

การศึกษาการจัดการขยะด้วยวิธีกำจัดขยะที่ต้นทางแบบมีส่วนร่วมของ ชุมชนบ้านป่าก้อ ตำบลห้วยสัก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

The Study of Waste Management Using Community Participation in Waste Disposal at Baan Pa Koo, Tambon Huai Sak, Amphoe Mueang, Chiang Rai

ภักดี สิทธิฤทธิ์กวิน

Pakdee Sittiritkawin

ศิริพงษ์ ตรีรัตน์

Siripong Treerat

ไพฑูรย์ ยศภาค

Paitoon Yodkhad

สมชาย แสงนวล

Somchai Saengnual

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย

Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Chiangrai College

E-mail: pakdee.me@gmail.com

(Received : March 14, 2019 Revised : September 05, 2019 Accepted : September 11, 2019)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาการจัดการขยะด้วยวิธีกำจัดขยะที่ต้นทางแบบมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านป่าก้อ ตำบลห้วยสัก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โดยการสร้างเตาเผาขยะขนาดเล็กสำหรับกำจัดขยะในครัวเรือน สร้างถังหมักปุ๋ยจากเศษขยะในครัวเรือนและสร้างเตาเผาถ่านให้กับชุมชน จากนั้นทำการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณขยะชนิดต่างๆก่อนและหลังดำเนินกิจกรรม ซึ่งพบว่าปริมาณขยะลดลงจาก 2,790 กิโลกรัมต่อเดือน เหลือ 325.5 กิโลกรัมต่อเดือน โดยการใช้ถังหมักปุ๋ยย่อยสลายได้ปุ๋ยเดือนละ 810 กิโลกรัม และนำเศษกิ่งไม้บางส่วนที่ต้องเผาทิ้งนำมาเผาเป็นถ่านไม้ได้เดือนละ 85 กิโลกรัม ส่วนขยะที่เผาทำลายได้สามารถเผาได้เดือนละ 1,570 กิโลกรัม

คำสำคัญ: การกำจัดขยะ ถังหมักปุ๋ย เตาเผาขยะ

Abstract

The purpose of this research was to study of waste management using community participation in waste disposal at Baan Pa Koo, Tambon Huai Sak, Amphoe Mueang, Chiang Rai. The construction of the small garbage incinerator, anaerobic digestion tank and charcoal kiln were done for using theirs in community. Then comparative study the amount of waste before and after working was done. It was found that the amount of waste decreased from 2,790 kg/month to 325.5 kg/month by using anaerobic digestion tank 810 kg/month, and the branches were burned to produce wood coal 85 kg/hr. Finally, the small garbage incinerator can burn up to 1,570 kg/month.

Keywords: Waste disposal, Anaerobic digestion tank, Incinerator

บทนำ

จากปริมาณขยะในประเทศไทยปัจจุบันมีปริมาณที่สูงมากขึ้นทุกวันตามจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นจนกลายเป็นปัญหาขยะล้นเมืองและเป็นปัญหาระดับประเทศจนลงไปถึงระดับชุมชน จังหวัดเชียงรายก็ประสบปัญหาเรื่องขยะเช่นเดียวกัน จากข้อมูลของสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเชียงราย (2558) รายงานว่าในช่วงปี 2558-2562 จังหวัดเชียงรายมีขยะปีละ 435,147 ตันต่อปี หรือเฉลี่ย 0.99 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ซึ่งการแก้ไขปัญหาขยะภายในชุมชนแบบมีส่วนร่วมในชุมชนเป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับว่าได้ผลดีและยังพบว่ามี การวิจัยการนำแนวทางการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการขยะในหลาย ๆ งานวิจัยที่ผ่านมา อย่างเช่น อารีย์ พลภูเมือง (2560) ได้พัฒนาระบบคัดแยกมูลฝอยในชุมชนแบบมีส่วนร่วม เขตเทศบาล ตำบลเมืองสรวง อำเภอเมืองสรวง จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งชุมชนให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีและพบว่า ปริมาณองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยในครัวเรือนหลังการพัฒนาระบบการคัดแยกมูลฝอยในชุมชน มีค่าเฉลี่ยลดลงจากก่อนการพัฒนาระบบ แต่ก็ยังพบปัญหาว่ายังมีปริมาณขยะตกค้างที่ยังกำจัดได้ไม่หมด และยังคงอาศัยการกำจัดขยะจากเทศบาลเป็นหลัก นอกจากนี้มีงานวิจัยของ นิตยา โปกกลาง (2560) ได้ศึกษาการจัดการมูลฝอยในครัวเรือนแบบมีส่วนร่วมชุมชนบ้านหนองคู ตำบลนาสีนวน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม พบว่า มีแนวทางลดปริมาณมูลฝอยโดยการจัดตั้งชมรมปุ๋ยหมักชีวภาพ กองทุนจุลินทรีย์ทำปุ๋ยหมัก และรณรงค์ให้ทุกครัวเรือนมีการคัดแยกขยะรวมทั้งผลิตน้ำหมักชีวภาพใช้เอง ซึ่งเน้นการกำจัดขยะจำพวกย่อยสลายได้ด้วยวิธีการหมัก นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาวิธีการจัดการขยะในลักษณะใกล้เคียงกันโดยเน้นระบบจัดการขยะด้วยการ คัดแยกขยะ นำไปรีไซเคิล ทำปุ๋ยหมัก ส่วนที่เหลือจากนั้นก็ให้เทศบาลนำไปกำจัดด้วยการเผา หรืออาจจะเป็นการฝังกลบ อย่างเช่นงานวิจัยของ เกียรติไกร อายุวัฒน์ (2557) ได้ศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบการจัดการขยะมูลฝอยบนพื้นที่เกาะเสม็ด ซึ่งพบว่าการใช้ระบบกำจัดขยะมูลฝอย ด้วย ระบบการฝังกลบ ระบบหมักทำปุ๋ย ระบบการเผาในเตาเผา โดยพบว่าระบบการเผาขยะมูลฝอยสามารถกำจัดได้ถึงร้อยละ 90 รวมถึงงานวิจัยของ หัตถญา เนตยารักษ์ (2559) ที่ศึกษากระบวนการหาทาง

เลือกที่เหมาะสมในการจัดการขยะชุมชนตามแนวพระราชดำริ : กรณีศึกษา ชุมชนสุขใจวิลเลจ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร โดยพบว่าขยะที่พบมากที่สุด คือ ขยะย่อยสลายได้ ร้อยละ 66.65 และชุมชนสุขใจวิลเลจเลือกที่จะจัดการขยะประเภทย่อยสลายได้ เพราะเป็นประเภทขยะที่พบมากที่สุด โดยเลือกใช้เทคโนโลยีฝักรวมขยะในหลุมดินของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มาเป็นต้นแบบในการทำปุ๋ยหมักจากขยะ และสุดท้ายงานวิจัยของ ปิติพงษ์ วิริยปิยะ (2559) ได้ศึกษาแนวทางพัฒนาการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โดยใช้แนวทางการปรับปรุงการจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบัน คือ 1) การเก็บรวบรวม 2) การขนย้าย 3) การแปรสภาพทำเป็นปุ๋ยชีวภาพเพื่อใช้ในการเกษตร 4) การกำจัดขยะโดยใช้เตาเผาขยะไร้มลพิษของเทศบาล แต่ก็ยังต้องเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการขยะมูลฝอย ในส่วนของจังหวัดเชียงราย ได้มีการนำแนวคิด Zero Waste หรือการจัดการให้ขยะเป็นศูนย์ ซึ่งเป็นการลดปริมาณสิ่งที่ต้องทิ้งเป็นขยะให้เหลือน้อยที่สุด (ปเนต มโนมัยวิบูลย์ และคณะ, 2560) ใช้ในชุมชนต่าง ๆ โดยให้ชุมชนแยกขยะเป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1) ขยะอินทรีย์ 2) ขยะรีไซเคิล 3) ขยะอันตราย 4) ขยะทั่วไป ซึ่งยังพบปัญหาขยะทั่วไปที่ไม่สามารถจัดการเองได้ด้วยชุมชนเองยังคงต้องทิ้งให้เทศบาลนำไปกำจัด

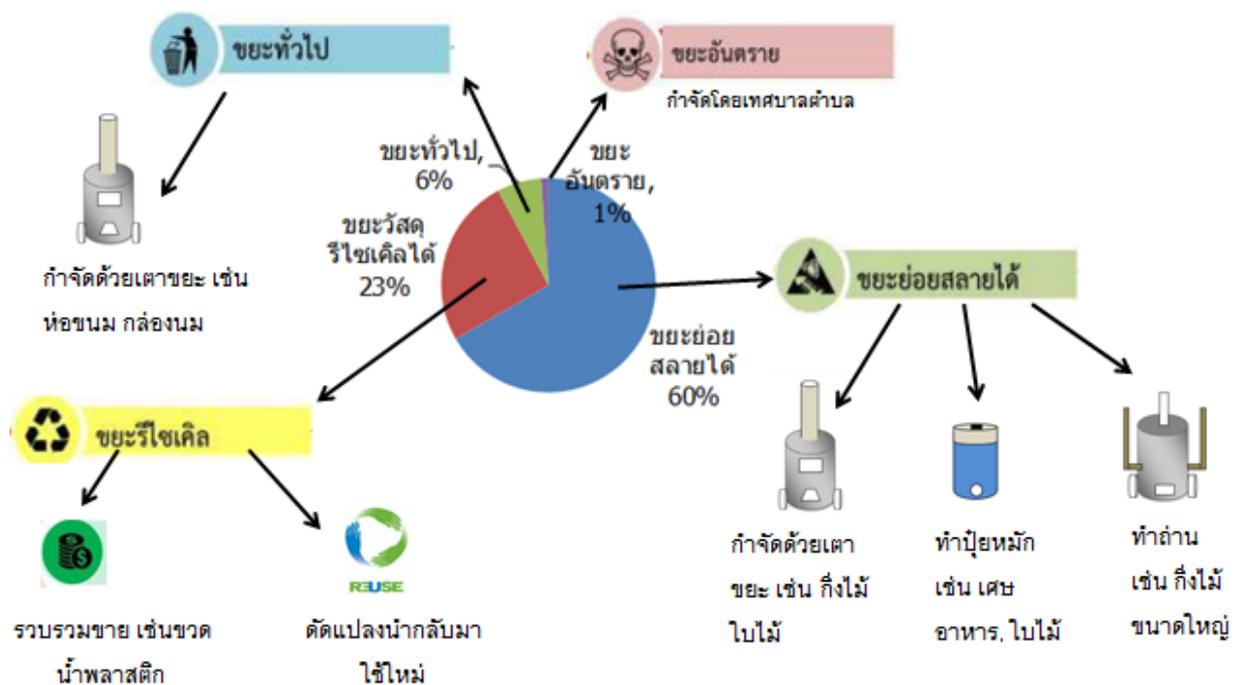
จากศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าวิธีการจัดการขยะแบบต่าง ๆ ยังพบปัญหาอย่างเช่น การทำปุ๋ยหมักจากขยะที่ย่อยสลาย ยังเป็นวิธีการฝักรวมที่ไม่สะดวกใช้งานยากซึ่งผลทำให้ชุมชนไม่ทำต่อหลังเสร็จสิ้นโครงการ การกำจัดขยะโดยการเผายังต้องดำเนินการโดยเทศบาลซึ่งก็จะประสบปัญหาที่ชุมชนห่างไกลที่เทศบาลไม่สามารถเข้าไปดำเนินการได้ จึงทำให้การจัดการขยะของชุมชนที่อยู่ห่างไกลมีปัญหา ซึ่งการกำจัดขยะด้วยการเผาโดยใช้เตาเผาขยะขนาดเล็กที่ชุมชนสามารถทำขึ้นเองได้และที่ผ่านมามีงานวิจัยของ เดช ดำรงค์ศักดิ์ (2552) ได้ออกแบบและสร้างเตาเผาขยะชุมชนขนาดเล็กโดยใช้วัสดุที่สร้างเตาเผาขยะจะใช้วัสดุที่หาได้ง่าย ได้แก่ ถังน้ำมัน 200 ลิตร และหุ้มตัวถังขยะด้วยฉนวนเซรามิกไฟเบอร์เพื่อป้องกันความร้อนสูญเสีย จากการทดสอบพบว่า เตาเผาขยะชุมชนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพการเผาทำลายสูงเมื่อใช้เตาเผาขยะแห้ง โดยมีประสิทธิภาพการเผาทำลายสูงที่สุดเท่ากับ 94.5% ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในครั้งนี้ เพื่อศึกษาการจัดการขยะด้วยวิธีกำจัดขยะที่ต้นทางแบบมีส่วนร่วมของชุมชนโดยใช้ชุมชนบ้านป่าก้อ ตำบลห้วยสัก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย เป็นต้นแบบในการศึกษาวิจัย โดยสร้างเตาเผาขยะขนาดเล็กสำหรับกำจัดขยะในครัวเรือน สร้างถังหมักปุ๋ยจากเศษขยะในครัวเรือนและ สร้างเตาเผากำกับชุมชน จากนั้นทำการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณขยะชนิดต่าง ๆ ก่อนและหลังดำเนินกิจกรรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนป่าก้อ ตำบลห้วยสัก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
2. เพื่อศึกษาการจัดการขยะด้วยวิธีกำจัดขยะที่ต้นทางแบบมีส่วนร่วมของชุมชน
3. เพื่อศึกษาการใช้เตาเผาขยะขนาดเล็ก ถังหมักปุ๋ยจากเศษขยะและเตาเผากำกับชุมชน

กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวทางในการศึกษาการจัดการขยะด้วยวิธีกำจัดขยะที่ต้นทางแบบมีส่วนร่วมของ ชุมชนบ้านป่าก้อ ตำบล ห้วยสัก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย แสดงดังภาพที่ 1 จะยังคงใช้หลัก 3Rs อันประกอบไปด้วย Reduce (ลดการใช้) Reuse (การใช้ซ้ำ) และ Recycle (การนำกลับมาใช้ใหม่) แต่จะมีการเพิ่มขบวนการกำจัดขยะประเภท ขยะทั่วไปที่ไม่สามารถจัดการด้วยวิธี 3Rs ได้ โดยการจัดการขยะย่อยสลายได้ประมาณร้อยละ 60 เช่น เศษอาหารในครัวเรือน เศษใบไม้ เศษกระดาษ จะถูกนำไป Recycle ทำปุ๋ยหมักในถังหมักปุ๋ยให้ใช้งานได้สะดวก และง่ายต่อการใช้งานในครัวเรือน นำส่วนที่ไม่สามารถหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษกิ่งไม้ ใบไม้ เศษกระดาษ จะถูกนำไปกำจัดด้วยเตาเผาขนาดเล็กแสดงดังภาพที่ 4 และส่วนกิ่งไม้ขนาดกลาง ใหญ่ สามารถนำไปเผาในถังเผา ถ่านดังภาพที่ 1 ขยะที่สามารถรีไซเคิลและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ประมาณร้อยละ 23 เช่น ขวดพลาสติก ขวดแก้ว เศษโลหะ จะถูกนำไป Recycle โดยส่งเสริมให้ชุมชนเก็บรวบรวมแล้วนำไปขายให้ร้านรับซื้อของเก่า และ บางส่วนก็จะส่งเสริมให้ชุมชนนำกลับมาใช้ใหม่ Reuse ขยะทั่วไปประมาณร้อยละ 6 เช่น ห่อขนม กล่องโฟม กล่องนม ถุงพลาสติก ฯลฯ จะถูกนำไปกำจัดด้วยเตาเผาขนาดเล็ก ขยะอันตราย ประมาณร้อยละ 1 เช่น หลอดไฟ ขวดน้ำยา กระป๋องสเปรย์ จะถูกส่งให้เทศบาลไปกำจัดต่อไปส่วนสุดท้ายจะมีการรณรงค์ให้ชุมชนมีการลดการใช้ Reduce สิ่งที่จะก่อให้เกิดขยะโดยไม่จำเป็น เช่น ลดการใช้ถุงพลาสติก ให้ใช้ถุงผ้าแทน หรือ การใช้ใบตอง แทนถุงพลาสติก เป็นต้น



ภาพที่ 1 หลักการจัดการขยะแบบมีส่วนร่วมภายในชุมชนบ้านป่าก้อ

ระเบียบวิธีวิจัย

มีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. การสำรวจเก็บข้อมูลปริมาณขยะในชุมชนบ้านป่าก้อ
2. ประชุมวางแผนร่วมกับชุมชนกำหนดรูปแบบการจัดการขยะภายในชุมชนโดยมีการจัดกิจกรรมอบรมให้ความรู้ในเรื่องการจัดการขยะ ด้วยหลักการมีส่วนร่วมโดยมีรายละเอียดดังนี้

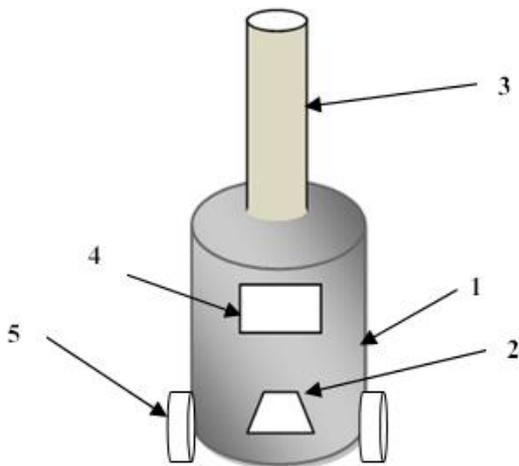
2.1 กิจกรรมส่งเสริมและรณรงค์ให้ชุมชนมีส่วนร่วมจัดการกับขยะในชุมชน โดยจะร่วมกับเทศบาลตำบลห้วยสัก มีรายละเอียดดังนี้

ก. รณรงค์ให้ชุมชนคัดแยกขยะที่สามารถนำไปจำหน่ายได้ เช่น ขวดพลาสติก ขวดแก้ว และส่วนขยะที่ย่อยสลายได้ให้นำไปทำปุ๋ยหมักด้วยถังหมักดัดภาพที่ 3 กิ่งไม้ขนาดใหญ่สามารถนำไปทำถ่านด้วยถังเผาถ่านแบบเคลื่อนย้ายได้ ดังภาพที่ 2

ข. รณรงค์ให้ชุมชนกำจัดขยะที่สามารถเผาทำลายได้ด้วยเตาเผาขยะดัดภาพที่ 2 ซึ่งเป็นขยะทั่วไปที่ไม่สามารถนำมา reuse และ recycle ได้ เช่น ห่อขนม กล่องโฟม กล่องนม ถูพลาสติก เศษกิ่งไม้ ฯลฯ

2.2 กิจกรรมอบรมให้ความรู้เรื่องเตาเผาขยะแบบไร้ควัน และร่วมกันทำเตาเผาขยะแบบไร้ควันจำนวน 5 ถัง โดยร่วมกันใช้ 5 - 6 หลังเรือนต่อถัง เคลื่อนย้ายได้สะดวกด้วยล้อ โดยเตาขยะมีรายละเอียดดังนี้

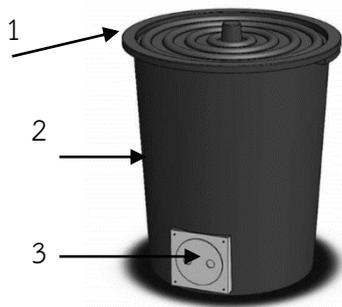
เตาเผาขยะขนาดเล็ก (Incinerator) ถูกออกแบบให้มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์จึงไม่มีควันและไม่สร้างมลพิษเพิ่ม สามารถกำจัดขยะได้ครั้ง 5 กิโลกรัม ต่อครั้ง และเผาไหม้ได้อย่างต่อเนื่อง มีรายละเอียดอุปกรณ์ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เตาเผาขยะขนาดเล็ก : 1) ห้องเผาไหม้ ผลิตจาก ถังน้ำมัน 200 ลิตร 2) ช่องอากาศเข้า เพื่อให้การเผาไหม้สมบูรณ์ไม่มีควัน 3) ปล่องควัน 4) ช่องเติมขยะ 5) ล้อ

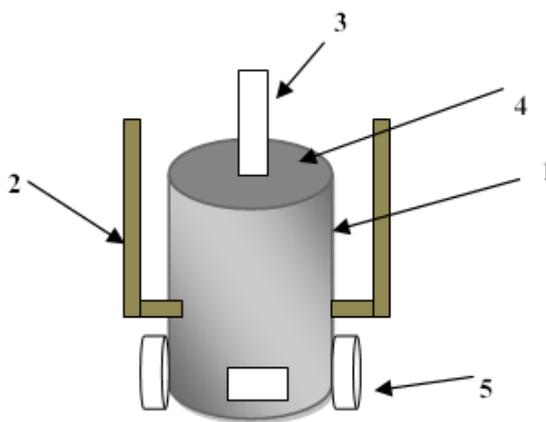
2.3 กิจกรรมอบรมให้ความรู้เรื่องการทำปุ๋ยหมักด้วยถังหมักแบบใหม่ และร่วมกับชุมชนสร้างถังหมักปุ๋ยหมัก จำนวน 14 ถัง มีรายละเอียดดังนี้

ถังทำปุ๋ยหมัก ถูกรออกแบบเพื่อให้ใช้งานสะดวกและใช้งานง่าย เหมาะกับการใช้งานในครัวเรือน โดยวิธีเติมเศษอาหาร เศษใบไม้ ลงในถังแล้วปิดฝา ซึ่งสามารถเติมลงได้ทุกวัน โดยเติมสลับกับเชื้อจุลินทรีย์ จากนั้นถังจะทำหน้าที่หมักเศษขยะเหล่านั้นให้กลายเป็นปุ๋ยหมักภายใน 1 เดือนโดยที่ถังหมักสามารถย่อยขยะอินทรีย์ได้สูงสุด 90 – 10 กิโลกรัมต่อเดือน และนำออกไปใช้งานได้ง่ายจากช่องด้านล่างถัง ซึ่งจะทำให้มีปุ๋ยหมักใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีรายละเอียดอุปกรณ์ดังภาพที่ 3

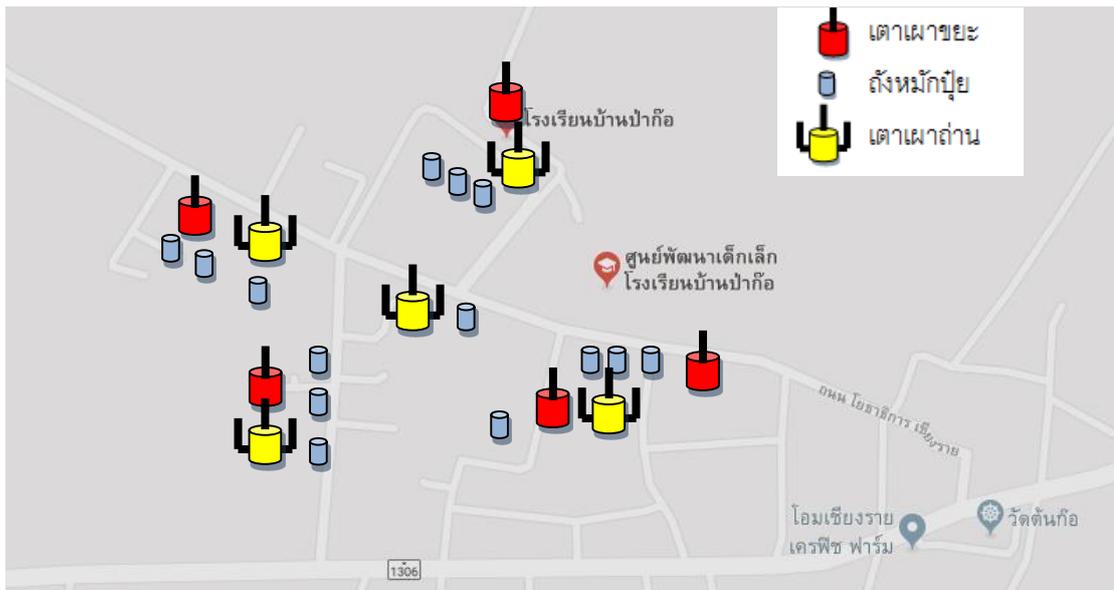


ภาพที่ 3 ถังทำปุ๋ยหมัก : 1) ฝาลัง 2) ถังพลาสติก ขนาด 100 ลิตร 3) ช่องสำหรับนำปุ๋ยหมักไปใช้งาน

2.4 กิจกรรมอบรมให้ความรู้เรื่องเตาเผาถ่านแบบเคลื่อนย้ายได้ และร่วมกันทำเตาเผาถ่าน จำนวน 5 ถัง โดยเตาเคลื่อนย้ายได้สะดวกด้วยล้อ เพื่อให้ชุมชนหมุนเวียนกันใช้งานตามความต้องการแต่ละคน โดยเตาถ่านสามารถกำจัดเศษไม้ได้ครั้ง 15 กิโลกรัมต่อครั้ง และเผาได้อย่างต่อเนื่อง มีรายละเอียดดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 เตาเผาถ่านขนาดเล็ก แบบเคลื่อนย้ายได้ : 1) ห้องเผาไหม้ ผลิตจาก ถังน้ำมัน 200 ลิตร
2) ช่องอากาศเข้า 3) ปล่องควัน 4) ช่องเติมไม้ 5) ล้อ



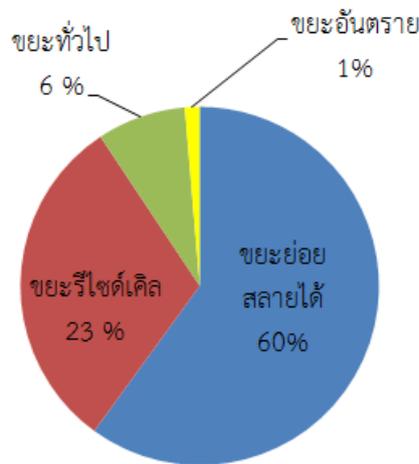
ภาพที่ 5 ตำแหน่งการติดตั้ง เตาเผาขยะ, ถังหมักปุ๋ย และเตาเผาถ่าน

3. เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณขยะและชนิดของขยะทั้ง 8 จุด ดังภาพที่ 5 หลังจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ใน ข้อ 2 เสร็จสิ้นแล้ว เพื่อศึกษาแนวโน้มการลดลงของปริมาณขยะในแต่ละจุด จากนั้นสรุปผลเปรียบเทียบข้อมูลปริมาณก่อนและหลังทำโครงการ

4. เก็บข้อมูลความสามารถในการจัดการขยะของอุปกรณ์ ถังหมักปุ๋ย เตาเผาถ่านและเตาเผาขยะที่ติดตั้งตามบ้านเรือนในชุมชน ดังภาพที่ 5

ผลการวิจัย

จากข้อมูลการสำรวจและศึกษาปริมาณขยะในชุมชนบ้านป่าก้อ เขตเทศบาลตำบลห้วยสัก จังหวัดเชียงรายพบว่ามีจำนวนประชากรในชุมชน ประมาณ 140 หลังคาเรือนปริมาณขยะที่ครัวเรือนและสถานประกอบการทิ้งให้เทศบาลตำบลไปกำจัด มีจุดทิ้งขยะทั้งหมด 8 จุด กระจายอยู่ภายในชุมชน ดังภาพที่ 7 และมีปริมาณขยะสูงเกิน 1.1 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ซึ่งเมื่อรวมทั้งชุมชนปริมาณขยะโดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 660 - 800 กิโลกรัมต่อวัน และผลการสำรวจองค์ประกอบขยะส่วนใหญ่วิธีการแบ่ง 4 ส่วน ในพื้นที่ที่มีการเก็บขนขยะไปกำจัดแสดงให้เห็นว่ามีเศษวัสดุที่ย่อยสลายได้ถึงร้อยละ 50-60 และวัสดุรีไซเคิลที่ขายได้อีกร้อยละ 15-25 ขยะทั่วไปร้อยละ 7 - 6 และขยะอันตรายร้อยละ 1 ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 องค์ประกอบของขยะ

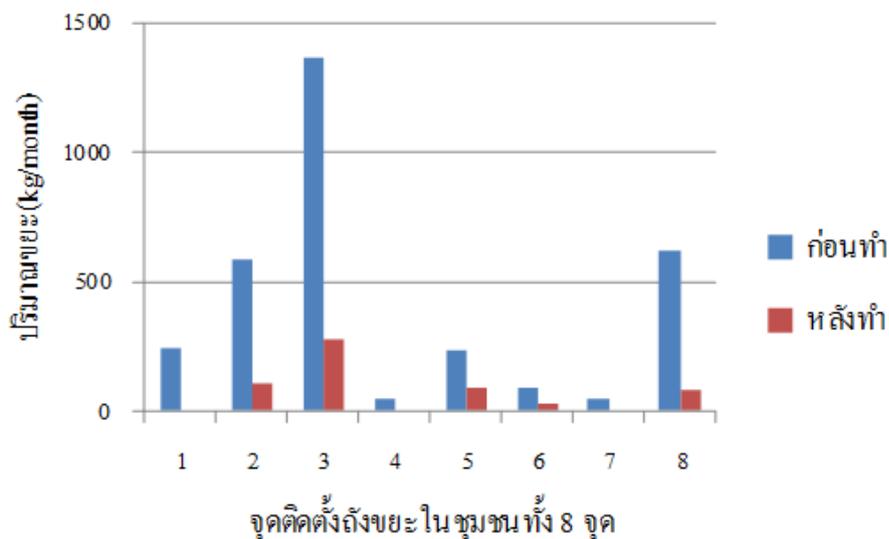
หลังจากมีการอบรมและให้ความรู้กับชุมชนในการสร้างอุปกรณ์ชนิดต่างๆ และนำไปใช้งานจริงในพื้นที่ต่างๆในชุมชนเป็นเวลา 4 เดือน โดยพบว่าอุปกรณ์ต่างๆสามารถจัดการกับขยะได้ดังนี้

1. ถังหมักปุ๋ยได้จำนวน 14 ถัง สามารถผลิตปุ๋ยจากการหมักเศษอาหารจากครัวเรือนเฉลี่ยได้ 810 กิโลกรัมต่อเดือน เฉลี่ย 1 ถังหมักได้ 30 กิโลกรัมต่อเดือน ระยะเวลาในการหมัก 2 เดือน
2. เตาเผาถ่านได้จำนวน 5 ถัง สามารถผลิตถ่านไม้จากการเผา 1 ครั้ง ใช้ไม้เฉลี่ย 30 กิโลกรัมต่อครั้ง ระยะเวลาการเผา 6 – 8 ชั่วโมง จะได้ถ่านเฉลี่ย 16 กิโลกรัมต่อถัง ซึ่งระยะเวลาในการเผาถ่านไม้ขึ้นอยู่กับความชื้นที่มีในไม้ซึ่งถ้าไม้มีความชื้นมากหรือไม้ยังสดอยู่จะใช้เวลาในการเผานานขึ้นอีก 2 – 3 ชั่วโมง เนื่องจากความร้อนต้องนำไประเหยน้ำในไม้ให้หมดแก่ถึงจะเริ่มขบวนการเปลี่ยนไม้เป็นถ่านได้ และยังรวมไปถึงขนาดของไม้ที่นำมาเผาต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 2 – 3 นิ้ว และต้องมีขนาดใกล้เคียงในการเผาแต่ละครั้ง จะทำให้ได้ถ่านในปริมาณมากและมีคุณภาพดีไม่แตกหัก
3. เตาเผาขยะ 5 ถัง สามารถเผาขยะทั่วไปจำพวก กล่องโฟม ห่อขนม ถุงพลาสติก ใบไม้ มีอัตราการเผาเฉลี่ยอยู่ที่ 25 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งอัตราการเผาขึ้นอยู่กับชนิดของขยะและความชื้นที่มีในขยะ ถ้าขยะมีความชื้นสูงก็จะทำให้อัตราการเผาตกลงหรือป้อนขยะเข้าไปมากเกินไปจะทำให้อัตราการเผาตกลง

ตารางที่ 1 แสดงความสามารถในการจัดการขยะโดยเฉลี่ยของอุปกรณ์แต่ละชนิด

ลำดับ	รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน	ความสามารถในการจัดการขยะ (กิโลกรัมต่อเดือน)	ร้อยละของความสามารถในการกำจัดขยะ (%)
1	ถังหมักปุ๋ย	14 ถัง	810	32.8
2	เตาเผาถ่าน	5 ถัง	85	3.5
3	เตาเผาขยะ	5 ถัง	1,570	63.7
รวม			2,465	100

จากตารางที่ 1 แสดงผลสรุปการจัดการโดยเฉลี่ยขยะ/เดือนของอุปกรณ์ทั้ง 3 ชนิดซึ่งสามารถจัดการขยะได้โดยรวมต่อเดือนอยู่ที่ 2,465 กิโลกรัม ซึ่งก่อนดำเนินโครงการปริมาณขยะในชุมชนมีอยู่ 2,790 กิโลกรัม ดังในตารางที่ 2 แสดงเปรียบเทียบให้ปริมาณขยะในจุดต่างทั้ง 8 จุดภายในชุมชน ก่อนและหลังทำโครงการ ซึ่งพบว่าปริมาณขยะโดยรวมในแต่ละจุดลดลงดังแสดงให้เห็นในภาพที่ 7 แสดงปริมาณขยะต่อเดือนตามจุดต่างๆภายในชุมชน ทั้งหมด 8 จุด ยังคงเหลือ 325.5 กิโลกรัม ซึ่งก็พบปัญหาบ้างในบางจุดอย่างเช่น 2, 3, 5, 6, 8 ที่ปริมาณขยะย่อยสลายได้ไม่สามารถลดลงเป็นศูนย์ได้ก็เนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีการนำขยะจากชุมชนอื่นนำมาทิ้ง โดยเฉพาะจุดที่ 3 เป็นบริเวณใกล้ตลาดของชุมชนซึ่งพบประชาชนจากชุมชนอื่นนำขยะมาทิ้งร่วมด้วยในขณะที่มาตลาด



ภาพที่ 7 ปริมาณขยะต่อเดือนตามจุดต่างๆภายในชุมชน ทั้งหมด 8 จุด

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณขยะโดยเฉลี่ยแต่ละชนิดในจุดต่างๆภายในชุมชนบ้านป่าก้อ

จุด	ปริมาณขยะย่อยสลายได้ (กิโลกรัมต่อเดือน)		ปริมาณขยะเผาทำลาย (กิโลกรัมต่อเดือน)		ปริมาณขยะรวม (กิโลกรัมต่อเดือน)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	0	0	186	0	186	0
2	155	62	372	0	527	62
3	465	155	775	0	1240	155
4	0	0	15.5	0	15.5	0
5	232.5	46.5	0	0	232.5	46.5
6	62	31	31	0	93	31
7	0	0	31	0	31	0
8	155	31	310	0	465	31
	รวม				2,790	325.5

จากตารางที่ 2 แสดงปริมาณขยะโดยเฉลี่ยแต่ละชนิดในจุดต่างๆ หลังจากมีการคัดแยกขยะที่ขายได้ จำพวก ขวดน้ำพลาสติก ขวดแก้ว กระป๋องน้ำอัดลม ฯลฯ ออกไปแล้วยังคงเหลือขยะที่ย่อยสลายได้ในปริมาณ 1,069 กิโลกรัมต่อเดือน และขยะที่ไม่สามารถย่อยสลายได้และขายไม่ได้จำพวก กล่องโฟม ถุงพลาสติก เปลือกห่อขนม ฯลฯ ปริมาณ 1,720 กิโลกรัมต่อเดือน ซึ่งก่อนทำโครงการชุมชนจะจัดการขยะเหล่านี้โดยวิธี รวบรวมเป็นกองแล้วเผาในที่โล่ง หรือทิ้งให้เน่าเสีย แต่หลังดำเนินโครงการชุมชนก็แยกขยะไปจัดการตามประเภทของขยะดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งปริมาณขยะรวมก่อนดำเนินโครงการมีอยู่ 2,790 กิโลกรัม และหลังดำเนินโครงการปริมาณขยะลดลงเหลือ 325.5 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 88.3 ของปริมาณขยะที่ลดลงโดยเฉพาะขยะเผาทำลายที่สามารถลดลงได้เป็นศูนย์ก็เนื่องจากว่าเตาเผาขยะสามารถทำงานได้อย่างดีเผาไหม้ได้หมดรวดเร็ว

การอภิปรายผล

จากการศึกษาการจัดการขยะด้วยวิธีกำจัดขยะที่ต้นทางแบบมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านป่าก้อ ตำบลห้วยสัก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โดยการสร้างเตาเผาขยะขนาดเล็กสำหรับกำจัดขยะในครัวเรือน พบว่าเตาเผาขยะ 5 ถัง สามารถเผาขยะทั่วไปจำพวก กล่องโฟม ห่อขนม ถุงพลาสติก ไม้ มีอัตราการเผาเฉลี่ยอยู่ที่ 25 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งอัตราการเผาขึ้นอยู่กับชนิดของขยะและความชื้นที่มีในขยะ ถ้าขยะมีความชื้นสูงก็จะทำให้อัตราการเผาผลลดลง หรือป้อนขยะเข้าไปมากเกินจะทำให้อัตราการเผาผลลดลง เมื่อเทียบกับของ เดช ดำรงค์ศักดิ์ และคณะ (2552) ที่ได้ออกแบบและสร้างเตาเผาขยะชุมชนขนาดเล็กที่ได้ออกแบบนั้น ห้องเผามีปริมาตรประมาณ 170 ลิตร มีอัตราการเผา 30 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และ ธนาพล สุขชนะ (2557) ที่ทำการทดสอบสมรรถนะเตาเผาขยะแบบไอเสียวกกลับ มีขนาดห้องเผาไหม้ (กว้าง x ยาว x สูง) เท่ากับ 0.5 x 0.5 x 1.0

องค์ความรู้ใหม่และผลที่เกิดต่อสังคม ชุมชน ท้องถิ่น

จากการศึกษาการจัดการขยะด้วยเครื่องมือหลักทั้ง 3 ชนิดได้แก่ เต้าเผาขยะ, ถังหมักปุ๋ยและเต้าเผา ถ่านทำให้ทราบว่าเต้าเผาขยะมีอัตราการกำจัดขยะได้สูงที่สุดโดยเฉลี่ยต่อ 1 ถึงอยู่ที่ 25 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่ง ถ้ามีการใช้งานอย่างถูกวิธีและต่อเนื่องทุกบ้านโดยเลือกใช้เฉพาะเต้าเผาขยะเพียงอย่างเดียวก็จะสามารถใช้ กำจัดขยะตั้งแต่ที่บ้านหรือต้นทางได้สำเร็จไม่ต้องพึ่งพาระบบกำจัดขยะจากเทศบาลอีกต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณธนาคารไทยพาณิชย์ที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้ และครุคำใหม่ สวนคนบ่ได้ ณ. บ้านป่าก้อ ที่ให้ความรู้ในเรื่องถังหมักปุ๋ย รวมไปถึงวิทยาลัยเชียงรายที่ให้การสนับสนุน และส่งเสริมให้การ ทำวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- เกียรติไกร อายุวัฒน์. (2557). โครงการการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบการจัดการขยะมูลฝอย บนพื้นที่เกาะเสม็ดขององค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย*, 8(2), 1-8.
- เดช ดำรงค์ดี, ณัฏฐ์พัฒน์ คำเวียง, จีระศักดิ์ แก้วเงิน และจักรกฤษณ์ ปัญญาธรรม. (2552). การออกแบบและ สร้างเต้าเผาขยะชุมชน. *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 23*, วันที่ 4 – 7 พฤศจิกายน 2552 จังหวัดเชียงใหม่.
- ธนาพล สุขชนะ. (2557). การทดสอบสมรรถนะเต้าเผาขยะแบบไอเสียวกกลับ. *การประชุมวิชาการเครือข่าย วิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 28*, วันที่ 15-17 ตุลาคม 2557 จังหวัดขอนแก่น.
- นิตยา โปกกลาง, รำไพ กานุมาร และทรงนง คำวิสิทธิ์. (2560). การจัดการมูลฝอยในครัวเรือนแบบมีส่วนร่วม ชุมชนบ้านหนองคู ตำบลนาสีนวน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม. *วารสารวิชาการสาธารณสุข*, 26(2), 323-330.
- ปิติพงษ์ วิริยปิยะ. (2559). การศึกษาแนวทางพัฒนาการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลบ้านเป็ด อำเภอ เมือง จังหวัดขอนแก่น. *วารสารวิชาการธรรมทรรศน์*, 16(3), 64-75.
- ปเนต มโนมัยวิบูลย์, มงคลกร ศรีวิชัย, พัทยาพร อุโนโรจน์, พรรณนิภา ดอกไม้งาม, ลสักจฤฎดี ดิยะไพรัช และแจ่มศรี โกแสนต่อ. (2560). *สร้างวัฒนธรรมสังคมปลอดขยะ CHIANG RAI ZERO WASTE*, มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.
- เพียงตะวัน พลอาจ และศุภฤกษ์ ธาราพิทักษ์วงศ์. (2560). การสร้างกระบวนการจัดการขยะอย่างมีส่วนร่วม ของกลุ่มผู้สูงอายุในตำบลริมเหนือ อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่*, 18(1), 20-30.

สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเชียงราย. (2558). *แผนการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจังหวัดเชียงรายระยะ 5 ปี (2558-2562)*. เชียงราย: สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเชียงราย.

หัตถญา เนตยารักษ์. (2559). กระบวนการหาทางเลือกที่เหมาะสมในการจัดการขยะชุมชนตามแนวพระราชดำริ:กรณีศึกษา ชุมชนสุขใจวิลเลจ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 24(5), 718-725.

อารีย์ พลภูเมือง, กัลยา หาญพิชาญชัย และเสฐียรพงษ์ ศิวิน. 2560. การพัฒนาระบบคัดแยกมูลฝอยในชุมชนแบบมีส่วนร่วมเขตเทศบาล ต.เมืองสรวง อ.เมืองสรวง จ.ร้อยเอ็ด. *วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้*, 4(ฉบับพิเศษ), 147-161.