). Factors affecting household solid waste management behaviors in urban communities. *Thai Environmental Journal*, 35(1), 45–60.
- Yamane T. (1973). *Statistics: An Introductory Analysis* (3rd ed.). New York: Harper and Row Publications.
- Yusof, N., Rahman, N., & Awang, H. (2020). Community participation in solid waste management: Case study of selected communities in Malaysia. *Environment, Development and Sustainability*, 22(6), 4821–4837.
- Zhang, D., Huang, G., Xu, Y., & Gong, Q. (2021). Promoting household waste sorting in China: The role of environmental education, knowledge, and incentives. *Resources, Conservation and Recycling*, 168, 105262.