



รายงานการวิจัย

แนวทางการจัดการขยะ ณ แหล่งกำเนิดของสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเล

กรณีศึกษาบ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

On Site Solid Waste Management Guidelines for
Marine Tourism : A Case Study of Bo-Hin Farmstay,
Sikao District, Trang Province

กัตตินาฏ สกุลสวัสดิพันธ์

Kattinat Sagulsawasdipan

เตือนใจ ปิยัง

Tuanjai Piyang

เอนก สาวะอินทร์

Aneak Sawain

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบประมาณรายได้ ประจำปี 2561

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย งบประมาณรายได้ ประจำปีพ.ศ. 2561 เป็นงานวิจัยเพื่อก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในการจัดการขยะที่ก่อเกิดจากแหล่งท่องเที่ยวบริเวณชายฝั่งทะเล โดยใช้พื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ เป็นพื้นที่กรณีศึกษา

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่ได้ให้การสนับสนุนในการทำวิจัยนี้ ขอขอบคุณคุณบรรจง นฤพรเมธา ประธานบ่อหินฟาร์มสเตย์ และผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ทั้งเอื้อเพื่อสถานที่เก็บข้อมูล ให้ความสะดวกในการติดตั้งอุปกรณ์ในการศึกษา เครื่องมือการเก็บข้อมูล และการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ขอขอบคุณคุณประจวบ โมฆรัตน์ ผู้อำนวยการสำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 7 (ตรัง) กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ให้ความช่วยเหลือในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ให้คำปรึกษาในการจัดทำข้อมูล รวมทั้งเอื้อเพื่ออุปกรณ์และเครื่องมือการเก็บข้อมูล ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่ให้การช่วยเหลืออำนวยความสะดวกด้วยดีตลอดมา ขอขอบคุณนายบรรพต สุขลิ้มในการสำรวจและเก็บข้อมูลการจัดการขยะที่ก่อเกิดจากสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเล ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยที่อุทิศกำลังกายและกำลังใจช่วยในการวิจัยครั้งนี้ลุล่วงได้ด้วยดี ตลอดจนครอบครัวและผองเพื่อนที่ให้ความห่วงใย เป็นกำลังใจให้เสมอมา ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่านและหน่วยงาน ผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

กัตตินาฏ สกุสวัสตีพันธ์ และคณะ

กันยายน 2562

แนวทางการจัดการขยะ ณ แหล่งกำเนิดของสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเล
กรณีศึกษาบ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

กัตตินาฏ สกุลสวัสดิพันธ์¹ เตือนใจ ปิยง¹ และเอนก สภาวะอินทร์¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแนวทางการจัดการขยะ ณ แหล่งกำเนิดของสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเล กรณีศึกษาบ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง โดยกำหนดมาตรการการลดปริมาณขยะ 5 มาตรการ เปรียบเทียบปริมาณและองค์ประกอบของขยะแต่ละองค์ประกอบที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ก่อน และหลังกำหนดมาตรการ และการสำรวจความพึงพอใจต่อมาตรการ เพื่อกำหนดแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ จากการศึกษาพบว่า มาตรการที่ 1 การสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะ ผู้รับบริการให้ความร่วมมือในการแยกประเภทขยะ โดยผู้รับบริการและผู้ให้บริการมีความพึงพอใจต่อมาตรการในระดับมากที่สุด มาตรการที่ 2 การใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภท โดยการนำขยะย่อยสลายทำน้ำหมักชีวภาพ ขยะทั่วไปและขยะอันตรายนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี ผู้ให้บริการมีความพึงพอใจต่อมาตรการระดับมาก มาตรการที่ 3 การลดขวดพลาสติก สามารถลดขวดพลาสติกได้ร้อยละ 96.47 แต่ต้องควบคุมการใช้ขวดพลาสติกสำหรับผู้รับบริการช่วงอายุน้อยกว่า 20 ปี ผู้รับบริการและผู้ให้บริการมีความพึงพอใจต่อมาตรการระดับมากที่สุดและระดับมาก ตามลำดับ มาตรการที่ 4 การลดกล่องโฟมบรรจุอาหารมีปริมาณกล่องโฟมบรรจุอาหารลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยคิดเป็นร้อยละ 99.38 ผู้รับบริการและผู้ให้บริการมีความพึงพอใจต่อมาตรการระดับมากที่สุดและระดับมาก ตามลำดับ และมาตรการที่ 5 การลดถุงพลาสติก มีปริมาณถุงพลาสติกลดลงร้อยละ 98.78 ผู้รับบริการและผู้ให้บริการ มีความพึงพอใจต่อมาตรการระดับมากที่สุดและระดับปานกลาง ตามลำดับ

คำสำคัญ: ขยะทะเล แหล่งท่องเที่ยวทางทะเล บ่อหินฟาร์มสเตย์

¹ อาจารย์ สาขาสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

On Site Solid Waste Management Guidelines for Marine Tourism : A Case Study of Bo-Hin Farmstay, Sikao District, Trang Province

Kattinat Sagulsawasdipan¹ Tuanjai Piyang¹ and Aneak Sawain¹

Abstract

This research is on site solid waste management guidelines for marine tourism : a case study of Bo-Hin Farmstay, Sikao district, Trang province. By setting 5 measurements to reduce the amount of casing solid waste. Comparing the quantity of the waste and the elements which occurred by different activities focusing on before and after of implementing the measurement, and the exploration of the satisfaction to the measurements for defining the appropriate guideline of reducing the quantity of solid waste in Bo-Hin Farmstay. From the study implement 1st measurement found that the rate of satisfaction for service receiver and entrepreneur are at very satisfied level, which is garbage sorting. The rate of satisfaction of entrepreneur for the 2nd measurement is high, which is utilization of each types of waste by compost the waste into fertilizer, dispose the general waste and hazardous waste property. The 3rd measurement is the way to reduce the plastic can reduce the quantity of waste 96.47% in the criteria of controlling the age of customer must below 20 years old, and the rate of satisfaction for the 3rd measurement is at excellent level and very satisfied level respectively. The 4th measurement is reducing the foam box, and the amount of foam box is significantly decrease by 99.38%, and the service receiver rate the rate of satisfaction at excellent and very satisfied respectively. The last measurement which is reducing the usage of plastic bag, the amount of plastic bags/bottles are reduced by 98.78%. The rate of satisfaction for service receiver and entrepreneur are very satisfied and neutral respectively.

Keyword: Marine Debris, Marine Tourism, Bo-Hin Farmstay

¹ Department of Environment, Faculty of Science and Fisheries Technology,
Rajamangala University of technology Srivijaya, Trang.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
4. ขอบเขตการศึกษา.....	2
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
1. ทบทวนวรรณกรรม.....	4
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	24
1. การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่บ่อหินฟาร์ม สเตย์ก่อนกำหนดมาตรการ	25
2. การกำหนดมาตรการการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์.....	25
3. การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่บ่อหินฟาร์ม สเตย์หลังกำหนดมาตรการ	28
4. การศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการสำหรับมาตรการการ คัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์	29
5. การเสนอแนวทางการจัดการขยะ ณ แหล่งกำเนิดของสถานที่ท่องเที่ยวทาง ทะเล กรณีศึกษาบ่อหินฟาร์มสเตย์	32
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	33
1. ผลการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่บ่อหิน ฟาร์มสเตย์ก่อนกำหนดมาตรการ	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2. ผลการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่บ่อหิน ฟาร์มสเตย์หลังกำหนดมาตรการ	35
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการสำหรับมาตรการ การคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์	40
4. การเสนอแนวทางการลดปริมาณการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์	69
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	72
1. สรุปผลการสำรวจปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่แหล่ง ท่องเที่ยวทางทะเลกรณีศึกษาบ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง	72
2. สรุปผลการกำหนดแนวทางการลดปริมาณขยะในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทาง ทะเล กรณีศึกษาบ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง	72
ข้อเสนอแนะ.....	74
บรรณานุกรม.....	75
ภาคผนวก.....	78



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	องค์ประกอบของขยะมูลฝอยชุมชนทั่วประเทศไทย..... 6
ตารางที่ 2	ค่าประมาณความร้อนขยะชุมชนทั่วไป..... 7
ตารางที่ 3	ส่วนประกอบทางเคมีของขยะชุมชนทั่วไป..... 7
ตารางที่ 4	การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยระหว่างปี 2551 ถึง ปี 2565..... 8
ตารางที่ 5	ประเภทขยะที่พบในทะเลและชายฝั่ง..... 13
ตารางที่ 6	ระยะเวลาการย่อยสลายขยะประเภทต่าง ๆ ที่พบในทะเล และชายฝั่ง..... 14
ตารางที่ 7	การสำรวจปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่เกิดในพื้นที่บ่อหิน ฟาร์มสเตย์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2560 34
ตารางที่ 8	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ..... 41
ตารางที่ 9	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ..... 41
ตารางที่ 10	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพ..... 42
ตารางที่ 11	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษา..... 43
ตารางที่ 12	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประเภท การท่องเที่ยวและหน้าที่ในการให้บริการ 44
ตารางที่ 13	ความพึงพอใจของผู้รับบริการสำหรับมาตรการการลดปริมาณการก่อเกิดขยะ ในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์โดยภาพรวม 44
ตารางที่ 14	ความพึงพอใจของผู้รับบริการจำแนกตามมาตรการการคัดแยกและการลด ปริมาณขยะ ด้านการสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะโดยการออกแบบและ กำหนดจุดวางถังรองรับขยะ 46
ตารางที่ 15	ความพึงพอใจของผู้รับบริการจำแนกตามมาตรการการคัดแยกและการลด ปริมาณขยะ ด้านการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะ บรรจุน้ำดื่ม 48
ตารางที่ 16	ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณ ขยะ ด้านการลดกล่องโฟมบรรจุอาหารโดยการใช้ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม 51
ตารางที่ 17	ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณ ขยะ ด้านการลดถุงพลาสติกโดยการใช้ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้ 53

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 18	ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ ด้านการลดขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม	55
ตารางที่ 19	ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์	56
ตารางที่ 20	ความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์	56
ตารางที่ 21	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์	57
ตารางที่ 22	ความพึงพอใจของผู้ให้บริการสำหรับมาตรการลดปริมาณการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์	58
ตารางที่ 23	ความพึงพอใจของผู้ให้บริการจำแนกตามมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ ด้านการสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะโดยการออกแบบและกำหนดจุดวางถังรองรับขยะ	59
ตารางที่ 24	ความพึงพอใจของผู้ให้บริการจำแนกตามมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณการก่อเกิดขยะ ด้านการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม	61
ตารางที่ 25	ความพึงพอใจของผู้ให้บริการจำแนกตามมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะด้านการใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภท	63
ตารางที่ 26	ความพึงพอใจของผู้ให้บริการจำแนกตามมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะด้านการกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล	65
ตารางที่ 27	ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์	66
ตารางที่ 28	ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ระหว่างอายุกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการคัดแยกขยะและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์	67
ตารางที่ 29	ความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์	67

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 30	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อ มาตรการการลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ 68
ตารางที่ 31	ความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่การให้บริการกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อ มาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ 68
ตารางที่ 32	เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ระหว่างหน้าที่การให้บริการกับความพึงพอใจ ของผู้ให้บริการต่อมาตรการการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ 69
ตารางผนวกที่	
ง1	แบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของแบบสำรวจความพึงพอใจ.. 88
จ1	ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจความพึงพอใจ..... 93
จ2	ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจความพึงพอใจรายข้อ..... 94



สารบัญญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1	องค์ประกอบขยะชุมชนเฉลี่ยประเทศไทย..... 6
ภาพที่ 2	ประเภทของขยะในทะเล และขยะชายฝั่งที่พบ..... 14
ภาพที่ 3	การแพร่กระจายของขยะชายฝั่ง เนื่องจากการกระทำของลมฟ้าอากาศ..... 15
ภาพที่ 4	สัตว์ที่ได้รับผลกระทบจากขยะชายฝั่ง และขยะในทะเล..... 19
ภาพที่ 5	ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการจัดการขยะ ณ แหล่งกำเนิดของสถานที่ ท่องเที่ยวทางทะเล 24
ภาพที่ 6	มาตรการการลดปริมาณขยะในบริเวณพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์..... 25
ภาพที่ 7	รูปแบบถังรองขยะสำหรับการศึกษา..... 26
ภาพที่ 8	ถังรองรับขยะบริเวณบ่อหินฟาร์มสเตย์..... 27
ภาพที่ 9	จุดบริการเติมน้ำดื่มและแก้วน้ำ..... 28
ภาพที่ 10	ป้ายให้ความรู้เกี่ยวกับการคัดแยกขยะบริเวณพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์..... 35
ภาพที่ 11	การผลิตน้ำหมักชีวภาพ..... 36
ภาพที่ 12	อัตราการเกิดขวดพลาสติกในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์หลังกำหนดมาตรการ..... 37
ภาพที่ 13	อัตราการเกิดกล่องโฟมบรรจุอาหารในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์หลังกำหนด มาตรการ 38
ภาพที่ 14	อัตราการเกิดถุงพลาสติกในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์หลังกำหนดมาตรการ..... 39
ภาพที่ 15	อาหาร เครื่องดื่ม และของใช้ส่วนตัวใส่ในตะกร้าสำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยว ทางทะเล 40

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จากการก่อเกิดปัญหาขยะในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางทะเล ทั้งบริเวณชายหาด และในทะเล จากการทิ้งขยะจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ เช่น กิจการร้านค้า รีสอร์ท โรงแรม และที่พัก ที่อยู่บริเวณริมฝั่งทะเล รวมทั้งกิจกรรมการเดินเรือเพื่อการท่องเที่ยวและการขนส่งสินค้า กิจกรรมทางน้ำและการพักผ่อน กิจกรรมทางน้ำ เช่น การประมงและกิจกรรมเกี่ยวกับเรือ กิจกรรมเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ ก้นบุหรี่ และไฟแช็ค ทั้งนี้ ขยะที่ถูกทิ้งลงสู่ทะเล กลายเป็นขยะที่เรียกว่า “ขยะทะเล (Marine Debris or Marine Litter)” เป็นหนึ่งในปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สร้างความเดือดร้อนอย่างทั่วถึงต่อมหาสมุทร และชายหาด รวมถึงพื้นที่อื่น ๆ บริเวณชายฝั่งทะเล การเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะทะเลในปัจจุบันเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัจจัยเกี่ยวข้องหลายประการ อาทิ การขยายตัวของเศรษฐกิจ การท่องเที่ยวทางทะเล เป็นการเพิ่มจำนวนกิจการร้านค้า และที่พักทางทะเล การสนับสนุนการท่องเที่ยวทางทะเลของหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน เป็นสิ่งดึงดูดนักท่องเที่ยวชาวไทยและต่างประเทศ

โดยส่วนหนึ่งของขยะทะเลที่พบในน่านน้ำต่าง ๆ เป็นผลลัพธ์จากพฤติกรรมการกิน ดื่ม สูบ รวมถึงข้าวของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน และอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญไม่แพ้กัน คือขยะทะเลที่มาจากกิจกรรมคมนาคมขนส่งทางทะเล การประมง และภาคอุตสาหกรรม การผลิตขยะทะเล คือเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น แต่แทนที่จะถูกกำจัดด้วยวิธีการที่เหมาะสมกลับถูกทิ้งและไหลไปรวมกันอยู่ในมหาสมุทร เป็นผลสืบเนื่องจากการกระทำของมนุษย์โดยตรง เช่น การทิ้งขยะลงทะเล ระบบจัดการขยะที่ด้อยประสิทธิภาพ และจากทางอ้อม เช่น ลมและน้ำพัดพาขยะจากชุมชนออกสู่ทะเล ความเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่เกิดขึ้นกับองค์ประกอบของขยะชุมชน ส่งผลต่อทัศนียภาพใต้ท้องทะเลขาดความสวยงาม ซึ่งเส้นทางสุดท้ายที่ขยะเหล่านี้จะไปคือทะเล และอาจถูกคลื่นพัดออกไปไกลสู่มหาสมุทร ทะเลและมหาสมุทรจึงเปรียบเสมือนถังขยะใบใหญ่ที่รองรับขยะ และของเสียจำนวนมากจากแผ่นดิน ขยะต่าง ๆ เหล่านี้นับวันจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ถ้าหากไม่มีการบริหารจัดการอย่างต่อเนื่อง ก็จะส่งผลกระทบต่อแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเล และกิจกรรมทางด้านการท่องเที่ยว รวมถึงคุณภาพชีวิตของประชาชนที่อาศัยบริเวณชายฝั่งทะเล

จากการที่แหล่งท่องเที่ยวรูปแบบฟาร์มสเตย์ หรือ โฮมสเตย์ กำลังได้รับความนิยมและขยายตัวเพิ่มมากขึ้น โดยในพื้นที่อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง บ่อหินฟาร์มสเตย์ เป็นแหล่งท่องเที่ยวอีกแห่งหนึ่งที่ได้รับคามนิยมจากนักท่องเที่ยว เข้ามาใช้บริการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งการพักผ่อนเพื่อรอกออกท่องเที่ยวทางทะเล การจัดกิจกรรมค่าย ทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ดังนั้น โครงการนี้จึงเป็น

การศึกษาแนวทางการจัดการขยะที่ก่อเกิดจากแหล่งท่องเที่ยวบริเวณชายฝั่งทะเล โดยมีแนวทางการศึกษาทั้งในส่วนของปริมาณและประเภทของขยะมูลฝอย ได้รูปแบบและความพึงพอใจกิจกรรมการคัดแยกและการลดปริมาณขยะของนักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการฟาร์มสเตย์ และหาแนวทางหรือมาตรการจัดการขยะของกลุ่มบ่อหินฟาร์มสเตย์ เป็นพื้นที่กรณีศึกษา

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อสำรวจปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางทะเลกรณีศึกษาบ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

2.2 เพื่อกำหนดแนวทางการลดปริมาณการก่อเกิดขยะในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางทะเลกรณีศึกษาบ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 ทราบข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณและประเภทของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวประเภทฟาร์มสเตย์

3.2 ได้รูปแบบและความพึงพอใจกิจกรรมการคัดแยกและการลดปริมาณขยะของนักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการฟาร์มสเตย์

3.3 สามารถกำหนดแนวทางหรือมาตรการจัดการขยะในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวประเภทฟาร์มสเตย์

3.4 ลดปริมาณขยะและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากมลพิษทางขยะจากแหล่งท่องเที่ยวประเภทฟาร์มสเตย์และการท่องเที่ยวทางทะเล

4. ขอบเขตการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแนวทางการจัดการขยะ ณ แหล่งกำเนิดของสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเล กรณีศึกษาบ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง โดยมีขอบเขตการศึกษาดังนี้

4.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

ผู้วิจัยกำหนดพื้นที่ศึกษาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลในรูปแบบฟาร์มสเตย์ ในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ 145/1 หมู่ 2 บ้านพรุจูด ตำบลบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

4.2 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการศึกษาปริมาณองค์ประกอบของขยะ และกำหนดแนวทางการลดปริมาณขยะจากแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2560 ถึง กุมภาพันธ์ 2562

4.3 ขอบเขตกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้รับบริการ และกลุ่มผู้ให้บริการ

4.3.1 กลุ่มผู้รับบริการ เช่น นักท่องเที่ยว นักเรียน และนักศึกษา เป็นต้น

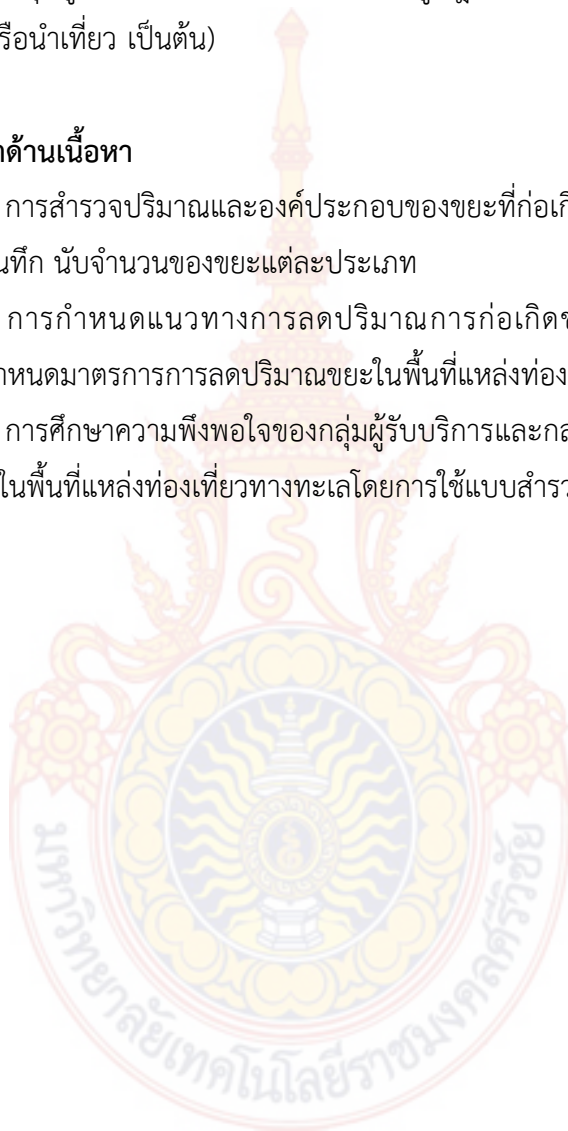
4.3.2 กลุ่มผู้ให้บริการ เช่น พนักงานหรือผู้ปฏิบัติการให้บริการ (ผู้ดูแลฟาร์มสเตย์ แม่บ้าน และคนขับเรือนำเที่ยว เป็นต้น)

4.4 ขอบเขตด้านเนื้อหา

4.4.1 การสำรวจปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางทะเล โดยใช้แบบบันทึก นับจำนวนของขยะแต่ละประเภท

4.4.2 การกำหนดแนวทางการลดปริมาณการก่อเกิดขยะในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางทะเล โดยการกำหนดมาตรการการลดปริมาณขยะในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางทะเล

4.4.3 การศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้รับบริการและกลุ่มผู้ให้บริการที่มีต่อมาตรการการลดปริมาณขยะ ในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางทะเลโดยใช้แบบสำรวจความพึงพอใจ



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทบทวนวรรณกรรม

1.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอย หมายถึง เศษสิ่งของหรือวัสดุที่ไม่ต้องการทั้งที่เป็นขยะที่เผาไหม้ได้ (Combustible Material) เช่น เศษอาหาร สิ่งของเครื่องใช้ที่ชำรุด เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และอุตสาหกรรม ซากพืชซากสัตว์ต่าง ๆ เสื้อผ้าเก่า พลาสติกเก่า และเศษขยะ ผสมปนไปกับขยะที่เผาไหม้ไม่ได้ (Non-Combustible Material) ซึ่งได้แก่ ขยะเศษแก้วรวมทั้งโลหะต่าง ๆ การเพิ่มมูลค่าให้กับของเสียจึงเป็นวิธีการจัดการขยะมูลฝอยที่ดีที่สุดและง่ายที่สุด (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2552)

1.1.1 ประเภทของขยะมูลฝอย

1) จำแนกตามพิษภัยที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มี 2 ประเภท คือ

ก. ขยะทั่วไป (General Waste) หมายถึง ขยะมูลฝอยที่มีอันตรายน้อย ได้แก่ เศษกระดาษ เศษผ้า พลาสติก เศษหญ้าและใบไม้ ฯลฯ

ข. ขยะอันตราย (Hazardous Waste) เป็นขยะที่มีภัยต่อคนและสิ่งแวดล้อม อาจมีสารพิษ ติดไฟหรือระเบิดง่าย ปนเปื้อนเชื้อโรค เช่น ไฟแช็กแก๊ส กระจบองสเปรย์ ถ่านไฟฉายแบตเตอรี่ หรืออาจเป็นพวกสำลีและผ้าพันแผลจากสถานพยาบาลที่มีเชื้อโรค

2) จำแนกตามลักษณะของขยะ มี 2 ประเภท คือ

ก. ขยะเปียกหรือขยะสด (Garbage) มีความชื้นปนอยู่มากกว่าร้อยละ 50 จึงติดไฟได้ยาก ส่วนใหญ่ได้แก่ เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผัก และผักผลไม้จากบ้านเรือน ร้านจำหน่ายอาหารและตลาดสด รวมทั้งซากพืชและสัตว์ที่ยังไม่เน่าเปื่อย ขยะประเภทนี้จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็น เนื่องจากแบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์สาร นอกจากนี้ ยังเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคโดยติดไปกับแมลง หนู และสัตว์อื่นที่มาตอมหรือกินเป็นอาหาร

ข. ขยะแห้ง (Rubbish) สิ่งเหลือใช้ที่มีความชื้นอยู่น้อยจึงไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น จำแนกได้ 2 ชนิด คือ ขยะที่เป็นเชื้อเพลิง เป็นพวกที่ติดไฟได้ เช่น เศษผ้า เศษกระดาษ หญ้า ใบไม้ กิ่งไม้แห้ง ขยะที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ เศษโลหะ เศษแก้ว และเศษก้อนอิฐ (สวัสดี, 2543)

1.1.2 อัตราการเกิดขยะมูลฝอย

อัตราการเกิดขยะมูลฝอย หมายถึงอัตราการผลิตขยะมูลฝอยต่อหนึ่งหน่วยเวลาต่อประชากรซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ภาวะการผลิตขยะมูลฝอยภายในพื้นที่นั้น ๆ เช่น กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ในการคำนวณหาอัตราการเกิดขยะมูลฝอย สามารถดำเนินการได้ 2 แบบ คือ การหาขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด (At Source) และการหาอัตราการเกิดขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของเมือง (At disposal Site) การหาอัตราการเกิดขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด

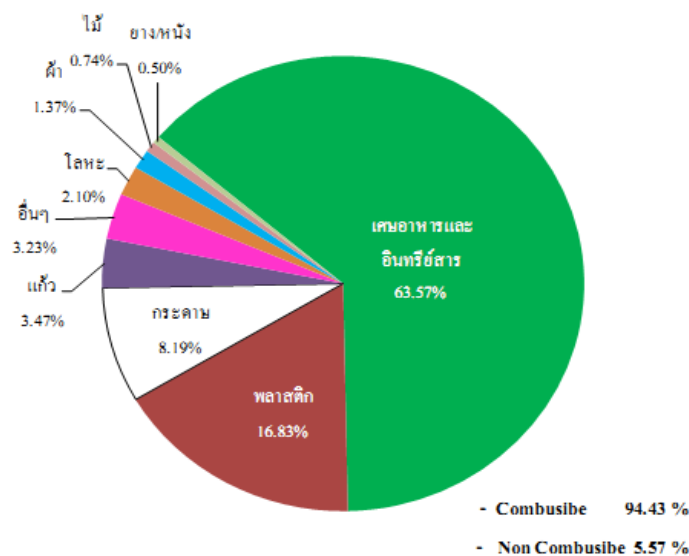
อัตราการเกิดขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด เป็นอัตราการเกิดขยะมูลฝอยจากบ้านเรือน ร้านอาหาร โรงแรม โรงพยาบาล สถานที่อื่น ๆ ซึ่งสามารถหาได้โดยการชั่งน้ำหนักขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแหล่งกำเนิดเทียบกับหน่วยของแหล่งกำเนิดนั้น ๆ เช่น บ้าน หอพัก เตียง เป็นต้น

1) การหาอัตราการเกิดขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย

เป็นการหาอัตราการเกิดขยะมูลฝอยได้จากน้ำหนักของขยะมูลฝอย ณ บริเวณที่กำจัดในแต่ละวันแล้วหารด้วยจำนวนประชากรของเมืองหรือเขตที่ให้บริการก็จะสามารถคำนวณหาอัตราการเกิดขยะมูลฝอยโดยรวมของเมืองได้ (จิกवाल และคณะ, 2549)

1.1.3 องค์ประกอบของขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอยชุมชนที่เป็นสิ่งเหลือใช้จากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์เป็นของเสียที่สามารถเก็บคืนพลังงานมาใช้ได้ (Waste to Energy) ซึ่งเป็นอีกหนึ่งวิธีการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่า ทั้งนี้พบว่าขยะมูลฝอยโดยทั่วไปที่เกิดขึ้นในประเทศไทยมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงกัน แสดงดังภาพที่ 1 โดยพบว่าเมืองคประกอบที่สามารถเผาไหม้ได้สูงถึงร้อยละ 94.43 ทั้งนี้องค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่เผาไหม้ได้ (Combustible Waste) และเผาไหม้ไม่ได้ (Non-Combustible Waste) สามารถแบ่งได้เป็น 10 ประเภท แสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งหมายความว่ายังคงมีพลังงานที่เหลืออยู่ ภายในและสามารถเปลี่ยนรูปกลับมาใช้ประโยชน์ได้



ภาพที่ 1 องค์ประกอบขยะชุมชนเฉลี่ยประเทศไทย
ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2547)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของขยะมูลฝอยชุมชนทั่วประเทศไทย

ขยะมูลฝอยที่เผาไหม้ได้	ขยะมูลฝอยที่เผาไหม้ไม่ได้
1. ผัก ผลไม้ เศษอาหาร	1. ยางและหนัง
2. กระดาษ	2. แก้ว
3. พลาสติก	3. โลหะ
4. ผ้า	4. หิน กระเบื้อง
5. ไม้	5. อื่น ๆ

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2547)

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยของประเทศไทย ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์ องค์ประกอบของขยะชุมชนในเทศบาลนครเชียงใหม่ แสดงดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ก็พบขยะดังกล่าวมีค่าความร้อนสูงตลอดจนมีองค์ประกอบของธาตุหลักของอินทรีย์สาร คือ คาร์บอน และ ไฮโดรเจน ค่อนข้างสูง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการผลิตพลังงานได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่า องค์ประกอบของขยะมูลฝอยมีคุณสมบัติเป็นชีวมวล เนื่องจากมีธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบหลักสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงและเปลี่ยนรูปเป็นพลังงาน (Stiegel and Maxwell, 2001 ; Alexander K., 2002; Malkow T., 2003; Belgiorno *et al.* 2003; Kwak *et al.*, 2006)

ตารางที่ 2 ค่าประมาณความร้อนขยะชุมชนทั่วไป

องค์ประกอบ	ค่าความร้อน (KJ/kg)
สารอินทรีย์	
เศษอาหาร	16,747
กระดาษ	16,282
กล่องกระดาษ	32,564
พลาสติก	17,445
สิ่งทอ	17,445
ยาง	17,445
หนัง	6,513
เศษหญ้า, ใบไม้	18,608
สารอนินทรีย์	
แก้ว	698 ⁽¹⁾
กระป๋อง	-
อะลูมิเนียม	698 ⁽¹⁾
โลหะต่างๆ	6,978 ⁽¹⁾
ดิน, เถ้า	-
ค่าเฉลี่ยขยะชุมชนทั่วไป	11,630

หมายเหตุ : ⁽¹⁾ พลังงานจากวัสดุฉลากหรือวัสดุเคลือบผิว

ที่มา: Kreith. F, (1993)

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบทางเคมีของขยะชุมชนทั่วไป

องค์ประกอบ (%)	C	H	O	N	S	Ash
สารอินทรีย์						
เศษอาหาร	48.0	6.4	37.6	2.6	0.4	5.0
กระดาษ	43.5	6.0	44.0	0.3	0.2	6.0
กล่องกระดาษ	44.0	5.9	44.6	0.3	0.2	5.0
พลาสติก	66.0	7.2	22.8	-	-	10.0
สิ่งทอ	55.0	6.6	31.2	4.6	0.15	2.5
ยาง	78.0	10.0	-	2.0	-	10.0
หนัง	60.0	8.0	11.6	10.0	0.4	10.0
เศษหญ้า, ใบไม้	47.8	6.0	38.0	3.4	0.3	405
ไม้	49.5	6.0	42.7	0.2	0.1	1.5

ตารางที่ 3 (ต่อ)

องค์ประกอบ (%)	C	H	O	N	S	Ash
สารอินทรีย์						
แก้ว	0.5	0.1	0.4	<0.1	-	98.9
โลหะต่าง ๆ	4.5	0.6	4.3	<0.1	-	90.5
ดิน,เถ้า	26.3	3.0	2.0	0.5	0.2	68.0

ที่มา: Kreith. F, (1993)

1.1.4 การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอย

การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยระหว่างปี 2551 ถึง ปี 2565

ตารางที่ 4 การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยระหว่างปี 2551 ถึง ปี 2565

ปี พ.ศ.	ปริมาณมูลฝอย(ตันต่อวัน)	ปี พ.ศ.	ปริมาณมูลฝอย(ตันต่อวัน)
2551	40,662.42	2559	42,106.87
2552	40,878.24	2560	42,251.20
2553	41,081.72	2561	42,390.82
2554	41,274.20	2562	42,525.18
2555	41,456.81	2563	42,654.65
2556	41,630.50	2564	42,779.57
2557	41,756.11	2565	42,900.26
2558	41,954.36		

ที่มา : สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ (2551)

1.2 การกำจัดขยะมูลฝอย

การกำจัดขยะมูลฝอยมีหลายวิธี มีทั้งวิธีที่ถูกสุขลักษณะบ้าง ไม่ถูกสุขลักษณะบ้าง ได้แก่ การทิ้งในที่ดินที่ว่างเปล่า ใช้ถมที่ ทิ้งในแม่น้ำลำคลอง ฝังกลบ การเผาไหม้ ทำปุ๋ยหมัก (กรมควบคุมมลพิษ, 2553) ได้กล่าวว่า ในภาพรวมของประเทศมีปริมาณขยะมูลฝอยตลอดทั้งปี ประมาณ 13-15 ล้านตัน มีการนำขยะกลับมาใช้ใหม่ประมาณ 3.86 ล้านตัน หรือร้อยละ 26 ซึ่งขยะเหล่านี้มีแหล่งกำเนิดมาจากบ้านเรือน โรงงาน โรงพยาบาล สถานศึกษา ร้านค้า สถานประกอบการ และตลาด แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่นำไปกำจัด โดยวิธีฝังกลบ ใช้เตาเผา เทศากลางแจ้ง และส่วนที่นำกลับมาใช้ใหม่ โดยการคัดแยกวัสดุรีไซเคิลนำไปขาย ซาเล้ง หรือร้านรับซื้อของเก่า ร้อยละ 81

การทำปุ๋ยหมักชีวภาพหรือปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อผลิตก๊าซชีวภาพร้อยละ 16 และผลิตพลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงทดแทนร้อยละ 3 การกำจัดขยะมูลฝอย โดยการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ ในหลักการ 3Rs คือ

1) Reduce ใช้ให้น้อยหรือลดการใช้ โดยใช้เท่าที่จำเป็น เช่น ใช้ถุงผ้าแทนการใช้ถุงพลาสติกในการใส่ของ ใช้ถุงพลาสติกขนาดใหญ่ใบเดียวแทนการใช้ถุงพลาสติกใบเล็กหลายใบ ใช้แก้วน้ำเซรามิกแทนแก้วพลาสติกหรือแก้วกระดาษ ตามที่ ภาณุ (2549) ได้กล่าวว่า หลีกเลี่ยงสิ่งของที่ย่อยสลายยาก หรือใช้ให้น้อยลง ได้แก่ พลาสติกและโฟม

2) Reuse ใช้ซ้ำ การใช้ซ้ำเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างรู้คุณค่า โดยการนำผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานไปแล้วแต่ยังสามารถใช้งานได้ นำกลับมาใช้อีก เช่น การใช้ถ่านไฟฉายแบบชาร์จใหม่ (Rechargeable Battery) การใช้กระดาษชำระทั้ง 2 หน้า และใช้กระดาษหน้าที่ 3 ได้อีก เช่น นำมาพับเป็นรูปทรงต่าง ๆ ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน พับเป็นถุงใส่สินค้าที่เป็นของใช้ชนิดแห้ง และทำเป็นกระดาษพิมพ์อักษรเบรลล์ (Braille Code) สำหรับผู้พิการทางสายตา เป็นต้น การนำขวดแก้วเก่ามาทำความสะอาดกลับมาใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ในระบบโรงงาน การนำขวดแก้วมาทำเป็นแจกันใส่ดอกไม้ นำขวดโหลแก้วมาใส่กาแฟ หรือน้ำตาลทราย ฯลฯ ถุงพลาสติกใช้แล้วนำมาใส่ขยะ นำขวดน้ำพลาสติกมาทำที่รดน้ำต้นไม้แบบน้ำหยด นำยางรถยนต์ใช้แล้วมาทำเป็นเครื่องเล่นเด็กและหรือนำมาทำเป็นถังขยะมูลฝอยแห้ง ตามที่ ภาณุ (2549) ได้กล่าวว่า การใช้ซ้ำ เพื่อให้มีการใช้วัสดุต่าง ๆ อย่างคุ้มค่าก่อนทิ้ง เช่นการใช้กระดาษทั้ง 2 หน้า การนำกล่องพลาสติกมาบรรจุของต่าง ๆ และการซ่อมแซมวัสดุสิ่งของที่ชำรุดแทนการทิ้งแล้วไปหาซื้อของใหม่มาใช้

3) Recycle แปรรูปใช้ใหม่ สำหรับบรรจุภัณฑ์บางประเภทอาจจะใช้ซ้ำไม่ได้ จะมีการนำไปขายให้กับซาเล้งหรือร้านรับซื้อของเก่า ส่งไปขายต่อให้กับโรงงานสำหรับแปรรูป เพื่อนำไปผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น การนำขวดพลาสติก PET มาหลอมเป็นเม็ดพลาสติก หรือตีเป็นเส้นใยสำหรับนำมาทอเสื้อแทนฝ้าย นำเศษกระดาษมาแปรรูปเป็นเยื่อกระดาษ เพื่อผลิตกระดาษใหม่ในรูปแบบกระดาษสาไร้ไซเคิลนำมาใช้เป็นกระดาษห่อของขวัญ ตกแต่งเป็นกระดาษวาดภาพและพื้นที่สีรองเท้าตะไคร้สอยในบ้านเรือน เป็นต้น (ภาณุ, 2549)

1.2.1 การจัดการขยะมูลฝอยด้วยวิธีการลดปริมาณขยะ

โดยการคัดแยกประเภทขยะมูลฝอยก่อนทิ้งและนำขยะบางประเภทกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (ภาณี, 2546) ได้กล่าวถึงวิธีการลดและใช้ประโยชน์ โดยใช้วิธี 5R ได้แก่ การใช้อย่างประหยัด (Reduce) การนำไปแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) การซ่อมแซมวัสดุที่ชำรุด (Repair) การหลีกเลี่ยงวัตถุที่มีพิษ (Reject) และการนำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) ส่วนระบบกำจัดขยะมูลฝอย มีหลายวิธี ได้แก่ การฝังกลบ (Landfill) การเผาทำลายด้วยความร้อน แยกประเภทอาหาร เศษผัก เปลือกผลไม้ ใบไม้ นำไปหมักทำปุ๋ย (วินัยและอุทุมพร, 2545) การหมักทำปุ๋ย

เป็นเทคโนโลยีหลักในการกำจัดขยะชุมชน และมีผลพลอยได้ คือ ได้พลังงานกลับมาในรูปของความร้อนหรือก๊าซชีวภาพ (วิชา, 2550) การนำไปทิ้งทะเล และการแยกเศษอาหารนำไปเป็นอาหารสัตว์

1.3 ขยะทะเล (Marine Litter)

1.3.1 ความหมายของขยะในทะเล (Marine Litter)

ขยะในทะเล หมายถึง วัตถุที่ปรากฏในทะเลหรือสภาพแวดล้อมชายฝั่งที่มีได้เกิดจากธรรมชาติทั้งที่อยู่บนผิวน้ำ ในน้ำ พื้นท้องทะเล รวมทั้งบริเวณชายฝั่ง เป็นวัตถุที่มนุษย์สร้างขึ้น และใช้ประโยชน์การนำขยะลงสู่สภาพแวดล้อมในทะเลและชายฝั่งมีทั้งแบบจงใจที่จะทิ้งลงสู่ทะเลโดยตรงและแบบไม่จงใจ ได้แก่ การพัดพาโดยกระแสน้ำและกระแสนลม ขยะในทะเลมักจะเป็นวัตถุที่คงทนต่อการสลายตัว เช่นพลาสติก โฟม โลหะ ขวดแก้ว รวมทั้งซากวัตถุต่าง ๆ เช่น ซากเรือ วัสดุที่ใช้ในการทำการประมง เป็นต้น ขยะในทะเลสามารถพบได้โดยทั่วไป และมีการกระจายอยู่ในทะเลทั่วโลก

ขยะที่สร้างปัญหามากเมื่อทิ้งลงทะเลก็คือซากพลาสติก เนื่องจากย่อยสลายได้ยาก แหล่งของขยะที่ทิ้งลงทะเลจะพบมากในแนวเส้นทางเดินเรือและแหล่งทำการประมง ปริมาณขยะกว่า 2 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ถูกทิ้งลงสู่ทะเลในแนวเส้นทางเดินเรือแถบทะเลแคริบเบียน และในแต่ละปี มีพลาสติกกว่า 6.5 ล้านตันที่ทิ้งจากเรือลงสู่ทะเล ส่วนใหญ่จะทิ้งภายในระยะ 400 กิโลเมตรจากชายฝั่ง โดยขยะที่พบลอยอยู่ตามผิวน้ำทะเลกว่าร้อยละ 90 เป็นพลาสติก และมากกว่าร้อยละ 70 ของขยะที่ถูกนำลงสู่ทะเลจะจมลงสู่พื้นท้องทะเล ซึ่งจะพบได้โดยทั่วไปในมหาสมุทรทั้งในเขตน้ำตื้นและน้ำลึก

1.3.2 แหล่งที่มาของขยะในทะเล

แหล่งของขยะในทะเลสามารถจำแนกตามแหล่งที่มาได้ 2 ประเภท

1) ขยะที่เกิดขึ้นในมหาสมุทร (Ocean-Based Sources) ประกอบด้วย

ก. จากเรือขนส่งสินค้า เรือโดยสาร และเรือสำราญ (Merchant Shipping, Ferries and Cruise Liners) เรือเหล่านี้มีขยะและของเสียชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ของเสียจากห้องครัว วัสดุที่ใช้ในการขนส่งสินค้า ขยะจากห้องเครื่องยนต์ วัสดุใช้ห่อหุ้มสินค้า เช่น เชือกพลาสติก และกล่องใส่วัสดุ นอกจากนี้ยังมีภาชนะที่ใช้บรรจุน้ำมัน ผงซักฟอก สาเหตุที่ขยะเหล่านี้มีการทิ้งลงสู่ทะเลเนื่องจากภาชนะที่ใช้จัดเก็บมีไม่เพียงพอ มีการทิ้งลงสู่ทะเลโดยปราศจากความรับผิดชอบ รวมถึงการร่วงลงสู่ทะเลเนื่องจากอุบัติเหตุและขาดความระมัดระวัง

ข. จากเรือประมง (Fishing Vessels) เช่น อวนจับสัตว์น้ำ เชือก ลังปลา อุปกรณ์ดักจับปูและกุ้ง ถูมือยาง ขยะที่เกิดจากบนเรือ ภาชนะบรรจุน้ำมันและผงซักฟอก เป็นต้น

ขยะเหล่านี้มีการทิ้งลงสู่ทะเลเนื่องจากภาชนะที่ใช้จัดเก็บมีไม่เพียงพอ รวมทั้งมีการทิ้งลงสู่ทะเลทั้งตั้งใจและไม่ตั้งใจ

ค. จากเรือเพื่อการทหารและการวิจัย (Military Fleets and Research Vessel) ชนิดของขยะส่วนใหญ่คล้ายกับขยะที่เกิดขึ้นจากเรืออื่น ๆ ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ในส่วนของเรือรบเพื่อการทหารบางครั้งมีการทิ้งวัสดุที่เกี่ยวข้องอาวุธยุทธโธปกรณ์ต่างๆ ลงสู่ทะเล

ง. แท่งขุดเจาะแก๊สและน้ำมัน (Offshore Gas and Oil Platforms) ขยะที่เกิดจากแท่งขุดเจาะแก๊สและน้ำมัน ได้แก่ ท่อขุดเจาะและวัสดุที่ใช้ดูแลรักษาท่อ หมวกเกาถูมือ กล่องเก็บอุปกรณ์เก่า ๆ ภาชนะบรรจุน้ำมันและผงซักฟอก ขยะที่เกิดขึ้นในสำนักงาน โดยขยะเหล่านี้ส่วนใหญ่มีการทิ้งลงสู่ทะเลด้วยความตั้งใจ

จ. จากฟาร์มเลี้ยงปลาในทะเล (Fish Farming Installations) เช่น อวนที่ประกอบเป็นกระชัง วัสดุที่ใช้ในการสร้างฟาร์ม และถุงอาหารสัตว์น้ำ เป็นต้น

2) ขยะที่เกิดขึ้นบนแผ่นดิน (Land-Based Sources) จากนั้นก็มีการเคลื่อนย้ายลงสู่มหาสมุทร ขยะเหล่านี้หลายประเภท ได้แก่

ก. จากระบบการทิ้งขยะของชุมชนบริเวณชายฝั่ง (Municipal Landfills Located On The Coast) ขยะที่เป็นของแข็งจากอาคารบ้านเรือนหรือจากแหล่งอื่นจะมีการรวบรวมไว้ในสถานที่จัดทิ้งขยะบริเวณชายฝั่ง ขยะเหล่านี้สามารถเคลื่อนย้ายโดยกระแสลมพัดหรือฝนตกทำให้เกิดการชะล้างโดยกระแสน้ำลงสู่ทะเล ระบบการทิ้งขยะเหล่านี้เป็นสถานที่ที่ถูกกฎหมายแต่มีการจัดการที่ไม่ดี ทำให้กระแสลมและกระแสน้ำสามารถพัดไปลงสู่ทะเลได้โดยตรง

ข. จากการพัดพาโดยแม่น้ำ (Riverine Transport) ขยะที่เป็นของแข็งจากอาคารบ้านเรือนหรือจากแหล่งอื่นจะมีการรวบรวมไว้ในสถานที่จัดทิ้งขยะบริเวณใกล้ริมฝั่งแม่น้ำ ขยะเหล่านี้สามารถถูกชะล้างลงแม่น้ำได้โดยเฉพาะในช่วงน้ำขึ้นหรือฝนตกหนัก นอกจากนี้ในช่วงกระแสลมแรงหรือเกิดพายุก็สามารถพัดลงสู่แม่น้ำเช่นกัน สถานที่เก็บขยะเหล่านี้เป็นสถานที่ที่ถูกกฎหมายแต่มีการจัดการที่ไม่ดี จึงทำให้เกิดปัญหา

ค. จากการปล่อยน้ำทิ้งจากชุมชนที่ปราศจากการบำบัด (Discharge Of Untreated Municipal Sewage) ตามเมืองและชุมชนที่อยู่ตามชายฝั่งทะเลมักจะมีกฎหมายบังคับในเรื่องระบบบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ทะเล แต่บางครั้งก็มีการยกเว้นในเมืองหรือชุมชนตามชายฝั่งทะเลบางพื้นที่ ส่งผลทำให้น้ำทิ้งที่ปราศจากการบำบัดหรือมีการบำบัดที่ไม่สมบูรณ์จากเมืองหรือชุมชนเหล่านี้มีการปล่อยลงสู่แม่น้ำหรือทะเลโดยตรง ในบางพื้นที่มีการรวมเอาระบบน้ำทิ้งกับท่อน้ำทิ้งที่มาจากห้องน้ำห้องส้วมเข้าด้วยกัน ทำให้ของเสียที่เป็นขยะจากห้องสุขา (Sewage-Related Waste) ที่ประกอบไปด้วยอุจจาระ ผ่าอนามัย สาลี ผ่าอ้อม ถุงยางอนามัย รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในห้องน้ำและห้องส้วม ปะปนลงสู่แม่น้ำและทะเล

ง. กากของเสียและน้ำทิ้งที่ปราศจากการบำบัดจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Waste And Untreated Industrial Waste Water) เม็ดพลาสติก (Plastic Pellets) ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานผลิตพลาสติกที่พบโดยทั่วไปในทะเลทุกวันนี้มาจากโรงงานอุตสาหกรรมและจากการขนส่งทางทะเล เม็ดพลาสติกขนาดเล็กมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่กี่มิลลิเมตรสามารถปรากฏในทะเลทั้งโดยการทิ้งแบบบังใจและเกิดจากอุบัติเหตุ หรือมาจากการปล่อยน้ำทิ้งที่ปราศจากการบำบัดจากโรงงานอุตสาหกรรม ขยะอื่น ๆ ที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมและมีการทิ้งในบริเวณกำจัดขยะแล้วมีการปนเปื้อนลงสู่ทะเล ได้แก่ เศษวัสดุจากกระบวนการผลิต วัสดุที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อ และผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐาน เป็นต้น

จ. จากการท่องเที่ยวและการพักผ่อนชายทะเล (Coastal Tourism and Recreation) นักท่องเที่ยวจำนวนไม่น้อยที่มาเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจบริเวณชายทะเลแล้วทิ้งขยะเอาไว้โดยปราศจากความรับผิดชอบไม่ว่าจะเป็นถุงพลาสติก กระจังเครื่องดื่ม ของเล่น และก้อนบุหรี่ ลงสู่ชายหาดหลังจากนั้น กระแสน้ำและกระแสน้ำก็พัดหอบลงสู่ทะเล อันเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปในทุกพื้นที่

1.3.3 ประเภทของขยะในทะเล

1) จำแนกตามพิษภัยที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตในทะเลและสิ่งแวดล้อม มี 2 ประเภท คือ

ก. ขยะทั่วไป (General Waste) หมายถึง ขยะมูลฝอยที่มีอันตรายน้อย ได้แก่ พวกเศษอาหาร เศษกระดาษ เศษผ้า เศษหญ้าและใบไม้ กระจังและภาชนะบรรจุต่าง ๆ เป็นต้น

ข. ขยะอันตราย (Hazardous Waste) เป็นขยะที่มีภัยต่อสัตว์ทะเลมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น เศษอวน ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ พลาสติก เศษแก้ว สาลีและผ้าพันแผลที่มีเชื้อโรค เป็นต้น

2) จำแนกตามลักษณะของขยะ

ก. ขยะเปียกหรือขยะสด (Garbage) มีความชื้นปนอยู่มากกว่าร้อยละ 50 ส่วนใหญ่ ได้แก่ เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผัก จากบนเรือในทะเลและจากชุมชนบ้านเรือนที่อยู่ตามชายฝั่งทะเล รวมทั้งซากพืช และสัตว์ที่ยังไม่เน่าเปื่อย ขยะประเภทนี้จะทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็นเนื่องจากแบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์สาร นอกจากนี้ยังเป็นคือ สิ่งเหลือใช้ที่มีความชื้นอยู่น้อยจึงไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น เช่น เศษอวนเก่า เศษผ้า กระดาษ หญ้า ใบไม้ กิ่งไม้แห้งเหาะเชื้อโรคโดยติดไปกับแมลง และสัตว์อื่นที่มากตอมหรือกินเป็นอาหาร

ข. ขยะแห้ง (Rubbish) แห้ง เศษโลหะ เศษแก้ว และ พลาสติก เป็นต้น

ตารางที่ 5 ประเภทขยะที่พบในทะเลและชายฝั่ง

แหล่งที่มา	ตัวอย่างขยะที่พบ
จากผู้มาเยือนหาด /นักท่องเที่ยว	ถุงขนม ภาชนะใส่อาหาร ก้นบุหรี่ เศษเหลือของขวดพลาสติก หนังสือพิมพ์ ขวดแก้ว ถุงพลาสติก
เครื่องมือทางการประมง	ทุ่น กัดักปู กัดักกุ้งมังกร ถุงมือ สายเบ็ด และตาข่ายที่ใช้ตกปลา ลูกน้ำหนักลอย เชือก
มากับเรือบรรทุกสินค้า	ถังบรรจุของ กระจบอง ผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ หลอดไฟ ถุงผักตาข่าย แกลลอนน้ำมัน ขวดพลาสติก
อื่น ๆ	กระดาดแข็ง Fiberglass กระจบองสี ยางรถยนต์ เครื่องเคลือบดินเผา

ที่มา : สุวัจน์ (2557)

พลาสติก เป็นขยะที่คงทนต่อการสลายตัวในทะเล การใช้พลาสติกและวัสดุสังเคราะห์มีปริมาณเพิ่มขึ้นในช่วง 30 ปี ที่ผ่านมา แนวโน้มดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงปริมาณขยะในทะเลซึ่งมีพลาสติกเป็นองค์ประกอบอยู่ถึงร้อยละ 60-80 ในหลายพื้นที่อาจมีพลาสติกเป็นองค์ประกอบอยู่สูงถึงร้อยละ 90-95 ของปริมาณขยะทั้งหมด แหล่งใหญ่ของขยะที่เป็นพลาสติกนี้มาจากการใช้บนพื้นดิน เนื่องจากพลาสติกมีน้ำหนักเบาและลอยน้ำ ทำให้สามารถเคลื่อนย้ายในทะเลได้โดยกระแสน้ำและกระแสนลมไปก่อให้เกิดปัญหามลภาวะในพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลได้ พลาสติกมีการสลายตัวช้ามากทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล เช่น นก ทะเล เต่าทะเล ปลา แมวน้ำ ปลาวาฬ พยูน สิงโตทะเล รวมถึงสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ในทะเล อันตรายที่เกิดขึ้นมีทั้งสัตว์ทะเลกินเข้าไปแล้วส่งผลกระทบต่อระบบย่อยอาหาร (Ingestion System) และการเข้าไปติดพันกับร่างกาย (Entanglement) จากการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น พบว่า พลาสติกเป็นขยะในทะเลที่พบมากที่สุด และเป็นแหล่งของสารพิษต่างๆ เนื่องจากพลาสติกสามารถดูดซับเอาสารพิษจากน้ำทะเลเอาไว้ โดยสารพิษที่พบมากเป็นพิเศษในขยะพลาสติก ได้แก่ สาร Polychlorinated Biphenyl (PCBs) สาร Dichlorodiphenylethane (DDE) สาร Nonylphenols (NP) เม็ดพลาสติกกว่าร้อยละ 70 ถูกกินโดยนกทะเล (Seabirds) สัตว์ชั้นสูงในระบบสายใยอาหารจะพบเม็ดพลาสติกในระดับความเข้มข้นที่สูงในกระเพาะอาหารหลังจากการล่าเหยื่อ โดยสารพิษที่สะสมในพลาสติกก็จะไปสะสมในสัตว์และพบมีการสะสมเพิ่มขึ้นตามระดับของห่วงโซ่อาหาร (Bioaccumulation)

ขยะในทะเลโดยเฉพาะกลุ่มของขยะที่ผลิตจากวัสดุที่คงทนต่อการสลายตัว (Persistent Materials) เช่น พลาสติก แก้ว และโลหะ สามารถลอยอยู่บนผิวน้ำและมีการเคลื่อนย้าย

เป็นระยะทางที่ไกล บางครั้งสามารถพบได้ในพื้นที่ห่างไกลและเป็นบริเวณที่ไม่ใช่เส้นทางเดินเรือ ทั้งนี้ เนื่องจากการเคลื่อนย้ายโดยกระแสน้ำ (Transportation by Currents)

ตารางที่ 6 ระยะเวลาการย่อยสลายขยะประเภทต่าง ๆ ที่พบในทะเล และชายฝั่ง

ขยะ	ระยะเวลาการย่อยสลาย
ผ้าฝ้าย	1-5 เดือน
เชือก	3-14 ปี
ไม้	13 ปี
กระป๋องอลูมิเนียม	200-300 ปี
ขวดพลาสติก	450 ปี
โฟม	500 ปี
ขวดแก้ว	ไม่สามารถย่อยสลายได้

ที่มา : <http://www.pcd.go.th/information/savesarth/marine.html>



ภาพที่ 2 ประเภทของขยะในทะเล และขยะชายฝั่งที่พบ

ที่มา : สุวัจน์ (2557)

1.3.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายของขยะในทะเลและขยะชายฝั่ง

1) ลมและพายุ เนื่องจากกระแสนลมหรือพายุเป็นตัวการทำให้เกิดการแพร่กระจายของขยะอย่างรวดเร็วและไม่สามารถที่จะควบคุมได้ ลมอาจพัดพาขยะจากบนฝั่งที่ห่างไกลมายังชายฝั่งที่ใกล้ทะเล และพัดลงสู่ทะเลในที่สุด การแพร่กระจายของขยะในทะเล และชายฝั่งเนื่องจากลม หรือพายุ มีการควบคุมได้ยากมากเพราะขยะส่วนใหญ่จะถูกพัดมาจากฝั่งที่ห่างไกลออกไปไม่รู้ต้นกำเนิดที่แน่ชัด



ภาพที่ 3 การแพร่กระจายของขยะชายฝั่ง เนื่องจากการกระทำของลมฟ้าอากาศ

ที่มา : สุวัจน์ (2557)

2) คลื่น เป็นตัวการสำคัญในการนำพาขยะจากในทะเลขึ้นสู่ชายฝั่ง หรือเกาะที่ห่างไกลออกไปเนื่องจากลมที่พัดพาขยะลงสู่ทะเล หรือจากการทิ้งลงทะเลโดยเรือท่องเที่ยว เรือโดยสาร หรือเรือประมงเมื่อขยะอยู่ในทะเลก็จะถูกกระแสคลื่นพัดพาจากชายฝั่งหนึ่งไปยังอีกชายฝั่งหนึ่งได้ บางครั้งคลื่นก็ทำให้ขยะบางส่วนจมลงสู่พื้นท้องทะเลกลายเป็นสิ่งโสโครกที่อยู่ตามพื้นท้องทะเล ส่งผลต่อสัตว์หน้าดินที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น และอาจทำลายระบบนิเวศต่าง ๆ ได้ท้องทะเลอีกด้วย

3) ฝน การชะล้างของฝนที่ตกลงมาทำให้เกิดการนำพาขยะลงไปในทะเล การเกิดน้ำท่วม หรือการเกิดน้ำหลาก จะทำให้เกิดการพัดพาเอาขยะที่อยู่ในแหล่งน้ำลงสู่ทะเลได้

1.4 ผลกระทบของขยะในทะเล

1.4.1 ผลกระทบโดยตรงของขยะต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล

1) ไปผูกมัดติดกับร่างกายของสัตว์ทะเล (Entanglement) ในแต่ละปีมีสัตว์ทะเลจำนวนมากไม่น้อยที่ว่ายน้ำเข้าไปติดกับเศษขยะ เช่น เศษอวน ทำให้ถูกผูกมัดจนไม่สามารถว่ายน้ำได้และจมน้ำตายในที่สุด และมีสัตว์ทะเลบางชนิดว่ายน้ำไปติดกับขยะ เช่น กระป๋อง ขวด และลอบดักสัตว์น้ำที่ทิ้งไว้แล้วออกมาไม่ได้จนตายในที่สุด เหตุการณ์เหล่านี้เกิดขึ้นอาจเป็นอุบัติเหตุหรือเกิดจากพฤติกรรมปกติของสัตว์ที่อยากรู้อยากเห็น ขยะที่ติดพันกับสัตว์น้ำบางชนิดอาจไม่ถึงตายแต่อาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตบางครั้งมีการติดตรึงอยู่กับร่างกายของสัตว์ทะเลจนมีการสร้างเนื้อเยื่อมาปกคลุมสัตว์ทะเลหลายชนิดมีการใช้ขยะในทะเลเป็นที่กำบังและใช้เป็นวัสดุสร้างรัง

2) ผลต่อการย่อยอาหาร (Ingestion) เมื่อสัตว์ทะเลมีการกินเอาขยะบางชนิดเข้าไปเนื่องจากเข้าใจว่าเป็นอาหาร ส่งผลทำให้ขาดสารอาหาร ทั้งนี้เนื่องจากขยะเหล่านี้ไปทำให้ระบบ

การย่อยอาหารผิดปกติการกินขยะบางชนิดลงไปทำให้ย่อยยากทำให้เกิดการสะสมในกระเพาะอาหาร จนทำให้สัตว์รู้สึกว่ามีอยู่ตลอดเวลาและไม่อยากหาอาหารอีกจนทำให้ขาดสารอาหารในที่สุด การกิน วัตถุที่มีลักษณะแหลมคมสามารถเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินอาหารของสัตว์ได้ ขยะบางชนิดเมื่อ กินเข้าอาจไปติดค้างในหลอดอาหารทำให้ระบบการหายใจขัดข้องและตายในที่สุด ในสัตว์ทะเลบาง ชนิด เช่น เต่าทะเล กินเอาถุงพลาสติกเข้าไปเนื่องจากเข้าใจว่าเป็นแมงกะพรุนเนื่องจากมีลักษณะใส เหมือนกันเช่นเดียวกับนกทะเลที่เกิดเม็ดพลาสติกเข้าไปโดยที่เข้าใจว่าเป็นไขปลาหรือตัวอ่อนของปู เป็นต้น

1.4.2 ผลกระทบโดยทางอ้อมของขยะในทะเล

1) ปกคลุมพื้นที่ท้องทะเล (Smothering of the Seabed) ขยะในพบในทะเล สามารถทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยบริเวณพื้นทะเลอันเป็นแหล่งวางไข่ของสัตว์น้ำ รวมทั้งส่งผลกระทบต่อขบวนการทางชีวภาพบริเวณพื้นท้องทะเล แผ่นพลาสติกที่ปกคลุมตามพื้น ทะเลเป็นตัวขัดขวางการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างน้ำกับตะกอนส่งผลกระทบต่อสัตว์ที่อาศัยตาม พื้นท้องทะเล (Bottom-Living Animals) หากขยะเหล่านี้มีการปกคลุมพื้นทะเลในระดับน้ำตื้นก็จะ ขัดขวางแสงที่จะส่องลงไปถึงสาหร่ายหรือพืชน้ำที่ขึ้นอยู่ตามพื้นทะเล (Bottom Algae and Plants) นอกจากนี้ขยะที่ฝังอยู่ตามพื้นทะเลยังส่งผลกระทบต่อสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามหน้าดิน

2) สะสมและกระจายสารพิษ (Accumulation and Dispersion of Toxic Substances) ขยะในทะเลที่เป็นเม็ดพลาสติกเป็นแหล่งสะสมของสารพิษบางชนิด นกทะเลและสัตว์ที่ อยู่ในระดับบนของสายใยอาหาร จะพบความเข้มข้นของเม็ดพลาสติกสูงในกระเพาะอาหารภายหลังจากการกินนกและปลาที่มีขนาดเล็ก ขยะเหล่านี้สามารถปล่อยสารพิษ เช่น สารประกอบอินทรีย์ที่มี พิษตกค้างยาวนาน (Persistent Organic Compounds) และโลหะ (Metals) ลงสู่ตะกอนและน้ำ สารพิษเหล่านี้สามารถดูดซับกับสาหร่ายขนาดเล็ก (Micro-Algae) และแพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton) ส่งผลให้มีการสะสมสารเหล่านี้เพิ่มขึ้นตามระดับของห่วงโซ่อาหารในทะเล นักวิทยาศาสตร์ได้มีการศึกษาปริมาณพลาสติกในกระแสน้ำตอนกลางมหาสมุทรแปซิฟิก (Central Pacific Gyre) พบมีสัดส่วนของพลาสติกจำนวน 6 ปอนด์ต่อปริมาณแพลงก์ตอน 1 ปอนด์ ในบริเวณ ผิวน้ำทะเล เม็ดพลาสติกประเภทที่มีเรซินเป็นองค์ประกอบ (Plastic Resin Pellets) สามารถดูดซับ สารพิษจากน้ำทะเลได้ เม็ดพลาสติกชนิดนี้พบกระจายอยู่ทั่วไปในมหาสมุทร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 0.1-0.5 เซนติเมตร บางครั้งนกทะเลและสัตว์ทะเลสามารถย่อยเม็ดพลาสติกดังกล่าวได้แต่ ก็ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้อง มีการศึกษาโดยการเก็บตัวอย่างเม็ดพลาสติกจากบริเวณชายฝั่ง ของ ประเทศ ญี่ปุ่น พบ มี องค์ ประกอบ ของ สาร Polychlorinated Biphenyl (PCBs) สาร Dichlorodiphenylmethane (DDE) สาร Nonylphenols (NP) ในเม็ดพลาสติกประเภท Polypropylene (PP) Resin Pellets โดยมีค่าความเข้มข้นของสาร PCBs 4-117 นาโนกรัมต่อกรัม

สาร DDE 0.16-3.1 นาโนกรัมต่อกรัม และสาร NP 0.13-16 นาโนกรัมต่อกรัม ความเข้มข้นดังกล่าวพบว่ามีค่าที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นในสารแขวนลอยและตะกอนพื้นท้องน้ำที่เก็บมาจากพื้นที่เดียวกัน จากการทดลองในทะเลโดยการใช้เม็ดพลาสติกที่บริสุทธิ์ทดสอบการดูดซับสารพิษบางชนิดในทะเล พบว่าอัตราการดูดซับสาร PCBs และ DDE มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการทดลอง ซึ่งเป็นการบ่งชี้ได้ว่าแหล่งของสาร PCBs และ DDE ในสภาพปกติในทะเลสามารถดูดซึมผ่านผิวของเม็ดพลาสติกและมีการสะสมได้ แหล่งใหญ่ของสาร Nonylphenols (NP) ที่ตรวจพบในเม็ดพลาสติกที่มีเรซินเป็นองค์ประกอบมาจากสารที่ใช้เติมในองค์ประกอบของพลาสติกและสารที่เกิดจากการสลายตัวของพลาสติก นักวิจัยชาวอังกฤษได้ทำการวิจัยถึงการปนเปื้อนเศษพลาสติกขนาดเล็ก (Microscopic Plastic Fragments) ที่พบโดยทั่วไปในมหาสมุทรและตามชายฝั่งทะเล นอกจากนี้ยังพบเศษพลาสติกขนาดใหญ่มีการกระจายอยู่โดยทั่วไป แนวโน้มของการทิ้งขยะชนิดนี้พบว่าเพิ่มขึ้นทุกปี เศษพลาสติกเหล่านี้ยังสามารถปล่อยสารพิษที่เป็นองค์ประกอบส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในทะเล ก้อนบุหรี่ (Cigarette Butts) ที่ทิ้งตามชายหาดสามารถปล่อยสารพิษและเป็นอันตรายต่อสัตว์ขนาดเล็กในทะเลสัตว์ทะเลบางชนิดกินก้อนบุหรี่เข้าไปโดยเข้าใจว่าเป็นอาหาร

3) การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ไปยังพื้นที่ที่ไม่เคยมี (Transfer of Invasive (Alien) Species) ขยะในทะเลสามารถเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตที่อาศัยเกาะติด (Epiphytic Organisms) จากพื้นที่หนึ่งไปยังอีกพื้นที่หนึ่งที่ไม่พบสิ่งมีชีวิตชนิดนี้ก่อนโดยการเกาะติดกับขยะที่ลอยน้ำ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ เช่น กุ้ง ปู สาหร่าย แบคทีเรีย และรา เป็นต้น สิ่งมีชีวิตสามารถเกาะติดไปกับขยะที่เป็นพลาสติกจากเขตอาร์กติกไปยังเขตศูนย์สูตรได้

4) รบกวนพื้นที่ชายหาดจากเครื่องมือทำความสะอาด (Disturbance from Mechanical Beach Cleaning) เครื่องมือทำความสะอาดและเก็บขยะตามชายหาด ไม่ว่าจะเป็นรถบรรทุกและเครื่องมือสามารถรบกวนต่อสัตว์บางชนิดที่อาศัยและใช้ประโยชน์จากพื้นที่ชายหาด เช่น ทำลายบริเวณแหล่งที่เต่าทะเลวางไข่ เครื่องมือทำความสะอาดชายหาด อาจส่งผลกระทบต่อสัตว์ที่อาศัยตามชายหาดและเป็นองค์ประกอบสำคัญของสายใยอาหารบริเวณชายหาด

1.4.3 ผลกระทบทางเศรษฐกิจและมนุษย์

1) ทำลายเรือประมงและเครื่องมือประมง ขยะในทะเลก่อให้เกิดปัญหาและความเสียหายทั้งกับเรือประมงและเครื่องมือประมง ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเรือและเครื่องมือประมงที่เสียหายอันเนื่องมาจากขยะ เศษอวนเก่าที่ทิ้งในทะเลสามารถก่อให้เกิดความเสียหายกับเรือประมงเช่น ติดพันกับใบจักร เสมอเรือ เพล่าจับเรือ เป็นต้น นอกจากนี้เศษพลาสติกและถุงพลาสติกสามารถเข้าไปอุดตันทางน้ำเข้าของระบบหล่อเย็นของเครื่องจักรบนเรือ ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากขยะยังส่งผลโดยอ้อมต่ออุตสาหกรรมประมงโดยอาจทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น จาก

การศึกษาในประเทศญี่ปุ่น พบว่า ต้องเสียค่าใช้จ่ายปีละประมาณ 50 ล้านเหรียญสหรัฐ ในการซ่อมแซมเรือประมงที่เกิดความเสียหายจากขยะในทะเล

2) เพิ่มความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทางทะเล หากขยะในทะเล เช่น อวนเก่า หรือเชือกติดพันเข้ากับใบพัดของเรืออาจทำให้เครื่องยนต์เรือเสียหายหรือทำให้การรื้อของท้องเรือได้ อันจะส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของลูกเรือ ขยะที่เข้าไปติดกับอุปกรณ์บังคับทิศทางเรือทำให้ไม่สามารถบังคับทิศทางได้ส่งผลให้เรือประสบอุบัติเหตุได้ ขยะในทะเลส่งผลกระทบต่อเรือดำน้ำ (Submarine) โดยจะไปขัดขวางการเดินเรือและการขึ้นสู่น้ำ ในบางครั้งนักประดาน้ำต้องเสียชีวิตเนื่องจากเข้าไปติดกับเศษอวนหรือเชือกที่ทิ้งไว้ในทะเล

3) ทำลายระบบหล่อเย็นของเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า ขยะในทะเลสามารถติดเข้าไปกับน้ำที่สูบไปใช้ในระบบหล่อเย็นของเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าตามบริเวณชายฝั่งทะเล ทำให้ไปอุดตันระบบหล่อเย็นก่อให้เกิดความเสียหายและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการติดตั้งตะแกรงป้องกันขยะที่จะติดไปกับน้ำ

4) ปนเปื้อนชายหาดและเสียค่าใช้จ่ายในการทำความสะอาด ในแต่ละปี ต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการกำจัดขยะในทะเลและพัดมาติดตามชายหาด จากรายงานในประเทศอังกฤษ พบว่า ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บขยะในทั้ง 56 เมืองที่อยู่ตามชายฝั่งทะเล มีค่าใช้จ่ายปีละประมาณ 2.9 ล้านปอนด์

5) ปนเปื้อนบริเวณท่าเรือพาณิชย์และท่าเรือท่องเที่ยว เสี่ยงประมาณในการทำความสะอาด ขยะที่ล่องลอยในทะเลและถูกกระแสน้ำพัดเข้ามาติดกับบริเวณท่าเรือพาณิชย์และท่าเรือท่องเที่ยวทำให้สูญเสียทัศนียภาพและเสี่ยงประมาณในการทำความสะอาด

6) เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ขยะในทะเลบางประเภทเป็นอันตรายต่อผู้ที่เดินเล่นบริเวณชายทะเล เช่น เศษแก้วและเศษโลหะที่แหลมคมและเป็นสนิม นอกจากนี้ขยะที่เป็นของเสียบางประเภทจากชุมชนอาจปนเปื้อนเชื้อโรคและสามารถติดต่อมาสู่มนุษย์ได้

7) เป็นอันตรายต่อสัตว์ที่หากินในแถบชายฝั่ง ในบางครั้งขยะในทะเลที่ติดอยู่ตามชายหาด เช่น พลาสติก อาจถูกกระแสน้ำพัดไปติดอยู่ตามทุ่งหญ้าหรือฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงเมื่อสัตว์กินเข้าไปก็จะเป็นอันตรายต่อระบบการย่อยอาหาร

1.5 สัตว์ที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากขยะในทะเล

1.5.1 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล (Marine Mammals) ได้แก่ แมวน้ำ สิงโตทะเล ปลาวาฬ พยูน และปลาโลมา จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเลกว่า 115 ชนิด มีถึง 49 ชนิดที่พบว่ามีเคยเป็นได้รับผลกระทบจากขยะในทะเลทั้งอันตรายในลักษณะที่ติดพันลำตัวกลายเป็นกับดักและอันตรายจากการกินเข้าไป โดยเฉพาะ แมวน้ำ สิงโตทะเล ปลาโลมา ที่เป็นอันตรายจากขยะ

อันเนื่องมาจากความอยากรู้อยากเห็นของมัน บ่อยครั้งที่ปลาวาฬ และปลาโลมา เข้าไปติดกับบอวนเก่าที่ทิ้งไว้ในทะเล สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเลมักจะไม่มีกินขยะในทะเล ซึ่งแตกต่างจากนกทะเล

1.5.2 เต่าทะเล (Sea Turtles) มีเต่าทะเลจำนวนมากที่เข้าไปติดกับเศษบอวนเก่าและเชือกที่ทิ้งเป็นขยะในทะเล ในบางครั้งเต่าทะเลกินถุงพลาสติกเนื่องจากเข้าใจว่าเป็นแมงกะพรุน (Jelly Fish) ซึ่งเป็นอาหารที่เต่าชอบ ทำให้ถุงพลาสติกที่กินเข้าไปไม่สามารถย่อยได้และไปขัดขวางระบบย่อยอาหารทำให้เต่าขาดสารอาหาร บางครั้งเต่าทะเลกินเอาชิ้นส่วนของโฟม สายเชือก และเศษซากพลาสติก ที่มีสาหร่ายขึ้นปกคลุมจนเข้าใจว่าเป็นอาหาร จนส่งผลกระทบต่อระบบย่อยอาหาร

1.5.3 นกทะเล (Sea Birds) บ่อยครั้งที่นกทะเลเคราะห์ร้ายไปติดกับเศษบอวนเก่า นกทะเลจำนวนมากไม่น้อยที่ถูกมัดติดกับเศษพลาสติกในทะเลที่มีลักษณะคล้ายบ่วง นกทะเลทั่วโลกมีกว่า 312 ชนิด ในจำนวนนี้กว่า 111 ชนิดที่กินพลาสติกเข้าไปแล้วก่อให้เกิดปัญหาในระบบย่อยอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งนกทะเลที่อาศัยในแถบละติจูดสูงหรือแถบทางตอนเหนือ เช่น แถบอะแลสกา จะพบปัญหามากกว่าแถบทางตอนใต้ จากการศึกษาในนกทะเลแถบอะแลสกา พบว่ามีเม็ดพลาสติกเป็นองค์ประกอบถึงร้อยละ 70 ในระบบย่อยอาหาร

1.5.4 ปลาและกุ้งทะเล (Fish and Crustaceans) บ่อยครั้งที่กุ้งมังกรและปูทะเลเข้าไปติดกับเศษบอวนเก่าที่ทิ้งไว้ในทะเล มีการศึกษาในมหาสมุทรแปซิฟิก โดยใช้บอวนตาข่ายความยาว 1,500 เมตร ลอยในมหาสมุทรเป็นระยะทางกว่า 60 ไมล์ ใช้ระยะเวลา 1 เดือน พบว่ามีสัตว์ทะเลต่าง ๆ เข้าไปติดประกอบด้วยนกทะเล 99 ตัว ปลาฉลาม 2 ตัว ปลาแฮลมอล 75 ตัว เป็นต้น สัตว์ทะเลเหล่านี้เข้าไปหาอาหารและหลบภัย จนกระทั่งติดเข้ากับบอวนในที่สุด

1.5.5 ปะการัง (Corals) เศษพลาสติก เศษเครื่องมือประมงและคราดสัตว์หน้าดิน ที่ทิ้งอยู่ตามพื้น ทะเลและปกคลุมตามแนวปะการัง จะเป็นอันตรายต่อปะการัง



ภาพที่ 4 สัตว์ที่ได้รับผลกระทบจากขยะชายฝั่ง และขยะในทะเล

ที่มา : สุวัจน์ (2557)

1.6 แนวทางการป้องกันปัญหาขยะในทะเลและบริเวณชายฝั่ง

แนวทางในการลดและป้องกันปัญหาขยะในทะเลเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับทุกคนที่ใช้ประโยชน์ทุกประเภทจากทะเล การจัดการของเสียที่ดีต้องเริ่มต้นจากการป้องกันการทิ้งในสถานที่ที่ไม่ควรทิ้งเป็นการป้องกันไม่ให้ขยะหรือของเสียก่อให้เกิดปัญหาตั้งแต่ต้น ขั้นตอนต่อไปก็ต้องจัดการกับขยะที่ทิ้ง โดยสถานที่ทิ้งต้องมีการแยกขยะ ขยะบางชนิดอาจนำมาใช้ใหม่ได้ ส่วนชนิดที่นำมาใช้ใหม่ไม่ได้ก็ต้องมีการจัดการอย่างเหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ การจัดการกับขยะและของเสียที่เกิดขึ้นบนพื้นดินถือเป็นหลักการเบื้องต้นของการป้องกันปัญหาขยะในทะเล โดยต้องเน้นและสนับสนุนให้ชุมชนที่อยู่ตามชายฝั่งทะเลมีระบบการเก็บและจัดการกับขยะ รวมถึงระบบบำบัดน้ำทิ้ง นอกจากนี้ยังต้องให้การศึกษาข้อมูล และการปฏิบัติ ที่เกี่ยวข้องกับข้อดีและข้อเสียของการจัดการของเสียและขยะที่เกิดขึ้นในทะเล การให้การศึกษาและปฏิบัติมีความจำเป็นสำหรับเจ้าของเรือ ลูกเรือ ผู้ที่ใช้ท่าเรือ ชาวประมง รวมถึงประชาชนที่เกี่ยวข้อง ให้ทุกคนมีความรับผิดชอบในการป้องกันมลพิษทางทะเล นอกจากนี้ยังต้องให้การศึกษาถึงแหล่งและผลกระทบของขยะในทะเลรวมถึงแนวทางในการลดปัญหาดังกล่าวด้วย หากสามารถสร้างจิตสำนึกให้ทุกคนที่ใช้ประโยชน์จากทะเลมีความรู้สึกเป็นเจ้าของรู้จักอนุรักษ์และเข้าใจถึงพิษภัยที่จะเกิดขึ้นแล้ว การใช้ประโยชน์จากทะเลก็จะมีคามยั่งยืน แนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาขยะในทะเลและชายฝั่งสามารถสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1.6.1 จัดทำแผนการจัดการ แนวทางและมาตรการการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลเพื่อให้ความช่วยเหลือด้านวิชาการแก่หน่วยงานต่างๆในชุมชน ท้องถิ่นและเขตควบคุมมลพิษ นอกจากนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมลพิษจะทำการสำรวจข้อมูลด้านการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลของชุมชน เพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศ และพัฒนาระบบการบำบัดน้ำเสียจากขยะมูลฝอยแบบประหยัดพื้นที่ และค่าใช้จ่าย

1.6.2 ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้และจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์แก่ประชาชนโดยทางภาครัฐและเอกชนควรจัดทำเอกสารเผยแพร่ และกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนตระหนักในคุณค่าของทรัพยากรทางทะเล และให้ความร่วมมือในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทางทะเล

1.6.3 จัดให้มีการนำเรือกำจัดขยะเดินทะเลเพื่อเก็บขยะ

1.6.4 จัดให้มีโครงการอาสาสมัครและการทำความสะอาดบริเวณชายฝั่งและใต้ทะเล

1.6.5 การกำหนดกฎหมายว่าด้วยการทิ้งขยะบริเวณชายฝั่งอย่างจริงจังและเร่งรัด

1.6.6 เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นควรมีมาตรการที่เหมาะสมในการดูแลที่ดี คือการให้ร้านอาหารหรือร้านค้าและธุรกิจอื่น ๆ รับผิดชอบขยะที่ลูกค้าทิ้ง รวมถึงให้มีภาชนะรองรับให้เพียงพอต่อการทิ้งขยะของลูกค้าที่ใช้บริการการรับผิดชอบขยะในครัวเรือนของตนเอง

1.6.7 นำขยะที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ เช่น พวงกระป๋องเครื่องดื่ม หรือถุงพลาสติกที่มีหูหิ้วเป็นการช่วยให้ขยะที่ถูกทิ้งมีจำนวนลดลง

1.6.8 ขยะที่นำกลับมาใช้ใหม่ไม่ได้ควรทำจากวัสดุที่ย่อยสลายได้ง่าย

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ขยะมูลฝอย

วิภาเพ็ญ (2536) ได้ศึกษาพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่ชั้นกลางของกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษา พบว่า ประชาชนในครัวเรือนมีพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยที่พึงประสงค์ร้อยละ 44.0 โดยมีการทิ้งขยะแบบแยกประเภทเป็นขยะเปียกและขยะแห้งร้อยละ 39.5 และ มีการแยกประเภทกระดาษออกจากขยะมูลฝอยอื่น เพื่อจำหน่ายและนำกลับมาใช้อีก ประชาชนที่มีระดับการศึกษาสูง มีรายได้สูง มีที่อยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยว มีอาชีพรับราชการ มีการรับรู้สถานการณ์ปัญหาขยะมูลฝอยระดับมาก จะมีพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยดีกว่าประชาชนที่มีการศึกษาระดับต่ำกว่า มีรายได้ต่ำกว่า มีที่อยู่อาศัยแบบอื่น มีอาชีพอื่น และมีการรับรู้สถานการณ์ปัญหาขยะมูลฝอยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในขณะที่ประชาชนที่มีความรู้เกี่ยวกับขยะมูลฝอยแตกต่างกัน มีพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอย ไม่แตกต่างกัน เมื่อแยกพิจารณาเฉพาะพฤติกรรมการทิ้งขยะ พบว่าประชาชนที่มีระดับการศึกษาสูงจะมีพฤติกรรมการทิ้งขยะดีกว่าประชาชนที่มีการศึกษาระดับต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนประชาชนที่มีรายได้ลักษณะที่อยู่อาศัย อาชีพ ความรู้เกี่ยวกับขยะมูลฝอย และการรับรู้สถานการณ์ปัญหา ขยะมูลฝอยแตกต่างกัน มีพฤติกรรมการทิ้งขยะไม่แตกต่างกัน

วิรัช (2537) ได้ศึกษาพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองนครปฐม ผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชน ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน รายได้เฉลี่ยต่อเดือน การรับรู้ข่าวสารและความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อพฤติกรรมการจัดการขยะ ส่วนระยะเวลาที่อยู่อาศัย มีความสัมพันธ์เชิงลบต่อพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอย และปัญหาในการกำจัดขยะมูลฝอย ประเภทเศษอาหาร เศษผัก เปลือกไม้ ส่วนขยะมูลฝอยประเภทขวด แก้ว กระป๋อง ไม่มีการแยกประเภทกำจัดโดยการทิ้งรวมกับขยะชนิดอื่นในถังใบเดียวกัน

2.2 ขยะทะเล

นวลพรรณ (2555) ทำการศึกษาเรื่องประเภทและแหล่งที่มาของขยะทะเลตามฤดูกาล บริเวณหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี จากการศึกษาขยะทะเลในการเก็บตัวอย่างขยะทะเลบริเวณหาดบางแสน จะแบ่งหาดออกเป็น 3 เขต คือ เขตต้นหาด เขตกลางหาด และเขตท้ายหาด และเลือกเก็บเฉพาะขยะที่มนุษย์สร้างขึ้นเท่านั้น ขยะที่มีขนาดใหญ่ เช่นลำไม้ไผ่ จะไม่ทำการเก็บใช้การจดบันทึก

แทนและนำขยะทะเลที่เก็บได้มาทำการชั่งน้ำหนัก แยกประเภท นับจำนวน และจัดบันทึก รายละเอียดของขยะโดยทำการเก็บข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง จนครบ 1 ปี หรือ 12 ครั้ง ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2554 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ปริมาณขยะทะเลมีความแตกต่างกันไปในแต่ละเดือน โดยเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์เป็นช่วงที่มีปริมาณขยะมากที่สุด และช่วงเดือนตุลาคมพบว่าเป็นเดือนที่มีปริมาณขยะและปริมาณขยะทะเลรายประเภทแต่ละเดือนมีความแตกต่างกัน และมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนชายหาดในช่วงเวลานั้น และพบว่าปริมาณขยะทะเลต่อพื้นที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ

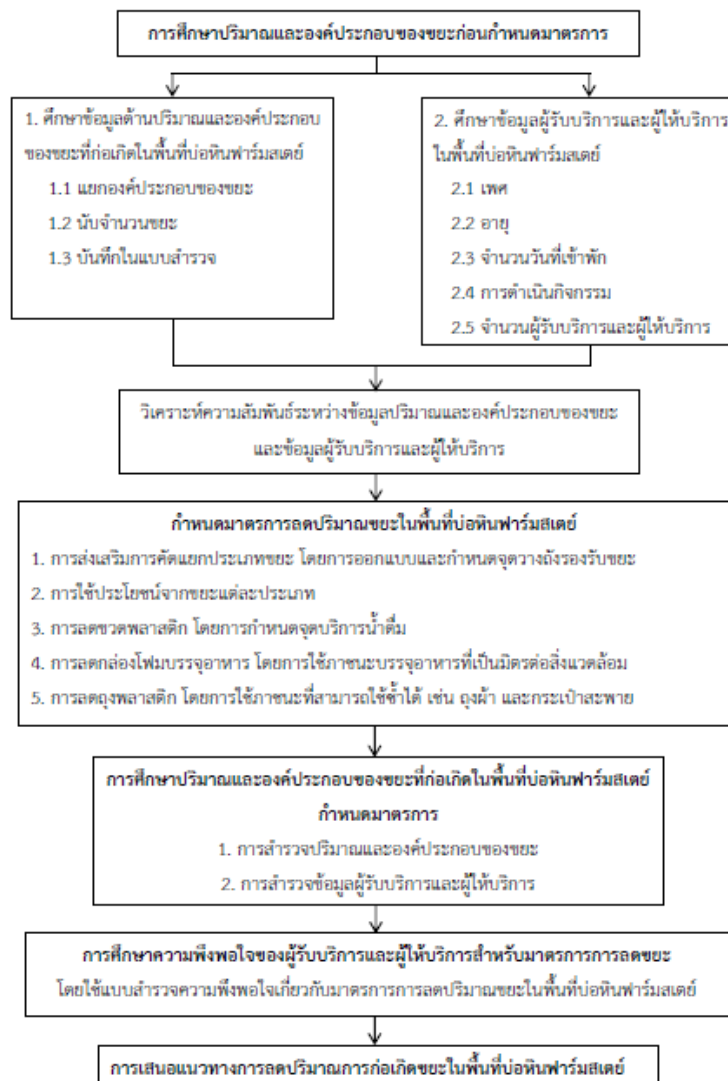
เจนวิทย์ (2557) การศึกษาปริมาณ ชนิด และกิจกรรมที่ก่อให้เกิดขยะทะเลบริเวณหาดราชมงคล จังหวัดตรัง และอ่าวตังเซ็น จังหวัดภูเก็ต โดยทำการเก็บตัวอย่างขยะทะเลตามวิธีการของ AMETEC PROTOCOL ซึ่งจำแนกขยะทะเลตามชนิดของวัสดุ แล้วทดลอง แปลงข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกของ AMETEC PROTOCOL ใสลงในแบบบันทึกของ International Coastal Cleanup (ICC) ซึ่งจำแนกขยะทะเลตามกิจกรรมที่ก่อให้เกิดขยะทำให้ทราบ ข้อมูลทั้งชนิดและกิจกรรมที่ก่อให้เกิดขยะทะเล ผลการศึกษาบริเวณหาดราชมงคล จังหวัดตรัง พบว่ามีปริมาณขยะรวม 252 ชิ้น น้ำหนักรวม 8,854 กรัม โดยขยะที่พบมากที่สุดคือโฟม (ร้อยละ 47) รองลงมาคือพลาสติกแข็ง (ร้อยละ 19) และ เส้นใยและสิ่งทอ (ร้อยละ 14) ตามลำดับ ซึ่งขยะที่มีน้ำหนักมากที่สุดคือไม้ (ร้อยละ 30) รองลงมาคือแก้วและเซรามิก (ร้อยละ 23) และ เส้นใยและสิ่งทอ (ร้อยละ 22) ตามลำดับ ส่วนในพื้นที่อ่าวตังเซ็น จังหวัดภูเก็ต สุ่มเก็บ ตัวอย่างด้วยวิธีการเดียวกันพบว่ามีปริมาณขยะรวม 290 ชิ้น น้ำหนักรวม 2,543 กรัม โดยขยะที่พบมากที่สุดคือโฟม (ร้อยละ 36) รองลงมาคือพลาสติกแข็ง (ร้อยละ 24) และฟิล์มต่าง ๆ (ร้อยละ 16) ตามลำดับ ซึ่งขยะที่มีน้ำหนักมากที่สุดคือ แก้วและเซรามิก (ร้อยละ 47) รองลงมาคือโฟม (ร้อยละ 12) และพลาสติกแข็ง (ร้อยละ 11) ตามลำดับ เมื่อทดลองแปลงข้อมูลเพื่อจำแนกตามกิจกรรมที่ก่อให้เกิดขยะ ทะเลจะพบว่า ในบริเวณหาดราชมงคล จังหวัดตรัง กิจกรรมชายฝั่งและการพักผ่อน (ร้อยละ 61.42) ก่อให้เกิดขยะทะเลมากที่สุด รองลงมาคือกิจกรรมทางการประมงและเดินเรือ (ร้อยละ 29.92) และกิจกรรมเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ (ร้อยละ 7.87) ตามลำดับ ส่วนในพื้นที่อ่าวตังเซ็น จังหวัดภูเก็ต พบว่ากิจกรรมที่ก่อให้เกิดขยะมากที่สุดคือกิจกรรมชายฝั่งและการพักผ่อน (ร้อยละ 71.84) รองลงมาคือกิจกรรมทางการประมงและการเดินเรือ (ร้อยละ 17.24) และกิจกรรมเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ (ร้อยละ 10.34) ตามลำดับ จากการศึกษาในครั้งนี้นพบว่าการแปลงข้อมูลสามารถช่วยให้ทราบข้อมูลชนิดและกิจกรรมที่ก่อให้เกิดขยะทะเลได้ แต่พบปัญหาในการใช้ข้อมูลร่วมกันของแบบบันทึกทั้ง 2 วิธี (AMETEC และ ICC) คือแบบบันทึกข้อมูลของ AMETEC ไม่สามารถระบุกิจกรรมที่ก่อให้เกิดขยะทะเลของขยะ บางประเภทได้ จึงควรมีการปรับปรุงแบบบันทึกข้อมูลให้เหมาะสม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและสะดวกต่อการดำเนินงานในอนาคต

ลัทธิ และคณะ (2557) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประเภทและปริมาณ มูลฝอยที่เกิดขึ้นบนเรือบริการท่องเที่ยวดำน้ำลึก การเกิดมูลฝอยและการจัดการมูลฝอยบนเรือ ต่อเนื่องมาบนฝั่งบริเวณท่าเทียบเรือและ 2) จัดทำข้อเสนอแนะในการจัดการมูลฝอยบนเรือ และ ท่าเทียบเรือ วิธีการวิจัย ได้แก่ การเก็บข้อมูลปริมาณมูลฝอยจากเรือบริการท่องเที่ยวดำน้ำลึกบริเวณ หมู่เกาะราชา รวม 30 ลำที่ขึ้นฝั่ง ณ ท่าเทียบเรืออ่าวฉลอง อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต รวม 6 ครั้ง ทั้งช่วงในและนอกฤดูการท่องเที่ยว การใช้แบบสอบถามกับนักท่องเที่ยวจำนวน 446 คน รวมทั้ง การสังเกตการจัดการมูลฝอยบนเรือและท่าเทียบเรือ และการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจำนวน 31 คน มูลฝอยบนเรือเกิดจากกิจกรรมการบริโภคเป็นหลัก ปริมาณมูลฝอยช่วงในและนอกฤดูกาล ท่องเที่ยวเท่ากับ 0.78 และ 0.75 กิโลกรัมต่อคน ตามลำดับ องค์ประกอบหลักของมูลฝอย ได้แก่ มูลฝอยย่อยสลาย (ร้อยละ 70-80) รองลงมาคือ มูลฝอยรีไซเคิล (ร้อยละ 10-20) ข้อเสนอแนะในการจัดการมูลฝอยได้แก่ การส่งเสริมระบบการคัดแยกมูลฝอย 3 ประเภท และการนำมูลฝอยไปใช้ประโยชน์

กมลวรรณ และคณะ (2558) ทำการศึกษาเปรียบเทียบขยะทะเลและปริมาณ สารอินทรีย์ในระบบนิเวศชายหาดราชวมงคลและชายหาดปากเมง จังหวัดตรัง ทำการเก็บข้อมูลตาม แนวขนานกับแนวชายหาด จำนวน 3 แนวเขต ได้แก่ บริเวณเหนือระดับน้ำสูงสุด บริเวณแนวน้ำลง ต่ำสุด และแนวต่ำกว่าระดับน้ำต่ำสุด เพื่อศึกษาปริมาณขยะและปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน มีปริมาณขยะในแต่บริเวณระดับน้ำดังนี้ บริเวณเหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดพบว่ามีแนวกันคลื่น ซึ่งมี นักท่องเที่ยวมาชมวิวนั่งพักผ่อนตามอรัยาศัยมีการนำอาหารมารับประทานตามแนวคลื่น จึงเกิด ขยะในบริเวณนี้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากนักท่องเที่ยวไม่นำขยะที่รับประทานไปทิ้งถังขยะ บริเวณ แนวระดับน้ำขึ้นน้ำลง บริเวณนี้จะมีนักท่องเที่ยวนิยมลงไปเดินเล่นบริเวณนี้ในตอนเช้าและตอนเย็น หรือมีกิจกรรมทางน้ำของนักท่องเที่ยว ขยะที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะเป็นขยะที่คลื่นซัดมาจากทะเล บริเวณแนวต่ำกว่าระดับน้ำลงต่ำสุด บริเวณนี้ไม่ค่อยมีนักท่องเที่ยวใช้ในการทำกิจกรรม ขยะที่เกิดขึ้น จึงเป็นขยะที่มากับน้ำทะเลและมีปริมาณน้อย

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแนวทางการจัดการขยะ ณ แหล่งกำเนิดของสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเล เพื่อลดปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยและเสนอแนวทางการจัดการขยะที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการท่องเที่ยวประเภทฟาร์มสเตย์อย่างถูกวิธี ทำการศึกษา ณ บ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน สามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินงานได้ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการจัดการขยะ ณ แหล่งกำเนิดของสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเล

1. การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ก่อนกำหนดมาตรการ

1.1 การศึกษาข้อมูลด้านปริมาณและองค์ประกอบของขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

การศึกษาข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ก่อนกำหนดมาตรการ โดยการแยกองค์ประกอบของขยะ นับจำนวนและจัดบันทึก โดยใช้แบบสำรวจปริมาณและองค์ประกอบของขยะ (ภาคผนวก ก)

1.2 การศึกษาข้อมูลผู้รับบริการและผู้ให้บริการภายในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

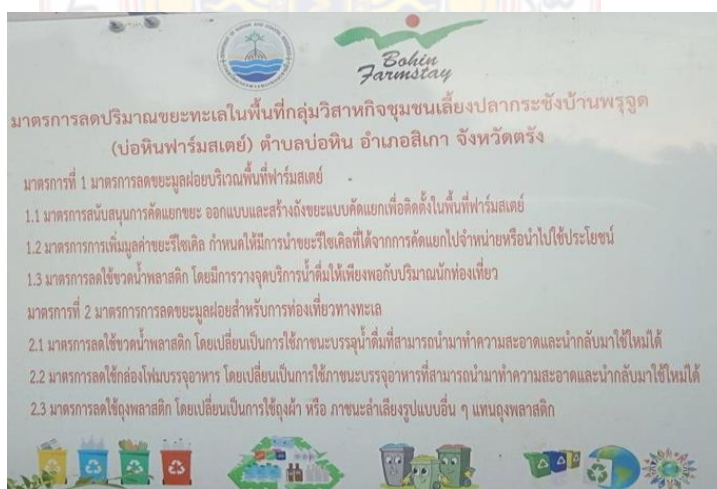
1.2.1 การศึกษาข้อมูลผู้รับบริการโดยการสำรวจข้อมูลดังนี้ จำนวนผู้รับบริการ เพศ อายุ จำนวนวันที่เข้าพัก และการดำเนินกิจกรรมของผู้รับบริการ โดยใช้แบบสำรวจปริมาณและองค์ประกอบของขยะ (ภาคผนวก ก)

1.2.2 การศึกษาข้อมูลผู้ให้บริการโดยทำการสำรวจข้อมูลดังนี้ จำนวนผู้ให้บริการ กิจกรรมการให้บริการ โดยใช้แบบสำรวจปริมาณและองค์ประกอบของขยะ (ภาคผนวก ก)

1.2.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบที่ของขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์จากข้อ 1.2.1 และข้อมูลผู้รับบริการและผู้ให้บริการจากข้อ 1.2.2

2. การกำหนดมาตรการการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

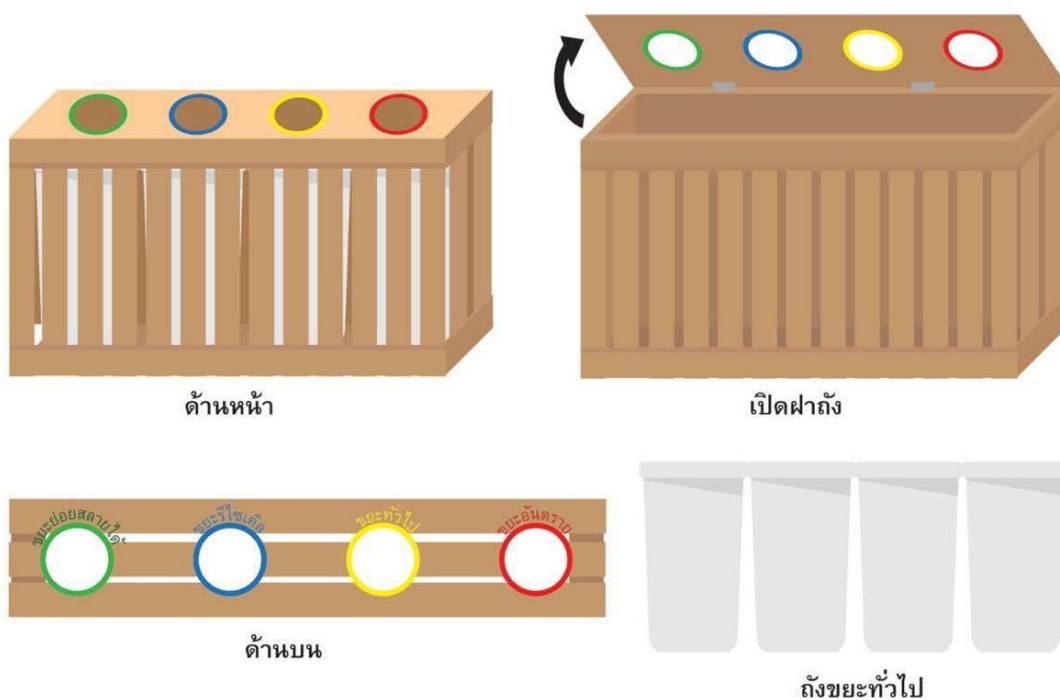
การกำหนดมาตรการการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ 5 มาตรการ ดำเนินการโดยติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์มาตรการต่าง ๆ ดังภาพที่ 6 โดยมีรายละเอียดแต่ละมาตรการดังนี้



ภาพที่ 6 มาตรการการลดปริมาณขยะในบริเวณพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

2.1 มาตรการส่งเสริมการคัดแยกประเภทขยะ

2.1.1 การออกแบบถังรองรับขยะ เพื่อติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร การออกแบบจะคำนึงถึงความกลมกลืน ความสวยงาม และความเหมาะสมกับสถานที่ ซึ่งถังรองรับขยะที่ออกแบบในครั้งนี้ ทำด้วยวัสดุไม้ เนื่องจากพื้นที่ที่ทำการศึกษาคือเป็นฟาร์มสเตย์ที่ก่อสร้างด้วยไม้ ลักษณะเป็นกล่อง 4 เหลี่ยมผืนผ้า มีฝาเปิด-ปิดด้านบนเพื่อความสะดวกในเก็บรวบรวมขยะไปกำจัด ภายในบรรจุถังพลาสติกรองรับขยะจำนวน 4 ถัง ตามประเภทขยะ ด้านบนฝากล่องมีช่องขนาดพอประมาณจำนวน 4 ช่อง แต่ละช่องจะทาสีไว้บริเวณรอบขอบปาก เพื่อทิ้งขยะตามประเภทขยะ ดังนี้ สีแดง ทิ้งขยะอันตราย สีเหลือง ทิ้งขยะรีไซเคิล สีน้ำเงิน ทิ้งขยะทั่วไป และสีเขียว ทิ้งขยะเปียก ดังภาพที่ 7 ออกแบบขนาดถังรองรับขยะตามความเหมาะสมและความต้องการแต่ละจุดวางถังรองรับขยะ



ภาพที่ 7 รูปแบบถังรองรับขยะสำหรับการศึกษา

2.1.2 การกำหนดจุดวางถังรองรับขยะเพื่อคัดแยกประเภทของขยะภายในและภายนอกอาคาร จำนวน 4 จุด ภายในอาคาร 3 จุด และภายนอกอาคาร 1 จุด ดังภาพที่ 8



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 8 ถังรองรับขยะบริเวณบ่อหินฟาร์มสเตย์

- (ก) บริเวณภายนอกตัวอาคารทางเข้าฟาร์มสเตย์
- (ข) บริเวณภายในตัวอาคารหน้าห้องพักปลากะพงขาว
- (ค) บริเวณภายในตัวอาคารหน้าห้องปะการัง
- (ง) บริเวณภายในตัวอาคารลานกิจกรรม

2.2 มาตรการการใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภท

มาตรการการใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภท นำขยะจากการคัดแยกประเภทจาก มาตรการการคัดแยกนำไปใช้ประโยชน์ตามประเภท เช่น ขยะรีไซเคิลสามารถนำไปขาย เพื่อสร้างรายได้ หรือการทำสิ่งประดิษฐ์ ขยะย่อยสลายสามารถนำไปทำปุ๋ยหมักหรือน้ำหมัก ขยะอันตรายและ ขยะทั่วไปนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี

2.3 มาตรการการลดขวดพลาสติก

มาตรการการลดขวดพลาสติกโดยการกำหนดจุดบริการน้ำดื่มให้เพียงพอ มีการวางจุดบริการเติมน้ำดื่มและแก้วน้ำ ดังภาพที่ 9 บริเวณส่วนกลางฟาร์มสเตย์ ส่วนทางเข้าจุดรวมพลและใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่มสำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล



ภาพที่ 9 จุดบริการเติมน้ำดื่มและแก้วน้ำ

2.4 มาตรการการลดกล่องโฟมบรรจุอาหาร

มาตรการการลดกล่องโฟมบรรจุอาหารโดยการใช้ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือใช้ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้ เช่น ปิ่นโต กล่องข้าว เป็นต้น

2.5 มาตรการการลดถุงพลาสติก

มาตรการการลดถุงพลาสติกโดยการใช้ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้ เช่น ถุงผ้า กระเป๋าสะพาย เป็นต้น

3. การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์หลังกำหนดมาตรการ

3.1 การสำรวจปริมาณและองค์ประกอบของขยะ โดยการนับจำนวนขยะจากถังรองรับแต่ละจุดที่ทำการจัดวาง โดยการใช้แบบสำรวจ

3.2 การสำรวจปริมาณผู้รับบริการและผู้ให้บริการ โดยการสำรวจข้อมูล ผู้รับบริการ เพศ อายุ จำนวนวันที่เข้าพัก และกิจกรรมการรับบริการ รวมทั้งข้อมูลจำนวนผู้ให้บริการและกิจกรรมการให้บริการ โดยใช้แบบสำรวจ

4. การศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการสำหรับมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

การศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการโดยใช้แบบสำรวจความพึงพอใจเกี่ยวกับมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์แต่ละมาตรการ (ภาคผนวก ข) โดยแบบสำรวจความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความพึงพอใจของมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะของผู้รับบริการและผู้ให้บริการ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

4.1 การสร้างแบบสำรวจความพึงพอใจต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ

การสร้างแบบสำรวจความพึงพอใจต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะดังนี้

4.1.1 สร้างแบบสำรวจให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา

4.1.2 นำแบบสำรวจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คือ ดร.ศุภิตพร ฮกทา สาขาการโรงแรมและการท่องเที่ยว วิทยาลัยการโรงแรมและการท่องเที่ยว อาจารย์เดือนรุ่ง ช่วยเรือง สาขาศึกษาทั่วไป และ ดร.กนกรัตน์ รัตนพันธุ์ สาขาสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง (ภาคผนวก ค) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถามแล้วลงความเห็นเป็นรายข้อความนั้น ๆ สามารถใช้วัดตามวัตถุประสงค์ได้หรือไม่ โดยการให้คะแนนเป็น 3 ค่าดังนี้

ให้คะแนน	+1	แสดงว่า แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
ให้คะแนน	0	แสดงว่า ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
ให้คะแนน	-1	แสดงว่า ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

4.1.3 นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญไปคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency: IOC) แสดงดังสมการที่ 1

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

เมื่อ	IOC	แทน ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
	ΣR	แทน ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยข้อคำถามที่สามารถนำไปใช้ได้ควรมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถ้าข้อใดมีค่า IOC น้อยกว่า 0.50 ให้ปรับปรุงข้อคำถามนั้น และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินใหม่ จนกว่าผ่านเกณฑ์ (พรรณิ , 2555) จากการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่า 0.74 (ภาคผนวก ง)

4.1.4 นำแบบสำรวจทั้ง 2 ชุดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างทดลองจำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้รับบริการและกลุ่มผู้ให้บริการ

สำหรับแบบสำรวจความพึงพอใจกลุ่มผู้รับบริการ ทดลองใช้กลุ่มผู้รับบริการที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 30 คน เนื่องจากขนาดตัวอย่างในการนำเครื่องมือไปทดลองใช้ต้องมีขนาดที่เหมาะสม ซึ่งไม่ควรน้อยกว่า 30 คน เพราะหากนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับตัวอย่างขนาดเล็ก ค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือจะมีความคลาดเคลื่อนสูง (บุญเลี้ยง, 2555)

สำหรับแบบสำรวจความพึงพอใจกลุ่มผู้ให้บริการไม่ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากผู้ให้บริการมีเพียง 20 คน จึงใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจความพึงพอใจ

4.1.5 นำผลการศึกษามาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นได้ด้วยวิธีของครอนบาคแอลฟา (Cronbach's Alpha) ซึ่งแบบสอบถามที่มีคุณภาพจะต้องมีค่าความเชื่อมั่นที่มากกว่า 0.7 ขึ้นไป (ชวลิต, 2559) ดังสมการที่ 2

สูตรหาค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธีของ Cronbach's alpha ดังสมการที่ 2

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left(\frac{\sum Si^2}{St^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	N	แทน จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	ΣSi^2	แทน ผลรวมความแปรปรวนรายข้อ
	St^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

เมื่อนำแบบสำรวจที่แก้ไขในเบื้องต้นไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้รับบริการที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์จำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจ

โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา ซึ่งผลปรากฏว่ามีค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจเท่ากับ 0.96 (ภาคผนวก จ)

4.2 การลงพื้นที่เก็บข้อมูลจากแบบสำรวจ

การลงพื้นที่เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการที่เกี่ยวกับมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอเสีเกา จังหวัดตรัง โดยใช้แบบสำรวจที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

4.3 การวิเคราะห์แบบสำรวจความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม เมื่อได้รับแบบสอบถามคืนจากผู้รับบริการและผู้ให้บริการ วิเคราะห์ตามอันดับมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในบริเวณพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ แล้วนำข้อมูลมาแปลค่าเฉลี่ยพฤติกรรมของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีต่อมาตรการออกเป็น 5 อันดับ โดยการหาค่าความกว้างของอัตราภาคชั้นดังสมการที่ 3 (ขวัญฤดี, 2558)

$$\begin{aligned} \text{ช่วงกว้างของอัตราภาคชั้น} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

ค่าเฉลี่ย	การตีความ
1.00 – 1.80	มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด
1.81 – 2.60	มีระดับความพึงพอใจน้อย
2.61 – 3.40	มีระดับความพึงพอใจปานกลาง
3.41 – 4.20	มีระดับความพึงพอใจมาก
4.21 – 5.00	มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

4.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

สถิติที่ผู้วิจัยจะนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

4.4.1 สถิติเชิงบรรยาย เป็นสถิติที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของผู้รับบริการและผู้ให้บริการ ซึ่งประกอบไปด้วย การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.4.2 สถิติเชิงอนุมาน เป็นสถิติที่ศึกษาข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลสรุปที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสรุปอ้างอิงไปยังลักษณะผู้รับบริการและผู้ให้บริการ สถิติที่ใช้วิเคราะห์คือ t-test และ One-way ANOWA

4.5 สมมติฐานการวิจัย

4.5.1 ความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการที่มีต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ แตกต่างกันตามเพศ

4.5.2 ความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการที่มีต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ แตกต่างกันตามอายุ

4.5.3 ความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการที่มีต่อมาตรการการคัดแยกการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ แตกต่างกันตามอาชีพ

4.5.4 ความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการที่มีต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ แตกต่างกันตามระดับการศึกษา

4.5.5 ความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการที่มีต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ แตกต่างกันตามประเภทการท่องเที่ยวและหน้าที่การให้บริการ

5. การเสนอแนวทางการจัดการขยะ ณ แหล่งกำเนิดของสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเล กรณีศึกษา บ่อหินฟาร์มสเตย์

นำข้อมูลมาตรการการลดปริมาณขยะ ทำการวิเคราะห์ปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ก่อนและหลังการกำหนดมาตรการ และวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจความพึงพอใจของผู้รับบริการ โดยวิเคราะห์ความพึงพอใจแต่ละมาตรการและผู้ให้บริการ โดยมาตรการที่จะนำมาใช้ต้องมีค่าเฉลี่ยในความพึงพอใจระดับปานกลางถึงมากที่สุด และมาตรการที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจระดับน้อยถึงน้อยที่สุดจะไม่นำมาตรการดังกล่าวมาใช้ดำเนินกิจกรรมในพื้นที่บ่อหินบ่อหินฟาร์มสเตย์

บทที่ 4

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแนวทางการจัดการขยะ ณ แหล่งกำเนิดของสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเล กรณีศึกษาบ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง โดยกำหนดมาตรการการลดปริมาณการก่อเกิดขยะ 5 มาตรการ เปรียบเทียบปริมาณและองค์ประกอบของขยะแต่ละองค์ประกอบที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ก่อนและหลังกำหนดมาตรการ และการสำรวจความพึงพอใจมาตรการเพื่อกำหนดแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการลดปริมาณการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ การศึกษาในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ ก่อนกำหนดมาตรการ

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดมาตรการการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่เกิดในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์หลังการกำหนดมาตรการในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

ขั้นตอนที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการสำหรับมาตรการการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

ขั้นตอนที่ 5 การเสนอแนวทางการลดปริมาณการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

เมื่อทำการศึกษาตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น มีผลการศึกษาดังนี้

1. ผลการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ก่อนกำหนดมาตรการ

การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ก่อนกำหนดมาตรการ โดยการศึกษาข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ 2 แหล่งกำเนิด คือ บนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์และกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล โดยการนับจำนวนขยะแต่ละองค์ประกอบ และศึกษาข้อมูลผู้รับบริการและผู้ให้บริการภายในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ในเดือนมีนาคม 2560

จากการสำรวจปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ ในช่วงเดือนมีนาคม พบว่ามีจำนวนขยะทั้งหมด 4,978 ชิ้น มีจำนวนผู้รับบริการ 185 คน และผู้ให้บริการ 39 คน รวมทั้งสิ้น 224 คน มีอัตราการเกิดขยะเฉลี่ย 7.41 ชิ้นต่อคนต่อวัน ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การสำรวจปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่เกิดในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์
ในช่วงเดือนมีนาคม 2560

ลำดับ	รายการ	จำนวน (ชิ้น)	อัตราการเกิด (ชิ้นต่อคนต่อวัน)	ร้อยละ
1	กระดาษ	895	1.33	17.98***
2	ถุงพลาสติก	1314	1.96	26.39**
3	ยาง	0	0	0
4	หนัง	0	0	0
5	ผ้า (เปียกน้ำ)	18	0.03	0.37
6	ไม้	2	0.00	0.03
7	พลาสติกกรรม	202	0.30	4.05
8	โลหะ	26	0.04	0.52
9	หิน กระเบื้อง	33	0.05	0.67
10	มูลฝอยอันตราย/ขยะติดเชื้อ	138	0.21	2.77
11	ขวดน้ำพลาสติก	232	0.34	4.65*****
12	ขวดแก้ว/เศษแก้ว	25	0.04	0.50
13	กล่องบรรจุอาหาร/โฟม	106	0.16	2.13
14	แก้วกาแฟ/ถ้วยกระดาษ	437	0.65	8.78****
15	ของผลิตภัณฑ์	1343	2.00	26.98*
16	แก้วน้ำพลาสติก	84	0.13	1.69
17	หลอด/ช้อนพลาสติก	85	0.13	1.71
18	กล่องนม/กล่องน้ำผลไม้	39	0.06	0.78
19	อื่น ๆ	0	0.00	0
รวม		4,978	7.41	100

หมายเหตุ : อัตราการเกิดขยะ 7.41 ชิ้นต่อคนต่อวัน

ผู้รับบริการ 185 คน ผู้ให้บริการ 39 คน รวม 224 คน

* คือ การก่อเกิดขยะมากเป็นอันดับที่ 1

** คือ การก่อเกิดขยะมากเป็นอันดับที่ 2

*** คือ การก่อเกิดขยะมากเป็นอันดับที่ 3

**** คือ การก่อเกิดขยะมากเป็นอันดับที่ 4

***** คือ การก่อเกิดขยะมากเป็นอันดับที่ 5

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่ามีการก่อเกิดขยะบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ 5 อันดับแรก คือ ของผลิตภัณฑ์ ถุงพลาสติก กระดาษ แก้วกาแฟ/ถ้วยกระดาษ และขวดน้ำพลาสติก โดยแต่ละชนิด คิดเป็นร้อยละ 26.98 26.39 17.98 8.78 และ 4.65 ตามลำดับ และมีอัตราการเกิดขยะคิดเป็น 2.00 1.96 1.33 0.65 และ 0.34 ชิ้นต่อคนต่อวัน ตามลำดับ โดยขยะที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจาก ผู้รับบริการช่วงอายุน้อยกว่า 20 ปี

2. ผลการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่ก่อเกิดในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์หลังกำหนด มาตรการ

2.1 มาตรการที่ 1 การส่งเสริมการคัดแยกประเภทขยะ โดยการออกแบบและกำหนดจุดวางถังรองรับขยะ

การส่งเสริมการคัดแยกประเภทขยะ โดยกำหนดจุดวางถังรองรับขยะจำนวน 4 จุด จุดวางถังรองรับขยะภายในตัวอาคาร 3 จุด และภายนอกอาคารจำนวน 1 จุด พร้อมติดป้ายให้ความรู้ เรื่องการคัดแยกขยะ ดังภาพที่ 10 พบว่าในช่วงเดือนสิงหาคม 2560 ถึงเดือนมกราคม 2561 มีการคัดแยกประเภทขยะก่อนทิ้ง แต่ผู้รับบริการส่วนใหญ่ยังทิ้งขยะผิดประเภท จึงแก้ไขปัญหา โดยการประชาสัมพันธ์และเข้มงวดการคัดแยกขยะแต่ละประเภทของผู้รับบริการ พบว่าหลัง ประชาสัมพันธ์และเข้มงวดการคัดแยกประเภทขยะ ผู้รับบริการมีการคัดแยกขยะตรงตามประเภท มากขึ้น



ภาพที่ 10 ป้ายให้ความรู้เกี่ยวกับการคัดแยกขยะบริเวณพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

2.2 มาตรการที่ 2 การใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภท

จากมาตรการที่ 1 การส่งเสริมการคัดแยกประเภทขยะ ผู้ให้บริการสามารถนำขยะแต่ละประเภทมาใช้ประโยชน์ ดังนี้

2.2.1 ขยะย่อยสลาย ผู้ให้บริการนำขยะย่อยสลายมาใช้ประโยชน์ โดยการนำเศษอาหารจากห้องครัวและเศษเหลือจากการรับประทานอาหารของผู้รับบริการ นำมาผลิตน้ำหมักชีวภาพ เพื่อใช้ในการบำรุงต้นปาล์ม ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 การผลิตน้ำหมักชีวภาพ

2.2.2 ขยะรีไซเคิล ผู้ให้บริการไม่ได้นำขยะประเภทนี้ไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากผู้วิจัยนำขยะรีไซเคิลมาใช้ในการศึกษา เมื่อสิ้นสุดการศึกษาผู้ให้บริการวางแผนการใช้ประโยชน์จากขยะรีไซเคิล โดยการนำไปจำหน่าย

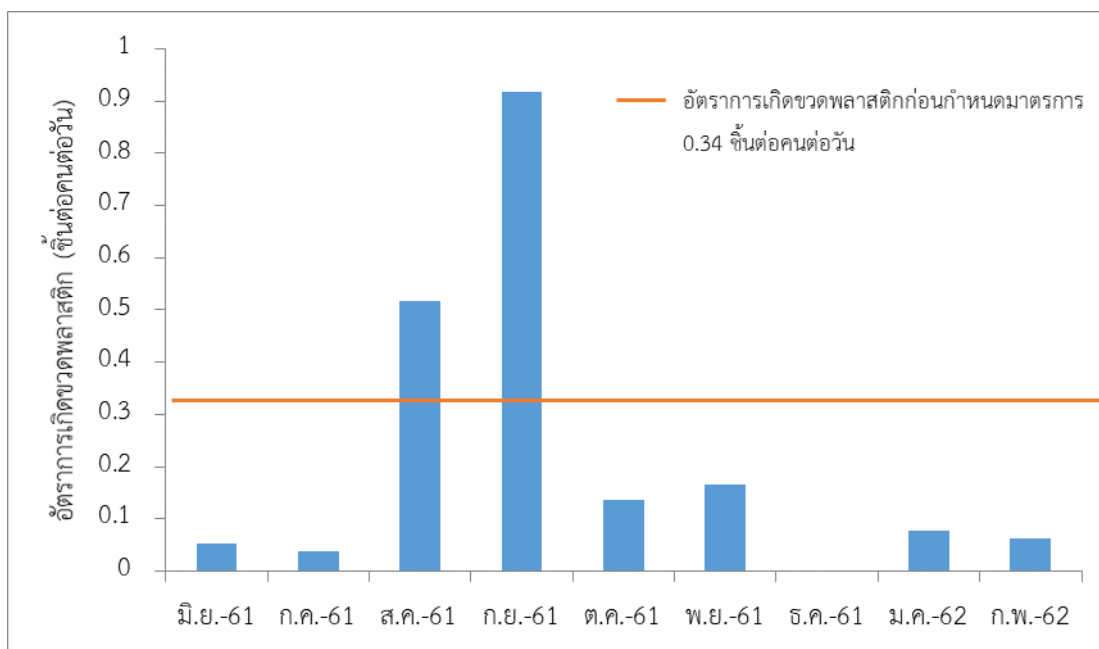
2.2.3 ขยะอันตราย ไม่มีการนำขยะประเภทนี้ไปใช้ประโยชน์ โดยจะนำไปจัดส่งให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำจัดอย่างถูกหลักวิชาการต่อไป

2.2.4 ขยะทั่วไป ผู้ให้บริการไม่นำขยะประเภทนี้ไปใช้ประโยชน์ โดยจะนำขยะทั้งหมดกับขยะของชุมชนและนำไปกำจัดต่อไป

2.3 มาตรการที่ 3 การลดขวดพลาสติก โดยการกำหนดจุดบริการน้ำดื่มให้เพียงพอ มีการวางจุดบริการเติมน้ำดื่มและแก้วน้ำ

มาตรการการลดขวดพลาสติกในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์โดยการกำหนดจุดบริการน้ำดื่มบริเวณส่วนกลางและใช้แก้วน้ำสำหรับใช้บริการบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ และการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่มสำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล เก็บข้อมูลอัตราการเกิดขวดพลาสติกตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2561 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2562 พบว่ามีอัตราการเกิดขวดพลาสติกเฉลี่ยดังนี้ 0.053 0.037 0.518 0.917 0.135 0.166 ไม่มีผู้รับบริการ 0.076 และ 0.063 ขึ้นต่อคนต่อวัน ตามลำดับ

เดือนธันวาคม 2561 ไม่มีปริมาณการก่อเกิดขวดพลาสติก เนื่องจากไม่มีผู้รับบริการ การก่อเกิดขวดพลาสติกในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์หลังกำหนดมาตรการ ดังภาพที่ 12



หมายเหตุ: เดือนธันวาคมไม่มีผู้รับบริการ

ภาพที่ 12 อัตราการเกิดขวดพลาสติกในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์หลังกำหนดมาตรการ

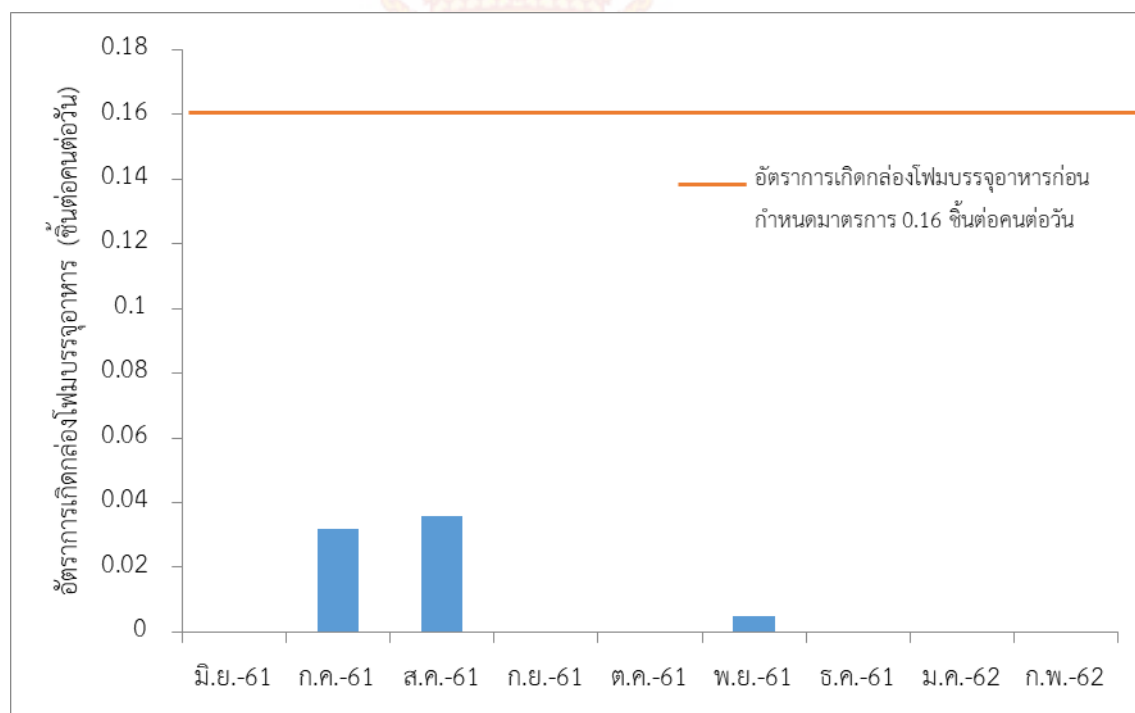
จากภาพที่ 12 แสดงให้เห็นได้ว่าอัตราการเกิดขวดพลาสติกในเดือนมิถุนายน 2561 เดือนกรกฎาคม 2561 เดือนตุลาคม 2561 เดือนพฤศจิกายน 2561 เดือนมกราคม 2562 และเดือนกุมภาพันธ์ 2562 มีอัตราการเกิดขวดพลาสติกหลังกำหนดมาตรการน้อยกว่าก่อนกำหนดมาตรการ แต่เดือนสิงหาคม และเดือนกันยายน 2561 มีอัตราการเกิดขวดพลาสติกสูงกว่าก่อนกำหนดมาตรการ เนื่องจากเมื่อพิจารณาข้อมูลผู้รับบริการ พบว่าช่วงเดือนดังกล่าวผู้รับบริการมีอายุต่ำกว่า 20 ปี ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีการใช้บริการแก้วนํ้าที่จัดเตรียมไว้ แต่มีการซื้อเครื่องดื่มจากร้านค้าบริเวณใกล้เคียงเข้าดื่มเป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้มีปริมาณการก่อเกิดขวดพลาสติกสูง

จากการสำรวจ พบว่าผู้ให้บริการและผู้รับบริการให้ความร่วมมือในการลดการใช้ขวดพลาสติก เมื่อต้องการดื่มนํ้าผู้รับบริการและผู้ให้บริการจะใช้บริการจากจุดนํ้าดื่ม และผู้รับบริการบางส่วนจะนำกระบอกนํ้าหรือแก้วนํ้าส่วนตัวมาใช้ แต่ปัจจัยที่ส่งผลต่อการก่อเกิดขวดพลาสติกในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์เกิดจากพฤติกรรมของผู้รับบริการที่มีช่วงอายุแตกต่างกัน และพฤติกรรมของ

ผู้ให้บริการ (คนขับเรือ) จะใช้น้ำดื่มจากขวดน้ำพลาสติกสำเร็จรูป เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานจากกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล

2.4 มาตรการที่ 4 การลดกล่องโฟมบรรจุอาหาร โดยการใช้ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือใช้ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้

มาตรการการลดกล่องโฟมบรรจุอาหารในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ โดยการใช้ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้ เก็บข้อมูลอัตราการเกิดกล่องโฟมบรรจุอาหารตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2561 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2562 พบว่ามีอัตราการเกิดกล่องโฟมบรรจุอาหารเฉลี่ยดังนี้ 0 0.032 0.036 0 0 0.005 ไม่มีผู้รับบริการ 0 และ 0 ขึ้นต่อคนต่อวัน ตามลำดับ เดือนธันวาคม 2561 ไม่มีปริมาณการก่อเกิดกล่องโฟมบรรจุอาหาร เนื่องจากไม่มีผู้รับบริการ การก่อเกิดกล่องโฟมบรรจุอาหารในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์หลังการกำหนดมาตรการดังกล่าวที่ 13



หมายเหตุ: เดือนธันวาคมไม่มีผู้รับบริการ

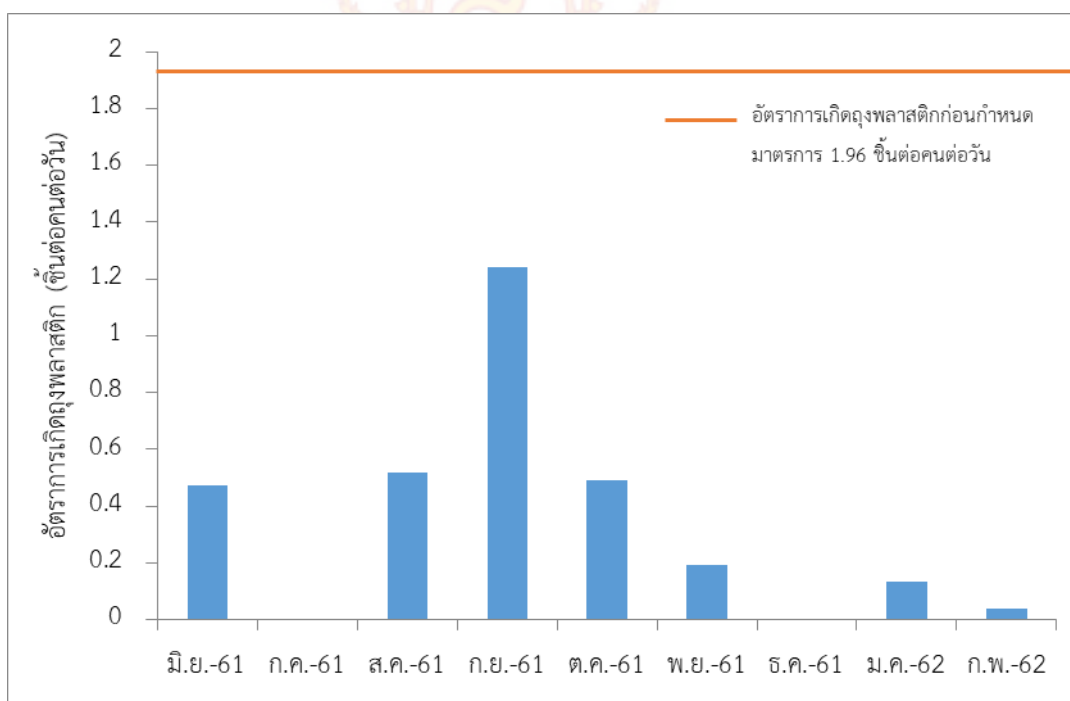
ภาพที่ 13 อัตราการเกิดกล่องโฟมบรรจุอาหารในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์หลังกำหนดมาตรการ

จากภาพที่ 13 แสดงให้เห็นว่าอัตราการเกิดกล่องโฟมบรรจุอาหารในเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2562 มีอัตราการเกิดกล่องโฟมบรรจุอาหารหลังกำหนดมาตรการน้อยกว่าก่อน

กำหนดมาตรการ และบางเดือนไม่มีอัตราการเกิดกล่องโฟมบรรจุอาหาร เนื่องจากผู้ให้บริการมีความเคร่งครัดในการห้ามนำกล่องโฟมบรรจุอาหารไปรับประทานระหว่างการทำกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล โดยกำหนดให้ผู้รับบริการรับประทานอาหารบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ก่อน และหลังดำเนินกิจกรรม จากการสำรวจพบว่าปัจจัยที่ส่งผลให้ก่อเกิดกล่องโฟมบรรจุอาหารบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ เนื่องจากผู้รับบริการบางส่วนซื้ออาหารจากภายนอกเข้ามารับประทาน ซึ่งมีปริมาณกล่องโฟมบรรจุอาหารที่ก่อเกิดส่วนน้อยเท่านั้น

2.5 มาตรการที่ 5 การลดถุงพลาสติก โดยการใช้ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้

มาตรการการลดถุงพลาสติกในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ โดยการใช้ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้ เช่น ถูผ้า และกระเป๋าสะพาย เก็บข้อมูลอัตราการเกิดถุงพลาสติกตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2561 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2562 พบว่ามีอัตราการเกิดถุงพลาสติกเฉลี่ยดังนี้ 0.473 0 0.518 1.24 0.492 0.192 ไม่มีผู้รับบริการ 0.135 และ 0.038 ขึ้นต่อคนต่อวัน ตามลำดับ เดือนธันวาคม 2561 ไม่มีปริมาณการก่อเกิดถุงพลาสติก เนื่องจากไม่มีผู้รับบริการ การก่อเกิดถุงพลาสติกในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์หลังการกำหนดมาตรการ ดังภาพที่ 14



หมายเหตุ: เดือนธันวาคมไม่มีผู้รับบริการ

ภาพที่ 14 อัตราการเกิดถุงพลาสติกในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์หลังกำหนดมาตรการ

จากภาพที่ 14 แสดงให้เห็นว่าอัตราการเกิดถุงพลาสติกในเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2562 มีอัตราการเกิดถุงพลาสติกหลังกำหนดมาตรการน้อยกว่าก่อนกำหนดมาตรการ เนื่องจากผู้รับบริการส่วนใหญ่ไม่นำถุงพลาสติกมาใช้ในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ สำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล ผู้รับบริการส่วนใหญ่นำอาหาร เครื่องดื่มและของใช้ส่วนตัวใส่ในตะกร้าเพื่อดำเนินกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล ดังภาพที่ 15 สำหรับปัจจัยที่ก่อเกิดถุงพลาสติกบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ส่วนใหญ่เกิดจากผู้รับบริการมีการทำกิจกรรมในช่วงกลางวัน ถุงพลาสติกจึงเกิดจากการบรรจุเครื่องดื่มและการบรรจุถ่าน



ภาพที่ 15 อาหาร เครื่องดื่ม และของใช้ส่วนตัวใส่ในตะกร้าสำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการสำหรับมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

3.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

3.1.1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ. ซึ่งจะมีการแบ่งข้อมูลตามเพศของผู้รับบริการและผู้ให้บริการรายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ผู้รับบริการ		
ชาย	34	50.70
หญิง	33	49.30
รวม	67	100
ผู้ให้บริการ		
ชาย	8	40.00
หญิง	12	60.00
รวม	20	100

จากตารางที่ 8 พบว่าผู้รับบริการที่ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 50.70 และเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 49.30 และผู้ให้บริการที่ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 60.00 และเพศชายคิดเป็นร้อยละ 40.00

3.1.2 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ ซึ่งจะมีการแบ่งข้อมูลตามอายุของผู้รับบริการและผู้ให้บริการรายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
ผู้รับบริการ		
น้อยกว่า 20 ปี	38	56.70
20-30 ปี	29	43.30
รวม	67	100
ผู้ให้บริการ		
20-30 ปี	2	10.00
31-40 ปี	6	30.00
41-50 ปี	9	45.00
50-60 ปี	2	10.00
มากกว่า 60 ปี	1	5.00
รวม	20	100

จากตารางที่ 5 พบว่าผู้รับบริการที่ตอบแบบสอบถามมีช่วงอายุน้อยกว่า 20 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.70 และช่วงอายุ 20 -30 ปี คิดเป็นร้อยละ 43.30 และผู้ให้บริการที่ตอบแบบสอบถามเป็นอายุ 41 - 50 ปี มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 45.00 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 31 – 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.00 ช่วงอายุ 50 - 60 ปี และ 20 – 30 ปี มีจำนวนเท่ากันคิดเป็นร้อยละ 10.00 และอายุมากกว่า 60 ปี คิดเป็นร้อยละ 5.00

3.1.3 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพ ซึ่งจะมีการแบ่งข้อมูลตามอาชีพของผู้รับบริการและผู้ให้บริการรายละเอียดดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
ผู้รับบริการ		
นักเรียน/นักศึกษา	67	100.00
รวม	67	100
ผู้ให้บริการ		
เกษตรกร	10	50.00
ประมง	4	20.00
รับจ้าง	6	30.00
รวม	20	100

จากตารางที่ 10 พบว่าผู้รับบริการที่ตอบแบบสอบถามมีอาชีพนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 100.00 และผู้ให้บริการที่ตอบแบบสอบถามเป็นอาชีพเกษตรกรมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาคือ อาชีพรับจ้างคิดเป็นร้อยละ 30.00 และอาชีพประมงคิดเป็นร้อยละ 20.00

3.1.4 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษา ซึ่งจะมีการแบ่งข้อมูลตามระดับการศึกษาของผู้รับบริการและผู้ให้บริการรายละเอียดดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ผู้รับบริการ		
มัธยมศึกษาตอนต้น	38	56.70
อนุปริญญา/ปวส. หรือเทียบเท่า	29	43.30
รวม	67	100
ผู้ให้บริการ		
ประถมศึกษา	10	50.00
มัธยมศึกษา	4	20.00
อนุปริญญา/ปวส. หรือเทียบเท่า	2	10.00
ปริญญาตรี	4	20.00
รวม	20	100

จากตารางที่ 11 พบว่าผู้รับบริการที่ตอบแบบสอบถามมีระดับการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 56.70 และระดับอนุปริญญา/ปวส. หรือเทียบเท่าคิดเป็นร้อยละ 43.30 และผู้ให้บริการที่ตอบแบบสอบถามเป็นระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษามากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาคือ ชั้นมัธยมศึกษาและปริญญาตรี ซึ่งมีจำนวนเท่ากันคิดเป็นร้อยละ 20.00 และอนุปริญญา/ปวส. หรือเทียบเท่าคิดเป็นร้อยละ 10.00

3.1.5 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประเภทการท่องเที่ยวและหน้าที่ในการให้บริการ ซึ่งจะมีการแบ่งข้อมูลของผู้รับบริการตามประเภทการท่องเที่ยวและผู้ให้บริการตามหน้าที่ในการให้บริการรายละเอียดดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประเภทการท่องเที่ยวและหน้าที่ในการให้บริการ

ประเภทการท่องเที่ยว	จำนวน	ร้อยละ
ผู้รับบริการ		
แบบค้างคืน	67	100.00
รวม	67	100
ผู้ให้บริการ		
พนักงานขับเรือท่องเที่ยว	6	30.00
พนักงานต้อนรับ	2	10.00
แม่ครัว	7	35.00
พนักงานทำความสะอาด	5	25.00
รวม	20	100

จากตารางที่ 12 พบว่าผู้รับบริการที่ตอบแบบสอบถามเป็นประเภทการท่องเที่ยวแบบค้างคืนคิดเป็นร้อยละ 100.00 และผู้ให้บริการที่ตอบแบบสอบถามเป็นแม่ครั่วมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 35.00 รองลงมาคือ พนักงานขับเรือท่องเที่ยวคิดเป็นร้อยละ 30.00 พนักงานทำความสะอาดคิดเป็นร้อยละ 25.00 และพนักงานต้อนรับคิดเป็นร้อยละ 10.00

3.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

ตารางที่ 13 ความพึงพอใจของผู้รับบริการสำหรับมาตรการการลดปริมาณการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์โดยภาพรวม

มาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะใน พื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์	ระดับความพึงพอใจ			
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
1. มาตรการการสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะ โดยการออกแบบและกำหนดจุดวางถังรองรับขยะ	4.48	0.41	มากที่สุด	2
2. มาตรการการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติก โดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม	4.37	0.42	มากที่สุด	3

ตารางที่ 13 (ต่อ)

มาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะใน พื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์	ระดับความพึงพอใจ			
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
3. มาตรการการลดกล่องโฟมบรรจุอาหารโดยการ ใช้ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	4.70	1.51	มากที่สุด	1
4. มาตรการการลดถุงพลาสติกโดยการใช้ภาชนะที่ สามารถใช้ซ้ำได้ เช่น ถุงผ้า กระเป๋าสะพาย	4.27	0.65	มากที่สุด	5
5. มาตรการการลดขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม เช่น กระบอกน้ำ	4.32	0.57	มากที่สุด	4
รวม	4.42	0.42	มากที่สุด	

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.42$)

เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่าทั้ง 5 มาตรการ อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสามารถเรียงระดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยดังนี้ มาตรการการลดกล่องโฟมบรรจุอาหารโดยการใช้ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มาตรการการสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะโดยการออกแบบและกำหนดจุดวางถังรองรับขยะ มาตรการการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม มาตรการการลดขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม เช่น กระบอกน้ำ มาตรการการลดถุงพลาสติกโดยการใช้ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้ เช่น ถุงผ้า กระเป๋าสะพาย โดยแต่ละมาตรการมีค่าเฉลี่ยดังนี้ $\bar{X}=4.70$ $\bar{X}=4.48$ $\bar{X}=4.37$ $\bar{X}=4.32$ และ $\bar{X}=4.27$

ตารางที่ 14 ความพึงพอใจของผู้รับบริการจำแนกตามมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ ด้านการสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะโดยการออกแบบ และกำหนดจุดวางถังรองรับขยะ

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ					\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
	จำนวน/ร้อยละ							
1. ถังรองรับขยะที่ออกแบบในครั้งนีสามารถเป็นแรงจูงใจในการทิ้งขยะโดยการคัดแยกขยะตามประเภท	32/47.80	25/37.30	9/13.40	-	1/1.5	4.30	0.82	มากที่สุด
2..จำนวนถังรองรับขยะมีเพียงพอต่อจำนวนนักท่องเที่ยว	37/55.20	23/34.30	7/10.94	-	-	4.45	0.68	มากที่สุด
3..จำนวนถังรองรับขยะมีเพียงพอต่อปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น	36/53.70	24/35.80	7/10.40	-	-	4.43	0.68	มากที่สุด
4. จุดวางถังรองรับขยะมีความสะดวกต่อการเข้าถึง	34/50.70	25/37.90	8/11.90	-	-	4.39	0.69	มากที่สุด
5..ถังรองรับขยะมีความสะอาดและถูกสุขลักษณะ	46/68.70	20/29.90	1/1.50	-	-	4.67	0.50	มากที่สุด
6..บริเวณโดยรอบมีความสะอาดและถูกสุขลักษณะ	43/64.20	22/32.80	2/3.00	-	-	4.61	0.55	มากที่สุด
รวม	-	-	-	-	-	4.48	0.41	มากที่สุด

จากตารางที่ 14 ผลการสำรวจความพึงพอใจต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณการก่อเกิดขยะของผู้รับบริการที่มาใช้บริการในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์.พบว่าโดยภาพรวมมีความพึงพอใจต่อมาตรการการสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะโดยการออกแบบและกำหนดจุดวางถังรองรับขยะอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.48$)

เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่าทั้ง 6 ประเด็น มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสามารถเรียงระดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยดังนี้ ประเด็นที่ 5 ถังรองรับขยะมีความสะอาดและถูกสุขลักษณะ ($\bar{X}=4.67$) ประเด็นที่ 6 บริเวณโดยรอบมีความสะอาดและถูกสุขลักษณะ ($\bar{X}=4.61$) ประเด็นที่ 2 จำนวนถังรองรับขยะมีเพียงพอต่อจำนวนนักท่องเที่ยว ($\bar{X}=4.45$) ประเด็นที่ 3 จำนวนถังรองรับขยะมีเพียงพอต่อปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น ($\bar{X}=4.43$) ประเด็นที่ 4 จุดวางถังรองรับขยะมีความสะดวกต่อการเข้าถึง ($\bar{X}=4.39$) และประเด็นที่ 1 ถังรองรับขยะที่ออกแบบในครั้งนี้นี้สามารถเป็นแรงจูงใจในการทิ้งขยะโดยการคัดแยกขยะตามประเภท ($\bar{X}=4.30$)



ตารางที่ 15 ความพึงพอใจของผู้รับบริการจำแนกตามมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ ด้านการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ					\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
	จำนวน/ร้อยละ							
1. การใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่มเป็นแรงจูงใจในการลดการใช้ขวดพลาสติก	25/37.30	31/46.30	10/14.90	1/1.50	-	4.19	0.74	มาก
2. การวางจุดให้บริการน้ำดื่มเป็นแรงจูงใจในการลดการใช้ขวดพลาสติก	25/37.30	34/50.70	7/10.40	1/1.50	-	4.24	0.70	มากที่สุด
3. จำนวนจุดให้บริการน้ำดื่ม มีจำนวนเพียงพอต่อนักท่องเที่ยว	25/37.30	32/47.80	10/14.90	-	-	4.22	0.69	มากที่สุด
4. ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม (แก้วน้ำและกระบอกน้ำ) มีจำนวนเพียงพอต่อนักท่องเที่ยว	41/61.20	20/29.9	5/7.50	1/1.50	-	4.51	0.70	มากที่สุด
5. จุดให้บริการน้ำดื่มมีทั่วถึงต่อการใช้งาน	29/43.30	27/40.30	11/16.40	-	-	4.27	0.73	มากที่สุด
6. ภาชนะบรรจุน้ำดื่มมีความสะอาดและถูกสุขลักษณะ	38/56.70	21/31.30	8/11.9	-	-	4.45	0.70	มากที่สุด

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ					\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
	จำนวน/ร้อยละ							
7. จุดให้บริการน้ำดื่มมีความสะอาดและถูกสุขลักษณะ	38/56.70	23/34.30	6/9.00	-	-	4.48	0.66	มากที่สุด
8. ความพึงพอใจต่อการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่มแทนการใช้ขวดพลาสติก	42/62.7	22/32.80	2/3.00	1/1.50	-	4.57	0.63	มากที่สุด
รวม	-	-	-	-	-	4.37	0.42	มากที่สุด

จากตารางที่ 15 ผลการสำรวจความพึงพอใจต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะของผู้รับบริการที่มาใช้บริการในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ พบว่าโดยภาพรวมมีความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่มอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.37$)

เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่า มีประเด็น อยู่ในระดับมากที่สุด 7 ประเด็น ซึ่งสามารถเรียงระดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยดังนี้ ประเด็นที่ 8 ความพึงพอใจต่อการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่มแทนการใช้ขวดพลาสติก ($\bar{X}=4.57$) ประเด็นที่ 4 ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม (แก้วน้ำและกระบอกน้ำ) มีจำนวนเพียงพอต่อนักท่องเที่ยว ($\bar{X}=4.51$) ประเด็นที่ 7 จุดให้บริการน้ำดื่มมีความสะอาดและถูกสุขลักษณะ ($\bar{X}=4.48$) ประเด็นที่ 6 ภาชนะบรรจุน้ำดื่มมีความสะอาดและถูกสุขลักษณะ ($\bar{X}=4.45$) ประเด็นที่ 5 จุดให้บริการน้ำดื่มมีทั่วถึงต่อการใช้งาน ($\bar{X}=4.45$) ประเด็นที่ 2 การวางจุดให้บริการน้ำดื่มเป็นแรงจูงใจในการลดการใช้ขวดพลาสติก ($\bar{X}=4.24$) และประเด็นที่ 3 จำนวนจุดให้บริการน้ำดื่มมีจำนวนเพียงพอต่อนักท่องเที่ยว ($\bar{X}=4.22$) และมีประเด็นอยู่ในระดับมาก 1 ประเด็นคือ ประเด็นที่ 1 การใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่มเป็นแรงจูงใจในการลดการใช้ขวดพลาสติก ($\bar{X}=4.19$)



ตารางที่ 16 ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ ด้านการลดกล่องโฟมบรรจุอาหารโดยการใช้ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ					\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1. ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นแรงจูงใจในการลดการใช้กล่องโฟมบรรจุอาหาร	38/56.70	17/25.40	12/17.90	-	-	4.57	0.63	มากที่สุด
2. ภาชนะบรรจุอาหารมีจำนวนเพียงพอต่อปริมาณนักท่องเที่ยว	41/61.20	21/31.30	5/7.50	-	-	4.39	0.78	มากที่สุด
3. ภาชนะบรรจุอาหารมีความสะอาดและถูกสุขลักษณะ	42/62.70	20/29.90	4/6.00	1/1.50	-	4.54	0.64	มากที่สุด
4. ความพึงพอใจต่อการใช้ภาชนะบรรจุอาหารแทนการใช้กล่องโฟม	46/68.70	15/22.4	4/6.00	1/1.50	-	4.54	0.68	มากที่สุด
รวม	-	-	-	-	-	4.70	1.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 16 ผลการสำรวจความพึงพอใจต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะของผู้รับบริการที่มาใช้บริการในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์.พบว่าโดยภาพรวมมีความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการลดกล่องโฟมบรรจุอาหารโดยการใช้ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.70$)

เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่าทั้ง 4 ประเด็น อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสามารถเรียงระดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยดังนี้.ประเด็นที่ 1.ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นแรงจูงใจในการลดการใช้กล่องโฟมบรรจุอาหาร ($\bar{X}=4.57$) ประเด็นที่ 3 ภาชนะบรรจุอาหารมีความสะอาดและถูกสุขลักษณะ และ ประเด็นที่ 4 ความพึงพอใจต่อการใช้ภาชนะบรรจุอาหารแทนการใช้กล่องโฟม ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ ($\bar{X}=4.54$) และประเด็นที่ 2 ภาชนะบรรจุอาหารมีจำนวนเพียงพอต่อปริมาณนักท่องเที่ยว ($\bar{X}=4.39$)



ตารางที่ 17 ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ ด้านการลดถุงพลาสติกโดยการใช้ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ					\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย อันดับ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1. ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้ เช่น ถุงผ้า กระเป๋าสะพาย เป็นแรงจูงใจในการลดการใช้ถุงพลาสติก	29/43.30	30/44.8	6/9.00	2/3.00	-	4.28	0.76	มากที่สุด
2. ถุงผ้า หรือ กระเป๋าสะพาย มีความสะดวกต่อการใช้งานสำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล	30/44.80	22/32.80	13/19.40	1/1.50	1/1.50	4.18	0.90	มาก
3. นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจต่อการใช้ถุงผ้าหรือกระเป๋าสะพายแทนการใช้ถุงพลาสติก	31/46.30	28/41.80	8/11.90	-	-	4.34	0.69	มากที่สุด
รวม	-	-	-	-	-	4.27	0.65	มากที่สุด

จากตารางที่ 17 ผลการสำรวจความพึงพอใจต่อมาตรการคัดแยกและการลดปริมาณขยะของผู้รับบริการที่มาใช้บริการในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์.พบว่าโดยภาพรวมมีความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการลดถุงพลาสติกโดยการใช้ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้ เช่น ถุงผ้า กระเป๋าสะพายอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.27$)

เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่า มีประเด็น อยู่ในระดับมากที่สุด 2 ประเด็น ซึ่งสามารถเรียงระดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยดังนี้ ประเด็นที่ 3 นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจต่อการใช้ถุงผ้าหรือกระเป๋าสะพายแทนการใช้ถุงพลาสติก ($\bar{X}=4.34$) และประเด็นที่ 1 ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้ เช่น ถุงผ้า กระเป๋าสะพาย เป็นแรงจูงใจในการลดการใช้ถุงพลาสติก ($\bar{X}=4.28$) และประเด็นที่อยู่ในระดับมาก 1 ประเด็น คือ ประเด็นที่ 2 ถุงผ้า หรือ กระเป๋าสะพาย มีความสะดวกต่อการใช้งานสำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล ($\bar{X}=4.18$)



ตารางที่ 18 ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ ด้านการลดขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ					\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
	จำนวน/ร้อยละ							
1. การใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่มสำหรับกิจกรรมการ ท่องเที่ยวทางทะเล เช่น กระบอกน้ำและแก้วน้ำ เป็นแรงจูงใจในการลดการใช้ขวดน้ำพลาสติก	31/46.30	28/41.80	8/11.90	-	-	4.34	0.69	มากที่สุด
2. ปริมาณน้ำดื่มในภาชนะบรรจุน้ำดื่มเพียงพอ ต่อกิจกรรมการท่องเที่ยวในแต่ละครั้ง	33/49.30	24/35.80	9/13.40	1/1.50	-	4.31	0.820	มากที่สุด
3. ความสะดวกของภาชนะใส่น้ำเมื่อดำเนิน กิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล	33/49.30	24/35.80	9/13.40	-	1/1.50	4.30	0.84	มากที่สุด
4. นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจต่อการใช้ภาชนะ บรรจุน้ำดื่มแทนการใช้ขวดพลาสติก	28/41.80	32/47.80	7/10.40	-	-	4.31	0.66	มากที่สุด
รวม	-	-	-	-	-	4.32	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 18 ผลการสำรวจความพึงพอใจของต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะของผู้รับบริการที่มาใช้บริการในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์.พบว่าโดยภาพรวมมีความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการลดขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม เช่น กระบอกน้ำอยู่ในระดับ ($\bar{X}=4.32$)

เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่าทั้ง 4 ประเด็น อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสามารถเรียงระดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยดังนี้ ประเด็นที่ 1 การใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่มสำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล เช่น กระบอกน้ำ ($\bar{X}=4.34$) ประเด็นที่ 2 ปริมาณน้ำดื่มในภาชนะบรรจุน้ำดื่มเพียงพอต่อกิจกรรมการท่องเที่ยวในแต่ละครั้ง และประเด็นที่ 4 นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจต่อการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่มแทนการใช้ขวดพลาสติก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากัน ($\bar{X}=4.31$) และประเด็นที่ 3 ความสะดวกของภาชนะใส่น้ำเมื่อดำเนินกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล ($\bar{X}=4.30$)

3.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ รายละเอียดดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

เพศ	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig
ชาย	34	4.46	0.45	0.714	.478
หญิง	33	4.39	0.39		

จากตารางที่ 19 พบว่าผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีเพศต่างกันมีระดับความพึงพอใจไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ ในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ รายละเอียดดังตารางที่ 16

ตารางที่ 20 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

อายุ	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig
น้อยกว่า 20 ปี	38	4.52	0.33	2.194	.032
20-30 ปี	29	4.30	0.49		

จากตารางที่ 20 พบว่าผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีช่วงอายุต่างกันมีระดับความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพกับความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ ในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ เนื่องจากผู้รับบริการที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 67 คน มีอาชีพเป็นนักศึกษาเพียงกลุ่มเดียว จึงทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพกับความพึงพอใจของผู้รับบริการได้

3.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ ในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ รายละเอียดดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

ระดับการศึกษา	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig
มัธยมศึกษาตอนต้น	38	4.52	0.33	2.194	.032*
อนุปริญญา/ปวส. หรือเทียบเท่า	29	4.30	0.49		

จากตารางที่ 21 พบว่าผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีระดับการศึกษาต่างกันมีระดับความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทการท่องเที่ยวกับความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ เนื่องจากผู้รับบริการที่ตอบแบบสอบถามเลือกประเภทกิจกรรมการท่องเที่ยวแบบค้างคืนทั้งหมด จึงทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทการท่องเที่ยวกับความพึงพอใจของผู้รับบริการได้

3.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

จากการสำรวจความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์มีระดับความพึงพอใจ รายละเอียดดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ความพึงพอใจของผู้ให้บริการสำหรับมาตรการการลดปริมาณการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

มาตรการการลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหิน ฟาร์มสเตย์	ระดับความพึงพอใจ			
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
1. มาตรการการสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะ โดยการออกแบบและกำหนดจุดวางถังรองรับขยะ	4.32	0.57	มากที่สุด	1
2. มาตรการการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติก โดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม	3.85	0.56	มาก	3
3. มาตรการการใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละ ประเภท	3.54	0.69	มาก	4
4. มาตรการกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล	3.87	0.55	มาก	2
รวม	3.82	0.43	มาก	

จากตารางที่ 22 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์โดยภาพรวมมีความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.82$)

เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่ามี 1 ประเด็นอยู่ในระดับมากที่สุด คือ มาตรการการสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะโดยการออกแบบและกำหนดจุดวางถังรองรับขยะ ($\bar{X}=4.32$) สำหรับมาตรการที่อยู่ในระดับมากมี 3 ประเด็น สามารถเรียงระดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ มาตรการการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม ($\bar{X}=3.85$) มาตรการกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล ($\bar{X}=3.87$) มาตรการการใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภท ($\bar{X}=3.54$)

ตารางที่ 23 ความพึงพอใจของผู้ให้บริการจำแนกตามมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ ด้านการสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะโดยการออกแบบ และกำหนดจุดวางถังรองรับขยะ

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ					\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อย ที่สุด			
	จำนวน/ร้อยละ							
1. นักท่องเที่ยวมีการคัดแยกขยะตามประเภทของ ถังรองรับขยะ	5/25.00	10/50.00	5/25.00	-	-	4.00	0.73	มาก
2. ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำขยะแต่ละประเภทไปใช้ ประโยชน์และกำจัดได้ง่าย	8/40.00	6/30.00	6/30.00	-	-	4.10	0.85	มาก
3. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเปลี่ยน ภาชนะรองรับขยะ	7/35.00	11/55.00	-	2/10.00	-	4.15	0.88	มาก
4. ความสะดวกต่อการปฏิบัติงานสำหรับมาตรการ การลดปริมาณการก่อเกิดขยะในบริเวณพื้นที่บ่อ หินฟาร์มสเตย์	10/50.00	7/35.00	3/15.00	-	-	4.35	0.75	มากที่สุด
รวม	-	-	-	-	-	4.32	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 23 ผลการสำรวจความพึงพอใจต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณการก่อเกิดขยะของผู้ให้บริการในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ พบว่าโดยภาพรวมมีความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะโดยการออกแบบและกำหนดจุดวางถังรองรับขยะ ($\bar{X}=4.32$)

เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่า มีประเด็น อยู่ในระดับมากที่สุด 1 ประเด็น และอยู่ในระดับมาก 3 ประเด็น มีประเด็นระดับมากที่สุดมี 1 ประเด็นดังนี้ ประเด็นที่ 4 ความสะดวกต่อการปฏิบัติงานสำหรับมาตรการการลดปริมาณการก่อเกิดขยะในบริเวณพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ ($\bar{X}=4.35$) ซึ่งสามารถเรียงระดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยดังนี้ ประเด็นที่ 3 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเปลี่ยนภาชนะรองรับขยะ ($\bar{X}=4.15$) ประเด็นที่ 2 ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำขยะแต่ละประเภทไปใช้ประโยชน์และกำจัดได้ง่าย ($\bar{X}=4.10$) และประเด็นที่ 1 นักท่องเที่ยวมีการคัดแยกขยะตามประเภทของถังรองรับขยะ ($\bar{X}=4.00$)



ตารางที่ 24 ความพึงพอใจของผู้ให้บริการจำแนกตามมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณการก่อเกิดขยะ ด้านการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติกโดยการ
ใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ					\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อย ที่สุด			
	จำนวน/ร้อยละ							
1. หลังใช้มาตรการมีปริมาณขยะมูลฝอยประเภทขวด น้ำพลาสติกลดลง	6/30.00	7/35.00	6/30.00	1/5.00	-	3.90	0.91	มาก
2. การใช้กระบอกน้ำหรือแก้วน้ำแทนขวดพลาสติกไม่ เป็นการเพิ่มภาระต่อผู้ปฏิบัติงานในการทำความ สะอาด	4/20.00	8/40.00	8/40.00	-	-	3.80	0.77	มาก
รวม	-	-	-	-	-	3.85	0.56	มาก

จากตารางที่ 24 ผลการสำรวจความพึงพอใจของต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณการก่อเกิดขยะของผู้ให้บริการในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ พบว่าโดยภาพรวมมีความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่มอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.85$)

เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่าทั้ง 2 ประเด็น อยู่ในระดับมาก ซึ่งสามารถเรียงระดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยดังนี้ ประเด็นที่ 1 หลังใช้มาตรการมีปริมาณขยะมูลฝอยประเภทขวดน้ำพลาสติกลดลง ($\bar{X}=3.90$) และประเด็นที่ 2 การใช้กระบอกน้ำหรือแก้วน้ำแทนขวดพลาสติกไม่เป็นการเพิ่มภาระต่อผู้ปฏิบัติงานในการทำความสะอาด ($\bar{X}=3.80$)



ตารางที่ 25 ความพึงพอใจของผู้ให้บริการจำแนกตามมาตรการการรัดเข็มและการลดปริมาณขยะ ด้านการใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภท

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ					\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
	จำนวน/ร้อยละ							
1. มีการนำขยะมูลฝอยประเภทย่อยสลายได้ไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำน้ำหมัก	9/45.00	3/15.00	8/40.00	-	-	4.05	0.95	มาก
2. มีการนำขยะมูลฝอยประเภทรีไซเคิลไปใช้ประโยชน์ เช่น การนำไปจำหน่ายเพื่อเพิ่มรายได้	3/15.00	2/10.00	8/40.00	5/25.00	2/10.00	2.95	1.19	ปานกลาง
3. มีการกำจัดขยะมูลฝอยประเภททั่วไปอย่างถูกหลักวิชาการ	5/25.00	7/35.00	7/35.00	1/5.00	-	3.75	1.02	มาก
4. มีการกำจัดขยะมูลฝอยประเภทอันตรายอย่างถูกหลักวิชาการ	1/5.00	8/40.00	10/50.00		1/5.00	3.40	0.82	ปานกลาง
5. มีรายได้เพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายขยะมูลฝอยประเภทรีไซเคิล	2/10.00	11/55.00	2/10.00	5/25.00	-	3.50	1.00	มาก
6. การนำขยะมูลฝอยแต่ละประเภทมาใช้ประโยชน์ไม่เป็นภาระต่อผู้ปฏิบัติงาน	5/25.00	6/30.00	6/30.00	2/10.00	1/5.00	3.60	1.14	มาก
รวม	-	-	-	-	-	3.54	0.69	มาก

จากตารางที่ 25 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ให้บริการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะของผู้ให้บริการที่มาใช้บริการในพื้นที่ปอหินฟาร์มสเตย์.พบว่าโดยภาพรวมมีความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภทอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.54$)

เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่าประเด็นที่อยู่ในระดับมาก 6 ประเด็น ซึ่งสามารถเรียงระดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยดังนี้ ประเด็นที่ 1 มีการนำขยะมูลฝอยประเภทย่อยสลายได้ไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำน้ำหมัก ($\bar{X}=4.05$) ประเด็นที่ 3 มีการกำจัดขยะมูลฝอยประเภททั่วไปอย่างถูกหลักวิชาการ ($\bar{X}=3.75$) ประเด็นที่ 6 การนำขยะมูลฝอยแต่ละประเภทมาใช้ประโยชน์ไม่เป็นภาระต่อผู้ปฏิบัติงาน ($\bar{X}=3.60$) และประเด็นที่ 5 มีรายได้เพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายขยะมูลฝอยประเภทรีไซเคิล ($\bar{X}=3.50$) และประเด็นที่อยู่ในระดับปานกลางมี 2 ประเด็น คือ ประเด็นที่ 4 มีการกำจัดขยะมูลฝอยประเภทอันตรายอย่างถูกหลักวิชาการ ($\bar{X}=3.40$) และประเด็นที่ 2 มีการนำขยะมูลฝอยประเภทรีไซเคิลไปใช้ประโยชน์ เช่น การนำไปจำหน่ายเพื่อเพิ่มรายได้ ($\bar{X}=2.95$)



ตารางที่ 26 ความพึงพอใจของผู้ให้บริการจำแนกตามมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะด้านการกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ					\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด			
	จำนวน/ร้อยละ							
1. นักท่องเที่ยวให้ความร่วมมือในการใช้ภาชนะ บรรจุอาหารแทนการใช้กล่องโฟม	4/20.00	7/35.00	8/40.00	1/5.00	-	3.70	0.87	มาก
2. นักท่องเที่ยวให้ความร่วมมือในการใช้ถุงผ้าแทน ถุงพลาสติก	1/5.00	8/40.00	9/45.00	2/10.00	-	3.40	0.75	ปานกลาง
3. นักท่องเที่ยวให้ความร่วมมือในการใช้ภาชนะ บรรจุน้ำดื่มแทนขวดน้ำพลาสติก	5/25.00	9/45.00	3/15.00	2/10.00	1/5.00	3.75	1.12	มาก
4. หลังการใช้มาตรการมีปริมาณขยะมูลฝอยลดลง	7/35.00	11/55.00	2/10.00	-	-	4.25	0.64	มากที่สุด
5. ความพึงพอใจต่อการให้บริการตามรูปแบบและ กิจกรรมการคัดแยกและการลดปริมาณการก่อเกิด ขยะจากแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล	10/50.00	5/25.00	5/25.00	-	-	4.25	0.85	มากที่สุด
รวม	-	-	-	-	-	3.87	0.55	มาก

จากตารางที่ 26 ผลการสำรวจความพึงพอใจของต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะของผู้ให้บริการในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ พบว่าโดยภาพรวมมีความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเลอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.87$)

เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่าประเด็น อยู่ในระดับมากที่สุดมี 2 ประเด็น ซึ่งสามารถเรียงระดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยดังนี้ ประเด็นที่ 4 หลังการใช้มาตรการมีปริมาณขยะมูลฝอยลดลง และประเด็นที่ 5 ความพึงพอใจต่อการให้บริการตามรูปแบบและกิจกรรมการคัดแยกและการลดปริมาณการก่อเกิดขยะจากแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากัน ($\bar{X}=4.25$) สำหรับประเด็นที่อยู่ในระดับมากมี 2 ประเด็น ซึ่งสามารถเรียงระดับความพึงพอใจจากมากไปน้อย ประเด็นที่ 3 นักท่องเที่ยวให้ความร่วมมือในการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่มแทนขวดน้ำพลาสติก ($\bar{X}=3.75$) และประเด็นที่ 1 นักท่องเที่ยวให้ความร่วมมือในการใช้ภาชนะบรรจุอาหารแทนการใช้กล่องโฟม ($\bar{X}=3.70$) และประเด็นที่อยู่ในระดับปานกลางมี 1 ประเด็น คือ ประเด็นที่ 2 นักท่องเที่ยวให้ความร่วมมือในการใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก ($\bar{X}=3.40$)

ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะ ในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ รายละเอียดดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

เพศ	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig
ชาย	8	3.61	0.58	-1.596***	.148
หญิง	12	4.00	0.22		

จากตารางที่ 27 พบว่าผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ให้บริการที่มีเพศต่างกันมีระดับความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ รายละเอียดดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ระหว่างอายุกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการ
การคัดแยกขยะและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

แหล่งความแปรปรวน	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
ระหว่างกลุ่ม	4	1.722	.431	3.603	.030
ภายในกลุ่ม	15	1.793	.120		
รวม	19	3.515			

จากตารางที่ 28 พบว่าผู้ให้บริการที่มีอายุต่างกัน มีระดับความพึงพอใจต่อมาตรการการ
คัดแยกและการลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05

ความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการคัดแยก
และการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ รายละเอียดดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการลด
การก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

แหล่งความแปรปรวน	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
ระหว่างกลุ่ม	2	.27	.014	.066	.936
ภายในกลุ่ม	17	3.488	.205		
รวม	19	3.515			

จากตารางที่ 29 พบว่าผู้ให้บริการที่มีอาชีพต่างกัน มีระดับความพึงพอใจต่อมาตรการ
การคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการ
การคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ รายละเอียดดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการ
การลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

แหล่งความแปรปรวน	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
ระหว่างกลุ่ม	3	1.069	.356	2.331	.113
ภายในกลุ่ม	16	2.446	.153		
รวม	19	3.515			

จากตารางที่ 30 พบว่าผู้ให้บริการที่มีระดับการศึกษาต่างกัน มีระดับความพึงพอใจ
มาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

ความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่การให้บริการกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการ
การคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ รายละเอียดดังตารางที่ 31 และตารางที่
32

ตารางที่ 31 ความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่การให้บริการกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการ
การคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

แหล่งความแปรปรวน	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
ระหว่างกลุ่ม	3	2.172	.724	8.624	.001
ภายในกลุ่ม	16	1.343	.084		
รวม	19	3.515			

จากตารางที่ 31 พบว่าผู้ให้บริการที่มีหน้าที่การให้บริการแตกต่างกันมีระดับความ
พึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

ตารางที่ 32 เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ระหว่างหน้าที่การให้บริการกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

หน้าที่การให้บริการ	\bar{X}	พนักงานขับเรือท่องเที่ยว	พนักงานต้อนรับ	แม่ครัว	พนักงานทำความสะอาด
พนักงานขับเรือท่องเที่ยว	3.35	-	-1.029*	-.580*	-.635*
พนักงานต้อนรับ	4.38		-	.450	.394
แม่ครัว	3.93			-	-.056
พนักงานทำความสะอาด	4.00				-

จากตารางที่ 32 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ระหว่างอาชีพกับความพึงพอใจของผู้ให้บริการต่อมาตรการการคัดแยกและการลดปริมาณขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ พบว่าผู้ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มี 3 คู่ คือ

ระหว่างกลุ่มพนักงานขับเรือท่องเที่ยวกับกลุ่มพนักงานต้อนรับ แม่ครัว และพนักงานทำความสะอาด หมายความว่ากลุ่มพนักงานขับเรือท่องเที่ยวมีค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจต่อมาตรการการลดการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ ต่ำกว่ากลุ่มพนักงานต้อนรับ แม่ครัว และพนักงานทำความสะอาด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การเสนอแนวทางการลดปริมาณการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์

จากการสำรวจปริมาณการก่อเกิดขยะและความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ พบว่า

ผู้รับบริการที่ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อมาตรการการลดปริมาณการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ที่ระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.42$) โดยมาตรการการลดกล่องโฟมบรรจุอาหารโดยการใช้ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือ มาตรการการสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะโดยการออกแบบและกำหนดจุดวางถังรองรับขยะ มาตรการการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม มาตรการการลดขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม เช่น กระบอกน้ำ และมาตรการการลดถุงพลาสติกโดยการใช้ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้ เช่น ถุงผ้า กระเป๋าสะพาย ตามลำดับ โดยเพศที่แตกต่างกันจะมีระดับ

ความพึงพอใจไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอายุ ระดับการศึกษาที่แตกต่างกันจะมีระดับความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้ให้บริการที่ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อมาตรการการลดปริมาณการก่อเกิดขยะบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ระดับมาก ($\bar{X}=3.82$) โดยมาตรการการสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดรองลงมาคือ มาตรการกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล มาตรการการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม และมาตรการการใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภท ตามลำดับ โดยมาตรการคิดเป็นค่าเฉลี่ย โดยเพศและหน้าที่การให้บริการที่แตกต่างกันมีระดับความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และอายุ อาชีพ และระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีระดับความพึงพอใจ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้วิจัยเสนอมาตรการการลดปริมาณการก่อเกิดขยะบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ ตามลำดับดังนี้

ลำดับที่ 1 มาตรการการส่งเสริมการคัดแยกประเภทขยะ โดยการออกแบบและกำหนดจุดวางถังรองรับขยะ เนื่องจากก่อนกำหนดมาตรการมีการคัดแยกประเภทขยะก่อนทิ้ง แต่ผู้รับบริการส่วนใหญ่ยังทิ้งขยะผิดประเภท และหลังกำหนดมาตรการผู้ให้บริการมีการเข้มงวดและประชาสัมพันธ์การคัดแยกขยะแต่ละประเภท พบว่ามีการคัดแยกขยะที่ดีขึ้น ผู้รับบริการและผู้ให้บริการมีความพึงพอใจในต่อมาตรการระดับมากที่สุด

ลำดับที่ 2 มาตรการการใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภท เนื่องจากก่อนกำหนดมาตรการยังไม่มีให้นำขยะประเภทย่อยมาใช้ประโยชน์ และหลังกำหนดมาตรการผู้ให้บริการนำขยะย่อยสลายมาใช้ประโยชน์ โดยการนำเศษอาหารจากห้องครัวและเศษเหลือจากการรับประทานอาหารของผู้รับบริการ นำมาผลิตน้ำหมักชีวภาพผู้ให้บริการมีความพึงพอใจในระดับมาก

ลำดับที่ 3 การลดกล่องโฟมบรรจุอาหาร โดยการใช้ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากก่อนและหลังกำหนดมาตรการมีอัตราการเกิดกล่องโฟมบรรจุอาหาร 0.160 และ 0.001 สามารถลดกล่องโฟมบรรจุอาหารคิดเป็นร้อยละ 99.38 และผู้ให้บริการและผู้รับบริการมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดและมาก ตามลำดับ สามารถลดปริมาณการใช้กล่องโฟมบรรจุอาหารในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ โดยกำหนดให้ผู้รับบริการรับประทานอาหารบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ก่อนและหลังดำเนินกิจกรรม

ลำดับที่ 4 มาตรการการลดถุงพลาสติกโดยการใช้ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้ เช่น ถูผ้า กระจ่ำ สะพาย เนื่องจากก่อนและหลังกำหนดมาตรการมีอัตราการเกิดถุงพลาสติก 26.390 และ 0.024 ขึ้นต่อคนต่อวัน สามารถลดถุงพลาสติกคิดเป็นร้อยละ 98.78 และผู้รับบริการและผู้ให้บริการ มีความพึงพอใจระดับมากที่สุดและปานกลาง ตามลำดับ ผู้รับบริการส่วนใหญ่นำอาหาร เครื่องดื่มและของใช้ส่วนตัวใส่ในตะกร้า เพื่อดำเนินกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล

ลำดับที่ 5 มาตรการการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม เนื่องจากก่อนและหลังกำหนดมาตรการมีอัตราการก่อเกิดขวดพลาสติก 0.340 และ 0.012 ขึ้นต่อคนต่อวัน สามารถลดขวดพลาสติกคิดเป็นร้อยละ 96.47 และผู้รับบริการและผู้ให้บริการมีความพึงพอใจต่อมาตรการระดับความพึงพอใจมากที่สุด และมาก แต่ต้องควบคุมการใช้ขวดพลาสติกสำหรับผู้รับบริการในช่วงอายุน้อยกว่า 20



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแนวทางการจัดการขยะ ณ แหล่งกำเนิดของสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเล กรณีศึกษาบ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง โดยกำหนดมาตรการการลดปริมาณการก่อเกิดขยะ 5 มาตรการ เปรียบเทียบปริมาณและองค์ประกอบของขยะแต่ละองค์ประกอบที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ก่อนและหลังกำหนดมาตรการ และการสำรวจความพึงพอใจมาตรการ เพื่อกำหนดแนวทางที่เหมาะสม สำหรับการลดปริมาณการก่อเกิดขยะในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า

1. สรุปผลการสำรวจปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางทะเล กรณีศึกษาบ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

จากการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์ก่อนกำหนด มาตรการ ขยะที่ก่อเกิด 5 อันดับแรก คือ ซองผลิตภัณฑ์ ถุงพลาสติก กระดาษ แก้วกาแพ/ถ้วย กระดาษ และขวดน้ำพลาสติก โดยมีอัตราการเกิดขยะดังนี้ 2.000 1.960 1.330 0.650 และ 0.340 ชิ้นต่อคนต่อวัน ตามลำดับ หลังกำหนดมาตรการพบว่า 1) มาตรการสนับสนุนการคัดแยกประเภท ขยะมีความร่วมมือในการคัดแยกองค์ประกอบของขยะ แต่ผู้ให้บริการต้องมีความเข้มงวดใน การประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ 2) มาตรการการใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภท ขยะย่อยสลาย นำมาทำน้ำหมักชีวภาพ ขยะรีไซเคิลยังไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์ แต่มีการวางแผนนำขยะไปขายและ ทำสิ่งประดิษฐ์ในอนาคต ขยะทั่วไปและขยะอันตรายนำไปกำจัดอย่างถูกหลักวิชาการ 3) มาตรการ การลดปริมาณการใช้ขวดพลาสติก ร้อยละ 4.65 สามารถลดปริมาณขวดพลาสติกได้ร้อยละ 96.47 (อัตราการเกิดขวดพลาสติก 0.012 ชิ้นต่อคนต่อวัน) 4) มาตรการการลดกล่องโฟมบรรจุอาหาร ร้อย ละ 2.13 สามารถลดปริมาณกล่องโฟมบรรจุอาหารได้ร้อยละ 99.38 (อัตราการเกิดกล่องโฟมบรรจุ อาหาร 0.001 ชิ้นต่อคนต่อวัน) 5) มาตรการการลดถุงพลาสติก ร้อยละ 26.390 สามารถลด ถุงพลาสติกได้ร้อยละ 98.78 (อัตราการเกิดถุงพลาสติก 0.024 ชิ้นต่อคนต่อวัน)

2. สรุปผลการกำหนดแนวทางการลดปริมาณขยะในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางทะเล กรณีศึกษา บ่อหินฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

ผู้วิจัยเสนอแนวทางการลดปริมาณขยะจากแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลกรณีศึกษา บ่อหิน ฟาร์มสเตย์ อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ดังนี้ 1) การสนับสนุนการคัดแยกประเภทขยะ โดย การออกแบบและกำหนดจุดวางถังรองรับขยะ ผู้รับบริการและผู้ให้บริการมีความพึงพอใจใน ระดับมาก 2) มาตรการการใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภท ผู้ให้บริการมีความพึงพอใจใน

- ระดับมาก 3) มาตรการการลดปริมาณการใช้ขวดน้ำพลาสติกโดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำดื่ม ผู้รับบริการมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด และผู้ให้บริการมีระดับความพึงพอใจมาก
- 4) มาตรการการลดกล่องโฟมบรรจุอาหาร โดยการใช้ภาชนะบรรจุอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผู้รับบริการมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด และผู้ให้บริการมีระดับความพึงพอใจมาก
- 5) มาตรการการลดถุงพลาสติกโดยการใช้ภาชนะที่สามารถใช้ซ้ำได้ เช่น ถุงผ้า กระเป๋าสะพาย ผู้รับบริการมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด และผู้ให้บริการมีระดับความพึงพอใจปานกลาง



ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการแยกขยะจาก 2 แหล่งกำเนิด คือ กิจกรรมบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์และ กิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล เพื่อให้สามารถระบุแหล่งที่มาของการก่อเกิดขยะได้อย่างชัดเจน
2. ควรควบคุมการใช้ขวดพลาสติกสำหรับผู้รับบริการบนพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์
3. ควรมีการให้ความรู้แก่ผู้รับบริการเกี่ยวกับการคัดแยกขยะและประเภทขยะที่เข้ามาใช้บริการในพื้นที่บ่อหินฟาร์มสเตย์



บรรณานุกรม

- กมลวรรณ โชติพันธ์, นุชนาฏ นิลอ และวรรณวิภา ไกรพิทยากร. 2558. การศึกษาเปรียบเทียบ
ชยะและปริมาณสารอินทรีย์ในระบบนิเวศชายหาดราชวมงคลและชายหาดปากเมง จังหวัดตรัง.
รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, จังหวัดตรัง. 62 น.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2553. **คู่มือการคัดแยกขยะมูลฝอยอย่างถูกวิธีและเพิ่มมูลค่า**. กรุงเทพมหานคร
: สำนักพิมพ์ บริษัท ฮีธ จำกัด.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2547. **รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2548**. บริษัท
รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977) จำกัด กรุงเทพฯ.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2557. **สถานการณ์ขยะมูลฝอยของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556**. ส่วนขยะมูล
ฝอยและสิ่งปฏิกูล สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
: <http://www.pcd.go.th/download/waste.cfm> (25 มีนาคม 2560).
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2552. **คู่มือการคัดแยกขยะรีไซเคิล**. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริม
คุณภาพสิ่งแวดล้อมกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ขวัญฤดี เตือนแจ่ม. 2558. ความพึงพอใจและปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของประชาชนใน
การจัดการขยะมูลฝอย ของเทศบาลเมืองบ้านบึง อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์รัฐ
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัย
บูรพา.
- จักวาล มาตรสิงห์,นิรมล เกษณา,ศาสตร์ จันทรแดง. 2549. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
เพื่อจัดเส้นทางเดินรถเก็บขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก. ปริญญาวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เจนวิทย์ ธรรมวิจารณ์ กมลวรรณ มัณยาภาศ จิราวรรณ มานะกิจ และวรัญญา นุ่มนวล. 2557.
การศึกษาปริมาณ ชนิด และกิจกรรมที่ก่อให้เกิดขยะทะเลบริเวณหาดราชวมงคล จังหวัดตรัง
และอ่าวตังเซ็น จังหวัดภูเก็ต. นิตยสารการเกิดพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์
พระบรมราชินีนาถ. ใน **รายงานการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 4** .
ศูนย์ประชุมนานาชาติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา.
- ชวลิต ชูกำแพง. 2559. **การวิจัยการพัฒนาหลักสูตรแนวคิดและชบวนการ**. จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. 181 น.
- นวลพรรณ คณานุกรักษ์. 2555. ประเภทและแหล่งที่มาของขยะทะเลตามฤดูกาลบริเวณหาดบางแสน
จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- บุญเลี้ยง ทุมทอง. 2555. **ระเบียบวิธีวิจัยทางหลักสูตรและการสอน**. โรงพิมพ์แหลมทอง, กรุงเทพมหานคร. 321 น.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 8. มีน เซอร์วิส ซัพพลาย, กรุงเทพมหานคร. 408 น.
- ภาณี คูสุวรรณ. 2546. **การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์.
- ภาณุ พิทักษ์เผ่า. 2549. **การจัดการสิ่งแวดล้อมในครัวเรือนเพื่อสุขภาพ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.songkhlahealth.org/paper/397>. (25 มีนาคม 2560).
- ลัทธิ ปริชัย เยาวนิจ กิตติธรรกุล สมทิพย์ ตำนธีรวินิชย์ ภูวดล บุตรรัตน์ และพงศ์ธีระ บัวเพชร. 2557. **การจัดการมูลฝอยบนเรือบริการท่องเที่ยวแม่น้ำลี้ก บริเวณหมู่เกาะราชา ณ ท่าเทียบเรืออ่าวฉลอง จังหวัดภูเก็ต. ใน รายงานการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 4. ศูนย์ประชุมนานาชาติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา.**
- วินัย วีระพัฒนานนท์ และอุทุมพร ไพลิน. 2545. **การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ประสานมิตร.
- วิภาเพ็ญ เจียสกุล. 2536. **พฤติกรรมกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่ชั้นกลางของกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.**
- วิชา ชากรพิพัฒน์. 2550. **พลังงานไฟฟ้าจากขยะมูลฝอย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.mea.or.th/internet/hdd/Vitcha.pdf>. (25 มีนาคม 2560).
- วิรัช ชมชื่น. 2537. **พฤติกรรมกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองนครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.**
- ส วิสต์ดี โนนสุ. 2543. **ประเภทของขยะมูลฝอย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.bmschool.ac.th/croomgarbage.htm> (25 มีนาคม 2560).
- สุวัจน์ ธีรสร. 2557. **มลพิษทางทะเลและชายฝั่ง (Marine and Coastal)**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ. 2551. **เอกสารคู่มือแนวทางและข้อกำหนดเบื้องต้นการลดและใช้ประโยชน์ขยะ**. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ.
- Alexander, K. 2002. **Gasification: An Alternative Process for Energy Recovery and Disposal of Municipal Solid Wastes**. The degree of M.S. in Earth Resources.

Engineering. Department of Earth and Environmental Engineering. Columbia University

Belgiorno, V., Feo D. G., Rocca D. C. and Napoli R.M.A. 2003. Energy from gasification of solid wastes. **Waste Management** 23:1-15.

Kreith, F. 1993. **Solid waste management.** Paper presented under the auspices U.S. AID at the Center for Energy and Appropriate Technology in Chaing Mai.

Kwak, T. H., Maken S., Lee S., Park J. W., Min B., and Yoo Y. D. 2006. Environmental aspects of gasification of Korean municipal solid waste in a pilot plant. **Fuel.** 85:2012-2017.

Malkow, T. 2003. Novel and innovative pyrolysis and gasification technologies for energy efficient and environmentally sound MSW disposal. **Waste Management.** 24 :5 -79.

Stiegel, G. J. and Maxwell R. C. 2001. Gasification technologies: the path to clean, affordable energy in the 21st century. **Fuel Processing Technology.** 71: 79–97.

