**การเสริมสร้างต้นแบบการจัดการขยะพลาสติกในชุมชนของ**

**อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม**

ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาวิธีเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ ด้านการจัดการขยะพลาสติกชุมชน เพื่อทดสอบนำพลาสติกที่ผ่านการใช้แล้วมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงจากขยะ 1 รูปแบบ คือ RDF (Refuse derived fuel) เพื่อเสริมสร้างความรู้ด้านการจัดการขยะพลาสติก โดยชุมชนให้สามารถพัฒนาเป็นชุมชนต้นแบบของจังหวัดสมุทรสงคราม ดำเนินการในพื้นที่ 2 ตำบล รวบรวม คัดแยก หาสัดส่วนของปริมาณขยะในพื้นที่ตำบลบางแค และบางนางลี่ ของอำเภออัมพวา ผลิตเป็นขยะเชื้อเพลิงแบบแท่ง ในสัดส่วนผสมระหว่างพลาสติกทั่วไปกับเปลือกมะพร้าว กิ่งส้มโอ กระดาษ และเศษโฟมในสัดส่วน 1:0.5, 1:1, 1:1.5 และ 1:2 โดยน้ำหนัก ทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของแท่งเชื้อเพลิงตามมาตรฐาน ASTM และเสริมสร้างความรู้ด้านการลดขยะพลาสติก 2 แนวทาง คือลดพลาสติกจากต้นทางด้วยกิจกรรมรณรงค์ส่งเสริมการใช้วัสดุทดแทนในร้านค้าชุมขน และลดพลาสติกที่ปลายทาง โดยการรวบรวมนำส่งไปผลิตเป็นขยะเชื้อเพลิง RDF ผลพบว่า ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ 2 ตำบล มีขยะอินทรีย์ประเภทเศษอาหารและมูลสัตว์ร้อยละ 61-64 โดยน้ำหนัก พลาสติกทั่วไป ร้อยละ 3-4 โดยน้ำหนัก เปลือกมะพร้าว และกิ่งส้มโอประมาณร้อยละ 3-8 โดยน้ำหนัก สามารถผลิตเป็นแท่งเชื้อเพลิง RDF ประเภท 5 ได้ พบส่วนผสมของถุงพลาสติกกับโฟมมีค่าความชื้นต่ำ 1.0-1.2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก มีค่าความร้อนสูงถึง 25.8-32.5 กิโลจูลต่อกิโลกรัม ที่สัดส่วนผสมถุงพลาสติกกับเปลือกมะพร้าวในสัดส่วน 1.0 ต่อ 0.5 และพบปริมาณเถ้า 1.9-2.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก มีปริมาณคลอไรด์ในส่วนของขยะพลาสติกกับโฟม ปริมาณไนโตรเจนที่ส่วนผสมเปลือกมะพร้าวมีค่าสูงสุด ปริมาณคาร์บอน 18.9-49.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และพบระดับความพึงพอใจแนวทางการจัดการขยะด้วยการเสริมสร้างความรู้ ความสามารถของร้านค้าชุมชน โรงเรียน และหน่วยงานองค์การบริหารส่วนตำบล 2 รูปแบบในระดับมาก และระดับความพึงพอใจของชุมชนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปชุมชนสามารถยอมรับรูปแบบของการจัดการขยะที่ทำการทดลองในพื้นที่ของตำบลที่ตนเอง

**คำสำคัญ :** ส่งเสริมความรู้ ต้นแบบ การจัดการ ขยะพลาสติก อัมพวา

**Abstract**

The objectives of this research were to find a method to promote the learning process in regard to plastic waste management and to examine physical properties of Refuse derived fuel product from plastic waste, and knowladge enhanchment to develop a prototype community of Samut Songkhram province. Action was taken by collecting and separating solid waste in the areas of Bang Khae and Bangnanglee sub-district and finding a proportion of the amount of it in order to produce fuel pellets or briquettes, also referred to as Refuse Derived Fuel(RDF). In this experiment, the mixture between common plastic and coir, pomelo branches, paper and foam scrap at the ratio of 1:0.5, 1:1, 1:1.5 and 1:2 by weight were used. From testing the basic properties of the fuel briquettes according to ASTM standard, it was found that the amount of solid waste available in the areas of 2 sub-districts, there were organic waste 61-64% wt, form scraps and dung, 3-4%wt., coir and pomelo branches 3-8% wt. This solid waste could be used to produce Refuse Derived Fuel-5(RDF-5). The heat capacity of 25.8-32.5 KJ/Kg was found with the mixture of plastic bags and coir at the ratio of 1:0.5. Moreover, the amount of ashes was found, accounting for 1.9-2.5 % wt. In the solid waste of plastic and foam, it contained an amount of chloride. The mixture of coir contained the highest amount of nitrogen. The amount of carbon accounted for 18.9%-49.5%wt. In summary in regard to the outcomes, constructing and promoting knowledge and capabilities of stores, schools and sub-district administration agencies can be done in 2 forms, namely reducing plastic bags from the origin and promoting the community to collect plastic waste and bring it to the area where it is processed to produce Refuse Derived Fuel (RDF), waiting to be distributed. It can be summarized that there was no difference at the satisfaction level of the community, In other words, the community accepted the form of waste management experimented in their own sub-district areas.

**Keywords:** Knowledge Enhanchment, prototype, management, plastic waste, Amphawa

**1. บทนำ**

ปัจจุบันปัญหาขยะมูลฝอยในชุมชนถือได้ว่าเป็นปัญหาสำคัญอย่างมากที่สุดที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและวิถีการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน โดยเฉพาะปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็น เชื้อโรค น้ำเน่าเสีย และที่สำคัญ คือ ปัญหาโลกร้อน(ควบคุมมลพิษ,2557). อันเนื่องมาจากการเผาขยะที่ไม่มีระบบการป้องกันมลพิษที่ถูกต้อง ปัญหาเหล่านี้ล้วนมาจากการขาดองค์ความรู้ด้านการจัดการ การขาดจิตสำนึกของคนในพื้นที่ การพัฒนาเมืองที่ขาดระบบบริหารจัดการขยะเหมาะสม การนำทรัพยากรที่มีอยู่มาใช้อย่างสิ้นเปลือง รวมถึงการเพิ่มขึ้นของประชากรและการขยายตัวอย่างรวดเร็วของเมืองที่ขาดระบบการจัดการที่เป็นระบบและถูกต้อง จากการสำรวจปริมาณการก่อให้เกิดขยะของคนไทยกว่า 70 ล้านคน พบปริมาณขยะมีมากกว่า 27 ล้านตันต่อปี แต่ความสามารถใน การจัดเก็บขยะ กลับมีไม่ถึงร้อยละ 70 ของขยะที่เกิดขึ้น จากรายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยในประเทศไทยปี 2556-2557 พบว่า การเพิ่มของขยะที่เป็นพลาสติกมีมากกว่าร้อยละ 45 (ควบคุมมลพิษ, 2557) และจากการสำรวจปริมาณขยะทั่วประเทศ พบว่า ปริมาณขยะที่ย่อยสลายได้ยาก มีจำนวนมากว่าร้อยละ 30 โดยปริมาณส่วนใหญ่ของขยะที่ย่อยสลายยากเป็นพลาสติกและโฟม และเมื่อพิจารณาถึงผลกระทบจากการทำลายขยะพลาสติก พบว่า ชุมชนส่วนใหญ่ของประเทศเลือกวิธีการเผากลางแจ้ง ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาผลกระทบในวงกว้าง อาทิ ผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยตรง ผลกระทบจากการทำลายชั้นบรรยากาศของโลก

 อำเภออัมพวา ในจังหวัดสมุทรสงครามเป็นอำเภอหนึ่งที่กำลังเข้าสู่การพัฒนาเป็นชุมชนเมือง ด้วยจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นทุกๆ ปี มีสิ่งอำนวยความสะดวกมากขึ้น มีที่พักเพิ่มขึ้นมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ มีร้านสะดวกซื้อเพิ่มขึ้นมากว่า 10 สาขา พื้นที่การเกษตรถูกพัฒนาเป็นที่พักอาศัยมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ปัญหาที่ตามมา คือ เรื่องปัญหาจำนวนขยะพลาสติกที่เพิ่มขึ้นในแต่ละวัน อัมพวาที่มีปริมาณขยะในครัวเรือนทั้งอำเภอวันละประมาณ 30-50 ตัน (ไพบูลย์ แจ่มพงษ์, 2554) มีขยะที่เป็นพลาสติกมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ การกำจัดขยะในพื้นที่จะใช้วิธีการจ้างรถขนเก็บขยะไปกำจัดในพื้นที่จังหวัดราชบุรี แต่ปัจจุบันตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 มีนโยบายของรัฐที่จะต้องดำเนินการจัดการขยะที่ฝังในพื้นที่หลุมฝังกลบที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการในแต่ละจังหวัดต้องถูกปรับปรุงหรือยกเลิกไป แต่ปัญหาของการเกิดขยะในชุมชนยังคงมีระดับที่เพิ่มขึ้นทุกปี จากประเด็นดังกล่าวข้างต้น ได้ก่อให้เกิดแนวคิดในหลายๆ รูปแบบออกมาใช้ในการวางแผนการจัดการขยะพลาสติก โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมของประชาชน และการวางแผนบริหารจัดการโดยชุมชน CBM (Community based solid waste management) (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2553)หรือกำหนดให้ผู้ก่อให้เกิดขยะมูลฝอย เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอย โดยผ่านกระบวนการวิจัยการสร้างองค์ความรู้ที่เหมาะสม การเสริมสร้างขีดความสามารถของชุมชนในการจัดการขยะประเภทพลาสติกตั้งแต่ระดับครัวเรือน การส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการใช้ประโยชน์จากพลาสติกชนิดต่างๆ เพื่อให้เกิดการลดของปริมาณขยะประเภทนี้ให้น้อยลง สิ่งเหล่านี้เป็นนวัตกรรมที่ใช้ร่วมกับแนวทางการจัดการขยะพลาสติก (Leah O, Bas J.M. Van V& Arthur P.J. 2015). ดังนั้นโจทย์ของการวิจัย คือ กระบวนการเสริมสร้างความสามารถด้านการจัดการขยะพลาสติกของชุมชนในอำเภออัมพวาสามารถทำได้หรือไม่ อย่างไร การเสริมสร้างต้นแบบการจัดการขยะพลาสติกที่เหมาะสมกับพื้นที่ชุมชนมีหรือไม่อย่างไร จากความสำคัญและโจทย์วิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการดำเนินการวิจัยเพื่อเสริมสร้างความรู้ ความสามารถของชุมชนด้านการจัดการลดปริมาณขยะพลาสติกในรูปแบบการเสริมสร้างความรู้ ความสามารถของชุมชนต้นแบบในการจัดการขยะพลาสติกที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์หรือสร้างมูลค่าเพิ่มได้ในระดับชุมชนในรูปแบบทดลองนำพลาสติกมาเป็นขยะเชื้อเพลิงเพื่อส่งจำหน่ายให้กับผู้ประกอบการผลิตพลังงานจากขยะ การส่งเสริมให้ความรู้ในการลดขยะพลาสติกจากกิจกรรมในพื้นที่ที่ประกอบด้วย ร้านค้าชุมชน สถานศึกษา องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยกระบวนการวิจัยจะมุ่งเน้นการเสริมสร้างความรู้ ความสามารถของทุกภาคส่วนในพื้นที่ เพื่อสร้างกระแสการตื่นตัวในสังคมในการจัดการขยะพลาสติกให้เป็นชุมชนต้นแบบของจังหวัดสมุทรสงครามต่อไป

**2. วัตถุประสงค์การวิจัย**

1. เพื่อหาวิธีเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ ด้านการจัดการขยะพลาสติกชุมชน และตำบลในพื้นที่ศึกษา
2. เพื่อทดสอบนำพลาสติกที่ผ่านการใช้แล้วมาทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มในรูปแบบการผลิตเป็นเชื้อเพลิงจากขยะ 1 รูปแบบ คือ RDF (Refuse derived fuel)
3. เพื่อเสริมสร้างความรู้ด้านการจัดการขยะพลาสติก โดยชุมชนให้สามารถพัฒนาเป็นชุมชนต้นแบบของจังหวัดสมุทรสงคราม

**3. วิธีการวิจัย**

 ใช้การวิจัยเชิงประยุกต์ทดลอง ในพื้นที่ของ 2 ตำบลในอำเภออัมพวา คือ ตำบลบางนางลี่ และตำบลบางแค และหาวิธีการเสริมสร้างความรู้ ความสามารถของชุมชนในการจัดการขยะพลาสติกดังนี้

3.1 ทดลองเสริมสร้างความรู้ความสามารถของชุมชนในการลดขยะพลาสติกจากร้านค้าชุมชน (แหล่งกำเนิดขยะพลาสติกต้นทางเข้าสู่ชุมชน)จำนวน 3 แห่งต่อตำบล และกำหนดผู้ร่วมสมาชิกโครงการร้านค้าละ 150 คน โดยเลือกการนำวัสดุทดแทนมาใช้แทนพลาสติก อาทิ การใช้ถุงผ้า ในรูปแบบของการจัดกิจกรรมการลดการใช้ถุงพลาสติกจากแรงจูงใจเป็นแต้มสะสมสำหรับจับฉลากแลกสินค้าภายในร้านค้านั้นๆ ทำการวัดผลด้วยแบบสอบถามใน 3 ประเด็น ประกอบด้วย ความพึงพอใจของรูปแบบการลดขยะพลาสติก รูปแบบของการประชาสัมพันธ์ และภาพรวมของรูปแบบการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุมชน ประเมินระดับความพึงพอใจแบบ Rating scale ใน 5 ระดับ คือ มากที่สุด (4.21- 5.00) มาก (3.41- 4.20) ปานกลาง (2.61- 3.40) น้อย (1.81- 2.60) และน้อยที่สุด (1.00- 1.80)

3.2 ทดลองเสริมสร้างความรู้ความสามารถของชุมชนในการลดขยะพลาสติกด้วยการจูงใจให้มีการรวบรวมพลาสติกส่งไปยังแหล่งรับซื้อพลาสติกสำหรับนำไปแปรรูปเป็นขยะเชื้อเพลิง (แหล่งกำเนิดขยะพลาสติกปลายทางออกจากชุมชน)โดยใช้สมาชิกผู้ร่วมโครงการจำนวน 3 หมู่ต่อตำบล โดยกำหนดสมาชิก 150 คนต่อหมู่บ้าน และทำการวัดผลด้วยแบบสอบถามและประเมินระดับความพึงพอใจในลักษณะเดียวกัน

3.3 นำขยะพลาสติกผลิตRDFแบบผสมกับวัสดุเหลือทิ้งในพื้นที่ 4 ชนิด เปลือกมะพร้าว กิ่งไม้ โฟม และกระดาษ ในสัดส่วนโดยน้ำหนัก พลาสติก:วัสดุเหลือทิ้ง (1:0.5, 1:1, 2:1, 1:2) ตรวจสอบค่าความร้อนที่ได้ตามมาตรฐาน ASTM (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2551).และ Malkow, T. (2004).

3.4 ทดสอบความแตกต่างของทั้ง 2 แนวทางด้วยสถิติวิจัย แบบ paired t- Test โดยการตั้งสมมุติฐานว่ารูปแบบการจัดการขยะพลาสติกที่แตกต่างมีผลทำให้ระดับความพึงพอใจของชุมชนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (α =0.05) โดยทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของรูปแบบการจัดการขยะทั้ง 3 ประเด็น ได้แก่ รูปแบบของการจัดการขยะพลาสติก รูปแบบของการประชาสัมพันธ์ และภาพรวมของรูปแบบการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุมชน ทั้งจากแหล่งกำเนิดต้นทางและรูปแบบการจัดการขยะพลาสติกจากปลายทาง

1. **ผลการวิจัย**

ผลการวิจัยพบว่าชนิดและปริมาณขยะที่เกิดขึ้นใน 2 ตำบล มีประมาณขยะพลาสติกในตำบลบางแค และตำบลบางนางลี่ มีปริมาณเฉลี่ย 3 และ4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ดังแสดงดังภาพที่ 1

ภาพ 1 แสดงปริมาณขยะที่เกิดขึ้นเฉลี่ยต่อวัน

ผลการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของแท่งเชื้อเพลิงตามมาตรฐาน ASTM ผลพบว่าปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ 2 ตำบล ที่ผลิตเป็นแท่งเชื้อเพลิง RDF ประเภท 5 ในสัดส่วนต่างๆ พบว่าส่วนผสมของเศษพลาสติกกับกิ่งส้มโอมีความชื้นสูง 10.6-14.6 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และส่วนผสมของถุงพลาสติกกับโฟมมีค่าความชื้นต่ำ 1.0-1.2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก มีค่าความร้อนสูงถึง 25.8-32.5 กิโลจูลต่อกิโลกรัม ที่สัดส่วนผสมถุงพลาสติกกับเปลือกมะพร้าวในสัดส่วน 1.0 ต่อ 0.5 และพบปริมาณเถ้า 1.9-2.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก มีปริมาณคลอไรด์ในส่วนของขยะพลาสติกกับโฟม ปริมาณไนโตรเจนที่ส่วนผสมเปลือกมะพร้าวมีค่าสูงสุด ปริมาณคาร์บอน 18.9-49.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

ผลการประเมินระดับความพึงพอใจในการจัดการขยะใน 2 รูปแบบพบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมการลดถุงพลาสติกจากต้นทาง และการลดพลาสติกจากปลายทาง อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ทั้ง 3 ประเด็น ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินระดับความพึงพอใจของรูปแบบของการจัดการขยะ



หมายเหตุ: \* รูปแบบการจัดการขยะต้นทางหมายถึง รูปแบบการทดลองเสริมสร้างความรู้ความสามารถของชุมชนในการลดขยะพลาสติกจากร้านค้าชุมชน

 \*\* รูปแบบการจัดการขยะปลายทาง หมายถึง รูปแบบการทดลองเสริมสร้างความรู้ความสามารถของชุมชนในการลดขยะพลาสติกด้วยการจูงใจให้มีการรวบรวมพลาสติกส่งไปยังแหล่งรับซื้อพลาสติกสำหรับนำไปแปรรูปเป็นขยะเชื้อเพลิง

 ผลการการเปรียบเทียบทางสถิติวิจัย แบบ paired t- Test ของค่าเฉลี่ยความแตกต่างของรูปแบบการจัดการขยะทั้ง 3 ประเด็น ในการจัดการขยะ 2 รูปแบบ พบว่า รูปแบบของการจัดการขยะพลาสติกที่แตกต่างกัน ระดับความพึงพอใจของชุมชนไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งแสดงว่าชุมชนสามารถที่จะยอมรับรูปแบบของการจัดการขยะที่ทำการทดลองในพื้นที่ของตำบลที่ตนเองอาศัยอยู่ได้ทั้ง 2 รูปแบบ

**4. สรุปและอภิปรายผล**

 ขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ 2 ตำบล สามารถนำมาผลิตเป็นแท่งเชื้อเพลิง RDF ประเภท 5 ได้ ที่มีความหนาแน่นของแท่งเชื้อเพลิงไม่ต่ำกว่า 500 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งในการวิจัยนี้สามารถผลิตเป็นขยะเชื้อเพลิงที่มีส่วนพลาสติกเป็นส่วนผสม ได้ทุกอัตราส่วน โดยให้ค่าความร้อนของเชื้อเพลิง RDF ที่มีส่วนผสมของขยะประเภทเศษวัสดุทางการเกษตร ประเภท เปลือกมะพร้าว กิ่งส้มโอ กระดาษ และเศษโฟม มีค่าความร้อนไม่ต่ำกว่า 2,500 kcal/kg (10.46 KJ/kg) ซึ่งสรุปได้ว่าค่าความร้อนของแท่งเชื้อเพลิงในช่วง 25.9-32.5 MJ/kg ที่อัตราส่วนของเศษพลาสติกต่อเศษวัสดุทุกอัตราส่วน ซึ่งเป็นค่าความร้อนที่สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ได้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ รวีโรจน์ ชัยพิมลผลิน (2558) และสอดคล้องกับผลการศึกษาของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2551) แม้ว่าคุณสมบัติด้านมาตรฐานของแท่งเชื้อเพลิง RDF (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2551) จะด้อยในส่วนของความหนาแน่นของแท่งเชื้อเพลิง และปริมาณของสารคลอไรด์ซึ่งพบมากในส่วนของแท่งเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของโฟมสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Zhao, et al.(2016) เนื่องด้วยการอัดแท่งเชื้อเพลิงจำเป็นต้องใช้แรงดันที่สูงขึ้น แต่ด้วยความชื้นของขยะมีค่าสูง ดังนั้น ในการดำเนินการเพื่อให้ได้เชื้อเพลิงแท่งที่ได้มาตรฐานจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ทันสมัยมากขึ้นสอดคล้องกับการศึกษาของ วีรชัย อาจหาญ. (2552). และแนวทางการเสริมสร้างความรู้ความสามารถสำหรับพัฒนาเป็นพื้นที่ต้นแบบในการจัดการขยะพลาสติกให้เกิดผลนั้น สรุปได้ว่า รูปแบบของการจัดการขยะพลาสติกที่แตกต่างกัน ระดับความพึงพอใจของชุมชนไม่มีความแตกต่างกัน แสดงว่าชุมชนสามารถที่จะยอมรับรูปแบบของการจัดการขยะที่ทำการทดลองในพื้นที่ของตำบลที่ตนเองอาศัยอยู่ได้ และสิ่งที่จำเป็นต่อการเสริมสร้างในรูปแบบของกิจกรรมต่างๆ ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปัณฑริดา ไชยจิตร (2556) และต้องเป็นรูปแบบที่สามารถสร้างผลประโยชน์จากการจัดการนั้นๆด้วย

**5. กิตติกรรมประกาศ**

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ สำนักงานวิจัยแห่งชาติที่สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ และมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่เอื้อเฟื้อเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูงในการทดลอง และขอบขอบคุณกลุ่มร้านค้า องค์การบริหารส่วนตำบลบางนางลี่ องค์การบริหารส่วนตำบลบางแค และประชาชนทั้ง 2 ตำบล เป็นอย่างยิ่ง

6.เอกสารอ้างอิง

ควบคุมมลพิษ, กรม. (2557). **คู่มือการจัดทำโครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดระบบจัดการมูลฝอยแบบครบวงจร** **สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น**, กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

ควบคุมมลพิษ, กรม. (2557).รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยของประเทศไทยปี 2556.กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2553) **แนวทางการพัฒนาระบบการจัดการขยะแบบมีส่วนร่วม กรณีศึกษาเทศบาลตำบลบ้านกลาง จังหวัดลำพูน.** โครงการพัฒนาและส่งเสริมความร่วมมือเครือข่ายนักวิจัยสิ่งแวดล้อม. ปทุมธานี: ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2551). รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF). ค้นเมื่อ 26 กันยายน 2561 จาก http://webkc.dede.go.th/testmax/node/2471

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2553). **แนวทางการพัฒนาระบบการจัดการขยะแบบมีส่วนร่วม กรณีศึกษาเทศบาลตำบลบ้านกลาง จังหวัดลำพูน.** โครงการพัฒนาและส่งเสริมความร่วมมือเครือข่ายนักวิจัยสิ่งแวดล้อม. ปทุมธานี: ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม.

ปัณฑริดา ไชยจิตร. (2556). รู**ปแบบการจัดการขยะชุมชนแบบบูรณาการสำหรับเทศบาลนคร เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานวิทยทรัพยากร, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ (2554). **การศึกษาพฤติกรรมการจัดการขยะและน้ำเสียในครัวเรือนของประชาชน ตำบลบางนางลี่ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม,** รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

วีรชัย อาจหาญ. (2552). **ศึกษาแนวทางบริหารจัดการขยะชุมชนเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนแบบครบวงจร (ระดับชุมชน)**. นครราชสีมา: ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านชีวมวล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

รวีโรจน์ ชัยพิมลผลิน. (2558). TPI Polene Sustainable ECO : Zero Waste. ค้นเมื่อ 26 กันยายน 2558, จาก www.tei.or.th/carbonreductionlabel/pr/161222-TPIPL.pdf

Kreith, F and Tchobanoglous G. (1993). **Handbook of Waste management.** New York: McGraw-Hill.

Leah O, Bas J.M. Van V& Arthur P.J. (2015). **Managing plastic waste in East Africa: Niche innovations in plastic production and solid waste. Journal of Habitat International**. 48, 188-197.

Lei Zhao., et-al. (2016). Characterization of Singapore RDF resources and analysis of their heating value**. Journal of Sustainable Environment Research**. 1-4.

Malkow, T. (2004). **Novel and innovative pyrolysis and gasification technologies for energy efficientand environmentally sound MSW disposal**. **Journal of Waste Management.** 24, 53-79.