

การประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์และการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและ  
ขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

CARBON FOOTPRINT ASSESSMENT AND SURPLUS FOOD AND FOOD  
WASTE MANGEMENT: A CASE STUDY OF HYPERMARKET



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2567

KMITL-2024-EN-M-217-204

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CARBON FOOTPRINT ASSESSMENT AND SURPLUS FOOD AND FOOD  
WASTE MANGEMENT: A CASE STUDY OF HYPERMARKET



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING  
SCHOOL OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2024

KMITL-2024-EN-M-217-204

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2024**

**SCHOOL OF ENGINEERING**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์และการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต
นักศึกษา	นางสาวธัญญ์  หุตางกูร
รหัสประจำตัว	64601221
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
พ.ศ.	2567
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.จรัสวรรณ โกยวานิช

### บทคัดย่อ

ขยะอาหารถือเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ โดยการผลิต การขนส่ง รวมถึงการกำจัดขยะอาหาร ก่อให้เกิดการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างมหาศาล และก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดทั้งวงจรชีวิตของอาหาร การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของขยะอาหารจึงเป็นวิธีสำคัญในการวัดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินการดังกล่าวจะช่วยให้สามารถระบุแหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและหาวิธีลดปริมาณขยะอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนั้น ธุรกิจค้าปลีกถือเป็นตัวกลางที่สำคัญในห่วงโซ่อาหาร ที่ก่อให้เกิดการสูญเสียอาหารและก่อให้เกิดขยะอาหาร งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณขยะอาหารจากแผนกอาหารสดของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต สาขาลาดกระบัง จังหวัด กรุงเทพมหานคร รวมถึงศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาวิธีลดปริมาณอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ผ่านการสัมภาษณ์/สอบถามผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อนำผลมาวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) และวางแผนในการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ของการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร โดยผลการวิจัยพบว่าการจัดการอาหารส่วนและขยะอาหารจะสามารถลดลงได้หากมีการแยกและจัดการอาหารอย่างเป็นระบบ การจัดแคมเปญให้ความรู้กับผู้บริโภค การบริจาคอาหารที่ยังคงสภาพดีและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการรีไซเคิลขยะอาหาร นอกจากนี้หากไม่สามารถบริหารจัดการอาหารส่วนเกินได้แล้วนั้น การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของการกำจัดขยะอาหารจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อระบุวิธีการจัดการที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biologic Waste Treatment: MBT) มีค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) น้อยที่สุดที่ 0.0066 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>eq.) ต่อ 1 กิโลกรัมของขยะอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis</b>	Carbon Footprint Assessment and Surplus Food and Food Waste Management: A Case Study of Hypermarket
<b>Student</b>	Ms. Thunyanat Hutangkoon
<b>Student ID</b>	64601221
<b>Degree</b>	Master of Engineering
<b>Program</b>	Industrial Engineering
<b>Year</b>	2024
<b>Thesis Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr. Jarotwan Koiwanit

## ABSTRACT

Food Waste is a major environmental issue due to production, transportation, and disposal. It entails enormous energy and resource consumption and contributes to greenhouse gas emission throughout the food lifecycle. Evaluating the carbon footprint of food waste is crucial for measuring its environmental impact. Such actions will help identify the sources of greenhouse gas emissions and find effective ways to reduce food waste. Moreover, the retail sector, as a vital intermediary in the food supply chain, plays a significant role in food loss and food waste. This research focuses on collecting data on food waste quantities from the fresh food department of a retail business, a case study of a hypermarket in Ladkrabang, Bangkok, Thailand and a review of relevant research and documents to identify methods for reducing surplus food and food waste. Interviewing and surveying involved stakeholders to gather data for the SWOT Analysis, and Gap Analysis have explored opportunities and gaps in managing surplus food and food waste. The findings revealed that surplus food and food waste can be reduced if food is systematically separated and managed. The consumer education campaigns, the donation of surplus food, and the development of recycling technologies could effectively reduce surplus food and food waste. Additionally, if surplus food and food waste could not be effectively managed, evaluating the carbon footprint of food waste disposal became essential to identify the most environmentally friendly options. The study findings indicated that the Mechanical and Biological Waste Treatment (MBT) method had the lowest Global

Warming Potential (GWP) with an impact of 0.0066 kgCO<sub>2</sub>eq./kilogram of food waste.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.จรัสวรรณ โกยวานิช ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะช่วยแก้ปัญหา ติดตามความคืบหน้าในการจัดทำวิทยานิพนธ์ทุกขั้นตอน ให้คำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง อีกทั้งยังคอยแนะนำแนวทางการดำเนินงานให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่ดีแก่ข้าพเจ้า ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณท่านประธานและคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ โดยเมตตาให้คำแนะนำ และให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงงานวิทยานิพนธ์ให้ดียิ่งขึ้น ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้แก่ข้าพเจ้า รวมถึงเจ้าหน้าที่ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และหน่วยงานบัณฑิตศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการติดต่อประสานงานในเรื่องต่างๆ เพื่อนและพี่ๆ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่านที่ทำให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์นี้ด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ Viachaslau Filimonau, School of Hospitality and Tourism Management, University of Surrey ที่ให้คำปรึกษา ข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง อีกทั้งยังคอยแนะนำแนวทางการดำเนินงานของงานวิจัย ตลอดจนให้ความรู้ที่ดีแก่ข้าพเจ้า ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คุณปริญญาภร กลิ่นเทศ, คุณพีรพงศ์ สันติถาวร, คุณญาภาสินี ศรีสุระและพนักงานแผนกอาหารสดของธุรกิจค้าปลีก กรณีสศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ที่อำนวยความสะดวกให้ความช่วยเหลือและเป็นแหล่งให้ทำการวิจัยและได้สนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณจิระทีปต์ เถาว์ชู (นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน) ที่อำนวยความสะดวกเป็นแหล่งให้ความรู้ข้อมูลวิธีการในการจัดการขยะอาหารที่ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยอ่อนนุชให้การทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้มีความสมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา รวมถึงคนในครอบครัวของข้าพเจ้าทุกคน ที่คอยให้การสนับสนุนในทุกๆ เรื่อง และเป็นกำลังใจทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเสมอมา

ธัญญ์รัฐ หุตางกูร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	XIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ความหมายของอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (Surplus food and Food waste).....	6
2.2 สถานการณ์การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก (Situation of Surplus food and Food Waste Management in Retail Business).....	8
2.3 การวิเคราะห์โอกาส/ช่องว่าง (Gap Analysis) .....	9
2.4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) .....	11
2.4.1 ประโยชน์ของการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis).....	12
2.4.2 ขั้นตอนหรือวิธีการดำเนินการทาง SWOT Analysis.....	12
2.5 การกำจัดขยะอาหาร.....	15
2.6 การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment) .....	17
2.6.1 ขอบเขตของการประเมินวัฏจักรชีวิต.....	18
2.6.2 ขั้นตอนในการศึกษาวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์.....	19
2.6.3 ประโยชน์ของการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์.....	21

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6.4 การนำเสนอข้อมูลการเลือกวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิต.....	28
2.7 โปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (Life Cycle Assessment Software).....	29
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
2.8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) และ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis).....	33
2.8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวข้องกับการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA).....	34
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	43
3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	43
3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
3.3.1. แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้จัดการของร้านค้าปลีก.....	47
3.3.2 แบบสอบถามในวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในสถานการณ์ปฏิบัติงานของพนักงาน.....	48
3.3.3 การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย.....	49
3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม.....	51
3.4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอก (SWOT Analysis) ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	53
3.5 การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาสในการพัฒนา (Gap Analysis) .....	54
3.6 การประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหาร ที่เกิดจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	56
3.6.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา (Goal and Scope Definition).....	58
3.6.2 การวิเคราะห์บัญชีรายการ (Life cycle inventory: LCI).....	58
3.6.3 การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Impact Assessment: LCIA).....	59

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6.4 การแปลผล (Interpretation).....	59
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	
4.1 ข้อมูลและปริมาณขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	60
4.2 วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ประสบความสำเร็จในประเทศ และต่างประเทศ.....	65
4.3 ผลการสัมภาษณ์/สอบถามและการเลือกผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการ อาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต....	69
4.3.1 การเลือกผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อจัดทำแบบสัมภาษณ์/แบบสอบถาม.....	69
4.3.2 ผลการสัมภาษณ์การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้า ปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	70
4.3.3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	74
4.4 ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอกองค์กรที่มี ผลกระทบต่อการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	109
4.5.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน.....	109
4.5.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก.....	111
4.5 การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) การจัดการอาหารของธุรกิจค้า ปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	112
4.6 แนวทางในการส่งเสริมให้มีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจ ค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	119
4.7 การศึกษาและวิเคราะห์การประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารที่ เกิดจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	122
4.7.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา (Goal and Scope Definition).....	122
4.7.2 การวิเคราะห์เพื่อทำบัญชีรายการ (Life Cycle Inventory: LCI).....	127
4.7.3 การประเมินผลกระทบต่อตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Impact Assessment: LCIA).....	141

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.7.4 G (Interpretation) .....	144
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	146
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	146
5.1.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) เพื่อทำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ในการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้บรรลุเป้าหมาย และพัฒนาวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีในปัจจุบัน.....	146
5.1.2 แนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	147
5.1.3 การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของการกำจัดขยะอาหาร โดยใช้เทคนิคการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์.....	148
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	150
5.2.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์.....	150
5.2.2 ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป.....	150
บรรณานุกรม.....	151
ภาคผนวก.....	158
ภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ.....	159
ภาคผนวก ข ตัวอย่างการเก็บข้อมูลขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	175
ภาคผนวก ค (ผลการตรวจสอบค่า IOC ของแบบสอบถาม) .....	181
ภาคผนวก ง แบบสัมภาษณ์ เรื่อง แนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	187
ภาคผนวก จ แบบสอบถาม เรื่อง แนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	190
ประวัติผู้เขียน.....	195

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ข้อแตกต่างของอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร.....	7
2.2 การวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) โอกาสของการจัดการพลังงานและของเสีย จากผู้ประกอบการธุรกิจรีไซเคิลในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี.....	11
2.3 วิธีการบริหารจัดการขยะของภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก.....	16
2.4 ตัวอย่างกลุ่มผลกระทบพื้นฐานในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม.....	24
2.5 การเปรียบเทียบโปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม.....	30
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร.....	37
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหาร.....	39
3.1 ผลการคำนวณค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อ (I-CVI).....	50
3.2 การแปลความหมายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์.....	52
3.3 ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาสในการพัฒนา (Gap Analysis).....	54
3.4 ตัวอย่างตารางการเก็บข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อม.....	59
4.1 วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศ และต่างประเทศ.....	65
4.2 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของกรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	70
4.3 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ อายุ แผนกที่รับผิดชอบ ประสบการณ์ในการทำงาน.....	75
4.4 จำนวนร้อยละของระดับการดำเนินการในการบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยน รูปแบบการขาย.....	77
4.5 จำนวนร้อยละของระดับการดำเนินการในการบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการ คลังสินค้า.....	78
4.6 ร้อยละของระดับการดำเนินการในการบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน.....	78
4.7 จำนวนร้อยละของระดับการดำเนินการในการบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือ จากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต) .....	79
4.8 จำนวนร้อยละของระดับการดำเนินการโดยการบริจาคอาหาร.....	79
4.9 จำนวนร้อยละของระดับการดำเนินการในการรีไซเคิลขยะอาหาร.....	80
4.10 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามในการจัดการหากเกิดขยะอาหาร.....	81

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test).....	85
4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test) .....	86
4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test) .....	87
4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของซูเปอร์มาร์เก็ต)) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test).....	88
4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหาร) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test).....	89
4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การรีไซเคิลขยะอาหาร) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test).....	91
4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงประสบการณ์ทำงานกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test) .....	94
4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test) .....	96
4.19 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test) .....	97

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต)) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test).....	98
4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหาร) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test).....	99
4.22 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การรีไซเคิลขยะอาหาร) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test).....	101
4.23 ปัจจัยที่มีผลต่อความสัมพันธ์ของการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	102
4.24 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบมีความสัมพันธ์กับการบริจาคอาหาร (หากอาหารจากสินค้าขายเหลือเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ).....	105
4.25 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ทำงาน มีความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต) (การจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมือ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร) และการรีไซเคิลขยะอาหาร (หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์) .....	107
4.26 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน (Internal Factor) ต่อการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	109
4.27 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก (External Factor) ต่อการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	111
4.28 การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาสการพัฒนา (Gap Analysis) การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาบริษัท ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	113
4.29 พารามิเตอร์สำหรับการขนส่งขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช ของกรณีศึกษาที่ 1.....	128

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.30 พารามิเตอร์สำหรับวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) ของหน่วยหน้าที่ คือ 1 กิโลกรัมของขยะอาหารของ กรณีศึกษาที่ 1.....	130
4.31 พารามิเตอร์สำหรับการขนส่งขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงสถานที่ฝังกลบมูลฝอยใน อำเภอ พนมสารคาม จังหวัด ฉะเชิงเทรา ของกรณีศึกษา ที่ 2.....	131
4.32 พารามิเตอร์สำหรับวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) ของหน่วย หน้าที่คือ 1 กิโลกรัมของขยะอาหารของกรณีศึกษาที่ 2.....	133
4.33 พารามิเตอร์สำหรับวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) ของหน่วยหน้าที่คือ 1 กิโลกรัมของขยะอาหารของ กรณีศึกษาที่ 3.....	135
4.34 ผลกระทบของศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการจัดการขยะอาหารโดยวิธีการหมักปุ๋ย แบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) ของกรณีศึกษาที่ 1..	138
4.35 ผลกระทบของศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการจัดการขยะอาหารโดยวิธีการฝังกลบ อย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) ของกรณีศึกษาที่ 2.....	139
4.36 ผลกระทบของศักยภาพของการก่อให้เกิดอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) และ วิธีการฝังกลบของกรณีศึกษาที่ 2 ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการจัดการ ขยะอาหารโดยการกำจัดขยะอาหารด้วยวิธีการจัดการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) ของกรณีศึกษาที่ 3.....	140
4.37 การเปรียบเทียบงานวิจัยของวิธีการกำจัดขยะอาหารของผลกระทบของการเกิด ศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน	143
ตารางภาคผนวก ก ตัวอย่างการเก็บข้อมูลของอาหารภายในแผนกอาหารสด.....	160
ตารางภาคผนวก ข ตัวอย่างการเก็บข้อมูลของอาหารภายในแผนกอาหารสด.....	176
ตารางภาคผนวก ค วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อแบบสอบถามในการหา ประสิทธิภาพ.....	182

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ดัชนีการสูญเสียอาหารและดัชนีขยะอาหารในห่วงโซ่อุปทานอาหาร (The scope of food loss and waste index in the food supply chain).....	2
2.1 ขอบเขตของการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์.....	19
2.2 การจำแนกประเภท การกำหนดลักษณะและการให้น้ำหนักความสำคัญ.....	24
2.3 กรอบการดำเนินงานของการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์.....	27
3.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	45
3.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis).....	53
3.3 วิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาสในการพัฒนา (Gap Analysis).....	55
3.4 การประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารที่เกิดจากรธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	57
4.1 การเกิดอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร.....	62
4.2 ปริมาณขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ของเดือนกันยายน พ.ศ.2565 - สิงหาคม พ.ศ.2566.....	63
4.3 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล: (ก) เพศ (ข) อายุ (ค) แผนกที่รับผิดชอบ (ง) ประสบการณ์ทำงาน.....	76
4.4 การจัดการหากเกิดขยะอาหาร: (ก) การคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่นของไฮเปอร์มาร์เก็ต (ข) การสนับสนุนให้มีการคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่น (ค) ปัญหาจากการคัดแยกขยะอาหาร.....	82
4.5 แนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต.....	121
4.6 กรณีศึกษาที่ 1 ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion).....	124
4.7 กรณีศึกษาที่ 2 ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill).....	125
4.8 กรณีศึกษาที่ 3 ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยการจัดการขยะอาหารด้วยวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) .....	126

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.9 ผลกระทบของต่อการเกิดศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ของวิธีการกำจัดขยะอาหาร.....	142

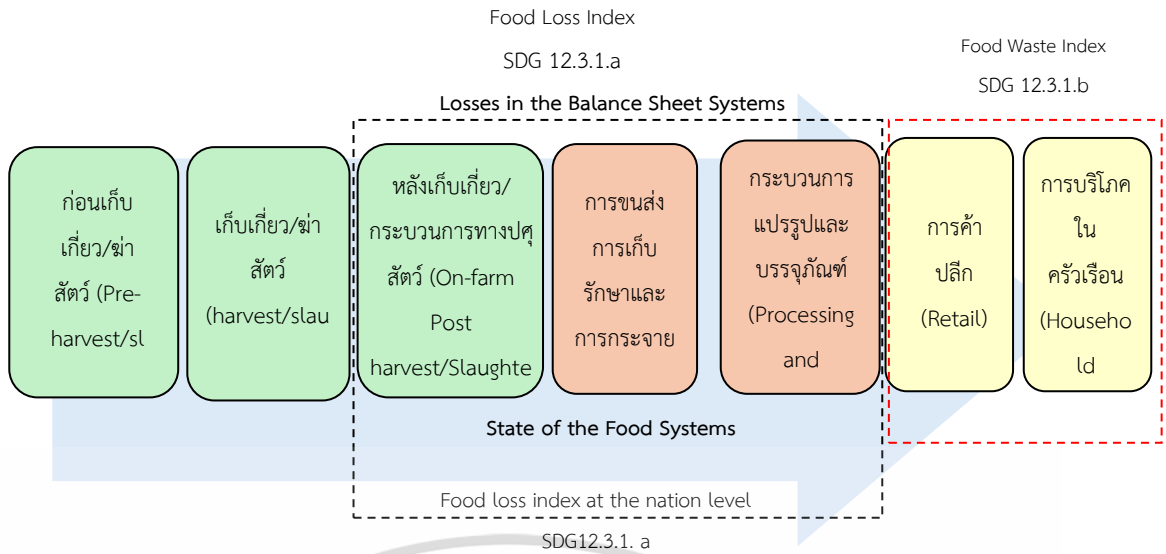


# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ของเสียและขยะจากอาหารในแต่ละประเทศเป็นปัญหาใหญ่เพราะเป็นสาเหตุในการสร้างก๊าซเรือนกระจกของโลกทำให้ขยะอาหารเป็นภาระที่ต้องได้รับการจัดการเพื่อลดความรุนแรงของปัญหานี้ที่รวมทั้งช่วยลดความไม่มั่นคงทางด้านอาหารได้อีกด้วย (UN Environment Program: UNEP, 2019) ซึ่งในแต่ละปีมีอาหารมากกว่า 1,300 ล้านตันหรือ 1 ใน 3 ของอาหารที่ถูกผลิตออกมากลายเป็นขยะอาหาร (Food and Agriculture Organization of the United Nations: FAO, 2018; ธนกร ณรงค์วานิช, 2564; สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2556) ทั้งที่ขยะอาหารในบางส่วนเป็นเพียงอาหารส่วนเกินที่ยังสามารถรับประทานได้ UN's World Population Prospect (2019) กล่าวว่าความมั่นคงทางอาหารมีความทวีคูณและเป็นที่เพิ่มขึ้นมากขึ้นเรื่อย ๆ ในโลกอนาคตเนื่องจากจำนวนของประชากรที่อาจจะเพิ่มขึ้นในอีก 30 ปีข้างหน้าปริมาณของประชากรที่เพิ่มขึ้น จึงส่งผลต่อความต้องการของอาหารที่เพิ่มขึ้นและทำให้เกิดขยะอาหารตามมาด้วยกันกันขยะอาหารที่ถูกทิ้งไปอย่างสูญเปล่านำไปสู่การสร้างก๊าซเรือนกระจกถึง 8% ของผลผลิตก๊าซเรือนกระจกของโลก และเป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมหาศาล (กรมประชาสัมพันธ์, 2022; ธนกร ณรงค์วานิช, 2564) โดยสาเหตุของการเกิดขยะอาหารจากการสูญเสียอาหาร และขยะอาหารตลอดห่วงโซ่อาหารเกิดได้ตั้งแต่ขั้นตอนของการผลิต การจำหน่ายในร้านค้าปลีกและภาคบริการทางด้านอาหาร การบริโภคทั้งในครัวเรือนและนอกครัวเรือน (ภาพที่ 1.1) ซึ่งขั้นตอนการจัดจำหน่ายในธุรกิจค้าปลีกถือว่ามีผลสำคัญที่ทำให้เกิดขยะอาหารเพิ่มขึ้น สำหรับประเทศไทยพบว่าธุรกิจค้าปลีกเป็นธุรกิจที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ ดังนั้นการค้าปลีกจึงส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อการเกิดขยะอาหารเนื่องจากเป็นตัวกลางในการกระจายสินค้าจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค (สุกัญ รัตนวรรณ, 2009; วิทวัส รุ่งเรือง, 2563)



ภาพที่ 1.1 ดัชนีการสูญเสียอาหารและดัชนีขยะอาหารในห่วงโซ่อุปทานอาหาร (The scope of food loss and waste index in the food supply chain)

ที่มา: Food Intelligence Center, 2017; UNFAO, 2019; อรุณรัตน์ สายเพชร และ ชริกา คันทา, 2566

สำหรับธุรกิจค้าปลีกในปัจจุบันมีแนวโน้มที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนที่ขาดไม่ได้ของประเทศไทย (ชยากร อุปรกรณ์, 2564, Joychalam et al., 2023) ในภาพที่ 1.1 เป้าหมายในการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG) ของสหประชาชาติข้อที่ 12 ได้กล่าวถึงการสร้างรูปแบบการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนในหัวข้อย่อย 12.3 ได้มีการกำหนดให้ลดอัตราการสูญเสียอาหาร (Food loss) และขยะอาหาร (Food waste) ตลอดห่วงโซ่การผลิตอาหารในระดับค้าปลีกและผู้บริโภคให้เหลือเพียงครึ่งหนึ่งภายในปี 2573 หรืออีก 11 ปีข้างหน้า (Centre for SDG Research and Support, 2016; สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.), 2562; United Nations in Thailand, 2024)

โดยประเทศไทยยังไม่มีข้อมูลของปริมาณอาหารทำการผลิตและปริมาณการทิ้งขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีกที่ชัดเจนแต่ข้อมูลของขยะมูลฝอยที่เป็นขยะอินทรีย์ที่รวมถึงขยะอาหารที่เกิดขึ้นของกรมควบคุมมลพิษ ระบุว่าในปี 2564 มีปริมาณขยะอาหารรวม 9.83 ล้านตัน หรือ 148 กิโลกรัมต่อคน ซึ่งขยะอาหารหากไม่มีการจัดการที่ถูกต้องและมีการปนเปื้อนไปสู่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย จะส่งผลให้เกิดกลิ่นเหม็นส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน โดยวิธีการจัดการอาหารในประเทศไทยร้อยละ 43 ใช้วิธีการเผาควบคุมหรือนำไปทำปุ๋ยแต่การจัดการดังกล่าวก็ยังคงมีขยะที่คงเหลืออยู่จึงต้องทำการฝังกลบหรือถมกลางแจ้งถึงร้อยละ 57 ของวิธีการจัดการทั้งหมด (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2562; Green Network, 2024) ขณะที่หลาย ๆ ประเทศมีการตั้งเป้าไม่ให้มีการฝังกลบขยะที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตของประชาชน แต่ประเทศ

ไทยยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการดำเนินการเก็บข้อมูลและการจัดการเรื่องการสูญเสียอาหารและขยะอาหาร ซึ่งจะต้องบรรลุผลเรื่องปัญหาขยะอาหารไว้ในแผนการขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนในปีพ.ศ. 2560-2579 โดยมีเป้าหมายในการลดขยะอาหารให้ได้ 5% ของขยะอาหารที่เกิดขึ้นจากทุกภาคส่วน (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2560)

ผลการศึกษาค่าประกอบขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดจากร้านปลีกมีการเกิดขยะอินทรีย์ (ขยะอาหาร) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 47.37 โดยเป็นขยะอาหารร้อยละ 46.56 (เศษอาหารกินได้ร้อยละ 35.35 และเศษอาหารที่กินไม่ได้ร้อยละ 11.21) และขยะอื่น ๆ ร้อยละ 0.84 (กรมควบคุมมลพิษ, 2565) จากการศึกษางานวิจัยของ Brancoli et al. (2016) กล่าวถึงธุรกิจค้าปลีก อาทิเช่น ร้านสะดวกซื้อ ห้างสรรพสินค้าและซูเปอร์มาร์เก็ต ว่าเป็นธุรกิจที่เกิดขยะอาหารเหลือทิ้งน้อยกว่าเมื่อเทียบกับภาคอุตสาหกรรมอื่น ๆ แต่ก็ยังเป็นธุรกิจที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะในส่วนของขยะอาหาร เพราะธุรกิจค้าปลีกเป็นส่วนปลายสุดของห่วงโซ่อุปทาน ก่อนที่อาหารจะมายังร้านค้าปลีกได้เกิดผลกระทบอย่างมากจากการขนส่ง บรรจุภัณฑ์และกระบวนการอื่น ๆ นอกจากนี้ยังมีของเสียในปริมาณมาก ที่จะต้องมีการรวบรวมเพื่อการบำบัดทั้งแยกประเภทและปริมาณ Paneei (2019) กล่าวว่า ภาคธุรกิจในประเทศไทยเริ่มตระหนักถึงเรื่องขยะอาหาร โดยผู้ริเริ่มส่วนใหญ่เป็นสาขาของบริษัทต่างประเทศ ที่เป็นบริษัทแม่มีนโยบายลดขยะอาหาร คือ เทสโก้โลตัส ดังนั้น ธุรกิจค้าปลีกจึงเป็นเป้าหมายที่ดีในการสำรวจขยะอาหารและดำเนินการลดปริมาณขยะของเสียเพื่อช่วยลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่กำลังประสบปัญหา

การศึกษาของงานวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ทำการเก็บข้อมูลการเกิดขึ้นของปริมาณขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต และเพื่อทำการลดปริมาณของขยะอาหารที่เกิดขึ้น จึงทำการทบทวนและศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาจัดทำแบบสัมภาษณ์/สอบถาม และนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เพื่อทำการวางแผนกลยุทธ์ที่จะใช้เพื่อทำการปิดช่องว่าง/โอกาส ในการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้บรรลุเป้าหมายและพัฒนาวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีในปัจจุบันให้เกิดประสิทธิภาพ และเพื่อตอบสนองต่อความมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงได้ทำการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของการกำจัดขยะอาหารด้วยการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่การเกิดขึ้นของขยะอาหารไปจนถึงการกำจัดซากของอาหาร (Gate to Grave) โดยมีวิธีการกำจัดขยะอาหารที่แบ่งออกเป็น 3 วิธีการ ได้แก่ 1) วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) ของกรณีศึกษาที่ 12) วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) และ 3) วิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) เพื่อทราบวิธีการที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดและนำเสนอวิธีการกำจัดขยะอาหารที่มีประสิทธิภาพและเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เพื่อทำการวางแผนกลยุทธ์ที่จะใช้เพื่อทำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ในการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้บรรลุเป้าหมาย และพัฒนาวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีในปัจจุบัน

2) เพื่อศึกษาวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต และระบุหาแนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารสำหรับการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร

3) เพื่อศึกษาและประเมินผลกระทบต่อด้านสิ่งแวดล้อมของวิธีการกำจัดขยะอาหาร โดยใช้วิธีการประเมินตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA)

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยครั้งนี้เป็นการกำหนดแนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารและการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารที่เกิดจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ การจัดทำแนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต และการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารทั้ง 3 วิธีการ ได้แก่ 1) วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) 2) วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) และ 3) วิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biologic Waste Treatment: MBT)

2) ขอบเขตด้านพื้นที่ คือ ธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต สาขาลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ทราบถึงจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคต่อการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต
- 2) สามารถหาโอกาส/ช่องว่าง ต่อการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต
- 3) ทราบแนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต
- 4) ทราบถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการกำจัดขยะอาหารจากการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปสู่การลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม



## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิเคราะห์การบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารและการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment) ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิดทฤษฎี สถานการณ์ปัญหาการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารและการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ที่รวมทั้งเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปประกอบการสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัยและผลการศึกษาค้นคว้า โดยมีแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 2.1 ความหมายของอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (Surplus food and Food waste)
- 2.2 สถานการณ์การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก (Situation of Surplus food and Food waste Management in Retail Business)
- 2.3 การวิเคราะห์โอกาส/ช่องว่าง (Gap Analysis)
- 2.4 การประเมินสภาพแวดล้อมภายนอกขององค์กร (SWOT Analysis)
- 2.5 การกำจัดขยะอาหาร (Food waste Disposal)
- 2.6 การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment)
- 2.7 โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment Software)
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความหมายของอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (Surplus food and Food waste)

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการเสริมสร้างสุขภาพ (สสส.) (2019) ให้ความหมายของอาหารส่วนเกินว่าเป็น อาหารที่ผลิตหรือซื้อเกินความต้องการจนถึงขั้น ที่ยังไม่ได้กินหรือสามารถเก็บไว้กินได้ในส่วนของร้านค้าปลีกอาหารส่วนเกินจะเป็นอาหารเหลือจากการจำหน่าย การซื้อสต็อกมากเกินไปเกินความจำเป็น ร้านอาหาร/ภัตตาคาร/โรงแรม เช่น อาหารบุฟเฟต์ที่ยังกินได้ และแหล่งผลิตอาหารทางการเกษตร เช่น อาหารที่ซ้ำจากการบรรจุหีบห่อและการขนส่งที่ไม่ได้คุณภาพ นอกจากนี้ยังมีในส่วนของผู้บริโภค เช่น ของสดที่กินไม่ทันหรืออาหารแห้ง อาหารกระป๋อง ที่เลยวันบริโภคก่อน (best before) เป็นต้น

และความหมายของขยะอาหาร คือ เศษอาหาร เปลือกอาหาร อาหารแห้ง อาหารกระป๋องที่ถึงวันหมดอายุแล้ว อาหารที่เอาไว้แต่งจานหรืออาหารที่เน่าเพราะจัดการไม่ดี เป็นต้น หากมีการฝืนรับประทานอาจส่งผลต่อปัญหาสุขภาพและความปลอดภัย

แสดงข้อแตกต่างของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารสามารถจำแนกแสดงได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ข้อแตกต่างของอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร

แหล่งผลิต	อาหารส่วนเกิน (อาหารที่สามารถนำกลับมา รับประทานได้)	ขยะอาหาร (อาหาร เศษอาหารที่ไม่สามารถ รับประทานได้)
ครัวเรือน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อาหารแห้ง อาหารกระป๋อง ที่เลยวันควรบริโภคก่อน (best before หรือ BB/BBE) ซึ่งยังไม่หมดอายุ แต่รสชาติและคุณภาพลดลงไป</li> <li>- อาหารสดที่กินไม่ทัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เศษอาหาร เปลือกอาหาร</li> <li>- อาหารแห้ง อาหารกระป๋องที่หมดอายุ (Expired Date, EXP/EXD) จากการซื้อเกินความจำเป็น</li> </ul>
ร้านค้าปลีก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อาหารที่เหลือจากการจัดจำหน่าย</li> <li>- อาหารแห้ง อาหารกระป๋องที่เลยวันควรบริโภคก่อน (best before หรือ BB/BBE)</li> <li>- การสั่งซื้ออาหารสดจากร้านค้าปลีกในปริมาณมาก ทำให้เหลืออาหารสด จากการขายในปริมาณมาก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เศษอาหาร เปลือกอาหาร</li> </ul>
ร้านอาหาร/ภัตตาคาร/โรงแรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อาหารบุฟเฟต์ที่ยังกินได้</li> <li>- อาหารที่เหลือเพราะทำอาหารมากเกินไป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อาหารที่ใช้แค่บางส่วนเพื่อปรุงแต่งจาน โดยไม่คำนึงถึงความสูญเสีย</li> <li>- เศษอาหาร เปลือกอาหาร</li> </ul>
แหล่งผลิตอาหารทางการเกษตร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อาหารซ้ำ จากการบรรจุหีบห่อและการขนส่งไม่ได้คุณภาพ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อาหารเน่า เพราะจัดการไม่ดี</li> <li>- เปลือกอาหาร</li> </ul>

ที่มา: (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.), 2562)

แต่อย่างไรก็ตามไม่ว่าอาหารจะเป็นอาหารส่วนเกินหรือขยะอาหาร เส้นทางการสุดท้ายก็มักจะไปรวมกันในกองขยะในฐานะขยะอินทรีย์และด้วยวิธีการกำจัดขยะอาหารส่วนใหญ่ในประเทศไทยที่ยังไม่ค่อยมีประสิทธิภาพมากนัก ทำให้เกิดปัญหาอื่นๆ โดยเฉพาะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตามมา

## 2.2 สถานการณ์การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก (Situation of Surplus food and Food waste Management in Retail Business)

ในประเทศไทยมีระบบนิเวศของการบริหารจัดการขยะอาหารหรืออาหารส่วนเกินของร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ ยังไม่ค่อยมีการพัฒนามากนัก ซึ่งผู้ประกอบการแนวหน้ามักเป็นผู้ประกอบการที่เป็นสาขาของบริษัทต่างชาติที่มีนโยบายชัดเจนเกี่ยวกับการลดขยะอาหาร เช่น เทสโก้โลตัส (Tesco Lotus) ร้านค้าปลีกขนาดใหญ่จากประเทศสหราชอาณาจักร ในขณะที่ผู้ประกอบการในประเทศไทย เช่น ท็อปส์ ซูเปอร์มาร์เก็ตซึ่งเป็นร้านค้าปลีกในเครือของบริษัทเซนทรัล ที่ได้มีการจัดการลดขยะอาหารที่เกิดขึ้นจากการนำอาหารส่วนเกินทำการบริจาคในปีพ.ศ. 2562 (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.), 2562; Central retail, 2023) อย่างไรก็ตาม ร้านค้าปลีกส่วนมากมีมาตรการในการลดปริมาณขยะอาหารในทุก ขั้นตอนของห่วงโซ่สินค้าอาหารที่จำหน่ายอยู่แล้ว เนื่องจากสามารถประหยัดต้นทุนหรือเพิ่มความสด ของอาหารได้โดยตรง

การซื้อสินค้าประเภทผักผลไม้โดยตรงจากเกษตรกรเพื่อให้ได้ปริมาณและคุณภาพของ สินค้าตามความต้องการ ซึ่งสามารถช่วยลดการสูญเสียของสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐาน หรือ ลดปริมาณที่เกินความต้องการของตลาดได้ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.), 2562)

- การตั้งโรงงานหรือศูนย์การบรรจุสินค้าใกล้แหล่งวัตถุดิบเพื่อถนอมความสดใหม่ และลดความสูญเสียจากการขนส่งเพื่อนำไปบรรจุ

- การลดมาตรฐานสินค้าเกษตรที่ร้านค้าปลีกรับซื้อทำให้การคัดทิ้งสินค้าที่ไม่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานเดิมลดลง เช่น ร้านค้าปลีกอาจรับซื้อกล้วยที่มีจุดดำดำได้หากมีตลาดที่รองรับสินค้าที่ไม่สามารถขายได้เนื่องจากเป็นสินค้าที่มีรูปลักษณะภายนอกไม่สวยงาม เช่น การขายกล้วยที่มีจุดดำต่อให้ร้านขายไอศกรีมที่ไม่ต้องใช้เปลือกกล้วย

- การรวมศูนย์การผลิตสินค้าอาหารที่วางจำหน่ายในร้านค้าจากเดิมที่แต่ละสาขาจะทำการผลิตและจำหน่ายเองแต่เพื่อลดการสูญเสียในกระบวนการผลิต และการส่งวัตถุดิบจึงปรับเปลี่ยนเป็นการรวมศูนย์การผลิตเป็นพื้นที่ละแห่ง และปรับปรุงระบบการขนส่งระหว่างสาขาให้มีความรวดเร็วมากขึ้น

- การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการสั่งซื้อสินค้าโดยประมวลจากสถิติยอดขายย้อนหลังแทนการสั่งซื้อสินค้าตามคำสั่งของหัวหน้าสาขา

- การลดราคาสินค้าอาหารที่ใกล้หมดอายุหรือการยกเลิกป้ายติดสินค้า “ควรบริโภคก่อน” เนื่องจากอาหารส่วนมากสามารถอยู่ต่อได้นานกว่าป้ายควรบริโภคก่อน 3-4 วัน

ในส่วนของการนำอาหารหรือวัตถุดิบในการประกอบอาหารไปใช้ประโยชน์ที่ร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ในกรุงเทพฯ มีการบริจาคอาหารแห้ง เช่น อาหารกระป๋องให้แก่องค์กรสาธารณกุศล หลาย

แห่ง เช่น องค์กร SOS มูลนิธิดวงประทีป เมอร์ซีเซ็นเตอร์ มูลนิธิกระจกเงา เป็นต้น ขณะที่การ  
บริจาคอาหารสดนั้นจะบริจาคให้แก่องค์กร SOS เพียงรายเดียวเนื่องจากมีรถบรรทุกอาหารที่มีตู้เย็น  
อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ถนอมคุณภาพของอาหารได้ตามมาตรฐานความปลอดภัยด้าน  
สุขอนามัยหรือ HACCP นอกเหนือจากอาหารที่บริจาค ร้านค้าปลีกเหล่านั้นจะส่งต่อเพื่อนำไปกำจัด  
ด้วยการฝังกลบ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.), 2562)

### 2.3 การวิเคราะห์โอกาส/ช่องว่าง (Gap Analysis)

ชลทิพย์ พิเชียรวีไล (2566) กล่าวว่า การวิเคราะห์โอกาส/ช่องว่าง (Gap Analysis) เป็นการ  
ประเมินเบื้องต้นเพื่อหาช่องว่างหรือข้อบกพร่องที่จะทำให้ทราบข้อมูลภาพรวมขององค์กร ขอบเขต  
งานทั้งหมดที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อนำมาพิจารณาว่าองค์กรขาดจุดไหนบ้างและนำมาเติมเต็มปรับปรุง  
พัฒนาให้ดีขึ้น

กระทรวงอุตสาหกรรม (2556) กล่าวว่า การวิเคราะห์โอกาส/ช่องว่าง (Gap Analysis) คือ  
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพขององค์กร ณ ปัจจุบันกับสิ่งที่ต้องการหรือที่ควรจะเป็น เพื่อให้สามารถ  
แข่งขันและเกิดประโยชน์มากที่สุดภายในองค์กร

ในการวิเคราะห์โอกาส/ช่องว่าง (Gap Analysis) ให้บรรลุผลสำเร็จจะต้องทำการสร้างความ  
เข้าใจในภาพรวมก่อนโดยมีกระบวนการ ดังนี้

1) สร้างความเข้าใจในภาพรวมของการทำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap  
Analysis)

2) อธิบายวัตถุประสงค์การทำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis)

3) อธิบายวิธีการและขั้นตอนการดำเนินการ

4) การนำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ไปใช้ในแผนการดำเนินงาน  
ในมุมมองต่างๆ

5) การปิดช่องว่าง/โอกาส โดยจัดทำแผนการดำเนินงาน (Action Plan) ที่ชัดเจน  
เป็นรูปธรรม เช่น ใช้รูปแบบของ Gantt Chart โดยกำหนดกระบวนการดำเนินงาน ระยะเวลาในการ  
ดำเนินงาน ผู้รับผิดชอบในหน้าที่ภายในองค์กรให้มีความชัดเจน เป็นต้น

ในการวิเคราะห์ช่องว่าง และปรับปรุงศักยภาพเพื่อการจัดการโครงสร้างองค์กรที่มีความ  
เหมาะสมทั้งทางกายภาพ การจัดสรรทรัพยากร ที่รวมทั้งการจัดสรรงบประมาณที่เหมาะสมและ  
จำเป็น (เกริกยศ ชลานเดชะ, 2554; ปาลิกา วรรณวิไล, 2559) ซึ่งในการประเมินนั้นต้องมีการ  
ประเมิน 3 มิติ ได้แก่

1) ความเกี่ยวเนื่อง (Relevancy) พิจารณาว่าประเด็นนั้นๆ มีความเกี่ยวข้องกับบริษัทหรือไม่ทั้งในด้านบวกและด้านลบ

2) ความสามารถในการแข่งขัน (Competency) พิจารณาขีดความสามารถของบริษัท

3) แนวโน้มความต้องการ (Growth of Needs) พิจารณาปัจจัยความต้องการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบริษัท

### ขั้นตอนการวิเคราะห์โอกาส/ช่องว่าง (Gap Analysis)

มีขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้ (Taylor, 2016; ปาลิกา วรรณวิไล, 2559)

#### 1) การสร้างเป้าหมายขององค์กร

เป้าหมายขององค์กรที่มีประสิทธิภาพ คือ มีความเฉพาะเจาะจงที่สามารถประเมินผลได้ เป็นเหตุเป็นผลและสามารถดำเนินการได้ทันเวลาที่กำหนด ซึ่งทำให้การกำหนดเป้าหมายที่กำหนดขึ้นมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จสูงสุดและต้องมีการกำหนดเป้าหมายให้มีความชัดเจนเพื่อผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม และสามารถประเมินผลได้ เช่น ค่าใช้จ่ายทั่วไป รายได้จากการขาย ความพึงพอใจของลูกค้า เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามเป้าหมายที่มีขอบเขตแคบอาจทำให้ง่ายต่อการประเมินและการทำความเข้าใจ

#### 2) การสภาพการณ์ในปัจจุบันขององค์กร

การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันขององค์กรจากข้อมูลในอดีต ซึ่งควรเป็นข้อมูลระยะยาว และใช้เวลาในการรวบรวมน้อยหากข้อมูลในอดีตไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ต้องทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างในปัจจุบัน โดยการเก็บข้อมูลจากข้อมูลทางสถิติ การสัมภาษณ์และการสอบถาม

#### 3) การวิเคราะห์ช่องว่างขององค์กร

กระบวนการวิเคราะห์ช่องว่างขององค์กร เริ่มจากการระดมกำลังทางสมองของบุคลากรเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรถ้าทำการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่มีผลต่อประสิทธิภาพขององค์กร ซึ่งขั้นตอนนี้อาจมีเครื่องมือทางสถิติช่วยในกระบวนการวิเคราะห์ได้ในการสรุปการวิเคราะห์ช่องว่างในองค์กรและทำการสรุปช่องว่างเพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายที่องค์กรกำหนดไว้มากยิ่งขึ้น

#### 4) การรวบรวมผลการดำเนินการ

หลังจากการดำเนินการวิเคราะห์ช่องว่างขององค์กร และนำไปสู่การปฏิบัติการตามเป้าหมายที่กำหนดขึ้นควรได้รับการติดตามผล ตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุงเพื่อให้การบริหารจัดการภายในองค์กรมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

โดยขั้นตอนการวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) ดังที่กล่าวมาอาจจัดทำเป็นตารางสำหรับวิเคราะห์ที่ได้ดังตารางที่ 2.2

**ตารางที่ 2.2** การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ของการจัดการพลังงานและของเสียจากผู้ประกอบการธุรกิจรีไซเคิลในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี

ประเด็นของวัตถุประสงค์	เป้าหมาย	สภาพแวดล้อมในปัจจุบัน	เป้าหมายการพัฒนาเชิงกลยุทธ์
1. การใช้พลังงานทดแทน	การร่วมมือระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับผู้ประกอบการธุรกิจรีไซเคิลเพื่อส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้า	แหล่งธรรมชาติในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีเพียงพอต่อการนำมาแปรรูปเป็นพลังงานทดแทนสำหรับรีไซเคิล คือ พลังงานชีวมวล ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ประกอบการในพื้นที่มีระบบทางการเงินที่พร้อมลงทุนทางเทคโนโลยี	การร่วมทุนระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าของสถานประกอบการแต่ละแห่งในเขตจังหวัดกาญจนบุรี
2. แนวทางการบริหารจัดการของเสีย	การจัดการของเสียที่เกิดจากสถานประกอบการเพื่อนำมาใช้ซ้ำในรูปแบบพลังงานหมุนเวียนที่มีประสิทธิภาพ	ขยะเศษอาหารและสิ่งปฏิกูลเป็นผลกระทบหลักของรีไซเคิลในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งในปัจจุบันรีไซเคิลบางแห่งยังกำจัดจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยการฝังกลบแม้ว่าของเสียที่เกิดจากการดำเนินการจากธุรกิจรีไซเคิลจะสามารถนำมาใช้ซ้ำได้ในรูปแบบพลังงานทดแทน แต่ผู้ประกอบการยังขาดองค์ความรู้ที่สามารถกำจัดของเสียได้	การปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ใหม่ด้านการจัดการของเสียเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำเป็นพลังงานหมุนเวียนและลดต้นทุนการจัดซื้อพลังงาน

ที่มา: (ชูศักดิ์ พรสิงห์ และคณะ, 2561)

## 2.4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis)

เอกชัย บุญยาพิชฐาน (2553) กล่าวว่า SWOT คือ เทคนิคที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกองค์กรแล้วนำผลที่ได้ในรูปแบบของจุดแข็ง (Strengths) จุดอ่อน (Weakness) โอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) มากำหนดกลยุทธ์เพื่อใช้ในการวางแผนและพัฒนาองค์กรซึ่งทฤษฎี SWOT ถูกคิดค้นโดยอัลเบิร์ต ฮัมฟรีย์ (Albert Humphrey) ในช่วงทศวรรษที่ 1960 -1970 หลักการสำคัญของ SWOT Analysis จะช่วยให้ผู้บริหารขององค์กรนั้นๆ ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ที่รวมถึงผลกระทบที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
11

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะนำมาเปลี่ยนแปลงต้องการดำเนินการขององค์กร (ปาติกา วรรณวิไล, 2559) SWOT เป็นตัวย่อของ คำ 4 คำ ที่มีความหมายดังต่อไปนี้

1) S ย่อมาจาก Strengths คือ ลักษณะเด่นขององค์กรที่เอื้อต่อความสำเร็จขององค์กร เป็นจุดแข็งหรือข้อได้เปรียบ

2) W ย่อมาจาก Weaknesses คือ ลักษณะขององค์กรที่ไม่ดี หรืออุปสรรคต่อความสำเร็จขององค์กร เป็นจุดอ่อนหรือข้อเสียเปรียบ

3) O ย่อมาจาก Opportunities คือ ปัจจัยภายนอกที่เอื้อต่อความสำเร็จขององค์กร เป็นโอกาสที่จะดำเนินการได้

4) T ย่อมาจาก Threats คือ ปัจจัยภายนอกที่คุกคามหรือทำให้เกิดปัญหาต่อความสำเร็จขององค์กร เป็นอุปสรรค

ซึ่งหลักการสำคัญของ SWOT Analysis คือ การวิเคราะห์โดยมีการสำรวจจากสภาพการณ์ (Situation Analysis) ทั้ง 2 ด้าน คือ สภาพแวดล้อมภายใน (จุดแข็งและจุดอ่อน) และสภาพแวดล้อมภายนอก (โอกาสและอุปสรรค) จากการวิเคราะห์ทั้ง 2 ด้านจะทำให้มองเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ภายในองค์กรทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วและแนวโน้มที่จะมีการเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยข้อมูลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการกำหนดวิสัยทัศน์และการดำเนินการติดตามกลยุทธ์ขององค์กรให้เกิดความเหมาะสมต่อไป

#### 2.4.1 ประโยชน์ของการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis)

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งภายนอกและภายในองค์กร ซึ่งปัจจัยเหล่านี้แต่ละอย่างจะช่วยให้เข้าใจได้ว่ามีอิทธิพลต่อผลการดำเนินงานขององค์กรอย่างไร จุดแข็งขององค์กรจะเป็นความสามารถภายในที่ถูกใช้ประโยชน์เพื่อการบรรลุเป้าหมายในขณะที่จุดอ่อนขององค์กรจะเป็นคุณลักษณะภายในที่อาจจะทำลายผลการดำเนินงาน โอกาสทางสภาพแวดล้อมจะเป็นสถานการณ์ที่ให้โอกาสเพื่อการบรรลุเป้าหมายองค์กร ในทางกลับกันอุปสรรคทางสภาพแวดล้อมจะเป็นสถานการณ์ที่ขัดขวางการบรรลุเป้าหมายขององค์กร โดยที่ข้อมูลทุกด้านเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการกำหนดวิสัยทัศน์ขององค์กร การกำหนดยุทธศาสตร์และการวางแผนการดำเนินการตามยุทธศาสตร์ที่เหมาะสมต่อไป (อุษามา แสงเสริม, 2563)

## 2.4.2 ขั้นตอนหรือวิธีการดำเนินการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis)

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทั้งสภาพแวดล้อมภายในและภายนอก แสดงดังต่อไปนี้ (Mild Tools, 2019)

### 1) การประเมินสภาพแวดล้อมภายในองค์กร

การประเมินสภาพแวดล้อมภายในองค์กร คือ การวิเคราะห์ทรัพยากรและความสามารถภายในองค์กรทุก ๆ ด้าน เช่น โครงสร้างองค์กร ระบบ ระเบียบ วิธีการปฏิบัติงาน บรรยากาศในการทำงาน ทรัพยากรในการบริหาร รวมถึงผลการดำเนินงานที่ผ่านมาขององค์กร เพื่อที่จะระบุจุดแข็ง และจุดอ่อนขององค์กรแหล่งที่มาเบื้องต้นของข้อมูลเพื่อการประเมินสภาพแวดล้อมภายใน คือระบบข้อมูลเพื่อการบริหารที่ครอบคลุมทุกด้าน ทั้งในด้านโครงสร้างระบบ ระเบียบวิธีปฏิบัติงานบรรยากาศในการทำงานและทรัพยากรในการบริหาร (4M ได้แก่ คน เงิน วัสดุ และการจัดการ) รวมถึงการพิจารณาผลการดำเนินงานที่ผ่านมาขององค์กรเพื่อที่จะเข้าใจสถานการณ์และผลกลยุทธ์ก่อนหน้านี้ด้วย

**1.1 จุดแข็ง (Strengths)** เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยภายในจากมุมมองของผู้ที่อยู่ภายในองค์กรนั่นเองว่าปัจจัยใดภายในองค์กรที่เป็นข้อได้เปรียบหรือจุดเด่นขององค์กรที่องค์กรควรนำมาใช้ในการพัฒนา องค์กรได้ และควรดำรงไว้เพื่อการเสริมสร้างความเข้มแข็งขององค์กร

**1.2 จุดอ่อน (Weaknesses)** เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยภายในจากมุมมองของผู้ที่อยู่ภายในองค์กรนั้น ๆ ว่าปัจจัยภายในองค์กรที่เป็นจุดอ่อนหรือข้อเสียเปรียบขององค์กรที่ควรปรับปรุงให้ดีขึ้นหรือขจัดให้หมดไปอันจะเป็นประโยชน์ต่อองค์กร

### 2) การประเมินสภาพแวดล้อมภายนอกขององค์กร

การประเมินสภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร คือ การประเมินวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กรที่ได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจทั้งในและระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานขององค์กร เช่น อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ นโยบาย การเงิน การงบประมาณ สภาพแวดล้อม ผลกระทบจากสภาพแวดล้อมทางสังคม เช่น ระดับการศึกษาและอัตรารู้หนังสือของประชาชน การตั้งถิ่นฐานและการอพยพของประชาชน ลักษณะชุมชน ขนบธรรมเนียมประเพณี ค่านิยม ความเชื่อและวัฒนธรรม สภาพแวดล้อมทางผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการเมือง เช่น พระราชบัญญัติ พระราชกฤษฎีกา มติคณะรัฐมนตรี และสภาพแวดล้อมทางเทคโนโลยี หมายถึงกรรมวิธีใหม่ ๆ และพัฒนาการทางด้านเครื่องมืออุปกรณ์ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและให้บริการ เป็นต้น

**2.1 โอกาส (Opportunities)** เป็นการวิเคราะห์ว่าปัจจัยภายนอกองค์กร ปัจจัยใดที่สามารถส่งผลกระทบต่อประโยชน์ ทั้งทางตรง และทางอ้อมต่อการดำเนินการขององค์กรในระดับมหภาค และองค์กรสามารถฉกฉวยข้อดีเหล่านี้มาเสริมสร้างให้หน่วยงานเข้มแข็ง ขึ้นได้

**2.2 อุปสรรค (Threats)** เป็นการวิเคราะห์ว่าปัจจัยภายนอกองค์กรปัจจัยใดที่สามารถส่งผลกระทบต่อในระดับมหภาคในทางที่จะก่อให้เกิดความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งองค์กรจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงหรือปรับสภาพองค์กรให้มีความแข็งแกร่งพร้อมที่จะเผชิญกับแรงกดดันดังกล่าวได้

โดยปัจจัยแต่ละด้านจะมีผลกระทบต่อองค์กรในระดับที่แตกต่างกันไป ปัจจัยภายนอกหรือสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ได้แก่ เศรษฐกิจ (Economic) สังคม (Social) วัฒนธรรม (Cultural), ประชากรศาสตร์ (Demographical Environment) การเมือง (Political) ด้านกฎหมาย (Legal) ภาครัฐ (Government) ด้านเทคโนโลยี (Technological) การแข่งขัน (Competitive) และด้านอื่นๆ เช่น ภัยธรรมชาติภูมิอากาศ เป็นต้น

การระบุสถานการณ์จากการประเมินเมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคจากการวิเคราะห์ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกด้วยการประเมินสภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอกแล้ว ให้นำจุดแข็งและจุดอ่อน จากสภาพแวดล้อมภายใน มาเปรียบเทียบกับโอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอกเพื่อดูว่าองค์กรกำลังเผชิญสถานการณ์เช่นใดและภายใต้สถานการณ์เช่นนั้นองค์กรควรจะทำอย่างไรจากผลของ SWOT Analysis องค์กรมีโอกาสมันที่อยู่ในสถานการณ์ 4 รูปแบบดังต่อไปนี้ (มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, 2558)

**1) สถานการณ์ที่ 1 (จุดแข็งและโอกาสเกิดขึ้นพร้อมกัน)** สถานการณ์นี้เป็นสถานการณ์ที่พึงปรารถนาที่สุดเนื่องจากองค์กรค่อนข้างจะมีหลายอย่าง ดังนั้น ผู้บริหารขององค์กรจะใช้ข้อมูลนี้ในการกำหนดกลยุทธ์เชิงรุก (Aggressive-Strategy) เพื่อให้เกิดประโยชน์กับองค์กรอย่างเต็มที่

**2) สถานการณ์ที่ 2 (จุดอ่อนและภัยอุปสรรคเกิดขึ้นพร้อมกัน)** สถานการณ์นี้เป็นสถานการณ์ที่เลวร้ายสุด เนื่องจากองค์กรกำลังเผชิญอยู่กับอุปสรรคจากภายนอกและมีปัญหาจุดอ่อนภายในหลายประการ ดังนั้นทางเลือกที่ดีที่สุดคือกลยุทธ์การตั้งรับหรือป้องกันตัว (Defensive Strategy) เพื่อพยายามลดหรือหลบหลีกภัย อุปสรรคต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นตลอดจนหามาตรการที่จะทำให้องค์กรเกิดความสูญเสียที่น้อยลง

**3) สถานการณ์ที่ 3 (จุดอ่อนและโอกาสเกิดขึ้นพร้อมกัน)** สถานการณ์นี้เป็นสถานการณ์แก้ไขหรือสถานการณ์ที่องค์กรมีโอกาสมันเป็นข้อได้เปรียบด้านการแข่งขันอยู่หลายประการ แต่ติดขัดอยู่ตรงที่มีปัญหาอุปสรรคที่เป็นจุดอ่อนอยู่หลายอย่างเช่นกัน ดังนั้น ทางออกคือกลยุทธ์การ

พลิกตัว Turnaround-oriented Strategy) เพื่อจัดหรือแก้ไขจุดอ่อนภายในต่าง ๆ ให้พร้อมที่จะฉกฉวยโอกาสต่าง ๆ ที่เปิดให้

**4) สถานการณ์ที่ 4 (จุดแข็งและอุปสรรคเกิดขึ้นพร้อมกัน)** สถานการณ์นี้เป็นสถานการณ์ที่ไม่เอื้ออำนวย สถานการณ์นี้เกิดขึ้นจากการที่สภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยต่อการดำเนินงาน แต่ตัวองค์กรมีข้อได้เปรียบที่เป็นจุดแข็งหลายประการ ดังนั้น แทนที่จะรอจนกระทั่งสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปก็สามารถที่จะเลือกกลยุทธ์การแตกตัวหรือขยายขอบข่ายกิจการ (Diversification Strategy) เพื่อใช้ประโยชน์จากจุดแข็งที่มีสร้างโอกาสในระยะยาวด้านอื่น ๆ แทน

## 2.5 การกำจัดขยะอาหาร (Food waste Disposal)

กรมควบคุมมลพิษ (2552) กล่าวถึง การกำจัดขยะมูลฝอย (ขยะอาหาร) เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับขยะที่สามารถทำประโยชน์ได้อีกมากมาย โดยการจัดการขยะมูลฝอย (ขยะอาหาร) มุ่งเน้นให้มีการนำขยะกลับมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุดและเป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอย (ขยะอาหาร) ให้ลดน้อยลงโดยมีวิธีการดำเนินการ ดังต่อไปนี้ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2024)

**1) การเผาขยะในระบบเตาเผา (Incineration)** เป็นการเผาขยะเพื่อทำลายมวลและปริมาตรของขยะมูลฝอยด้วยความร้อนในเตาที่ออกแบบมาสำหรับการเผาขยะโดยเฉพาะ ซึ่งจะต้องมีระบบควบคุมเป็นอย่างดีเพื่อป้องกันการปล่อยมลพิษ เช่น ก๊าซพิษ เขม่า กลิ่น ฯลฯ สู่ชั้นบรรยากาศที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเตาเผาที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ เตาเผาแบบตะกรับ เตาเผาแบบหมุน และเตาเผาแบบพลูอิโดซ์เบด ส่วนพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาสามารถใช้ในการผลิตไอน้ำและกระแสไฟฟ้าได้

**2) การหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion)** เทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน คือ การหมักขยะมูลฝอยจำพวกขยะอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร ผัก ผลไม้ และใบไม้ภายในบ่อหมักหรือถังหมักระบบปิดเพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์ย่อยสลายขยะดังกล่าวในสภาวะไร้ออกซิเจน ทำให้ได้เป็นก๊าซชีวภาพ ซึ่งมีก๊าซมีเทนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในการหุงต้มและใช้ผลิตไฟฟ้า ส่วนกากตะกอนที่เหลือจากกระบวนการย่อยสลายยังสามารถนำไปใช้ผลิตเป็นสารปรับปรุงดินหรือปุ๋ยได้อีกด้วย

**3) การหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายทางชีวภาพ (Composting)** เป็นกระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพของสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์หลายชนิด ภายใต้สภาวะที่มีสารอาหาร ความชื้น อุณหภูมิ และปัจจัยอื่น ๆ ที่เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์มากที่สุดจนได้ผลพลอยได้ที่มีความคงตัว มีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่ำ ไม่มีกลิ่น และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ทาง

เกษตรกรรมได้ แต่ต้องคำนึงถึงคุณภาพให้เหมาะแก่การนำไปใช้ วัสดุที่ม้ซ้ทำการหมักปุ๋ยส่วนใหญ่จะเป็นสารอินทรีย์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติและมักเป็นวัสดุที่เหลือจากเกษตรกรรม ได้แก่ เศษใบไม้ มูลสัตว์ วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เช่น เศษฟาง ใบ พืช วัชพืชต่างๆ หลังจากการหมักวัสดุจะได้ปุ๋ยหมักที่มีคุณสมบัติที่ดีต่อการปรับปรุงหน้าดินต่อไป

**4) การจัดการด้วยวิธีเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical Biological Waste Treatment: MBT)** โดยมีหลักการ คือ กระบวนการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุซึ่งเป็นอาหารของจุลินทรีย์ที่ปนมากับขยะมูลฝอยจนกระทั่งสารอาหารหมด ทำให้กระบวนการย่อยสลายสิ้นสุดลงและจะไม่ก่อให้เกิดก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) จากระบบและมีน้ำชะขยะในปริมาณที่น้อยจากนั้นขยะประเภทกระดาษ พลาสติก จะถูกนำมาคัดแยก เพื่อนำกลับไปรีไซเคิล (Recycle) ส่วนขยะที่ย่อยสลายแล้ว เช่น อินทรีย์วัตถุ จะถูกย่อยสลายกลายเป็นสารปรับปรุงดิน (Soil Conditioner) เป็นต้น และขยะมูลฝอยที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้จะถูกนำไปฝังกลบถือเป็นการสิ้นสุดกระบวนการ

**5) การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)** เป็นการนำขยะมูลฝอยทั้งหมดที่ไม่ได้ผ่านการคัดแยกฝังลงหลุมดินที่ถูกขุดไว้รองรับขยะ โดยกันหลุมมีการปูวัสดุกันซึม เช่น ดินเหนียวหรือแผ่นพลาสติก และนำขยะไปบดอัดแล้วกลบทับด้วยดิน เพื่อป้องกันกลิ่น แผลงหรือสัตว์ที่คุ้ยเขี่ยในแต่ละวัน ระบบฝังหลุมมีการรวมกันของน้ำชะขยะจะต้องถูกบำบัดก่อนลงแหล่งน้ำสาธารณะ นอกจากนี้ยังมีการระบายก๊าซที่เกิดจากหลุมฝังกลบออกเพื่อป้องกันการติดไฟของก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>)

ตารางข้างต้นนี้ได้ประยุกต์มาจากงานวิจัยของ Zheng et al. 2014 นำมาใช้ในการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) มาทำการสรุปผลของงานวิจัยที่มีการรวบรวมการใช้เทคโนโลยีการจัดการอาหารต่าง ๆ ทั่วโลก ผู้วิจัยจึงนำตารางดังกล่าวมาใช้กับงานวิจัยโดยสามารถสรุปผลของตารางได้ดังตารางที่ 2.3 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.3 วิธีการบริหารจัดการขยะของภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก

ภูมิภาค	ประเภทขยะอาหาร	วิธีการบริหารจัดการอาหาร					อ้างอิง
		AD	CC	IT	LF	Dn	
เอเชีย (ประเทศสิงคโปร์)	ขยะอาหารทั่วไป	✓	-	-	-	-	Ahamed et al., 2016
ยุโรป (ประเทศสวีเดน)	ขยะอาหารภาคครัวเรือน	✓	-	-	-	-	Bernstad et al., 2016

ตารางที่ 2.3 วิธีการบริหารจัดการขยะของภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก (ต่อ)

ภูมิภาค	ประเภทขยะอาหาร	วิธีการบริหารจัดการ					อ้างอิง
		อาหาร					
		AD	CC	IT	LF	Dn	
ยุโรป	ขยะอาหารทั่วไป	✓	✓	✓			Bernstad & la Cour Jansen., 2011
ยุโรป (ประเทศ สวีเดน)	ขยะอาหารภาคธุรกิจค้า ปลีก	✓	-	✓		✓	Brancoli et al., 2016
เอเชีย (ประเทศจีน)	ขยะอาหารทั่วไป	✓	✓	✓	✓	-	Chiu et al., 2015
เอเชีย (ประเทศจีน)	ขยะอาหารทั่วไป	✓	✓	✓	✓	-	Dou, 2015
ยุโรป (สหราชอาณาจักร)	ขยะอาหารภาคธุรกิจค้า ปลีก	-	-	-	-	✓	Filimonau & Gherbin et al., 2017
เอเชีย (ประเทศจีน)	ขยะอาหารทั่วไป	✓	✓	-	✓	✓	Hao Xiaodi et al., 2018
เอเชีย (ประเทศญี่ปุ่น)	ขยะอาหารภาคครัวเรือน	✓	-	✓	-	-	Matsuda et al., 2012
ยุโรป (ประเทศ อิตาลี)	ขยะอาหารภาคธุรกิจค้า ปลีก	✓	✓	✓	✓	✓	Mondello et al., 2017
ยุโรป (ประเทศ สวีเดน)	ขยะอาหารทั่วไป	✓	✓	✓	✓	✓	Eriksson et al., 2015

หมายเหตุ: AD: การหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) , CC: การทำปุ๋ยหมัก (Composting) , IT: การเผาไหม้ในเตาเผา (Incineration) , LF: การฝังกลบ (Landfill) และ Dn : การบริจาค (Donation) ขยะอาหารทั่วไป : ขยะที่เกิดภายในเมือง/ชุมชน ขยะอาหารภาคธุรกิจค้าปลีก: ขยะอาหารที่เกิดในธุรกิจค้าปลีก เช่น ห้างสรรพสินค้า ร้านอาหาร เป็นต้น ขยะอาหารภาคครัวเรือน: ขยะที่อาหารที่เกิดภายในที่พักอาศัย เช่น บ้าน คอนโด เป็นต้น

## 2.6 การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA)

International Standard for Organization: ISO (1997) กล่าวถึง การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ว่าเป็นเทคนิคในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมหรือบริการตลอดวงจรชีวิต เริ่มจากการได้มาซึ่งวัตถุดิบและพลังงาน การขนส่ง การผลิตผลิตภัณฑ์ การบรรจุ การบำรุงรักษา การใช้ และการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุ โดยจะพิจารณาทุกกระบวนการหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ว่ามีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากลักษณะกลุ่มเป้าหมาย คือ การใช้ทรัพยากรสุขภาพมนุษย์ และผลต่อระบบนิเวศน์

การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ได้ถูกกำหนดให้เป็นการทำงานส่วนหนึ่งในมาตรฐานของ ISO14000 ว่าด้วยเรื่องเกี่ยวกับมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Standard) ซึ่งอนุกรมของ ISO14000 ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ มีดังต่อไปนี้

- 1) ISO 14040-Life Cycle Assessment-Principles and Framework เป็นมาตรฐานที่กล่าวถึงหลักการนิยามศัพท์ และกรอบการดำเนินการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์
- 2) ISO 14041-Life Cycle Assessment-Goal and Scope Definition and Life Cycle Inventory Analysis เป็นมาตรฐานที่กล่าวถึงการกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตการวิเคราะห์ และการจัดทำบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์
- 3) ISO 14042-Life Cycle Assessment-Life Cycle Impact (LCIA) เป็นมาตรฐานที่กล่าวถึง การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์
- 4) ISO 14043-Environmental Management-Life Cycle Assessment-Interpretation เป็นมาตรฐานที่กล่าวถึงการแปลผลของการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์รวมถึงการบ่งชี้ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม

### 2.6.1 ขอบเขตของการประเมินวัฏจักรชีวิต

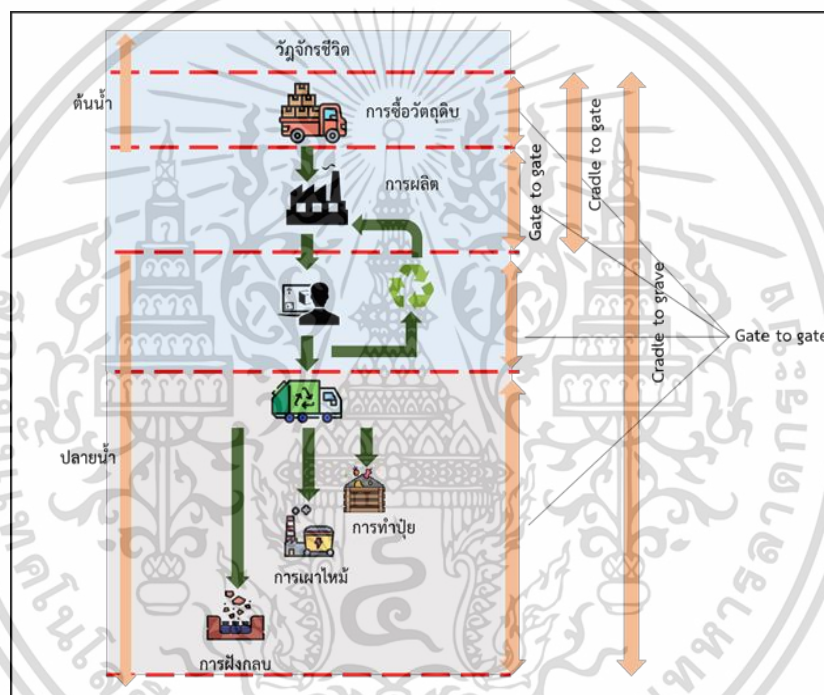
จรรยาธรรม โภยานิช (2564) ได้ทำการสรุปขอบเขตของวัฏจักรชีวิตทั้ง 4 ขอบเขตหลัก (ภาพที่ 2.1) ได้แก่

- 1) **Cradle to Grave:** เป็นการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมด้วยการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์แบบเต็มรูปแบบ โดยเริ่มตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การผลิตผลิตภัณฑ์ การนำผลิตภัณฑ์ไปใช้งานตลอดจนการกำจัดซากหลังหมดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ อาจกล่าวได้กล่าว การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์แบบเต็มรูปแบบนี้ คือ การพิจารณาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เกิดจนตายซึ่งการประเมินในรูปแบบนี้จำเป็นที่จะต้องใช้เวลาที่มากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูล

2) **Cradle to gate:** การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมด้วยการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่การสกัดวัตถุดิบจนกระทั่งได้ผลิตภัณฑ์มาแต่ไม่รวมขั้นตอนการใช้งานหรือการกำจัดซากซึ่งรูปแบบนี้เป็นแบบนิยมใช้ในการทำเอกสารหรือการรับรองผลิตภัณฑ์ (Environment Product Declaration: EPD)

3) **Gate to Gate:** เป็นการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมด้วยการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ในส่วนที่เฉพาะเกี่ยวกับกระบวนการในการผลิตผลิตภัณฑ์

4) **Gate to Grave:** เป็นการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมด้วยการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่การผลิตผลิตภัณฑ์ไปจนถึงการกำจัดซาก



ภาพที่ 2.1 ขอบเขตของการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

ที่มา: จรสวรรค์ โภยานิช, 2564

## 2.6.2 ขั้นตอนในการศึกษาวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

Baumann & Tillman (2004) แบ่งการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์เป็น 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา (Goal and Scope Definition) 2) การวิเคราะห์บัญชีรายการ (Life Cycle Inventory: LCI) 3) การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Impact Assessment: LCIA) และ 4) การแปลผล (Interpretation) สามารถอธิบายรายละเอียดของขั้นตอนต่างๆ ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.2.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา (Goal and Scope Definition)

การกำหนดเป้าหมาย (Goal) ของการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดและวัตถุประสงค์ของแบบจำลองที่ระบุไว้ และขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเป้าหมายที่แตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดผลกระทบที่แตกต่างกันอันนำมาซึ่งผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน โดยการตั้งเป้าหมายจะต้องมีความชัดเจน นอกจากนี้ยังควรที่จะต้องระบุถึงเหตุผลของการศึกษา ผลของการศึกษาและการนำผลของการศึกษาไปใช้ การทำการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์สามารถปรับเปลี่ยนเป้าหมายและขอบเขตของการศึกษาขึ้นในขั้นต้น และขั้นอื่น ๆ ได้

การกำหนดขอบเขต (Scope) ของการศึกษานั้นมีวัตถุประสงค์ในการกำหนดขอบเขตเพื่อบ่งชี้และกำหนดสิ่งที่ต้องการประเมิน นอกจากนี้ยังเป็นไปเพื่อรวบรวมสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อเป้าหมายของการศึกษา ซึ่งถือเป็นการระบุสิ่งที่องค์กรต้องการประเมินรวมถึงวิธีในการประเมินโดยการกำหนดขอบเขตนั้นที่ต้องครอบคลุมถึงหน่วยหน้าที่ของผลิตภัณฑ์ ขอบเขตของระบบที่ทำการศึกษา วิธีในการประเมิน โดยองค์กรควรอธิบายหรือกำหนดข้อกำหนดต่างๆอย่างเพียงพอที่จะทำให้แน่ใจได้ว่ารายละเอียดของการศึกษามีความเฉพาะเจาะจง เกี่ยวข้องและเพียงพอต่อเป้าหมายที่ตั้งไว้ หน่วยหน้าที่เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการกำหนดการวัดหรือเก็บข้อมูลของสารขาเข้าและสารขาออกจากระบบ ถ้าไม่มีการกำหนดหน่วยหน้าที่จะทำการเปรียบเทียบเกิดความไม่เท่าเทียมกัน เช่น การเปรียบเทียบผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ภาชนะใส่น้ำ ที่สามารถบรรจุน้ำในปริมาณที่เท่ากัน คือ 200 มิลลิลิตร ด้วยแก้วพลาสติก ถ้ามีการกำหนดหน่วยหน้าที่จะสามารถเปรียบเทียบผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของการผลิตภาชนะโดยใช้แก้วและพลาสติกที่มีหน้าที่ในการบรรจุน้ำในปริมาตรที่เท่ากันได้ เป็นต้น

ขอบเขตของระบบ เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยระบุขอบเขตหรือกระบวนการที่จะทำการพิจารณาในการดำเนินการศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่ง เช่น การผลิตภาชนะใส่น้ำด้วยพลาสติกที่ต้องการศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของกระบวนการตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การผลิตพลาสติก แต่ไม่รวมถึงการกำจัดซาก เป็นต้น

### 2.6.2.2 การวิเคราะห์บัญชีรายการ (Life Cycle Inventory: LCI)

การวิเคราะห์บัญชีรายการ ประกอบด้วยการสร้างแบบจำลองของกระบวนการ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์บัญชีรายการ เป็นไปเพื่อการทำให้กลไกของคลังข้อมูลสามารถสนับสนุนเป้าหมายและขอบเขตของการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ แบบจำลองการวิเคราะห์บัญชีรายการมักจะอยู่ในรูปแบบของผังงาน (Flow Chart) แบบจำลองจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่

1) การสร้างผังการไหล (Construction of the Flowchart) ผังการไหลทั่วไปจะถูกสร้างขึ้นตามขอบเขตของระบบที่ต้องการศึกษา ซึ่งการสร้างผังการไหลนั้นต้องมีการเขียนกระบวนการย่อยทั้งหมดที่ต้องการศึกษารวมไปถึงเขียนความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการย่อยต่าง ๆ นั้นเพื่อนำไปสู่การเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสารขาเข้าและขาออกของแต่ละกระบวนการย่อย ๆ ภายใต้วงการไหลทั้งหมด

2) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นส่วนที่ต้องใช้เวลาเป็นอย่างมากในกระบวนการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยต้องมีการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงพรรณนา และข้อมูลเชิงปริมาณที่จำเป็นในแต่ละกระบวนการ ได้แก่

- ปัจจัยการผลิต (Inputs): พลังงาน วัตถุดิบ ปัจจัยเสริมที่มีผลต่อการผลิต และปัจจัยทางกายภาพอื่นๆ เช่น การใช้ที่ดิน เป็นต้น

- ผลิตภัณฑ์ (Products): การศึกษาผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องรวมถึงของเสียต่างๆ

- มลพิษ (Emissions): ทางอากาศ ทางน้ำ และทางดิน ด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ (Other Environmental Aspects)

Tole และคณะ (1995) กล่าวถึงข้อมูลทางการขนส่ง ระยะทางและเส้นทางการขนส่งที่ได้ถูกรวบรวมไว้ในขั้นตอนของการเก็บรวบรวมด้วยโดยข้อมูลสามารถจำแนกตามแหล่งที่มา ได้ดังนี้

- ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) คือ ข้อมูลแสดงปริมาณสารขาเข้าและสารขาออกจากกิจกรรมการผลิตของบริษัท รวมทั้งกิจกรรมการผลิตที่บริษัทผู้ผลิตสามารถเข้าถึงข้อมูลได้

- ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) คือ ข้อมูลปริมาณสารขาเข้าและสารขาออกจากกิจกรรมการผลิตที่บริษัทไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดจนในกรณีที่ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ(ชี้แจงเหตุผล) โดยสามารถพิจารณาจากแหล่งที่มาของข้อมูล ดังนี้ ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศ- และข้อมูลจากวิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ดำเนินการศึกษาในประเทศไทยซึ่งผ่านการกรองแล้ว (Peer-Reviewed Publications)

- ฐานข้อมูลที่เผยแพร่ทั่วไป ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศ

- ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์กรระหว่างประเทศ เช่น Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) สหประชาชาติ เป็นต้น

3) การคำนวณข้อมูล (Calculation Procedure) การคำนวณข้อมูลมีบทบาทสำคัญในกระบวนการวิเคราะห์บัญชีรายการ เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดจะถูกคำนวณขึ้นอยู่กับหน่วยการทำงานของแต่ละกรณีศึกษา

### 2.6.2.3 การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Impact Assessment: LCIA)

การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์หรือ LCIA ได้มีการอธิบายผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในระบบผลิตภัณฑ์ โดยการประเมินดังกล่าวเป็นขั้นตอนทั่วไปที่ใช้เพื่อการตีความหรือแปลงข้อมูลจากปัจจัยนำเข้าตามผลของบัญชีรายการ จากนั้นนำข้อมูลในขั้นที่ 2 (การวิเคราะห์เพื่อทำบัญชีรายการวัฏจักรชีวิต) ไปแปลงเพื่อได้ออกมาเป็นค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เช่น การทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming) การก่อให้เกิดความเป็นกรดในดินและแหล่งน้ำ (Acidification) ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ (Effect on Biodiversity) และอื่น ๆ โดยการตีความหรือการแปลงข้อมูลจะช่วยให้ผลลัพธ์ด้านสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยงกันเข้าใจง่ายและมีประโยชน์มากขึ้น นอกจากนี้การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ยังสามารถเทียบผลลัพธ์ได้มากขึ้น โดยการแปลงข้อมูลพารามิเตอร์จากในส่วนของวิเคราะห์บัญชีรายการให้เป็นประเภทผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ๆ (Mizey et al; 2009) ดังนี้

- การวิเคราะห์ผลกระทบขั้นกลาง (Midpoint) เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรงหรือเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่ถูกสร้างขึ้นก่อนที่จะเกิดผลลัพธ์สุดท้ายและผลกระทบจะถูกพิจารณาในการวิเคราะห์ขั้นนี้ เช่น การถูกทำลายของชั้นโอโซน เป็นต้น โดยวิธีการที่มุ่งเน้นการวิเคราะห์ผลกระทบขั้นกลางนั้น ก่อให้เกิดความไม่แน่นอนน้อยกว่าวิธีการที่มุ่งเน้นผลกระทบปลายทางหรือความเสียหาย

- การวิเคราะห์ผลกระทบปลายทาง (Endpoint) เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สามารถแปลงไปสู่ความเสียหายหรือผลลัพธ์ปลายทางได้ การวิเคราะห์ผลกระทบดังกล่าวเป็นไปเพื่อประมาณผลลัพธ์ปลายทางได้ การวิเคราะห์ผลกระทบดังกล่าวเป็นไปได้เพื่อประมาณผลลัพธ์หรือเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิตและทรัพยากรทางธรรมชาติ เช่น เมื่อชั้นโอโซนถูกทำลายจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ได้ เป็นต้น ในการวิเคราะห์ผลกระทบปลายทางนี้จะทำให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้เห็นภาพของผลกระทบที่ชัดเจนขึ้น แต่การวิเคราะห์ผลกระทบในรูปแบบนี้มักมีความไม่แน่นอนสูงกว่าการวิเคราะห์ผลกระทบขั้นกลาง

### 2.6.2.3.1 ขั้นตอนในการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

#### (Steps in LCIA)

ตามระบบมาตรฐาน ISO14000 นั้นขั้นตอนในกระบวนการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ขั้นตอนพื้นฐานหรือขั้นตอนบังคับ ประกอบด้วย 1) การคัดเลือกประเภทของผลกระทบ (Selection of Impact Characteries) 2) การจำแนกประเภท (Classification) และ 3) การกำหนดบทบาท (Characterization) (Abraham, 2005; Baumann & Tillman, 2004;; SAIC, 2006; Karim, 2011)

#### 1) ขั้นตอนพื้นฐานหรือขั้นตอนบังคับ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- การเลือกประเภทผลกระทบ (Selection of Impact Characteries) ในแต่ละกรณีศึกษานั้นองค์กรจำเป็นต้องมีการระบุเลือกหมวดหมู่ของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่มีความเกี่ยวข้องต่อกรณีศึกษานั้นๆ

- การจำแนกประเภท (Classification) จำแนกประเภทของข้อมูลสารขาเข้า (Input) และสารขาออก (Output) ไปยังประเภทของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การกำหนดให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในกลุ่มที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน เป็นต้น

- การกำหนดบทบาท (Characterization) ขั้นตอนในการแสดงข้อมูลมลพิษต่าง ๆ ที่อยู่ในกลุ่มผลกระทบเดียวกันให้อยู่ในรูปตัวเลขที่แสดงค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามแต่ละประเภทของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมโดยมลพิษแต่ละชนิดจะถูกคูณด้วยค่าการกำหนดบทบาท (Characterization Factor) ที่แตกต่างกันเพื่อแปลงค่ามลพิษให้อยู่ในรูปของค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยสาเหตุที่มลพิษแต่ละชนิดมีค่าแฟคเตอร์ที่ต่างกันนั้นเนื่องมาจากมลพิษแต่ละชนิดมีศักยภาพในการก่อให้เกิดระดับผลกระทบที่ต่างกัน (วิจิตร วิทยาไพโรจน์, 2553)

#### 2) ขั้นตอนที่เป็นทางเลือกเพื่อศึกษาเพิ่มเติม มีรายละเอียด ดังนี้

- การเทียบหน่วย (Normalization) การแปลงผลของผลกระทบของผลิตภัณฑ์/บริการที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมกับขนาดของผลกระทบสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ในบริเวณที่ผลิตและที่ใช้ผลิตภัณฑ์ไม่ว่าจะเป็นในระดับประเทศ ภูมิภาค ระดับโลก เช่น การแปลงผลกระทบสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ในบริเวณที่ผลิตและที่ใช้ผลิตภัณฑ์ไม่ว่าจะเป็นในระดับประเทศ ภูมิภาค ระดับโลก เช่น การแปลงผลกระทบจากความเป็นกรดของผลิตภัณฑ์ว่ามีปริมาณเท่าใดเมื่อเทียบกับความเป็นกรดทั้งหมดในประเทศไทย (วิจิตร วิทยาไพโรจน์, 2553)

- การจัดกลุ่ม (Grouping) กำหนดประเภทของผลกระทบเป็นหนึ่งกลุ่มหรือมากกว่านั้นเพื่อให้ตีความผลลัพธ์ในบริเวณที่เฉพาะเจาะจงได้ง่ายขึ้นซึ่งวิธีการเรียงลำดับ และการจัดอันดับประเภทของผลกระทบนั้นมีการจัดกลุ่มอยู่ 2 วิธีตาม ISO14044 คือ

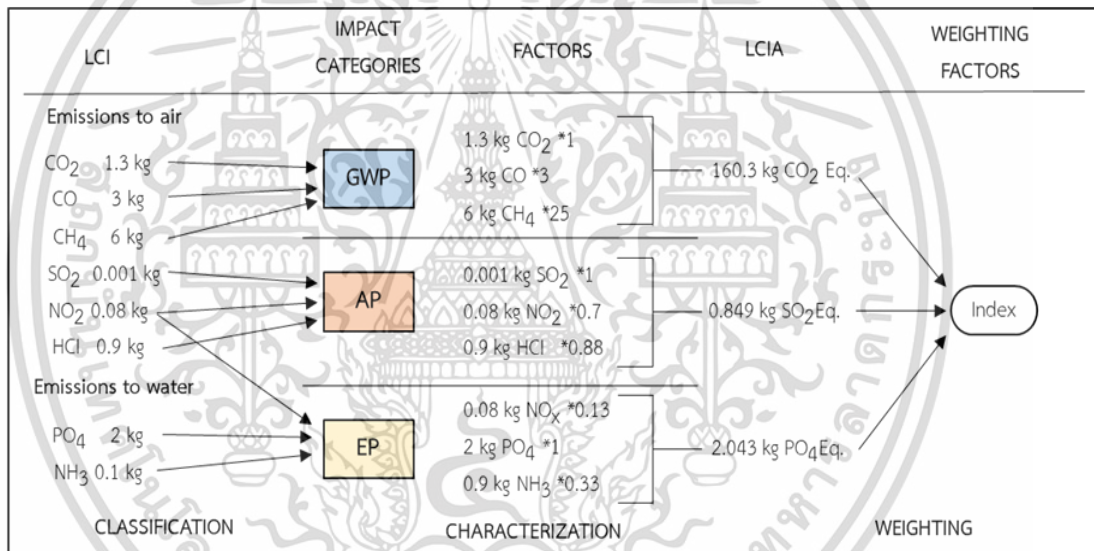
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

1) การเรียงลำดับ เพื่อจัดกลุ่มประเภทของผลกระทบตามเกณฑ์พื้นฐาน เช่น ตำแหน่งที่ตั้งระดับโลก ระดับภูมิภาคและระดับท้องถิ่น เป็นต้นหรือตามลักษณะเฉพาะ เช่น ปัจจัยการผลิตและผลผลิต

2) การจัดอันดับ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของประเภทผลกระทบในระดับต่างๆ เช่น ความสำคัญในระดับสูง ความสำคัญในระดับปานกลางและความสำคัญในระดับต่ำ

- การให้น้ำหนักความสำคัญ (Weighting) ให้น้ำหนักความสำคัญของผลกระทบของสิ่งแวดล้อมจะแตกต่างกันไปด้วยค่าสัดส่วนน้ำหนักความสำคัญของผลกระทบ (Weighting Factor) ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อกำหนดลำดับความสำคัญของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในแต่ละประเภทของผู้ที่ทำการศึกษา

ตัวอย่างของการจำแนกประเภท การกำหนดลักษณะ และการให้น้ำหนักความสำคัญ (แสดงดังภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 การจำแนกประเภท การกำหนดลักษณะและการให้น้ำหนักความสำคัญ

ที่มา: PE International, 2011

### 2.6.2.3.2 วิธีการกำหนดบทบาท (Characterization Method)

หลังจากมีการคัดเลือกกลุ่มผลกระทบตัวชี้วัดกลุ่มผลกระทบและแบบจำลองในขั้นตอนจะต้องนำข้อมูลสารเข้าและสารออกทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์บัญชีรายการ (LCI) มาจำแนกตามกลุ่มผลกระทบที่ได้คัดเลือกไว้อย่างเป็นทางการ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) มีเทน (CH<sub>4</sub>) และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) เป็นต้น ถูกจัดอยู่ในผลกระทบประเภทการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนโดยที่ในกลุ่มผลกระทบหนึ่งอาจมีสารเข้าหรือสารออกมากกว่า 1 ตัวที่เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังตารางที่ 2.4

**ตารางที่ 2.4** ตัวอย่างกลุ่มผลกระทบพื้นฐานในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

กลุ่มผลกระทบ	ความหมาย
Land Use	การใช้ที่ดิน มิติของการใช้งานที่ดินและความสอดคล้องกับการใช้ที่ดินในแง่ของวัตถุประสงค์ทางเศรษฐกิจและสังคม
Abiotic Depletion Potential	ศักยภาพที่ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดลงไป
Energy Depletion Potential	ศักยภาพที่ทำให้ทรัพยากรพลังงานลดลง
Global Warming Potential	ศักยภาพที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน
Ozone Depletion Potential	ศักยภาพที่ทำให้ปริมาณโอโซนในชั้นบรรยากาศลดลง
Human Toxicity	การก่อให้เกิดพิษต่อมนุษย์
Human Toxicity	การก่อให้เกิดพิษต่อมนุษย์
Aquatic/Terrestrial Ecotoxicity	การก่อให้เกิดพิษต่อระบบนิเวศทั้งบนบกและในน้ำ
Acidification Potential	ศักยภาพในการก่อให้เกิดฝนกรด
Photo-Chemical Oxidation	การเกิดปฏิกิริยาเคมีออกซิเดชัน
Eutrophication	การเพิ่มของแร่ธาตุอาหาร ทำให้แหล่งต่อนพืชเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วนำไปสู่การลดลงของออกซิเจน

ที่มา : ปัญญาพัชรกร บุญพร้อม และ เพชรวาลัย ธีระวงษ์พงศ์ (วารสารพระนครเหนือ), 2556

**2.6.2.3.3 วิธีการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (LCIA Method)**

วิธีการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายมีหลายวิธี เช่น

- 1) LUCAS (Canadian-Specific Context) Menoufi (2011) กล่าวถึงวิธีการประเมินแบบ LUCAS เป็นวิธีการประเมินที่ผสมระหว่างผลกระทบชั้นกลางและผลกระทบปลายทางของค่าการกำหนดบทบาท(Characterization Factor) สามารถจำแนกประเภทผลกระทบได้ทั้งหมด 10 ประเภท ได้แก่ 1) การร่อยหรอของทรัพยากรที่ไม่มีชีวิต (Abiotic Resource Depletion) 2) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) 3) การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ (Ozone Depletion) 4) ความเป็นกรด(Acidification) 5) ความเป็นพิษ (Toxicity) 6) การเกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน (Aquatic & Terrestrial Eutrophication) 7) การใช้ที่ดิน (Land Use) 8) การก่อให้เกิด

หมอกและควัน (Smog Formation) 9) ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศทั้งสัตว์น้ำและสัตว์บก (Aquatic & Terrestrial Ecotoxicity) และ 10) ผลกระทบด้านการหายใจ (Respiratory Effects)

**2) Eco-Indicator 99 (EI99)** เป็นวิธีการประเมิน LCIA เพื่อหาผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ขึ้นอยู่กับผลกระทบปลายทาง ดังนั้น นักวิจัยจึงได้เริ่มปรับปรุงวิธีการโดยเริ่มการให้น้ำหนักความสำคัญและทำการศึกษจากจุดสูงสุดไปต่ำสุด เพื่อให้การวิเคราะห์สมบูรณ์ เรียกรวิเคราะห์นี้ว่า Top-down method โดย EI99 พิจารณาประเภทความเสียหายทั้งหมด 3 ประเภท ได้แก่ 1) สุขภาพมนุษย์ (Human Health) 2) คุณภาพของระบบนิเวศ (Ecosystem Quality) และ 3) การสิ้นเปลืองทรัพยากร (Resource Depletion) โดยเทียบหน่วยและการให้น้ำหนักความสำคัญที่รวมในการวิเคราะห์ด้วย

**3) EDIP97/2003 (The Environmental Design of Industrial Products)** เป็นการประเมินผลกระทบชั้นกลาง (Midpoint) จำแนกประเภทผลกระทบสิ่งแวดล้อมออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่ 1) ภาวะโลกร้อน (Global Warming) 2) การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ (Ozone Depletion) 3) การก่อตัวของโอโซนที่เกิดจากปรากฏการณ์โฟโตเคมีคัล (Photochemical Ozone Formation) 4) ความเป็นกรด (Acidification) 5) การเพิ่มขึ้นของแร่ธาตุ (Nutrient Enrichment) 6) ความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Human Toxicity) และ 7) ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศ (Ecotoxicity) การเทียบหน่วยและการให้น้ำหนักความสำคัญยังคงเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะหลังจากขั้นตอนการกำหนดบทบาทแล้ว ค่าผลกระทบจะถูกเทียบหน่วยโดยขึ้นอยู่กับค่ากลางที่เหมาะสม

**4) IMPACT2002+** เป็นการประเมินที่ผสมผสานระหว่างผลกระทบชั้นกลางและผลกระทบปลายทาง โดยประเภทผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมชั้นกลางมีทั้งหมด 14 ประเภท ประกอบด้วย 1) ความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Human Toxicity) 2) การหายใจ (Respiratory Effects) 3) การแผ่รังสี (Ionizing Radiation) 4) การทำลายชั้นโอโซน (Ozone Layer Depletion) 5) การออกซิเดชันที่เกิดจากปรากฏการณ์โฟโตเคมีคัล (Photochemical Oxidation) 6) ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศในน้ำ (Aquatic Acidification) 7) ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศบนบก (Terrestrial Ecotoxicity) 8) ความเป็นกรดในน้ำ (Aquatic Acidification) 9) ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันในน้ำ (Aquatic Eutrophication) 10) ความเป็นกรดในดิน (Terrestrial Acidification/Nitrification) 11) การยึดครองที่ดิน (Land Occupation) 12) ภาวะโลกร้อน (Global Warming) 13) การใช้พลังงานที่สิ้นเปลือง (Non-Renewable Energy) และ 14) การใช้สินแร่ (Mineral Extraction) การเทียบหน่วยสามารถนำไปใช้ที่ผลกระทบชั้นกลางหรือผลกระทบปลายทางได้ (วณิชญา ถนอมพลกรัง, 2557; Jolliet et al., 2003; Humber et al., 2005 ; Menoufi, 2011)

5) CML2001 กล่าวว่า CML เป็นการประเมินผลกระทบชั้นกลางสามารถจำแนกประเภทของผลกระทบออกได้เป็น 11 ประเภท ประกอบด้วย 1) ศักยภาพในการเกิดมลภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential) 2) การทำลายทรัพยากรที่ไม่มีชีวิต (Abiotic Depletion(ADP Elements)) 3) การทำลายทรัพยากรฟอสซิล (Abiotic Depletion(ADP fossil)) 4) ศักยภาพในความเป็นกรด (Acidification Potential) 5) ศักยภาพในการเกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication Potential) 6) ศักยภาพในความเป็นพิษต่อระบบนิเวศสัตว์น้ำจืด (Freshwater Aquatic Ecotoxicity Potential) 7) ศักยภาพในความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Human Toxicity Potential) 8) ศักยภาพในความเป็นพิษต่อระบบนิเวศสัตว์น้ำทะเล (Marine Aquatic Ecotoxicity Potential) 9) ศักยภาพในการทำลายชั้นโอโซน (Ozone Layer Depletion Potential) 10) ศักยภาพในการเกิดปรากฏการณ์โฟโตเคมีคัล (Photochemical Ozone Creation Potential) 11) ศักยภาพในความเป็นพิษต่อระบบนิเวศบนบก (Terrestrial Ecotoxicity Potential) (Menoufi, 2001)

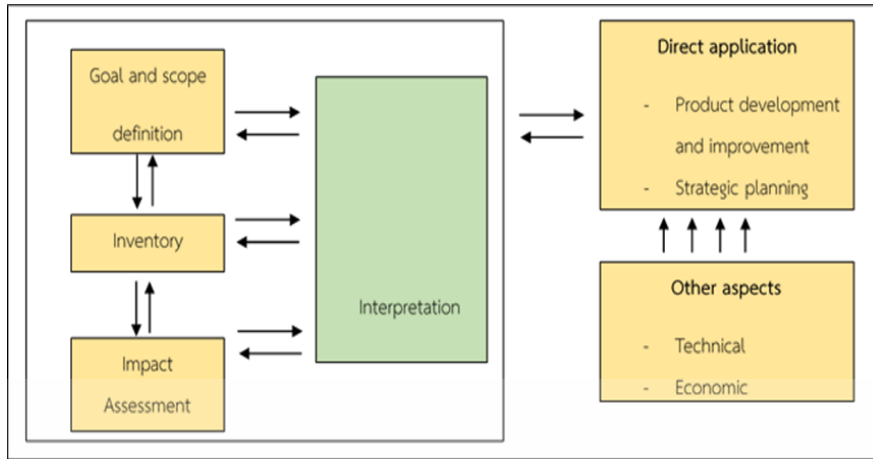
#### 2.6.2.4 การแปลผล (Interpretation)

สำหรับการแปลผลของการประยุกต์ใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ เพื่อสรุปผลและจัดทำข้อเสนอแนะให้สอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา ซึ่งการแปลผลของการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) การกำหนดประเด็นสำคัญ 2) การประเมินผล และ 3) การสรุปผล การกำหนดข้อจำกัดในการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Baumann & Tillman, 2004; Cascio et al., 1996) ได้แก่

1) การกำหนดประเด็นสำคัญ เป็นการกำหนดข้อมูลที่สำคัญของการวิเคราะห์บัญชีรายการ เพื่อกำหนดทางเลือกในการวิเคราะห์และแสดงผลลัพธ์ของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่จะต้อง

2) การประเมินผล ประกอบไปด้วย การระบุประเด็นสำคัญและความสมบูรณ์ของการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

3) การสรุปผล การกำหนดข้อจำกัดในการวิจัย และข้อเสนอแนะใช้เพื่อสื่อสารผลของการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์อย่างเป็นรูปธรรม โดยมีความสนใจในการนำไปประยุกต์ใช้โดยกรอบการดำเนินงานในการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 กรอบการดำเนินงานของการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

ที่มา: Kousemaker et al., 2021

### 2.6.3 ประโยชน์ของการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์จะสามารถก่อให้เกิดประโยชน์ต่อหลากหลายภาคส่วน ทั้งขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ เช่น ภาครัฐใช้เป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ เช่น Eco Labeling-Type III รวมถึงการกำหนดนโยบายและการควบคุมด้วยกฎหมายภาคอุตสาหกรรมใช้ปรับปรุง ประสิทธิภาพ การผลิตปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์ใช้ในการวางแผนกลยุทธ์และเป็นส่วนช่วยเรื่องการทำการตลาด เพื่อสิ่งแวดล้อมและผู้บริโภคใช้เป็นข้อมูลในการเลือกซื้อสินค้า และสร้างจิตสำนึกต่อสิ่งแวดล้อมในผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ภาคอุตสาหกรรมนำไปออกแบบและปรับปรุงกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์การพัฒนากลยุทธ์ด้านนโยบายส่วนองค์กรเอกชนใช้เป็นข้อมูลเพื่อกดดันภาคเอกชนและรัฐบาลในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและข้อมูลเพื่อเผยแพร่ต่อผู้บริโภค (ปัญจปัทมพร บัญพร้อม, 2556)

### 2.6.4 การนำเสนอข้อมูลการเลือกวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิต

ปัญจปัทมพร บัญพร้อม และเพชรวัลย์ ธีระวัฒน์วงศ์ (2556) สรุปการนำเสนอข้อมูลของการเลือกวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ทำการนำเสนอข้อมูลเพื่อรายงานผลการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์มีหลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลซึ่งอาจนำเสนอในรูปแบบตัวเลขเพื่อให้ทราบของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของผลกระทบอื่นๆ ทั้งในระดับภูมิภาค ประเทศจนถึงระดับโลกแล้วทำการนำเสนอข้อมูลผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบการมีส่วนร่วมทำให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในรูปแบบของร้อยละในแต่ละช่วงผลิตภัณฑ์ที่ทำการเปรียบเทียบขนาดของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมแต่ละประเภทหรือเปรียบเทียบขนาดผลกระทบสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์มากกว่าหนึ่งชนิดเพื่อใช้ในการตัดสินใจในการเลือกวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิตที่มีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมควรคำนึงถึงข้อมูลที่ได้จากวิธีการ

ดังกล่าวว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการศึกษาและสามารถสนับสนุนการจำแนกวิธีการในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์รวมทั้งความสอดคล้องของลักษณะข้อมูลที่ได้และนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ทำการปรับปรุงจัดการทางสิ่งแวดล้อม (Klopffer, 2007) เช่น นักพัฒนาผลิตภัณฑ์วิศวกรออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่ต้องใช้ข้อมูลเพื่อแสดงขนาดของผลกระทบในแต่ละผลิตภัณฑ์ ว่าควรมีการปรับปรุงพิจารณาในด้านใดบ้างในขณะที่การใช้ข้อมูลแสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยรวมของผลิตภัณฑ์ว่าด้านใดบ้างที่มีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่ดี และนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจแต่การนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมนั้นๆ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือด้านสิ่งแวดล้อมที่หลากหลายมาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละระดับ เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรสิ่งแวดล้อมด้วยการออกแบบเชิงนิเวศน์เศรษฐกิจหรือการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยเทคโนโลยีสพอาดและอื่นๆ ที่ขึ้นกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้จากผลการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA)

## 2.7 โปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (Life Cycle Assessment Software)

ในปัจจุบันบริษัทและองค์กรต่างๆ ได้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์และใช้ในการแก้ปัญหาในการจัดการกับข้อมูลในปริมาณมากและในบางโปรแกรมมีการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นอย่างสมบูรณ์แบบ ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์บัญชีรายการ การประเมินค่าผลกระทบและการแปลผลข้อมูล โดยในหลายโปรแกรมจะมีตัวอย่างของโปรแกรมให้ผู้มีความสนใจที่จะเข้าไปทำการศึกษา แต่บางครั้งในตัวโปรแกรมมักจะมีข้อจำกัดในการศึกษาและมีประเด็นสำคัญในการเลือกใช้โปรแกรม คือ เรื่องของฐานข้อมูลและวิธีการคำนวณของผลกระทบ คุณสมบัติของโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการประเมินวัฏจักรชีวิตในแต่ละโปรแกรมที่แสดงดังตารางที่ 2.6 (นงนุช เอี่ยมสวัสดิ์, 2547; สุวัฒนา แต่งไทย, 2554)

### ประโยชน์ของโปรแกรมสำเร็จรูป Gabi Education Software

- สามารถเพิ่มประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ได้ตั้งแต่การผลิตหรือการเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์
- ระบุขนาดและความเกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอนภายในวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนใดทำให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมมากที่สุด
- สามารถกระตุ้นนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมด้วยการใช้การประเมินวัฏจักรชีวิต
- สร้างความเข้าใจในการประเมินวัฏจักรชีวิตและบูรณาการเข้ากับธุรกิจต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 2.5 การเปรียบเทียบโปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

	CUMPAN 1.44	ECI-it 1.0	EDIP PC-tool	EPS 4.0 Design System	Gabi 3	SimPro 4.0	TEAM	Umberto 3.5
ประเทศ	เยอรมนี	เนเธอร์แลนด์	เดนมาร์ก	สวีเดน	เยอรมนี	เนเธอร์แลนด์	ฝรั่งเศส	เยอรมนี
จำนวน								
เวลาที่ใช้ในการศึกษา	1 วัน	<2 ชั่วโมง	<1 สัปดาห์	<1 สัปดาห์	<1 เดือน	<1 วัน	<1 วัน	<1 สัปดาห์
วิธีการประเมินผลกระทบ	Several	All single score Method	EDIP, Environmental Method	EPS	Eco Indicator & Create your own method	EI95, EI99, EP97, CML, EDIP, EPS	CML, EPA, IPCC, CVCH	Eco indicator, Swiss, Eco point
เป็นไปตามมาตรฐาน ISO14040 แสดงผล	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓ หมายถึง มีคุณสมบัติในโปรแกรม

- หมายถึง ไม่มีคุณสมบัติในโปรแกรม

ที่มา: (นงนุช เอี่ยมสวัสดิ์, 2547)

ตารางที่ 2.5 การเปรียบเทียบโปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

	CUMPAN 1.44	ECI-it 1.0	EDIP PC-tool	EPS 4.0 Design System	Gabi 3	SimPro 4.0	TEAM	Umberto 3.5
ในรูปตารางแสดง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
แสดงรูปแบบ กราฟ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การปรับปรุง ข้อมูลแสดง	ทุกปี	ช่วงเวลาอื่น	ช่วงเวลาอื่น	ทุกปี	ทุกปี	ทุก 2 ปี	ทุกปี	ช่วงเวลาอื่น
ค่าทาง สิ่งแวดล้อม เป็น หน่วย Pt.	-	✓	✓	-	✓	-	-	-
สามารถแสดงผล เพื่อเปรียบเทียบ ระหว่าง ผลิตภัณฑ์ได้	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓ หมายถึง มีคุณสมบัติในโปรแกรม

- หมายถึง ไม่มีคุณสมบัติในโปรแกรม

ที่มา: (นงนุช เอี่ยมสวัสดิ์, 2547)

ตารางที่ 2.5 การเปรียบเทียบโปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

	CUMPAN 1.44	ECI-it 1.0	EDIP PC-tool	EPS 4.0 Desifn System	Gabi 3	SimPro 4.0	TEAM	Umberto 3.5
สามารถแสดงผลเพื่อเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ได้	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ตรงตามเป้าหมายสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม	✓	-	✓	✓	-	✓	-	✓
ตรงตามเป้าหมายสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้าน LCA	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
มีฐานข้อมูลสามารถเพิ่มข้อมูล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
สามารถเพิ่มข้อมูลเข้าไปใหม่ได้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓ หมายถึง มีคุณสมบัติในโปรแกรม

- หมายถึง ไม่มีคุณสมบัติในโปรแกรม

ที่มา: (นงนุช เอี่ยมสวัสดิ์, 2547)

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) และการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis)

ปาติกา วรณวิไล (2559) ศึกษาการวิเคราะห์การจัดการขยะมูลฝอยและยุทธศาสตร์สำหรับจังหวัด กรุงเทพมหานคร โดยนำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ทางกลยุทธ์เพื่อศึกษาช่องว่างสำคัญของกทม. คือ ประเด็นการสร้างวินัยของคนในชาติมุ่งสู่การจัดการที่ยั่งยืนและวิเคราะห์ SWOT พบว่า จุดแข็งของการจัดการขยะของกทม. คือ มีการกำหนดนโยบาย โครงสร้างการบริหารงาน งบประมาณ บุคลากร ที่รวมถึงการใช้เทคโนโลยีในการกำจัด และจุดอ่อนของกทม. คือ การขาดแคลนบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ การขาดแคลนงบประมาณและการประสานงาน โอกาส คือ กทม. มีการรวบรวมฐานข้อมูลชุมชนทำให้ทราบถึงสภาพสังคมที่สามารถนำไปสนับสนุนความร่วมมือของหน่วยงานต่างๆได้และอุปสรรคของกทม. คือ มีประชากรจำนวนมากทำให้ควบคุมพฤติกรรมหรือขอความร่วมมือการจัดการขยะที่เป็นไปได้ยากและประชาชนขาดจิตสำนึกต่อการจัดการขยะ นอกจากนี้เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการขยะงานวิจัยจึงได้ทำการเสนอแนวทางการขับเคลื่อนที่สามารถประยุกต์ใช้กับกลยุทธ์การกำจัดขยะของกทม. ที่นำไปสู่การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ

ชูศักดิ์ พรศักดิ์ และคณะ (2561) ศึกษาสถานการณ์การใช้พลังงานทดแทนและแนวทางการบริหารจัดการของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ เช่น ขยะ เศษอาหารและสิ่งปฏิกูล ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี โดยศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจัดทำแบบสอบถามและการสำรวจข้อมูล ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจรีไซเคิลที่มีปัญหาการจัดการขยะมากถึงร้อยละ 75 และได้มีการใช้พลังงานทดแทนเพียงร้อยละ 20 นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) และ Gap Analysis ยังพบว่าผู้ประกอบการธุรกิจรีไซเคิลยังมีระบบทางการเงินที่พร้อมสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนจากภาครัฐธรรมชาติและของเสีย และต้องการช่วยเหลือด้านการวิจัยและเทคโนโลยีพลังงานทดแทนจากภาครัฐบาลอย่างเต็มกำลัง

Filimonau & Gherbin (2017) มีงานศึกษาชื่อ การศึกษาเชิงสำรวจเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติในการจัดการอาหารในภาคธุรกิจการค้าปลีก กรณีศึกษาภาคธุรกิจค้าปลีกในสหราชอาณาจักร (An exploratory study of food waste management practices in the UK grocery retail sector) ธุรกิจการค้าปลีกเป็นต้นเหตุในการเกิดขยะอาหาร ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาขยะอาหารในไฮเปอร์มาร์เก็ตของสหราชอาณาจักร หาปริมาณและลักษณะเฉพาะของขยะอาหารในไฮเปอร์มาร์เก็ตทำการสัมภาษณ์ทัศนคติและวิธีในการบริหารจัดการขยะในไฮเปอร์มาร์เก็ตยังไม่ได้รับการวิจัยนอกเหนือจากการศึกษาจำนวนเล็กน้อยแล้ว จุดเน้นยังอยู่ที่การหาปริมาณและการกำหนดลักษณะเฉพาะของเศษอาหารในร้านค้าปลีกของชำ ทัศนคติการจัดการและแนวทางในการลดขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

อาหารได้รับความสนใจเพียงเล็กน้อย การวิจัยด้านการจัดการมีความสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยทำความเข้าใจว่าปัญหาเรื่องเศษอาหารได้รับการแก้ไขอย่างไร ผลการศึกษาทำให้ทราบถึงแนวทางในการลดขยะอาหารหลังจากการจำหน่าย คือ ทำการลดราคาอาหารแต่ก็ยังคงมีอาหารเหลืออยู่จึงได้ทำการรวบรวมนโยบายและคำแนะนำในการบริหารจัดการอาหารเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการอาหาร เช่น การบริจาคที่สร้างความตระหนักในการบริโภคของลูกค้า เป็นต้น

Alberto Bertolucci Paes et al. (2019) ศึกษาการจัดการขยะอินทรีย์ในมุมมองของเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) โดยใช้การทบทวนอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์ SWOT พบว่า การทบทวนเอกสารงานวิจัยเพื่อจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของการจัดการขยะอินทรีย์ผ่านหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) โดยอุปสรรคและจุดอ่อน ได้แก่ ต้นทุนโลจิสติกส์และการจัดการห่วงโซ่อุปทาน ฤดูกาล การขาดแคลนเทคโนโลยีในการจัดการขยะ (ขยะอินทรีย์) และการขาดมาตรฐานทางเทคนิคและกฎระเบียบ จุดแข็ง ได้แก่ การมีส่วนร่วมที่จะช่วยปรับปรุงสิ่งแวดล้อม การปล่อยก๊าซเรือนกระจก การลดต้นทุน การกระตุ้นโครงการความร่วมมือ การผลิตเคมีภัณฑ์และพลังงานชีวภาพ และการสร้างงานและโอกาสในการลงทุนใหม่ เป็นผลในการพัฒนารูปแบบธุรกิจใหม่จากขยะอินทรีย์ ที่มุ่งเน้นต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อช่วยในการแข่งขันทางเลือกที่ได้มาจากขยะอินทรีย์ในมุมมองของเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)

## 2.8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวข้องกับการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment)

Eriksson et al. (2015) ใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) ในงานศึกษา ชื่อ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของตัวเลือกการบริหารจัดการอาหาร กรณีศึกษาประเทศสวีเดน (Carbon footprint of food waste management options in the Waste management hierarchy-a Swedish case study) งานศึกษาดังกล่าวได้ทำการเปรียบเทียบผลกระทบในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของวิธีการในการบริหารจัดการอาหารต่าง ๆ กรณีศึกษาเมืองอุพโซลา ประเทศสวีเดน วิธีการบริหารจัดการอาหารในประเทศสวีเดนมีทั้งหมด 6 วิธีการ ได้แก่ การฝังกลบ การเผาไหม้ การหมักปุ๋ย การย่อยอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน การให้อาหารสัตว์ และการบริจาค นำอาหาร 5 ประเภท ได้แก่ กลัวย กล้วย ผักกาดหอม เนื้อวัว และขนมปัง เป็นอาหารตัวอย่างในการวิเคราะห์ผลกระทบ พบว่า วิธีการบริหารจัดการอาหารด้วยการกลบฝังเป็นวิธีที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด และพบว่าการบริจาคอาหาร การย่อยแบบไม่ใช้ออกซิเจนและการเผาไหม้สามารถนำพลังงานกลับมาคืนมาได้มากที่สุดและถือเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด อาหารทั้ง 5 ประเภทที่ทำการวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต พบว่า ขนมปังมีการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่ำสุดและผักกาดหอมมีการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์สูงสุด

Brancoli et al. (2016) ใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) ในงานศึกษา ชื่อ การประเมินวัฏจักรชีวิตของขยะอาหารในซูเปอร์มาร์เก็ต (Life Cycle Assessment of supermarket food waste) คณะผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ผลกระทบของขยะอาหารซูเปอร์มาร์เก็ต ประเทศสวีเดน คณะผู้วิจัยทำการแยกประเภทและจัดหมวดหมู่ของขยะอาหารที่เกิดขึ้นเป็นประจำโดยศึกษาและรวบรวมข้อมูลเป็นระยะเวลาทั้งหมด 1 ปี นำการประเมินวัฏจักรชีวิตวิเคราะห์ขยะอาหารที่เกิดขึ้นประจำและทำการเสนอวิธีการบริหารจัดการอาหาร ผลการวิจัยพบว่า เนื้อวัวและขนมปังเป็นประเภทอาหารที่เกิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์มากที่สุดในซูเปอร์มาร์เก็ต เนื่องจากขนมปังเป็นขยะอาหารที่เกิดขึ้นเป็นปริมาณมากในไฮเปอร์มาร์เก็ต ขนมปังจึงเป็นผลิตภัณฑ์หลักในการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์มากที่สุด วิธีการทางเลือกในการบริหารจัดการอาหาร ได้แก่ การแยกบรรจุภัณฑ์ออกจากผลิตภัณฑ์หลักและการนำเศษขนมปังมาใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยวิธีการทั้งสองเป็นวิธีที่เกิดประสิทธิภาพในการลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของไฮเปอร์มาร์เก็ต

Mondello et al. (2017) ใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) ในงานศึกษาชื่อ การเปรียบเทียบวิธีการบริหารจัดการอาหารโดยการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษา ร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ (Comparative LCA of Alternative Scenarios for Waste Treatment: The Case of Food Waste Production by the Mass-Retail Sector) จุดประสงค์ของการศึกษานี้ คือ การเปรียบเทียบวิธีการบริหารจัดการอาหารที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยทำการเปรียบเทียบวิธีการทั้ง 5 วิธี (ฝังกลบ การเผา การทำปุ๋ยหมัก การย่อยแบบไม่ใช้ออกซิเจนและ การแปลงสสารทางชีวภาพผ่านแมลง) เพื่อทำการจัดการกับขยะอาหารของร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ในเมืองเมสซีนา ประเทศอิตาลี ผ่านการใช้วิธีการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ผลลัพธ์จากงานวิจัย พบว่า การแปลงสสารทางชีวภาพเป็นวิธีในการบริหารจัดการอาหารที่เหมาะสมที่สุดแต่เกิดภาวะโลกร้อนสูงเมื่อพิจารณาจากหมวดหมู่ผลกระทบทั้งหมด วิเคราะห์โดยวิธีพื้นฐาน CML2001 (Center of Environmental Science of Leiden University) การย่อยแบบไม่ใช้ออกซิเจนจะมีประสิทธิภาพกับผลกระทบภาวะโลกร้อน นอกจากนี้การเผาไหม้และการแปลงสสารสภาพทางชีวภาพแสดงให้เห็นถึงผลประโยชน์สูงสุดต่อสิ่งแวดล้อมเมื่อมีการผลิตแหล่งพลังงานทางเลือก

Zheng et al. (2017) ใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) ในงานศึกษาชื่อ การบริหารจัดการอาหารในครัวเรือน (Household Food Waste Treatment Technologies) เป็นงานวิจัยโดยทำการเขียนรีวิวกการบริหารจัดการอาหารในครัวเรือนโดยวัตถุประสงค์ของงาน คือ ทำการระบุและเปรียบเทียบประโยชน์และโทษของเทคโนโลยีของการบริหารจัดการอาหารต่างๆทั่วโลก รายงานได้ทำการใช้เครื่องมือ LCA เพื่อเปรียบเทียบวิธีการในการกำจัด

ขยะอาหารวิธีการใดมีผลต่อสภาพแวดล้อมมากที่สุด เสนอนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ที่สามารถใช้ในการกำจัดขยะอาหารอีกทั้งยังส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจได้ จากการทบทวนวรรณกรรมของงานวิจัย พบว่า ขยะอาหารที่พบในครัวเรือนสามารถนำไปทำเป็นพลังงานหมุนเวียนเพื่อเป็นพลังงานพื้นฐานในการตอบสนองการใช้ชีวิตประจำวันได้ และนวัตกรรมใหม่ที่ได้ถูกนำเสนอคือการย่อยแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่มีขนาดเล็กจะต้องได้รับการพัฒนาเพื่อลดผลกระทบและต้นทุนที่เกิดจากการรวม คัดแยก และการขนส่ง ในจุดสิ้นสุดของห่วงโซ่อาหารเพื่อให้ขยะอาหารมีผลลัพธ์เป็นศูนย์

ดังนั้น งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เพื่อทำการวางแผนแนวทางที่จะใช้เพื่อทำการปิดช่องว่าง/โอกาส ในการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้บรรลุเป้าหมายและพัฒนาวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีในปัจจุบันให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

และงานวิจัยฉบับนี้จะวิเคราะห์ผลลัพธ์ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกเป็นการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารพิจารณาจากการวิเคราะห์ช่องว่างเปรียบการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นในประเทศไทยและต่างประเทศ (ภาคผนวก ก) เพื่อจัดทำแนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ดังแสดงผลลัพธ์จากการรวบรวมเอกสารงานวิจัยต่างๆ (ตารางที่ 2.6) และส่วนสุดท้ายจะเป็นการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตของวิธีการในการจัดการขยะอาหารที่เกิดขึ้นและแสดงผลออกมาเป็นค่าศักยภาพของการเกิดภาวะโลกร้อนจากการเก็บตัวอย่างของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ดังตารางที่ 2.7)

ตารางที่ 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร

ชื่อผู้เขียน	ชื่อบทความ	เครื่องมือ สำหรับการ วิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล			ผลลัพธ์
			G	S	อื่นๆ	
วรรณธณี กองจันทร์ ดี, 2555	การจัดการขยะอาหาร ของผู้ค้าในตลาดสก กรณีศึกษาตลาดบาง กะปิและตลาดสดนคร ไทย เขตบางกะปิ จังหวัด กรุงเทพมหานคร	การ สัมภาษณ์/ แบบสอบถาม	-	-	✓ (Content Analysis)	ผู้ค้าปลีกของตลาดทั้งสองมี ความรู้ในการจัดการขยะที่ ต่างกันแต่มีวิธีการใน จัดการขยะเหมือนกัน
ปาติกา วรรณวิไล, 2559	การวิเคราะห์การจัการ ขยะมูลฝอยและ ยุทธศาสตร์สำหรับจังหวัด กรุงเทพมหานคร	การ สัมภาษณ์	✓	✓		แนวทางการขับเคลื่อนที่ สามารถประยุกต์ใช้กับกล ยุทธ์การกำจัดขยะของ กทม.
พัสพงษ์ เอี่ยม สุภาชิต, 2560	แนวทางการพัฒนา บริษัทเข้าสู่อุตสาหกรรม สีเขียว ระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว : กรณีศึกษา บริษัท ดีปเบิ้ล เอ (1991) จ กกัด (มหาชน)	การ สัมภาษณ์	✓	✓	✓ (TOWS Analysis)	แนวทางการในการพัฒนา บริษัทเข้าสู่อุตสาหกรรมสี เขียว ระดับ ที่ 4
ชูศักดิ์ พร ศักดิ์ และ คณะ., 2561	แนวทางการจัค การพลังงานและของเสีย ที่เกิดจากผู้ประกอบการ ธุรกิจรีไซเคิลในเขตพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี	การ สัมภาษณ์ แบบสอบถาม	✓	✓	-	แนวทางการบริหารจัดการ ของเสียที่สามารถนำ กลับมาใช้ซ้ำได้ในเขต จังหวัดกาญจนบุรี
Alexander & Smaje, 2008	Surplus retail food redistribution: An analysis of a third sector model	การ สัมภาษณ์	-	-	✓ (Flow Diagram)	40% ของร้านค้าปลีกขนาด ใหญ่ในอังกฤษลดการเกิด ขยะอาหารโดยการบริจาค

หมายเหตุ G: การวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis), S: การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกขององค์กร (SWOT Analysis), TOWS Analysis: การวิเคราะห์ข้อมูลที่ต่อยอดมาจาก SWOT Analysis, Content Analysis: การวิเคราะห์เนื้อหาจากงานวิจัยหรือเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของงาน, Flow Diagram: แผนภาพสรุปอธิบายขั้นตอนและที่มาในกระบวนการเกิดหรือการทำงานนั้น, Thematic analysis: การวิเคราะห์เฉพาะเรื่องในบทสัมภาษณ์เพื่อหาประเด็นหลัก ๆ ที่ถูกพูดถึง

ตารางที่ 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (ต่อ)

ชื่อผู้เขียน	ชื่อบทความ	เครื่องมือ สำหรับการ วิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล			ผลลัพธ์
			G	S	อื่นๆ	
ชูศักดิ์ พร ศักดิ์ และ คณะ., 2561	แนวทางการจัดการ การพลังงานและของ เสียที่เกิดจากผู้ประกอบการธุรกิจรี สอร์ทในเขตพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี	การ สัมภาษณ์ แบบสอบถาม	✓	✓	-	แนวทางการบริหารจัดการ ของเสียที่สามารถนำ กลับมาใช้ซ้ำได้ในเขต จังหวัดกาญจนบุรี
Alexander & Smaje, 2008	Surplus retail food redistribution: An analysis of a third sector model	การ สัมภาษณ์	-	-	✓ (Flow Diagram)	40% ของร้านค้าปลีก ขนาดใหญ่ในอังกฤษลด การเกิดขยะอาหารโดย การบริจาค
Srijuntrapun et al., 2022	The role of food waste hierarchy as Thai hotels seeks to fulfill their corporate social responsibility	แบบสอบถาม	-	✓	-	การจัดการอาหารที่สูญเสีย (Food Waste) ด้วย หลักการ "Food Waste Hierarchy" เป็นแนวทาง การจัดการอาหารที่ โรงแรมในประเทศไทย สามารถช่วยส่งเสริมการ จัดการในการลดขยะ อาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

หมายเหตุ G: การวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis), S: การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกขององค์กร (SWOT Analysis), TOWS Analysis: การวิเคราะห์ข้อมูลที่ต่อยอดมาจาก SWOT Analysis, Content Analysis: การวิเคราะห์เนื้อหาจากงานวิจัยหรือเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของงาน, Flow Diagram: แผนภาพสรุปอธิบายขั้นตอนและที่มาในกระบวนการเกิดหรือการทำงานนั้น, Thematic analysis: การวิเคราะห์เฉพาะเรื่องในบทสัมภาษณ์เพื่อหาประเด็นหลัก ๆ ที่มีการกล่าวถึง

ตารางที่ 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหาร

ชื่อผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเภทขยะ	วิธีการกำจัดขยะอาหาร					ขอบเขต	หน่วย หน้าที่	วิธีการประเมิน	ผลกระทบ ต่อ สิ่งแวดล้อม	ผลลัพธ์
			AD	CC	IT	LF	อื่น ๆ					
ไพสิฐ ชม เชียงคำ, 2564	การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ สำหรับการจำลองสถานการณ์ ประสิทธิภาพบ่อฝังกลบขยะ เทศบาลเมืองอุทัยธานีด้วยวิธีแบบ เชิงกล-ชีวภาพ	ขยะ อาหาร	-	-	-	-	✓ (MBT)	Cradle to Grave	1 tons ของ ขยะ อาหาร	IPCC2013	GWP	MBT เกิดค่า GWP เท่ากับ 0.14 kgCO <sub>2</sub> eq/1 tons ขยะ ของอาหาร
Hyung Kim and Wk Kim, 2010	Comparison through a LCA evaluation analysis of food waste disposal options from the perspective of global warming and resource recovery	ขยะ อาหาร	✓	✓	✓	-	-	Gate-to- Grave	1 tons ของ ขยะ อาหาร		GWP	CC เกิดค่า GWP มากที่สุด จากวิธีการทั้งหมดประมาณ 910 kgCO <sub>2</sub> eq/1 tons ขยะ ของอาหาร
Abeliotis et al., 2012	Life Cycle Assessment of the MBT plant in Ano Liossia, Athens, Greece	ขยะ อาหาร	-	-	-	-	✓ (MBT)	Gate-to- Grave	1 tons ของ ขยะ อาหาร	-	GWP	MBT เกิดค่า GWP เท่ากับ 0.0015 kgCO <sub>2</sub> eq/1 kg ของ ขยะอาหาร

หมายเหตุ: AD: วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) , CC: วิธีการทำปุ๋ยหมัก (Composting) , IT: วิธีการเผาไหม้ในเตาเผา (Incineration) , LF: วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขภิบาล (Sanitary Landfill) และ Dn : วิธีการบริจาค (Donation), AF (Animal Feed): วิธีการให้อาหารสัตว์, H.Illuems: วิธีการแปลงสสารทางชีวภาพผ่านแมลง, MBT: วิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ

ตารางที่ 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหาร(ต่อ)

ชื่อผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเภทขยะ	วิธีการกำจัดขยะอาหาร					ขอบเขต	หน่วยหน้าที่	วิธีการประเมิน	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ผลลัพธ์
			AD	CC	IT	LF	อื่น ๆ					
Eriksson et al., (2015)	Carbon footprint of food waste management options in the Waste management hierarchy- a Swedish case study	ขยะอาหาร	✓	✓	✓	✓	✓ (Dn)	Gate-to-Grave	1 kg ของขยะอาหาร	IMPACT2002+	GWP	AD เกิดค่า GWP น้อยที่สุด จากวิธีการทั้งหมดเท่ากับ 0.61-0.013 kgCO <sub>2</sub> eq/1 kg ของขยะอาหาร
Brancoli et al., (2016)	Life Cycle Assessment of supermarket food waste	ขยะอาหาร	✓	✓	✓	✓	✓ (MRF, AF)	Gate-to-Grave	1 tons ของขยะอาหาร	IMPACT2002+	GWP	AF เกิดค่า GWP น้อยที่สุด เท่ากับ 1,027 kgCO <sub>2</sub> eq/1 tons ของขยะอาหาร
Padeyanda et al., 2016	Comparison through a LCA evaluation analysis of food waste disposal options from the perspective of global warming and resource recovery	ขยะอาหาร	-	-	-	✓	-	Gate-to-Gate	1 kg ของขยะอาหาร	-	GWP	LF เกิดค่า GWP ทั้งหมด เท่ากับ 1.33 kgCO <sub>2</sub> eq/1 kg ของขยะอาหาร

หมายเหตุ: AD: วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) , CC: วิธีการทำปุ๋ยหมัก (Composting) , IT: วิธีการเผาไหม้ในเตาเผา (Incineration) , LF: วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขภิบาล (Sanitary Landfill) และ Dn : วิธีการบริจาค (Donation), AF (Animal Feed): วิธีการให้อาหารสัตว์, H.Illuems: วิธีการแปลงสสารทางชีวภาพผ่านแมลง, MBT: วิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ

ตารางที่ 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหาร(ต่อ)

ชื่อผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเภทขยะ	วิธีการกำจัดขยะอาหาร					ขอบเขต	หน่วยหน้าที่	วิธีการประเมิน	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ผลลัพธ์
			AD	CC	IT	LF	อื่น ๆ					
Grzesik and Malinowski, 2016	Life cycle assessment of refuse-derived fuel production from mixed municipal waste	ขยะอาหาร	-	-	-	-	✓ (MBT)	Gate-to-Gate	1 tons ของขยะอาหาร	-	GWP	MBT เกิดค่า GWP เท่ากับ 0.143 kgCO <sub>2</sub> eq/1 kg ของขยะอาหาร
Mondello et al., (2017)	Comparative LCA of Alternative Scenarios for Waste Treatment: The Case of Food Waste Production by the Mass-Retail Sector	ขยะอาหาร	✓	✓	✓	✓	✓ (H)	Gate-to-Grave	1 tons ของขยะอาหาร	CML2001	GWP	AD เกิดค่า GWP น้อยที่สุด จากวิธีการทั้งหมดเท่ากับ 66.07 kgCO <sub>2</sub> eq/1 tons ของขยะอาหาร

หมายเหตุ: AD: วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) , CC: วิธีการทำปุ๋ยหมัก (Composting) , IT: วิธีการเผาไหม้ในเตาเผา (Incineration) , LF: วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) และ Dn : วิธีการบริจาค (Donation), AF (Animal Feed): วิธีการให้อาหารสัตว์, H.Illuems: วิธีการแปลงสสารทางชีวภาพผ่านแมลง, MBT: วิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ

ตารางที่ 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหาร(ต่อ)

ชื่อผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเภทขยะ	วิธีการกำจัดขยะอาหาร					ขอบเขต	หน่วย หน้าที่	วิธีการประเมิน	ผลกระทบ ต่อ สิ่งแวดล้อม	ผลลัพธ์
			AD	CC	IT	LF	อื่น ๆ					
Thushari et al., 2020	Material flow analysis and life cycle assessment of solid waste management in urban green areas, Thailand	ขยะมูลฝอย (ขยะอาหาร)	-	✓	✓	✓	-	cradle to grave ของขยะอาหาร	1 tons ของขยะอาหาร	IPCC2013	GWP	LF เกิดค่า GWP มากที่สุดเท่ากับ 1,600 kgCO <sub>2</sub> eq/1 tons ของขยะอาหาร
Sukmak et al.,2022	Chula model for sustainable municipal solid waste management in university canteens	ขยะอาหาร		✓		✓	-	Gate-to-Grave ของขยะอาหาร	1 kg ของขยะอาหาร	CML2001	GWP	LF เกิดค่า GWP มากที่สุดจากวิธีการทั้งหมดประมาณ 0.75 kgCO <sub>2</sub> eq/1 kg ของขยะอาหาร

หมายเหตุ: AD: วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) , CC: วิธีการทำปุ๋ยหมัก (Composting) , IT: วิธีการเผาไหม้ในเตาเผา (Incineration) , LF: วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) และ Dn : วิธีการบริจาค (Donation), AF (Animal Feed): วิธีการให้อาหารสัตว์, H.Illuems: วิธีการแปลงสสารทางชีวภาพผ่านแมลง, MBT: วิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เพื่อหาแนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารสำหรับธุรกิจค้าปลีก ประเภทไฮเปอร์มาร์เก็ต โดยทำการเก็บข้อมูลการเกิดขึ้นของปริมาณขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต และเพื่อทำการลดปริมาณของขยะอาหารที่เกิดขึ้น จึงทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม เอกสารงานวิจัยทางวิชาการ และรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาจัดทำแบบสัมภาษณ์/สอบถาม จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เพื่อทำการวางแผนกลยุทธ์ที่จะใช้เพื่อทำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) เพื่อให้เกิดการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้บรรลุเป้าหมาย และพัฒนาวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีในปัจจุบันให้เกิดประสิทธิภาพและสามารถลดอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นและเพื่อความเป็นมิตรทางสิ่งแวดล้อมนั้น ผู้วิจัยจึงมีการทำการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหาร เพื่อประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของวิธีในการกำจัดขยะอาหารที่จะเป็นส่วนช่วยให้กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต สามารถนำไปดำเนินการกำจัดขยะอาหารที่เกิดขึ้นและสร้างความยั่งยืนให้กับธุรกิจที่เกิดขึ้นในระยะยาวสืบต่อไป โดยสามารถแสดงการดำเนินขั้นตอนของการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

#### 3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิเคราะห์และจัดทำแนวทางการแนวการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต มีรายละเอียดและแสดงแนวทางดังภาพที่ 3.1

##### 3.1.1 การศึกษาข้อมูลและปริมาณขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

3.1.2 การศึกษาแนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ประสบความสำเร็จในประเทศและต่างประเทศ เพื่อใช้เป็นแนวทางประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

3.1.3 การสัมภาษณ์ การสอบถามและการเลือกผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เพื่อให้ทราบทิศทางและแนวทางในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

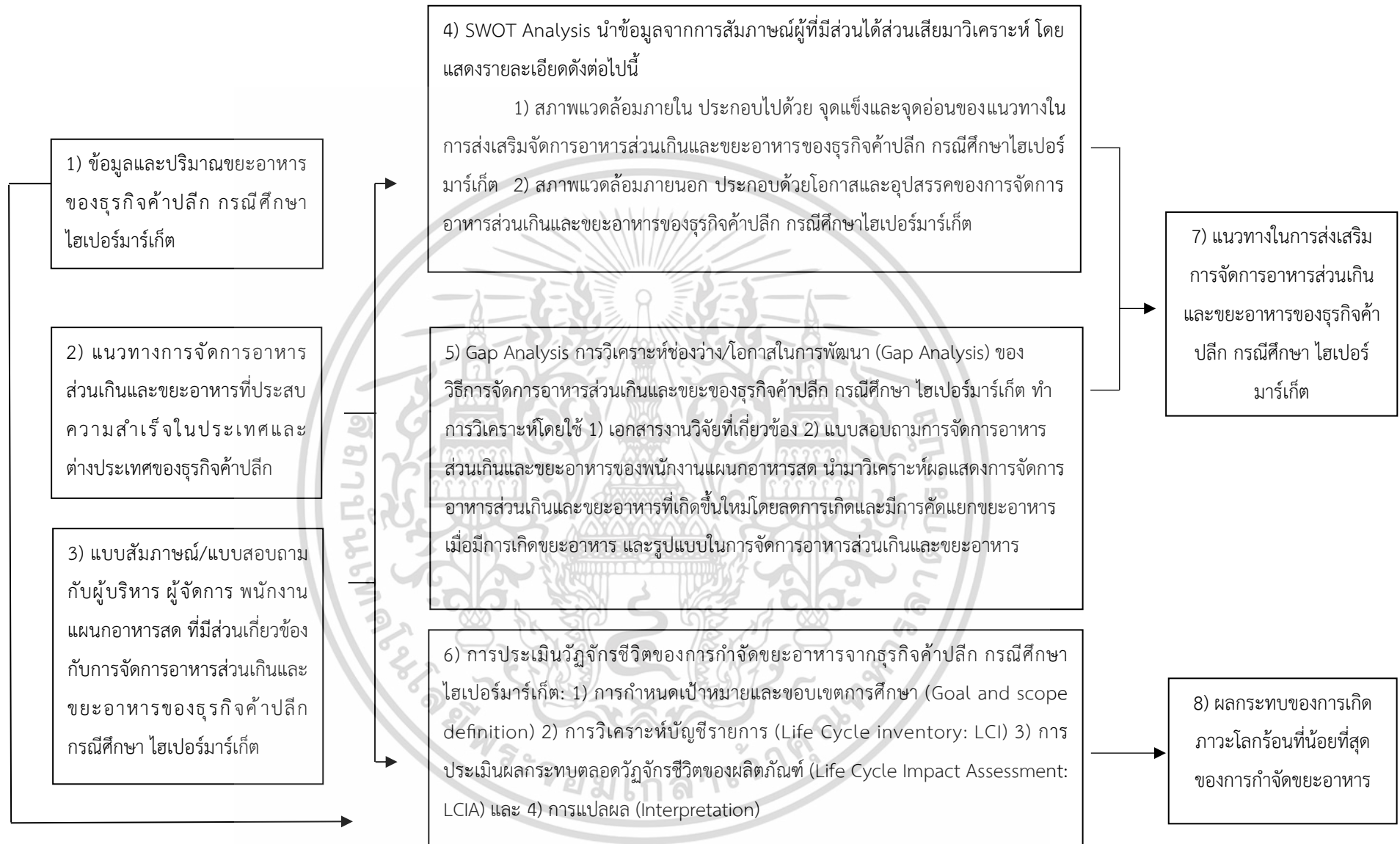
3.1.4 การศึกษาประเมินและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอกขององค์กร (SWOT Analysis)

3.1.5 การศึกษาทบทวนและวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) โดยนำผลของการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) นำมาเสนอแนะและวางแผนปิดช่องว่าง/โอกาส และสามารถนำไปปรับปรุง ซึ่งมีผลต่อการลดลงของปริมาณอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของไฮเปอร์มาร์เก็ตได้อย่างมีนัยสำคัญ

3.1.6 การเสนอแนะและกำหนดแนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร โดยพิจารณาจากผลวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอกขององค์กร (SWOT Analysis) และการวิเคราะห์วิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาสในการพัฒนา (Gap Analysis)

3.1.7 การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ด้วยการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารที่เกิดจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

โดยจากการรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำกรอบแนวคิดของงานวิจัยของ ปาติกา วรณวิไล (2559) มาประยุกต์ขั้นตอนในการดำเนินงานและสามารถอธิบายขั้นตอนในการดำเนินงานได้ดังนี้



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

จากภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดงานวิจัยที่แสดงขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยโดยนำการศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม เอกสารวิชาการ งานวิจัย และรวบรวมข้อมูลของการเกิด ขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก และมีการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์และแบบสอบถาม และแบ่งข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ ได้ดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลและปริมาณขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต: เก็บรวบรวม ปริมาณขยะอาหารที่เกิดขึ้นเป็นระยะเวลา 1 ปีของแผนกอาหารสด

2) แนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ที่ประสบความสำเร็จใน ประเทศและต่างประเทศ: การทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทยและต่างประเทศที่ เกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร

3) การสัมภาษณ์/สอบถามกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะ อาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต: จัดทำแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามเพื่อ ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของผู้มีส่วนได้เสียในการจัดการ อาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

จากนั้นนำข้อมูลทั้ง 3 ส่วนมาทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) และนำผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) มาทำ การวางแผนที่จะใช้เพื่อทำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ในการลดลงของอาหาร ส่วนเกินและขยะอาหาร เพื่อจะเป็นส่วนช่วยในการจัดทำแนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหาร ส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

นอกจากนี้ข้อมูลปริมาณของขยะอาหารที่เกิดขึ้นเป็นระยะเวลา 1 ปีในแผนกอาหารสดของ ธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ได้นำมาประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารเพื่อ ศึกษาผลกระทบของการเกิดภาวะโลกร้อนที่น้อยที่สุดของวิธีการกำจัดขยะอาหาร

### 3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษาใช้ทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิและการเก็บรวบรวม ข้อมูลปฐมภูมิจากแหล่งที่มาต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสารรายงานที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการจัดการขยะของธุรกิจค้าปลีกทั้งใน ประเทศและต่างประเทศ

- ข้อมูลของแนวทางการจัดการขยะของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2562; Giordano, 2019; Riesenegger and Hübner, 2022; Ceryes et al., 2021; Yang et al., 2023; Morase et al., 2019; Tavill, 2020; Albizzati,

2023; Read and Muth, 2021; Aschemann-Witzel; Garske et al., 2020; Omolayo et al., 2021; Joshi and Visvanathan, 2019; Ciccullo et al., 2021; Cristóbal et al., 2017; Trung et al., 2019; Annosi et al., 2021; Dora et al., 2021; Sharma et al.,2021; Luttenberger, 2020; Mattila et al., 2019)

3.2.2 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจัดทำแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ที่เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับแนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

3.2.3 ศึกษาข้อมูลเอกสารรายงานที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดขยะอาหารที่เกิดขึ้นโดยสอบถามข้อมูลของการกำจัดขยะอาหารจากผู้เชี่ยวชาญของศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชแสดงรายละเอียด ดังนี้

- 1.ฐานข้อมูล Ecoinvent ในโปรแกรมสำเร็จรูป GaBi9
- 2.ข้อมูลการขนส่งขยะอาหาร (ชัยรัชการ (กรุงเทพ), 2563; HINO.th, 2020; Sukmak et al., 2022; Osorio-Tejada et al., 2022)
- 3.ข้อมูลของการกำจัดซากของผลิตภัณฑ์ (กรมควบคุมมลพิษ, 2547; สำนักพัฒนานวัตกรรมจัดการศึกษา สพฐ., 2020; สำนักงานสิ่งแวดล้อม 2565; Portilo, 2023; Sukmak et al., 2022; Kaewboran et al.,2008; Grzesik & Malinowski et al.,2016)

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาคครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์มีโครงสร้าง (Structured Interview) และ แบบสอบถาม (Questionnaire) ใช้เอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาประกอบสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามมีแนวคำถามแยกประเด็นตามกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

3.3.1 แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้จัดการของร้านค้าปลีก (ปาติกา วรรณวิไล, 2559; สำนักงานกองทุนสนับสนุนสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.), 2562; เมธิตา อังศุเมธ, 2564) มีประเด็นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- 1) สภาพปัญหาอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในปัจจุบันของธุรกิจค้าปลีก
- 2) วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก
- 3) ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก
- 4) ปัจจัยที่มีผลสำเร็จในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก
- 5) จุดแข็งและจุดอ่อนในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก

6) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจ  
ค้าปลีก

### 3.3.2 แบบสอบถามในวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในส่วนการ ดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงาน

กำหนดวิธีการดำเนินการจัดทำแบบสอบถาม ดังนี้

#### 1) ประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานภายในแนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหารส่วนเกิน  
และขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต แต่เนื่องจากขอบเขตของงานวิจัยเป็น  
การศึกษาเฉพาะพื้นที่ที่มีการเกิดของอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร คือ แผนกอาหารสด ได้แก่ ผัก  
และไม้ อาหารพร้อมทาน นม ชีสและอาหารสำเร็จรูป เบเกอรี่ เนื้อสัตว์และอาหารทะเลมีพนักงาน  
ทั้งหมดจำนวน 21 คน

#### 2) การจัดทำแบบสอบถาม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจาก  
การศึกษาค้นคว้าจากแนวคิด ทฤษฎี เอกสารของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบบสอบถามที่ใช้แบ่ง  
ออกเป็น 3 ตอน คือ

**ตอนที่ 1** เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม  
โดยเนื้อหาในส่วนนี้จะเป็คำถามเพื่อสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของพนักงานใน  
การศึกษา ได้แก่

- 1) แผนกที่รับผิดชอบ
- 2) ประสบการณ์ทำงาน

**ตอนที่ 2** เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการดำเนินการในการจัดการอาหารส่วนเกิน  
และขยะอาหารของการดำเนินงานของพนักงานของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ได้แก่

- 1) การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย
- 2) การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า
- 3) การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน
- 4) การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์

เก็ต)

- 5) การบริจาคอาหาร
- 6) การรีไซเคิลขยะอาหาร



### สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

โดยกำหนดให้

IOC = ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$  = ผลรวมของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนกรรมการผู้เชี่ยวชาญ

แสดงผลคะแนนดังกล่าวคณนวก ค ในการหาดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) จะแบ่งเป็นสองกรณี คือ การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (Item Content Validity Index: I-CVI) และการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (Content Validity for Scale: S-CVI) ดังนั้นค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหาข้อของแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์จะต้องมีค่ามากกว่า 0.80 และถ้าแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ที่สุดจะมีค่าเท่ากับ 1.0 (Bailey, 1987; พลอยไพลิน น้อยบาท, 2560)

ตารางที่ 3.1 ผลการคำนวณค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาข้อ (I-CVI) (ภาคผนวก ค)

ตอนที่	รายละเอียดในแต่ละส่วน	ค่า I-CVI
1	แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม	0.92
2	แบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร	0.88
3	แบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดการหากเกิดขยะอาหาร	1.0
4	ข้อเสนอแนะอื่นๆ	1.0
รวมเฉลี่ย		0.95

เมื่อพิจารณตารางที่ 3.1 สามารถทราบว่าผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นในข้อคำถามเชิงเนื้อหาที่ระดับมากกว่า 0.8 ซึ่งผ่านเกณฑ์พิจารณาดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและเหมาะสมสำหรับการนำไปเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์แนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต เพื่อนำเสนอรูปแบบแนวทางได้เป็นอย่างดี

### 3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม

#### 3.3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลในการสัมภาษณ์เชิงลึก

การวิเคราะห์ข้อมูลในการสัมภาษณ์เชิงลึกของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

#### 3.3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของพนักงานในแผนกอาหารสด

การวิเคราะห์ข้อมูลของพนักงานแผนกอาหารสดทำการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้จากการสำรวจมาทำการตรวจสอบความถูกต้องเพื่อสร้างคู่มือลงรหัสนำข้อมูลที่ลงรหัสแล้วทำการประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยจัดเก็บข้อมูลลงในโปรแกรม Excel และวิเคราะห์ผลโดยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป (Statistic Package for the Social Science: SPSS) ใช้หลักสถิติในการวิเคราะห์ (วรรณธนี กองจันทร์ดี, 2555; นวนิต กิตติศิริสวัสดิ์, 2557)

##### 3.3.4.2.1 สถิติเชิงพรรณนา

ใช้การแจกแจงความถี่แบบร้อยละ (Percentage) เพื่ออธิบายเชิงพรรณนาข้อมูลด้านปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับผู้ตอบแบบสอบถาม วิธีการดำเนินการและความรู้ทั่วไปในการจัดการเมื่อมีขยะอาหารเกิดขึ้นภายในกรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

##### 3.3.4.2.2 สถิติอนุมาน

เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม โดยผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปร โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ ปัจจัยที่จะมีผลต่อการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ประกอบไปด้วยปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ แผนกที่รับผิดชอบ และประสบการณ์การทำงาน

2) ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานแผนกอาหารสดของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

หลังจากนั้นทำการทดสอบความแตกต่างและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม โดยแบ่งสมมติฐานในการศึกษาได้ดังนี้

**สมมติฐานที่ 1** พนักงานของแผนกอาหารสดในแต่ละแผนกที่รับผิดชอบมีความสัมพันธ์กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร

**สมมติฐานที่ 2** พนักงานของแผนกอาหารสดในแต่ละประสบการณ์ทำงานมีความสัมพันธ์กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร

จากนั้นทำการวิเคราะห์สมมติฐานโดยใช้หลักสถิติในการวิเคราะห์โดย การหาความสัมพันธ์ โดยใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-Square Test) (วรรณธนี กองจันทร์ดี, 2555; นวนิต กิตติศิริสวัสดิ์, 2557; กัลยา วานิชย์บัญชา, 2550) ของปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ แผนกที่รับผิดชอบและประสบการณ์ทำงานและการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร

$$\text{โดยมีสูตร } \chi^2_0 = \frac{\sum(O_i - E_j)^2}{E_i}$$

$O_i$  แทน ค่าความถี่ที่ได้จากการสังเกต (Observe Frequency)

$E_i$  แทน ค่าความถี่ที่ได้ตามทฤษฎีหรือตามที่คาดหวังได้ (Expected Frequency)

ดังนั้นหลังจากการทดสอบสมมติฐานของตัวแปรทั้ง 2 ตัวมีความสัมพันธ์กันหรือไม่เป็นอิสระกันแล้วจะต้องทำการวัดระดับความสัมพันธ์หรือวัดทั้งระดับทิศทางความสัมพันธ์ เพื่อแปลความหมายว่าตัวแปรทั้งสองมีระดับความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด และต้องนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปเทียบกับตารางการแปลความหมาย ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้การแปลความหมายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ (Best, 1997) แสดงดังตารางที่ 3.2

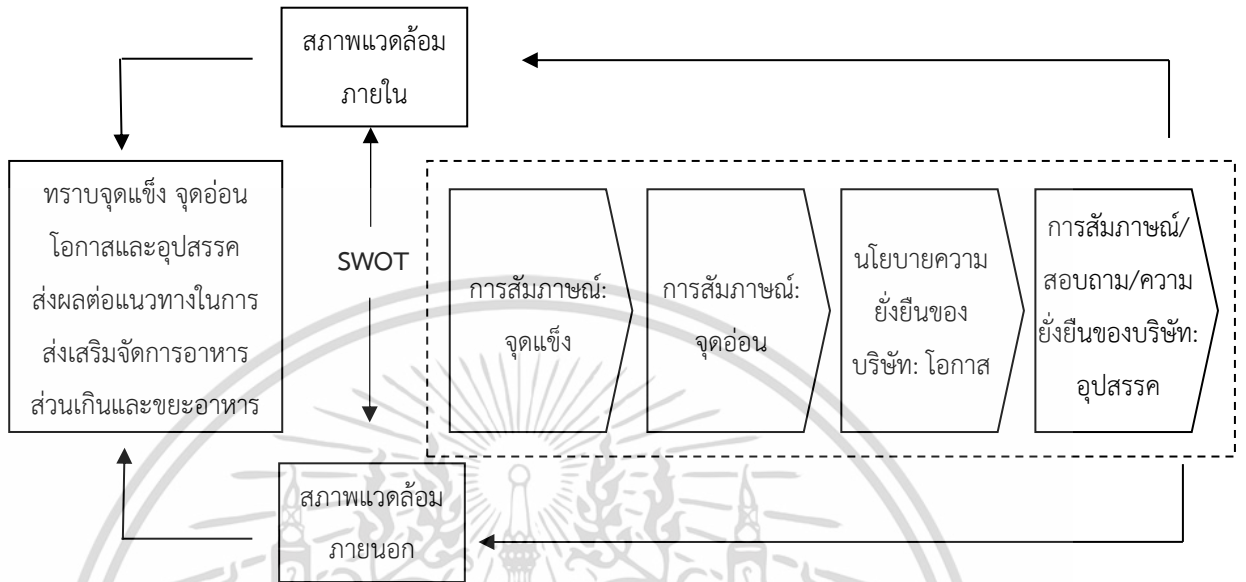
ตารางที่ 3.2 การแปลความหมายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ระดับความสัมพันธ์
0.81-1.00	มีความสัมพันธ์กันมาก
0.51-0.80	มีความสัมพันธ์กันปานกลาง
0.21-0.50	มีความสัมพันธ์กันน้อยหรือต่ำ
0.01-0.20	มีความสัมพันธ์กันน้อยมาก
0.00	ไม่มีความสัมพันธ์กัน

### 3.4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอก (SWOT Analysis) ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) เป็นการประเมินสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต โดยผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) นี้จะใช้ทำการวางแผนที่จะใช้เพื่อทำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ในการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้บรรลุเป้าหมายและสามารถพัฒนาวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีในปัจจุบันให้เกิดประสิทธิภาพและสามารถลดอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นไปในทิศทางที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

และแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) (Peregrine Global Service, 2024) ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis)

จากภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ได้ดังต่อไปนี้

1) การประเมินสภาพแวดล้อมภายใน: นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของกรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต มาระบุจุดแข็ง (Strength) และจุดอ่อน (Weakness) ของการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เพื่อให้เข้าใจสถานการณ์และวิธีของการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ผ่านมาของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

สำหรับปัจจัยที่เป็นข้อได้เปรียบหรือจุดแข็งควรที่จะดำรงไว้เพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งของบริษัทและจุดอ่อนเป็นปัจจัยที่ได้จากแบบสอบถามวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานว่าปัจจัยใดที่ทำให้เกิดความเสียเปรียบที่ต้องมีการปรับปรุงให้เกิดแนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ดีขึ้น

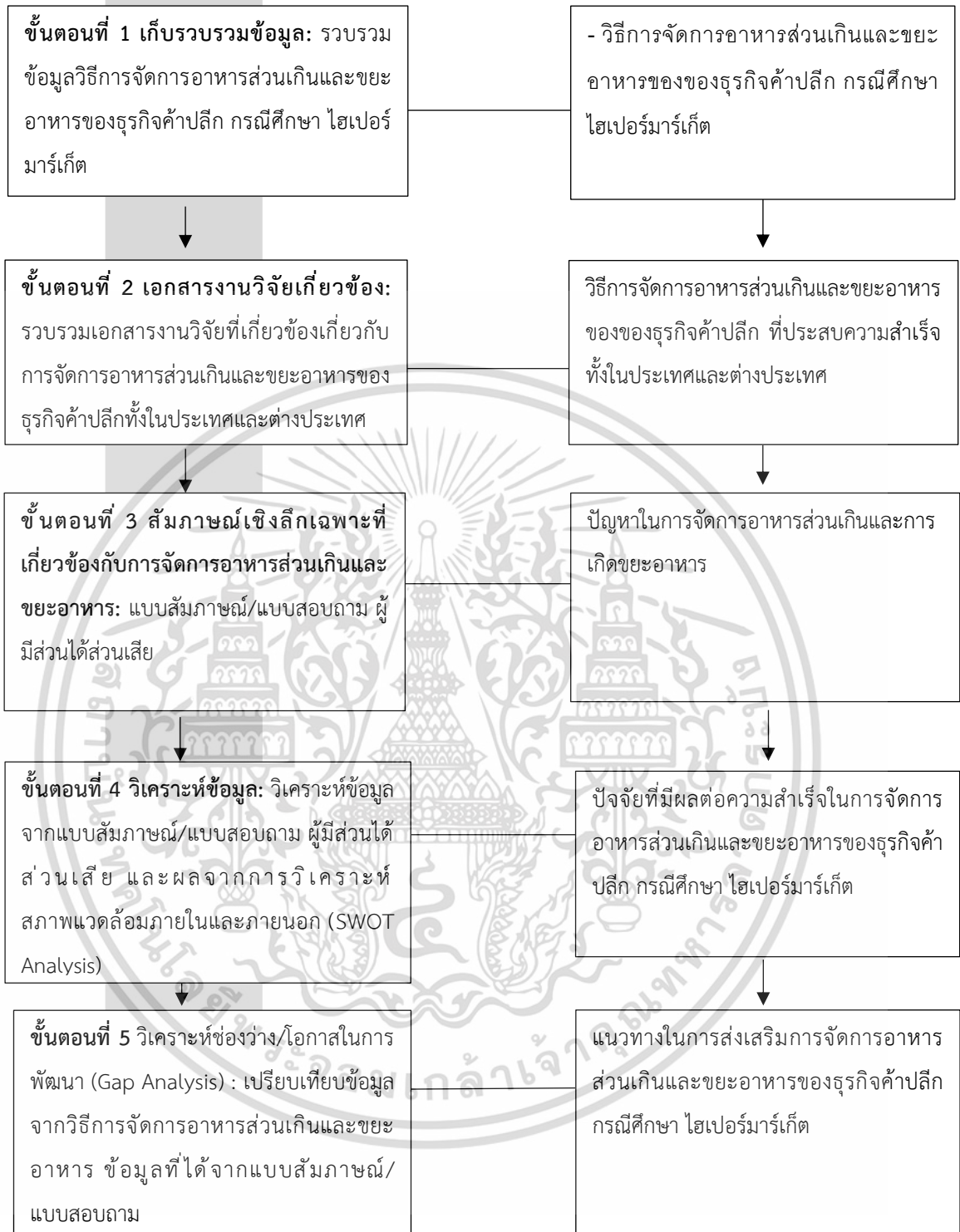
2) การประเมินสภาพแวดล้อมภายนอก: ทำให้สามารถค้นหาโอกาสและอุปสรรคในการดำเนินการของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ซึ่งได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมดังกล่าวโดยโอกาสจากสภาพแวดล้อมจะเป็นการวิเคราะห์ว่าปัจจัยภายนอกปัจจัยใดที่สามารถส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการดำเนินงานซึ่งวิเคราะห์จากนโยบายแนวปฏิบัติด้านความยั่งยืน

ของบริษัทที่สามารถนำโอกาสเหล่านี้มาเสริมสร้างให้ธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต มีความแข็งแกร่งมากขึ้น

และสำหรับอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมจะเป็นการวิเคราะห์จากแบบสัมภาษณ์และนโยบาย แนวปฏิบัติด้านความยั่งยืนของบริษัท ว่าปัจจัยใดที่ส่งผลกระทบและก่อให้เกิดความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อมที่ธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต ต้องหลีกเลี่ยงหรือปรับสภาพให้มีความพร้อมที่จะเผชิญกับปัญหาการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารได้

### 3.5 การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาสในการพัฒนา (Gap Analysis)

การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาสในการพัฒนา (Gap Analysis) เป็นการประเมินสถานภาพของวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีอยู่ในปัจจุบันของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ด้วยการนำผลของการสัมภาษณ์/สอบถาม และผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ในการกำหนดวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารมาช่วยในการระบุวิธีการในการดำเนินการเพื่อทำการปิดช่องว่าง/โอกาสในการพัฒนา (Gap Analysis) ปรับปรุงและพัฒนาวิธีการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ยังไม่มีการดำเนินการในสภาพปัจจุบันให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสามารถแสดงขั้นตอนวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาสในการพัฒนา (Gap Analysis) ได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 วิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาสในการพัฒนา (Gap Analysis)

จากภาพที่ 3.3 การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) เป็นกระบวนการในการระบุความแตกต่างระหว่างสถานะปัจจุบันกับความคาดหวังในอนาคต เพื่อปรับปรุงการดำเนินงานประสิทธิภาพ โดยแสดงขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูล:** รวบรวมข้อมูลวิธีการจัดการขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีกกรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เพื่อสร้างความเข้าใจในภาพรวมของวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

**ขั้นตอนที่ 2 เอกสารงานวิจัยเกี่ยวข้อง:** เมื่อทราบถึงปริมาณในการเกิดขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ผู้วิจัยจึงทำการรวบรวมเอกสารงานวิจัยเพื่อทราบถึงผลการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ประสบความสำเร็จ

**ขั้นตอนที่ 3 สัมภาษณ์เชิงลึกเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร:** รวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยจัดทำแบบสัมภาษณ์/แบบสอบถามของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้จัดการฝ่ายความยั่งยืนขององค์กร ผู้จัดการร้าน หัวหน้างานแผนกอาหารสด และพนักงานแผนกอาหารสด) เริ่มจากการระดมกำลังทางสมอง (Brainstorm) ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อตอบสนองถึงปัญหาในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร

**ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล:** หลังจากนั้นนำข้อมูลแบบสัมภาษณ์/แบบสอบถาม ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) มาทำการวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

**ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาสในการพัฒนา (Gap Analysis) :** หลังจากนั้นนำข้อมูลมาทำการเปรียบเทียบทั้งจากการสัมภาษณ์/สอบถาม และผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) โดยจัดทำเป็นตารางการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาสในการพัฒนา (Gap Analysis) และระบุสถานการณ์ภาพของวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในปัจจุบัน เพื่อทำการปิดช่องว่าง/โอกาส ที่ลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในการจัดทำแนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต (ปาติกา วรณวิไล, 2559; Ceryes et al., 2021) แสดงได้ดังตารางที่ 3.3

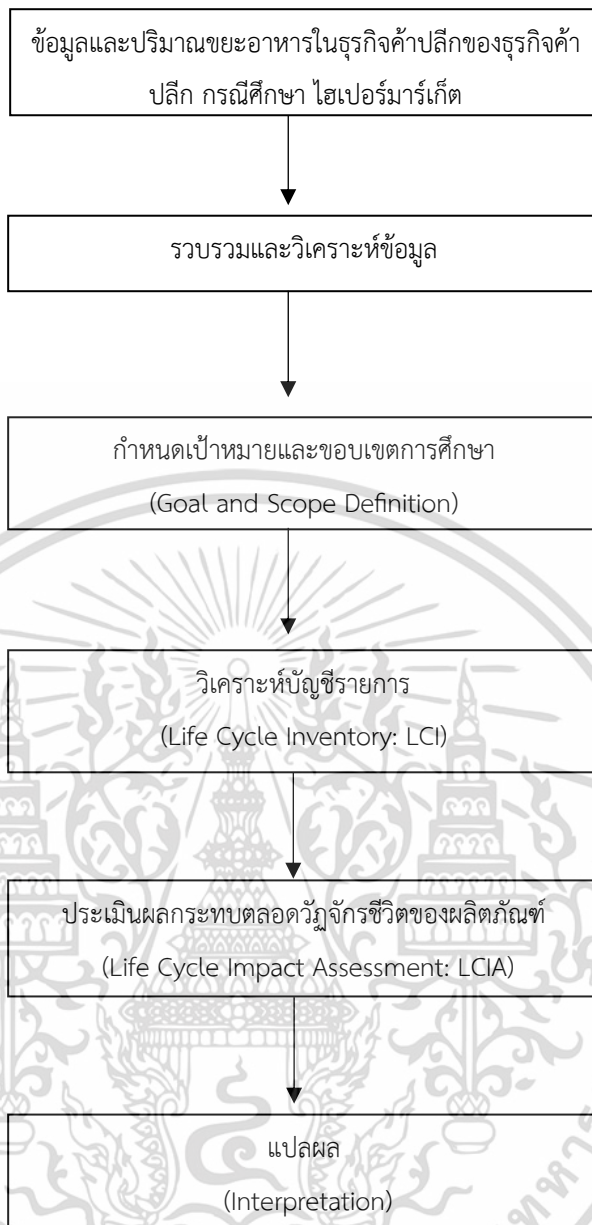
**ตารางที่ 3.3** ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาสในการพัฒนา (Gap Analysis)

การดำเนินงาน	กิจกรรมการจัดการ อาหารส่วนเกินและ ขยะอาหาร	สภาพปัจจุบัน		แนวทางการพัฒนา เพื่อปิดช่องว่าง/ โอกาส
		มีการดำเนินการ	ไม่มีการดำเนินการ	

**3.6 การประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารที่เกิดจากรธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต**

อาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้วิธีการสุดท้ายคือการกำจัดขยะอาหาร งานวิจัยนี้จึงทำการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารที่เกิดจากรธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต โดยมีขอบเขตของการศึกษาครอบคลุมในเฉพาะส่วนของกระบวนการขนส่งและการกำจัดขยะอาหาร แสดงขั้นตอนได้ดังภาพที่ 3.4





ภาพที่ 3.4 การประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารที่เกิดจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

จากภาพที่ 3.4 อธิบายขั้นตอนการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารที่เกิดจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ดังต่อไปนี้

### 3.6.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา (Goal and Scope Definition)

การประเมินวัฏจักรชีวิตของงานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อประเมินผลกระทบของการกำจัดขยะอาหารที่เกิดจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ขอบเขตงานในงานวิจัยนี้จะต้องทำการศึกษากำจัดขยะอาหาร เพื่อตรวจสอบวิธีการกำจัดขยะอาหารโดยขอบเขตของระบบที่ทำการศึกษานั้น

จะมีเฉพาะในขั้นตอนการขนส่งและการกำจัดขยะอาหารซึ่งเป้าหมายของการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ของงานวิจัยนี้คือ

1) เพื่อประเมินและเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการขนส่งและกระบวนการกำจัดขยะอาหารที่มีการดำเนินการในปัจจุบัน

2) เพื่อเสนอแนะวิธีการกำจัดขยะอาหารที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ได้

หน่วยหน้าที่การศึกษา (Functional Unit) กำหนดเพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการวัดหรือเก็บข้อมูลของสารขาเข้าและสารขาออก โดยในงานวิจัยนี้หน่วยหน้าที่การศึกษา คือ 1 กิโลกรัมของขยะอาหาร

การรวบรวมข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษางานวิจัยนี้จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล การกำจัดขยะอาหารของศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช ทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลปฐมภูมิและสำหรับข้อมูลอื่นๆ ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิได้จากการรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ

### 3.6.2 การวิเคราะห์บัญชีรายการ (Life Cycle Inventory: LCI)

การวิเคราะห์บัญชีรายการเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่ได้กำหนดไว้ในข้อกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา การรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยนี้จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์โดยข้อมูลสารขาเข้า เช่น วัตถุดิบ ทรัพยากร พลังงานที่ใช้ในกระบวนการกำจัดขยะอาหาร เป็นต้น และข้อมูลขาออก เช่น การปล่อยของเสียออกสู่อากาศ ดิน เป็นต้น โดยการรวบรวมข้อมูลจะพิจารณาถึงคุณภาพของข้อมูลที่ใช้ในการประเมินและได้มาซึ่งข้อมูล (สรวิชัย อสภรณ์รัตน์, 2561; จรสวรรณ โภยวานิช, 2564; Baumann & Tillman, 2011) ดังแสดงตัวอย่างดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างตารางการเก็บข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อม

กระบวนการ	กิจกรรม	พารามิเตอร์	ค่า	หน่วย
วิธีการหมักทำปุ๋ย (Composting)	การหมักบ่ม (Compost fermentation)	สารขาเข้า		
		ขยะอาหาร	.....	กิโลกรัม
		พลังงานไฟฟ้า (Electricity)	.....	กิโลวัตต์-ชั่วโมง
		ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied petroleum gas)	.....	กิโลกรัม
		สารขาออก		
		น้ำหมักชีวภาพ (Bio fermented water)	.....	กิโลกรัม
		สารปรับสภาพดิน (Soil conditioner)	.....	กิโลกรัม

### 3.6.3 การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Impact Assessment: LCIA)

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์บัญชีรายการของขยะอาหาร 1 กิโลกรัมของแต่ละขั้นตอนในการกำจัดขยะอาหารจะถูกนำมาจัดกลุ่มและคัดเลือกตัวชี้วัดของกลุ่มจากนั้นนำผลที่ได้มาคำนวณเพื่อประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Gabi9 สำหรับงานวิจัยมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ผลกระทบต่อศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) เนื่องจากผลกระทบต่อศักยภาพการเกิดภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันที่ทั่วโลกให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก

### 3.6.4 การแปลผล (Interpretation)

การแปลผลการศึกษาจากการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากทุกขั้นตอนมาวิเคราะห์และสรุปผล เพื่อให้ทราบว่าสิ่งใดจากกระบวนการขนส่งและกระบวนการกำจัดขยะอาหารที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยวิเคราะห์จากผลลัพธ์และจัดทำข้อเสนอแนะที่ได้จากการประเมินโดยผลการประเมินจะถูกนำไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงขั้นตอนเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมลงได้ (สราวิชัย อสมรณ์รัตน์, 2561; จรสวรรณ โกยวานิช, 2564; Baumann & Tillman, 2011)

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์และการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต โดยการเก็บข้อมูลการเกิดขึ้นของปริมาณขยะอาหารของแผนกอาหารสด การรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การทำแบบสัมภาษณ์และการจัดทำแบบสอบถามของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ตามประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการเกิดของขยะอาหาร เพื่อนำไปสู่การกำหนดแนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต และนอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์วัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารที่เกิดขึ้นในแผนกอาหารสด เพื่อประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของวิธีการในการกำจัดขยะอาหารที่เกิดขึ้น โดยจากผลการศึกษา สามารถแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

#### 4.1 ข้อมูลและปริมาณขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

สาขากรณีศึกษาเป็นบริษัทที่ทำการประกอบธุรกิจค้าปลีกสินค้าทั้งอุปโภคและบริโภคอีกทั้งยังเป็นผู้นำในธุรกิจค้าปลีกที่มีการจัดจำหน่ายหลายรูปแบบโดยเป็นธุรกิจค้าปลีกที่มีร้านค้าปลีกจำนวน 2,597 แห่งทั่วประเทศไทย ประกอบไปด้วยร้านไฮเปอร์มาร์เก็ต 224 แห่ง ร้านซูเปอร์มาร์เก็ต 202 แห่ง และร้านมินิซูเปอร์มาร์เก็ต 2,171 แห่ง ซึ่งธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ตของประเทศไทยได้รับการสนับสนุนจากระบบห่วงโซ่อุปทานในประเทศที่แข็งแกร่ง ตลอดจนการกระจายสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพและยังได้รับการผลักดันในการเติบโตอย่างต่อเนื่องในด้านต่าง ๆ ได้อย่างเต็มกำลังและมีประสิทธิภาพ

##### ข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจค้าปลีก

บริษัทกรณีศึกษาดำเนินการธุรกิจค้าปลีกที่มีหน้าร้าน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) ร้านไฮเปอร์มาร์เก็ต (Hypermarket) 2) ร้านซูเปอร์มาร์เก็ต (Supermarket) และ 3) ร้านมินิซูเปอร์มาร์เก็ต (Mini Supermarket)

1) ไฮเปอร์มาร์เก็ต (Hypermarket) เป็นร้านค้าปลีกที่สามารถซื้อจ่ายได้แบบเต็มรูปแบบ (One-Stop Shopping) ซึ่งจะประกอบไปด้วยอาหารสดและสินค้าอุปโภคบริโภคที่ส่วนใหญ่มีพื้นที่ประมาณ 2,000-7,000 ตารางเมตร (สำหรับจำหน่ายสินค้า 4,500 ตารางเมตร) ร้านไฮเปอร์มาร์เก็ตของสาขากรณีศึกษา จะมีการจำหน่ายทั้งอาหารสดและอาหารแห้งที่รวมไปถึงสินค้าอื่น ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการซื้อสินค้าในปริมาณมาก

2) ซูเปอร์มาร์เก็ต (Supermarket) เป็นร้านค้าปลีกที่จัดอยู่ในขนาดกลางมีพื้นที่ 1,500 ตารางเมตร (สำหรับจำหน่ายสินค้า 725 ตารางเมตร) มีสินค้าอุปโภคและบริโภคบางชนิดซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นอาหารสดและอาหารแห้งเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ไม่ได้ต้องการสินค้าในปริมาณที่มากแต่จะซื้อเพื่อเติมเต็มสินค้าที่ขาดเหลือ

3) มินิซูเปอร์มาร์เก็ต (Mini Supermarket) เป็นร้านค้าปลีกขนาดเล็กมีพื้นที่ 150-400 ตารางเมตร (สำหรับจำหน่ายสินค้า 170 ตารางเมตร) เน้นการจำหน่ายอาหารสดมีสินค้าอุปโภคและบริโภคที่เป็นอาหารและสินค้าที่ไม่ใช่อาหารบางประเภทเน้นการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่จับจ่ายเพื่อประกอบอาหารประจำวันและต้องการสินค้าในยามจำเป็น

บริษัทมีความตระหนักถึงบทบาทในการขับเคลื่อนการพัฒนาที่ยั่งยืนในประเทศไทยจึงมีความมุ่งมั่นในการดำเนินการธุรกิจที่จะต้องรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมภายใต้ประเด็นด้านความยั่งยืนนโยบาย Vision 2030 Action every day ที่จะบรรลุ SDG ข้อที่ 12.3 ที่ว่าด้วยการลดขยะอาหารของโลกครึ่งหนึ่งของธุรกิจค้าปลีกและผู้บริโภคเพื่อเป็นการสร้างภาพลักษณ์ในการดำเนินการของธุรกิจให้ดีขึ้นในทุกวันจากความตระหนักในการจัดการของการลดการเกิดขยะอาหารซึ่งสาเหตุของการเกิดขยะอาหารของไฮเปอร์มาร์เก็ตส่วนใหญ่มาจากอาหารส่วนเกินที่เป็นอาหารที่เหลือจากการจัดจำหน่าย (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.), 2562, Alexander & Smaje, 2008) จากปัญหาของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารดังกล่าวจึงทำให้งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาถึงการเกิดอาหารส่วนเกินที่นำไปสู่ขยะอาหารเพื่อเป็นตัวอย่างแนวทางในการส่งเสริมการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่สามารถดำเนินการได้นอกจากนี้ยังทำการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารจากขยะอาหารที่เกิดจากแผนกอาหารสดของธุรกิจค้าปลีกกรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ที่เกิดขึ้นเพื่อประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการกำจัดขยะอาหารที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดและสามารถสร้างความยั่งยืนต่อไปได้

โดยในส่วนของงานวิจัยได้ทำการศึกษาร้านค้าปลีกของบริษัทกรณีศึกษา เฉพาะที่เป็นร้านไฮเปอร์มาร์เก็ต ที่ตั้งอยู่ในเขตลาดกระบัง จังหวัด กรุงเทพมหานคร และงานวิจัยเป็นการเก็บข้อมูลเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเกิดขยะอาหารของแผนกอาหารสด (ไฮเปอร์มาร์เก็ต) ซึ่งเป็นสินค้าประเภทอาหารสดและเป็นกลุ่มสินค้าหลักของบริษัทที่มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว ประกอบไปด้วยเนื้อสัตว์และอาหารทะเล (หมู สัตว์ปีก เนื้อวัว ไก่ ปลาและกุ้ง) ผักและผลไม้ ผลิตภัณฑ์จากนม (นมสด โยเกิร์ตและชีส) อาหารพร้อมปรุงและอาหารพร้อมรับประทาน ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่และอาหารแช่แข็ง (เนื้อสัตว์แช่แข็งพร้อมปรุงและพร้อมรับประทาน)

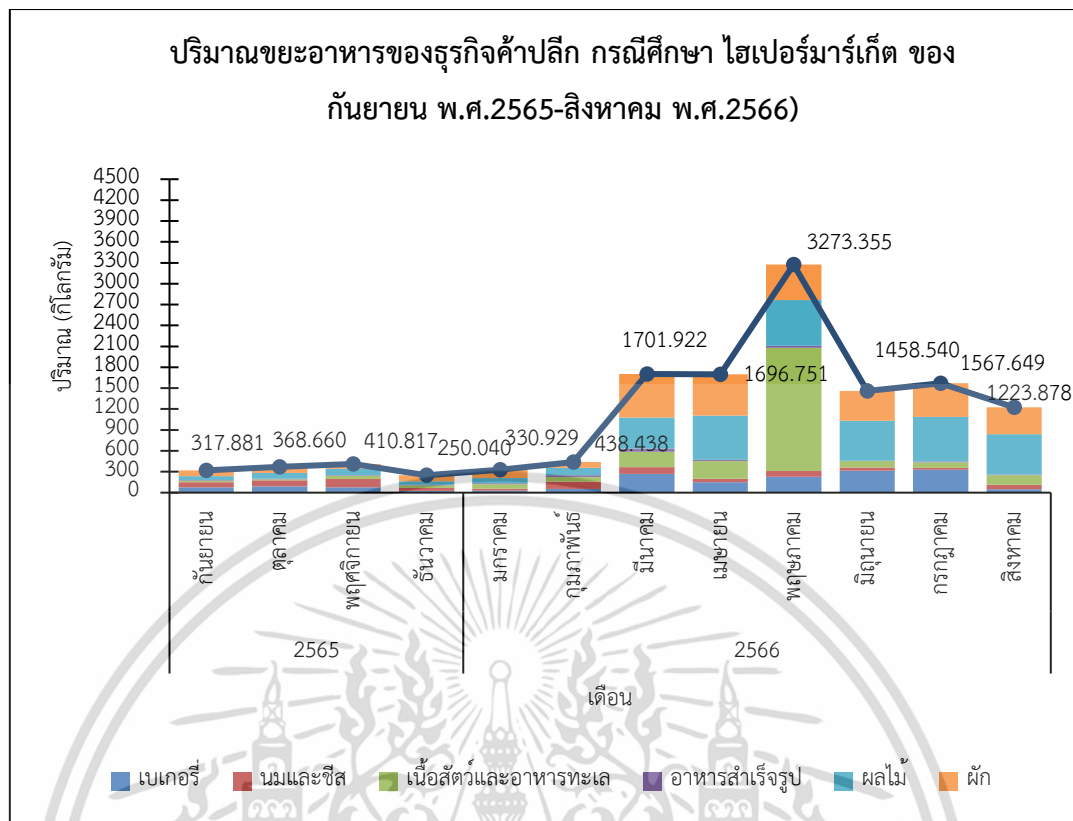
จากนั้นผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของขยะอาหารที่เกิดจากอาหารป้ายเหลืองที่มีการจัดจำหน่ายและทำการบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรม Microsoft Excel ในช่วงปี 2565 และ 2566 เป็นระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2565 – 31 สิงหาคม พ.ศ.2566

อาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดภายในแผนกอาหารสดของไฮเปอร์มาร์เก็ตมักจะเกิดจากสินค้าป้ายเหลืองที่ไม่สามารถจัดจำหน่ายได้ สามารถอธิบายการขั้นตอนของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารภายในแผนกอาหารสดของไฮเปอร์มาร์เก็ตได้ดังต่อไปนี้

**1) การจัดจำหน่าย (Use)** พนักงานแผนกอาหารสดจะนำสินค้ามาทำการจัดจำหน่ายและหากสินค้าไม่สามารถขายได้ก่อนไฮเปอร์มาร์เก็ตปิดทำการจะต้องทำการลดราคาสินค้าลงหรือเรียกว่าสินค้าป้ายเหลือง (Yellow label food) และหากไม่สามารถจำหน่ายได้หมดหลังจากไฮเปอร์มาร์เก็ตปิดทำการก็จะกลายเป็นขยะอาหาร (Food waste)

**2) การกำจัดขยะอาหาร (Disposal)** การกำจัดขยะอาหารจะเริ่มตั้งแต่สินค้าป้ายเหลืองกลายเป็นขยะอาหารจากนั้นนำสินค้ามาทำการตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่รวมลงไปในถังขยะและมีรถเก็บขยะทำการนำขยะอาหารไปยังศูนย์กำจัดขยะอ่อนนุ่มและทำการบริหารจัดการขยะแบ่งออกเป็น 3 วิธีการได้แก่ วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) วิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) และวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) (กรมควบคุมมลพิษ, 2564)

และสำหรับปริมาณของขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ที่เกิดขึ้นจากสินค้าป้ายเหลืองที่ไม่สามารถจัดจำหน่ายได้แล้วผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลของขยะอาหารที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลา 1 ปีตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2565 – 31 สิงหาคม พ.ศ.2566 มีปริมาณขยะอาหารเกิดขึ้นทั้งหมด 13,040.860 กิโลกรัมหรือ 13.040 ตัน โดยผลการศึกษาของข้อมูลขยะอาหารผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแผนกอาหารสด ได้แก่ ผัก ผลไม้ นมและชีส อาหารสำเร็จรูป เบเกอรี่ เนื้อสัตว์และอาหารทะเล จากนั้นทำการสรุปผลของข้อมูลและรวบรวมปริมาณของขยะอาหารโดยแสดงข้อมูลปริมาณขยะอาหารเป็นรายเดือนตั้งแต่วันที่ กันยายน พ.ศ.2565 - สิงหาคม พ.ศ.2566 (ภาพที่ 4.2)



ภาพที่ 4.2 ปริมาณขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ของเดือนกันยายน พ.ศ.2565-สิงหาคม พ.ศ.2566

จากภาพที่ 4.2 ปริมาณขยะอาหารที่เกิดภายในแผนกอาหารสดของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ของเดือนกันยายน พ.ศ.2565 - เดือนสิงหาคม พ.ศ.2566 พบว่า เดือนที่พบปริมาณของขยะอาหารมากที่สุด คือ เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2566 มีขยะอาหารเป็นปริมาณ 3,273.355 กิโลกรัม รองลงมาคือ เดือนมีนาคม พ.ศ.2566 มีปริมาณขยะอาหารเป็นปริมาณ 1,701.922 กิโลกรัม และสุดท้าย คือ เดือนเมษายน พ.ศ.2566 มีปริมาณขยะอาหารเป็นปริมาณ 1,696.751 กิโลกรัม สำหรับเดือนที่พบปริมาณขยะอาหารมากที่สุดมีสาเหตุมาจากปัญหาของการจัดการการสั่งซื้ออาหารสด ได้แก่ เนื้อสัตว์ ผลไม้และผักที่มากเกินไปเนื่องจากความผิดพลาดในการทำงานซึ่งเกิดจากพนักงาน (Human Error) ไม่ได้ตรวจสอบปริมาณของอาหารสดที่อยู่ในห้องเก็บความเย็น (Cold room) นอกจากนี้ยังมีสาเหตุมาจากการสั่งซื้อปริมาณอาหารที่มากกว่าปกติเพื่อเตรียมการ (Build up) สำหรับช่วงเทศกาลในรอบเดือน ซึ่งเดือนพฤษภาคมจะเป็นการสั่งซื้อเพื่อรองรับวันแรงงาน ส่งผลทำให้ขยะอาหารตั้งแต่เดือนพฤษภาคมเพิ่มขึ้นมากผิดปกติ ส่งผลให้เดือนถัดไปมีสินค้าคงคลังคงเหลือตามมา

นอกจากนี้สาเหตุของขยะอาหารในปีพ.ศ. 2565 และปีพ.ศ. 2566 มีปริมาณที่ต่างกันอย่าง

เห็นได้ชัดเนื่องจากสถานการณ์ของการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ส่งผลทำให้ประเทศไทยมีการเฝ้าระวังเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ประกาศล็อกดาวน์ แม้ว่าร้านค้าปลีกประเภทไฮเปอร์มาร์เก็ตจะได้รับการยกเว้นให้สามารถเปิดกิจการได้แต่ผู้บริโภคจะต้องเพิ่มความระมัดระวังมากขึ้นในการให้ความสำคัญกับความปลอดภัยและการจัดการด้านสุขอนามัย ทำให้ไฮเปอร์มาร์เก็ตต้องมีการปรับตัวเพื่อตอบสนองพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป จึงเป็นสาเหตุให้ไฮเปอร์มาร์เก็ตปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตตามมาและการขนส่งในช่วงเวลาของการเคอร์ฟิวที่ต้องจำกัดเวลาจึงส่งผลกระทบต่อการบริหารคงคลังที่ต้องมีสต็อกสินค้าเหลือน้อย ทำให้การสั่งซื้อสินค้าไม่สามารถส่งครวละมากๆได้ และต้องทำการสั่งซื้อแบบ Fulfillment เพื่อออกไปสั่งซื้อครั้งเดียวแต่ใช้การเติมเต็มของจากกิจกรรมคงคลัง (Lotus's, 2021) จึงส่งผลให้ขยะอาหารในปีพ.ศ. 2565 น้อยกว่าปีพ.ศ. 2566 กว่า 5 เท่า

และสำหรับในช่วงของปีพ.ศ. 2566 สถานการณ์เริ่มกลับมาเป็นปกติมีการปลดล็อกดาวน์แบบเต็มตัวแต่ในช่วงระยะ 2 เดือนไฮเปอร์มาร์เก็ตยังคงมีการบริหารคงคลังเหมือนกับปีพ.ศ. 2565 เพื่อสังเกตพฤติกรรมของผู้บริโภค จากพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไปผู้บริโภคเริ่มทยอยกลับมาทำให้เกิดการขยายตัวของร้านค้าปลีก และซูเปอร์มาร์เก็ตกลับมาจัดจำหน่ายหน้าร้านได้มากขึ้น เป็นสาเหตุให้มีการคาดการณ์การสั่งซื้อสินค้าในปริมาณเพิ่มขึ้นทำให้เกิดขยะอาหารมากขึ้นตามมาเช่นกัน

จากสาเหตุดังกล่าวส่งผลให้เกิดปริมาณของขยะอาหารภายในแผนกอาหารสดในทุก ๆ เดือน และเป็นปัญหาที่ไม่สามารถจัดการได้ซึ่งขยะอาหารที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจึงต้องมีการจัดทำแนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารเพื่อเป็นแนวทางที่นำไปสู่การลดลงของทั้งอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นในลำดับต่อไป

#### 4.2 วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ประสบความสำเร็จในประเทศและต่างประเทศ

จากปริมาณขยะอาหารที่เกิดภายในแผนกอาหารสดของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต (ภาพที่ 4.2) ยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ผู้วิจัยจึงทำการรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกที่ประสบความสำเร็จที่เกิดขึ้นทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อเป็นแนวทางในการสำรวจการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ที่มีการดำเนินการและสามารถสรุปวิธีการที่มีการดำเนินการได้ดังตารางที่ 4.1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

การดำเนินการ	รายละเอียด	อ้างอิง
1) การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ลดราคาสินค้าภายในร้าน</li> <li>2) ขายผักหรือผลไม้ที่มีรอยตำหนิ</li> <li>3) ยกเลิกสินค้าที่มีป้ายควรบริโภคก่อน ได้แก่ ผัก ผลไม้</li> <li>4) ลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้าน</li> </ol>	สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2562; Giordano, 2019; Riesenegger and Hübner, 2022; Ceryes et al., 2021; Morase et al., 2019; Tavill, 2020; Albizzati, 2023; Muth et al., 2019; Garske et al., 2020; Omolayo et al., 2021; Joshi and Visvanathan, 2019; Närvänen et al., 2021; Sharma et al., 2021; Dora et al., 2021; Read and Muth, 2021; Sharma et al., 2021; Mattila et al., 2019
2) การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ใช้ระบบ FIFO ในการบริหารคลัง</li> <li>2) มีการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้า</li> </ol>	สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2562; Morase et al., 2019; Riesenegger and Hübner, 2022; Huang et al., 2021; Morase et al., 2019; Ceryes et al., 2021
3) การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงานของพนักงานภายใน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) การฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานในการลดขยะอาหาร</li> <li>2) ให้การสนับสนุน มอบรางวัลในความพยายามการจัดการขยะอาหาร</li> </ol>	Yang et al., 2023; Muth et al., 2019; Tavill, 2020; Ciccullo et al., 2021
4) การบริหารจัดการอาหารโดยความช่วยเหลือครัวเรือนในการลดขยะอาหาร	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) จัดแคมเปญเพื่อเพิ่มความตระหนักรู้</li> <li>2) คำแนะนำในการทำอาหาร วางแผนและจัดเก็บอาหาร</li> </ol>	Morase et al., 2019; Ceryes et al., 2021; Dora et al., 2021; Luttenberger, 2020; Garske et al., 2020

**ตารางที่ 4.1** วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ (ต่อ)

การดำเนินการ	รายละเอียด	อ้างอิง
5) การบริจาคอาหาร	1) แจกจ่ายอาหารส่วนเกิน (Surplus food) ให้องค์กรการกุศล 2) มีแอปพลิเคชันในการบริจาคอาหาร 3) บริจาคให้เป็นอาหารสัตว์	สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2562; Giordano, 2019; Riesenegger and Hübner, 2022; Ceryes et al., 2021; Morase et al., 2019; Tavill, 2020; Albizzati, 2023; Muth et al., 2019; Garske et al., 2020; Omolayo et al., 2021; Joshi and Visvanathan, 2019; Närvänen et al., 2021; Sharma et al., 2021; Dora et al., 2021
6) การรีไซเคิลขยะอาหาร	1) นำขยะอาหารเหล่านี้ไปทำปุ๋ยหมัก 2) ขายให้กับโรงงานเพื่อใช้ในทางอุตสาหกรรม เช่น เครื่องสำอางและสบู่	Muth et al., 2019; Dora et al., 2021; Tavill, 2020

จากตารางที่ 4.1 สามารถอธิบายวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ดังต่อไปนี้

1) **การเปลี่ยนรูปแบบการขาย** จากการรวบรวมข้อมูลของงานวิจัยพบว่า ร้านค้าปลีกใช้การลดราคาสินค้าที่ใกล้หมดอายุภายในร้าน เนื่องจากวิธีนี้เป็นวิธีพื้นฐานที่มีการใช้ในธุรกิจค้าปลีกเป็นส่วนใหญ่และเป็นวิธีที่มีความเสี่ยงต่ำที่สามารถลดปริมาณอาหารลงได้ นอกจากนี้ร้านค้าปลีกอื่น ๆ ยังมีการจัดโปรโมชั่นในการซื้อสินค้าที่ใกล้หมดอายุ ขายผักผลไม้ที่เกิตรอยตำหนิและลดราคาของสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้าน นอกจากนี้ร้านค้าปลีกในประเทศฝรั่งเศสได้มีการนำผักผลไม้ที่คงเหลือภายในร้านทั้งทำการลดราคาสินค้า จัดโปรโมชั่น และนำเสนอสินค้าผ่านทางแอปพลิเคชัน ส่งผลทำให้ร้านค้าปลีกสามารถขายผักและผลไม้ที่เหลือได้ประมาณ 1.2 ตันของผักและผลไม้ที่เหลือทั้งหมดและยังสามารถเพิ่มปริมาณผู้บริโภคภายในร้านค้าได้ถึงร้อยละ 24 จากการลงขายไปยังแอปพลิเคชัน (Martin, 2014)

และยังมีการยกเลิกสินค้าที่มีป้ายควรบริโภคก่อน คือ ผักและผลไม้ เนื่องจากเป็นสินค้าที่สามารถพิจารณาได้ด้วยสายตา จับและการดมกลิ่น จึงไม่มีความจำเป็นในการแสดงวันหมดอายุลงบนผักและผลไม้ อีกทั้งยังช่วยเหลือการทิ้งขยะในครัวเรือนเนื่องจากหากมีการระบุวันหมดอายุจะเกิดการ

ทั้งสินค้าทั้ง ๆ ที่สามารถรับประทานได้ (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2562; Tavill, 2020)

**2) การบริหารจัดการคลังสินค้า** จากการรวบรวมข้อมูลของงานวิจัยพบว่าร้านค้าปลีกมีการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้าเพื่อทำนายความต้องการของสินค้าในช่วงเวลาที่กำหนดซึ่งจะเกิดขึ้นในอนาคตเพื่อไม่ให้เกิดสินค้าล้นสต็อกของร้านค้าปลีกที่มากเกินไป โดยสาเหตุที่ต้องมีการพยากรณ์สินค้าเนื่องมาจากความต้องการพฤติกรรมการซื้อสินค้าของผู้บริโภคที่ต่างกันในช่วงเวลานั้น โดยปัจจัยที่นำมาพิจารณาการปรับลดการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้ามาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่ส่งผลต่อยอดขาย การควบคุมสินค้าคงคลัง การสะสมอาหารที่มากเกินไปโดยเฉพาะกลุ่มของสินค้าที่มีการเก็บรักษาสั้น ได้แก่ ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ และเบเกอรี่ต่าง ๆ ทำให้ต้องมีการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้าล่วงหน้าเพื่อลดการเกิดขยะอาหารเน่าเสียภายในสต็อกลงไป จากการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้าดังกล่าวส่งผลให้ร้านค้าปลีกในเยอรมนีและสหรัฐอเมริกาลดการเกิดขยะอาหารได้ถึงร้อยละ 10 (Riesenegger and Hübner, 2022; Ceryes et al., 2021) นอกจากนี้ร้านค้าปลีกมีการเก็บรวบรวมอาหารส่วนเกินและขยะอาหารย้อนหลังเพื่อสร้างมาตรฐานข้อมูล และสามารถรวบรวมสาเหตุของการเกิดอาหารส่วนเกินหรือขยะอาหารได้ง่ายมากขึ้น จากการเก็บข้อมูลของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารดังกล่าวส่งผลให้ร้านค้าปลีกสามารถลดการเกิดขยะอาหารได้มากถึงร้อยละ 5.18 (Maraes et al., 2020; Read and Muth, 2021; Riesenegger and Hübner, 2022) และการนำระบบ FIFO หรือ First-In-First-Out มาใช้ในการบริหารจัดการคงคลังโดยทำการหยิบสินค้าที่เก็บเข้าคลังก่อนออกไปก่อน เพื่อช่วยลดความเสี่ยงสภาพ สินค้าค้างสต็อกและลดความผิดพลาดในการหยิบสินค้าหมดอายุวางจำหน่ายให้แก่ลูกค้า (Morase et al., 2019; Ceryes et al., 2021)

**3) การเปลี่ยนการทำงานของพนักงานภายใน** เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของภายในองค์กรจึงต้องให้ความสำคัญกับคนภายในองค์กรหรือพนักงานโดยร้านค้าปลีกมีการอบรมให้ความรู้แก่พนักงานในการลดการเกิดขยะอาหาร ทั้งในส่วนของการควบคุมอุณหภูมิในร้านค้าปลีกและในคลังสินค้า การคาดการณ์การสั่งซื้อและการบันทึกข้อมูลของขยะอาหาร เพื่อเป็นการตรวจสอบให้มั่นใจว่าสินค้าในสต็อกมีการสั่งซื้อที่ถูกต้องและลดการเกิดความผิดพลาดในการสั่งซื้อสินค้านอกจากมีการฝึกอบรมของพนักงานแล้ว หากปริมาณขยะอาหารที่ลดลงได้ร้านค้าปลีกควรให้การสนับสนุนมอบรางวัลในความพยายามจัดการขยะอาหารที่ลดลงเพื่อเป็นกำลังใจให้กับพนักงานภายในร้านมีแรงจูงใจในการลดขยะลง (Yang et al., 2023; Muth et al., 2019; Tavill, 2020; Ciccullo et al., 2021)

**4) การช่วยเหลือครัวเรือนในการลดขยะอาหาร** จากการรวบรวมข้อมูลของงานวิจัย พบว่ามีการส่งเสริมให้ความรู้แก่ผู้บริโภคถึงขยะอาหารที่เกิดขึ้นโดยการจัดแคมเปญเพื่อเพิ่มความตระหนักรู้

ทั้งในการซื้อสินค้า การเก็บรักษาสินค้าหรือการจัดเตรียมอาหารที่สามารถแปรรูปได้หากใกล้หมดอายุ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในสื่อต่าง ๆ

นอกจากนี้ยังมีการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเก็บสินค้าในอุณหภูมิที่เหมาะสม และให้คำแนะนำการซื้อสินค้าในการเตรียมมื้ออาหารแต่ละครั้งเพื่อลดอาหารเหลือทิ้งในครัวเรือนและสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับร้านค้าปลีก (Morase et al., 2019; Ceryes et al., 2021)

**5) การบริจาคอาหาร** อาหารส่วนเกินที่ยังคงเหลือจะกลายเป็นขยะอาหารและถูกทิ้งขว้างและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใดๆ ทั้งที่อาหารยังไม่หมดอายุ มีคุณภาพดีและรสชาติอาหารที่ดีเยี่ยม จากอาหารส่วนเกินที่เกิดขึ้นของร้านค้าปลีก แต่ละประเทศส่วนใหญ่จึงต้องการให้อาหารส่วนเกินไม่ถูกทิ้งขว้างโดยมีการจัดการกับอาหารส่วนเกินโดยการบริจาคให้แก่องค์กรการกุศลของประเทศนั้น ๆ เช่น ร้านค้าปลีกในประเทศไทยมีการบริจาคอาหารส่วนเกินให้แก่มูลนิธิดวงประทีป มูลนิธิกระจกเงาและบริจาคให้กับโรงเรียนต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือกลุ่มคนที่ไม่สามารถเข้าถึงอาหารและผู้ที่มีรายได้น้อย และช่วยลดการเกิดขยะอาหารให้เหลือน้อยลงไปได้โดยการบริจาคอาหารเพื่อการบริโภค (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2562; Giordano, 2019; Riesenegger and Hübner, 2022)

นอกจากการบริจาคอาหารโดยตรงผ่านมูลนิธิองค์กรการกุศลแล้วยังมีร้านค้าปลีกที่มีการบริจาคอาหารออนไลน์ซึ่งร้านค้าปลีกในประเทศฟินแลนด์และสหราชอาณาจักรมีการบริจาคอาหารผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล เช่น เว็บไซต์ แอปพลิเคชันมือถือ และโซเชียลมีเดีย เป็นต้น การบริจาคอาหารผ่านออนไลน์ช่วยให้การบริจาคอาหารมีความสะดวกสบาย รวดเร็ว และมีมาตรฐานในการจัดการข้อมูลให้เป็นระเบียบมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถเป็นแรงผลักดันในการส่งต่ออาหารให้แก่ชุมชนได้อย่างรวดเร็วและทั่วถึงอีกด้วย (Luttenberger, 2020; Närvänen et al., 2021)

และนอกจากนี้การบริจาคอาหารส่วนเกินที่เหลือจากการจัดจำหน่ายให้แก่องค์กรการกุศลแล้วยังมีการนำอาหารส่วนเกินบริจาคให้กับสัตว์โดยผ่านทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ร้านค้าปลีกในประเทศไทยมีการบริจาคอาหารส่วนเกิน ได้แก่ ผัก ผลไม้ และเบเกอรี่ให้กับสัตว์ป่าผ่านทางกรมอุทยานแห่งชาติ (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2562) และในส่วนของร้านค้าปลีกในสหรัฐอเมริกาได้มีการบริจาคอาหาร ได้แก่ ผัก ผลไม้ เบเกอรี่และปลาหมึก บริจาคเป็นอาหารให้กับสุกรและไก่ โดยจะนำผัก ผลไม้ เบเกอรี่และปลาหมึกเหล่านี้ผ่านความร้อนขั้นต่ำ 100 องศาเซลเซียสโดยการต้มและนำไปอบขั้นต่ำ 30 นาทีและผสมรวมกับอาหารสัตว์ (Trung et al., 2019; Morase et al., 2019; Dora et al., 2021) ร้านค้าปลีกในประเทศบราซิลและสหราชอาณาจักรมีการบริจาคอาหาร ได้แก่ เบเกอรี่ ผักและผลไม้ โดยนำไปอบแห้งและผสมให้กับสัตว์ภายในพื้นที่เช่นเดียวกัน (Trung et al., 2019; Morase et al., 2019; Dora et al., 2021)

**6) การรีไซเคิลขยะอาหาร** จากการรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยพบว่าอาหารส่วนเกินที่ไม่สามารถนำไปบริจาคได้จะกลายเป็นขยะอาหารและพบว่าร้านค้าปลีกในต่างประเทศจะมีการนำขยะอาหารเหล่านี้ไปทำปุ๋ยหมักและขายให้กับโรงงานเพื่อใช้ในทางอุตสาหกรรม เช่น ร้านค้าปลีกในสหราชอาณาจักรใช้เทคโนโลยีการย่อยแบบไม่ใช้ออกซิเจนย่อยสลายขยะอาหารผักและผลไม้และ

กลายเป็นปุ๋ยนำมาเป็นสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มแร่ธาตุให้กับดิน (Muth et al.,2019; Dora et al., 2021) และขยะอาหารบางประเภทสามารถใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรม ซึ่งร้านค้าปลีกในสหราชอาณาจักรมีการนำขยะอาหารเนื้อสัตว์ที่มีไขมันสูงผลิตเป็นเครื่องสำอางและสบู่ (Tavill, 2020)

#### 4.3 ผลการสัมภาษณ์/สอบถามและการเลือกผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต

##### 4.3.1 การเลือกผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อจัดทำแบบสัมภาษณ์/แบบสอบถาม

เนื่องจากโอกาสในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้ประสบความสำเร็จได้จะต้องได้รับการตัดสินใจ การให้ความร่วมมือและการสนับสนุนจากบุคคลภายในองค์กรของร้านค้าปลีก ผู้วิจัยจึงได้ทำการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Ceryes et al., 2021; Teller et al., 2018 Canali et al., 2017; Mena et al., 2011; Food tank, 2024) และพบว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีอิทธิพลต่อการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ได้แก่ ผู้บริหาร ผู้จัดการ พนักงาน สังคมและวัฒนธรรม (หน่วยงานท้องถิ่นและรัฐบาล) และสามารถสรุปการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกิดในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีกประเภทซูเปอร์มาร์เก็ต (ต่อ)

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	การมีส่วนร่วม	อ้างอิง
ผู้บริหาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดตั้งนโยบายการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารอย่างยั่งยืน</li> <li>- ให้การฝึกอบรมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในแต่ละแผนก</li> <li>- เปิดโอกาสในการแสดงความคิดเห็นของพนักงานภายในบริษัท และมีการรายงาน/ติดตามการเกิดของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารอย่างจ่อเนื่อง</li> <li>- ให้การสนับสนุนและรางวัลในความพยายามลดอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงาน</li> </ul>	Ceryes et al., 2021; Teller et al., 2018
ผู้จัดการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับปรุงการทำงานตามนโยบายของบริษัท</li> <li>- มีการสื่อสารและประสานงานระหว่างแผนก</li> </ul>	Ceryes et al., 2021, Canali et al., 2017; Mena et al., 2011
พนักงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิบัติงานพร้อมให้ความร่วมมือตามมาตรฐานของบริษัท</li> </ul>	Ceryes et al., 2021

**ตารางที่ 4.2 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีกประเภทซูเปอร์มาร์เก็ต (ต่อ)**

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	การมีส่วนร่วม	อ้างอิง
สังคมและสิ่งแวดล้อม	- องค์กรการจัดการขยะอาหารอย่างยั่งยืนสร้างมาตรฐานให้ ความช่วยเหลือการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร	Ceryes et al., 2021; Food tank, 2024

ดังนั้นจากตารางที่ 4.2 พบว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ประกอบไปด้วย ผู้บริหาร ผู้จัดการร้าน พนักงาน สังคมและสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงทำการสัมภาษณ์/สอบถาม และระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสียดังกล่าวเพื่อทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) และช่องว่าง/โอกาสการพัฒนา (Gap Analysis) ในลำดับต่อไป

**4.3.2 ผลการสัมภาษณ์การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต**

จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายความยั่งยืนขององค์กร ผู้จัดการ และหัวหน้าแผนกอาหารสด สามารถแยกออกเป็นประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์มีรายละเอียดเกี่ยวกับทัศนคติในการจัดการต่ออาหารส่วนเกินและขยะอาหาร แนวทางปฏิบัติในการบรรเทาอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้น โอกาสและความท้าทายของการบรรเทาผลกระทบ และบทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ควบคู่ไปกับนโยบายองค์กร

และแสดงข้อมูลสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายความยั่งยืนขององค์กร ผู้จัดการของร้านและหัวหน้างานของแผนกอาหารสด สามารถแยกออกเป็นประเด็นในแต่คำถาม ดังต่อไปนี้

**1) สภาพปัญหาอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในปัจจุบันของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต**

ผู้จัดการฝ่ายความยั่งยืนขององค์กร (ปริญญาภร กลิ่นเทศ, ผู้ให้สัมภาษณ์, 16 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “ปัญหาของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารส่วนใหญ่เกิดจากสินค้าป้ายเหลือง อาหารหมดอายุและบรรจุภัณฑ์ที่มีความเสียหายทางบริษัทจะแบ่งให้พนักงานแต่ละสาขามีการจัดการในปัญหาของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในแต่ละสาขาออกไป”

ผู้จัดการร้าน (พีรพงศ์ สันติถาวร, ผู้ให้สัมภาษณ์, 19 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “อาหารจากสินค้าป้ายเหลืองบางส่วนยังคงสภาพดีแต่ต้องกำจัดทิ้งเนื่องจากยังไม่มีแนวทางในการจัดการที่ชัดเจนและยังปัญหาในการทิ้งขยะอาหารร่วมกัน”

หัวหน้างานแผนกอาหารสด (ญาฎาสินี ศรีสุระ, ผู้ให้สัมภาษณ์, 19 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “การเปลี่ยนรอบในการทำงานส่งผลให้ความเสียหายจากคงคลังเพิ่มสูงขึ้น (Stock Waste) ส่งผลให้ยอดในการกำจัดสินค้าและกลายเป็นขยะอาหารเพิ่มสูงขึ้นและส่งผลให้สูญเสียราคาของสินค้าไปอย่างเปล่าประโยชน์”

สภาพปัญหาอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในปัจจุบันของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ส่วนใหญ่ของสาขาเกิดจากยังไม่มีแนวทางในการจัดการอาหารส่วนเกินและพนักงานที่มีการเปลี่ยนรอบในการทำงานส่งผลให้ยังคงมีขยะอาหารเกิดขึ้นอยู่

## 2) วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

ผู้จัดการฝ่ายความยั่งยืนขององค์กร (ปริญญาภร กลิ่นเทศ, ผู้ให้สัมภาษณ์, 16 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “ทางบริษัทมีข้อปฏิบัติในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร โดยหลักๆหากมีอาหารส่วนเกินหรือขยะอาหารเกิดขึ้นจากการจัดจำหน่ายจะนำไปบริจาคและนำขยะที่เกิดขึ้นให้เทศบาลไปจัดการ”

ผู้จัดการร้าน (พิรพงศ์ สันติถาวร, ผู้ให้สัมภาษณ์, 19 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “เมื่อมีอาหารส่วนเกินจากสินค้าป้ายเหลืองเกิดขึ้นและต้องกำจัดจะมีการแยกและทิ้งเป็นขยะเปียกและขยะแห้ง”

หัวหน้างานแผนกอาหารสด (ญาฎาสินี ศรีสุระ, ผู้ให้สัมภาษณ์, 19 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “เมื่อเกิดอาหารเหลือจากแผนกอาหารสด วิธีการจัดการคือมีการคัดคุณภาพของสินค้าและทำการลดราคาสินค้าลงจากราคาเดิม การนำผลไม้มาตัดแต่งและแบ่งขาย อาหารสดและอาหารทะเลจะนำมาประกอบเป็นอาหารพร้อมทาน ในการส่งสินค้าของแผนกอาหารสดจะมีการพยากรณ์ในการสั่งซื้อล่วงหน้า ”

วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีกหลักๆของบริษัทใหญ่คือทำการลดราคาสินค้าลงจากราคาเดิมและการบริจาคแต่ในส่วนของการบริจาคจะทำได้แค่ในบางสาขา เนื่องจากมีข้อจำกัดซึ่งคือการประสานงานจากตัวกลางคือหน่วยงานท้องถิ่นในสาขาที่ทำการศึกษาจะมีการลดราคาอาหารลงจากราคาเดิม และผักผลไม้มาตัดแต่งเพื่อทำการแบ่งขายต่อไป

## 3) ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

ผู้จัดการฝ่ายความยั่งยืนขององค์กร (ปริญญาภร กลิ่นเทศ, ผู้ให้สัมภาษณ์, 16 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ภายในองค์กรและภายนอกองค์กร โดย ภายในองค์กร เกิดจากกำลังคน

(Manpower) ในแต่ละสาขาในการทำโครงการของการคัดแยกอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ไม่มีผู้รับผิดชอบทำให้ตัวของโครงการไม่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ในบางสาขาจึงมีการบริจาคอาหารบ้างและบางสาขานำขยะให้เทศบาลจัดการทันที **ภายนอกองค์กร** ไม่มีคนกลางในการรับซื้อเพื่อนำขยะอาหารไปใช้ประโยชน์ได้”

ผู้จัดการร้าน (พีรพงศ์ สันติถาวร, ผู้ให้สัมภาษณ์, 19 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “ปัญหาที่มีเกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารเนื่องจากไม่มีแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนว่าจะนำอาหารส่วนเกินไปทำประโยชน์ในด้านใด”

หัวหน้างานแผนกอาหารสด (ญาภาสินี ศรีสุระ, ผู้ให้สัมภาษณ์, 19 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “แผนกอาหารสดยังไม่มีแนวทางปฏิบัติในการลดอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร”

ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีกของบริษัท คือกำลังคน และผู้รับผิดชอบในการจัดทำโครงการของการบริจาค และไม่มีคนกลางที่จะรับซื้อขยะอาหารเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ในสาขาของกรณีศึกษาคือปัญหาในการมองภาพรวมของแนวทางในการปฏิบัติจัดการลดอาหารส่วนเกินและขยะอาหารได้

#### **4) จุดแข็งและจุดอ่อนในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต**

ผู้จัดการฝ่ายความยั่งยืนขององค์กร (ปริญญากร กลิ่นเทศ, ผู้ให้สัมภาษณ์, 16 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “ในส่วนของจุดแข็งบริษัทมีการติดตามโครงการในลดปริมาณขยะอาหารลงอย่างต่อเนื่องทำให้พนักงานมีความคุ้นเคย และมองเห็นความสำคัญในการลดขยะอาหาร นอกจากนี้จุดอ่อนคือพนักงานที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทำให้ไม่สามารถมีการจัดทำโครงการได้อย่างทั่วถึง การจัดทำโครงการจึงยังไม่เกิดความสำเร็จและหากมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาจะมีราคาที่สูงและพนักงานจะเกิดความสับสนในการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่”

ผู้จัดการร้าน (พีรพงศ์ สันติถาวร, ผู้ให้สัมภาษณ์, 19 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “จุดแข็งในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร คือ การลดราคาสินค้าลงในแต่ละช่วงจากราคาเดิมเป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้บริโภคในการซื้อสินค้าที่เพิ่มขึ้น และจุดอ่อนคือหากเกิดอาหารเหลือทิ้งไม่สามารถบริหารจัดการได้อย่างชัดเจน จึงทำให้อาหารเหลือต้องกลายเป็นขยะอาหารส่วนใหญ่”

หัวหน้างานแผนกอาหารสด (ญาภาสินี ศรีสุระ, ผู้ให้สัมภาษณ์, 19 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “แผนกอาหารสดทราบถึงปัญหาในการจัดการที่รวดเร็ว และมีการเช็คคงคลังเพื่อทราบถึงสินค้าที่ใกล้หมดอายุแล้วมาระบายออกก่อน จุดอ่อนคือการควบคุมอุณหภูมิจากการ load สินค้าประเภทเนื้อสัตว์จากรถขนส่งมายังห้องเก็บทำให้มีสินค้าที่เสียหายอยู่เป็นจำนวนมาก และพนักงานยังไม่ทราบข้อปฏิบัติในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ชัดเจน”

สำหรับจุดแข็งและจุดอ่อนในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีกของบริษัทโดยในส่วนของจุดแข็ง การติดตามโครงการที่มีอย่างต่อเนื่องที่ส่งผลให้พนักงานเกิดความเคยชินในการจัดการและสาขาของกรณีศึกษาคือการทำงานที่สม่ำเสมอ ส่งผลให้รู้ถึงสาเหตุของปัญหาได้อย่างรวดเร็วและจุดอ่อนคือพนักงานที่มีก็เปลี่ยนแปลงการทำงานตลอดเวลาทำให้ไม่สามารถจัดทำโครงการได้อย่างต่อเนื่อง

##### 5) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

ผู้จัดการฝ่ายความยั่งยืนขององค์กร (ปริญญาธร กลิ่นเทศ, ผู้ให้สัมภาษณ์, 16 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “มีความต้องการให้หน่วยงานท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่สามารถนำไปบริจาคให้มากขึ้น”

ผู้จัดการร้าน (พิรพงศ์ สันติถาวร, ผู้ให้สัมภาษณ์, 19 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “ในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารควรมีข้อปฏิบัติในการจัดการที่เป็นรูปธรรมต้องมีคนกลางในการนำอาหารส่วนเกินไปทำประโยชน์โดยทางสาขาจะเป็นผู้ส่งมอบเพื่ออำนวยความสะดวกและหลีกเลี่ยงการกระทำที่เอื้อประโยชน์แก่ตัวเอง”

หัวหน้างานแผนกอาหารสด (ญาณาลินี ศรีสุระ, ผู้ให้สัมภาษณ์, 19 กุมภาพันธ์ 2567) ให้ข้อมูลว่า “เนื่องจากหลักจากไฮเปอร์มาร์เก็ตปิดทำการอาหารป้ายเหลือง เช่น ผักและผลไม้ยังคงสภาพที่ดีและรับประทานได้อยู่จึงอยากให้มีโครงการบริจาคอาหาร ทำกับข้าวแจกจ่ายให้กับชุมชนบริเวณใกล้เคียงเป็นรายสัปดาห์”

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต คือ ต้องการให้หน่วยงานท้องถิ่นมีส่วนร่วมที่จะสามารถนำอาหารส่วนเกินและขยะไปบริจาคและทำประโยชน์อื่นๆได้ในส่วนของสาขากรณีศึกษาคือการทำงานในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารอย่างเป็นรูปธรรมอาจจะส่งผลให้อาหารส่วนเกินและขยะอาหารของไฮเปอร์มาร์เก็ตลดลงไปได้

จากผลการสัมภาษณ์โดยรวมทำให้ทราบสภาพของปัญหาของขยะอาหาร และวิธีการในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในปัจจุบันของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ที่จะทำให้ผู้วิจัยสามารถนำผลจากการสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกของบริษัท (SWOT Analysis) และทราบถึงจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค ในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เพื่อทำการวางแผนแนวทางที่จะใช้เพื่อทำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ในการลดของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้

บรรลุเป้าหมายและพัฒนาวិธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีในปัจจุบันให้เกิดประสิทธิภาพในลำดับถัดไป

#### 4.3.3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต

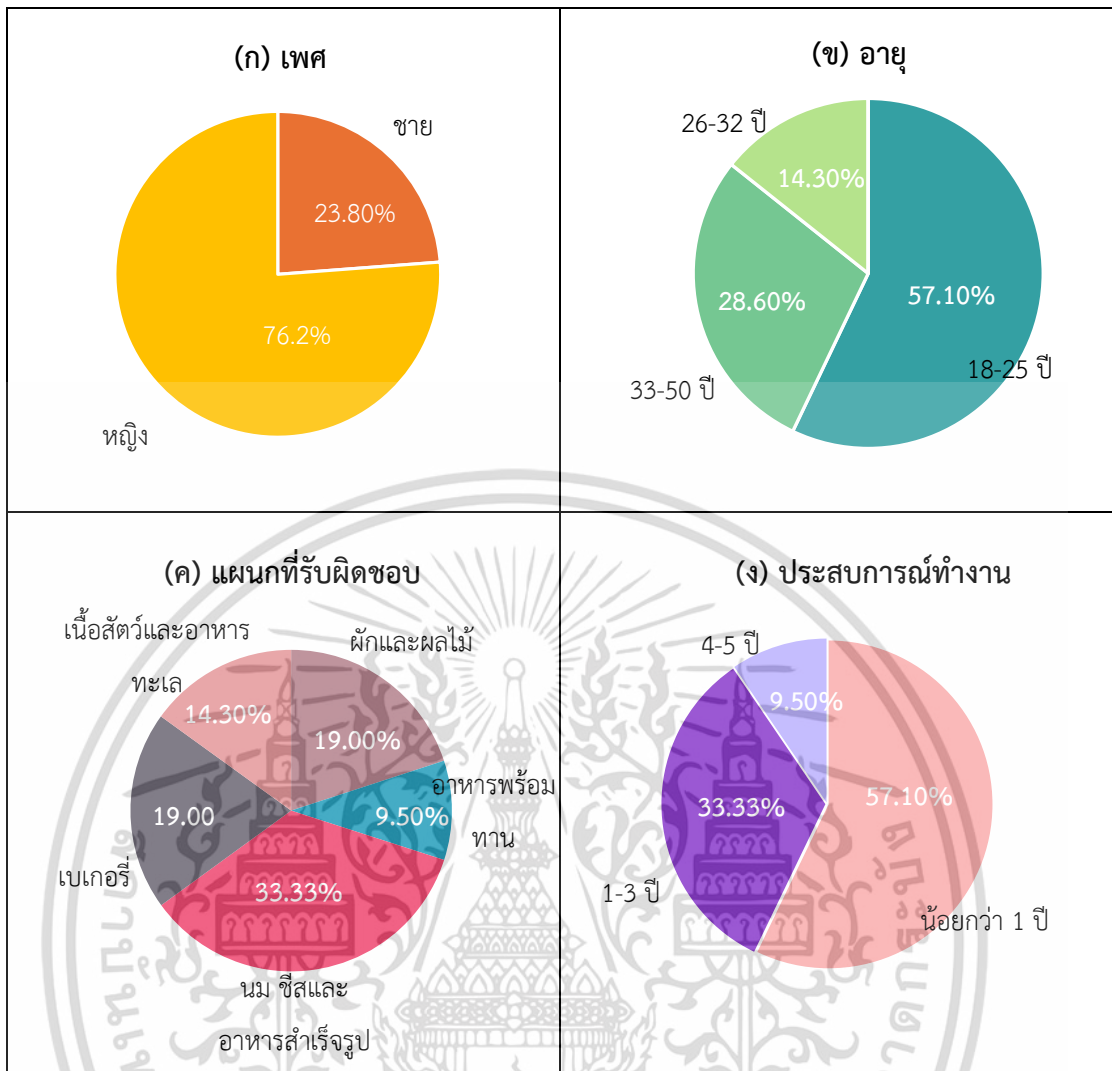
นอกจากการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลเป็นหลักแล้ว พนักงานของแผนกอาหารสดถือเป็นอีกหนึ่งบทบาทที่มีความสำคัญและเป็นผู้ปฏิบัติหลักที่จะช่วยเพิ่มความสามารถในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้ลดลงไปได้ ผู้วิจัยจึงทำการออกแบบสอบถามเพื่อทำการสำรวจการปฏิบัติงานของพนักงานแผนกอาหารสดเป็นหลักเพื่อทำการประเมินสถานภาพการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในปัจจุบันของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

##### ตอนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ คือ พนักงานแผนกอาหารสดที่รวมถึงหัวหน้าแผนกอาหารสด จำนวน 21 คน การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ อายุ แผนกที่รับผิดชอบ และประสบการณ์ในการทำงาน มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ อายุ แผนกที่รับผิดชอบ และ ประสบการณ์ในการทำงาน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>1. เพศ</b>		
ชาย	5	23.80
หญิง	16	76.20
<b>2. อายุ</b>		
18-25 ปี	12	57.10
26-32 ปี	6	28.60
33-50 ปี	3	14.30
51-60 ปี	-	-
มากกว่า 60 ปีขึ้นไป	-	-
<b>3. แผนกที่รับผิดชอบ</b>		
ผักและผลไม้	4	19.00
อาหารพร้อมทาน	2	9.50
นม ชีสและอาหารสำเร็จรูป	7	33.30
เบเกอรี่	4	19.00
เนื้อสัตว์และอาหารทะเล	3	14.30
อื่นๆ	1	4.80
<b>4. ประสบการณ์ทำงาน</b>		
น้อยกว่า 1 ปี	12	57.10
1-3 ปี	7	33.30
4-5 ปี	2	9.50
มากกว่า 5 ปี	-	-
<b>รวม</b>	<b>21</b>	<b>100</b>



ภาพที่ 4.3 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล: (ก) เพศ (ข) อายุ (ค) แผนกที่รับผิดชอบ (ง) ประสบการณ์ทำงาน

จากตารางที่ 4.3 อธิบายข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 21 คน ได้ดังต่อไปนี้

- 1) เพศ พนักงานที่มีการตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 76.20 และเพศชายคิดเป็นร้อยละ 23.80
- 2) อายุ พนักงานส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง อายุ 18-25 ปี คิดเป็นร้อยละ 57.10 รองลงมาคืออายุระหว่าง 26-32 ปี และอายุระหว่าง 33-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.60 และ 14.30 ตามลำดับ
- 3) แผนกที่รับผิดชอบ พนักงานส่วนใหญ่มีหน้าที่รับผิดชอบอยู่ในแผนกนม ชีสและอาหารสำเร็จรูป คิดเป็นร้อยละ 33.33 รองลงมาคือแผนกผักและผลไม้ เบเกอรี่ เนื้อสัตว์และอาหาร

ทะเล อาหารพร้อมทานและอื่น ๆ คือ หัวหน้าแผนกอาหารสด คิดเป็นร้อยละ 19.00 14.30 9.50 และ 4.80 ตามลำดับ

4) ประสิทธิภาพการทำงาน พนักงานส่วนใหญ่ทำงานน้อยกว่า 1 ปี คิดเป็นร้อยละ 57.10 รองลงมาคือทำงานระหว่าง 1-3 ปี และ 4-5 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.30 และ 9.50 ตามลำดับ

## ตอนที่ 2 การดำเนินการในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

การวิเคราะห์การดำเนินการในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ผู้วิจัยได้ตั้งคำถามเพื่อทราบถึงการดำเนินการในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ซึ่งมีทั้งคำถามที่มีจัดระดับทั้งมีการดำเนินการและไม่มี การดำเนินการ โดยจะวัดวิธีการในการจัดการหากเกิดอาหารส่วนเกินและขยะอาหารว่ามีการดำเนินการอย่างไร

ผลการศึกษาการดำเนินการในการดำเนินการในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 จำนวนร้อยละของระดับการดำเนินการในการบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย

การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย	มีการดำเนินการ	ไม่มีการดำเนินการ	เฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. ทำการลดราคาอาหาร 3 ครั้ง ได้แก่ 25% 50% และ 75% จากราคาเดิม	21	0	1.00	0.0	มีการดำเนินการ
2. หากมีผักผลไม้ที่มีรอยตำหนิจะคัดแยกออกเพื่อนำไปขายต่อ	21	0	1.00	0.0	มีการดำเนินการ
3. ยกเลิกป้ายระบุวันหมดอายุของผักและผลไม้	19	2	0.9	0.301	มีการดำเนินการ
4. ลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้าน	21	0	1.00	0.0	มีการดำเนินการ

จากตารางที่ 4.4 อธิบายการบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย พบว่าพนักงานทั้งหมดมีการดำเนินการจัดการ คือ ทำการลดราคาอาหาร 3 ครั้ง ได้แก่ 25% 50% และ 75% จากราคาเดิม หากมีผักผลไม้ที่มีรอยตำหนิจะคัดแยกออกเพื่อนำไปขายต่อ ยกเลิกป้ายระบุวัน

หมวดอายุของผักและผลไม้ ( $\bar{x}=1.00$ ) และมีการยกเลิกป้ายระบุวันหมดอายุของผักและผลไม้ ( $\bar{x}=0.90$ ) ด้วยเช่นกัน

**ตารางที่ 4.5** จำนวนร้อยละของระดับการดำเนินการในการบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า

การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า	มีการดำเนินการ	ไม่มีการดำเนินการ	เฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. ใช้ระบบ FIFO (วางสินค้าที่เข้าคลังออกมาก่อน)	21	0	1.00	0.0	มีการดำเนินการ
2. มีการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้า	19	2	0.9	0.301	มีการดำเนินการ

จากตารางที่ 4.5 อธิบายการบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลัง พบว่า พนักงานทั้งหมดมีการดำเนินการจัดการ คือ ใช้ระบบ FIFO (วางสินค้าที่เข้าคลังออกมาก่อน) ( $\bar{x}=1.00$ ) และมีการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้า ( $\bar{x}=0.90$ )

**ตารางที่ 4.6** ร้อยละของระดับการดำเนินการในการบริหารจัดการอาหารโดยเปลี่ยนการทำงาน

การบริหารจัดการอาหารโดยเปลี่ยนการทำงาน	มีการดำเนินการ	ไม่มีการดำเนินการ	เฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. มีการฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานทั้งเก่าและใหม่ในการแยกอาหารส่วนเกินออกจากขยะอาหาร	20	1	0.95	0.218	มีการดำเนินการ
2. ให้การสนับสนุน มอบรางวัลในความพยายามการจัดการขยะอาหาร	18	3	0.86	0.359	มีการดำเนินการ

จากตารางที่ 4.6 อธิบายการบริหารจัดการอาหารโดยเปลี่ยนการทำงาน พบว่า พนักงานส่วนใหญ่มีการดำเนินการจัดการ คือ บริษัทมีการฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานทั้งเก่าและใหม่ในการแยกอาหารส่วนเกินออกจากขยะอาหาร ( $\bar{x}=0.95$ ) และให้การสนับสนุน มอบรางวัลในความพยายามการจัดการขยะอาหาร ( $\bar{x}=0.86$ )

ตารางที่ 4.7 จำนวนร้อยละของระดับการดำเนินการในการบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต)

การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต)	มีการดำเนินการ	ไม่มีการดำเนินการ	เฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. มีการจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมื้อ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร	8	13	0.38	0.498	ไม่มีการดำเนินการ

จากตารางที่ 4.7 อธิบายการบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต) พบว่า พนักงานส่วนใหญ่ไม่มีการดำเนินการ คือ การจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมื้อ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร ( $\bar{x}=0.38$ )

ตารางที่ 4.8 จำนวนร้อยละของระดับการดำเนินการโดยการบริจาคอาหาร

การบริจาคอาหาร	มีการดำเนินการ	ไม่มีการดำเนินการ	เฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. หากอาหารจากสินค้าปัยเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ	7	14	0.33	0.483	ไม่มีการดำเนินการ
2. หากอาหารจากสินค้าปัยเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคผ่านแอปพลิเคชันในการบริจาคอาหาร	0	21	0.0	0.0	ไม่มีการดำเนินการ
3. หากอาหารจากสินค้าปัยเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับสัตว์	7	14	0.33	0.483	ไม่มีการดำเนินการ

จากตารางที่ 4.8 อธิบายการบริหารจัดการอาหารโดยการบริจาคอาหาร พบว่า พนักงานทั้งหมดไม่มีการดำเนินการ คือ หากอาหารจากสินค้าปัยเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัด

แยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคผ่าน แอปพลิเคชันในการบริจาคอาหาร ( $\bar{x}=0.0$ ) รองลงมา คือ ไม่มีการดำเนินการหากอาหารจากสินค้า ป้ายเหลืองเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหาร ส่วนเกิน) และหากอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยัง สามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับสัตว์ ( $\bar{x}=0.483$ )

ตารางที่ 4.9 จำนวนร้อยละของระดับการดำเนินการในการรีไซเคิลขยะอาหาร

การรีไซเคิลขยะอาหาร	มีการ ดำเนินการ	ไม่มีการ ดำเนินการ	เฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์	6	15	0.29	0.463	ไม่มีการ ดำเนินการ
2. หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม เช่น นำไขมันหมูไปทำสบู่หรือเครื่องสำอาง	0	21	0.0	0.0	ไม่มีการ ดำเนินการ

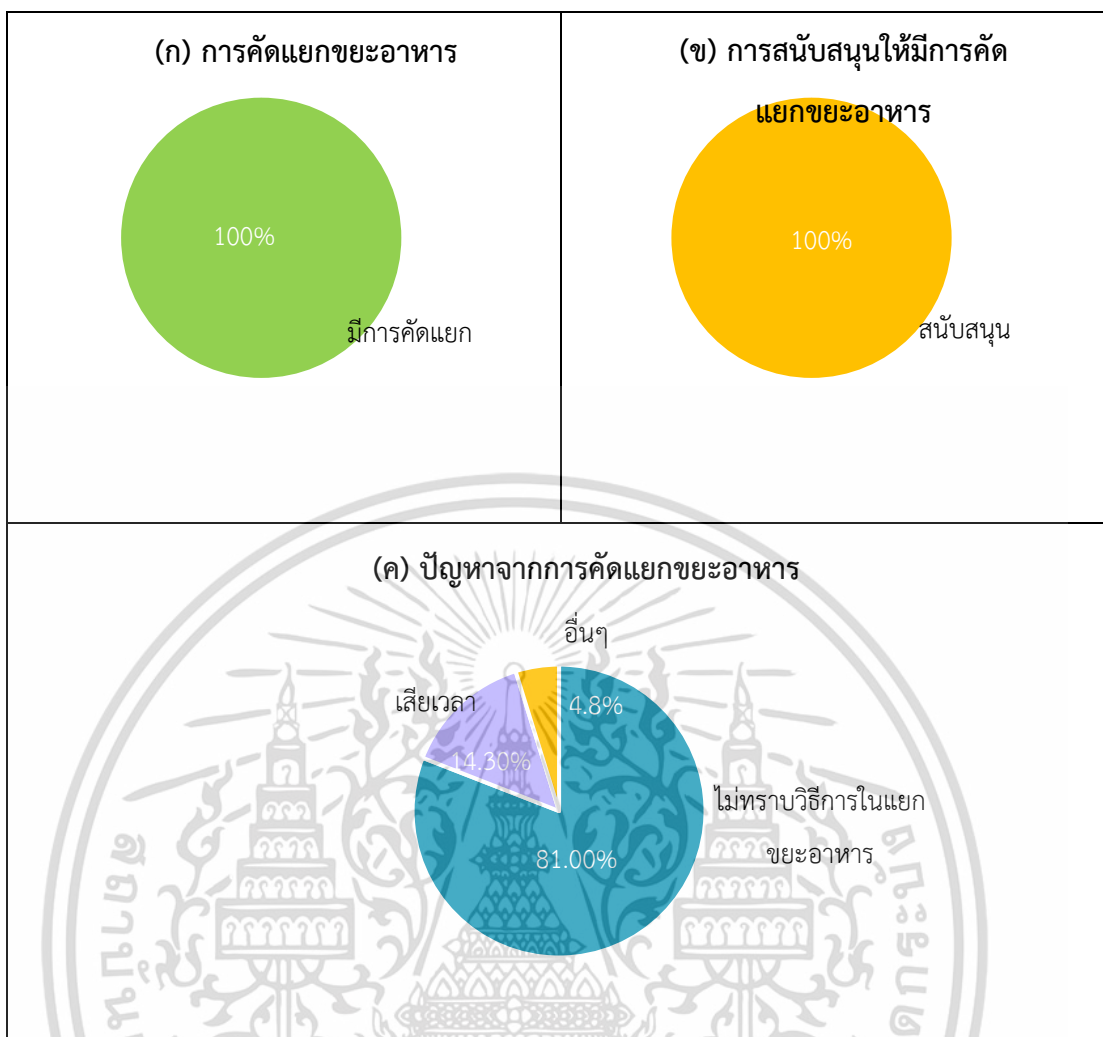
จากตารางที่ 4.9 อธิบายการบริหารจัดการอาหารโดยการรีไซเคิลขยะอาหาร พบว่า พนักงานทั้งหมดไม่มีการดำเนินการ คือ หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม เช่น นำไขมันหมูไปทำสบู่หรือเครื่องสำอาง ( $\bar{x}=0.0$ ) รองลงมาคือไม่มีการดำเนินการหากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์ ( $\bar{x}=0.29$ )

### ตอนที่ 3 การจัดการหากเกิดขยะอาหาร

การวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการขยะอาหารเพื่อระบุการดำเนินการเมื่อมีขยะอาหารเกิดขึ้น ผลการจัดการมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.10 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.10 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามในการจัดการหากเกิดขยะอาหาร

การจัดการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>1. ทางไฮเปอร์มาร์เก็ตมีการคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่นหรือไม่</b>		
1.1 มีการคัดแยกด้วยวิธีแยกเป็นอาหารที่สามารถรับประทานได้ (อาทิเช่น ผักและผลไม้จากสินค้าป่วยเหลืองที่ยังคงสภาพดี) และอาหารที่รับประทานไม่ได้ (สินค้าที่หมดอายุ)	21	100.0
1.2 ไม่คัดแยก	0	0.0
<b>2. ท่านคิดว่าควรมีการสนับสนุนให้มีการคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่นหรือไม่</b>		
2.1 สนับสนุน	21	100.0
2.2 ไม่สนับสนุน	1	0.0
2.3 ไม่มีความคิดเห็น	0	0.0
<b>3. ท่านคิดว่าปัญหาจากการคัดแยกขยะอาหารคืออะไร</b>		
3.1 ไม่ทราบวิธีการแยกขยะอาหารที่ยังสามารถใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ออกจากขยะอาหารที่ไม่มีประโยชน์	17	81.0
3.2 การแยกขยะอาหารทำให้เสียเวลา	3	14.3
3.3 อื่นๆ	1	4.8
<b>รวม</b>	21	100



ภาพที่ 4.4 การจัดการหากเกิดขยะอาหาร: (ก) การคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่นของไฮเปอร์มาร์เก็ต (ข) การสนับสนุนให้มีการคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่น (ค) ปัญหาจากการคัดแยกขยะอาหาร

จากตารางที่ 4.10 อธิบายข้อมูลการจัดการหากเกิดขยะอาหารที่ของผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 21 คน ได้ดังต่อไปนี้

1) ทางไฮเปอร์มาร์เก็ตมีการคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่นหรือไม่ พบว่า พนักงานที่มีการตอบแบบสอบถามทั้งหมดมีการคัดแยกด้วยวิธีแยกเป็นอาหารที่สามารถรับประทานได้ (อาทิเช่น ผักและผลไม้จากสินค้าป้ายเหลืองที่ยังคงสภาพดี) และอาหารที่รับประทานไม่ได้ (สินค้าที่หมดอายุ) คิดเป็นร้อยละ 100

2) ท่านคิดว่าควรมีการสนับสนุนให้มีการคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่นหรือไม่ พบว่าพนักงานทั้งหมดสนับสนุนให้มีการคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่น คิดเป็นร้อยละ 100

3) ท่านคิดว่าปัญหาจากการคัดแยกขยะอาหารคืออะไร พนักงานที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ระบุถึงปัญหาที่มักทำให้เกิดขยะอาหารเนื่องจากไม่ทราบวิธีการแยกขยะอาหารที่ยังสามารถใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ออกจากขยะอาหารที่ไม่มีประโยชน์คิดเป็นร้อยละ 81.0 รองลงมาคือ การแยกขยะอาหารทำให้เสียเวลา และอื่น ๆ คือ ต้องมีการปฏิบัติตามกฎของบริษัททางสาขาไม่สามารถดำเนินได้เอง คิดเป็นร้อยละ 14.3 และ 4.8 ตามลำดับ

#### **ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร**

การวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร แสดงผลการศึกษาตามการทดสอบสมมติฐาน เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อความสัมพันธ์ต่อการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานแผนกอาหารสด ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต แสดงผลการทดสอบสมมติฐาน ได้ดังต่อไปนี้

**ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานแผนกอาหารสดของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต**

**สมมติฐานที่ 1** พนักงานของแผนกอาหารสดในแต่ละแผนกที่รับผิดชอบมีความสัมพันธ์กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (ตารางที่ 4.11-4.16)

ตารางที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test)

การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย	แผนกที่รับผิดชอบ												รวม		X <sup>2</sup>	P-value
	ผักและผลไม้		นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป		เนื้อสัตว์และอาหารทะเล		อาหารพร้อมทาน		เบเกอรี่		อื่น ๆ					
	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N		
1. ทำการลดราคาอาหาร 3 ครั้ง ได้แก่ 25% 50% และ 75% จากราคาเดิม	4 (100.0%)	0 (0.0%)	7 (100.0%)	0 (0.0%)	3 (100.0%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	4 (100.0%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	4 (100.0%)	21		-	-
2. หากมีผักผลไม้ที่มีรอยตำหนิจะคัดแยกออกเพื่อนำไปขายต่อ	4 (100.0%)	0 (0.0%)	7 (100.0%)	0 (0.0%)	3 (100.0%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	4 (100.0%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	4 (100.0%)	21		-	-
3. ยกเลิกป้ายระบุวันหมดอายุของผักและผลไม้	4 (100.0%)	0 (0.0%)	6 (85.7%)	1 (14.2%)	3 (100.0%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	4 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4 (100.0%)	19	2	6.405	0.200
4. ลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้าน	4 (100.0%)	0 (0.0%)	7 (100.0%)	0 (0.0%)	3 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	4 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.0%)	1	20	8.9	0.048*

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\* x<sup>2</sup>: ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ

ตารางที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test)

การบริหารจัดการอาหาร โดยการจัดการคลังสินค้า	แผนกที่รับผิดชอบ												รวม		X <sup>2</sup>	P-value
	ผักและผลไม้		นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป		เนื้อสัตว์และอาหารทะเล		อาหารพร้อมทาน		เบเกอรี่		อื่น ๆ					
	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N		
1. ใช้ระบบ FIFO (วางสินค้าที่เข้าคลังออกมาก่อน) ในการบริหารคงคลัง	4 (100.0%)	0 (0.0%)	7 (100.0%)	0 (0.0%)	3 (100.0%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	4 (100.0%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	0 (0.0%)	21	0	-	-
2. มีการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้า	4 (100.0%)	0 (0.0%)	7 (100.0%)	0 (0.0%)	3 (100.0%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	4 (100.0%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	0 (0.0%)	19	2	4.207	0.733

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\* x<sup>2</sup>: ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ

ตารางที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test)

การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน	แผนกที่รับผิดชอบ												รวม		X <sup>2</sup>	P-value
	ผักและผลไม้		นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป		เนื้อสัตว์และอาหารทะเล		อาหารพร้อมทาน		เบเกอรี่		อื่น ๆ					
	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N		
1. มีการฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานทั้งเก่าและใหม่ในการแยกอาหารส่วนเกินจากขยะอาหาร	4 (100.0%)	0 (0.0%)	7 (100.0%)	0 (0.0%)	1 (33.3%)	2 (66.7%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	4 (100.0%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	0 (0.0%)	20	1	6.703	0.286
2. ให้การสนับสนุนมอบรางวัลในความพยายามการจัดการขยะอาหาร	1 (25.0%)	3 (75.0%)	6 (85.7%)	1 (14.3%)	3 (100.0%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	4 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	18	3	5.567	0.319

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\* x<sup>2</sup>: ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ

ตารางที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต)) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test)

การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต)	แผนกที่รับผิดชอบ												รวม		X <sup>2</sup>	P-value
	ผักและผลไม้		นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป		เนื้อสัตว์และอาหารทะเล		อาหารพร้อมทาน		เบเกอรี่		อื่น ๆ					
	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N		
1. มีการจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมือ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร	2 (50.0%)	2 (50.0%)	2 (28.5%)	5 (71.5%)	1 (33.3%)	2 (66.7%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	1 (25.0%)	3 (75.0%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	8	13	4.373	0.579

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\* x<sup>2</sup>: ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ

ตารางที่ 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริจาคอาหาร) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test)

การบริหารจัดการ อาหารโดยการ บริจาคอาหาร	แผนกที่รับผิดชอบ												รวม		x <sup>2</sup>	P-value
	ผักและผลไม้		นม ซีสและอาหาร สำเร็จรูป		เนื้อสัตว์และอาหาร ทะเล		อาหารพร้อมทาน		เบเกอรี่		อื่น ๆ					
	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N		
1. หากอาหารจาก สินค้าขายเหลือ เหลือจากการจัด จำหน่ายจะมีการคัด แยกอาหารที่ ยัง สามารถรับประทาน ได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหาร ออกไปเพื่อนำไป บริจาคให้กับมูลนิธิ การกุศล หรือ หน่วยงานอื่นๆ	3 (75.0%)	1 (7.1%)	0 (0.0%)	7 (100.0%)	1 (33.3%)	2 (66.7%)	1 (50.0%)	1 (50.0%)	1 (25.0%)	3 (75.0%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	7	14	9.064	0.047*

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\* x<sup>2</sup>: ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ

ตารางที่ 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริจาคอาหาร) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test) (ต่อ)

การบริหารจัดการอาหาร โดยการบริจาคอาหาร	แผนกที่รับผิดชอบ												รวม		X <sup>2</sup>	P- value
	ผักและผลไม้		นม ซีสและ อาหารสำเร็จรูป		เนื้อสัตว์และ อาหารทะเล		อาหารพร้อมทาน		เบเกอรี่		อื่น ๆ					
	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N		
2. หากอาหารจากสินค้า ป้ายเหลืองเหลือจากการ จัดจำหน่ายจะมีการคัด แยกอาหารที่ยังสามารถ รับประทานได้ (อาหาร ส่วนเกิน) และขยะอาหาร ออกไปเพื่อนำไปบริจาค ผ่านแอปพลิเคชันในการ บริจาคอาหาร	0 (0.0%)	4 (100.0 %)	0 (0.0%)	7 (100.0 %)	0 (0.0%)	3 (100.0 %)	0 (0.0%)	1 (100.0 %)	0 (0.0%)	3 (100.0 %)	0 (0.0%)	1 (100.0 %)	0	21	-	-
3. หากอาหารจากสินค้า ป้ายเหลืองเหลือจากการ จัดจำหน่ายจะมีการคัด แยกอาหารที่ยังสามารถ รับประทานได้ (อาหาร ส่วนเกิน) และขยะอาหาร ออกไปเพื่อนำไปบริจาค ให้กับสัตว์	3 (75.0%)	1 (25.0%)	1 (14.3 %)	6 (85.7%)	1 (33.3%)	2 (66.7 %)	2 (80.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4 (100.0 %)	0 (0.0%)	1 (100.0 %)	7	14	9.331	0.044*

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\* x<sup>2</sup>: ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ

ตารางที่ 4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การรีไซเคิลขยะอาหาร) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test)

การบริหารจัดการ อาหารโดยการรี ไซเคิลขยะอาหาร	แผนกที่รับผิดชอบ												รวม		X <sup>2</sup>	P- value
	ผักและผลไม้		นม ซีสและอาหาร สำเร็จรูป		เนื้อสัตว์และอาหาร ทะเล		อาหารพร้อมทาน		เบเกอรี่		อื่น ๆ					
	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N		
1. หากมีขยะอาหาร เหลือจะมีการแยก ขยะที่เป็นขยะเน่า เสียและนำไปทำปุ๋ย อินทรีย์	2 (50.0%)	2 (50.0%)	2 (28.6%)	5 (71.4%)	0 (0.0%)	3 (100.0%)	0 (0.0%)	2 (100.3%)	0 (0.0%)	4 (100.0%)	0 (0.0%)	2 (50.0%)	5	16	7.422	0.120
2. หากมีขยะอาหาร เหลือจะมีการแยก ขยะที่เป็นขยะเน่า เสียและนำไปใช้ใน กระบวนการทาง อุตสาหกรรม เช่น นำไขมันหมูไปทำสบู่ หรือเครื่องสำอาง	0 (0.0%)	4 (100.0%)	0 (0.0%)	7 (100.0%)	0 (0.0%)	3 (100.0%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	0 (0.0%)	3 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	21	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\* x<sup>2</sup>: ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ

1) จากตารางที่ 4.11-4.16 อธิบายพนักงานของแผนกอาหารสดในแต่ละแผนกที่รับผิดชอบมีความสัมพันธ์กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ต่างกัน จำนวน 21 คน ดังต่อไปนี้

จากตารางที่ 4.11 การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย พบว่า

1.1) ไม่มีการคำนวณทางสถิติเนื่องจากผลการดำเนินการมีค่าคงที่จากแผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ โดยมีการดำเนินการทำการลดราคาอาหาร 3 ครั้ง ได้แก่ 25% 50% และ 75% จากราคาเดิม ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทุกแผนกที่รับผิดชอบ

1.2) ไม่มีการคำนวณทางสถิติเนื่องจากผลการดำเนินการมีค่าคงที่จากแผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ โดยมีการดำเนินการหากมีผักผลไม้ที่มีรอยตำหนิจะคัดแยกออกเพื่อนำไปขายต่อ ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทุกแผนกที่รับผิดชอบ

1.3) แผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการยกเลิกป้ายระบุวันหมดอายุของผักและผลไม้อย่างมีนัยสำคัญ ( $p=0.05$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

1.4) แผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้านอย่างมีนัยสำคัญ ( $p=0.05$ ) ซึ่งเป็นไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2) จากตารางที่ 4.12 การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า พบว่า

2.1) ไม่มีการคำนวณทางสถิติเนื่องจากผลการดำเนินการมีค่าคงที่จากแผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ มีการดำเนินการใช้ระบบ FIFO (วางสินค้าที่เข้าคลังออกมาก่อน) ในการบริหารคงคลัง ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทุกแผนกที่รับผิดชอบ

2.2) แผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้านอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3) จากตารางที่ 4.13 การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า พบว่า

3.1) แผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการฝึกอบรมให้

ความรู้แก่พนักงานทั้งเก่าและใหม่ในการแยกอาหารส่วนเกินจากขยะอาหารอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3.2) แผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์ และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการให้การสนับสนุน มอบรางวัลในความพยายามการจัดการขยะอาหารอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4) จากตารางที่ 4.14 การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า พบว่า

4.1) แผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์ และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมือ การวางแผนและการจัดเก็บอาหารอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5) จากตารางที่ 4.15 การบริหารจัดการอาหารโดยการบริจาคอาหาร พบว่า

5.1) แผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์ และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการเมื่อเกิดอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองที่หลีกเลี่ยงจากการจัดจำหน่ายโดยจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2) ไม่มีการคำนวณทางสถิติเนื่องจากผลการดำเนินการมีค่าคงที่จากแผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ มีการดำเนินการของอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองหลีกเลี่ยงจากการจัดจำหน่ายโดยจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไป เพื่อนำไปบริจาคผ่านแอปพลิเคชันในการบริจาคอาหาร ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทุกแผนกที่รับผิดชอบ

5.3) แผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์ และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการเมื่ออาหารจากสินค้าป้ายเหลืองหลีกเลี่ยงจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับสัตว์อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

6) จากตารางที่ 4.16 การบริหารจัดการอาหารโดยการบริจาคอาหาร พบว่า

6.1) แผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์ และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการเมื่อเกิดขยะอาหารจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียออกไปและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

6.2) ไม่มีการคำนวณทางสถิติเนื่องจากผลการดำเนินการมีค่าคงที่จากแผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่และอื่น ๆ ไม่มีการดำเนินการเมื่อเกิดขยะอาหารจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม เช่น นำไขมันหมูไปทำสบู่หรือเครื่องสำอางที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทุกแผนกที่รับผิดชอบ

**สมมติฐานที่ 2** พนักงานของแผนกอาหารสดในแต่ละประสบการณ์ทำงานมีความสัมพันธ์กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (ตารางที่ 4.17-4.22)

**ตารางที่ 4.17** ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงประสบการณ์ทำงานกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test)

การบริหารจัดการอาหาร โดยการ เปลี่ยน รูปแบบการ ขาย	ประสบการณ์ทำงาน						รวม		X <sup>2</sup>	P- value
	น้อยกว่า 1 ปี		1-3 ปี		4-5 ปี		Y	N		
	Y	N	Y	N	Y	N				
1. ทำการลด ราคาอาหาร 3 ครั้ง ได้แก่ 25% 50% และ 75% จากราคาเดิม	12 (100.0%)	0 (0.0%)	7 (100.0%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	21	0	-	-

ตารางที่ 4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงประสบการณ์ทำงานกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test) (ต่อ)

การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย	ประสบการณ์ทำงาน						รวม		x <sup>2</sup>	P-value
	น้อยกว่า 1 ปี		1-3 ปี		4-5 ปี		Y	N		
	Y	N	Y	N	Y	N				
2. หากมีผักผลไม้ที่มีรอยตำหนิ จะคัดแยกออกเพื่อนำไปขายต่อ	12 (100.0%)	0 (0.0%)	7 (100.0%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	2 1	0	-	-
3. ยกเลิกป้ายระบุวันหมดอายุของผักและผลไม้	11 (91.7%)	1 (8.3%)	6 (85.7%)	1 (14.3%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	1 9	2 2	0.98 0	1.00 0
4. ลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้าน	0 (0.0%)	12 (100.0%)	6 (85.7%)	1 (14.3%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	2 1	1 1	2.62 9	0.42 9

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\* x<sup>2</sup>: ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ

จากตารางที่ 4.17 อธิบายประสบการณ์ในการทำงานมีความสัมพันธ์กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ต่างกันของพนักงานผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 21 คน ได้ดังต่อไปนี้

1) ไม่มีการคำนวณทางสถิติเนื่องจากผลการดำเนินการมีค่าคงที่เนื่องมาจากประสบการณ์ในการทำงานของพนักงาน ได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี ในการดำเนินการทำ

การลดราคาอาหาร 3 ครั้ง ได้แก่ 25% 50% และ 75% จากราคาเดิม ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทุก  
 ประสบการณ์การทำงาน

2) ไม่มีการคำนวณทางสถิติเนื่องจากผลการดำเนินการมีค่าคงที่เนื่องจาก  
 ประสบการณ์ในการทำงานของพนักงาน ได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี ในการดำเนินการ  
 หากมีผักผลไม้ที่มีรอยตำหนิจะคัดแยกออกเพื่อนำไปขายต่อในทุกระยะเวลา ที่เป็นไปในทิศทาง  
 เดียวกันทุกประสบการณ์การทำงาน

3) ประสบการณ์ในการทำงาน ได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี ไม่มี  
 ความสัมพันธ์กับการดำเนินการยกเลิกป้ายระบุวันหมดอายุของผักและผลไม้อย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4) ประสบการณ์ในการทำงาน ได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี ไม่มี  
 ความสัมพันธ์กับการดำเนินการลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้านอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ )  
 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ทำงานกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะ  
 อาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-  
 Square test)

การบริหาร จัดการอาหารโดย การจัดการ คลังสินค้า	ประสบการณ์ทำงาน						รวม		$\chi^2$	P- value
	น้อยกว่า 1 ปี		1-3 ปี		4-5 ปี		Y	N		
	Y	N	Y	N	Y	N				
1. ใช้ระบบ FIFO (วางสินค้าที่เข้า คลังออกมาก่อน ในการบริหารคง คลัง)	12 (100.0 %)	0 (0.0%)	7 (100. 0%)	0 (0.0%)	2 (100.0 %)	0 (0.0 %)	21	0	-	-
2. มีการพยากรณ์ การสั่งซื้อสินค้า	11 (91.7%)	1 (8.3%)	6 (85.7 %)	1 (14.3 %)	2 (100.0 %)	0 (0.0 %)	19	2	0.980	1.000

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\*  $\chi^2$ : ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ

จากตารางที่ 4.18 อธิบายประสบการณ์ในการทำงานมีความสัมพันธ์กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ต่างกันของพนักงานผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 21 คน ได้ดังต่อไปนี้

1) ไม่มีการคำนวณทางสถิติเนื่องจากผลการดำเนินการมีค่าคงที่เนื่องจากประสบการณ์ในการทำงานของพนักงาน ได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี การดำเนินการใช้ระบบ FIFO (วางสินค้าที่เข้าคลังออกมาก่อน) ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทุกประสบการณ์การทำงาน

2) ประสบการณ์ในการทำงาน ได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี ไม่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.19 ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ทำงานกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test)

การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน	ประสบการณ์ทำงาน						รวม		X <sup>2</sup>	P-value
	น้อยกว่า 1 ปี		1-3 ปี		4-5 ปี		Y	N		
	Y	N	Y	N	Y	N				
1. มีการฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานทั้งเก่าและใหม่ในการแยกอาหารส่วนเกินจากขยะอาหาร	11 (91.7%)	1 (8.3%)	7 (100.0%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	1	20	1.551	1.000
2. ให้นับสนุนมอบรางวัลในความพยายามการจัดการขยะอาหาร	11 (91.7%)	1 (8.3%)	5 (71.4%)	2 (28.6%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	3	18	1.772	0.653

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.19 อธิบายประสบการณ์ในการทำงานมีความสัมพันธ์กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ต่างกันของพนักงานงานผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 21 คน ดังต่อไปนี้

1) ประสบการณ์ในการทำงานได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี ไม่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานทั้งเก่าและใหม่ในการแยกอาหารส่วนเกินจากขยะอาหารอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2) ประสบการณ์ในการทำงานได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี ไม่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการทำให้การสนับสนุน มอบรางวัลในความพยายามการจัดการขยะอาหารอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ทำงานกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต)) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test)

การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต)	ประสบการณ์ทำงาน						รวม		X <sup>2</sup>	P-value
	น้อยกว่า 1 ปี		1-3 ปี		4-5 ปี		Y	N		
	Y	N	Y	N	Y	N				
1. มีการจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมือ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร	0 (0.0%)	12 (100.0%)	6 (85.7%)	1 (14.3%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	8	13	17.689	0.000*

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\* X<sup>2</sup>: ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ

จากตารางที่ 4.20 อธิบายประสบการณ์ในการทำงานมีความสัมพันธ์กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ต่างกันของพนักงานผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 21 คน พบว่าจากที่ประสบการณ์ในการทำงานได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมือ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร ( $p < 0.05$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ทำงานกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริจาคอาหาร) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test)

การบริหารจัดการ อาหารโดยการ บริจาคอาหาร	ประสบการณ์ทำงาน						รวม		X <sup>2</sup>	P- valu e
	น้อยกว่า 1 ปี		1-3 ปี		4-5 ปี		Y	N		
	Y	N	Y	N	Y	N				
1. หากอาหารจาก สินค้าป้ายเหลืองเหลือ จากการจัดจำหน่าย จะมีการคัดแยก อาหารที่ยังสามารถ รับประทานได้(อาหาร ส่วนเกิน) และขยะ อาหารออกไปเพื่อ นำไปบริจาคให้กับ มูลนิธิการกุศลหรือ หน่วยงานอื่นๆ	3 (25.0 %)	9 (75.0 %)	3 (42.8 %)	4 (57.2 %)	1 (50.0 %)	1 (50.0 %)	7	14	1.29 6	0.529
2. หากอาหารจาก สินค้าป้ายเหลืองเหลือ จากการจัดจำหน่าย จะมีการคัดแยก อาหารที่ยังสามารถ รับประทานได้(อาหาร ส่วนเกิน) และขยะ อาหารออกไปเพื่อ นำไปบริจาคผ่าน แอปพลิเคชันในการ บริจาคอาหาร	0 (0.0%)	12 (100. 0%)	0 (0.0%)	7 (100. 0%)	0 (0.0%)	2 (100. 0%)	0	21	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\* X<sup>2</sup>: ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

99

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ทำงานกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การบริจจาคอาหาร) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test) (ต่อ)

การบริหารจัดการอาหารโดยการบริจจาคอาหาร	ประสบการณ์ทำงาน						รวม		X <sup>2</sup>	P-value
	น้อยกว่า 1 ปี		1-3 ปี		4-5 ปี		Y	N		
	Y	N	Y	N	Y	N				
3. หากอาหารจากสินค้าขายเหลือเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจจาคให้กับสัตว์	3 (25.0%)	9 (75.0%)	3 (42.9%)	4 (57.1%)	1 (50.0%)	1 (50.0%)	7	14	1.296	0.529

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\* X<sup>2</sup>: ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ

จากตารางที่ 4.21 อธิบายประสบการณ์ในการทำงานมีความสัมพันธ์กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ต่างกันของพนักงานผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 21 คน ได้ดังต่อไปนี้

1) ประสบการณ์ในการทำงาน ได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี ไม่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการเมื่อเกิดอาหารจากสินค้าขายเหลือเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2) ไม่มีการคำนวณทางสถิติเนื่องจากผลการดำเนินการมีค่าคงที่จากประสบการณ์ในการทำงาน ได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี มีผลการดำเนินการการเกิดอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลืองจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคผ่านแอฟฟลิเคชันในการบริจาคอาหาร ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทุกประสบการณ์การทำงาน

3) ประสบการณ์ในการทำงาน ได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี ไม่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการเมื่อเกิดอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลืองจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับสัตว์อย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4.22** ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ทำงานกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร (การรีไซเคิลขยะอาหาร) โดยวิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test)

การบริหารจัดการ อาหารโดยการรีไซเคิลขยะอาหาร	ประสบการณ์ทำงาน						รวม		X <sup>2</sup>	P-value
	น้อยกว่า 1 ปี		1-3 ปี		4-5 ปี		Y	N		
	Y	N	Y	N	Y	N				
1. หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์	1 (8.3%)	11 (91.7%)	3 (42.9%)	4 (57.1%)	1 (100%)	0 (0.0%)	6	15	7.146	0.014*
2. หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม เช่น นำไขมันหมูไปทำสบู่หรือเครื่องสำอาง	12 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)	2 (100%)	0 (0.0%)	21	0	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\* X<sup>2</sup>: ไคสแควร์ (Chi-Square test: Fisher Exact test)

\* Y: มีการดำเนินการ N: ไม่มีการดำเนินการ

จากตารางที่ 4.22 อธิบายประสบการณ์ในการทำงานมีความสัมพันธ์กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ต่างกันของพนักงานผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 21 คน ได้ดังต่อไปนี้

1) ประสบการณ์ในการทำงาน ได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการเมื่อเกิดขยะอาหารจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2) ไม่มีการคำนวณทางสถิติเนื่องจากผลการดำเนินการมีค่าคงที่จากที่ประสบการณ์ในการทำงาน ได้แก่ น้อยกว่า 1 ปี 1-3 ปี และ 4-5 ปี มีการดำเนินการเมื่อเกิดขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม เช่น นำไขมันหมูไปทำสบู่หรือเครื่องสำอาง ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทุกประสบการณ์การทำงาน

จากผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อนำไปจัดทำแนวทางในการส่งเสริมให้มีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ปัจจัยที่มีผลต่อความสัมพันธ์กับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานแผนกอาหารสด สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.24 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.23 ปัจจัยที่มีผลต่อความสัมพันธ์ของการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

การบริหารจัดการ	รายละเอียด	ปัจจัยที่มีผลต่อความสัมพันธ์การจัดการขยะอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร	
		แผนกที่รับผิดชอบ	ประสบการณ์ในการทำงาน
1) การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย	1) ทำการลดราคาอาหาร 3 ครั้ง ได้แก่ 25% 50% และ 75% จากราคาเดิม	-	-
	2) หากมีผักผลไม้ที่มีรอยตำหนิจะคัดแยกออกเพื่อนำไปขายต่อ	-	-
	3) ยกเลิกป้ายระบุวันหมดอายุของผักและผลไม้	×	×
	4) ลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้าน	✓	×

ตารางที่ 4.23 ปัจจัยที่มีผลต่อความความสัมพันธ์ของการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต (ต่อ)

การบริหารจัดการ	รายละเอียด	ปัจจัยที่ผลต่อความความสัมพันธ์ การจัดการขยะอาหารส่วนเกินและ ขยะอาหาร	
		แผนกที่ รับผิดชอบ	ประสบการณ์ใน การทำงาน
2) การบริหารจัดการ อาหารโดยการจัดการ คลังสินค้า	1) ใช้ระบบ FIFO (วางสินค้าที่เข้าคลังออกมา ก่อน) ในการบริหารคลัง	-	-
	2) มีการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้า	×	×
3) การบริหารจัดการ อาหารโดยการเปลี่ยน การทำงาน	1) มีการฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานทั้งเก่า และใหม่ในการแยกอาหารส่วนเกินจากขยะ อาหาร	×	×
	2) ให้การสนับสนุน มอบรางวัลในความ พยายามการจัดการขยะอาหาร	×	×
4) การบริหารจัดการ อาหารโดยการ ช่วยเหลือจากภาค ครัวเรือน (ลูกค้าของ ไฮเปอร์มาร์เก็ต)	1) มีการจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้ คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละ สัปดาห์ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร	×	✓
5) การบริจาคอาหาร	1) หากอาหารจากสินค้าขายเหลือเหลือ จากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับ มูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ	✓	×

ตารางที่ 4.23 ปัจจัยที่มีผลต่อความความสัมพันธ์ของการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต (ต่อ)

การบริหารจัดการ	รายละเอียด	ปัจจัยที่ผลต่อความความสัมพันธ์การจัดการขยะอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร	
		แผนกที่รับผิดชอบ	ประสบการณ์ในการทำงาน
5) การบริจาคมอาหาร	2) หากอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคผ่านแอปพลิเคชันในการบริจาคอาหาร	-	-
	3) หากอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ	✓	×
6) การรีไซเคิลขยะอาหาร	1) หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์	×	✓
	2. หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม เช่น นำไขมันหมูไปทำสบู่หรือเครื่องสำอาง	-	-

หมายเหตุ ✓ : ปัจจัยมีความสัมพันธ์ต่อการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร  
 × : ปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์ต่อการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร  
 - : การบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารมีแนวโน้มในทิศทางเดียวกันทั้งหมด

จากตารางที่ 4.23 แสดงให้เห็นถึงผลการทดสอบสมมติฐานของปัจจัยที่มีผลต่อความความสัมพันธ์ของการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต อันได้แก่

1) แผนกที่รับผิดชอบ มีความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย (ลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้าน) และการบริจาคอาหาร (หากอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ) และนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ

2) ประสบการณ์ทำงาน มีความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต) (การจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมือ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร) และ การรีไซเคิลขยะอาหาร (หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์) จึงต้องทำการคำนวณหาระดับความสัมพันธ์ที่แสดงดังตารางที่ 4.24-4.25

**ตารางที่ 4.24** การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่รับผิดชอบมีความสัมพันธ์กับการบริจาคอาหาร (หากอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ และ หากอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองที่เหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ)

		แผนกที่รับผิดชอบ
การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย (ลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้าน)	Contingency coefficient	0.707
	P-Value	0.048
	ระดับความสัมพันธ์	ระดับปานกลาง
การบริจาคอาหาร (หากอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ)	Contingency coefficient	0.089
	P-Value	0.109
	ระดับความสัมพันธ์	ระดับน้อยมาก
การบริจาคอาหาร (หากอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ))	Contingency coefficient	0.582
	P-Value	0.037
	ระดับความสัมพันธ์	ระดับปานกลาง

จากตารางที่ 4.24 เนื่องจากตัวแปรทั้ง 2 ตัวเป็นสเกลแบบแบ่งกลุ่ม (Nominal Scale) กรณีนี้จะวัดระดับความสัมพันธ์ได้จะต้องใช้ค่า C (Contingency coefficient) ในการวัดระดับความสัมพันธ์เพื่อทำการแปลผล (กัลยา วานิชย์บัญชา; 2550; ธาณินทร์ ศิลป์จารุ, 2555) ดังนั้นการบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย (ยกเลิกป้ายระบุวันหมดอายุของผักและผลไม้) และการบริจาคอาหาร (หากอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ) และแผนกที่รับผิดชอบมีระดับความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง

นอกจากนี้การบริหารบริจาคอาหาร (หากอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ) และแผนกที่รับผิดชอบมีระดับความสัมพันธ์ในระดับน้อยมากเช่นเดียวกัน

**ตารางที่ 4.25** การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ทำงาน มีความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต) (การจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมือ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร) และการรีไซเคิลขยะอาหาร (หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์)

		ประสบการณ์ทำงาน
การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต) (การจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมือ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร)	Correlation	0.859**
	P-value	<0.001
	ระดับความสัมพันธ์	ระดับมาก
การรีไซเคิลขยะอาหาร (หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์)	Correlation	0.613**
	P-value	0.005
	ระดับความสัมพันธ์	ระดับปานกลาง

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.25 พบว่า การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้ำของไฮเปอร์มาร์เก็ต) (การจัดแคมเปญให้กับลูกค้ำในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมื้อ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร) และประสบการณ์ทำงานมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก (แปรผันตรง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าระดับความสัมพันธ์ในระดับมาก กล่าวคือ จะมีการบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้ำของไฮเปอร์มาร์เก็ต) (การจัดแคมเปญให้กับลูกค้ำในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมื้อ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร) ในประสบการณ์การทำงานที่มากขึ้น

นอกจากนี้การรีไซเคิลขยะอาหาร (หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์) และประสบการณ์ทำงานมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก (แปรผันตรง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าระดับความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง กล่าวคือ จะมีการการรีไซเคิลขยะอาหาร (หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์) ในประสบการณ์การทำงานที่มากขึ้นเช่นเดียวกัน

สำหรับจากการวิเคราะห์แบบสอบถามแสดงให้เห็นถึงสถานภาพปัจจุบันของวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานแผนกอาหารสดของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต พบว่า พนักงานแผนกอาหารสดมีวิธีในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่หลากหลาย แต่ก็ยังคงมีวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่แสดงถึงช่องว่างที่ยังเป็นวิธีการที่ยังไม่มีการดำเนินการในปัจจุบันและเป็นผลทำให้เกิดปริมาณของขยะอาหารต่อเนื่องและสม่ำเสมอที่จะต้องได้รับการแก้ไข ผู้วิจัยจึงนำผลจากการสอบถามวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร มาทำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) เพื่อทำการวางแผนพัฒนาแนวทางที่ได้จากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) (หัวข้อที่ 4.4) และนำผลการสอบถามทั้งสถานภาพการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับวิธีการในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร มาทำการระบุสาเหตุเพื่อปิดช่องว่างที่จะนำไปสู่การลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้เกิดประสิทธิภาพและสร้างความยั่งยืนให้กับธุรกิจในระยะยาวต่อไปได้

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอกองค์กรที่มีผลกระทบต่อ การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมนอก (SWOT Analysis) เป็นการ นำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายความยั่งยืนขององค์กร ผู้จัดการร้าน หัวหน้างานแผนก อาหารสดของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต (หัวข้อที่ 4.3.2) พบว่า สภาพปัญหาอาหาร ส่วนเกินและขยะอาหารในปัจจุบันของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ในส่วนของบริษัท หลัก คือ ปัญหาของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดจากสินค้าป้ายเหลือง อาหารหมดอายุ และ บรรจุภัณฑ์ที่มีความเสีย ที่ทางบริษัทจะมีนโยบายแบ่งให้พนักงานแต่ละสาขามีการจัดการในปัญหา ของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในแต่ละสาขาออกไปและในสาขากรณีศึกษาเกิดจากยังไม่มี แนวทางในการจัดการอาหารส่วนเกินที่เป็นรูปธรรมส่งผลให้พนักงานที่มีการเปลี่ยนรอบในการทำงาน ยังมีการสับสนและข้อปฏิบัติของทางสาขาที่จะต้องนำอาหารป้ายเหลืองที่เกิดขึ้นไปทำการกำจัด กลายเป็นขยะอาหารและแยกขยะเป็นขยะเปียกและขยะแห้งรอรถเทศบาลมารับไปกำจัดในลำดับ ถัดไป

จากปัญหาดังกล่าวของการเกิดอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ทุกส่วนภายในบริษัทจึงควร ร่วมมือกันในการดำเนินการจัดการเพื่อพัฒนาและการวางแผนกลยุทธ์ที่มีผลต่อการเกิดอาหาร ส่วนเกินและขยะอาหารเกิดขึ้น สำหรับการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารภายใน ปัจจุบันสามารถนำมาพิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร โดยการนำหลักการ SWOT Analysis มาใช้ในการวิเคราะห์ จากนั้นผู้วิจัยจะทำการนำผลจากการ วิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ที่ได้ทำการวางแผนแนวทางที่จะใช้ เพื่อทำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) (หัวข้อที่ 4.5) ในการลดลงของอาหารส่วนเกิน และขยะอาหารที่เกิดขึ้นให้บรรลุเป้าหมายและสามารถพัฒนาวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะ อาหารที่มีในปัจจุบันให้เกิดประสิทธิภาพและสามารถลดปริมาณอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ เกิดขึ้นไปในทิศทางที่เหมาะสมได้ดียิ่งขึ้นไป ในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ประกอบไปด้วยสภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอก ที่แบ่งออกเป็น ปัจจัยในแต่ละด้านเพื่อให้สอดคล้องกับเกณฑ์กำหนดอุตสาหกรรมสีเขียว ระดับที่ 4 (กระทรวง อุตสาหกรรม, 2562) แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 4.4.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน (Internal Factor) ของบริษัทเป็นการวิเคราะห์จุดแข็ง (Strength) และจุดอ่อน (Weakness) ของบริษัทเพื่อให้ทราบถึงความสามารถหรือข้อได้เปรียบและข้อบกพร่องหรือปัญหาขององค์กร เพื่อนำไปกำหนดแนวทางในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้เหมาะสมกับความสามารถและขีดจำกัดของบริษัท รวมถึงการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องภายในบริษัทได้อย่างยั่งยืน โดยสามารถแยกประเภทของสภาพแวดล้อมภายใน แสดงดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน (Internal Factor) ต่อการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก วิทยาลัยการศึกษานานาชาติไฮเปอร์มาร์เก็ต

ด้าน	จุดแข็ง (Strengths)	จุดอ่อน
1) นโยบายและข้อปฏิบัติและแนวปฏิบัติ	ธุรกิจค้าปลีก วิทยาลัยการศึกษานานาชาติไฮเปอร์มาร์เก็ต มีนโยบายการพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ชัดเจนและมีการกำหนดข้อปฏิบัติในการจัดการลดปริมาณของขยะอาหาร	เนื่องจากธุรกิจค้าปลีก วิทยาลัยการศึกษานานาชาติไฮเปอร์มาร์เก็ต เป็นธุรกิจค้าปลีกที่มีขนาดใหญ่มีข้อปฏิบัติในการจัดการขยะอาหารแต่จะแบ่งให้แต่ละสาขามีการจัดการด้วยตนเองทำให้การจัดการมีความหลากหลายและแตกต่างออกไป การปฏิบัติงานจึงเกิดความสับสนและขาดประสิทธิภาพในสาขาวิทยาลัยการศึกษานานาชาติไฮเปอร์มาร์เก็ต
2) การบริหารจัดการ	1) บริษัทมีเจตนาที่ลดขยะอาหารจากการดำเนินการที่ชัดเจนการบริหารจัดการมีการติดตามส่งผลให้เกิดความต่อเนื่องทำให้พนักงานเกิดความคุ้นเคยและมองเห็นความสำคัญ	1) แม้จะมีการกำหนดและติดตามการจัดการที่ชัดเจนแต่ปัญหาในการปฏิบัติเกิดจากการประสานงานระหว่างบริษัทและสาขา ที่มีการดำเนินการในหลายขั้นตอนทำให้บางครั้งการปฏิบัติงานไม่ทั่วถึงซึ่งอาจก่อให้เกิดไม่มีการดำเนินการตามข้อปฏิบัติของบริษัทได้เป็นหลักและส่งผลให้การจัดการยังไม่เกิดผล

ตารางที่ 4.26 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน (Internal Factor) ต่อการจัดการอาหารส่วนเกิน และขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต (ต่อ)

ด้าน	จุดแข็ง (Strengths)	จุดอ่อน
2) การบริหารจัดการ	2) ซูเปอร์มาร์เก็ตในสาขากรณีศึกษา ทราบปัญหาและการจัดการอาหาร ก่อนทั้งคือ การแยกขยะอาหารออก ก่อนทั้งสม่ำเสมอ	2) ขยะอาหารที่แยกบางประเภท เช่น ผักและผลไม้ ยังคงสภาพที่ดีแต่ต้อง กลายเป็นขยะอาหารเนื่องจากพนักงาน (Manpower) ไม่ทราบการวิธีคัดแยก ขยะอาหารที่ถูกต้องและบางครั้งคิดว่า แยกขยะอาหารเป็นการเสียเวลา
3) บุคลากร	1) ธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์ มาร์เก็ต มีการดำเนินการพัฒนา บุคลากรทุกระดับทั้งการอบรมให้ ความรู้และการให้รางวัลสนับสนุนหาก มีการลดขยะอาหารลงได้ทำให้เกิด ประโยชน์ในภาครวม 2) ซูเปอร์มาร์เก็ตในสาขากรณีศึกษามี บุคลากรที่มุ่งมั่นต่อหน้าที่ในการ ดำเนินการพัฒนาลดลงของขยะ อาหารตั้งแต่ผู้จัดการ หัวหน้างานและ พนักงานที่มีการสนับสนุนการลดลง ของขยะอาหาร	1) การเปลี่ยนแปลงของพนักงานที่เข้า ใหม่ส่งผลให้ซูเปอร์มาร์เก็ตทำให้การ ดำเนินการของบริษัทไม่มีความต่อเนื่อง 2) การจัดสรรในการทำงานยังไม่สมดุล พนักงานที่เปลี่ยนรอบในการทำงานไม่ ทราบการจัดการที่ต่อเนื่อง
4) เทคโนโลยี	บริษัทมีอำนาจในการพิจารณา ตัดสินใจในการคัดเลือกเทคโนโลยีที่ เหมาะสมเพื่อประโยชน์สูงสุด	เทคโนโลยี เช่น เครื่องผลิตปุ๋ยมีราคาที่สูง ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างทั่วถึง

#### 4.4.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก (External Factor) ถือเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร โดยทำการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกทางด้านโอกาส (Opportunities) ซึ่งเป็นผลกระทบที่อาจก่อให้เกิดประโยชน์และสภาพแวดล้อมภายนอกทางด้าน อุปสรรค (Threats) ผลกระทบที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่องค์กรได้ โดยสามารถแยกประเภท สิ่งแวดล้อมภายนอกได้ดังตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก (External Factor) ต่อการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

ด้าน	โอกาส (Opportunities)	อุปสรรค (Threats)
1) สภาพทางสังคมและสิ่งแวดล้อม	เป้าหมายการลดของเสียอาหาร (food waste) ของโลกครั้งหนึ่งในระดับค้าปลีกและผู้บริโภค (SDG12.3) และลดการสูญเสียอาหาร (food loss) ตลอดการผลิตและห่วงโซ่อุปทาน รวมถึงการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวภายในปี พ.ศ. 2573 (สำนักพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565)	1) การพัฒนาที่ยั่งยืนที่ 12 ไม่มีการดำเนินงานตามเป้าประสงค์ที่ 12.3 อย่างชัดเจนแต่จะเป็นการดำเนินงานในภาพรวมตามนโยบายรัฐบาล 2) การดำเนินการจัดการขยะอาหารในภาคธุรกิจค้าปลีกยังไม่มีมีการเชื่อมโยงการดำเนินงานระหว่างหน่วยงานผู้กำหนดนโยบายและผู้ปฏิบัติเท่าที่ควร
2) เทคโนโลยี	ปัจจุบันมีเทคโนโลยีในการจัดการขยะอาหารที่หลากหลายและสามารถนำมาใช้ได้ทุกขั้นตอน	เทคโนโลยีในการจัดการขยะอาหารมีต้นทุนสูงต้องได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานรัฐ
3) ความร่วมมือของหน่วยงานต่างๆ	มีหน่วยงานที่มีความรู้ความชำนาญเป็นโอกาสในการขอความร่วมมือในการจัดการในส่วนของกรบรีจาคอาหารได้	หน่วยงานท้องถิ่นที่มีหน้าที่ในการรับบริจาคไม่มีความต่อเนื่องในการทำโครงการ

จากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกแสดงให้เห็นถึงจุดแข็งและจุดอ่อนที่เกิดขึ้นภายในของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ทั้งจุดแข็งของการกำหนดข้อปฏิบัติในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร และความพร้อมของพนักงานแผนกสต็อกที่ให้การสนับสนุนหากมีอาหารส่วนเกินและขยะอาหารเกิดขึ้น แม้จุดอ่อนของบริษัทที่จะต้องมีการดำเนินการกันเองในสาขากรณีศึกษาและการขาดความรู้ในวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ถูกต้อง แต่จุดอ่อนที่เกิดขึ้นภายในจะได้รับการแก้ไขหากนำจุดแข็งที่เป็นจุดเด่นมาทำการปิดช่องว่างที่เกิดขึ้น อีกทั้งรวมไปถึงโอกาสและอุปสรรคจากการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในปัจจุบันที่จะสามารถนำไปพัฒนาและปรับปรุงวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารเพื่อเป็นส่วนในการสนับสนุนการพัฒนาทั้งเป้าหมายความยั่งยืน (SDG) และการพัฒนาเทคโนโลยีที่จะต้องได้รับการสนับสนุนจากหน่วยภาครัฐและภาคเอกชนเข้ามาจัดสรรให้สามารถดำเนินการได้ จากนั้นผลที่ได้การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) จะนำมาทำการระบุวางแผนแนวทางเพื่อวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) (หัวข้อที่ 4.5) ที่จะช่วยให้มีแนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้มีความชัดเจนและเป็นประโยชน์ที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ภายในบริษัทให้เกิดผลสำเร็จได้ต่อไป

#### 4.5 การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

ผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) (หัวข้อที่ 4.4) และการสอบถาม (หัวข้อที่ 4.3.3) ทั้งการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ดำเนินการในปัจจุบัน และการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารแสดงผลการศึกษิตตามการทดสอบสมมติฐานถึงปัจจัยที่มีผลกับการเกิดช่องว่างในการเกิดขึ้นของอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร นำมาทำการวิเคราะห์เพื่อระบุวางแผนกลยุทธ์และปิดช่องว่าง/โอกาส ที่ทำให้เกิดอาหารส่วนเกินและขยะอาหารอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ให้ถึงเห็นภาพของประเด็นปัญหา ข้อจำกัด อุปสรรค ตลอดจนโอกาสในการเพิ่มประสิทธิภาพที่จะนำไปสู่แนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต และเตรียมความพร้อมเข้าสู่การลดขยะให้เป็นศูนย์ภายในปี พ.ศ.2573 ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ซึ่งสามารถสรุปประเด็น โดยมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

การดำเนินงาน	กิจกรรมการจัดการ อาหารส่วนเกินและขยะ อาหาร	สภาพปัจจุบัน		แนวทางการพัฒนาเพื่อ ช่องว่าง/โอกาส
		มีการ ดำเนินการ	ไม่มีการ ดำเนินการ	
1) การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย	1) ทำการลดราคาอาหาร 3 ครั้ง ได้แก่ 25% 50% และ 75% จากราคาเดิม	✓	-	การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขายเป็นการป้องกัน (Prevention) การก่อให้เกิดอาหารส่วนเกินหรือขยะอาหารเพื่อต้องการลดปริมาณสินค้าคงเหลือ
	2) หากมีผักผลไม้ที่มีรอยตำหนิจะคัดแยกออกเพื่อนำไปขายต่อ	✓	-	
	3) ยกเลิกป้ายระบุวันหมดอายุของผักและผลไม้	✓	-	
	4) ลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้าน	✓	-	
	2) ให้การสนับสนุน มอบรางวัลในความพยายามการจัดการขยะอาหาร	✓	-	

ตารางที่ 4.28 การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต (ต่อ)

การดำเนินงาน	กิจกรรมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร	สภาพปัจจุบัน		แนวทางการพัฒนาเพื่อปิดช่องว่าง/โอกาส
		มีการดำเนินการ	ไม่มีการดำเนินการ	
2) การบริหารจัดการอาหาร โดยการจัดการคลังสินค้า	1) ใช้ระบบ FIFO (วางสินค้าที่เข้าคลังออกมาก่อน)	✓	-	การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้าเป็นการควบคุม (Control) สินค้าคงคลังเนื่องมาจากการสะสมอาหารที่มากเกินไปเพื่อให้สามารถระบายออกได้ก่อนสินค้าหมดอายุ
	2) มีการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้า	✓	-	
3) การบริหารจัดการอาหาร โดยการเปลี่ยนการทำงาน	1) มีการฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานทั้งเก่าและใหม่ในการแยกอาหารส่วนเกินออกจากขยะอาหาร	✓	-	การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงานเป็นการให้ความสำคัญกับบุคคลภายในที่ องค์กร และสิ่งแวดล้อมส่งเสริมและยอมรับความหลากหลายและการมีส่วนร่วมที่มีความเท่าเทียมกันในการปลูกฝังให้พนักงานใส่ใจอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
	2) ให้การสนับสนุน มอบรางวัลในความพยายามการจัดการขยะอาหาร	✓	-	
4) การบริหารจัดการอาหาร โดย การช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต)	1) มีการจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมื้อ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร	-	✓	การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน โดยการจัดแคมเปญให้ภาคครัวเรือนได้มีการรับรู้และเข้าใจถึงการวางแผนและจัดเก็บอาหารหลังการซื้อขายเพื่อสร้างแรงจูงใจในการซื้อสินค้าเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.28 การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต (ต่อ)

การดำเนินงาน	กิจกรรมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร	สภาพปัจจุบัน		แนวทางการพัฒนาเพื่อปิดช่องว่าง/โอกาส
		มีการดำเนินการ	ไม่มีการดำเนินการ	
5) การบริหารจัดการโดยบริจาดอาหาร	1) หากอาหารจากสินค้าขายเหลือหรือเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ	-	✓	1) การบริจาดอาหารเป็นการจัดสรรอาหารที่ยังสามารถบริโภคได้ (อาหารส่วนเกิน) เนื่องจากไฮเปอร์มาร์เก็ตมีการจัดสรรอาหารก่อนกำจัดอาหารประเภทผักผลไม้เป็นอาหารที่ถูกทิ้งมากที่สุดซึ่งยังมีสภาพดี การบริจาดอาหารให้แก่ผู้ยากไร้หรือชุมชนบริเวณใกล้เคียงเป็นการจัดสรรการใช้ประโยชน์จากอาหารเหลือทิ้งได้ดี 2) การบริจาดเป็นการจัดการที่มีต้นทุนต่ำควรมีการสนับสนุนจากคนกลางเพื่อเป็นกระจายอาหารได้ง่ายขึ้น
	2) หากอาหารจากสินค้าขายเหลือหรือเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคผ่านแอปพลิเคชันในการบริจาดอาหาร	-	✓	
	3) หากอาหารจากสินค้าขายเหลือหรือเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับสัตว์	-	✓	

ตารางที่ 4.28 การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต (ต่อ)

การดำเนินงาน	กิจกรรมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร	สภาพปัจจุบัน		แนวทางการพัฒนาเพื่อปิดช่องว่าง/โอกาส
		มีการดำเนินการ	ไม่มีการดำเนินการ	
6) การบริหารจัดการโดยการใช้เคล็ดลับขยะอาหาร	1) หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์	-	✓	การใช้เคล็ดลับขยะอาหารเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนสูงแต่ผลลัพธ์ที่ได้จะทำให้ขยะอาหารเหลือน้อยที่สุด
	2) หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม เช่น นำไขมันหมูไปทำสบู่หรือเครื่องสำอาง	-	✓	

จากตารางที่ 4.28 การวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ที่เป็นผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) และการสอบถามพนักงานแผนกอาหารทั้งการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ดำเนินการในปัจจุบัน และการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารแสดงผลการศึกษาตามการทดสอบสมมติฐาน ทำให้สามารถรวบรวม วิเคราะห์และสรุป เพื่อเป็นแนวทางที่จะปิดช่องว่างในการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต และสามารถแสดงสถานภาพปัจจุบันของวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ยังไม่มีการดำเนินการเพื่อเป็นการแก้ไขแนวทางพัฒนาที่จะปิดช่องว่าง/โอกาส ได้ดังต่อไปนี้

#### 1) การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย

การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขายเป็นวิธีการในปัจจุบันของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ที่มีการดำเนินการแล้ว และเป็นการลดการเกิดอาหารส่วนเกินจากต้นทางของแผนกอาหารสด แต่จากผลการทดสอบสมมติฐานของความสัมพันธ์กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องและการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานแผนกอาหารสด ในส่วนของปัจจัยของแผนกที่รับผิดชอบที่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในแผนกอื่น ๆ คือ หัวหน้าแผนกอาหารสด ที่ยังไม่ทราบการดำเนินการของการลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชัน เนื่องจากหัวหน้าแผนกอาหารสดเพิ่งเข้ามาทำงานทำให้ยังไม่ทราบการดำเนินการจัดการ

อาหารส่วนเกินและขยะอาหารของการลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชัน และจากผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ที่เป็นจุดอ่อนด้านบุคลากรที่จะต้องมีการแก้ไขแนวทางในการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) โดยจะต้องทำการฝึกอบรมให้ความรู้กับพนักงานที่เข้ามาใหม่ในทุกระดับ ในส่วนของนโยบายและข้อปฏิบัติที่มีมาก่อนแล้ว เพื่อให้การปฏิบัติงานเกิดความไหลลื่นมากยิ่งขึ้นอีกทั้งหากการบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขายมีการพัฒนาให้สมบูรณ์แบบจะเป็นการป้องกัน (Prevention) การก่อให้เกิดอาหารส่วนเกินหรือขยะอาหารเพื่อต้องการลดปริมาณสินค้าคงเหลือ ณ จุดขายให้ลดลงเพิ่มขึ้นได้มากขึ้น

### 2) การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า

การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้าเป็นวิธีการในปัจจุบันของธุรกิจค้าปลีกกรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ที่มีการดำเนินการแล้ว และวิธีการดังกล่าวจะช่วยลดการเกิดอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดภายในคลังที่มีการเก็บสินค้าของแผนกอาหารสด โดยการใช้ระบบ FIFO เข้ามาดำเนินการจะช่วยลดการเกิดสินค้าที่หมดอายุตกค้างในสต็อกที่เป็นการลดการเกิดขยะอาหาร และการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้าที่จะต้องดำเนินการเพื่อลดการเกิดการสะสมของปริมาณอาหารที่มากเกินไปให้มีความพอดีกับปริมาณของผู้บริโภคที่เข้ามาใช้บริการ

### 3) การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน

การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงานเป็นวิธีการในปัจจุบันของธุรกิจค้าปลีกกรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ที่มีการดำเนินการแล้ว วิธีการนี้เป็นวิธีการที่มีความเกี่ยวข้องกับพนักงานโดยตรงหากมีอาหารส่วนเกินและขยะอาหารเกิดขึ้น และผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ในด้านของบุคลากรที่เป็นจุดแข็งที่เห็นได้ชัดเจน คือ ธุรกิจค้าปลีกกรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต มีการฝึกอบรมให้ความรู้กับพนักงานและให้รางวัลกับพนักงาน แต่จุดอ่อนคือ พนักงานไม่ทราบวิธีการในการแยกอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ถูกต้องเนื่องจากหากมีอาหารส่วนเกินและขยะอาหารเกิดขึ้นธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต จะมีการดำเนินการแยกเป็นเพียงแค่ขยะแห้งและขยะเปียกเพื่อนำไปกำจัดเท่านั้น และเพื่อดำเนินการแก้ไขแนวทางในการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) คือ อาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นควรแยกออกเป็นประเภท ได้แก่ ผักและผลไม้ เนื้อสัตว์และอาหารทะเล นมชีสและอาหารสำเร็จรูป เบเกอรี่ และอาหารพร้อมทานไว้อย่างชัดเจนและแยกออกทั้งอาหารส่วนเกิน ที่เป็นในส่วน of ผักและผลไม้ ที่ยังคงสภาพที่นำไปใช้ได้ และเนื้อสัตว์และอาหารทะเล นมชีสและอาหารสำเร็จรูป เบเกอรี่ และอาหารพร้อมทานที่ต้องกลายเป็นขยะอาหารเนื่องจากเป็นอาหารเน่าเสียง่ายที่เป็นปัญหาของความปลอดภัยของสุขภาพได้ (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2562; Giordano, 2019; Read

and Muth, 2021) เพื่อให้สามารถนำไปดำเนินการและใช้ประโยชน์ได้ในวิธีการอื่น ๆ ได้ อีกทั้งหาก การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน หากมีการดำเนินการได้อย่างสมบูรณ์แบบจะมี ส่วนทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายเจตนาธรรมณ์ที่จะปลูกฝังให้พนักงานใส่ใจและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากขึ้นไปได้

#### 4) การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้ำของไฮเปอร์มาร์เก็ต)

การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้ำของไฮเปอร์มาร์เก็ต) เป็นวิธีการที่ธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต ยังไม่มีการดำเนินการอย่างชัดเจน วิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการในการช่วยเหลือให้ภาคครัวเรือนได้มีการรับรู้และเข้าใจถึงการวางแผนและจัดเก็บอาหารหลังการซื้อขายเพื่อสร้างแรงจูงใจในการซื้อสินค้าเพิ่มขึ้น ผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ที่เป็นจุดแข็งของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต หากมีการจัดแคมเปญหรือโครงการทางธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต จะมีการติดตามผลอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งผลการทดสอบสมมติฐานของความสัมพันธ์กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องและการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานแผนกอาหารสด ในส่วนของปัจจัยของแผนกที่รับผิดชอบที่มีความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้ำของไฮเปอร์มาร์เก็ต) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ คือ ประสบการณ์ในการทำงาน เนื่องจากผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงาน ได้แก่ 1-3 ปี และ 4-5 ปี จะมีการดำเนินการมาก่อนแล้วจึงเป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น ที่ทำการพัฒนาปิดช่องว่าง/โอกาส คือ การจัดแคมเปญให้ผู้บริโภคได้รับรู้การเกิดขึ้นของขยะอาหาร เพื่อสร้างแรงจูงใจในการซื้อสินค้าในปริมาณที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

#### 5) การบริหารจัดการอาหารโดยการบริจาคอาหาร

การบริหารจัดการอาหารโดยการบริจาคอาหารเป็นวิธีการที่ธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต ยังไม่มีการดำเนินการอย่างชัดเจน เพื่อการพัฒนาปิดช่องว่าง/โอกาส คือวิธีการบริจาคอาหารเป็นวิธีการที่มีต้นทุนต่ำ หากมีการดำเนินการจะเป็นการลดลงของอาหารส่วนเกินลงไปได้ชัดเจน ผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) พบว่า การบริจาคอาหารเป็นการดำเนินการที่บริษัทเคยทำมาก่อนแล้วในสาขาอื่น ๆ แต่จุดอ่อนที่เกิดขึ้นของสาขากรณีศึกษา คือ การดำเนินการนำสินค้าไปทำการบริจาคที่มีการประสานงานระหว่างบริษัทและสาขาในหลายขั้นตอนจึงทำให้เกิดความล่าช้า จึงควรมีตัวกลางที่เป็นโอกาส ในส่วนของหน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องเป็นตัวแทนที่จะอาหารส่วนเกินแจกจ่ายให้กับมูลนิธิหรือชุมชนบริเวณใกล้เคียง ผลการทดสอบสมมติฐานของความสัมพันธ์กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องและการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะ

อาหารของพนักงานแผนกอาหารสด ของการบริหารจัดการโดยบริจาคอาหาร คือ แผนกที่รับผิดชอบ ซึ่งแผนกผักและผลไม้จะมีการดำเนินการ เนื่องจากผักและผลไม้คือสินค้าที่สามารถพิจารณาอุปลักษณะ ภายนอกได้จากการมองด้วยสายตา การจับหรือดมกลิ่น (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2562; THAIPLUBLICA, 2019) พนักงานจึงสามารถพิจารณาที่จะนำผักและผลไม้เพื่อบริจาคให้กับ มูลนิธิและองค์กรการกุศล หรืออุทยานแห่งชาติเพื่อบริจาคให้กับสัตว์ป่าได้ แต่แผนกนม ชีสและ อาหารสำเร็จรูป เป็นแผนกที่ไม่สามารถนำอาหารที่เกิดขึ้นไปทำการบริจาคได้เนื่องจากสินค้าเหล่านี้ ส่วนใหญ่จะเป็นสินค้าที่หมดอายุและเกิดการเน่าเสียได้ง่าย จึงควรหลีกเลี่ยงหากมีการบริจาค

นอกจากนี้การดำเนินการพัฒนาการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ของการ บริจาคอาหารผ่านแอปพลิเคชัน เป็นวิธีการที่มีความน่าสนใจและมีความสะดวกกับร้านค้าปลีกมากยิ่งขึ้น หากต้องการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ในส่วนนี้จึงควรมีการสนับสนุนจากหน่วยภาครัฐ และเอกชนที่มีความรู้ความชำนาญในการพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถเข้าถึงได้ทุกภาคส่วนต่อไป

#### 6) การบริหารจัดการโดยการรีไซเคิลขยะอาหาร

การบริหารจัดการโดยการรีไซเคิลขยะอาหารเป็นวิธีการที่ธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์ มาร์เก็ต ยังไม่มีการดำเนินการอย่างชัดเจน เพื่อการพัฒนาการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) คือวิธีการรีไซเคิลขยะอาหารเป็นวิธีการทางเลือกที่มีต้นทุนสูงแต่ผลลัพธ์ที่ได้จะทำให้ขยะ อาหารเหลือน้อยที่สุด ผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) พบว่า จุดแข็งที่จะทำให้การรีไซเคิลขยะอาหารเกิดขึ้นได้ คือ ธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต มีความพร้อมที่จะทำการลงทุนหากได้รับโอกาสการสนับสนุนจากหน่วยภาครัฐและเอกชนในส่วนของ เงินทุนที่จะดำเนินการจัดหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สามารถดำเนินการลดขยะอาหารลงไปได้ นอกจากนี้ผลการทดสอบสมมติฐานของความสัมพันธ์กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องและการดำเนินการจัดการ อาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานแผนกอาหารสด ของการบริหารจัดการโดยรีไซเคิลขยะ อาหาร คือ ประสบการณ์ทำงาน ได้แก่ 1-3 ปี และ 4-5 ปี ที่เคยมีการดำเนินการมาก่อนแล้วจึงเป็น เรื่องที่ง่ายหากมีการนำเทคโนโลยีในการนำขยะอาหารไปทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์ในการเจริญเติบโตของ ต้นไม้และพืชผล และเป็นสร้างมูลค่าที่เกิดทั้งขยะอาหารและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้ดำเนินต่อไปได้

นอกจากนี้การบริหารจัดการโดยการรีไซเคิลขยะอาหาร การแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและ นำไปใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม คือ การไขมันของเนื้อวัวขายให้กับโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อ นำไปแปรรูปเป็นสบู่ใช้ในการชำระร่างกายหรือทำความสะอาดเสื้อผ้า (Dora et al., 2021; Omolayo et al., 2021) และการนำขยะอาหารได้แก่ ผักและผลไม้ เบเกอรี่ และอาหารทะเลผ่าน ความร้อนโดยการต้มหรืออบในอุณหภูมิขั้นต่ำ 100 องศาเซลเซียส ใช้เวลาอย่างน้อย 30 นาที เพื่อ

เป็นอาหารให้กับสัตว์กระเพาะเดี่ยว เช่น ไก่ หมู และถือเป็นพลังงานที่เทียบเท่ากับการให้ข้าวโพด และถั่วเหลืองกับไก่และหมูได้อีกด้วยเช่นกัน (Morase et al., 2019; Trung et al., 2019)

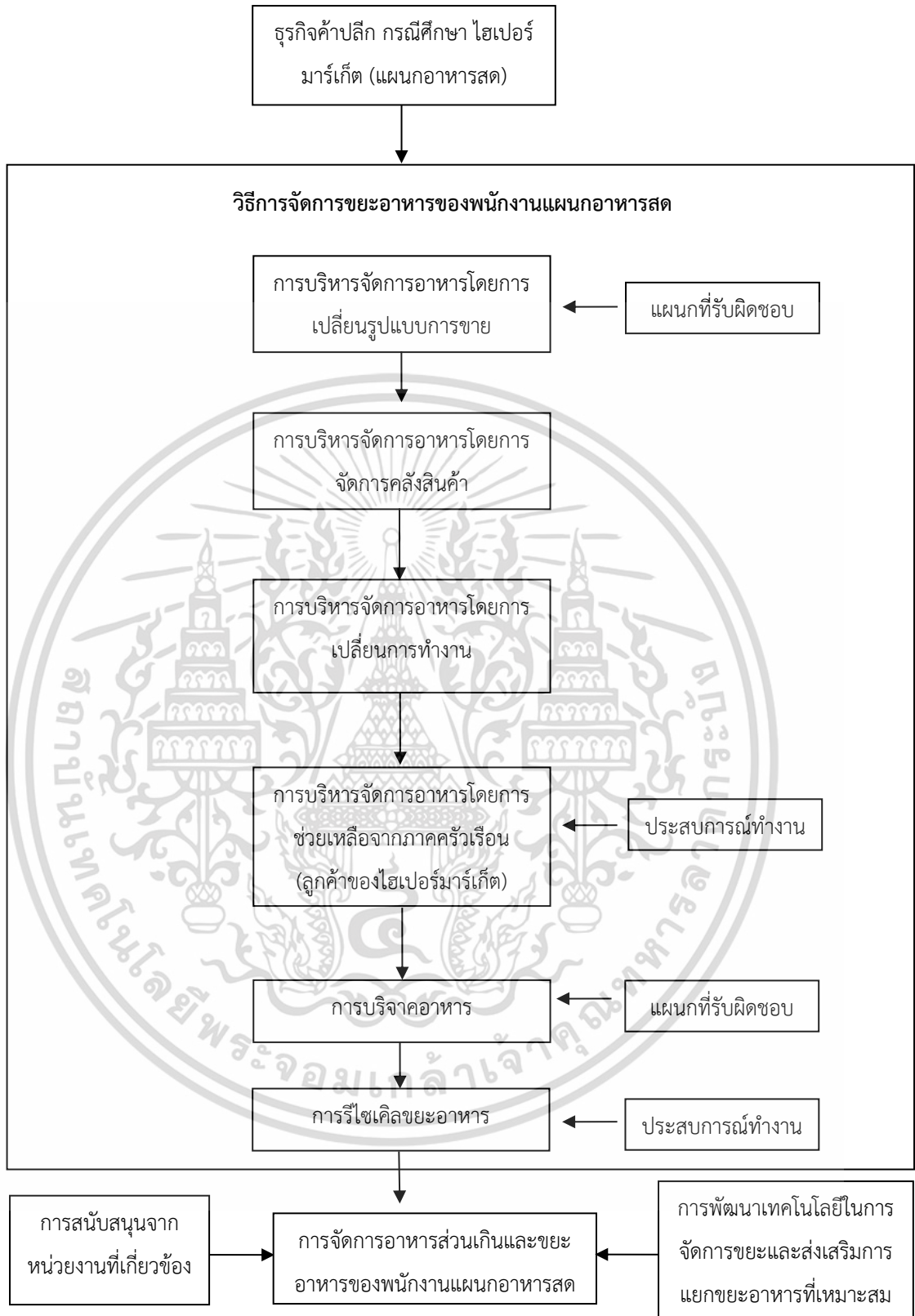
ทั้งนี้ จากแนวทางการพัฒนาเพื่อปิดช่องว่าง/โอกาส ผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) และการสอบถามพนักงานแผนกอาหารทั้งการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ดำเนินการในปัจจุบัน และการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารแสดงผลการศึกษาตามการทดสอบสมมติฐานสามารถกำหนดเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้มีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เพื่อพัฒนาการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้บรรลุตามเป้าหมายและผลสำเร็จหากมีการลดลงของปริมาณของขยะอาหารที่เกิดขึ้นได้

#### 4.6 แนวทางในการส่งเสริมให้มีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

แนวทางในการส่งเสริมให้พนักงานแผนกอาหารสดมีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) แสดงให้เห็นได้ชัดถึงปัญหาของขยะอาหารที่ไม่สามารถจัดการได้เนื่องจากไม่มีแนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารอย่างเป็นรูปธรรมทำให้ในสาขากรณีศึกษาไม่มีความต่อเนื่องในการจัดการ และผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) และการสอบถามพนักงานแผนกอาหารทั้งการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่ดำเนินการในปัจจุบัน และการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารแสดงผลการศึกษาตามการทดสอบสมมติฐาน เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาที่จะปิดช่องว่าง Gap Analysis ในการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ผลการพัฒนาที่จะปิดช่องว่าง Gap Analysis ของวิธีการในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของพนักงานแผนกอาหารสดมีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีการดำเนินการในบางวิธี และการทดสอบสมมติฐานของปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานแผนกอาหารสดที่เกี่ยวข้องที่ควรคำนึงในการพัฒนาที่จะปิดช่องว่าง Gap Analysis ของการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร คือ แผนกที่รับผิดชอบและประสบการณ์การทำงาน เนื่องจากมีวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในบางรูปแบบที่มีความสัมพันธ์กัน จึงควรให้ความสำคัญแต่หากเกิดอาหารเหลือจากสินค้าป้ายเหลือง (อาหารส่วนเกิน) ทางธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต จะให้ความสำคัญกับการแยกอาหารเหล่านี้โดยพนักงาน

ทุกคนจะแยกอาหาร ได้แก่ ผักและผลไม้ นม ซีสและอาหารสำเร็จรูป เนื้อสัตว์และอาหารทะเล อาหารพร้อมทาน เบเกอรี่ และกลายเป็นขยะแห้งและขยะเปียก สาเหตุที่พนักงานต้องนำอาหารเหล่านี้ทิ้งที่อาหารบางชนิด ได้แก่ ผักและผลไม้ยังคงสภาพที่สามารถรับประทานได้เนื่องจากไม่ทราบวิธีในการแยกที่สามารถนำไปประโยชน์อย่างอื่นได้ และมีพนักงานส่วนน้อยที่คิดว่าการแยกขยะอาหารเป็นเรื่องที่เสียเวลา

สำหรับวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารจะเห็นได้ว่าแผนกที่รับผิดชอบมีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีความสัมพันธ์กันกับการบริจาคอาหาร (หากอาหารจากสินค้าป่วยเหลือเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ และหากอาหารจากสินค้าป่วยเหลือเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ) นอกจากนี้ประสบการณ์ทำงานยังมีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีความสัมพันธ์กัน เช่นเดียวกันกับการบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต) (การจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมื้อ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร) และการรีไซเคิลขยะอาหาร (หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์) ดังนั้นเมื่อมีการคำนึงถึงปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานที่มีผลต่อวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร และสิ่งสำคัญหากไฮเปอร์มาร์เก็ตมีการส่งเสริมในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร เช่น การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน การบริจาคอาหาร และการรีไซเคิลขยะอาหาร ตลอดจนการพัฒนาเทคโนโลยีในการรีไซเคิลขยะอาหารที่ควรได้รับความร่วมมือทั้งจากบริษัทหลักและหน่วยงานท้องถิ่นที่มีความเกี่ยวข้องจะทำให้สามารถจัดสรรการใช้ประโยชน์จากขยะอาหารได้ดีขึ้นและเกิดประโยชน์สูงสุดได้ (ภาพที่ 4.5)



ภาพที่ 4.5 แนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก ภูมิศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

#### 4.7 การศึกษาและวิเคราะห์การประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหารที่เกิดจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต

หลังจากที่ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการส่งเสริมการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เพื่อเสนอเป็นแนวทางเลือกที่จะสามารถลดปริมาณของขยะอาหารได้ก่อนการนำไปกำจัดขยะอาหาร ข้อมูลของปริมาณขยะอาหาร (ภาพที่ 4.2) ที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมเป็นเวลา 1 ปี ซึ่งเป็นปริมาณของขยะอาหารที่เกิดขึ้นที่ยังไม่มีการนำไปจัดการได้ตามแนวทางเลือกที่นำเสนอ ปริมาณของขยะอาหารที่เกิดตลอดปีเกิดขึ้นมีปริมาณที่มากขึ้นและเกิดอย่างสม่ำเสมอ และเป็นตัวการสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับขยะอาหาร โดยการใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้ในการวิเคราะห์และประเมินค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ โดยแบ่งขั้นตอนของ LCA เป็น 4 ขั้นตอนประกอบไปด้วย 1) การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา (Goal and Scope Definition) 2) การวิเคราะห์เพื่อทำบัญชีรายการ (Life Cycle Inventory: LCI) 3) การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Impact Assessment: LCIA) และ 4) การแปลผล (Interpretation) สามารถอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

##### 4.7.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา (Goal and Scope Definition)

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการกำจัดขยะอาหารที่มีการดำเนินการในปัจจุบันและเสนอแนะวิธีการกำจัดขยะอาหารที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ได้และหน่วยหน้าที่การศึกษา (Functional Unit) กำหนดเพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการวัดหรือเก็บข้อมูลของสารขาเข้าสารขาออก โดยมีการกำหนดหน่วยหน้าที่ของผลิตภัณฑ์ (Functional unit) ของการศึกษาในครั้งนี้คือ 1 กิโลกรัมของขยะอาหาร ซึ่งหน่วยหน้าที่เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากของการนำการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ต้องการทำการเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์หรือของสองสิ่งขึ้นไป เพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการกำหนดการวัดหรือเก็บข้อมูลของสารขาเข้าและสารขาออกจากระบบ หากไม่มีการกำหนดหน่วยหน้าที่แล้วการดำเนินการเปรียบเทียบจะเกิดความไม่เท่าเทียมกันเกิดขึ้น (จรรยาธณ โภยวานิช, 2564)

นอกจากนั้นยังต้องมีการกำหนดขอบเขตของการศึกษา (System boundaries) ที่เป็นการประเมินผลกระทบของทางสิ่งแวดล้อมตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตของสารผลิตภัณฑ์ โดยใช้การศึกษาแบบ Gate-to-Grave ที่เป็นการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

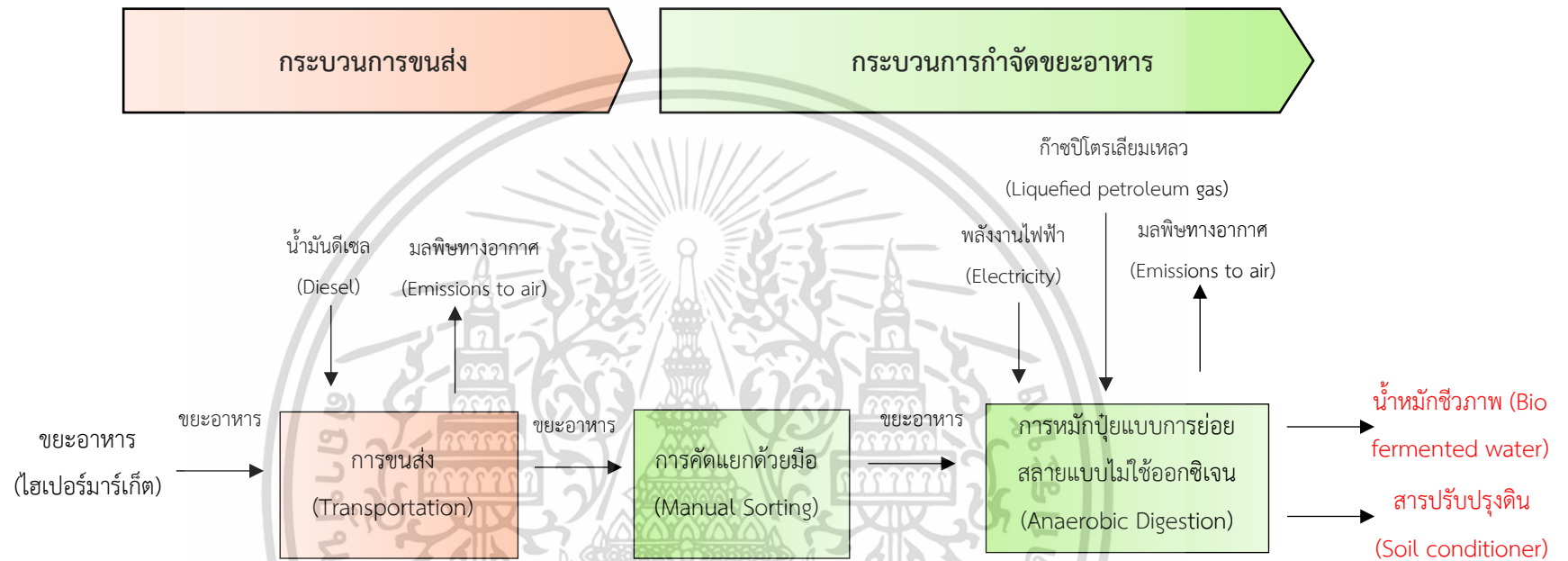
ตั้งแต่การผลิตผลิตภัณฑ์ไปจนถึงการกำจัดซาก โดยขอบเขตที่ดำเนินการวิเคราะห์ภายใต้การศึกษาในครั้งนี้ ประกอบด้วย 3 กรณีศึกษา ได้แก่

**กรณีศึกษาที่ 1** ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion)

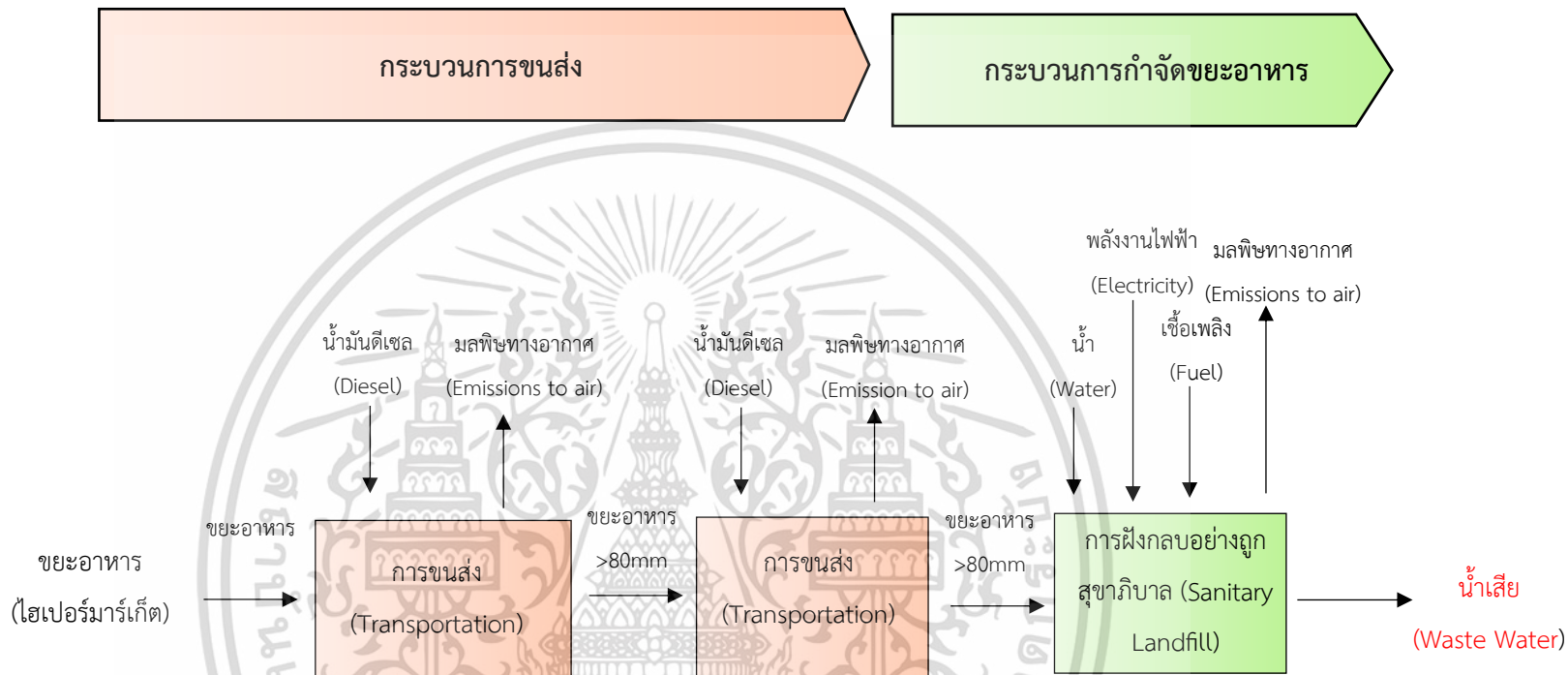
**กรณีศึกษาที่ 2** ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill)

**กรณีศึกษาที่ 3** ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยการกำจัดขยะอาหารด้วยวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT)

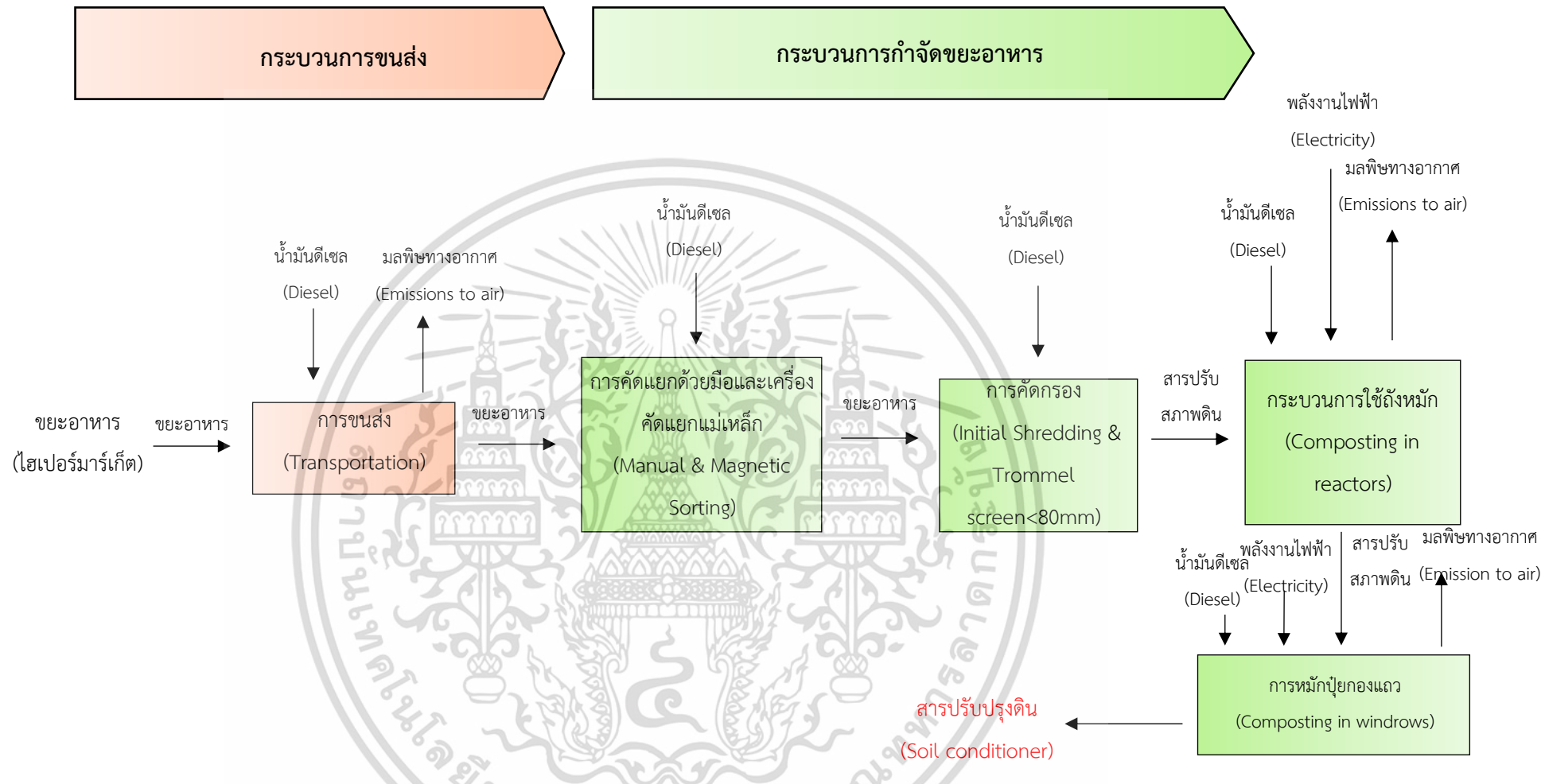




ภาพที่ 4.6 กรณีศึกษาที่ 1 ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion)



ภาพที่ 4.7 กรณีศึกษาที่ 2 ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill)



ภาพที่ 4.8 กรณีศึกษาที่ 3 ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT)

#### 4.7.2 การวิเคราะห์เพื่อทำบัญชีรายการ (Life Cycle Inventory: LCI)

เมื่อใกล้เวลาไฮเปอร์มาร์เก็ตปิดทำการสินค้าจะถูกลดราคาโดยการนำป้ายลดราคาสีเหลือง (Yellow label food) มาติดลงบนสินค้าของแผนกอาหารสด ได้แก่ ผักและผลไม้ เนื้อสัตว์และอาหารทะเล นม ชีสและอาหารสำเร็จรูป เบเกอรี่และอาหารพร้อมทาน เพื่อให้ผู้บริโภคสังเกตเห็นได้ง่ายและเป็นทางเลือกในการซื้อสินค้า และเมื่อไฮเปอร์มาร์เก็ตปิดทำการหากสินค้าป้ายเหลืองไม่สามารถจัดจำหน่ายได้หมดอาหารหรือสินค้าเหล่านี้จะกลายเป็นของเสียจากนั้นพนักงานจะทำการจัดการของเสียแล้วทิ้งรวมลงในถังขยะกลายเป็นขยะอาหาร และขยะอาหารจะถูกวางทิ้งไว้ในห้องเก็บขยะภายในไฮเปอร์มาร์เก็ตจนกระทั่งรถเก็บขยะนำขยะไปกำจัดในเช้าวันใหม่ ซึ่งกระบวนการเกิดของขยะอาหารจะประกอบไปด้วย 1) กระบวนการขนส่งขยะอาหาร และ 2) กระบวนการกำจัดขยะอาหารดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์เพื่อทำบัญชีรายการวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ของการกำจัดขยะอาหารและแสดงพารามิเตอร์ที่สำคัญของกระบวนการเกิดผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดหน่วยหน้าที่คือ 1 กิโลกรัมของขยะอาหาร

สำหรับวิธีการกำจัดขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก วิทยาลัยไฮเปอร์มาร์เก็ต ที่เกิดขึ้นภายในประเทศไทย ขยะอาหารที่เกิดขึ้นจะถูกนำไปกำจัดแบ่งออกเป็นกรณีศึกษาได้ทั้งหมด 3 กรณีศึกษา ได้แก่ 1) วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) 2) วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) และ 3) วิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biologic Waste Treatment) ซึ่งข้อมูลหลักที่ใช้ในการศึกษาการกำจัดขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก วิทยาลัยไฮเปอร์มาร์เก็ต เป็นข้อมูลเฉพาะของประเทศไทย ผ่านข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในส่วนของการเกิดขยะอาหารและกระบวนการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ และข้อมูลทุติยภูมิจากการรวบรวมแหล่งข้อมูลส่วนอื่น ๆ มาจากฐานข้อมูลจากแหล่งต่างๆ โดยสามารถสรุปได้ ดังนี้

- 1) ฐานข้อมูล Ecoinvent ในโปรแกรมสำเร็จรูป GaBi9
- 2) ข้อมูลการขนส่งขยะอาหาร (ชัยรัชการ (กรุงเทพ), 2563; HINO.th, 2020; Sukmak et al., 2022; Osorio-Tejada et al., 2022)
- 3) ข้อมูลของการกำจัดซากของผลิตภัณฑ์ (กรมควบคุมมลพิษ, 2547; สำนักพัฒนานวัตกรรมจัดการศึกษา สพฐ., 2020; สำนักงานสิ่งแวดล้อม 2565; Portilo, 2023; Sukmak et al., 2022; Kaewboran et al.,2008; Grzesik & Malinowski et al.,2016)

โดยแสดงรายละเอียดของแต่ละกรณีศึกษา ดังต่อไปนี้

#### 4.7.2.1 กรณีศึกษาที่ 1 ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการกำจัดขยะอาหาร โดยวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion)

โดยการเกิดขยะอาหารไปจนถึงการกำจัดของผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยกระบวนการหลักทั้งหมด 2 กระบวนการ ได้แก่ 1) กระบวนการขนส่ง และ 2) กระบวนการกำจัดขยะอาหาร สามารถอธิบายกระบวนการต่าง ๆ ได้ดังนี้

##### 1) กระบวนการขนส่ง

ขยะอาหารที่เกิดขึ้นจากแผนกอาหารสดจะถูกขนส่งจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต สาขาลาดกระบัง มายังศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช สามารถแสดงพารามิเตอร์สำหรับการขนส่งขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช ของกรณีศึกษาที่ 1 ได้ดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 พารามิเตอร์สำหรับการขนส่งขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช ของกรณีศึกษาที่ 1

พารามิเตอร์	เส้นทาง	อ้างอิง
	ธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึง ศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	
ประเภทของยานพาหนะ	รถบรรทุก 6 ล้อ (HINO 500 VICTOR NEO FG)	Chiratchakarn HINO, 2020; Sukmak et al., 2022
ข้อมูลเชื้อเพลิง	ดีเซล (Diesel)	HINO.th, 2020; Osorio-Tejada et al., 2022
ระยะทาง (ขาไป-ขากลับ)	35.6	Google map, 2023
น้ำหนักของการบรรทุก(กิโลกรัม)	5,000	Chiratchakarn HINO, 2020; Sukmak et al., 2022

จากตารางที่ 4.29 การขนส่งขยะอาหารเริ่มจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชมีการบรรทุกขยะอาหารทางรถบรรทุก 6 ล้อ (HINO 500 VICTOR NEO FG) ที่มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทดีเซล มีระยะทางไป-กลับ 35.6 กิโลเมตร (ธุรกิจค้าปลีก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช) และมีน้ำหนักการบรรจุทุกของขยะอาหารได้สูงสุดจำนวน 5,000 กิโลกรัม

## 2) กระบวนการกำจัดขยะอาหาร

### 2.1 ข้อมูลทั่วไปของศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช

ศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชมีขนาดพื้นที่ 581 ไร่ ตั้งอยู่ในซอยอ่อนนุช 86 ถนนอ่อนนุช แขวงประเวศ เขตประเวศ จังหวัด กรุงเทพมหานคร เป็นโรงกำจัดขยะมูลฝอยเชิงกลชีวภาพ จัดตั้งภายใต้การควบคุมของกองโรงกำจัดมูลฝอยสำนักสิ่งแวดล้อม จังหวัด กรุงเทพมหานคร (กองพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, 2542) และเป็นศูนย์ในการจัดการขยะมีปริมาณขยะเข้ามาประมาณ 3,800-4,000 ตันต่อวัน แบ่งวิธีการกำจัดขยะภายในศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชออกเป็น 3 วิธีการ ได้แก่ 1) การหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) 1,000 ตันต่อวัน 2) การกำจัดด้วยวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) 800 ตันต่อวัน และ 3) การเดินระบบบำบัดน้ำเสีย (Waste water treatment) 700 ลูกบาศก์เมตร (สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สพฐ., 2020; สำนักงานสิ่งแวดล้อม 2565)

### 2.2 วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion)

ทำการขนส่งขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต สาขาลาดกระบัง มายังศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และขยะอาหารจะเข้าสู่วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) ที่เป็นกระบวนการเริ่มต้นด้วยกระบวนการคัดแยกด้วยมือ (Manual Sorting) หลังจากนั้นขยะอาหารจะเข้าสู่กระบวนการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) โดยใช้ระบบย่อยสลายทางชีวภาพ (Biogas) ทำงานผ่านกระบวนการสลายตัวแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic digestion) ของอินทรีวัตฤ (Portilo, 2023) เพื่อย่อยสลายขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ต และทำการหมักบ่มอยู่ที่ 40 วัน ในกระบวนการนี้จะมีการร่อน (Drum Rotating) และคัดแยกสิ่งแปลกปลอมหรือขยะอาหารที่มีขนาดใหญ่กว่า 80 มิลลิเมตร (Sieving) ออก และขยะเหล่านี้จะถูกนำไปสู่วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) ต่อไปโดยสามารถแสดงค่าพารามิเตอร์สำหรับวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) ของหน่วยหน้าที่คือ 1 กิโลกรัมของขยะอาหารของกรณีศึกษาที่ 1 ดังตารางที่ 4.30 ดังนี้

ตารางที่ 4.30 พารามิเตอร์สำหรับวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) ของหน่วยหน้าที่คือ 1 กิโลกรัมของขยะอาหารของกรณีศึกษาที่ 1

กระบวนการ	กิจกรรม	พารามิเตอร์	ค่า	หน่วย	อ้างอิง	
วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion)	การคัดแยกด้วยมือ (Manual Sorting)	สารขาเข้า				
		ขยะอาหาร (Food waste)	1	กิโลกรัม	-	
	การหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion)	สารขาออก				
		ขยะอาหาร (Food waste)	1	กิโลกรัม	-	
		สารขาเข้า				
		ขยะอาหาร	1	กิโลกรัม	Sukmak et al.,2022	
		พลังงานไฟฟ้า (Electricity)	0.058	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	Sukmak et al.,2022	
		ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied petroleum gas)	0.010	กิโลกรัม	Sukmak et al.,2022	
		สารขาออก				
		น้ำหมักชีวภาพ (Bio fermented water)	0.001	กิโลกรัม	Sukmak et al.,2022	
สารปรับสภาพดิน (Soil conditioner)	0.0003	กิโลกรัม	Sukmak et al.,2022			

จากตารางที่ 4.30 วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) แบ่งออกเป็น 2 กระบวนการ ได้แก่ 1) กระบวนการคัดแยกด้วยมือ (Manual Sorting) และ 2) กระบวนการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) โดยกระบวนการคัดแยกด้วยมือ (Manual Sorting) เป็นกระบวนการคัดแยกขยะอาหารด้วยแรงงานคน ทำให้ได้สารขาเข้าและสารขาออก คือ ขยะอาหาร และกระบวนการถัดไป คือ กระบวนการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) สารขาเข้าและสารขาออก ที่ได้ประกอบไปด้วย ขยะอาหาร (Food Waste) การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity) ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied petroleum gas) และสารขาออกประกอบไปด้วย ผลพลอยได้ (By product) คือ สารปรับสภาพดิน (Soil conditioner) และน้ำหมักชีวภาพ (Bio fermented water) เกิดเป็นธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน (Nitrogen) ฟอสฟอรัส (Phosphorus) และโพแทสเซียม (Potassium) (Sukmak et al.,2022; Kaewboran et al.,2008)

4.7.2.2 กรณีศึกษาที่ 2 ขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต ผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill)

โดยการเกิดขยะอาหารไปจนถึงการกำจัดของผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยกระบวนการหลักทั้งหมด 2 กระบวนการ ได้แก่ 1) กระบวนการขนส่ง และ 2) กระบวนการกำจัดขยะอาหาร สามารถอธิบายกระบวนการต่าง ๆ ได้ดังนี้

1) กระบวนการขนส่ง

ในกระบวนการขนส่งขยะอาหารเพื่อทำการกำจัดขยะอาหารของกรณีศึกษาที่ 2 มีขั้นตอนและค่าพารามิเตอร์ แสดงดังตารางที่ 4.31 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.31 พารามิเตอร์สำหรับการขนส่งขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงสถานที่ฝังกลบมูลฝอยใน อ. พนมสารคาม จังหวัด ฉะเชิงเทรา ของกรณีศึกษาที่ 2

พารามิเตอร์	เส้นทาง		อ้างอิง
	ธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	ศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชถึงสถานที่ฝังกลบมูลฝอยใน อ. พนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา	
ประเภทของยานพาหนะ	รถบรรทุก 6 ล้อ (HINO 500 VICTOR NEO FG) ดีเซล (Diesel)	รถพ่วง (Trailer truck)	Chiratchakarn HINO, 2020; Sukmak et al., 2022
ข้อมูลเชื้อเพลิง	ดีเซล (Diesel)	ดีเซล (Diesel)	HINO.th, 2020; Osorio-Tejada et al., 2022
ระยะทาง (ขาไป-ขากลับ)	35.6	174.2	Google map, 2023
น้ำหนักของรถบรรทุก(กิโลกรัม)	5,000	50,000	Chiratchakarn HINO, 2020; Sukmak et al., 2022

จากตารางที่ 4.31 การขนส่งขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ของวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขยะอาหารจาก

ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชและศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชถึงสถานที่ฝังกลบมูลฝอยในอำเภอนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ในขั้นตอนแรกมีการบรรทุกขยะอาหารทางรถบรรทุก 6 ล้อ (HINO 500 VICTOR NEO FG) และเป็นรถบรรทุก 6 ล้อ ที่มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทดีเซล มีระยะทางไป-กลับ 35.6 กิโลเมตร (ธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช) และมีน้ำหนักการบรรทุกของขยะอาหารได้สูงสุดจำนวน 5,000 กิโลกรัม เมื่อขยะอาหารมาถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช ขยะอาหารจะถูกคัดแยกและหากมีขนาดใหญ่กว่า 80 มิลลิเมตร ขยะอาหารเหล่านี้จะถูกนำไปสู่วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) จากศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชถึงสถานที่ฝังกลบมูลฝอยใน อำเภอนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ผ่านการบรรทุกขยะอาหารทางรถพ่วง (Trailer truck) และมีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทดีเซล มีระยะทางไป-กลับ 174.2 กิโลเมตร (ศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชถึงสถานที่ฝังกลบมูลฝอยใน อำเภอนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี) และมีน้ำหนักการบรรทุกของขยะอาหารได้สูงสุดจำนวน 50,000 กิโลกรัม

## 2.1 ข้อมูลทั่วไปของศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชและสถานที่ฝังกลบมูลฝอยในอำเภอนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

สำหรับข้อมูลทั่วไปของศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชมีรายละเอียดเช่นเดียวกับกระบวนการกำจัดขยะอาหารของกรณีศึกษาที่ 1 และสถานที่ฝังกลบมูลฝอยใน อำเภอนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี เป็นสถานที่โล่งแจ้งมีขนาดพื้นที่ประมาณ 200 ไร่ ที่มีลักษณะของหลุมฝังกลบรวมทั้งหมด 6 ชั้น ชั้นละ 6 เมตร และขยะอาหารจะถูกปิดทับด้วยดินที่มีความสูง 30 เซนติเมตร และรองรับขยะมูลฝอยที่รวมถึงขยะอาหารวันละ 1,800 ตันต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2567)

## 2.2 วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill)

วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) เป็นวิธีการกำจัดขยะอาหารจากศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช ขยะที่รวมถึงขยะอาหารที่มีขนาดใหญ่กว่า 80 มิลลิเมตร ที่ไม่สามารถนำไปกำจัดโดยวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) และวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biologic Waste Treatment: MBT) ได้นั้น จะต้องเข้าสู่วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) และถูกขนส่งโดยรถพ่วง (Trailer truck) ขนาดการบรรทุกสูงสุด 50 ตันไปยังสถานที่ฝังกลบมูลฝอย อำเภอนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี สามารถแสดงพารามิเตอร์สำหรับวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) ของหน่วยหน้าที่คือ 1 กิโลกรัมของขยะอาหารของกรณีศึกษาที่ 2 ดังตารางที่ 4.32 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.32 พารามิเตอร์สำหรับวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) ของหน่วย  
หน้าที่คือ 1 กิโลกรัมของขยะอาหารของกรณีศึกษาที่ 2

กระบวนการ	กิจกรรม	พารามิเตอร์	ค่า	หน่วย	อ้างอิง
วิธีการฝังกลบ อย่างถูก สุขอนามัย (Sanitary Landfill)	การฝัง กลบอย่าง ถูก สุขอนามัย (Sanitary Landfill)	สารขาเข้า			
		ขยะอาหาร (Food waste)	1	กิโลกรัม	Sukmak et al.,2022
		พลังงานไฟฟ้า (Electricity)	0.004	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	Sukmak et al.,2022
		เชื้อเพลิง (Fuel)	0.009	กิโลกรัม	Sukmak et al.,2022
		น้ำ (Water)	0.057	ลิตร	Sukmak et al.,2022
		สารขาออก			
		น้ำเสีย (Waste water)	0.086	ลิตร	Sukmak et al.,2022
		ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (Biochemical oxygen demand: BOD)	0.00007	กิโลกรัม	Sukmak et al.,2022
ความต้องการออกซิเจนทางเคมี (Chemical Oxygen demand: COD)	0.00012	กิโลกรัม	Sukmak et al.,2022		

จากตารางที่ 4.32 วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) ของขยะอาหาร เป็นการนำขยะอาหารมาเทกองลงในพื้นที่ที่ถูกจัดเตรียมไว้แล้วใช้เครื่องจักรกลเคลื่อนย้ายและบดอัดเป็นชั้นๆ สลับชั้นดินกลบ และสารอินทรีย์ที่มีในขยะอาหารจะถูกย่อยสลายตามธรรมชาติ (กรมควบคุมมลพิษ, 2547) โดยสารขาเข้าของวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) ประกอบไปด้วย ขยะอาหาร (Food waste) พลังงานไฟฟ้า (Electricity) เชื้อเพลิง (Fuel) น้ำ (Water) พลาสติก (Plastic) และเส้นลวด (Wire) และสารขาออกประกอบไปด้วย น้ำเสีย (Waste water) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (Biochemical Oxygen Demand: BOD) และความ  
ต้องการออกซิเจนทางเคมี (Chemical Oxygen Demand: COD) เนื่องจากเป็นการฝังกลบใน  
สถานที่โล่งแจ้งจึงมีการปล่อยมลพิษทางอากาศ ได้แก่ มีเทน (Methane: CH<sub>4</sub>) คาร์บอนชีวภาพ (Biogenic carbon dioxide) (Sukmak et al., 2022)

#### 4.7.2.3 กรณีศึกษาที่ 3 ขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยการวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT)

โดยการเกิดขยะอาหารไปจนถึงการกำจัดของผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยกระบวนการหลักทั้งหมด 2 กระบวนการ ได้แก่ 1) กระบวนการขนส่ง และ 2) กระบวนการกำจัดขยะอาหาร สามารถอธิบายกระบวนการต่าง ๆ ได้ดังนี้

##### 1) กระบวนการขนส่ง

ในกระบวนการขนส่งขยะอาหารเพื่อทำการกำจัดขยะอาหารของกรณีศึกษาที่ 2 มีขั้นตอนและค่าพารามิเตอร์เช่นเดียวกับวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) ของกรณีศึกษาที่ 1 (ดังตารางที่ 4.29)

##### 2) กระบวนการกำจัดขยะอาหาร

###### 2.1 ข้อมูลทั่วไปของศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช

สำหรับข้อมูลทั่วไปของศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช มีรายละเอียดเช่นเดียวกับกระบวนการกำจัดขยะอาหาร ของกรณีศึกษาที่ 1

###### 2.2 วิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT)

สำหรับวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) เริ่มต้นจากกระบวนการคัดแยกด้วยมือ (Manual Sorting) เพื่อคัดแยกขยะอาหารที่มีขนาดใหญ่และขยะอาหารที่สามารถรีไซเคิลได้และขยะจะถูกคัดแยกด้วยเครื่องคัดแยกแม่เหล็ก (Magnetic Sorting) เพื่อคัดแยกโลหะอื่นๆ ออกจากขยะอาหาร จากนั้นขยะอาหารจะเข้าสู่การคัดกรอง (Initial Shredding & Trommel screen) เพื่อคัดแยกขยะอาหารที่มีขนาดเล็กกว่า 80 มิลลิเมตร เพื่อเข้าสู่กระบวนการทางชีวภาพต่อไปและขยะอาหารที่มีขนาดใหญ่กว่า 80 มิลลิเมตร จะเข้าสู่วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) ต่อไป

ในส่วนของกระบวนการทางชีวภาพเป็นกระบวนการหมักทำปุ๋ยโดยการใช้อถังหมัก (Composting in reactors) แบบการหมักเติมอากาศ (Aerated composting) เพื่อรักษาสภาพอากาศในกองปุ๋ยให้มีความเหมาะสมและใช้เวลาในการหมักทั้งหมด 60 วัน จากนั้นทำการหมักแบบการหมักแบบกองแฉก (Composting in windrows) เพื่อเร่งปฏิกิริยาย่อยสลายและป้องกันการเกิดการย่อยสลายแบบไม่ใช้อากาศ และเปลี่ยนสภาพกลายเป็นสารปรับสภาพดิน (Soil conditioner) โดยแสดงค่าพารามิเตอร์ของวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) ในตารางที่ 4.33 ดังนี้

ตารางที่ 4.33 พารามิเตอร์สำหรับวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) ของหน่วยหน้าที่คือ 1 กิโลกรัมของขยะอาหารของกรณีศึกษาที่ 3

กระบวนการ	กิจกรรม	พารามิเตอร์	ค่า	หน่วย	อ้างอิง	
วิธีการแบบ เชิงกล- ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT))	การคัดแยก ด้วยมือและ เครื่องคัด	สารขาเข้า				
		ขยะอาหาร (Food waste)	1	กิโลกรัม	Grzesik & Malinowski et al.,2016	
	(Manual & Magnetic Sorting)	แยก แม่เหล็ก	น้ำมันดีเซล (Diesel)	0.0009	ลิตร	Grzesik & Malinowski et al.,2016
		สารขาออก				
	การคัดกรอง (Initial Shredding & Trommel screen)	ขยะอาหาร (Food waste)	1	กิโลกรัม	Grzesik & Malinowski et al.,2016 al.,2022	
		สารขาเข้า				
		ขยะอาหาร (Food waste)	1	กิโลกรัม	Grzesik & Malinowski et al.,2016	
		น้ำมันดีเซล (Diesel)	0.00135	ลิตร	Grzesik & Malinowski et al.,2016	
		สารขาออก				
		ขยะอาหาร (Food waste)	0.34378	กิโลกรัม	Grzesik & Malinowski et al.,2016	

ตารางที่ 4.33 พารามิเตอร์สำหรับวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) ของหน่วยหน้าที่คือ 1 กิโลกรัมของขยะอาหารของกรณีศึกษาที่ 3 (ต่อ)

กระบวนการ	กิจกรรม	พารามิเตอร์	ค่า	หน่วย	อ้างอิง
วิธีการแบบ เชิงกล- ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT)	การใช้ถังหมัก (Composting in reactors)	สารขาเข้า			
		พลังงานไฟฟ้า (Electricity)	0.00349	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	Grzesik & Malinowski et al.,2016
		น้ำมันดีเซล (Diesel)	0.00068	ลิตร	Grzesik & Malinowski et al.,2016
		ขยะอาหาร (Food waste)	0.34378	กิโลกรัม	Grzesik & Malinowski et al.,2016
	การหมักปุ๋ย กองแถว (Composting in windrows)	สารขาออก			
		สารปรับสภาพดิน (Soil conditioner)	0.34378	กิโลกรัม	Grzesik & Malinowski et al.,2016
		สารขาเข้า			
		พลังงานไฟฟ้า (Electricity)	0.00044	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	Grzesik & Malinowski et al.,2016
		น้ำมันดีเซล (Diesel)	0.00071	ลิตร	Grzesik & Malinowski et al.,2016
		สารปรับสภาพดิน (Soil conditioner)	0.34378	กิโลกรัม	Grzesik & Malinowski et al.,2016
สารขาออก					
	สารปรับสภาพดิน (Soil conditioner)	0.16624	กิโลกรัม	Grzesik & Malinowski et al.,2016	

จากตารางที่ 4.33 วิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) แบ่งกระบวนการออกเป็นทั้งหมด 4 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการคัดแยกด้วยมือและเครื่องคัดแยกแม่เหล็ก (Manual & Magnetic Sorting) และการคัดกรอง (Initial Shredding

& Trommel screen) สารขาเข้าของกระบวนการดังกล่าวประกอบไปด้วย ขยะอาหาร (Food waste) และการใช้น้ำมันดีเซล (Diesel) และได้สารขาออก ประกอบด้วย ขยะอาหาร กระบวนการใช้ถังหมัก (Composting in reactors) และกระบวนการหมักปุ๋ยกองแฉะ (Composting in windrows) สารขาเข้า ประกอบด้วย พลังงานไฟฟ้า (Electricity) น้ำมันดีเซล (Diesel) และขยะอาหาร (Diesel) และได้สารขาออก ประกอบด้วย สารปรับสภาพดิน (Soil conditioner)

#### 4.7.3 การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Impact Assessment: LCIA)

ในส่วนของการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Impact Assessment: LCIA) จะนำข้อมูลจากการจัดทำบัญชีรายการในหัวข้อที่ 4.7.2 มาทำการประเมินผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Gabi9 ที่เป็นระบบและซอฟต์แวร์ด้าน LCA โดยโปรแกรมสำเร็จรูป Gabi Education Software เป็นซอฟต์แวร์สร้างแบบจำลองและรายงานการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (LCA) ที่ได้รับการยอมรับจากทั่วโลกจากการใช้ Gabi Software เพื่อประเมินผลิตภัณฑ์และกระบวนการในทุกขั้นตอนตั้งแต่การได้มาของวัตถุดิบจนกระทั่งการกำจัดซากตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ดัชนีตัวชี้วัดในการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นในการประเมินผลกระทบของการขนส่งจนถึงการกำจัดซาก โดยใช้วิธี CML2001 ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางและใช้อย่างแพร่หลายจากทั่วโลกและประเทศไทย โดยมูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (ม.ส.ท.) และรัฐบาลไทย (Lohsomboon & Jirajariyavech, 2004; Wankanapon et al., 2013) และเป้าหมายหลักของวิธี CML2001 นั้นคำนึงถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม 11 ประเภท ดัชนีชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมที่เลือกพิจารณาในการวิจัยนี้มี 1 กลุ่มจากทั้งหมด 11 กลุ่มโดยเลือกกลุ่มที่มีความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยมากที่สุดและเป็นกลุ่มผลกระทบที่สำคัญที่สุด ได้แก่ ศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) แสดงผลดังนี้

##### 4.7.3.1 ผลการวิเคราะห์ค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ทั้ง 3 กรณีศึกษา

โดยผลการวิเคราะห์ภายใต้กรณีศึกษาในครั้งนี้ สามารถแสดงค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ได้ดังนี้

**1) กรณีศึกษาที่ 1** ขยะอาหารจากไฮเปอร์มาร์เก็ตผ่านการกำจัดขยะอาหาร โดยวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) สามารถแสดงผลการประเมินค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ของกรณีศึกษาที่ 1 ดังตารางที่ 4.34 ดังนี้

ตารางที่ 4.34 ผลกระทบของศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) ของกรณีศึกษาที่ 1

กระบวนการ	กิจกรรม	ค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)	ผลรวมทั้งหมด (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) (kgCO <sub>2</sub> eq.)
กระบวนการขนส่ง	การขนส่งจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	0.0042	0.0042
กระบวนการกำจัดขยะอาหาร	การคัดแยก	-	0.1169
	การหมักปุ๋ย	0.1169	
รวม (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) (kgCO <sub>2</sub> eq.)			0.1212

จากตารางที่ 4.34 ผลการประเมิน พบว่า ศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ของกรณีศึกษาที่ 1 เท่ากับ 0.1212 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อ 1 กิโลกรัมของขยะอาหาร โดยขั้นตอนการหมักปุ๋ยของกระบวนการกำจัดขยะอาหารส่งผลกระทบต่อศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) มากที่สุด เป็นปริมาณ 0.117 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>eq.) ส่วนกระบวนการขนส่งแสดงศักยภาพของการก่อให้เกิดศักยภาพของการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) น้อยที่สุด เป็นปริมาณ 0.0042 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>eq.)

2) กรณีศึกษาที่ 2 ขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ผ่านการกำจัดขยะอาหาร วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) สามารถแสดงผลการประเมินค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ของกรณีศึกษาที่ 2 ดังตารางที่ 4.35 ดังนี้

ตารางที่ 4.35 ผลกระทบของศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ผ่านการกำจัดขยะอาหาร โดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) ของกรณีศึกษาที่ 2

กระบวนการ	กิจกรรม	ค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)	ผลรวมทั้งหมด (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) (kgCO <sub>2</sub> eq.)
กระบวนการขนส่ง	การขนส่งจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	0.0042	0.0102
	การขนส่งจากศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชถึงสถานที่ฝังกลบ มูลฝอยใน อำเภอ พนมสารคาม จังหวัด ฉะเชิงเทรา	0.0060	
กระบวนการกำจัดขยะอาหาร	การฝังกลบตามหลักสุขอนามัย	1.4565	1.4565
รวม (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO <sub>2</sub> eq.))			1.4667

จากตารางที่ 4.35 ผลการประเมิน พบว่า ค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ของกรณีศึกษาที่ 2 เท่ากับ 1.4667 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อ 1 กิโลกรัมของขยะอาหาร โดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) ของกระบวนการกำจัดขยะอาหาร ส่งผลกระทบของต่อค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) มากที่สุดเป็นปริมาณ 1.4565 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>eq.) ส่วนกระบวนการขนส่ง แสดงศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) น้อยที่สุดเป็นปริมาณ 0.0102 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>eq.)

**3) กรณีศึกษาที่ 3** ขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ผ่านการกำจัดขยะอาหารโดยการกำจัดขยะอาหารด้วยวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) สามารถแสดงผลการประเมินค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ดังตารางที่ 4.36

ตารางที่ 4.36 ผลกระทบของศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ขยะอาหารจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ผ่านการกำจัดขยะอาหาร โดยวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) ของกรณีศึกษาที่ 3

กระบวนการ	กิจกรรม	ค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)	ผลรวมทั้งหมด (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) (kgCO <sub>2</sub> eq.)
กระบวนการขนส่ง	การขนส่งจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	0.0042	0.0042
กระบวนการกำจัดขยะอาหาร	กระบวนการคัดแยกด้วยมือและเครื่องคัดแยกแม่เหล็ก (Manual & Magnetic Sorting)	-	0.0024
	การคัดกรอง (Initial Shredding & Trommel screen)	-	
	การใช้ถังหมัก (Composting in reactors)	0.0021	0.0024
	การหมักปุ๋ยกองแถว (Composting in windrows)	0.0003	
รวม (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO <sub>2</sub> eq.))			0.0066

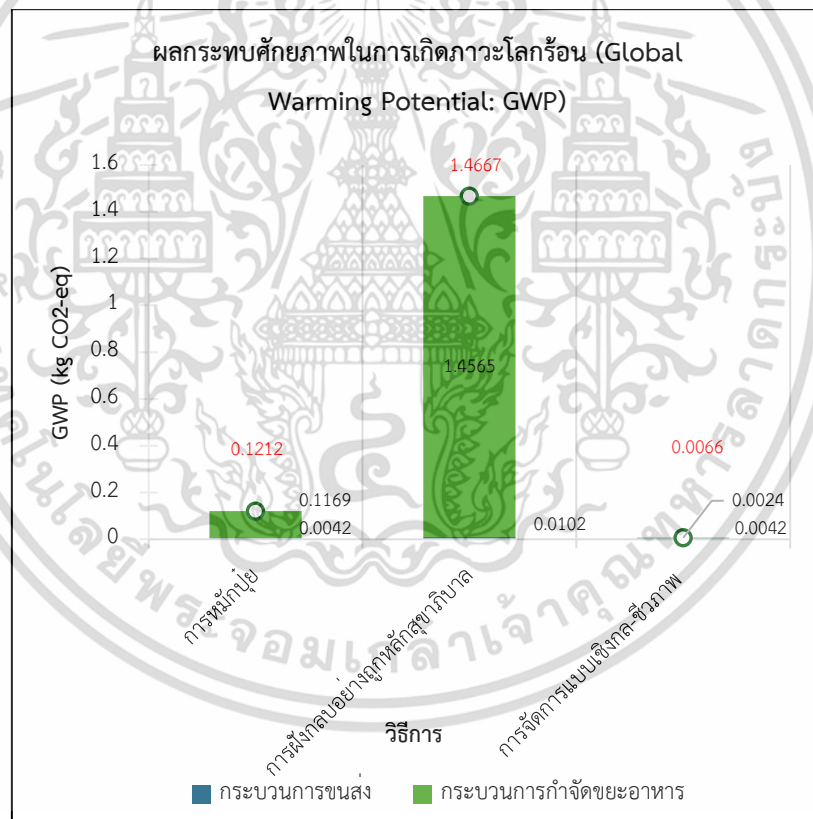
จากตารางที่ 4.36 ผลการประเมิน พบว่า ค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ของกรณีศึกษาที่ 3 เท่ากับ 0.0066 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อ 1 กิโลกรัมของขยะอาหาร โดยกระบวนการขนส่งจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์

มาร์เก็ต ถึงศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชส่งผลกระทบต่อค่าศักยภาพของการก่อให้เกิดศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) มากที่สุดเป็นปริมาณ 0.0042 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>eq.) ส่วนการจัดการแบบเชิงกล-ชีวภาพของกระบวนการกำจัดขยะอาหารแสดงค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) น้อยที่สุดเป็นปริมาณ 0.0024 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>eq.)

#### 4.7.3.2 การเปรียบเทียบผลการศึกษา

##### 1. การเปรียบเทียบผลการศึกษาของแต่ละกรณี

จากผลของกรณีศึกษาทั้ง 3 กรณีศึกษาที่แสดงมาข้างต้นนั้น สามารถแสดงการเปรียบเทียบผลกระทบของค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ได้ดังภาพที่ 4.9 ตามลำดับ ดังนี้



ภาพที่ 4.9 ผลกระทบของต่อค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ของวิธีการกำจัดขยะอาหาร

จากภาพที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่า จากการเปรียบเทียบวิธีการบริหารจัดการขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต พบว่า การกำจัดขยะอาหารด้วยวิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) ก่อให้เกิดผลกระทบต่อค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

(Global Warming Potential: GWP) มากที่สุดเป็นปริมาณ 1.467 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>eq.) และวิธีการจัดการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการศึกษาภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) น้อยที่สุดเป็นปริมาณ 0.0066 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>eq.) ตามลำดับ

## 2. การเปรียบเทียบผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทำการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ของวิธีการกำจัดขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลกระทบของค่าศึกษาภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยกำหนดหน่วยหน้าที่เท่ากับ 1 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าของขยะอาหาร พบว่า ค่าศึกษาภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ของวิธีการจัดการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) มีค่าสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Abeliotis et al., 2012; Grzesik and Malinowski, 2016; โพลีรัฐ ชมเชียงคำ และคณะ, 2555) ในส่วนของวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) มีค่าสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Padeyanda et al., 2015; Mondello et al., 2017; Thai National LCI database, 2021) และวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัย (Sanitary Landfill) มีค่าสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Hyung Kim and Wk Kim, 2010; Mondello et al., 2017; Thushari et al., 2020; Thai National LCI database, 2021) แสดงดังตารางที่ 4.51ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.37 การเปรียบเทียบงานวิจัยของวิธีการกำจัดขยะอาหารของผลกระทบของการเกิดภาวะโลกร้อน

ลำดับ	ผู้เขียน	ประเทศ	ศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) (กิโกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)		
			วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion)	วิธีการจัดการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT)	วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)
1	Hyung Kim and Wk Kim, 2010	เกาหลีใต้	1.494	-	1.497
2	Abeliotis et al., 2012	กรีซ	-	0.0015	-
3	Padeyanda et al., 2015	เกาหลีใต้	1.33	-	-
4	Grzesik and Malinowski, 2016	โปแลนด์	-	0.143	-
5	Mondello et al., 2017	อิตาลี	0.999	-	1.243
6	Thushari et al., 2020	ไทย	-	-	1.200

ตารางที่ 4.37 การเปรียบเทียบงานวิจัยของวิธีการกำจัดขยะอาหารของผลกระทบของการเกิดภาวะโลกร้อน (ต่อ)

ลำดับ	ผู้เขียน	ประเทศ	ผลกระทบของการเกิดภาวะโลกร้อน (กิโกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)		
			วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion)	วิธีการจัดการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT)	วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)
7	Thai National LCI database, 2021	ไทย	0.1102	-	0.7933
8	ไพสิฐุ ชมเชียงคำ และคณะ, 2555	ไทย	-	0.0011	-

#### 4.7.4 การแปลผล (Interpretation)

จากผลของการวิเคราะห์ค่าผลกระทบของการเกิดศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ของวิธีการกำจัดขยะอาหารทั้ง 3 กรณี พบว่า วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) ทำให้เกิดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดของวิธีการทั้งหมดในการคำนวณหาศักยภาพของการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) พบว่า วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล เป็นวิธีการกำจัดขยะอาหารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด และพบว่าวิธีการกำจัดขยะอาหารที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด คือ วิธีการจัดการแบบเชิงกล-ชีวภาพ โดยค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ที่ส่งผลให้แต่ละวิธีมีค่าต่างกันเนื่องมาจากสถานที่ในการกำจัดขยะอาหารที่เป็นแบบเปิดเป็นพื้นที่โล่งแจ้งและสถานที่แบบปิดภายในอาคารที่มีการจัดเตรียมไว้ เนื่องมาจากสถานที่ในการกำจัดขยะอาหารที่เป็นแบบเปิดพื้นที่โล่งแจ้งจะส่งผลให้ขยะอาหารที่มีการฝังกลบเกิดกลิ่นและส่งผลกระทบต่อมลพิษทางอากาศ ได้แก่ มีเทน (Methane: CH<sub>4</sub>) คาร์บอนชีวภาพ (Biogenic carbon dioxide) (Sukmak et al.,2022) และสถานที่แบบปิดภายในอาคารของวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนและวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ ที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นหลัก และ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบขั้นตอนการขนส่งจากไฮเปอร์มาร์เก็ตไปยังศูนย์ขนถ่ายมูลฝอยเป็นขั้นตอนที่มีผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่แตกต่างไปทั้งขนาดรถบรรทุกที่ใหญ่ขึ้นทำให้มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในปริมาณที่มากขึ้น และเส้นทางที่ใช้ขนส่งอาจส่งผลต่ออัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงที่แตกต่างกันไปซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มากตามมาและสอดคล้องกับงานวิจัยหนึ่งที่พบความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการขนส่งและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Li et al., 2014; Lao et al., 2020)

โดยจากการเปรียบเทียบวิธีการกำจัดขยะอาหารทั้ง 3 กรณี พบว่า การกำจัดขยะอาหารด้วยวิธีการจัดการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการศึกษาภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) น้อยที่สุดเป็นปริมาณ 0.0066 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>eq.) ซึ่งลดลง 94.5843% และ 99.5526% ของผลกระทบต่อการศึกษาภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน ส่วนใหญ่เกิดจากพลังงานไฟฟ้าในกระบวนการใช้ถังหมัก (Composting in reactors) และการหมักปุ๋ยกองแถว (Composting in windrows) และการใช้ปริมาณของพลังงานเชื้อเพลิงจากกระบวนการขนส่ง คิดเป็น 94.5842% และ 99.5526% ของผลกระทบต่อการศึกษาภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน ส่วนของวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) มีการใช้พลังงานไฟฟ้าและปริมาณเชื้อเพลิงสำหรับกระบวนการขนส่ง คิดเป็น 3.4739% และ 96.5260% ของผลกระทบต่อการศึกษาภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน จากกระบวนการขนส่งของวิธีการจัดการแบบเชิงกล-ชีวภาพและวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน มีความสอดคล้องกันโดยทั้ง 2 วิธีการมีค่าเท่ากับ 0.0042 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>eq.)

และสำหรับวิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลก่อให้เกิดผลกระทบต่อการศึกษาภาพในการเกิดภาวะโลกร้อนมากที่สุดเป็นปริมาณ 1.467 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>eq.) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการจัดการแบบเชิงกล-ชีวภาพและวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน กระบวนการกำจัดขยะอาหารและกระบวนการขนส่งของวิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล คิดเป็น 0.6945% และ 99.3055% ของผลกระทบต่อการศึกษาภาพในการเกิดภาวะโลกร้อนที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากขยะอาหารที่มีการทับถมในสถานที่แบบเปิดซึ่งเป็นพื้นที่โล่งแจ้ง ทำให้ขยะอาหารมีการส่งกลิ่นต่อการปล่อยมลพิษทางอากาศ ได้แก่ มีเทน (CH<sub>4</sub>) และ คาร์บอนชีวภาพ (Biogenic carbon dioxide) แต่อย่างไรก็ดีกระบวนการ

ขนส่งของวิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลเป็นอีกหนึ่งสาเหตุที่ส่งผลต่อการเกิดศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อนเนื่องมาจากกระบวนการขนส่งขยะอาหารที่เพิ่มขึ้นจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต มายังศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุชมายังสถานที่ฝังกลบมูลฝอยใน อำเภอ พนมสารคาม จังหวัด ฉะเชิงเทรา จึงทำให้มีการใช้ปริมาณเชื้อเพลิงที่มากขึ้นตามมา



## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องการประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์และการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เขตลาดกระบัง จังหวัด กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต และระบุหาแนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร เพื่อการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร และทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) และนำมาวิเคราะห์ทำการปิดช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ในการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้บรรลุเป้าหมายและพัฒนาวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีในปัจจุบัน นอกจากนี้ผลเสียจากการสูญเสียอาหารและขยะอาหารที่เกิดขึ้นมีความสำคัญในการทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงทำการศึกษาปริมาณของขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต เพื่อศึกษาและประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของวิธีการกำจัดขยะอาหาร โดยใช้วิธีการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) และผลการศึกษาทั้งหมดสามารถสรุปและมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยเรื่อง การประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์และบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ผู้ศึกษาได้สรุปผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) เพื่อทำการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) ในการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้บรรลุเป้าหมายและพัฒนาวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีในปัจจุบัน

ดังจะเห็นได้ว่าผลของการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต พบว่า จุดแข็ง คือ การกำหนดข้อปฏิบัติในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร และความพร้อมของพนักงานแผนกอาหารสด แม้จุดอ่อนเรื่องการขาดความรู้ในวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร แต่สามารถแก้ไขได้โดยใช้จุดแข็งที่มีอยู่ รวมถึงโอกาสและอุปสรรคจากการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่จะพัฒนาให้สอดคล้องกับเป้าหมายการลดของเสียอาหาร (food waste) ของโลกลงครึ่งหนึ่งในระดับค้าปลีกและผู้บริโภค (SDG12.3) และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ต้องการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน และผลของการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) จะถูกนำมาใช้วางแผนพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เพื่อปิดช่องว่าง/โอกาส ของวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร เพราะฉะนั้นการช่องว่างของเกิดอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต คือ การขาดแนวทางจัดการอย่างเป็นรูปธรรมทำให้เกิดปัญหาขยะอาหารที่ไม่สามารถจัดการได้อย่างต่อเนื่อง จาก การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) และการสอบถามพนักงานพบว่า การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถปรับปรุงได้โดยการพิจารณาผลจากการทดสอบสมมติฐานของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับวิธีการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ได้แก่ แผนกที่รับผิดชอบและประสบการณ์การทำงาน วิธีการที่ยังคงเป็นช่องว่างในการดำเนินการและควรได้รับส่งเสริม คือ 1) การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต) การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน แนวทางการวางแผนพัฒนาในการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) โดยการจัดแคมเปญให้คำแนะนำลูกค้าในการวางแผนซื้อและจัดเก็บอาหารเพื่อดึงดูดให้ผู้บริโภคมีความสนใจในการเลือกซื้อสินค้าเพิ่มมากขึ้น 2) การบริจาคมอาหาร แนวทางการวางแผนพัฒนาในการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) โดยแยกอาหารที่ยังคงสภาพดีจากสินค้าป้ายเหลือง ได้แก่ ผักและผลไม้ เพื่อนำไปใช้ในการแปรรูปเป็นอาหารและบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศล และ 3) การรีไซเคิลขยะอาหาร แนวทางการวางแผนพัฒนาในการวิเคราะห์ช่องว่าง/โอกาส (Gap Analysis) แยกขยะอาหารเน่าเสียไม่สามารถนำไปบริจาคหรือใช้ประโยชน์ได้แล้ว และนำไปผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์แต่วิธีนี้ควรมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่สนับสนุนการรีไซเคิลขยะอาหารที่ควรได้รับความร่วมมือจากบริษัทหลัก หน่วยงานรัฐ และหน่วยงานเอกชน ดังนั้นหากมีการดำเนินการตามแนวทางเหล่านี้จะช่วยให้สามารถจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.1.2 แนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารเพื่อการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร

แผนกที่รับผิดชอบและประสบการณ์การทำงาน คือ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ซึ่งหากมีการจัดทำแนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารเพื่อการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ควรมีการจัดแผนกที่รับผิดชอบ คือ แผนกผักและไม้ ซึ่งเป็นแผนกที่มีความสัมพันธ์กับวิธีการบริจาคมอาหาร และมีการดำเนินการโดยการคัดแยกและนำผักและผลไม้ที่ยังสามารถบริโภคได้ออกมาเพื่อบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศล และประสบการณ์การทำงานที่เพิ่มมากขึ้น คือ 1-3 ปี และ 4-5 ปี มีความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือนการจัดแคมเปญเพื่อช่วยให้ลูกค้าที่เป็นลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ตสามารถวางแผนการซื้อและจัดเก็บอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการรีไซเคิลขยะอาหาร ในการพัฒนาเทคโนโลยีนำขยะอาหารไปทำปุ๋ยอินทรีย์

ดังนั้นเพื่อให้สามารถจัดการกับปัญหาอาหารส่วนเกินและขยะอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การส่งเสริมให้ไฮเปอร์มาร์เก็ตมีการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารอย่างเหมาะสมที่ เริ่มต้นตั้งแต่ต้นทางการเกิดอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ได้แก่ การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนบริหารคงคลัง และการบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน วิธีเหล่านี้ล้วนเป็นวิธีที่สำคัญตั้งแต่ต้นทางการจำหน่ายสินค้าและจะเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารมีผลสัมฤทธิ์ในการลดปัญหาขยะอาหารและสร้างความยั่งยืนให้ธุรกิจในระยะยาว

### 5.1.3 การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของการกำจัดขยะอาหาร โดยใช้เทคนิคการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

ประโยชน์ที่จะเน้นย้ำถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงได้มีการประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของการกำจัดขยะอาหารที่เกิดจากธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต ที่เริ่มตั้งแต่กระบวนการขนส่ง และกระบวนการกำจัดขยะอาหารที่เกิดขึ้นในศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช จังหวัด กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย ทั้ง 3 วิธี ได้แก่ 1) วิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) 2) วิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (Mechanical and Biological Waste Treatment: MBT) และ 3) วิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) โดยใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (LCA) ซึ่งมีขอบเขตการศึกษาแบบ Gate-to-Grave และค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ของวิธีการกำจัดขยะอาหาร ทั้ง 3 กรณี พบว่า วิธีการจัดการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (MBT) เกิดค่าค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) น้อยที่สุดเป็นปริมาณ 0.0066 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าและมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุดเมื่อเทียบกับวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) และวิธีการหมักปุ๋ยแบบการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) โดยค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ที่ส่งผลให้แต่ละวิธีมีค่าต่างกันเนื่องมาจากสถานที่ในการกำจัดขยะอาหารและการใช้พลังงานไฟฟ้าของวิธีการนั้นๆ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกระบวนการขนส่งจากไฮเปอร์มาร์เก็ตไปยังศูนย์ขนถ่ายมูลฝอยเป็นขั้นตอนที่มีผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่แตกต่างไปทั้งขนาดรถบรรทุกที่ใหญ่ขึ้นทำให้มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในปริมาณที่มากขึ้นและเส้นทางที่ใช้ขนส่งอาจส่งผลต่ออัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงที่แตกต่างกันไปซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มากตามมา

ดังจะสรุปผลการศึกษาในครั้งนี้โดยรวมได้ว่า ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) เพื่อทำการปิดช่องว่าง/โอกาส ในการลดลงของอาหารส่วนเกินและขยะ

อาหารให้บรรลุเป้าหมายและพัฒนาวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่มีในปัจจุบันมีความสำคัญอย่างมากในการวางแผนแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) และการสอบถามพนักงานแผนกอาหารสด เพื่อหาแนวทางการปิดช่องว่าง/โอกาส ในการลดอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ผู้วิจัยได้อธิบายถึงวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เป็นแนวทางเพื่อลดปัญหาดังกล่าว คือ

1) การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต) การบริหารจัดการอาหาร: การจัดแคมเปญเพื่อให้คำแนะนำแก่ผู้บริโภคในการวางแผนซื้อและจัดเก็บอาหารเพื่อดึงดูดให้ผู้บริโภคมีความสนใจและมีส่วนร่วมในการลดขยะอาหารได้

2) การบริจาคอาหาร: การแยกอาหารที่ยังคงสภาพดีจากสินค้าขายเหลือ คือ ผักและผลไม้ เพื่อนำไปแปรรูปอาหารและบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศล

3) การรีไซเคิลขยะอาหาร: แยกขยะอาหารที่เน่าเสียนำไปผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์

นอกจากนี้การสูญเสียอาหารและขยะอาหารที่เกิดในระยะเวลา 1 ปีของไฮเปอร์มาร์เก็ตเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอและเป็นส่วนสำคัญต่อผลกระทบของสิ่งแวดล้อมจึงทำการประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตที่นำเสนอข้อมูลหากเกิดขยะอาหารขึ้นควรการกำจัดขยะอาหารด้วยวิธีใดที่จะส่งผลกระทบต่อศักยภาพการเกิดภาวะโลกร้อนน้อยได้ เพื่อให้ไฮเปอร์มาร์เก็ตดังกล่าวตระหนักถึงความสำคัญของการปฏิบัติและการลดลงของขยะอาหารของธุรกิจได้ในระยะยาว ดังนั้นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) เพื่อการปิดช่องว่าง/โอกาส และการประเมินวัฏจักรชีวิตของการกำจัดขยะอาหาร จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะเป็นส่วนช่วยในการพัฒนากลยุทธ์การจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้มีประสิทธิภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในส่วนของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต และทำให้ธุรกิจมีความยั่งยืนในระยะยาวจากการประยุกต์ใช้แนวทางให้มีความเหมาะสมตรงกับเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพได้สูงสุด

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะของการศึกษาการประเมินและบริหารจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษา ไฮเปอร์มาร์เก็ต มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 5.2.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้

- 1) ควรมีการนำผลการศึกษาเสนอต่อผู้จัดการของสาขากรณีศึกษาเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการส่งเสริมการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารภายในธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต
- 2) ควรมีการสร้างคู่มือในการคัดแยกอาหารส่วนเกินและขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่นเพื่อให้เกิดการรับรู้ข้อมูลในการคัดแยกอาหารส่วนเกินและขยะอาหารได้อย่างทั่วถึงแก่พนักงาน

### 5.2.2 ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป

- 1) การศึกษาในครั้งนี้มีการวิเคราะห์โอกาส/ช่องว่าง (Gap Analysis) และการจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ที่นำเสนอแค่วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นเฉพาะแผนกอาหารสด ในระยะการศึกษาครั้งถัดไปจึงควรมีการดำเนินการพิจารณาของวิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในแผนกอื่นๆ ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต เพิ่มเติมเพื่อการตัดสินใจที่เป็นในการดำเนินการให้ดียิ่งขึ้นไป
- 2) การศึกษาในครั้งนี้มีการประเมินเพียงแค่ผลกระทบของการเกิดค่าศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ในการศึกษาในระยะถัดไปจึงควรมีการดำเนินการพิจารณาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในด้านอื่นๆ เช่น ศักยภาพความเป็นกรด ศักยภาพในความเป็นพิษต่อมนุษย์ ศักยภาพในการทำลายชั้นโอโซน เป็นต้น เพื่อการตัดสินใจที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงกระบวนการดำเนินการบริหารจัดการขยะอาหารให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

## บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. (2563). สถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ปี 2563. ค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2566. จาก [https://www.pcd.go.th/pcd\\_news/11873](https://www.pcd.go.th/pcd_news/11873)
- กัญญาวิรุ์ จ้อยแฉล้ม และคณะ (2566). การวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมและแนวทางการจัดการอาหารขยะ กรณีศึกษาธุรกิจค้าปลีกอาหาร. วารสารโลจิสติกส์และดิจิทัลซัพพลายเชน, 1(3).
- ชยากร อุปกรณ์ (2021). การพยากรณ์ยอดขายรายวันของสินค้าที่มีราคาหลากหลายในธุรกิจค้าปลีก โดยใช้วิธีการเรียนรู้ของเครื่อง.
- ชูศักดิ์ พร สิงห์, ธนาธร เกรอด, ทองแท่ง ทองลิ้ม, & ภัทรเวช ธาราเวช รักษ์. (2018). แนวทางการจัดการ พลังงานและของเสียที่เกิดจากผู้ประกอบการธุรกิจรีสอร์ทในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 20(3), 189-197.
- ปัญจปัทมกร บุญพร้อม และ เพชรวัลย์ ธีระวัฒน์พงศ์. (2553). การประเมินวัฏจักรชีวิตเครื่องมือสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม. ค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2565. จาก <https://www.thaiscience.info/journals/Article/TJKM/10886810.pdf>
- สถาบันพัฒนาบุคลากรแห่งอนาคต. (2565). การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA). ค้นเมื่อ 10 กันยายน 2565. จาก <https://www.career4future.com/lca/>
- สุวัฒนา แต่งไทย. (2554). การประเมินวัฏจักรชีวิตของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบบอินเวอร์เตอร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ). [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Eng\\_Man/Suwattana\\_T.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Eng_Man/Suwattana_T.pdf)
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา. (2564). ขยะอาหาร (Food waste) กองขยะที่ถูกซ่อนไว้. ค้นเมื่อ 17 สิงหาคม 2565. จาก <https://sciplanet.org/content/8436>
- วรสิทธิ์ หินทอง. (2553). การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของกระบวนการผลิตขวดพลาสติก โดยหลักการประเมินวัฏจักรชีวิต. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ). [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Eng\\_Man/Worasit\\_H.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Eng_Man/Worasit_H.pdf)
- บริษัทเอก-ชัย ดีสทริบิวชั่น ซิสเทม จำกัด. (256). โลตัสประกาศความสำเร็จยกเลิกบรรจุภัณฑ์ที่ยากต่อการรีไซเคิลครบ 100%. ค้นเมื่อ 17 กันยายน 2566. จาก <https://corporate.lotuss.com/news/corporate/131/>

ไพสิฐุ ชมเชียงคำ, & ดลเดช ตั้งตระการพงษ์. การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์สำหรับการจำลองสถานการณ์ประสิทธิภาพบ่อฝังกลบขยะเทศบาลเมืองอุทัยธานีโดยการบำบัดขยะ ด้วยกรรมวิธีชิงกล-ชีวภาพ. Doctoral dissertation, Naresuan University.

เดือนเด่น นิคมบริรักษ์, ธารทิพย์ ศรีสุวรรณเกศ, กะรัตลักษณ์ เหลี่ยมเพชร, ศิราภรณ์ รูปเทียน, & สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2019). การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการอาหาร ส่วนเกินเพื่อลดปัญหาขยะอาหารที่เหมาะสมกับประเทศไทย: รายงานฉบับสมบูรณ์ (No. 190364). สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

สุกัญ รัตนวรรณ. (2009). ผลกระทบจากร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ต่อผู้อยู่อาศัยโดยรอบ: กรณีศึกษาเขตบาง ชื่อ กรุงเทพมหานคร. วารสารวิทยบริการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Academic Services Journal, Prince of Songkla University, 20(3).

วณิชญา ถนอมพลกรัง. (2557). การประเมินวัฏจักรชีวิตของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เปรียบเทียบ ระหว่างการใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์กับระบบไฟฟ้าโครงข่าย (Doctoral dissertation), มหาวิทยาลัย ศิลปากร.

วรรณธณี กองจันทร์ดี. (2555). การจัดการขยะของผู้ค้าในตลาดสดศึกษา กรณีตลาดสดบางกะปิ และตลาดสด นครไทย เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร.

วิทวัส รุ่งเรืองผล. กิจกรรมยกระดับมาตรฐานการบริหารจัดการร้านค้าส่งค้าปลีกให้สามารถแข่งขันได้ภายใต้โครงการเสริมสร้างศักยภาพผู้ประกอบการค้าส่งค้าปลีกไทยเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจภูมิภาค ปีงบประมาณ 2563.

วิจิตรา วิทยาไพโรจน์. "การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการผลิตน้ำตาลจากอ้อยโดยหลักการประเมินวงจรชีวิต." PhD diss., สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมสำนักวิชา วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2013.

ผ ศ. ธนกร ณรงค์วานิช. การจัดการปัญหาขยะอาหารของครัวการบิน Management of Food Waste for Airline Catering.

อาภรณ์ รัตน์, & สราวิทย์. (2561). การประเมินวัฏจักรชีวิตของการเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดความชื้นของถังตกตะกอนสัมผัสแบบหมุนเวียนตะกอน กรณีศึกษา โรงงานผลิตน้ำประปาบางเขน.

อรสุภาวี สายเพชร และชริกา คันธา, (2566). บทปริทัศน์ว่าด้วยนโยบายสาธารณะเพื่อการจัดการขยะอาหาร. Suranaree Journal of Social Science, 17(1), 1-18.

อุษามา แสงเสริม, อรทิพย์ กิรติวุฒิพงศ์, วัชรภรณ์ รัตนจารุ, ตรีศิริรินทร์ เฉลิมกิติ, & นิรมล รัตนสงเคราะห์. (2020). การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพของหลักสูตรปรัชญาดุษฎี

บัณฑิต สาขา วิชา ภาษาศาสตร์ประยุกต์ (หลักสูตรนานาชาติ) มหาวิทยาลัยมหิดล.

THE LIBERALARTS JOURNAL, MAHIDOL UNIVERSITY, 3(2), 45-45.

Agger, J. W., & Zeuner, B. (2022). **Bio-based surfactants: enzymatic functionalization and production from renewable resources**. *Current Opinion in Biotechnology*, 78, 102842.

Aschemann-Witzel, J., Otterbring, T., de Hooge, I. E., Normann, A., Rohm, H., Almlı, V. L., & Oostindjer, M. (2019). **The who, where and why of choosing suboptimal foods: Consequences for tackling food waste in store**. *Journal of Cleaner Production*, 236, 117596.

Annosi, M. C., Brunetta, F., Bimbo, F., & Kostoula, M. (2021). **Digitalization within food supply chains to prevent food waste. Drivers, Barriers, and Collaboration practices**. *Industrial Marketing Management*, 93, 208-220.

Abeliotis, K., Lasaridi, K., & Chroni, C. (2016). **Life cycle assessment of food waste home composting in Greece**. *Toxicological & Environmental Chemistry*, 98(10), 1200-1210.

Baumann, H., & Tillman, A. (2004). **The hitch hiker's guide to LCA. an orientation in life cycle assessment methodology and application**. United States of America: Studentlitteratur.

Brancoli, Roustra & Bolton (2016), **“Life cycle assessment of supermarket food waste. Resources, Conservation and Recycling”**, University of Boras. pp39-46.

Cascio, J., Woodside, G., & Mitchell, P. (1996). **ISO 14000 guide: The new international environmental management standards**. (No Title).

Ceryes, C. A., Antonacci, C. C., Harvey, S. A., Spiker, M. L., Bickers, A., & Neff, R. A. (2021). **“Maybe it’s still good?” A qualitative study of factors influencing food waste and application of the EPA Food recovery hierarchy in US supermarkets**. *Appetite*, 161, 105111.

Ciccullo, F., Cagliano, R., Bartezzaghi, G., & Perego, A. (2021). **Implementing the circular economy paradigm in the agri-food supply chain: The role of**

- food waste prevention technologies.** Resources, Conservation and Recycling, 164, 105114.
- Cristóbal, J., Castellani, V., Manfredi, S., & Sala, S. (2018). **Prioritizing and optimizing sustainable measures for food waste prevention and management.** Waste Management, 72, 3-16.
- Eriksson, M., & Spångberg, J. (2017). **Carbon footprint and energy use of food waste management options for fresh fruit and vegetables from supermarkets.** Waste management, 60, 786-799.
- Giordano, C., Falasconi, L., Cicatiello, C., & Pancino, B. (2020). **The role of food Waste management hierarchy in addressing policy and research: A comparative analysis.** Journal of Cleaner Production, 252, 119617.
- Garske, B., Heyl, K., Ekardt, F., Weber, L. M., & Gradzka, W. (2020). **Challenges of food waste governance: An assessment of European legislation on food waste and recommendations for improvement by economic instruments.** Land, 9(7), 231.
- Grzesik, K., & Malinowski, M. (2017). **Life cycle assessment of mechanical–biological treatment of mixed municipal waste.** Environmental Engineering Science, 34(3), 207-220.
- González-García, S., Bacenetti, J., Negri, M., Fiala, M., & Arroja, L. (2013). **Comparative environmental performance of three different annual energy crops for biogas production in Northern Italy.** Journal of cleaner production, 43, 71-83.
- Jolliet, O., Margni, M., Charles, R., Humbert, S., Payet, J., Rebitzer, G., & Rosenbaum, R. (2003). **IMPACT 2002+: a new life cycle impact assessment methodology.** The international journal of life cycle assessment, 8, 324-330
- Joshi, P., & Visvanathan, C. (2019). **Sustainable management practices of food waste in Asia: Technological and policy drivers.** Journal of environmental management, 247, 538-550.
- Irena. (n.d.). **Carbon Capture.** Retrieved September 26,2023, from <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Carbon-Capture>.

- Kim, M. H., & Kim, J. W. (2010). **Comparison through a LCA evaluation analysis of food waste disposal options from the perspective of global warming and resource recovery.** *Science of the total environment*, 408 (19), 3998-4006.
- Mattila, M., Mesiranta, N., Närvänen, E., Koskinen, O., & Sutinen, U. M. (2019). **Dances with potential food waste: Organising temporality in food waste reduction practices.** *Time & society*, 28 (4), 1619-1644.
- Menoufi, K. A. I. (2011). **Lifecycle analysis and lifecycle impact assessment methodologies: a state of the art.**
- Mondello, G., Salomone, R., Ioppolo, G., Saija, G., Sparacia, S., & Lucchetti, M. C. (2017). **Comparative LCA of alternative scenarios for waste treatment: The case of food waste production by the mass-retail sector.** *Sustainability*, 9(5), 827.
- Närvänen, E., Mattila, M., & Mesiranta, N. (2021). **Institutional work in food waste reduction: Start-ups' role in moving towards a circular economy.** *Industrial Marketing Management*, 93, 605-616.
- Omolayo, Y., Feingold, B. J., Neff, R. A., & Romeiko, X. X. (2021). **Life cycle assessment of food loss and waste in the food supply chain.** *Resources, Conservation and Recycling*, 164, 105119.
- Pehnt, M., & Henkel, J. (2009). **Life cycle assessment of carbon dioxide capture and storage from lignite power plants.** *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 3(1), 49-66.
- Padeyanda, Y., Jang, Y. C., Ko, Y., & Yi, S. (2016). **Evaluation of environmental impacts of food waste management by material flow analysis (MFA) and life cycle assessment (LCA).** *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 18, 493-508.
- Rotthong, M., Takaoka, M., Oshita, K., Rachdawong, P., Gheewala, S. H., & Prapasongsa, T. (2022). **Life cycle assessment of integrated municipal organic waste management systems in Thailand.** *Sustainability*, 15(1), 90.

- Riesenegger, L., & Hübner, A. (2022). **Reducing food waste at retail stores—an explorative study.** Sustainability, 14(5), 2494.
- Read, Q. D., & Muth, M. K. (2021). **Cost-effectiveness of four food waste interventions: Is food waste reduction a “win-win?”.** Resources, Conservation and Recycling, 168, 105448.
- Sharma, H. B., Vanapalli, K. R., Samal, B., Cheela, V. S., Dubey, B. K., & Bhattacharya, J. (2021). **Circular economy approach in solid waste management system to achieve UN-SDGs: Solutions for post-COVID recovery.** Science of The Total Environment, 800, 149605.
- Spath, P. L., Mann, M. K., & Kerr, D. R. (1999). **Life cycle assessment of coal-fired power production.** National Renewable Energy Lab. (NREL), Golden, CO (United States).
- Sukmak, P., Srinok, K., Papong, S., & Supakata, N. (2022). **Chula model for sustainable municipal solid waste management in university canteens.** Heliyon, 8(10).
- Truong, L., Morash, D., Liu, Y., & King, A. (2019). **Food waste in animal feed with a focus on use for broilers.** International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture, 8, 417-429.
- Tavill, G. (2020). **Industry challenges and approaches to food waste.** Physiology & behavior, 223, 112993.
- Thushari, I., Vicheanteab, J., & Janjaroen, D. (2020). **Material flow analysis and life cycle assessment of solid waste management in urban green areas, Thailand.** Sustainable Environment Research, 30(1), 1-17.
- TO, H., & FORK, I. F. F. F. T. (2017). **WASTED.**
- Uhammad, H. A. L. I. M. A. H., Hashim, Z. U. L. K. I. F. L. I., Subramaniam, V., Tan, Y. A., Wei, P. C., Let, C. C., & May, C. Y. (2010). **Life cycle assessment of oil palm seedling production (Part 1).** Journal of Oil Palm Research, 22(3), 878-886.
- Wakefield, A., & Axon, S. (2020). **“I am bit of a waster”:** Identifying the enablers of, and barriers to, sustainable food waste practices. Journal of Cleaner Production, 275, 122803.

Wu, F., Zhou, Z., Temizel-Sekeryan, S., Ghamkhar, R., & Hicks, A. L. (2020). **Assessing the environmental impact and payback of carbon nanotube supported CO<sub>2</sub> capture technologies using LCA methodology.** *Journal of Cleaner Production*, 270, 122465.

Yang, Y., Barnes, H., Yang, B., Onofrei, G., & Nguyen, H. (2023). **Food waste management for the UK grocery retail sector—a supply chain collaboration perspective.** *Production Planning & Control*, 1-14.

Zolkarnain, N., Maurad, Z. A., Razmah, G., & Hazimah, A. (2016). **Environmental performance of palm-based methyl ester sulphonates production using life cycle approach.** *J. Oil Palm Res*, 28(1), 104-113.



## ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวก ก**  
(วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและ  
ต่างประเทศ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปบริโภคต่อ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
1	สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2562	การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินเพื่อลดปัญหาขยะอาหารที่เหมาะสมกับประเทศไทย	ไทย	สำรวจ	/	/	/	/	/	5	1.ลดราคาอาหารที่ขายไม่หมด (25% 50% 75%) 2.การจำหน่ายสินค้า อาทิเช่นอาหารปรุงสุก นม UHT ก่อนหมดอายุ 7 วันจะทำการลดราคาหลัง 2 หุ่่ม 3.บริจาคให้ SOS บางที่คัดเฉพาะเบเกอร์รี่และนมบริจาคให้ SOS 3.นำขยะอาหารไปทำปุ๋ย 4.เผาเพื่อใช้เป็นพลังงานไฟฟ้า

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปบริโภคต่อ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
2	Giordano, 2019	The role of food Waste management hierarchy in addressing policy and research: A comparative analysis	ฝรั่งเศส	รวบรวมงานวิจัย	/	/	/	/	-	4	1. ลดราคาอาหารที่ขายไม่หมด 2. บริจาคให้กับการกุศลก่อนสินค้าหมดอายุ 2 วัน ยกเว้นอาหารประเภทเนื้อสัตว์ เนื่องจากเน่าเสียง่ายและความปลอดภัย 3. บริจาคให้กับสัตว์ 4. นำไปทำปุ๋ยหมัก

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปบริโภคต่อ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
3	Riesenegg er and Hübner, 2022	Reducing Food Waste at Retail stores—An Explorative Study	เยอรมนี	สำรวจ/การสัมภาษณ์	/	/	-	-	-	2	1. การใช้ฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศที่ครอบคลุม สิ่งนี้จะสร้างรากฐานสำหรับ 2. การคาดการณ์ความต้องการเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่เน่าเสียง่าย ต่อมาจำเป็นต้องพิจารณาถึง 3. การวางแผนที่เพิ่มขึ้นของขนาดการจัดประเภท 4. คำจำกัดความของระดับการบริการที่แตกต่างกัน และ 5. กระบวนการสั่งซื้อและการเติมสินค้าที่ออกแบบโดยเฉพาะซึ่งส่งผลกระทบต่อเศษอาหาร สุดท้าย 6. ตัวเลือกการกอบกู้ เช่น การกำหนดราคาแบบไดนามิก การใช้งานรอง และความยั่งยืน

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปใช้ใหม่ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
4	Ceryes et al., 2021	“Maybe it’s still good?” A qualitative study of factors influencing food waste and application of the E.P.A. Food recovery hierarchy in U.S.A. supermarkets	สหรัฐอเมริกา	สำรวจ/การสัมภาษณ์	/	/	/	/	/	5	1.ลดสินค้าจากแหล่งที่มา 2.บริจาคอาหารให้กับองค์กรการกุศล จัดโครงการร่วมกับองค์กรต่างๆ 3.บริจาคให้กับเกษตรกรและอาหารสัตว์ ทำปุ๋ยหมัก 4.การเผา/ฝังกลบ

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปรีไซเคิลต่อ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
5	Yang et al.,2023	Food waste management for the UK grocery retail sector—a supply chain collaboration perspective	สหราชอาณาจักร	สำรวจ/สัมภาษณ์	/	/	/	/	-	4	1. การจัดการห่วงโซ่อุปทาน Forecast คำสั่งซื้อ ลดราคาสินค้า 2. บริจาคให้กับองค์กรการกุศล 3.Recycle บริจาคให้เป็นอาหารสัตว์ 4.ผลิตพลังงานใหม่
6	Morase et al., 2019	Retail food waste: mapping causes and reduction practices	บราซิล	สำรวจ	/	/	/	/	-	4	1. ลดราคาอาหารที่ขายไม่หมด 2. การจัดการสินค้าคงคลัง (FIFO) 3. ทำงานร่วมกับซัพพลายเออร์ 4. บริจาคอาหารส่วนเกิน 5.วิธีการทำปุ๋ยหมัก Bioenergy อาหารสัตว์

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปรีไซเคิลต่อ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
7	Tavill, 2020	Industry challenges and approaches to food waste	สหราชอาณาจักร	สำรวจ	/	/	/	/	-	4	1. ลดราคาอาหารที่ขายไม่หมด 2. บริจาคอาหารส่วนเกิน 3. การรีไซเคิล 4. การนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่
8	Albizzati, 2023	Valorization of surplus food in the French retail sector: Environmental and economic impacts	ฝรั่งเศส	สำรวจ	-	/	/	/	-	3	1. บริจาคให้องค์กรการกุศล 2. บริจาคเป็นอาหารสัตว์ 3. ย่อยแบบไม่ใช้ออกซิเจน 4. การเผา

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปบริโภคต่อ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
9	Read and Muth, 2021	Cost-effectiveness of four food waste interventions: Is food waste reduction a “win-win?”	สหรัฐอเมริกา	สำรวจ	/	-	-	-	-	1	1.จัดแคมเปญ 2. ติดฉลากวันหมดอายุที่เป็นมาตรฐาน 3. ติดตามและวิเคราะห์ของเสีย 4. ใช้Packaging ที่ป้องกันของเสีย
10	Muth et al.,2019	A systems approach to assessing environmental and economic effects of food loss and waste interventions in the United States	สหรัฐอเมริกา	สำรวจ/รวบรวมงานวิจัย	/	/	/	/	/	5	1. ลดราคาอาหารที่ขายไม่หมด 2. บริจาคให้กับการกุศลก่อนสิ้นค้าหมดอายุ 3.บริจาคให้กับสัตว์และใช้เทคโนโลยีต่างๆ 4. นำไปทำปุ๋ยหมัก 5.ฝังกลบ

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปใช้ซ้ำ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
12	Garske et al., 2020	Challenges of Food Waste Governance: An Assessment of European Legislation on Food Waste and Recommendations for Improvement by Economic Instruments	เยอรมนี	รวบรวมงานวิจัย	/	/	/	/	/	5	1.ลดราคาอาหารที่ขายไม่หมด 2.บริจาคให้องค์กรการกุศล 3.นำขยะอาหารไปทำปุ๋ย 4.ผลิตพลังงาน 5.ฝังกลบ

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปบริโภคต่อ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
15	Närvänen et al., 2021	Institutional work in food waste reduction: Start-ups' role in moving towards a circular economy	ฟินแลนด์	สำรวจ/รวบรวมงานวิจัย	/					1	ใช้การป้องกันโดยการลดขยะอาหารนำไปกำจัดอย่างเดียว
16	Ciccullo et al., 2021	Implementing the circular economy paradigm in the agri-food supply chain: The role of food waste prevention technologies	อิตาลี	สำรวจ/รวบรวมงานวิจัย	/					1	1.ป้องกันที่ต้นทาง 2. ทำการพยากรณ์ 3.กระบวนการขนส่ง 4.คัดแยกลดระยะเวลาของผลผลิต

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปใช้ซ้ำ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
17	Cristóbal et al., 2017	Prioritizing and optimizing sustainable measures for food waste prevention and management	อิตาลี	-	/	/	/			3	1.ป้องกันการเกิดขยะอาหาร 2. นำกลับใช้อีกครั้ง 3.รีไซเคิล บริจาคเป็นอาหารสัตว์

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปรีไซเคิล (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
18	Trung et al., 2019	Food waste in animal feed with a focus on use for broilers	สหรัฐอเมริกา	สำรวจ / ทดลอง	-	-	/	-	-	1	นำขยะอาหารได้แก่ ผัก ผลไม้ และเบเกอรี่ อาหารทะเลผ่านความร้อนโดยการต้มหรืออบขึ้นต่ำ 100 องศาเซลเซียสใช้เวลาอย่างน้อย 30 นาที ให้กับสัตว์กระเพาะเดี่ยว เช่น ไก่ หมู เทียบเท่ากับการให้ข้าวโพดและถั่วเหลืองกับไก่และหมู
19	Annosi et al., 2021	Digitalization within food supply chains to prevent food waste. Drivers, barriers and collaboration practices	อิตาลี	สัมภาษณ์	/	-	-	-	-	1	ใช้แอปพลิเคชันติดตามควบคุมการเกิดขยะอาหาร การขนส่ง

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีการศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปใช้ซ้ำ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
20	Dora et al., 2021	A system-wide interdisciplinary conceptual framework for food loss and waste mitigation strategies in the supply chain	สหราชอาณาจักร	รวบรวมงานวิจัย	/	/	/	-	-	3	1.การจัดโปรแกรมขึ้น 2. การให้ความรู้แก่พนักงาน 3.ให้ความตระหนักแก่ผู้ซื้อ 4.การบริจาคอาหาร 5.การแปรรูปอาหาร

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปบริโภคต่อ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
21	Luttenberger, 2020	I'm a bit of a waster": Identifying the enablers of, and barriers to, sustainable food waste practices	สหราชอาณาจักร	สัมภาษณ์/แบบสอบถาม	-	/	/	-	-	2	1.ใช้แอปพลิเคชัน 2. การบริจาค 3.อาหารสัตว์ 4.การขนส่ง

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปบริโภคต่อ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
22	Mattila et al., 2019	Dances with potential food waste: Organizing temporality in food waste reduction practices	ฟินแลนด์	สำรวจ	/	-	-	-	-	1	1.บรรจุภัณฑ์ 2. ฉลากอาหาร 3.การจัดตารางแผนการซื้อสินค้า

ตารางภาคผนวก ก วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นของธุรกิจค้าปลีกทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ลำดับ	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	ประเทศ	วิธีศึกษา	การศึกษาลำดับความสำคัญของการจัดการและการป้องกันขยะอาหาร (Waste Management Hierarchy)					ผลรวม	ผลลัพธ์
					การลดปริมาณอาหารทิ้ง (Reduce)	การนำไปบริโภคต่อ (Reuse)	การรีไซเคิลขยะอาหาร (Recycle)	นำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Recover for energy)	การฝังกลบ (Disposal)		
23	Sharma et al.,2021	Circular economy approach in solid waste management system to achieve UN-SDGs: Solutions for post-COVID recovery	อินเดีย	สำรวจ	/	/	/	-	-	3	1.การปรับปรุง Packaging 2. บริจาคอาหาร 3.การหมักทำปุ๋ย 4.การติดฉลาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข ตัวอย่างการเก็บข้อมูลของอาหารภายในแผนกอาหารสด

Sum of Quantity (Bad)													
Year	2023								2022				
Months	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Grand Total
BAKERY (sum)	30.14	54.92	268.48	150.75	227.54	314.94	327.91	50.43	75.61	89.06	76.68	27.55	1694.01
BAKERY BOUGHT IN	25.70	14.20	44.25	35.95	28.89	1.76	11.46	0.29	32.26	20.79	24.08	24.53	264.14
INSTORE BAKERY	4.44	40.72	224.23	114.80	198.66	313.19	316.45	50.14	43.35	68.27	52.60	3.02	1429.87
DAIRY	29.55	102.33	98.29	48.66	84.28	46.82	29.99	64.19	73.64	88.40	118.89	38.22	823.26
CHEESE	2.84	1.26	0.20			5.09	1.52	2.54	4.14	3.09	2.23		22.90
DAIRY+DRINKS	13.49	64.16	53.83	13.49	49.05	16.29	11.59	16.52	56.36	64.70	76.88	30.54	466.90
EGG	4.34	6.62	12.17	27.34	23.02	1.82	6.84	7.30	0.50		11.45	0.70	102.08
RTD	2.91	5.94	21.33	1.78	3.54	5.30	2.20	30.20	2.75	7.01	3.50	5.00	91.46
YOGHURT+DESSERT	5.98	24.36	10.76	6.05	8.68	18.32	7.85	7.63	9.89	13.60	24.84	1.98	139.93
MEAT+SEAFOOD	60.39	66.07	219.24	252.64	1767.67	89.78	74.58	136.52	24.97	15.24	48.04	36.41	2791.55
BEEF		0.86		0.93	1.73	2.18		0.30	0.16	0.33			6.49
CHICKEN			2.80	114.09	1114.37	48.36	40.83	112.94					1433.39
DUCK			1.98	10.70	14.75	5.85	3.27	4.81	0.38				41.74
EGG		5.28	5.94	31.34	46.11	0.70	4.78						94.15
FISH+SEAFOOD			1.86	19.07	1.76	2.92	2.76	6.47		1.57	2.81		39.22
FROZEN MEAT							0.20						0.20

ตารางภาคผนวก ข ตัวอย่างการเก็บข้อมูลของอาหารภายในแผนกอาหารสด (ต่อ)

Sum of Quantity (Bad)													
Year	2023								2022				
Months	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Grand Total
MEAT+SEAFOOD	60.39	66.07	219.24	252.64	1767.67	89.78	74.58	136.52	24.97	15.24	48.04	36.41	2791.55
PORK				5.98	540.35	11.16	14.68	1.70					573.87
FISH+SEAFOOD	31.86	27.54	43.30	70.53	47.96	18.61	8.06	9.99	12.14	8.78	11.49	23.86	314.11
MEAT					0.64								0.64
PORK	18.23	13.88	109.20							2.11	16.64	12.19	172.25
POULTRY	10.30	18.51	54.16					0.31	12.29	2.46	17.10	0.36	115.49
PRECOOKED	17.37	27.10	45.78	19.98	27.89	7.74	17.28	8.75	8.79	6.82	9.04	12.80	209.34
BALL	9.88	4.20	23.50	2.24	1.10			0.45	3.54	2.40	0.74	2.80	50.85
CHILLED CONVENIENCE	3.74	3.56	6.64	5.40	12.54	1.48	9.22	5.24	4.17	4.10	4.00	4.64	64.72
PRESERVED CHILLED	0.10	3.70	1.85	0.85	3.70				0.43	0.20	0.40	0.82	12.05
PRESERVED DRIED PRODUCT		0.25		0.13	2.10	1.76	6.14	0.03				0.08	10.48
SAUSAGE	0.75	6.38	9.41	7.67	8.46		0.62				2.40	3.80	39.48

ตารางภาคผนวก ข ตัวอย่างการเก็บข้อมูลของอาหารภายในแผนกอาหารสด (ต่อ)

Sum of Quantity (Bad)													
Year	2023								2022				
Months	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Grand Total
PRECOOKED	17.37	27.10	45.78	19.98	27.89	7.74	17.28	8.75	8.79	6.82	9.04	12.80	209.34
CP SHOP IN SHOP CHILLED CONVENIENCE	1.00	0.12				0.40	0.30		0.10	0.12			2.04
CP SHOP IN SHOP PRESERVED+DRIED		1.00		0.50									1.50
CP SHOP IN SHOP SAUSAGE	1.90	7.89	4.39	3.20		0.50			0.55		1.50	0.66	20.59
SAUCE AND CONDIMENT CHILLED						3.60	1.00	3.04					7.64

ตารางภาคผนวก ข ตัวอย่างการเก็บข้อมูลของอาหารภายในแผนกอาหารสด (ต่อ)

Sum of Quantity (Bad)													
Year	2023								2022				
Months	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Grand Total
FRUIT	70.56	108.24	447.01	633.12	657.63	572.10	635.64	581.37	55.86	81.82	87.77	48.05	3979.16
DURIAN				0.70	0.71		5.11	25.00					31.52
FRUIT	70.56	108.24	447.01	632.42	656.92	572.10	630.53	556.37	55.86	81.82	87.77	48.05	3947.64
VEGETABLE	122.92	79.78	623.13	591.61	508.34	427.16	482.25	382.62	79.01	87.31	70.39	87.02	3541.54
Grand Total	330.93	438.44	1701.92	1696.75	3273.36	1458.54	1567.65	1223.88	317.88	368.66	410.82	250.04	13038.86



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หลักเกณฑ์การตรวจสอบค่า IOC

การวิเคราะห์เครื่องมือ (แบบสอบถาม) ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามการวิจัย IOC คือ ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามหรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (IOC : Index of item objective congruence ) แล้วประเมินผลเครื่องมือ ดังนี้

1) ให้ 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อนั้นมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับตัวแปรและวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

2) ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อนั้นมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับตัวแปรและวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

3) ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อนั้นไม่สอดคล้องกับตัวแปรและวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

สูตรการหาค่า IOC

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

โดยกำหนดให้

IOC = ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$  = ผลรวมของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนกรรมการผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์

1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้

2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.80-1.00 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1) ผศ.ดร.ธนภณ เจียรณีย์

2) ผศ.ดร.อภิศักดิ์ วิทยาประภากร

3) ผศ.ดร.จิรพัฒน์ วาณิชวัฒน์ โสภโศภ

ตารางภาคผนวก ค การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อแบบสอบถามในการหาประสิทธิภาพ

การประเมินแบบสอบถามสำหรับพนักงานที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาเรื่องแนวทางในการส่งเสริม  
จัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร ของธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาไฮเปอร์มาร์เก็ต  
ผู้ศึกษา นางสาวธัญฉวี หุตางกูร นักศึกษาปริญญาโท (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 1: ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อ	รายการขอความคิดเห็น	ประเมินค่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ คน ที่.....			ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3		
1.	เพศ	1	1	1	1	ใช้ได้
2.	อายุ	1	1	0	0.67	ใช้ได้
3.	แผนกที่รับผิดชอบ	1	1	1	1	ใช้ได้
4.	ประสบการณ์ทำงาน	1	1	1	1	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย					0.92	ใช้ได้

ตอนที่ 2: การดำเนินการในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของท่าน

ข้อ	รายการขอความคิดเห็น	ประเมินค่าความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่.....			ค่า IOC	แปล ผล
		1	2	3		
1	การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย					
1.1	ทำการลดราคาอาหาร 3 ครั้ง ได้แก่ 25% 50% และ 75% จากราคาเดิม	1	1	1	1	ใช้ได้
1.2	หากมีผักผลไม้ที่มีรอยตำหนิจะคัดแยกออกเพื่อนำไปขายต่อ	1	1	1	1	ใช้ได้
1.3	ยกเลิกป้ายสินค้าที่ควรบริโภคก่อน เช่น ผักและผลไม้ (ยกเลิกระบุวันหมดอายุในผักและผลไม้)	1	1	-1	0.33	ใช้ ไม่ได้
1.4	ลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้าน	1	1	1	1	ใช้ได้
1.5	อื่นๆ (โปรด ระบุ).....	1	1	1	1	ใช้ได้

ตอนที่ 2: การดำเนินการในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของท่าน (ต่อ)

ข้อ	รายการขอความคิดเห็น	ประเมินค่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่.....			ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3		
2	การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า					
2.1	ใช้ระบบ FIFO (วางสินค้าที่เข้าคลังออกมาก่อน) ในการบริหารคลัง	1	1	1	1	ใช้ได้
2.2	มีการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้า	1	1	1	1	ใช้ได้
2.3	อื่นๆ (โปรดระบุ).....	1	1	1	1	ใช้ได้
3	การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน					
3.1	มีการฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานทั้งเก่าและใหม่ในการแยกอาหารส่วนเกินจากขยะอาหาร	1	1	1	1	ใช้ได้
3.2	ให้การสนับสนุน มอบรางวัลในความพยายามการจัดการขยะอาหาร	1	1	1	1	ใช้ได้
3.3	อื่นๆ (โปรดระบุ).....	1	1	1	1	ใช้ได้
4	การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือจากภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต)					
4.1	มีการจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมือ การวางแผนและการจัดเก็บอาหาร (มีการจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมือและการจัดเก็บอาหารเพื่ออาหารเหลือทิ้งในแต่ละมือ)	1	1	-1	0.33	ใช้ไม่ได้
4.2	อื่นๆ (โปรดระบุ).....	1	1	1	1	ใช้ได้

ตอนที่ 2: การดำเนินการในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของท่าน (ต่อ)

ข้อ	รายการขอความคิดเห็น	ประเมินค่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่.....			ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3		
5	การบริจาคอาหาร					
5.1	หากอาหารจากสินค้าป่ายเหลือเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ	1	1	1	1	ใช้ได้
5.2	หากอาหารจากสินค้าป่ายเหลือเหลือจากการจัดจำหน่ายมีการคัดแยกอาหารที่รับประทานได้และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคผ่านแอปพลิเคชันในการบริจาคอาหาร	1	1	1	1	ใช้ได้
5.3	หากอาหารจากสินค้าป่ายเหลือเหลือจากการจัดจำหน่ายมีการคัดแยกอาหารที่รับประทานได้และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปให้กับสัตว์	1	1	1	1	ใช้ได้
5.4	อื่นๆ (โปรดระบุ).....	1	1	1	1	ใช้ได้
6	การรีไซเคิลขยะอาหาร					
6.1	หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์	1	1	1	1	ใช้ได้
6.2	หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม เช่น นำไขมันหมูไปทำสบู่หรือเครื่องสำอาง	1	1	1	1	ใช้ได้
6.3	อื่นๆ (โปรดระบุ).....	1	1	1	1	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย		1	1	0.64	0.88	ใช้ได้

ตอนที่ 3: การจัดการหากเกิดขยะอาหาร

ข้อ	รายการขอความคิดเห็น	ประเมินค่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่.....			ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3		
1	<p>ทางไฮเปอร์มาร์เก็ตมีการคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่นหรือไม่</p> <p>มีการคัดแยกด้วยวิธี</p> <p>( ) แยกเป็นอาหารที่สามารถรับประทานได้ (อาทิเช่น ผักและผลไม้จากสินค้าป่วยเหลืองที่ยังคงสภาพดี) และอาหารที่รับประทานไม่ได้ (สินค้าที่หมดอายุ)</p> <p>( ) ระบุวิธีการแยก.....</p> <p>( ) ไม่คัดแยก</p>	1	1	1	1	ใช้ได้
2	<p>ท่านคิดว่าควรมีการสนับสนุนให้มีการคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่นหรือไม่</p> <p>( ) สนับสนุน</p> <p>( ) ไม่สนับสนุน</p> <p>( ) ไม่มีความคิดเห็น</p>	1	1	1	1	ใช้ได้
3	<p>ท่านคิดว่าปัญหาจากการคัดแยกขยะอาหารคืออะไร</p> <p>( ) ไม่ทราบวิธีการแยกขยะอาหารที่ยังสามารถใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ออกจากขยะอาหารที่ไม่มีประโยชน์</p> <p>( ) การแยกขยะอาหารทำให้เสียเวลา</p> <p>( ) อื่นๆ (โปรดระบุ) .....</p>	1	1	1	1	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย		1	1	1	1	ใช้ได้

### ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ท่านที่ 1 (ผศ.ดร.ธนภณ เจียรณัย)

“ควรมีข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับ 1) ต้นทุนการดำเนินการต่าง ๆ ของบริษัทกรณีศึกษา 2) ความสามารถในการทำกำไรจากอาหารส่วนเกินและขยะอาหารเพื่อเป็นแรงจูงใจให้บริษัทดำเนินการบริหารและจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารต่อไปในอนาคต”

ท่านที่ 2 (ผศ.ดร.อภิศักดิ์ วิทยาประภากร)

“ควรมีการถามการบริหารจัดการสินค้าโดยพิจารณาจากอายุสินค้าด้วยเพิ่มเติม นอกจาก FIFO เพราะเป็นสินค้าประเภทอาหาร”

ท่านที่ 3 (ผศ.ดร.จิรพัฒน์ วาณิชวัฒน์โกศล)

“นักศึกษาเน้นคำถามเฉพาะส่วนขยะอาหาร แต่กลับไม่พบคำถามที่เกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินนอกจากนี้ควิเพิ่มค่านิยมของ อาหารส่วนเกินและขยะอาหารให้ชัดเจนตั้งแต่หน้าแรก”





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสัมภาษณ์ เรื่อง แนวทางในการส่งเสริมจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหาร

คำชี้แจง: แบบสัมภาษณ์มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาวิธีการจัดการเมื่อเกิดอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก 2) เพื่อศึกษาวิธีการจัดการและปัญหาอุปสรรคในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในมุมมองของผู้บริหารและผู้จัดการของของธุรกิจค้าปลีก 3) เพื่อกำหนดแนวทางการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก โดยมีประเด็นคำถามดังต่อไปนี้

1. สภาพปัญหาอาหารส่วนเกินและขยะอาหารในปัจจุบันของธุรกิจค้าปลีก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จุดแข็งและจุดอ่อนในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. โอกาสและอุปสรรคในการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก จ

(แบบสอบถาม เรื่อง แนวทางการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารของธุรกิจค้าปลีก)

## แบบสอบถาม

เรื่อง วิธีการจัดการอาหารส่วนเกินและขยะอาหารที่เกิดขึ้นในธุรกิจค้าปลีก ประเภทไฮเปอร์มาร์เก็ตของท่าน

หมายเหตุ: 1) การจัดการอาหาร คือ แนวทางเพื่อลดความสูญเสียจากอาหารส่วนเกินและระบบการจัดการอาหารที่ดีเพื่อลดผลกระทบที่นำไปสู่ปัญหาในการเกิดขยะอาหาร

2) อาหารส่วนเกิน คือ อาหารที่ยังสามารถรับประทานได้และมีลักษณะภายนอกไม่สวยงามหรือไม่ได้มาตรฐาน

3) ขยะอาหาร คือ อาหารที่ไม่สามารถรับประทานต่อได้หรืออาหารที่หมดอายุการใช้งาน

ตอนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างของแต่ละข้อต่อไปนี้

### 1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

### 2. อายุ

( ) 18-25 ปี ( ) 26-32 ปี

( ) 33-50 ปี ( ) 51-60 ปี

### 3. แผนกที่รับผิดชอบ

( ) ผักและผลไม้ ( ) อาหารพร้อมทาน

( ) นม ชีส และอาหารสำเร็จรูป ( ) เบเกอรี่

( ) เนื้อสัตว์และอาหารทะเล

### 4. ประสบการณ์ทำงาน

( ) น้อยกว่า 1 ปี ( ) 1-3 ปี

( ) 4-5 ปี ( ) มากกว่า 5 ปี

ตอนที่ 2 การดำเนินการในการจัดการอาหารส่วนรับประทานและขยะอาหารของท่าน

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างของแต่ละข้อต่อไปนี้

การดำเนินการ	ระดับการปฏิบัติ	
	มีการดำเนินการ	ไม่มีการดำเนินการ
<b>1. การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนรูปแบบการขาย</b>		
1.1 ทำการลดราคาอาหาร 3 ครั้ง ได้แก่ 25% 50% และ 75% จากราคาเดิม		
1.2 หากมีผักผลไม้ที่รอยตำหนิจะคัดแยกออกเพื่อนำไปขายต่อ		
1.3 ยกเลิกระบุวันหมดอายุในผักและผลไม้		
1.4 ลดราคาสินค้าผ่านแอปพลิเคชันของร้าน		
1.5 อื่นๆ (โปรดระบุ).....		
<b>2.การบริหารจัดการอาหารโดยการจัดการคลังสินค้า</b>		
2.1 ใช้ระบบ FIFO (วางสินค้าที่เข้าคลังออกมาก่อน) ในการบริหารคงคลัง		
2.2 มีการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้า		
2.3 อื่นๆ (โปรดระบุ).....		
<b>3. การบริหารจัดการอาหารโดยการเปลี่ยนการทำงาน</b>		
3.1 มีการฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานทั้งเก่าและใหม่ในการแยกอาหารส่วนเกินออกจากขยะอาหาร		
3.2 ให้การสนับสนุน มอบรางวัลในความพยายามการจัดการขยะอาหาร		
3.3 อื่นๆ (โปรดระบุ).....		
<b>4. การบริหารจัดการอาหารโดยการช่วยเหลือภาคครัวเรือน (ลูกค้าของไฮเปอร์มาร์เก็ต)</b>		
4.1 มีการจัดแคมเปญให้กับลูกค้าในการให้คำแนะนำในการวางแผนการซื้ออาหารในแต่ละมือและการจัดเก็บอาหารเพื่ออาหารเหลือทิ้งในแต่ละมือ		
4.2 อื่นๆ (โปรดระบุ).....		
<b>5. การบริจาคอาหาร</b>		
5.1 หากอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับมูลนิธิการกุศลหรือหน่วยงานอื่นๆ		
5.2 หากอาหารจากสินค้าป้ายเหลืองเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคผ่านแอปพลิเคชันในการบริจาคอาหาร		

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างของแต่ละข้อต่อไปนี้ (ต่อ)

การดำเนินการ	ระดับการปฏิบัติ	
	มีการดำเนินการ	ไม่มีการดำเนินการ
<b>5. การบริจาคอาหาร</b>		
5.3 หากอาหารจากสินค้าป่วยเหลือจากการจัดจำหน่ายจะมีการคัดแยกอาหารที่ยังสามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) และขยะอาหารออกไปเพื่อนำไปบริจาคให้กับสัตว์		
5.4 อื่นๆ (โปรดระบุ).....		
<b>6. การรีไซเคิลขยะอาหาร</b>		
6.1 หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์		
6.2 หากมีขยะอาหารเหลือจะมีการแยกขยะที่เป็นขยะเน่าเสียและนำไปใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม เช่น นำไขมันหมูไปทำสบู่หรือเครื่องสำอาง		
6.3 อื่นๆ (โปรดระบุ).....		

### ตอนที่ 3 การจัดการหากเกิดขยะอาหาร

3.1 ทางไฮเปอร์มาร์เก็ตมีการคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่นหรือไม่

- ( ) คัดแยก (มีการคัดแยกอย่างไร)
- ( ) แยกเป็นอาหารที่สามารถรับประทานได้ (อาหารส่วนเกิน) (อาทิเช่น ผักและผลไม้จากสินค้าป่วยเหลือที่ยังคงสภาพดี) และอาหารที่รับประทานไม่ได้
- ( ) อื่นๆ ระบุ.....
- ( ) ไม่คัดแยก

3.2 ท่านคิดว่าควรมีการสนับสนุนให้มีการคัดแยกขยะอาหารออกจากขยะประเภทอื่นหรือไม่

- ( ) สนับสนุน
- ( ) ไม่สนับสนุน
- ( ) ไม่มีความคิดเห็น

3.3 ท่านคิดว่าปัญหาจากการคัดแยกขยะอาหารคืออะไร

- ( ) ไม่ทราบวิธีการแยกขยะอาหารที่ยังสามารถใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้กับขยะอาหารที่ไม่มีประโยชน์ต่อไปได้
- ( ) การแยกขยะอาหารทำให้เสียเวลา
- ( ) อื่นๆ (ระบุ) .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวชญัญญ์ หุตางกูร
วัน เดือน ปีเกิด	10 พฤษภาคม 2542
ที่อยู่	62/191 ซอยศรีวิชัย14 ต.มะขามเตี้ย อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000
ประวัติการศึกษา	2563 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (เกียรตินิยม อันดับ 2) มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผลงานวิจัย	การประเมินและบริหารจัดการขยะอาหารในซูเปอร์มาร์เก็ต กรณีศึกษา บริษัท ABC (การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงาน ทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 14 (CIOD 2023))

