

เตาชีวมวล: แนวทางการส่งเสริมการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน  
กรณีศึกษา แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านลำนาว  
อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช\*

BIOMASS STOVE: GUIDELINES FOR PROMOTING BIOMASS STOVE MAKING TO  
REDUCE HOUSEHOLD EXPENDITURE WITH CASE STUDY OF THAI WISDOM  
LEARNING RESOURCES AT BAN CHAI RAT, VILLAGE NO. 3, BAN LAMNAO  
SUB-DISTRICT, BANG KHAN DISTRICT, NAKHON SI THAMMARAT PROVINCE

ณัฐกาญจน์ มณีโชติ

Nattakan Maneechot

จิตติมา ดำรงวัฒนะ\*

Jittima Damrongwattana\*

อุดมศักดิ์ เดโชชัย

Udomsak Dechochai

เดโช แขนน้ำแก้ว

Daycho Khaenumkaew

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand

สุชาติ มสันต์

Suchat Masant

นักวิชาการอิสระ

Independent Academic, Thailand

กาญจล จันทร

Kanchalee Jantra

โรงเรียนบ้านดอนโรงมิตรภาพที่ 196

Ban Don Rong Mittaphap Thi 196 School, Thailand

\*Corresponding author E-mail: jittima\_dam@nstru.ac.th

## บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) วิธีการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน 2) สภาพปัญหาการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน และ 3) แนวทางการส่งเสริมการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน กรณีศึกษา แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านลำนาว อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมายเป็นผู้ที่มีองค์ความรู้ด้านเตาชีวมวล และผู้ใช้เตาชีวมวลจริง จำนวน 10 คน ผลการวิจัย พบว่า 1) วิธีการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน พบว่าเตรียมอุปกรณ์ทำเตาจะช่วยลดข้อผิดพลาดจากการทำงาน การเลือกวัสดุทำเตา ควรเลือกที่มีความแข็งแรงทนทาน มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน การประกอบเตา นำเชื้อเตา และห้องอบที่ประกอบเสร็จแล้วมาสวมลงไป จากนั้นเชื่อมเหล็กตะแกรงวงกลม ให้เสมอกับปากของถังน้ำยาแอร์ก็จะเป็นอันเสร็จ การทดลองประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้ในการประกอบอาหารแทนเตาแก๊สได้ 2) ปัญหาการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน

\* Received 11 May 2023; Revised 15 June 2023; Accepted 29 June 2023

พบว่า ปัญหาในการเลือกวัสดุ และอุปกรณ์ในการสร้างเตา วัสดุอุปกรณ์บางอย่างที่ค่อนข้างที่จะหาได้ยากในชุมชน ปัญหาความปลอดภัยในกระบวนการผลิต การตรวจสอบเครื่องมือก่อนการใช้งาน ปัญหาความคงทน และ 3) แนวทางส่งเสริมการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน พบว่า การออกแบบการสร้างเตาชีวมวล ใช้วัสดุอื่นที่สามารถทนความร้อนที่หาได้ในท้องถิ่นมาใช้สร้างเตาเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิต โดยอาจจะออกแบบให้มีขนาดเล็กกะทัดรัดเหมาะที่จะพกพาออกไปข้างนอกเพื่อสร้างจุดขายที่น่าสนใจ

**คำสำคัญ:** การส่งเสริม, เตาชีวมวล, ครัวเรือน

## Abstract

The objectives of this research article aimed to study the following: 1) Methods for making biomass stoves to reduce household expenditure, 2) Problems in making biomass stoves to reduce household expenditure, and 3) Guidelines for promoting biomass stove making to reduce household expenditure with a case study of Thai wisdom learning center at Ban Chairat, Village No. 3, Ban Lamnao Sub-district, Bang Khan District, Nakhon Si Thammarat Province. The research used qualitative research methods. The sample consisted of persons with knowledge about biomass stoves and persons who actually used biomass stoves, a total of ten persons. The results of the research found the following details: 1) The method for making a biomass stove to reduce household expenditure was found, and preparing equipment for making the stove would have helped reduce errors within work. Choosing stove materials should have been selecting the material with strong and durable properties and suitable for use. Assembling the stove included putting the steel cylinder of the stove onto the stove chamber that was already assembled, then welding the circular metal mesh to be leveled with the inlet of the refrigerant tank, and it would have been done. Efficiency trials indicated that it could be used for cooking instead of a gas stove; 2) The problem of making a biomass stove to reduce household expenditure was found to be a problem in selecting materials and equipment for building a stove. Some materials and equipment were quite difficult to find in the community. Safety problems in the production process indicated errors in checking tools before use and problems with durability; 3) Guidelines for promoting the making of biomass stoves to reduce household expenditure indicated that the design of building a biomass stove should have used heat-resistant materials that could be found locally to build the stove in order to reduce the costs of manufacturing. Additionally, the guidelines indicated that the stove might have been designed to be miniature and compact, suitable for carrying outside to create an interesting selling point.

**Keywords:** Promoting, Biomass Stoves, Household

## บทนำ

ปัจจุบันประชาชนทั้งในเขตเมือง และชนบทนิยมใช้ก๊าซ LPG ในการประกอบอาหารแทนการใช้เตาหุงต้มแบบอดีต เนื่องจากใช้งานง่าย สะดวกสบาย มีประสิทธิภาพในการให้ความร้อนสูง และสม่ำเสมอ ลดปัญหาด้านสุขภาพอนามัยจากการเกิดเขม่าควัน เนื่องจากประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเตารูปแบบเดิมไม่ดีพอจากสาเหตุดังกล่าวส่งผลให้ประเทศไทยมีความต้องการใช้ก๊าซ LPG เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนสูงกว่าปริมาณที่ผลิตได้ทำให้ประเทศไทยจากที่เคยเป็นผู้ส่งออกก๊าซ LPG ต้องกลายเป็นผู้นำเข้าก๊าซ LPG มาตั้งแต่ปี 2551 ซึ่งปัจจุบัน

มีปริมาณสูงถึงร้อยละ 30 ของปริมาณความต้องการใช้ก๊าซ LPG ทั้งหมด โดยปริมาณการใช้ก๊าซ LPG ในครัวเรือนเพิ่มมากขึ้นจากเดิม 31 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2555 ในการนำเข้าก๊าซ LPG รัฐบาลต้องนำเงินจากกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงมาจ่ายเงินชดเชยราคา LPG จากการนำเข้า ดังนั้น เพื่อลดปัญหาปริมาณการนำเข้าก๊าซ LPG และลดปัญหาการสูญเสียของพลังงานความร้อนที่ควรจะได้จากฟืน และถ่าน หรือชีวมวลอื่น ๆ ที่เป็นพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) กรมป่าไม้จึงได้ดำเนินการพัฒนาเตาหุงต้มประสิทธิภาพสูงเพื่อลดปริมาณการใช้ก๊าซ LPG และส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียน ซึ่งก็คือ ไม้ฟืน และถ่านหิน ให้เกิดการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงน้อยลง โดยการพัฒนาารูปแบบเตา และประดิษฐ์แม่แบบ หรือแม่พิมพ์เตาเพื่อควบคุมคุณภาพ และขนาดให้ตรงตามที่กำหนด อีกทั้งยังส่งเสริมให้ชุมชนสามารถหล่อเตาใช้เองเพื่อการจำหน่ายได้ (นฤมล ภาณุภา และคณะ, 2559)

จากความต้องการใช้พลังงานเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มในครัวเรือนที่นิยมใช้กันมากจะเป็นแก๊สหุงต้ม LPG เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ขุดขึ้นมาจากโลกที่มีโอกาสหมดไป และมีราคาสูง ในปัจจุบันมีความต้องการใช้แก๊สหุงต้ม LPG ในวงการอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้โลกในปัจจุบันมีปัญหาด้านพลังงาน ที่สร้างผลกระทบกับหลาย ๆ ภาคส่วน ทั้งปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เป็นเหตุให้รัฐบาลกำหนดให้มีการประหยัดพลังงานเป็นมาตรการระดับชาติ ซึ่งแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของการประหยัดพลังงานได้ก็คือ การใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพให้ได้มากที่สุด โดยลดการสูญเสียหันมาใช้พลังงานทดแทน โดยมีการนำเอาเทคโนโลยีไปใช้ร่วมกับพลังงานทดแทนอย่างเหมาะสม การใช้พลังงานจึงเป็นปัจจัยหลักของการศึกษาที่จะใช้พลังงานทดแทนของชีวมวล ทั้งนี้ สามารถส่งเสริมการใช้เตาชีวมวลเพื่อลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน พิจารณาใช้กลยุทธ์ต่อไปนี้ 1) เตาชีวมวลที่ได้รับการปรับปรุง: สนับสนุนการใช้เตาชีวมวลที่ปล่อยมลพิษต่ำที่มีคุณสมบัติ เช่น การเผาไหม้แบบทุติยภูมิ ห้องเผาไหม้ที่หุ้มฉนวน และพัดลมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการเผาไหม้ และลดการปล่อยมลพิษ 2) การระบายอากาศ และการออกแบบที่พักอาศัย: ปรับปรุงการระบายอากาศในครัวเรือนที่มีปล่องไฟหรือเครื่องดูดควันเพื่อลดการสัมผัสกับควันในอาคาร อย่างไรก็ตาม ตรวจสอบให้แน่ใจว่าควันไม่ได้รับระบายออกไปยังกลางแจ้ง เนื่องจากควันอาจกลับเข้ามาในบ้าน และก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศภายนอกอาคาร และ 3) นโยบายสำหรับเทคโนโลยีที่สะอาดกว่า: ดำเนินนโยบายที่อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเทคโนโลยีที่สะอาดกว่าสำหรับการปรุงอาหาร การให้ความร้อน และการให้แสงสว่าง ซึ่งอาจรวมถึงการเปลี่ยนการอุดหนุนเชื้อเพลิงไปเป็นเทคโนโลยีพลังงานในครัวเรือนที่สะอาดกว่า การให้การสนับสนุนทางการเงินสำหรับการซื้ออุปกรณ์พลังงานในครัวเรือนที่ได้รับการปรับปรุง และการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีสำหรับเตาหรือเชื้อเพลิงที่สะอาด (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ, 2563)

โดยเฉพาะในเขตชนบท และพื้นที่ห่างไกลความเจริญมีการใช้พลังงานความร้อนจากชีวมวล ในกระบวนการหุงต้ม โดยเมื่อประมาณสองล้านปีที่แล้วเตาไฟถือว่ามีสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเตาแต่ละชนิดจะถูกออกแบบแตกต่างกันไปตามลักษณะของการใช้งาน เตาที่ใช้ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการใช้งานต่ำมาก นอกจากนั้น ส่วนหนึ่งยังถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมโดยถูกออกแบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่รูปแบบของเตาที่สร้างขึ้นก็ยังมีอยู่อย่างยาก เพราะไม่สามารถควบคุมปริมาณของอากาศภายในเตา เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ได้ นอกจากนั้นยังเป็นการใช้เชื้อเพลิงอย่างสิ้นเปลือง และทำให้เกิดมลพิษ ซึ่งการใช้พลังงานความร้อนจากชีวมวลนั้นสามารถสร้างความตระหนักเกี่ยวกับความเสี่ยงด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศในครัวเรือน และประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีที่สะอาดกว่าสิ่งนี้สามารถช่วยเปลี่ยนแปลงนิสัยทางวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับการปรุงอาหาร และการปฏิบัติในครัวเรือน และส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงที่สะอาดกว่า เช่น ไบโอแก๊ส เอทานอล และก๊าซปิโตรเลียมเหลว ซึ่งสามารถลดความเสี่ยงด้านสุขภาพจากมลพิษทางอากาศในครัวเรือน อีกทั้งยังมีการสนับสนุนการวิจัย และพัฒนาเตาชีวมวลที่ได้รับการปรับปรุงซึ่งเป็นไปตามแนวทางของ WHO สำหรับคุณภาพอากาศภายในอาคาร และมีประสิทธิภาพในการลดมลพิษทางอากาศในครัวเรือน (สำนักการจัดการนวัตกรรม และการถ่ายทอดเทคโนโลยี, 2564)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษา เรื่องแนวทางการส่งเสริมการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน กรณีศึกษา แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านลำนาว อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช ในประเด็นวิธีการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน ปัญหาการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน และแนวทางการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน ทั้งนี้ ก็เพื่อให้ความรู้และเป็นการสร้างอาชีพในการผลิตเตาชีวมวลเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ โดยการนำเอาวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่ได้ในชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ให้ได้มากที่สุด

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน กรณีศึกษา แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านลำนาว อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช
2. เพื่อศึกษาปัญหาการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน กรณีศึกษา แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านลำนาว อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช
3. เพื่อศึกษาแนวทางการส่งเสริมการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน กรณีศึกษา แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านลำนาว อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) โดยใช้ในการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In-Depth Interview) รวมทั้งหมด 5 คน ทั้งนี้ ผู้วิจัยคัดเลือกโดยใช้เกณฑ์จากผู้ที่มีองค์ความรู้ด้านเตาชีวมวล, ผู้ที่ใช้เตาชีวมวลจริง ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) ประกอบด้วย

1.1.1 อดีตข้าราชการครูชำนาญการโรงเรียนบางขันวิทยา และเจ้าของแหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์

1.1.2 ตัวแทนผู้ใช้เตาชีวมวลในครัวเรือน คนที่ 1

1.1.3 ตัวแทนผู้ใช้เตาชีวมวลในครัวเรือน คนที่ 2

1.1.4 ตัวแทนผู้ใช้เตาชีวมวลในครัวเรือน คนที่ 3

1.1.5 ตัวแทนผู้ใช้เตาชีวมวลในครัวเรือน คนที่ 4

1.2. กลุ่มผู้ให้ข้อมูลรอง (Secondary Informants) โดยใช้ในการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In-Depth Interview) รวมทั้งหมด 5 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) ประกอบด้วย

1.2.1 ผู้ใหญ่บ้าน หมู่ที่ 3

1.2.2 ตัวแทนลูกค้า

1.2.3 เจ้าของร้านขายของชำ

1.2.4 นักเรียนที่เคยเข้าร่วมการอบรม

1.2.5 นักพัฒนาชุมชนชำนาญการ

#### 2. เครื่องมือรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบสัมภาษณ์ เป็นแนวคำถามที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ ซึ่งเครื่องมือในการวิจัยได้ผ่านการหาค่า IOC (หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม) ผ่านผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เพื่อต้องการเก็บบันทึกข้อมูลในการวิจัยพร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลได้มากที่สุด และตรงประเด็นมากที่สุด มีทั้งหมด 5 ตอน ดังนี้

2.1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

2.1.2 วิธีการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน

2.1.3 สภาพปัญหาการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน

#### 2.1.4 แนวทางการส่งเสริมการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน

#### 2.1.5 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

2.2 การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม เป็นการสังเกตที่ผู้วิจัยเฝ้าสังเกตอยู่ภายนอกไม่เข้าร่วมในกิจกรรม บางกิจกรรม ได้แก่ วิธีการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน สภาพปัญหาการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน แนวทางการส่งเสริมการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน และเครื่องบันทึกภาพ เป็นการใช้กล้องถ่ายรูปจากโทรศัพท์มือถือ เพื่อถ่ายรูปประกอบในการวิจัย

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 สืบค้นพื้นที่ในชุมชนเพื่อศึกษาข้อมูลเบื้องต้นก่อน หลังจากนั้นจึงไปสำรวจข้อมูลเบื้องต้นของการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน

3.2 สร้างความสัมพันธ์ และแนะนำตัวเบื้องต้นเพื่อนำไปสู่การปรับตัว พร้อมทั้งสอบถามข้อมูล ได้แก่ วิธีการทำเตาชีวมวล สภาพปัญหาการทำเตาชีวมวล และแนวทางการส่งเสริมการทำเตาชีวมวล

3.3 ติดต่อประสานงานด้วยตนเอง เก็บข้อมูลรายละเอียดแบบเจาะจง โดยนัดวันเวลา และสถานที่ จากนั้นผู้วิจัยได้เก็บข้อมูล และรายละเอียดแต่ละประเด็นโดยพบปะพูดคุยกับกลุ่มเป้าหมายพร้อมถ่ายภาพประกอบ

3.4 รวบรวมวิเคราะห์ และสรุปผล หากปรากฏว่าขาดรายละเอียดข้อมูลส่วนใด ผู้วิจัยจึงไปเก็บข้อมูลเพิ่มเติม

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Documentary Research) และสรุปเป็นองค์ความรู้ที่เป็นพื้นฐานของการศึกษาที่สำคัญ ประกอบด้วย แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องเตาชีวมวล และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเบื้องต้นก่อนลงพื้นที่ภาคสนามเพื่อศึกษาข้อมูลจริง เพื่อวางแผนทางการศึกษาให้ได้ประเด็นที่ครอบคลุม และรอบด้านมากที่สุด

**ขั้นตอนที่ 2** การศึกษาครั้งนี้เป็นปฏิบัติการภาคสนามผ่านกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มตัวอย่าง และกิจกรรมโครงการเป้าหมาย

**ขั้นตอนที่ 3** ใช้วิธีวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) จากข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษา และตรวจสอบความเชื่อมั่น

**ขั้นตอนที่ 4** นำเสนอผลการศึกษาวิจัยในรูปแบบการพรรณนาตามวัตถุประสงค์

### ผลการวิจัย

จากการศึกษาเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน กรณีศึกษา แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านลาน อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช นั้นพบว่า แนวทางปฏิบัติในการมีส่วนร่วมของชุมชน แหล่งแสงสว่างที่สะอาดกว่า การจัดเก็บที่เพียงพอสำหรับการตากไม้ และการระบายอากาศที่ดีขึ้นควบคู่ไปกับเตาทำอาหารที่ได้รับการปรับปรุงเพื่อลดมลพิษทางอากาศในครัวเรือนเพิ่มเติม ซึ่งมีวิธีการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือนฯ ดังนี้

**1. การเตรียมอุปกรณ์ทำเตา** พบว่า การเตรียมอุปกรณ์ก่อนที่จะดำเนินการสร้างเตา ถือเป็นสิ่งสำคัญ อีกอย่างหนึ่ง เพราะนอกจากจะช่วยลดปัญหาของการทำงานแล้ว การเตรียมอุปกรณ์ ก่อนการดำเนินงานจริง ยังจะช่วยลดข้อผิดพลาดที่จะตามมา โดยสิ่งที่ต้องคำนึงเป็นอย่างแรก คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเตา โดยต้องเลือกที่มีความแข็งแรง ทนทาน มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน เนื่องจากต้องใช้งานกับไฟ อุปกรณ์ที่ใช้จะต้องทนไฟ และที่สำคัญ คือ จะต้องมียารักษาประหยัด

**2. การเลือกวัสดุทำเตา** พบว่า การเลือกวัสดุทำเตาควรเลือกที่มีความแข็งแรง ทนทาน มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน โดยควรเลือกวัสดุที่มีราคาไม่แพง หาได้ในท้องถิ่นเพื่อเป็นการลดต้นทุน ในกระบวนการผลิต เช่น ปิ๊บ ถังสีเหล็ก หรือสังกะสี เป็นต้น โดยการออกแบบ และการผลิตทำได้ง่าย และต้องไม่ยุ่งยาก

**3. การประกอบเตา** พบว่า การประกอบเตาสามารถทำได้ง่าย ๆ 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนแรก เลือกภาชนะที่มีความแข็งแรงนำมาเจาะรูฐานให้อากาศสามารถเข้าไปด้านในได้ ส่วนด้านข้างเจาะรูโดยรอบเป็นรูเล็ก ๆ เพื่อระบายความร้อนสู่ภายนอกห้องอบ ขั้นตอนที่สอง คือ ขั้นตอนของการทำเสื่อเตา ขั้นตอนแรกนำกระป๋องมาตัดให้มีขนาดพอดีที่จะสวมตัวห้องอบลงไปได้ บริเวณฐานให้เจาะช่องลมให้อากาศเข้าไปได้ หลังจากนั้น นำเอาเสื่อเตา และห้องอบที่ประกอบเสร็จแล้วมาสวมลงไปก็จะป็นอันเสร็จ

**4. การทดลองประสิทธิภาพ** พบว่า การทดลองประสิทธิภาพสามารถทดสอบได้ 2 แบบ คือ ทดสอบประสิทธิภาพของการใช้งาน และการทดสอบประสิทธิภาพการเผาไหม้โดยสามารถทดสอบประสิทธิภาพของการใช้งานได้โดยการทดสอบจากอายุของการใช้งาน โดยดูว่าเตาที่สร้างมีอายุการใช้งานยาวนานมากแค่ไหน หรืออาจจะทดสอบจากการนำไปใช้หุงต้ม ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพการเผาไหม้ สามารถทดสอบได้จาก เชื้อเพลิงหรือชีวมวล โดยใช้วิธีการจลระยะเวลาของการเผาไหม้ เพื่อเปรียบเทียบกับชีวมวลชนิดอื่น ๆ

**5. การนำไปใช้งาน** ผู้เลี้ยงแพะจะต้องมีการเตรียมความพร้อม เมื่อแพะถึงวัยที่ต้องขาย คือ 4 ถึง 6 เดือนก็ต้องติดต่อพ่อค้าให้มาจับไป บางทีก็ส่งขายในกลุ่ม หรือขายให้คนที่สนใจจะเลี้ยงแพะเอาไปทำพ่อแม่พันธุ์ บางคนก็เอาไปเชือดขายก็มี

**6. การซ่อมแซมทำนุบำรุง** พบว่า การเก็บรักษาเตาชีวมวลนั้น พื้นฐานแล้วควรเก็บไว้ในพื้นที่แห้งสนิท ไม่อับชื้น เพื่อป้องกันการเกิดสนิม หลังใช้งานเสร็จควรปล่อยให้เตาค่อย ๆ เย็นลง ไม่ควรใช้น้ำเพื่อลดอุณหภูมิเตา จะทำให้เตาผุกร่อนได้ง่าย หลังการใช้งานทุกครั้งควรเช็ช้ถ้า บริเวณด้านล่างของเตาออก และหมั่นทำความสะอาดเตาอย่างสม่ำเสมอ จึงจะสามารถยืดอายุการใช้งานออกไปได้นานขึ้น

### สภาพปัญหาการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน

**1. ปัญหาในการเลือกวัสดุ และอุปกรณ์** พบว่า ปัญหาที่เจอในการเลือกวัสดุ และอุปกรณ์ ในการทำเตาชีวมวล จะแบ่งออกเป็น 2 ปัญหาหลัก ๆ คือ ปัญหาเรื่องวัสดุที่จะนำมาทำเตาชีวมวล และปัญหาในเรื่องเชื้อเพลิง ปัญหาแรก พบว่า วัสดุอุปกรณ์บางอย่างที่จะนำมาทำเตาชีวมวลค่อนข้างที่จะหาได้ยากในชุมชน บางอย่างต้องหาซื้อจากข้างนอกซึ่งค่อนข้าง มีราคาที่สูง แต่ในทางกลับกันปัญหาในเรื่องเชื้อเพลิงกลับไม่มี เพราะเลือกใช้เศษวัสดุจากธรรมชาตินำมาเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้

**2. ปัญหาความปลอดภัยระหว่างกระบวนการผลิต** พบว่า ปัญหาความปลอดภัย ระหว่างกระบวนการผลิต เป็นปัญหาหลักที่เจอ คือ คนในชุมชนส่วนใหญ่ยังไม่ได้ทำความเข้าใจกับข้อควรระวัง จากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือในงานช่าง ความบกพร่อง ในการตรวจสอบ เครื่องมือก่อนการใช้งาน อาจทำให้ร่างกายอยู่ในความไม่ปลอดภัย ปัญหาดังกล่าวมีผลต่อการใช้งาน และมีผลต่อความปลอดภัย ดังนั้น ควรตรวจสอบเครื่องมือก่อนนำไปใช้งานทุกครั้ง

**3. ปัญหาความคงทน** พบว่า ไม่ค่อยมีปัญหา เพราะก่อนจะการดำเนินการสร้างเตาผู้สร้าง จะต้องเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่จะมาใช้ในการทำเตาที่มีประสิทธิภาพที่สุด โดยวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ทำเตาชีวมวล ควรทำมาจากโลหะที่ทนความร้อนสูง เพราะเตาชีวมวลเมื่อโดนความร้อนเป็นระยะเวลานานย่อมเสื่อมสภาพได้ง่าย ดังนั้น การเลือกวัสดุที่มีคุณภาพ จะช่วยยืดระยะเวลาการใช้งานให้นานขึ้นไปได้อีก

**4. ปัญหาด้านองค์ความรู้ ความเข้าใจในการใช้เตา** คือ คนในชุมชนยังขาดความรู้ในเรื่องของการใช้เตาชีวมวล ยังไม่ได้ทำความเข้าใจกับข้อควรระวัง และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ทุกเมื่อจากความไม่ระมัดระวัง

ความประมาท ดังนั้น แล้วเพื่อความปลอดภัยควรที่จะศึกษาทำความเข้าใจระบบกลไกการทำงาน รวมถึงการดูแลรักษาก่อนที่จะนำมาใช้งาน โดยอาจจะเรียนรู้จากผู้รู้โดยตรง เพื่อที่ได้เข้าใจในรายละเอียดอย่างถ่องแท้

### แนวทางการส่งเสริมการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน

1. การออกแบบเตาชีวมวล พบว่า การออกแบบการสร้างเตาชีวมวล คือ เตาแต่ละชนิดจะถูกออกแบบแตกต่างกันไปตามลักษณะของการใช้งาน โดยยังใช้หลักการเดิม เพียงแค่เปลี่ยนรูปแบบให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยอาจจะเปลี่ยนมาใช้เป็นวัสดุอื่นที่สามารถทนความร้อนที่หาได้ในท้องถิ่นมาใช้สร้างเตาเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตแทน อาจจะเพิ่มสีสันให้ดูน่าสนใจเข้าไป หรืออาจจะออกแบบให้มีขนาดเล็กกะทัดรัด และเหมาะที่จะพกพาออกไปข้างนอก เพื่อสร้างจุดขายให้น่าสนใจ

2. การส่งเสริมการใช้เตาชีวมวล พบว่า สามารถส่งเสริมการใช้เตาชีวมวลได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งนี้ ตัวผู้นำควรมีส่วนช่วยในการส่งเสริมสนับสนุนในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน ส่งเสริมให้คนในชุมชนเห็นคุณค่าของชุมชน โดยส่งเสริมให้ชุมชนนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้เป็นแหล่งพลังงาน ชีวมวลเพื่อใช้ในครัวเรือน อาจจะจัดให้มีการอบรมให้ความรู้ โดยอาจจะเอาจกลุ่มผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนี้โดยตรงเข้าไปให้ความรู้กับชาวบ้าน เพื่อเพิ่มความสะดวกแก่ผู้เข้าร่วมการอบรมในสถานการณ์โควิด 19 ที่กำลังแพร่ระบาดอยู่ในขณะนี้ อาจจะจัดการอบรมในรูปแบบออนไลน์ หรืออาจจะแชร์ความรู้ที่ตัวเองมีผ่านช่องทาง Social Media ทั้งทาง Youtube Facebook Tiktok ก็เป็นทางเลือกที่ดีสำหรับคนในปัจจุบัน เพราะปัจจุบันคนเสพข่าวสารผ่านช่องทางออนไลน์มากขึ้น เพราะปัจจุบันคนเสพข่าวสารผ่านช่องทางออนไลน์เพิ่มมากขึ้น

3. การส่งเสริมความรู้ในการเลือกวัสดุอุปกรณ์ พบว่า ก่อนการดำเนินการสร้างอาจจะจัดให้มีการอบรมให้ความรู้กับคนในชุมชนก่อนเป็นเบื้องต้นว่าควรนำวัสดุอะไรมาใช้ทำเตา เพื่อให้ทราบแนวทาง และหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น

4. การสืบทอดไปสู่ผู้ที่สนใจ พบว่า ภายในชุมชนมีแหล่งเรียนรู้ที่ถูกสร้างขึ้นโดยนายชาญณรงค์ ไชยรัตน์ อดีตข้าราชการครูโรงเรียนบางขันวิทยา โดยตัวครูชาญเองต้องการที่จะส่งเสริมให้คนในชุมชนหันมาใช้ประโยชน์จากพืชผลทางการเกษตรนำไปใช้เป็นพลังงานทางเลือก ทั้งนี้ ก็เพื่อที่จะยกระดับคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน รวมทั้งต้องการที่จะส่งเสริมอาชีพให้แก่คนในชุมชน โดยในแหล่งเรียนรู้ดังกล่าวมีกิจกรรมมากมายให้คนที่สนใจได้ไปศึกษาดูงาน เมื่อเข้ามาเรียนรู้ก็จะสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ และต่อยอดได้ในอนาคต

### อภิปรายผล

วิธีการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน กรณีศึกษา แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านลาน อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช 1) การเตรียมอุปกรณ์ทำเตา ก่อนที่จะดำเนินการสร้างเตาช่วยลดปัญหาในการทำงาน และช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น การสร้างเตาสิ่งที่จะต้องคำนึงเป็นอย่างแรกคือ วัสดุที่ใช้ในการทำเตา ควรเลือกที่มีความแข็งแรง ทนทาน วัสดุที่นำมาทำควรจะเป็นวัสดุที่หาได้ทั่วไปในชุมชน ซึ่งจากมุมมองของผู้ใช้จริงทำให้ทราบในทุกขั้นตอนของการพัฒนาเตาชีวมวลที่ได้รับการปรับปรุงเพื่อตอบสนองความต้องการทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และโครงสร้างของครัวเรือน สอดคล้องกับการศึกษาของ นรินทร์ เจริญพันธ์ และสุธี วังเตอย ได้ศึกษางานวิจัย เรื่อง โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหลามเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตทางการเกษตรท้องถิ่นของจังหวัดสระแก้ว ผลการวิจัย พบว่า วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ที่เหมาะสมนั้นสามารถแก้ปัญหา หรืออำนวยความสะดวกได้ตามที่ต้องการ และลดเวลาในการผลิต เกิดความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ และเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า 2) การเลือกวัสดุทำเตา การเลือกวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ จำเป็นที่จะต้องพิจารณาตามความเหมาะสมในการใช้งาน เนื่องจากต้องใช้งานกับไฟ ดังนั้น อุปกรณ์ที่ใช้จะต้องทนไฟ และที่สำคัญจะต้องมีราคาที่ไม่สูงมากนัก หาได้ในท้องถิ่น เพื่อเป็นการลดต้นทุนในกระบวนการผลิต เช่น ปิ๊บ หรือ ถังสีเหล็ก/สังกะสี เป็นต้น (นรินทร์ เจริญพันธ์ และสุธี วังเตอย, 2558)

อีกทั้ง ยังสอดคล้องกับการศึกษา MGR Online เรื่อง “เตาชีวมวลปั้นมือ” เปลี่ยนปัญหาหมอกควันเป็นพลังงาน ได้กล่าวว่า ในการออกแบบเตาสำหรับใช้ชีงข้าวโพดเป็นเชื้อเพลิง เน้นเรื่องกระบวนการผลิตที่ง่าย ราคาถูก สามารถทำได้ในทุกพื้นที่ ไม่ต้องอาศัยความรู้ความสามารถ จากผู้เชี่ยวชาญ โดยเตานี้มีลักษณะเป็นกึ่งแก๊สซิฟิเออร์ ซึ่งวัสดุที่นำมาทำจะเป็นวัสดุที่หาได้ทั่วไปในพื้นที่ จากนั้นนำมาผสมในอัตราส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้เตาสามารถทนความร้อนได้โดยไม่ร้าว 3) การประกอบเตา นำท่อเหล็กมาเจาะรูที่ฐานให้อากาศสามารถเข้าไปด้านในได้ ส่วนด้านข้างให้เจาะรูโดยรอบทั้งด้านบน และด้านล่างเป็นรูเล็ก ๆ เพื่อระบายความร้อน จากนั้นให้นำถังน้ำยาแอร์ มาตัดให้มีขนาดพอที่จะสวมตัวห้องอบลงไปได้ บริเวณฐานให้เจาะช่องลม เมื่อเสร็จให้นำห้องอบ และเสื้อเตา มาการประกอบกัน โดยนำเสื้อเตา และห้องอบที่ประกอบเสร็จแล้วมาสวมลงไป จากนั้นเชื่อมเหล็กตะแกรงวงกลม ที่ทำจากเหล็กให้เสมอกับปากของถังน้ำยาแอร์ก็จะเป็นอันเสร็จ (MGR Online, 2564) 4) การทดสอบประสิทธิภาพ สามารถทดสอบประสิทธิภาพของการใช้งานได้โดยการทดสอบ จากการให้ความร้อนสำหรับการทำอาหาร โดยทดสอบประสิทธิภาพเชิงความร้อนด้วยการต้มน้ำเดือด ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพการเผาไหม้ สามารถทดสอบได้โดยใช้วัตถุดิบ เชื้อเพลิงจากชีวมวลโดยใช้วิธีการจลนศาสตร์ระยะเวลาของการเผาไหม้ เพื่อเปรียบเทียบกับชีวมวล ชนิดอื่น ๆ 5) การนำไปใช้งาน ขั้นตอนแรกเตรียมเชื้อเพลิงชีวมวล อาจจะใช้เป็น กิ่งไม้ ใบไม้แห้ง ชีงข้าวโพด หรือเศษชีวมวลที่หาได้ในชุมชน แล้วทำการจุดไฟ เมื่อเชื้อเพลิงที่ใส่ลงไปเกิดการลุกไหม้ ก็จะสามารถนำมาใช้ในการประกอบอาหารแทนเตาแก๊สได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ วิถีชีวิตเกษตรพอเพียง เรื่อง เตาชีวมวลจาก ถังน้ำยาแอร์ใช้เป็นเตาหุงต้มพลังงานสูง ได้กล่าวว่า การใช้งานสามารถทำได้ ดังนี้ 5.1) นำวัสดุชีวมวล เช่น กิ่งไม้ ชีงข้าวโพด เปลือกแข็งผลไม้ ฯลฯ ใส่ลงในเตา โดยใส่ชั้นใหญ่ลงก่อนส่วนด้านบนใส่ชั้นเล็ก ๆ เพื่อติดไฟได้ง่าย จากนั้นเริ่มจุดไฟจากด้านบน 5.2) เมื่อไฟติดจะมีควันบ้าง ในช่วงแรกแล้วควันจะค่อย ๆ จางหายไป สามารถลงมือปรุงอาหารได้ หากต้องการเร่งไฟให้ทำการเปิดประตูให้อากาศเข้าไปไฟจะแรงขึ้นใช้งานได้ประมาณ 30 - 45 นาที จากนั้นจึงทยอยเติมเชื้อเพลิงเข้าไปใหม่ และใช้งานรอบต่อไป (วิถีชีวิตเกษตรพอเพียง, 2564) และ 6) การซ่อมแซม ทำนุบำรุง ควรเก็บไว้ในที่ที่แห้งสนิท ไม่อับชื้น หลังใช้งานเสร็จควรปล่อยให้เตาค่อย ๆ เย็นลง ไม่ควรใช้น้ำ เพื่อลดอุณหภูมิเตา จะทำให้เตาผุกร่อนได้ง่าย หลังการใช้งานทุกครั้งควรเช็ดเช็ดเก็บบริเวณด้านล่างของเตาออก และหมั่นทำความสะอาดเตาอย่างสม่ำเสมอ จึงจะสามารถยืดอายุการใช้งานออกไปได้นานขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ กนกพร หมีทอง เรื่อง นวัตกรรมสร้างอาชีพ “เตาชีวมวล” ใช้เกลบเป็นเชื้อเพลิง ร้อนเร็วไฟแรง คนกรุงชอบใช้ ได้กล่าวว่า การดูแลรักษาไม่ยากเช่นกัน คือ อย่านำเตาอยู่ในที่ที่มีน้ำหรือความชื้นสูง เพราะอาจเกิดสนิม และอุปกรณ์ไฟฟ้า ไม่ควรอยู่ในน้ำ ในระหว่างใช้งานอย่าให้น้ำในภาชนะหุงต้มล้นใส่หัวเตา เพราะจะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง ที่สำคัญกล่องไฟฟ้าควบคุมพัดลมต้องอยู่ในที่แห้ง และหมั่นทำความสะอาดบ่อย ๆ และหลังใช้งานเสร็จให้ถอดปลั๊กไฟทุกครั้ง เพื่อความปลอดภัย (กนกพร หมีทอง, 2564)

**สภาพปัญหาการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน กรณีศึกษา แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านลานาว อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช** 1) ปัญหาในการเลือกวัสดุ และอุปกรณ์ วัสดุอุปกรณ์บางอย่างที่จะนำมาทำเตาชีวมวลค่อนข้างที่จะหาได้ยากในชุมชน บางอย่างต้องหาซื้อจากข้างนอก ซึ่งค่อนข้างมีราคาที่สูง เช่น สแตนเลส และอะลูมิเนียม มีผลทำให้ราคาเตาสูงขึ้น ซึ่งทำให้ประชาชนที่มีรายได้น้อยไม่สามารถซื้อเตานั้นไปใช้ได้ พบว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ นฤมล ภานุภา และคณะ เรื่อง การศึกษาเศรษฐกิจการทำเตาหุงต้มประสิทธิภาพสูงถ่าน ปม.1 สุอาเซียน ได้กล่าวว่า วัสดุที่ใช้ทำเตา วัสดุที่ห่อหุ้มเตา และฉนวนกันความร้อนมีผลต่อการสูญเสียความร้อนออกจากตัวเตา การใช้วัสดุห่อหุ้มเตาที่มีราคาแพง เช่น สแตนเลส และอะลูมิเนียม มีผลทำให้ราคาเตาสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้ประชาชนที่มีรายได้น้อยไม่สามารถซื้อเตานั้นมาใช้ได้ 2) ปัญหาความปลอดภัยระหว่างกระบวนการผลิต คนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือในงานช่าง ยังบกพร่องในการตรวจสอบเครื่องมือก่อนการใช้งาน ปัญหาดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อการใช้งาน และมีผลต่อความปลอดภัย เพราะอาจทำให้ร่างกายอยู่ในความไม่ปลอดภัย ดังนั้น

ควรตรวจสอบเครื่องมือก่อนการใช้งานทุกครั้ง จึงจะช่วยอำนวยความสะดวก และลดเวลาในการผลิตลงได้ (นฤมล ภาณุภา และคณะ, 2559) พบว่า สอดคล้องกับของ ชัยยศ ปานเพชร เรื่อง ข้าวหลามหนองมน ได้กล่าวว่า วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน ควรคำนึงถึงความทนทาน และแข็งแรง 3) ปัญหาความคงทน ก่อนจะดำเนินการสร้างเตาผู้สร้างจะต้องเลือกวัสดุอุปกรณ์ ที่จะมาใช้ในการทำเตาที่มีประสิทธิภาพที่สุด โดยวัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาใช้ทำเตาชีวมวลควรมีโครงสร้างที่แข็งแรง ไม่แตกหักง่าย ควรเป็นโลหะที่ทนความร้อนสูง เพราะเตาชีวมวลเมื่อโดนความร้อนเป็นระยะเวลานาน ย่อมเสื่อมสภาพได้ง่าย ดังนั้น การเลือกวัสดุที่มีคุณภาพ จะช่วยยืดระยะเวลาการใช้งานให้นานขึ้นไปได้อีก (ชัยยศ ปานเพชร, 2559) พบว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ มนัสสุตา นันทสิริพร และคณะ เรื่อง การศึกษาเศรษฐกิจการทำเตาหุงต้มประสิทธิภาพสูงถ่าน ปม.1 สุอาเซียน ได้กล่าวว่า การลดต้นทุนในการทำเตา ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของเตา โดยควรพัฒนาเตาให้มีโครงสร้างที่แข็งแรง ไม่แตกหักง่าย จากการสำรวจ พบว่า ผู้ประกอบการมีการดัดแปลงรูปแบบ และวัสดุในการผลิตเตาหุงต้มประสิทธิภาพสูงถ่าน ปม.1 โดยมีได้คำนึงถึงประสิทธิภาพในการทำงานของเตา และ 4) ปัญหาด้านองค์ความรู้ ความเข้าใจในการใช้เตา ผู้ใช้งานบางรายยังไม่ได้ทำความเข้าใจกับข้อควรระวัง และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากความประมาท เพื่อลดความเสี่ยง และอันตรายที่จะเกิดขึ้น ควรที่จะทำความเข้าใจในส่วนของระบบกลไกการทำงาน รวมถึงศึกษาวิธีการดูแลรักษาเตาชีวมวล (มนัสสุตา นันทสิริพร และคณะ, 2558)

**แนวทางการส่งเสริมการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน กรณีศึกษา แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านลำนาว อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช** 1) การออกแบบการสร้างเตาชีวมวล เตาแต่ละชนิดจะถูกออกแบบแตกต่างกัน ไปตามลักษณะของการใช้งาน โดยยังใช้หลักการเดิมเพียงแค่เปลี่ยนแปลงรูปแบบให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยอาจจะเปลี่ยนมาใช้เป็นวัสดุอื่นที่สามารถทนความร้อนที่หาได้ในท้องถิ่นมาใช้สร้างเตาเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิต หรือจะออกแบบเตาชีวมวลโดยการใช้เตาเปลือยที่ไม่ต้องห่อหุ้มวัสดุเป็นถังเตาแทน โดยอาจจะเพิ่มสีสันทัดตาให้ดูน่าสนใจเข้าไป หรืออาจจะออกแบบให้มีขนาดเล็กกะทัดรัดเหมาะที่จะพกพาออกไปข้างนอก เพื่อสร้างจุดขายให้น่าสนใจ รวมทั้งสอดคล้องกับของ สุปราณี วุ่นศรี และคณะ เรื่อง การพัฒนาเตาประหยัดพลังงานสำหรับชุมชน ได้กล่าวว่า ศึกษาลักษณะของเตาชีวมวลในชุมชน ก่อนเป็นเบื้องต้น จากนั้นทำการศึกษาวัสดุในการขึ้นรูปเตาประหยัดพลังงาน ถึงจะสามารถออกแบบเตาหุงต้มได้ (สุปราณี วุ่นศรี และคณะ, 2561) 2) การส่งเสริมการใช้เตาชีวมวล การส่งเสริมสนับสนุนในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน โดยให้คนในชุมชนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาพื้นฐานทางเศรษฐกิจของชุมชนส่งเสริม และสนับสนุนให้คนในชุมชนนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้เป็นแหล่งพลังงานชีวมวลเพื่อใช้ในครัวเรือน อาจจะจัดให้มีการอบรมให้ความรู้กับชาวบ้าน อาจจะจัดการอบรมในรูปแบบออนไลน์ หรืออาจจะแชร์ความรู้ที่ตัวเองมีผ่านช่องทาง Social Media เพราะปัจจุบันคนเสพข่าวสารผ่านช่องทางออนไลน์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เกียรติสุตา กาศเกษม และฉลอง ชาตรุประชีวิน เรื่อง การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ในท้องถิ่นของโรงเรียนเทศบาลด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ได้กล่าวว่า ผู้นำควรให้การส่งเสริมให้คนในชุมชนมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งนี้ เพื่อสนับสนุนในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน ส่งเสริมให้คนในชุมชนเห็นคุณค่าของชุมชน เพื่อให้คนในชุมชนสามารถพึ่งตนเองได้ 3) การส่งเสริมความรู้ในการเลือกวัสดุอุปกรณ์ ก่อนการดำเนินการสร้างอาจจะจัดให้มีการอบรมให้ความรู้กับคนในชุมชนก่อนเป็นเบื้องต้น โดยอาจจะนำเอนักวิชาการหรือผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนี้โดยตรงเข้าไปให้ความรู้กับชาวบ้านเพื่อให้ทราบแนวทาง และหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (เกียรติสุตา กาศเกษม และฉลอง ชาตรุประชีวิน, 2559) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ กฤตพร แซ่แก่ สายจันทร์ และลัญจกรณ์ นิลกาญจน์ เรื่อง กระบวนการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวมวลภาคครัวเรือนเพื่อลดการใช้แก๊สหุงต้ม ได้กล่าวว่า เมื่อนักวิจัยนำนักวิชาการ หรือผู้รู้มาอธิบายจึงเกิดความสนใจ และต้องการเรียนรู้ในรายละเอียดถึงขั้นที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ด้วยการพยายามทดลอง และนำความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพิ่มเติมซึ่งกันและกัน และ 4) การสืบทอดไปสู่ผู้ที่สนใจ

ส่งเสริม และสนับสนุนให้คนในชุมชนหรือคนรุ่นใหม่เข้ามาศึกษาดูงานยังแหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ โดยในแหล่งเรียนรู้ดังกล่าวมีกิจกรรมมากมาย เช่น ให้ความรู้ในการผลิตพลังงานเพื่อใช้ในครัวเรือน เมื่อเข้ามาเรียนรู้ก็จะสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ และต่อยอดได้ในอนาคต ทั้งนี้ ผู้นำชุมชนควรให้การสนับสนุนในเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการสร้างอาชีพ สร้างรายได้ เพื่อให้เกิดเป็นการพึ่งตนเอง และทำให้ชุมชนเกิดความเข้มแข็ง (กฤตพร แซ่แง่ สายจันทร์ และลัญจกรณ์ นิลกาญจน์, 2561) รวมทั้งสอดคล้องกับของ เกียรติสุตา กาศเกษม และฉลอง ชาติรุประชีวิน เรื่อง การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ในท้องถิ่นของโรงเรียนเทศบาลด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ได้กล่าวว่า การส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน การส่งเสริมให้คนในชุมชนเห็นคุณค่าของชุมชน พึ่งตนเองได้ให้คนในชุมชนมีโอกาสดำเนินการเปลี่ยนแปลงเรียนรู้ร่วมกัน และการทำงานให้เอื้อต่อการพัฒนาชุมชนเพื่อการเรียนรู้ (เกียรติสุตา กาศเกษม และฉลอง ชาติรุประชีวิน, 2559)

### องค์ความรู้ใหม่

เตาชีวมวลเป็นเตาที่ใช้เชื้อเพลิงจากชีวมวล เช่น ฟืน เศษไม้ ชี้อเลื้อย หรือแกลบ เพื่อผลิตความร้อนในการหุงต้มอาหาร โดยมีข้อดีหลายประการ ได้แก่ ประหยัดค่าเชื้อเพลิงซึ่งเชื้อเพลิงชีวมวลมีราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ก๊าซหุงต้มหรือน้ำมัน อีกทั้งยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นพลังงานหมุนเวียนที่ไม่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก และสามารถลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยการใช้เตาชีวมวลช่วยลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลที่นำเข้าจากต่างประเทศ ทั้งนี้ วิธีลดรายจ่ายในครัวเรือนจากการใช้เตาชีวมวลมีหลายวิธีที่สามารถช่วยลดรายจ่ายในครัวเรือนจากการใช้เตาชีวมวล ได้แก่ เลือกเตาชีวมวลที่มีประสิทธิภาพ เลือกเตาชีวมวลที่มีการออกแบบ และเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไหม้ และลดการสูญเสียความร้อน ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลที่มีคุณภาพ ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลที่แห้งและสะอาดเพื่อให้การเผาไหม้สมบูรณ์ และลดการเกิดควัน และโดยสรุปแล้วการใช้เตาชีวมวลสามารถช่วยลดรายจ่ายในครัวเรือนได้อย่างมาก โดยการเลือกเตาชีวมวลที่มีประสิทธิภาพ ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลที่มีคุณภาพ ดูแล และบำรุงรักษาเตาชีวมวลอย่างสม่ำเสมอใช้เตาชีวมวลอย่างถูกวิธี และใช้ประโยชน์ ดังแนวทางการส่งเสริมการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือนดังรายละเอียดตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แนวทางการส่งเสริมการทำเตาชีวมวลเพื่อการหุงต้มในครัวเรือน

## สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการผลการวิจัยเรื่องเตาชีวมวล: แนวทางการส่งเสริมการทำเตาชีวมวลเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน กรณีศึกษา แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านลาน อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช สามารถสรุปผล และแนวทางในข้อเสนอแนะ ดังนี้ 1) สนับสนุนการวิจัย และพัฒนาเตาชีวมวลที่มีประสิทธิภาพสูง 2) ให้เงินอุดหนุนหรือสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำแก่ครัวเรือนที่ต้องการติดตั้งเตาชีวมวล 3) จัดตั้งโครงการอบรม และเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการทำ และใช้เตาชีวมวล 4) สร้างเครือข่ายผู้ผลิต และจำหน่ายเตาชีวมวลที่มีคุณภาพ 5) รมรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้เตาชีวมวล 6) กำหนดมาตรฐาน และข้อบังคับเพื่อควบคุมคุณภาพของเตาชีวมวล และ 7) ให้การสนับสนุนด้านเทคนิค และการเงินแก่ชุมชน และองค์กรที่ดำเนินโครงการเตาชีวมวล ทั้งนี้ ข้อเสนอแนะเพื่อแหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ พบว่า 1) แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยบ้านไชยรัตน์ยังไม่ค่อยเป็นที่รู้จักมากนัก ดังนั้น ควรที่จะมีการประชาสัมพันธ์ ให้คนทั้งภายใน และภายนอกชุมชนเข้ามาศึกษาดูงานจากแหล่งเรียนรู้ดังกล่าวนี้เพื่อนำไปต่อยอดสร้างงาน สร้างอาชีพให้กับคนในชุมชนต่อไป และ 2) แม้จะมีการนำเสนอวิธีการทำเตาชีวมวลอยู่บ้าง แต่ยังไม่ได้ลงรายละเอียด มากเท่าที่ควร ดังนั้น หากต้องการให้มีการเผยแพร่ภูมิปัญญาสู่รุ่นต่อไปอย่างจริงจัง ควรที่จะลงรายละเอียดเพิ่มเติม ในเรื่องที่สำคัญ

## เอกสารอ้างอิง

- กนกพร หมีทอง. (2564). นวัตกรรมสร้างอาชีพ “เตาชีวมวล” ใช้กลบเป็นเชื้อเพลิง ร้อนเร็วไฟแรงคนกรุงชอบใช้. เรียกใช้เมื่อ 21 มีนาคม 2566 จาก [https://www.sentangedtee.com/exclusive/article\\_9385](https://www.sentangedtee.com/exclusive/article_9385).
- กฤตพร แซ่แง สายจันทร์ และลัญจกรณ์ นิลกาญจน์. (2561). กระบวนการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวมวล ภาคครัวเรือนเพื่อลด การใช้แก๊สหุงต้ม. วารสารนาคบุตรปริทรรศน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 10(ฉบับพิเศษ), 116-127.
- เกียรติสุดา กาศเกษม และฉลอง ชาตรูปะชีวิน. (2559). การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น ของโรงเรียน เทศบาลด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 18(3), 112-124.
- ชัยยศ ปานเพชร. (2559). ข้าวหลามหนองมน. PULINET Journal, 3(3), 70-76.
- นรินทร์ เจริญพันธ์ และสุธี วังเตอย. (2558). โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหลามเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับ ผลิตภัณฑ์เกษตรท้องถิ่นของจังหวัดสระแก้ว. ใน รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นฤมล ภานุภา และคณะ. (2559). การพัฒนา และส่งเสริมการใช้เตาหุงต้มประสิทธิภาพสูงแบบอเนกประสงค์. ใน รายงานการวิจัย. สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้.
- มนัสสุดา นันทสิริพร และคณะ. (2558). การศึกษาเศรษฐกิจการทำเตาหุงต้มประสิทธิภาพสูงถ่าน ปม.1 สู่อาเซียน. กรุงเทพมหานคร: สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้.
- วิศิษฐ์ เกษตรพอเพียง. (2564). เตาชีวมวลจากถ่านน้ำยาแอรใช้เป็นเตาหุงต้มพลังงานสูง. เรียกใช้เมื่อ 18 มีนาคม 2566 จาก <https://xn--12cmh8bbc4da0bh2bc2a3d5edobk6sg.com/?p=13103>.
- สำนักงานจัดการนวัตกรรม และการถ่ายทอดเทคโนโลยี. (2564). เตาชีวมวลประหยัดพลังงาน. เรียกใช้เมื่อ 13 มีนาคม 2566 จาก <https://imtt.rmutsv.ac.th>
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2563). ชุมชนเมืองลอง คิดค้นเตาชีวมวลแก้ฝุ่น PM 2.5. เรียกใช้เมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2566 จาก <https://www.thaihealth.or.th>
- สุปราณี วุ่นศรี และคณะ. (2561). การพัฒนาเตาประหยัดพลังงาน สำหรับชุมชน. วารสารวิจัย มทร, 12(2), 10-12.
- MGR Online. (2564). “เตาชีวมวลบ้านมือ” เปลี่ยนปัญหาหมอกควันเป็นพลังงาน. เรียกใช้เมื่อ 18 มีนาคม 2566 จาก <https://mgronline.com/science/detail/9610000014952>.