

การจัดการขยะเศษอาหารนำไปสู่โรงเรียนปลอดขยะ

วรกร พุ่มมณี¹, นพดล ปันดอกไม้¹, ธิรภัทร ปันพิพัฒน์¹, สุริพร แนนตี¹, อภิชัย เขาวัวโชติ¹, และสุวรรณี อัสวกุลชัย^{2*}

¹โรงเรียนพระสุทธมยุยานเถระวิทยา จังหวัดอุทัยธานี

²คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

* Corresponding author: suwannee_ads@utcc.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการขยะเศษอาหารแบบครบวงจร 2) ศึกษาประสิทธิภาพของระบบการจัดการขยะเศษอาหาร และ 3) วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการลดปริมาณขยะเศษอาหาร การวิจัยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ร่วมกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจง 500 คน แบ่งเป็นบุคลากรโรงเรียน 28 คน และนักเรียนประจำ 472 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบสำรวจปริมาณขยะ แบบประเมินพฤติกรรม แบบทดสอบความรู้ และออกแบบรูปแบบการจัดการขยะเศษอาหาร วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการขยะเศษอาหารเป็นถังหมัก ทำจากพลาสติกหนา มีฝาปิด และไม่มีก้นถัง เส้นผ่าศูนย์กลาง 40 เซนติเมตร สูง 60 เซนติเมตร สามารถย่อยสลายขยะเศษอาหารได้ภายใน 7 วัน และผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 2) ปริมาณขยะเศษอาหารลดลงจาก 6.1 เป็น 3.0 กิโลกรัมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 50.1 3) ปัจจัยความสำเร็จประกอบด้วยการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ผลการอบรมลดปริมาณขยะเศษอาหารภายในโรงเรียนแสดงให้เห็นว่าความรู้ก่อนและหลังการอบรมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และความพึงพอใจต่อการอบรมอยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{x} = 4.60$) และการติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่อง โดยสรุป แนวทางการจัดการขยะเศษอาหารที่พัฒนา ช่วยลดปริมาณขยะเศษอาหารในโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยประหยัดน้ำ ผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปลูกฝังจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมให้กับนักเรียนและบุคลากร ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไปคือการนำแนวทางนี้ไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่น เช่น ชุมชนหรือองค์กรต่างๆ เพื่อขยายผลการลดขยะอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: การจัดการขยะเศษอาหาร / โรงเรียนประจำ / การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม / เศรษฐกิจหมุนเวียน

Food waste management leads to a zero-waste school

Warakorn Phummanee¹, Noppadon Pindokmai¹, Teerapat Panpipat¹, Sureeporn Naendee¹, Apichai Chaochote¹, and Suwannee Asavakulchai^{2*}

¹ Phra Suthammayanthera Witthaya School, Uthai Thani Province, Thailand

² Faculty of Engineering, University of the Thai Chamber of Commerce, Thailand

* Corresponding author: suwannee_ads@utcc.ac.th

Abstract

This research aims to 1) develop an integrated food waste management model 2) study the efficiency of the food waste management system and 3) analyze factors contributing to the success of reducing food waste. The study employs a Research and Development (R&D) approach combined with Participatory Action Research (PAR). A purposive sampling method selected 500 participants, including 28 schools staff and 472 boarding students. Research instruments consist of a waste quantity survey, a behavior assessment form, a knowledge test and the design of a food waste management model. Data were analyzed using descriptive statistics and content analysis. The research findings revealed that 1) the food waste management model involved a fermentation bin made of thick plastic, featuring a sealed lid and an open bottom, with a diameter of 40 cm and a height of 60 cm. It could decompose food waste within 7 days and produce high-quality organic fertilizer. 2) The amount of food waste was reduced from 6.1 to 3.0 kilograms per month, representing a 50.1% reduction. 3) Success factors included stakeholder participation, hands-on training workshops, and continuous monitoring and evaluation. Training on food waste reduction within the school demonstrated a statistically significant difference in knowledge before and after the training ($p < 0.05$), with the highest level of satisfaction for the training ($\bar{x} = 4.60$). In conclusion, the developed food waste management approach effectively reduces food waste in schools, conserves water, produces high-quality organic fertilizer, and fosters environmental awareness among students and staff. Recommendations for future research include applying this approach in other contexts, such as communities or organizations, to expand sustainable waste reduction outcomes.

Keywords: Food waste management / Boarding schools / Participatory action research / Circular economy

1. บทนำ

การจัดการขยะเศษอาหารเป็นหนึ่งในประเด็นสำคัญที่ได้รับความสนใจในระดับสากล เนื่องจากขยะเศษอาหารเป็นสาเหตุหลักของการเกิดก๊าซมีเทน (Methane) ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนสูงกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 25 เท่า [2] ในประเทศไทย กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้จัดทำโครงการโรงเรียนปลอดขยะ (Zero Waste School) เพื่อส่งเสริมการลด คัดแยก และนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในสถานศึกษา [1] อย่างไรก็ตาม ปัญหาขยะเศษอาหารในสถานศึกษาเป็นประเด็นสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

และค่าใช้จ่ายในการกำจัด โดยเฉพาะในโรงเรียนประจำที่มีการจัดอาหารให้นักเรียนทั้ง 3 มื้อ การทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยที่ผ่านมาเน้นการจัดการขยะทั่วไปในโรงเรียน [3] ยังขาดการศึกษาเฉพาะด้านการจัดการขยะเศษอาหารในบริบทโรงเรียนประจำ

แนวคิด Circular Economy ได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการจัดการขยะอย่างยั่งยืน โดยมุ่งเน้นการนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ในระบบ ร่วมกับทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ที่อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผ่าน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการพิจารณา การพิจารณา การเตรียมการ การลงมือปฏิบัติ และการคงไว้ซึ่งพฤติกรรมใหม่ [6]

สำหรับโรงเรียนพระสุธรรมยานเถระวิทยา มีปริมาณขยะที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียนเฉลี่ย 500 กิโลกรัมต่อวัน [5] ซึ่งปัจจุบันทางโรงเรียน ได้ดำเนินการลดปริมาณการเกิดขยะ มีการคัดแยกขยะมูลฝอย และของเสียอันตราย อย่างต่อเนื่อง เช่น การจัดการขยะพลาสติกเช่น การนำพลาสติกกลับไปรีไซเคิล เป็นต้น ทำให้ปริมาณขยะแห้งโดยรวมลดลงเป็นอย่างมาก แต่ปัญหาขยะเปียกคือ เศษอาหาร ยังไม่สามารถจัดการได้อย่างสมบูรณ์

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อการพัฒนารูปแบบการจัดการขยะเศษอาหารที่เหมาะสมกับบริบทโรงเรียนประจำ โดยบูรณาการแนวคิด Circular Economy และทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อสร้างระบบการจัดการขยะเศษอาหารที่ยั่งยืน นำไปสู่โรงเรียนปลอดขยะแบบองค์รวม (Zero-Waste under Whole-School Approach) [4] โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัย ประกอบด้วย การวางแผนและการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมและกำจัดขยะ การมีส่วนร่วมของนักเรียนและบุคลากรในการลดขยะ และการลดปริมาณขยะเศษอาหารและสร้างสรีรแวดล้อมที่ยั่งยืนในโรงเรียน [4]

2. วัตถุประสงค์

1. พัฒนารูปแบบการจัดการขยะเศษอาหารแบบครบวงจร
2. ศึกษาประสิทธิภาพของระบบการจัดการขยะเศษอาหาร
3. วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการลดปริมาณขยะเศษอาหาร

3. ขอบเขตของการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการขยะเศษอาหาร โดยมีขอบเขตของการศึกษาดังนี้

1. กรณีศึกษา โรงเรียนพระสุธรรมยานเถระวิทยา เท่านั้น
2. สำรวจปริมาณขยะเศษอาหาร 3 มื้อต่อเดือน ในปี 2566

4. วิธีการศึกษา

4.1 รวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ร่วมกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจง 500 คน แบ่งเป็นบุคลากรโรงเรียน 28 คน และนักเรียนประจำ 472 คน เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย แบบสำรวจปริมาณขยะ แบบประเมินพฤติกรรม แบบทดสอบความรู้ และออกแบบรูปแบบการจัดการขยะเศษอาหาร วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์เนื้อหา

4.2 สถิติที่ใช้ในการศึกษา

- วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติเชิงพรรณนาและอนุมาน
- วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา
- ทดสอบความแตกต่างก่อน-หลังด้วย Paired t-test
- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วย Pearson's correlation

5. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

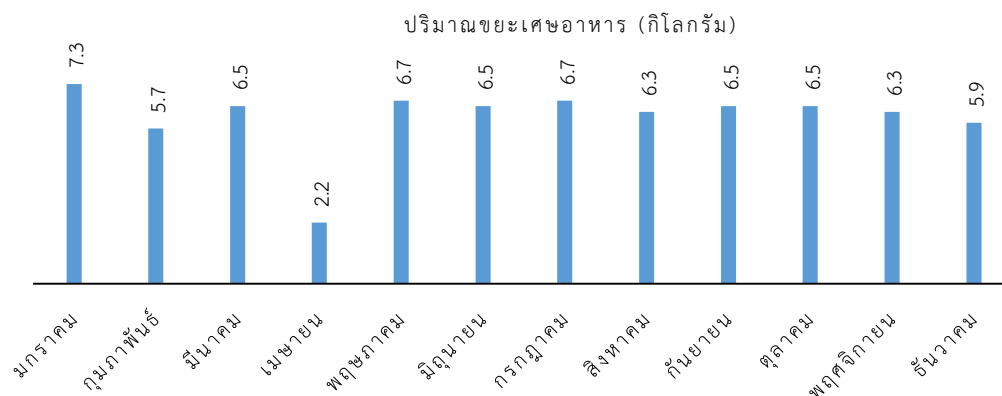
5.1 ผลการคัดเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ประชากรทั้งหมด 500 คน แบ่งเป็นบุคลากรโรงเรียน 28 คน นักเรียนชาย-หญิง 472 คน ทั้งหมดเป็นนักเรียนอยู่ประจำ โดยมีหอพักชายและหอพักหญิงอยู่ในโรงเรียน
- กลุ่มตัวอย่าง คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่าง 222 คน แต่เพื่อความครอบคลุมจึงเก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมด

5.2 ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล

- ผลการสำรวจปริมาณขยะเศษอาหารก่อนเริ่มโครงการ ในปี 2566 มื้อเช้าและมื้อเย็น 474 คน มื้อกลางวัน 500 คน เพราะมื้อเช้าและมื้อเย็นบุคลากรโรงเรียนทานอาหารที่บ้าน แต่จะมีครูดูแลหอพักชาย-หญิง ประจำหอละ 1 คน แสดงในรูปที่ 1

จากรูปที่ 1 ก่อนเริ่มโครงการปริมาณขยะเศษอาหารเฉลี่ย 3 มื้อต่อเดือน ต่อเดือน ในปี 2566 เท่ากับ 6 กิโลกรัม



รูปที่ 1 ปริมาณขยะเศษอาหาร 3 มื้อต่อเดือน ในปี 2566

- ผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมและทัศนคติในการจัดการขยะ แสดงในตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 ผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมและทัศนคติในการจัดการขยะ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมจัดการขยะ และทัศนคติในการจัดการขยะ 4.30 และ 4.45 ตามลำดับ และถือว่าระดับคุณภาพดีมาก

ตารางที่ 1 ผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมและทัศนคติในการจัดการขยะ

ประเด็น	คะแนน	ระดับคุณภาพ
พฤติกรรมจัดการขยะ	4.30	ดีมาก
ทัศนคติในการจัดการขยะ	4.45	ดีมาก

5.3 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการขยะเศษอาหาร

รูปแบบการจัดการขยะเศษอาหารด้วยถังหมักแบบไร้อากาศ ได้รับการพัฒนาโดยใช้หลักการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีคุณลักษณะดังนี้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 ซม. สูง 60 ซม. วัสดุที่ใช้ เป็นพลาสติก HDPE หนา 4 มม. ฝาปิดแบบเกลียวพร้อมซิลยาง มี รูระบายด้านล่างพร้อมตัวกรอง แสดงในรูปที่ 2 และตำแหน่งในการวางถังบรรจุขยะเศษอาหาร แสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 2 ถังหมักแบบไร้อากาศ

จากรูปที่ 3 ตำแหน่งที่วางถังบรรจุขยะเศษอาหาร มุมของต้นไม้ 30 ต้น เหมาะสมเนื่องจากอยู่ใกล้โรงอาหารของนักเรียน สะดวกในการนำเศษอาหารที่ทานไม่หมดมาเทลงถัง แสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 3 ตำแหน่งที่เหมาะสมในการถังบรรจุขยะเศษอาหาร



รูปที่ 4 นักเรียนมาเทเศษอาหารในแต่ละมื้อ

จากผลการพัฒนารูปแบบการจัดการขยะเศษอาหาร ถังบรรจุขยะเศษอาหารที่ออกแบบในครั้งนี้ ป้องกันการรั่วไหลของก๊าซ และกลิ่นรบกวน ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่จะส่งผลกระทบต่อบรรยากาศด้วย นอกจากนั้นน้ำจากเศษอาหารช่วยรดต้นไม้ และเศษอาหารที่ย่อยแล้วกลายเป็นปุ๋ย ตำแหน่งที่วางถังบรรจุขยะเศษอาหารเหมาะสมที่สุด เนื่องจากอยู่ใกล้โรงอาหารของนักเรียน นอกจากนั้นน้ำจากเศษอาหาร ทำให้ลดจำนวนครั้งในการรดต้นไม้ จากระดน้ำวันเว้นวัน เปลี่ยนเป็นรดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ช่วยประหยัดน้ำไปได้เป็นอย่างดี

5.4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบการจัดการขยะเศษอาหาร

- ผลการติดตามการลดปริมาณขยะเศษอาหาร ณ แหล่งกำเนิด รวมถึงสภาพแวดล้อมอื่นๆ แสดงในรูปที่ 5

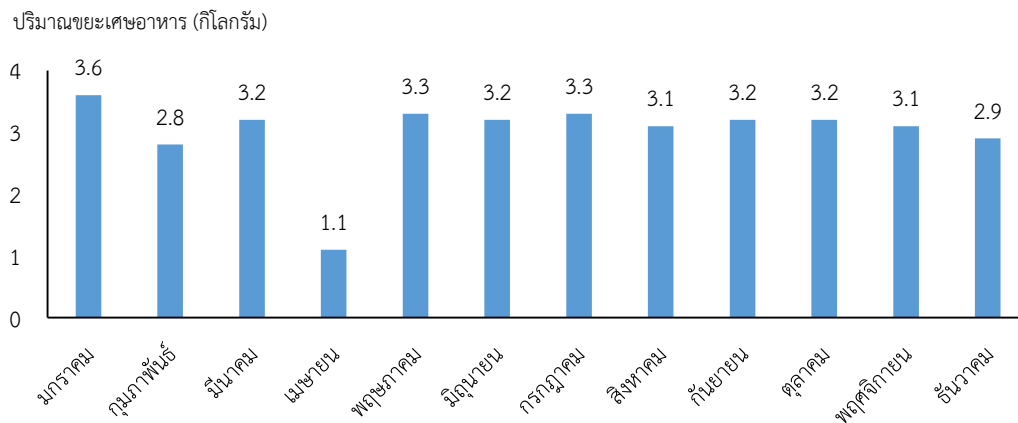


รูปที่ 5 ผลการติดตามการลดปริมาณขยะเศษอาหาร

จากรูปที่ 5 ระบบการจัดการขยะเศษอาหาร กำจัดเศษอาหาร ใช้เวลาลดลงจาก 1 เดือนเหลือ 1 สัปดาห์ อัตราการย่อยสลาย 7-10 วัน ผลการติดตามสภาพแวดล้อมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่า ต้นไม้โตเร็วขึ้น เนื่องจากเดิมได้รับแต่น้ำ แต่หลังจากมีถังเศษอาหารที่วางไว้ 4 มุม ทำให้ต้นไม้เลยโตเร็วขึ้น เพราะได้รับปุ๋ย

- ผลการประสิทธิภาพของระบบการจัดการขยะเศษอาหาร

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบการจัดการขยะเศษอาหาร สามารถลดปริมาณขยะเศษอาหาร 3 มื้อต่อเดือน ในปี 2567 ได้ร้อยละ 50.1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ปริมาณขยะเศษอาหาร 3 มื้อต่อเดือน ในปี 2567

5.5 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการลดปริมาณขยะเศษอาหาร

- การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผลการอบรมทำให้ความรู้เรื่องการลดปริมาณขยะเศษอาหารภายในโรงเรียน โดยให้ปรับพฤติกรรมกรรมการกินอาหารเพื่อให้เกิดเศษอาหารน้อยที่สุด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการอบรม แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบก่อนและหลังการอบรม

การทดสอบ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
ก่อนการอบรม	6.45	2.15
หลังการอบรม	8.75	1.45

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าความรู้ก่อนและหลังการอบรม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

- ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการอบรม ประเด็นประเมินมี 4 ด้าน ได้แก่ เนื้อหา วิทยากร การจัดการอบรม และประโยชน์ที่ได้รับ แสดงผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับความพึงพอใจต่อการอบรมในภาพรวม

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ ($\bar{x}$)	แปลผล
ด้านเนื้อหาการอบรม	4.52	มากที่สุด
ด้านวิทยากร	4.65	มากที่สุด
ด้านการจัดการอบรม	4.48	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.75	มากที่สุด
ภาพรวม	4.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ภาพรวมระดับความพึงพอใจต่อการอบรม = 4.60 ถือว่ามากที่สุด ประเด็นที่ได้รับ ความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ประโยชน์ที่ได้รับ ด้วยคะแนน 4.75

- ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังอบรม และความพึงพอใจต่อการอบรม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน และค่าสหสัมพันธ์ (r) แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	ค่าสหสัมพันธ์ (r)	ระดับความสัมพันธ์
ความรู้ - การนำไปใช้	0.82	สูง
ทักษะ - ความมั่นใจ	0.78	สูง
การอบรม - ผลสัมฤทธิ์	0.85	สูงมาก

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ของการอบรมและผลสัมฤทธิ์สูงมาก มีค่า 0.85 แสดงให้เห็นว่า การอบรมในครั้งนี้มีผลสัมฤทธิ์ที่สูงมาก

6. สรุปผลการศึกษา

6.1 รูปแบบการจัดการขยะเศษอาหารที่ เปลี่ยนเศษอาหารเป็นปุ๋ยสำหรับต้นไม้ และลดปริมาณน้ำที่รดต้นไม้ลง เนื่องจาก เศษอาหารนี้เป็นองค์ประกอบ สอดคล้องกับแนวคิด Circular Economy ที่เน้นการหมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้ประโยชน์

6.2 ประสิทธิภาพของระบบการจัดการขยะเศษอาหาร สามารถลดปริมาณขยะเศษอาหารได้ร้อยละ 50.1

6.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการลดปริมาณขยะเศษอาหาร ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เป็นไปตามทฤษฎีของ Prochaska และ DiClemente โดยผ่านขั้นตอนตั้งแต่การสร้างตระหนักจนถึงการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จ คือการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Smith et al. (2022) ที่พบว่าการมีส่วนร่วมเป็นกุญแจสำคัญในการจัดการขยะอย่างยั่งยืน

โดยสรุป แนวทางการจัดการขยะเศษอาหารในครั้งนี้เหมาะสมสำหรับโรงเรียนพระสุธรรมยานเถระ ช่วยลดปริมาณขยะเศษอาหารในโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จนไม่มีขยะเศษอาหารอย่างยั่งยืน นอกจากนั้น ยังช่วยประหยัดน้ำที่ใช้รดต้นไม้ ไม่ต้องใช้ปุ๋ย รวมถึงการปลูกฝังจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมในนักเรียนและบุคลากร และสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีให้กับโรงเรียนอีกด้วย

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

การนำแนวทางการจัดการขยะเศษอาหารไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่น เช่น ชุมชนหรือองค์กรต่างๆ เพื่อขยายผลต่อไป เนื่องจากต้นทุนต่ำ ใช้งานง่าย ประหยัดพื้นที่ รักษาสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี ควรบูรณาการการจัดการขยะเข้ากับหลักสูตรการเรียนการสอน และควรศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนโรงเรียนพระสุธรรมยานเถระวิทยาที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมควบคุมมลพิษ. (2563). รายงานประจำปี 2563 กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2564, จาก <https://www.pcd.go.th/publication/14113>
- [2] นพรัตน์, ช. (2567). ขยะล้นเมือง คนไทยสร้างขยะเฉลี่ย 7.3 มินตัน/วัน. ไทยพีบีเอส. สืบค้นจาก <https://www.thaipbs.or.th/news/content/340722>
- [3] ปรียวิศว์, ว. (2565). การพัฒนารูปแบบการจัดการขยะในสถานศึกษาตามโครงการโรงเรียนปลอดขยะ โรงเรียนขลุงรัษฎาภิเชก จังหวัดจันทบุรี. วารสารวิชาการไทยวิจัยและการจัดการ, 3(3), กันยายน-ธันวาคม.
- [4] โรงเรียนปลอดขยะ. (2566). โครงการโรงเรียนปลอดขยะ. สืบค้นจาก http://www.saopakjan.go.th/news/doc_download/a_231122_090338.pdf
- [5] โรงเรียนพระสุธรรมยานเถระวิทยา. (2565). รายงานผลการประเมินตนเอง. สืบค้นจาก https://fth0.com/uppic/61106012/news/61106012_1_20240306-110657.pdf
- [6] Ellen MacArthur Foundation. (2019). Completing the picture: How the circular economy tackles climate change. Ellen MacArthur Foundation. <https://ellenmacarthurfoundation.org/completing-the-picture>