



การพัฒนาคู่มือการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน

พัชรพร ชิตทอง¹, สุภารัตน์ อ่อนก้อน²

^{1,2} คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

สมบัติ อัมระภา³

³ สถาบันวิจัยวลัยรุกเวช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

พัชรพร ชิตทอง, สมบัติ อัมระภา, สุภารัตน์ อ่อนก้อน. (2561). การพัฒนาคู่มือการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน. วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 1(6), 2561 : 65 – 74.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มือการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพประสิทธิผลของคู่มือ เพื่อเปรียบเทียบความรู้ และทัศนคติก่อนและหลังการอบรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ชาวบ้านโนนสมบุรณ์ ตำบลแก้ง อำเภอมือเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มเจาะเข้าร่วมอบรม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มืออบรม แผ่นพับ แบบวัดความรู้ แบบวัดทัศนคติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐาน Paired t-test ผลการศึกษาพบว่า คู่มือการอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.16/89.16 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และมีดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.6919 พบว่า ชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการอบรมมากกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และก่อนการอบรม ชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติ อยู่ในระดับเห็นด้วย หลังการอบรมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติ อยู่ในระดับเห็นด้วย เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ก่อนและหลังการอบรม พบว่า ชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติหลังการอบรมมากกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การพัฒนาคู่มือ การทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ พลังงานทดแทน ความรู้ ทัศนคติ



The Development of Charcoal Briquette from Giant Mimosa as Renewable Energy

Patcharaporn Chidton¹, Suparat Ongon²

^{1,2}Faculty of Environment and Resource Studies, Mahasarakham University

Kham Riang Sub-District, Kantharawichai District, Maha Sarakham province 44150

Sombat Appamaraka³

³Walairukhavej Botanical Research Institute, Mahasarakham University

Kham Riang Sub-District, Kantharawichai District, Maha Sarakham Province 44150

Patcharaporn Chidton, Sombat Appamaraka, Suparat Ongon. (2018). The Development of Charcoal Briquette from Giant Mimosa as Renewable Energy. Thai Journal of Environmental Studies Vol. 1(6), 2018 : 65 – 74.

Abstract

This research aimed to develop a training handbook for charcoal from giant mimosa as renewable energy, and to study the effectiveness of the training handbook and compared knowledge and attitudes before and after training. The sample were 30 people of Ban Non-Sombon Community, Kerng Sub-district, Muang District, Maha Sarakham Province, selected by the use of voluntary attended training courses. The instruments used to collected data included, training analysis handbook, brochures, test about knowledge and attitude. The statistics use for analysis data were by a frequency, a percentage, a mean, a standard deviation and for testing hypothesises the paired-t test. The results of the study showed that the efficiency of the training handbook was 84.16/89.16 Lycaenidae and development a training handbook for charcoal from giant mimosa as renewable energy was 80/80 the effectiveness index (E.I) 0.6919. When compared mean score of before and after in indicated that the villagers had knowledge score more on after than before with significant at .05. Before training the villagers had attitude score at agree level and the attitude after training is agree level. When compared mean score for before and after it indicated that after the training the villagers had attitude score more than before training with significant at .05.

Keywords: training handbook charcoal briquette from giant mimosa as renewable energy, knowledge, attitude



1. บทนำ

พลังงานเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้โลกปัจจุบันขับเคลื่อนไปข้างหน้า มนุษย์ค้นพบแหล่งพลังงานมาเป็นเวลานาน เช่น พลังงานเชื้อเพลิง ซึ่งแปรรูปมาจากพลังงานธรรมชาติที่สะสมมานานนับศตวรรษที่เรียกว่าปิโตรเลียม และชาวโลกได้ใช้พลังงานดังกล่าวมาพัฒนาในทุกๆ ด้าน จนกระทั่งปัจจุบันแหล่งพลังงานดังกล่าวกำลังจะหมดลง ทำให้รัฐบาลของหลายประเทศได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาวิจัยและศึกษาการใช้ “พลังงานทดแทน” มานับศตวรรษ นอกจากนี้การพึ่งพาแหล่งพลังงานจากภายนอกเพียงอย่างเดียวไม่ได้ส่งผลกระทบต่อเฉพาะด้านเศรษฐกิจ แต่ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของประเทศด้วย สำหรับประเทศที่มีภาคเกษตรกรรมเป็นพื้นฐานอย่างประเทศไทย การพัฒนาพลังงานทดแทน เช่น พลังงานชีวมวล ยังช่วยเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตผลทางเกษตร และช่วยให้พี่น้องเกษตรกรมีรายได้จากพืชพลังงาน ที่สำคัญคือ เป็นพลังงานหมุนเวียนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จึงเรียกว่าตอบโจทย์ที่ได้ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ตามแนวทางของการพัฒนาที่ยั่งยืน พลังงานจากชีวมวลสามารถนำมาใช้ได้โดยกระบวนการที่ใช้ความร้อน และกระบวนการชีวภาพ ฟืนและถ่านเป็นพลังงานชีวมวลประเภทหนึ่งที่ใช้ได้ โดยกระบวนการที่ใช้ความร้อน และใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งฟืนและถ่านได้จากไม้เป็นส่วนใหญ่เพราะให้ความร้อนสูง ถ่านที่ได้จากไม้ให้ความร้อนสูงถึง 7,400 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม พลังงานประเภทนี้หาได้ง่ายและสะดวกสำหรับนำไปใช้ในการหุงต้มอาหารหรือประโยชน์ในด้านอื่นๆ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันคือการขาดแคลนทรัพยากรป่าไม้ ถ่านและฟืน หาได้ยากและมีราคาแพงขึ้น ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องพัฒนาการใช้พลังงานจากชีวมวลให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และมีการสูญเสียพลังงานโดยเปล่าประโยชน์ให้น้อยที่สุด การใช้ถ่านเพื่อการหุงต้ม ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับชีวิตประจำวันของมนุษย์โดยเฉพาะในท้องถิ่นชนบททั่วไปที่ใช้ถ่านในการหุงต้ม ให้ความอบอุ่นเมื่อมีอากาศหนาวเย็น ทางเลือกใหม่นอกจากถ่านและฟืนที่ได้จากไม้นั้น ยังมีเชื้อเพลิงชีวมวลที่ได้จากสิ่งมีชีวิตโดยการนำมาเผาให้เป็นถ่าน เช่น อ้อย แกลบ

ซีเลื้อย มูลสัตว์ ขยะ วัชพืช เป็นต้น ซึ่งผ่านแต่ละชนิดที่ได้จากสิ่งมีชีวิตจะให้ค่าพลังงานความร้อนที่ต่างกันออกไป และประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก โดยประชาชนมากกว่าร้อยละ 50 ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ผลพลอยได้ที่สำคัญนอกเหนือจากผลผลิตการเกษตรก็คือ วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว แกลบ กากอ้อย กากไย และทะลายปาล์ม เป็นต้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2554 : เว็บไซต์)

ไมยราบยักษ์ เป็นพืชตระกูลถั่ว ซึ่งลักษณะพิเศษของไมยราบยักษ์ที่เป็นสาเหตุของการแพร่ระบาดคือ สามารถขึ้นได้ในดินทุกสภาพแม้ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากปมรากสามารถตรึงไนโตรเจนได้ ลักษณะเป็นไม้พุ่ม พืชยืนต้นที่มีระบบรากลึกโดยลึกมากกว่าพืชอื่นในขนาดเดียวกัน สามารถออกดอกได้ตลอดทั้งปีและติดเมล็ดมาก ผักสามารถหลุดออกเป็นข้อๆ ลอยน้ำได้นับเดือนทำให้สามารถแพร่กระจายได้ไกล อีกทั้งลำต้นมีหนามเป็นอุปสรรคในการกำจัด ถ้าไม่มีวิธีนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันให้กับชาวบ้านได้ ไมยราบยักษ์เป็นวัชพืชที่กำจัดให้หมดได้ยากมากเพราะเติบโตได้เร็วมาก การกำจัดนำมาใช้ประโยชน์แค่ตัดมาเป็นฟืนหรือเผาเป็นถ่าน แต่ถ้านำมาเพิ่มกระบวนการอัดให้เป็นแท่ง ประสิทธิภาพการให้ความร้อนจะสูงขึ้น การติดไฟจะอยู่ได้นานกว่าถ่านทั่วไป ความนิยมใช้ถ่านจากวัชพืชจะเพิ่มขึ้น และจะส่งผลให้การกำจัดไมยราบยักษ์หมดไปได้เร็วขึ้น สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนการใช้พลังงานรูปแบบต่างๆ ในปัจจุบัน

บ้านโนนสมบูรณ์ ตำบลเก็ง อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม เป็นอีกหมู่บ้านหนึ่งที่มีพื้นที่ติดกับแม่น้ำชี และลักษณะในพื้นที่เป็นป่าบุงป่าทาม มีน้ำท่วมในฤดูน้ำหลาก พบว่า บ้านโนนสมบูรณ์ เป็นอีกหมู่บ้านหนึ่งที่กำลังประสบปัญหาการแพร่กระจายพันธุ์ของต้นไมยราบยักษ์ โดยเฉพาะบริเวณลุ่มน้ำชี ซึ่งอยู่รอบๆ หมู่บ้าน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการจัดการต้นไมยราบยักษ์ซึ่งเป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่น โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะนำต้นไมยราบยักษ์มาผลิตเป็นถ่าน ถัดจากส่วนผสมของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร



อีกทั้งยังจะศึกษาการใช้ประโยชน์จากต้นไม้รายักษ์ของประชาชนในท้องถิ่น เพื่อรวบรวมและนำมาประยุกต์ให้กับประชาชนในพื้นที่ ที่ประสบปัญหาการแพร่กระจายพันธุ์ของต้นไม้รายักษ์

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาคู่มือการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์

2.2 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2.3 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทัศนคติต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทนก่อนและหลังการอบรม

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ชาวบ้านบ้านโนนสมบูรณ์ ตำบลเก็ง อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 99 คราวเรือน จำนวนประชากรทั้งหมด 398 คน แบ่งเป็นเพศชาย 207 คน และเพศหญิง 191 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ชาวบ้านบ้านโนนสมบูรณ์ ตำบลเก็ง อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มเจาะในการเข้าร่วมอบรม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายถอด

1. คู่มือการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน

2. แผ่นพับการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน

เครื่องมือในการวัดและประเมินผล

1. แบบวัดความรู้เกี่ยวกับการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน

2. แบบวัดทัศนคติต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน

3.3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการพัฒนาคู่มือเรื่องการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งการออกแบบและการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 คือ การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ในระยะนี้ผู้วิจัยจะทำการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการถ่ายถอด และเครื่องมือวัดผลการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน เป็นระยะการเตรียมความพร้อมของคู่มือและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อใช้ประกอบการอบรม ดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นโดยการศึกษาจากตำราเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเนื้อหาสาระคู่มือเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างคู่มือการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน

1.2 สร้างคู่มืออบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน แล้วนำคู่มือในการให้ความรู้เกี่ยวกับการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ที่จัดทำขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อขอข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขคุณภาพของเครื่องมือ

1.3 นำคู่มือการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องความถูกต้อง ครบคลุม และตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดความรู้และแบบวัดทัศนคติกับวัตถุประสงค์ และคู่มืออบรม

1.4 ปรับปรุงแก้ไขคู่มืออบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และนำไปใช้ในการอบรม

ระยะที่ 2 คือ การถ่ายถอดกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา จัดกิจกรรมการอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน โดยใช้คู่มือในการอบรม และใช้แบบทดสอบวัดความรู้และ



แบบวัดทัศนคติในการประเมินผลการอบรม ระยะเวลาในการอบรม ใช้เวลา 2 วัน

การดำเนินกิจกรรมการอบรมผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรมเป็นการเตรียมความพร้อมของชาวบ้านหรือการสร้างบรรยากาศ เพื่อเอื้ออำนวยต่อกิจกรรม สร้างความคุ้นเคยกับชาวบ้าน และลดความตึงเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจของชาวบ้านต่อการอบรม

2.2 ขั้นส่งเสริมกิจกรรมในการอบรมครั้งนี้ ประกอบด้วย การบรรยาย เทคนิคการอธิบายโดยมีคู่มือและแผ่นพับประกอบในการบรรยาย การกำหนดเป้าหมายของแต่ละกิจกรรมเพื่อให้ผู้เข้าร่วมรับการอบรมทราบว่าตัวเองกำลังทำอะไรอยู่ ซึ่งในการอบรมผู้วิจัยได้นำเทคนิคการบรรยาย เทคนิคการอธิบาย เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการอบรมเกิดความรู้และทัศนคติที่ดีดังนี้

1) การบรรยาย เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เข้าร่วมอบรมทราบถึงการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน โดยมีคู่มือและแผ่นพับประกอบการบรรยายเป็นเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการให้ความรู้พื้นฐาน

2) การถามตอบ เป็นวิธีที่ทำให้ผู้เข้าร่วมอบรมมีโอกาสโต้ตอบกับผู้บรรยาย และแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ เพื่อป้องกันความสนใจที่มีต่อกิจกรรม

2.3 ขั้นวัดผลการจัดกิจกรรมการอบรม ในขั้นนี้เป็นขั้นสุดท้ายซึ่งจะเป็นขั้นตอนจุดมุ่งหมายของการวิจัยที่ตั้งไว้ในตอนแรกโดยในการฝึกอบรมครั้งนี้วัดผลการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านความรู้เกี่ยวกับการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน และด้านทัศนคติต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) การวัดผลด้านความรู้ เป็นการวัดผลจากแบบวัดความรู้เกี่ยวกับการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ก่อนและหลังการอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน โดยมีลักษณะแบบเลือกตอบ 2

ตัวเลือก คือ ใช่ /ไม่ใช่ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2) การวัดผลด้านทัศนคติ เป็นการวัดผลจากแบบวัดทัศนคติต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ก่อนและหลังการอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ซึ่งมีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ เห็นด้วย /ไม่แน่ใจ /ไม่เห็นด้วย

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการจัดกิจกรรม ได้แก่ paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญ .05

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาคู่มือการอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ได้มีการกำหนดวัตถุประสงค์ แบ่งเป็น 3 ข้อ ได้แก่ เพื่อการอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อให้ชาวบ้านที่เข้าร่วมอบรมมีความรู้เกี่ยวกับการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อให้ชาวบ้านที่เข้าร่วมมีทัศนคติที่ดีต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์

ขั้นตอนที่ 2 การจัดประสบการณ์เรียนรู้ คู่มือการอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ซึ่งประกอบด้วย 3 หน่วยอบรม หน่วยอบรมที่ 1 ลักษณะของไมยราบยักษ์ หน่วยที่ 2 ประโยชน์ของไมยราบยักษ์ หน่วยอบรมที่ 3 การทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์

ขั้นตอนที่ 3 การอบรม ได้มีการวัดความรู้ และทัศนคติที่ดีต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ จากนั้นเข้าสู่กระบวนการอบรม ผู้วิจัยได้ทำการอบรมด้วยเทคนิคบรรยาย

ขั้นตอนที่ 4 การประเมิน/ข้อมูลย้อนกลับ ได้ทำการวัดและประเมินความรู้ ทัศนคติหลังจากการอบรม คู่มือการอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ชุมชนบ้านโนนสมบูรณ์ ตำบลเก็ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.16/89.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์



80/80 ที่ตั้งไว้ และมีดัชนีประสิทธิผลของกลุ่มมือการอบรม มีเท่ากับ 0.6919 หมายความว่าชาวบ้านมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 69.19

4.2 ชาวบ้านที่เข้าร่วมอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน

ก่อนอบรมมีคะแนนความรู้อยู่ในระดับปานกลาง หลังการอบรมชาวบ้านมีคะแนนความรู้ในระดับมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้พบว่า ชาวบ้านมีความรู้หลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็น

พลังงานทดแทน มีผลให้ชาวบ้านมีความรู้ต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์เพิ่มมากขึ้น

4.3 ชาวบ้านที่เข้ารับการอบรมเรื่องการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน

ก่อนการอบรมมีทัศนคติอยู่ในระดับไม่แน่ใจ หลังการอบรมชาวบ้านมีทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วย เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติ พบว่า ชาวบ้านมีทัศนคติหลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน มีผลทำให้ชาวบ้านมีทัศนคติต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์เพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้ และทัศนคติต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน (n=30)

ด้าน	ก่อนการอบรม			หลังการอบรม			t	df	p
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ			
ความรู้ (N=20)	12.96	1.10	ปานกลาง	17.83	0.09	มากที่สุด	-21.773	29	.000*
ทัศนคติ (N=3)	2.20	0.54	เห็นด้วย	2.87	0.24	เห็นด้วย	-9.544	29	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. อภิปรายผล

5.1. การพัฒนาคู่มือการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน

เมื่อนำไปใช้กับชาวบ้านชุมชนบ้านโนนสมบูรณ์ ชาวบ้านสามารถทำแบบวัดความรู้ระหว่างการอบรมได้คะแนนรวมเฉลี่ยร้อยละ 84.16 และมีคะแนนความรู้หลังการอบรมรวมเฉลี่ยร้อยละ 89.16 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ แสดงว่า การพัฒนาคู่มือการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 84.16/89.16 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยเน้นความสำคัญของการเรียนรู้ โดยการพัฒนาคู่มือการอบรมที่มีเนื้อหาตั้งแต่ความหมาย ปัญหาของไมยราบยักษ์ และการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ ซึ่งมีการเรียบเรียงเนื้อหาสาระความรู้ใหม่ให้มีความชัดเจนเพื่อให้ชาวบ้านเกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถเข้าใจได้ง่าย ซึ่งลักษณะของคู่มือดังกล่าวเป็นไปตามแนวคิดของ ปรีชา ช่างขวัญยืน (2539: 132-134) ได้เสนอ

แนวทางการพัฒนาคู่มือไว้ว่า จะต้องเน้นแนวปฏิบัติเป็นสำคัญวิธีการจัดกิจกรรมนั้นจะต้องเขียนไว้ให้สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้ และควรแสดงภาพแผนภูมิ แผนผัง เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้ง่าย ส่วนการเขียนคู่มือ ต้องใช้ภาษาที่ผู้อ่านได้รับความรู้และความเข้าใจ ดังนั้นคู่มือจึงต้องมีความชัดเจน มีรายละเอียดครอบคลุม ประเด็นที่น่าสนใจไว้ทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วุฒิสักดิ์ บุญแน่น และคณะ (2558 : 174 - 190) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา และปฏิบัติการชีววิทยาสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.55/81.85 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 บางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของชลทิศ พันธุ์ศิริ และบัญญัติ สาลี (2559: 176 - 188) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน :



สหพันธรัฐมาเลเซีย พบว่า คู่มือฝึกอบรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.33/93.22 และบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรนิภา ตูมโฮม และคณะ (2559 : 189 - 202) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐอินโดนีเซีย พบว่า คู่มือฝึกอบรม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.53/85.33 ดังนั้น จึงแสดงให้เห็นว่าคู่มือการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เป็นผลงานทดแทน มีประสิทธิภาพที่ใช้ในการพัฒนาความรู้ ทักษะต่อการทำถ่านจากไมยราบยักษ์ เนื่องจากชาวบ้านที่เข้าร่วมอบรมมีผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นจากก่อนการอบรม

ส่วนดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นผลงานทดแทน พบว่า มีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.6919 หมายความว่าชาวบ้านมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 69.19 แสดงให้เห็นว่าคู่มือการอบรมมีความเหมาะสมสำหรับชาวบ้าน ทำให้ชาวบ้านสนใจในคู่มืออบรม พร้อมกับแรงจูงใจเพื่อพัฒนาตนเองให้มีความรู้ ทักษะ ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมศรีวงศ์ (2520: 2 -7) การหาประสิทธิภาพของคู่มือ หมายถึง การตรวจสอบพัฒนาเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเป็นการนำคู่มือไปทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงและนำไปทดลองใช้จริง โดยนำผลที่ได้มาปรับปรุง แก้ไขให้มีความสมบูรณ์ต่อไป การทดลองใช้ หมายถึง การนำคู่มือที่สร้างขึ้นเป็นต้นแบบแล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของคู่มือให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนด การทดลองใช้จริง หมายถึง การนำคู่มือที่ทดลองใช้และปรับปรุงแล้วมาดำเนินการซึ่งเป็นเวลาตามที่กำหนดในประเภทงานแต่ละชนิดตามแผนที่กำหนดไว้ ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพในการผลิตหรือสร้างงานทุกประเภทจะต้องมีการตรวจสอบงานเพื่อเป็นการประกันว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง ซึ่งการหาประสิทธิภาพของคู่มือมีความจำเป็นคือคู่มือจะทำหน้าที่ชี้แนะให้ผู้ให้มีแนวทางในการดำเนินกิจกรรมได้ด้วย ความมั่นใจ ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุบล แคว้นไทย และคณะ (2559 : 124) ได้ศึกษา การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

อาเซียน : ประเทศเนการาบรูไนดารุสซาลาม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : ประเทศเนการาบรูไนดารุสซาลาม ผลการศึกษาพบว่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรมเท่ากับ 04.44 นิสิตที่ใช้คู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : ประเทศเนการาบรูไนดารุสซาลามมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 44.44 บางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของ วุฒิสักดิ์ บุญแน่น และคณะ (2558 : 174-190) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาและปฏิบัติการชีววิทยาสังแวดล้อมแบบบูรณาการ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า คู่มือการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาและปฏิบัติการชีววิทยาสังแวดล้อมแบบบูรณาการ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาสังแวดล้อมศึกษา แต่ละหน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.55/81.85 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 มีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.751 และนิสิตมีความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาสังแวดล้อม ความตระหนักต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และทักษะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ หลังการเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนันทา เหล่าชาติ (2559 : 32) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาสังแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาสังแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า คู่มือฝึกอบรมการอนุรักษ์ทรัพยากรดินมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.02/90.86 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และมีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.79 และนิสิตที่เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ และทักษะต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดินหลังการฝึกอบรมมากกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น



จึงแสดงให้เห็นว่าคู่มือการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน มีความเหมาะสม ทำให้ชาวบ้านมีความสนใจในการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ ทำให้เกิดความรู้ และทัศนคติที่ดีต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์

5.2. ความรู้เกี่ยวกับการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน

ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เป็นพลังงานทดแทน ก่อนการอบรมมีคะแนนเฉลี่ยความรู้โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง หลังการอบรมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยความรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้ก่อนและหลังการอบรม พบว่า ชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการอบรมมากกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการอบรมทำให้ชาวบ้านเกิดความรู้ที่สูงขึ้น โดยใช้เทคนิคและวิธีการที่มีความหลากหลาย โดยผ่านกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่งเป็นวิธีการบรรยายให้ความรู้ประกอบการแจกคู่มือการอบรมและแผ่นพับ เพื่อช่วยให้ชาวบ้านเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ภราดา จินดาวงศ์ (2549 : 4) กล่าวว่า “ความรู้” คือพลังที่มีอยู่ในตัวของทุกคนที่ไม่สามารถถ่ายทอดผ่านพันธกรรมได้ ผู้ใดมีความรู้มากก็เสมือนมีพลังมากสามารถตัดสินใจได้ถูกต้องและทำงานได้สำเร็จได้โดยง่าย ความรู้หากไม่ใช้หรือปล่อยให้ผ่านไปโดยไม่มี การทบทวนหรือประยุกต์ก็จะเกิดการลืมหรือสูญหาย และการมีความรู้แล้วไม่เผยแพร่หรือปกปิด ซ่อนเร้นไว้ อาจเป็นประโยชน์ในช่วงเวลาสั้น แต่จะเป็นผลเสียในระยะยาว ทั้งกับตัวเองหรือประเทศชาติซึ่งความรู้เป็นทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ ที่มีมูลค่าสูงและมักเป็นคุณค่าที่ถูกมองข้ามและไม่ให้ความสำคัญเท่าที่ควรในประเทศที่กำลังพัฒนา โดยความรู้มีอยู่รอบตัวของทุกคน อยู่ที่ว่าจะไม่สนใจหรือไม่สนใจในการเก็บมาใช้ซึ่งแหล่งความรู้ที่พบเห็น ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิษเนส สินธุโคตร (2559 : 48) ได้ศึกษาเรื่อง การส่งเสริมการปลูกมะระขึ้นกเพื่อการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์สำหรับชุมชนบ้านโนนสวรรค์ ตำบลเก็ง อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม ความมุ่ง

หมาย เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ของการปลูกมะระขึ้นกเพื่อการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์สำหรับชุมชน ผลการศึกษาพบว่า ชาวบ้านที่เข้าร่วมการส่งเสริมมีความรู้ก่อนการส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.56 อยู่ในระดับดี หลังการส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.66 อยู่ในระดับดีมาก เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการส่งเสริม พบว่า หลังส่งเสริมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าก่อนส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 บางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพร ช่อนกลิ่น (2556 : 15) เรื่องการส่งเสริมการปลูกหวายในพื้นที่ป่าชุมชนเพื่ออนุรักษ์ บ้านโคกก่อง ตำบลคันธารราษฎร์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม มีความมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมการปลูกหวายในพื้นที่ป่าชุมชนเพื่อการอนุรักษ์บ้านโคกก่อง ก่อนส่งเสริมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับปลูกหวายในพื้นที่ป่าชุมชนเพื่อการอนุรักษ์อยู่ในระดับดีมาก หลังการส่งเสริมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยความรู้มากกว่าการส่งเสริม และหลังการส่งเสริมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ที่อยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าการส่งเสริมการปลูกหวายในพื้นที่ป่าชุมชนเพื่อการอนุรักษ์ บ้านโคกก่อง ตำบลคันธารราษฎร์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม มีผลทำให้คะแนนความรู้การมีส่วนร่วมของชาวบ้านเพิ่มมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของ กันต์กนิษฐ์ ตั้งธรรมพิทักษ์ (2557 : 49 - 52) ได้ศึกษาเรื่อง การส่งเสริมการปลูกสมอไทยเพื่ออนุรักษ์สมุนไพรรักษาโรคเพื่อศึกษาประสิทธิผลของคู่มือและเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ก่อนและหลังการส่งเสริม สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า ก่อนการส่งเสริมนิสิตมีความรู้โดยรวมอยู่ในระดับพอใช้ และหลังการส่งเสริมนิสิตมีความรู้ที่อยู่ในระดับดีมากอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงแสดงให้เห็นว่าคู่มือการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ช่วยเพิ่มความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนความรู้ก่อนและหลังอบรม พบว่า ชาวบ้านมี

คะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการอบรมมากกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5.3 ทักษะติดต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน

ผลการเปรียบเทียบทัศนคติต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ชุมชนบ้านโนนสมบูรณ์ ตำบลเก็ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ก่อนการอบรมมีทัศนคติอยู่ในระดับไม่แน่ใจ หลังการอบรมมีทัศนคติอยู่ในความรู้อยู่ในระดับเห็นด้วย เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังการอบรม พบว่า ชาวบ้านมีทัศนคติเพิ่มมากขึ้นหลังการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เครชและครัทซ์ฟิลด์ (Krech and Crutchfield , 1948) ได้ให้ความเห็นว่าทัศนคติ อาจเกิดขึ้นจากการตอบสนองความต้องการของบุคคล นั่นคือ สิ่งใดตอบสนองความต้องการของตนได้ บุคคลนั้นก็จะมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งนั้น หากสิ่งใดตอบสนองความต้องการของตนไม่ได้ บุคคลนั้นก็จะมีทัศนคติไม่ดีต่อสิ่งนั้น การได้เรียนรู้ความจริงต่างๆ อาจโดยการอ่านหรือจากคำบอกเล่าของผู้อื่นก็ได้ ฉะนั้นบางคนจึงอาจเกิดทัศนคติไม่ดีต่อผู้อื่นจากการฟังคำตักเตือนที่ใครๆ มาบอกไว้ก่อนก็ได้ การเข้าไปเป็นสมาชิก หรือสังกัดกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง คนส่วนมากมักยอมรับเอาทัศนคติของกลุ่มมาเป็นของตน หากทัศนคตินั้นไม่ขัดแย้งกับทัศนคติของตนเกินไปทัศนคติส่วนสำคัญกับบุคลิกภาพของบุคคลนั้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฬารัตน์ กัลยา (2557 : 43) ได้ศึกษาเรื่อง การส่งเสริมการปลูกพืชสมุนไพรที่ใช้ในการปรุงอาหารสำหรับนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองอุ่ม ตำบลนาสีนวล อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาและเปรียบเทียบทัศนคติก่อนและหลังการส่งเสริม พบว่า นักเรียนมีทัศนคติเพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 บางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนัชพร ประทุม (2557 : 37) ได้ศึกษาเรื่อง การส่งเสริมการปลูกว่านหางจระเข้เพื่ออนุรักษ์สมุนไพรไทย สำหรับนิสิตปริญญาตรี สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาทัศนคติต่อการปลูกว่านหางจระเข้เพื่ออนุรักษ์

สมุนไพรไทย ผลการศึกษา พบว่า ผู้เข้าร่วมการส่งเสริมมีทัศนคติเพิ่มมากขึ้นก่อนการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ากระบวนการส่งเสริมนี้สามารถสร้างทัศนคติที่ดีในการปลูกว่านหางจระเข้เพื่ออนุรักษ์สมุนไพรไทยได้ และบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของ กันต์กนิษฐ์ ตั้งธรรมพิทักษ์ (2557 : 49 - 52) ได้ศึกษาเรื่อง การส่งเสริมการปลูกสมอไทยเพื่ออนุรักษ์สมุนไพรไทย เพื่อศึกษาประสิทธิผลของกลุ่มและเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบและทัศนคติต่อการปลูกสมอไทยเพื่ออนุรักษ์สมุนไพรไทย ก่อนและหลังการส่งเสริม สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการศึกษา พบว่า ทัศนคติก่อนการส่งเสริมมีทัศนคติโดยรวมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ และหลังการส่งเสริมมีทัศนคติโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย เมื่อเปรียบเทียบ พบว่า หลังการส่งเสริมผู้เข้าร่วมการส่งเสริมมีความรู้และทัศนคติสูงกว่าก่อนการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงแสดงให้เห็นว่ากลุ่มการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน มีทัศนคติที่ดีต่อการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังอบรม พบว่า ชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติหลังการอบรมมากกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) กลุ่มอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ทำให้ชาวบ้านมีความรู้ในการทำถ่าน สามารถนำไปใช้ในครัวเรือนได้

2) กลุ่มอบรมการทำถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทน เป็นการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มาประยุกต์ใช้เป็นพลังงานทดแทน

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบค่าความร้อน ความหนาแน่นของถ่านอัดแท่งจากไมยราบยักษ์ และถ่านทั่วไป

2) ควรมีการศึกษาวัดอุณหภูมิใช้ทางการเกษตรชนิดอื่น เช่น แกลบ ใบอ้อย ชังข้าวโพด วัชพืช ฯลฯ

7. เอกสารอ้างอิง

- กันต์กนิษฐ ตั้งธรรมพิทักษ์. (2557). การส่งเสริมการปลูกสมอไทยเพื่ออนุรักษ์สมุนไพรรักษาโรคสำหรับนิสิตปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. วท.บ. สิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จุฬารัตน์ กัลยา. (2557). การส่งเสริมการปลูกพืชสมุนไพรที่ใช้ในการปรุงอาหาร สำหรับนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองอ่อม ตำบลนาสีนวล อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม. วท.บ. สิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชลทิศ พันธุ์ศิริ และบัญญัติ สาลี. (2559). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สหพันธรัฐมาเลเซีย. วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา สสศท. 7(14) มกราคม – มิถุนายน 2559 : 176-188.
- ชัยยงค์ พรหมศรี และคณะ. (2520). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ. คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนัชพร ประทุม. (2557). การส่งเสริมการปลูกว่านหางจระเข้เพื่ออนุรักษ์สมุนไพรรักษาโรคสำหรับนิสิตปริญญาตรี สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์. วท.บ. สิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรีชา ช่างขวัญยืน และคณะ. (2539). เทคนิคการเขียนและผลิตตำรา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรนิภา ตุมโฮม และคณะ. (2559). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐอินโดนีเซีย. วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา สสศท. 7(14) มกราคม – มิถุนายน 2559 : 189-202.
- ภราดา จินดาวงศ์. (2550). การจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : อรุณสภา.
- วิมเนศ สินธุโคตร. (2559). การส่งเสริมการปลูกมะระขี้นกเพื่อการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์สำหรับชุมชนบ้านโนนสวรรค์ ตำบลเก็ง อำเภอมือเมือง จังหวัดมหาสารคาม. วท.บ. สิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วุฒิสักดิ์ บุญแน่น และคณะ. (2558). การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้ ชีววิทยาและปฏิบัติการชีววิทยาสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ป.ร.ด. สิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2554). “พลังงานเชื้อเพลิง”. [ออนไลน์]. ได้จาก : [http:// www.thaibiocontrol.org](http://www.thaibiocontrol.org). [สืบค้นเมื่อวันที่ 28 ม.ค. 2561].
- สุนันทา เหล่าชาติ. (2559). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. วท.บ. สิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุภาพร ช่อนกลิ่น. (2556). การส่งเสริมการปลูกหวายในพื้นที่ป่าชุมชนเพื่อการอนุรักษ์บ้านโคกก่อ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต ตำบลคันธารราษฎร์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม. วท.บ. สิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อุบล แคว้นไทยสงค์ และคณะ. (2559). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : ประเทศเนกาบรูไนดารุสซาลาม. วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา สสศท. 7(14) มกราคม – มิถุนายน 2559 : 123-135.
- Krech, David, and Crutchfield, Richard S. (1948). “Theory and problem of Social Psychology” London: McGraw.