



การพัฒนาคู่มือส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชน บ้านตูมวิทยาการ ตำบลบัวบาน อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์

ภูริวัจน์ บุลพรกุลทรัพย์¹, นันทิพย์ คำแร่²

^{1,2}คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

ภูริวัจน์ บุลพรกุลทรัพย์, นันทิพย์ คำแร่. (2565). การพัฒนาคู่มือส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ ตำบลบัวบาน อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 5(2). 2565 : 50 - 60

บทคัดย่อ

วิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาคู่มือส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเป็นไปตามเกณฑ์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้และทัศนคติก่อนและหลังการส่งเสริม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาวิจัย คือ นักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 33 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผ่นพับ คู่มือส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ แบบทดสอบความรู้ และแบบวัดทัศนคติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ paired t-test ผลการวิจัยพบว่า คู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.83/81.01 ส่วนดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่เท่ากับ 0.818 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการส่งเสริมมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ร้อยละ 81.80 มีคะแนนเฉลี่ยความรู้และทัศนคติ ต่อการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ หลังการส่งเสริมมากกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : คู่มือส่งเสริม ความรู้ ทัศนคติ การผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่



**The development of promoting manual of the production of briquette charcoal from bamboo
for students in Ban Tum Witthayakhan Community School, Bua Ban Subdistrict,
Yang Talat District, Kalasin Province**

Pooriwat Bulapornkulsap¹, Namtip Cumrae²

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

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

Pooriwat Bulapornkulsap, Namtip Cunrea. (2022). The development of promoting manual of the production of briquette charcoal from bamboo. for students in Ban Tum Witthayakhan Community School, Bua Ban Subdistrict, Yang Talat District, Kalasin Province. Thai Journal of Environmental Studies Vol. 5(2), 2022 : 50 – 60.

Abstract

The objectives of this research were to develop promoting manual of briquette charcoal from bamboo with efficiency criterion and effective according to the criteria and to study and compare knowledge and attitude before and after promotion. The sample used in the research were 33 students of Ban Tum Witthayakhan School being selected by purposive samples. The research tools were a manual of promoting the production of briquette charcoal from bamboo, brochure, knowledge test and attitude test. The statistics used for data analysis were frequency, percentage, mean, standard deviation and paired t-test. The results of the research showed that the efficiency of the manual was 83.83/81.01. The effectiveness index of the manual was 0.818, it showed that the students improved their study by 81.80%. After promoting through a manual, students had an average score of knowledge attitude and higher than before the promoting, statistical significance at the level of .05.

Keyword: Manual, Knowledge, Attitude, Production of briquette charcoal from bamboo



1. บทนำ

ทรัพยากรธรรมชาติเป็นสิ่งสำคัญเป็นต้นทุนหรือวัตถุดิบที่มนุษย์นำมาใช้เพื่อความเจริญทางเศรษฐกิจประเทศใดก็ตามที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติประเทศนั้นจะมีความร่ำรวยและมีความเจริญทางด้านเศรษฐกิจ แต่เมื่อใดก็ตามที่มนุษย์นำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ไม่ถูกวิธีก็ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติบางชนิดหมดสิ้นไปจากโลกนี้ได้ ดังนั้นจึงควรที่จะเรียนรู้ถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ เรียนรู้ถึงประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและเข้าใจถึงทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้นเพื่อการวางแผนการจัดการที่มีคุณภาพจะเห็นได้ว่าสิ่งที่เรียกว่า “ทรัพยากรธรรมชาติ” นั้นคือสิ่งที่เป็ประโยชน์ต่อมนุษย์ไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อม และเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเอง ดังนั้นทรัพยากรธรรมชาติจึงมีความสำคัญต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ทรัพยากรธรรมชาติ เป็นแหล่งของปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ คือ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยเป็นแหล่งวัตถุดิบในการก่อสร้างที่อยู่อาศัย มนุษย์นำไม้ หิน หวาย มาก่อสร้างบ้านเรือนสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เป็นแหล่งอาหาร ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ เป็นแหล่งที่มาเครื่องนุ่งห่ม ในอดีตมนุษย์ใช้ใบไม้เป็นเครื่องปกปิดร่างกาย ในปัจจุบันนำเส้นใยจากธรรมชาติ เช่น เส้นไหม ผ้าย มาถักทอเป็นเสื้อผ้าปกปิดร่างกาย เป็นแหล่งที่มาของยารักษาโรค วิวัฒนาการจากการเก็บส่วนต่าง ๆ ทั้งของพืชและสัตว์มารักษาโรคที่รู้จักกันในชื่อของ “สมุนไพร” ต่อมาก็ได้ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้นมาเปลี่ยนสมุนไพรเป็นยาแผนปัจจุบัน ในประเทศไทยมีพืชที่สามารถใช้เป็นสมุนไพรรักษาโรคในท้องถื่นมากกว่า 779 ชนิด เป็นปัจจัยในการดำรงชีวิตที่มนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นขาดไม่ได้ ได้แก่ อากาศ น้ำ เนื่องจากทรัพยากร ธรรมชาติเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศทั้งระบบนิเวศบนบก ระบบนิเวศทางน้ำ เช่น ทรัพยากรธรรมชาติประเภทป่าไม้มีประโยชน์ต่อองค์ประกอบของผู้ผลิตที่ต้องสร้างอาหารเลี้ยงสิ่งมีชีวิตบนโลกใบนี้ เป็นต้น (ดิเรก บัณฑิวิวัฒน์, 2559 : 40)

ปัจจุบันจึงมีการนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรมาใช้ผลิตเชื้อเพลิงในรูปของถ่านอัดแท่งสำหรับ ใช้ในครัวเรือนและอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงจากถ่านไม้และฟืน ที่มีปริมาณลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร หลายชนิดมีคุณสมบัติทางด้านเชื้อเพลิงรวมทั้ง ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมมีพืชผลทางการเกษตรมากมายภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตจะมีเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก เช่น กะลามะพร้าว ชังข้าวโพด แกลบ ฟางข้าว ชานอ้อย ลำต้นมันสำปะหลัง กะลาปาล์ม และเปลือกผลไม้ เป็นต้น โดยวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเหล่านี้

ก่อนที่จะนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงต้องผ่านกระบวนการแปรรูปให้เหมาะสมตามขั้นตอน คือ การผลิตถ่าน การบดย่อย การผสม การอัดแท่ง และการตากแห้ง แต่การผลิตถ่านอัดแท่งมักประสบปัญหาด้านคุณภาพ ได้แก่ ถ่านมีลักษณะเปราะ มีควันระหว่างการติดไฟ มีความชื้นเมื่อวางทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้องทำให้เกิดเชื้อรา จุดติดยากและระยะเวลาเผาไหม้สั้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554: เว็บไซต์)

เนื่องจากไม้ไผ่เป็นไม้สารพัดประโยชน์ของคนไทยมาช้านาน เป็นพืชเศรษฐกิจที่สามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศ ทั้งกินหน่อเป็นวัตถุดิบในการจกสาน การก่อสร้าง นับได้ว่าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ตั้งแต่รากถึงลำต้น ปัจจุบันมีคนนิยมหันมาปลูกไผ่มากขึ้น เช่น ไผ่ชางหม่น ไผ่กิมชุง ไผ่ตง ไผ่ยักษ์ ไผ่เลี้ยง ไผ่สีทอง ไผ่บงหวาน ซึ่งไผ่เหล่านี้ถูกนำไปแปรรูปเป็นสิ่งต่าง ๆ มากมาย เช่น เฟอร์นิเจอร์ ของที่ระลึก กระเป๋า หมวก เครื่องดนตรี ตะเกียบ ไม้จิ้มฟัน กระดาษเยื่อไผ่ ภาชนะ ของแต่งบ้าน และวัสดุทำตัวบ้าน เป็นต้น (สะอาด บุญเกิด, 2528 : 198)

ซึ่งโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ หมู่ที่ 19 อำเภอปางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร มีต้นไผ่ขึ้นแพร่กระจายอยู่ทั่วไปบริเวณรอบ ๆ โรงเรียนและในชุมชน โดยมีต้นไผ่ต่างขนาด ต้นไผ่บง และในบริเวณป่าชุมชน จะมีต้นไผ่ขึ้นเองตามธรรมชาติและมีทั้งชาวบ้านปลูกเอง เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านจักสานโดยไม่มีการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ เช่น การนำมาไม้ไผ่มาเผาเป็นถ่านเพื่อใช้ในการครัวเรือนและจำหน่ายสร้างเป็นอาชีพเสริมได้ เพื่อให้คนในชุมชนได้ใช้ประโยชน์จากต้นไผ่ให้ได้มากและคุ้มค่ามากที่สุด

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการพัฒนาคู่มือส่งเสริมเพื่อใช้ประกอบในการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ให้นักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้การผลิตจากถ่านไม้ไผ่ที่มีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ใช้ในการเป็นเชื้อเพลิงได้ดี และสามารถดูดซับกลิ่นเหม็นอับไม่พึงประสงค์ต่างๆ ได้ผลผลิตถ่านไม้ยังสามารถจำหน่ายเพื่อเป็นการสร้างรายได้เสริมให้แก่คนในชุมชนและเป็นการใช้ประโยชน์ทรัพยากรในชุมชนให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาคู่มือส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ให้นักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ ให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้



2.2 เพื่อเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ของนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ ก่อนและหลังอบรม

2.3 เพื่อเปรียบเทียบทัศนคติต่อการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ของนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ ก่อนและหลังอบรม

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ ตำบลบัวบาน อำเภอขามเฒ่า จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 33 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ตำบลบัวบาน อำเภอขามเฒ่า จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 33 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่
ตัวแปรตาม คือ ความรู้เกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ และทัศนคติต่อการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายทอด ได้แก่ คู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ และแผ่นพับขั้นตอนการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่

3.3.2 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ และแบบวัดทัศนคติต่อการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือ

2) สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบแผนผังความคิด ได้แก่ หน่วยการส่งเสริมที่ 1 ลักษณะของไม้ไผ่ หน่วยการส่งเสริมที่ 2 คุณสมบัติและประโยชน์ของถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ หน่วยการส่งเสริมที่ 3 ขั้นตอนการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ ความรู้ แบบวัดทัศนคติ

3) นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นส่งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4) นำเครื่องมือที่ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาส่งผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจหาคุณภาพของเครื่องมือ และประเมินความสอดคล้องพร้อมทั้งหาค่าความเหมาะสมของเครื่องมือ เมื่อตรวจวิเคราะห์คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า คู่มือและเครื่องมือ มีค่า IOC เฉลี่ยมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ค่าความเหมาะสมของคู่มือและเครื่องมือ มีค่าเฉลี่ยมากกว่า 4.0 ขึ้นไป แสดงว่าเครื่องมือที่ใช้ในการส่งเสริมมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย สามารถนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลได้

5) นำเครื่องมือที่ผ่านการวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญไป Try out กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความยากง่ายของเครื่องมือ ดังนี้

5.1) แบบทดสอบความรู้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.40 - 0.73 และค่าความยากง่ายระหว่าง 0.46 - 0.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

5.2) แบบวัดทัศนคติค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.38 - 0.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

6) ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่

ระยะที่ 2 กระบวนการถ่ายทอดความรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา

1) ขออนุญาตใช้สถานที่ในการจัดการกิจกรรมส่งเสริม ณ โรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ ตำบลบัวบาน อำเภอขามเฒ่า จังหวัดกาฬสินธุ์

2) ชี้นำเข้าสู่กิจกรรม การเตรียมความพร้อมให้กับผู้เข้าร่วมการส่งเสริม หรือสร้างบรรยากาศให้เอื้ออำนวย พร้อมทั้งแนะนำตัวทำความคุ้นเคยกับผู้เข้าร่วมการส่งเสริม

3) ชี้นำกิจกรรมการส่งเสริม มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1) ละลายพฤติกรรมด้วยกิจกรรมนันทนาการ

3.2) ทำแบบทดสอบก่อนการส่งเสริม ได้แก่ แบบทดสอบความรู้ และแบบวัดทัศนคติ

3.3) เข้าสู่กระบวนการให้ความรู้อธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาของ หน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 พร้อมกับแผ่นพับ และทำแบบฝึกหัดระหว่างหน่วย การส่งเสริมที่ประกอบกับการบรรยายที่ผู้วิจัยได้บรรยายให้ความรู้ หน่วยที่ 1 ถึง หน่วยที่ 3 ตามลำดับ

4) ทดสอบความรู้ และวัดทัศนคติเกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่หลังการส่งเสริม



5) สรุปผลเกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบวัดทักษะปฏิบัติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ ได้แก่ แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ จำนวน 15 ข้อ มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิด แบบ 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และง และแบบวัดทัศนคติต่อการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ จำนวน 15 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) สถิติทดสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย ค่าความเชื่อมั่น และค่าอำนาจจำแนก

3) สถิติเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการส่งเสริม ได้แก่ Paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญ ทางสถิติ .05

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของคู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ (E_1/E_2)

คุณภาพคู่มือการส่งเสริม	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	15	12.57	1.45	83.83
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	15	12.15	1.00	81.01
ประสิทธิภาพของคู่มือ เท่ากับ 83.83/81.01				

ตารางที่ 2 ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่

ผลรวมคะแนนความรู้ก่อนการส่งเสริม	ผลรวมคะแนนความรู้หลังการส่งเสริม	คะแนนเต็มของแบบทดสอบความรู้	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
257	415	15	0.818

4.2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบกับความรู้เกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ ก่อนและหลังการส่งเสริม

จากการศึกษาพบว่า ก่อนการส่งเสริมนักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=7.78$) และหลัง

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของคู่มือ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของคู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 83.83 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 81.01 ดังนั้น การผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ มีประสิทธิภาพของคู่มือส่งเสริม เท่ากับ 83.83/81.01 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ตามที่ตั้งไว้ (ดังตารางที่ 1)

ค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ มีค่าเท่ากับ 0.818 หมายความว่า นักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริมมีความรู้เพิ่มขึ้น และนักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริมมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น หลังจากการใช้คู่มือส่งเสริมร้อยละ 81.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่สามารถใช้ได้ (ดังตารางที่ 2)

การส่งเสริมมีคะแนนความรู้เฉลี่ย อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=12.15$) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้ พบว่านักเรียนมีคะแนนความรู้เฉลี่ยหลังการส่งเสริมมากกว่าก่อนการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 3)



ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของความรู้เกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ (n=33)

ด้าน	ก่อนการส่งเสริม			หลังการส่งเสริม			t	df	p
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ			
ความรู้ (N=15)	7.78	2.13	ปานกลาง	12.15	1.00	มาก	-13.074	32	.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ผลการศึกษาและการเปรียบเทียบทัศนคติต่อการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ ก่อนและหลังการส่งเสริม

จากการศึกษา พบว่า คะแนนทัศนคติเฉลี่ยต่อการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ก่อนการส่งเสริมอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X}=3.77$) และหลังการส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติ

เกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X}=4.50$) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติ ก่อนและหลังการส่งเสริม พบว่า นักเรียนมีคะแนนทัศนคติเฉลี่ยหลังการส่งเสริมมีค่ามากกว่าก่อนการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทัศนคติต่อการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ (n=33)

ด้าน	ก่อนการส่งเสริม			หลังการส่งเสริม			t	df	p
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับทัศนคติ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับทัศนคติ			
ทัศนคติ (N=5)	3.77	0.33	เห็นด้วย	4.50	0.29	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	-9.58	32	.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. อภิปรายผล

5.1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผล ของคู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของคู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 83.83 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 81.01 ดังนั้น การส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ มีประสิทธิภาพของคู่มือส่งเสริมเท่ากับ 83.83/81.01 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญของการเรียนรู้ โดยใช้คู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชน บ้านตูมวิทยาการ ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ ปรีชา ช่างขวัญยืน และคณะ (2551 : 127) ได้อธิบายคู่มือที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนว่าคู่มือ คือหนังสือที่ผู้เรียนใช้ควบคู่ไปกับตำราที่เรียนปกติโดยการถ่ายทอดความรู้ผ่านคู่มือฝึกอบรม อาจทำให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งแก่ผู้อื่นโดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ ทัศนคติ และเกิดความตระหนัก สามารถดำเนินการในเรื่องนั้นๆ ได้อย่างเหมาะสม และ เรื่องชัย จรุงศรีวัฒน์ (2555: 77) ได้กล่าวว่า คู่มือ

เป็นเอกสารหรือหนังสือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถสอนให้เป็นไปตามแนวทางของหลักสูตร หรือใช้เป็นคู่มือของครูในการใช้หนังสือเล่มใดเล่มหนึ่ง คู่มือที่เขียนขึ้นเป็นแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจเรื่องที่จะทำ และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพบรรลุสำเร็จตามเป้าหมาย เพื่อให้ผู้ใช้คู่มือมีความสะดวกและสามารถปฏิบัติงานได้บรรลุวัตถุประสงค์ภายใต้มาตรฐานที่ใกล้เคียง และเป็นไปตามแนวคิดของ นุติ รุ่งสว่าง (2543: 24) ได้กล่าวไว้ว่า คู่มือที่ดีควรมีดังนี้ 1) ด้านรูปแบบ มีขนาดรูปเล่มเหมาะสม ตัวอักษรอ่านง่าย ชัดเจน มีรูปภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา และการนำเสนอกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน 2) ด้านเนื้อหา ของคู่มือควรมีวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ชัดเจน เหมาะสมเข้าใจง่าย เนื้อหาความรู้มีความเหมาะสมตรงกับความ ต้องการและความจำเป็น 3) ด้านการนำไปใช้มีการกำหนดขั้นตอนการศึกษาคู่มือไว้ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ น้ำทิพย์ คำแร่ และคณะ (2559: 543-563) ได้ศึกษา การพัฒนา คู่มือฝึกอบรมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.70/83.68 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิญา โคตะวันนธ์ (2562: 57) ได้ศึกษา การส่งเสริมการ

จัดการขยะจากต้นทาง ด้วยหลัก 3Rs โดยใช้คู่มือ เพื่อลดปริมาณขยะอินทรีย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า คู่มือการส่งเสริม มีประสิทธิภาพ 86.84/84.34 ต่อการจัดการขยะจากต้นทาง ด้วยหลัก 3Rs หลังการส่งเสริมมากกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอรอุมา สงชะวา และคณะ (2559: 216-228) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มืออบรมการแก้ไขปัญหาดินขาดความอุดมสมบูรณ์ เพื่อปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือการอบรม เท่ากับ 82.94/81.23

จากผลการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือ มีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.818 ซึ่งส่งผลให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นหลังจากการใช้คู่มือการส่งเสริมร้อยละ 81.80 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริมโดยใช้คู่มืออบรมการเรียนรู้มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น ทำให้ค่าดัชนีผลมีค่าที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ Sobel (2013: 36-45) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยอิงสถานที่เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานที่จริงในท้องถิ่นอย่างมีความรู้ต่อผู้เรียนนั้นเนื้อหาเกี่ยวกับท้องถิ่น และบูรณาการเนื้อหาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและความสัมพันธ์ของสิ่งรอบตัวทั้งด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ควรสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน และความต้องการของสมาชิกในชุมชน เน้นการสอนที่ยึดประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นหลัก ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรักผูกพันต่อสถานที่ท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องแนวคิดของ เฟิชญ์ กิระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545 : 31-35) ได้กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล(The Effectiveness) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบหลังเรียนเมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นจะดูที่ประสิทธิผลทางการเรียน และการวัดประเมินผลสื่อการสอน หรือเป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม การหา พัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยรัช จันทรสมุทร (2553: 144) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับบุคลากรองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผลการศึกษาพบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของหลักสูตรฝึกอบรมการวิเคราะห์ผลกระทบ

สิ่งแวดล้อมสำหรับบุคลากรองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีค่าเท่ากับ 0.7144 หมายความว่า ผู้เข้าอบรมมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 71.44 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยศพล พันธุ์เนียม สุภารัตน์ อ่อนก้อน และสมบัติ อัปมระกา (2561: 17) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาคู่มือการอนุรักษ์เพื่อชุมชนไพรในป่าชุมชนบ้านเกิง ตำบลเกิง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรม เท่ากับ 0.6107 หมายความว่า นักเรียนที่ใช้คู่มือการอบรมความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 61.07

ดังนั้นการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการพร้อมทั้งใช้คู่มือ ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องของการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ ซึ่งสามารถพัฒนากลุ่มตัวอย่างให้มีพฤติกรรมตรงตามความมุ่งหวัง ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่าง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปในทิศทางที่ดีขึ้น แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้การส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการโดยใช้คู่มือ ประกอบการถ่ายทอดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเกิดผลดีต่อนักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริม

5.2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ เกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ

ผลการเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ โดยรวมก่อนและหลังการส่งเสริม พบว่า นักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริม มีความรู้ก่อนการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ ของนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ ก่อนการส่งเสริมมีคะแนนความรู้เฉลี่ย เท่ากับ 7.78 อยู่ในระดับปานกลาง หลังการส่งเสริมนักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริม มีคะแนนความรู้เฉลี่ย เท่ากับ 12.15 อยู่ในระดับมาก เมื่อเทียบคะแนนความรู้เฉลี่ยก่อนและหลังการส่งเสริม พบว่าหลังจากการส่งเสริม นักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริม มีคะแนนความรู้เฉลี่ยมากกว่าก่อนการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากคู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ มีความเหมาะสม พร้อมทั้งมีเนื้อหาที่สำคัญ และน่าสนใจต่อการเรียนรู้ทำให้นักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริมเข้าใจในเนื้อหาของคู่มือเพิ่มมากยิ่งขึ้น ซึ่งคู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ มุ่งเสริมสร้างให้นักเรียนที่เข้า



ร่วมร่วมการส่งเสริมได้รับความรู้ใหม่ ๆ และถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริมได้เรียนรู้เรื่องที่มีอยู่ในเนื้อหา ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ บุญธรรม กิจปริตติปริสุทธิ (2545 : 7) ให้ความหมายว่า ความรู้ หมายถึงการระลึกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาแล้วได้ และรวมถึงการจำเนื้อเรื่องต่าง ๆ ทั้งที่ปรากฏอยู่ในแต่ละเนื้อหาวิชาและที่เกี่ยวพันกับเนื้อหาวิชานั้นด้วย เช่น ระลึกหรือจำได้ถึงวัตถุประสงค์ วิธีการ แบบแผน และเค้าโครงของเรื่องนั้น ๆ เป็นไปตามแนวคิดของ ไพศาล หวังพานิช (2546: 96 -104) กล่าวถึงการวัดความรู้ ความจำเป็นการวัดความสามารถในการระลึกเรื่องราวข้อเท็จจริงหรือประสบการณ์ต่าง ๆ หรือเป็นการวัดการระลึกประสบการณ์เดิมที่บุคคลได้รับจากคำสอนการบอกกล่าว การฝึกฝนของผู้สอนรวมทั้งจาก ตำราจากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ด้วยคำถามวัดความรู้ และเป็นไปตามแนวคิดของ ชาวล แพตตันกุล (2545: 11) ให้ความหมายว่า ความรู้คือ บรรดาข้อเท็จจริงและ รายละเอียดของเรื่องราว และการกระทำใด ๆ ที่มนุษย์ได้สะสมและถ่ายทอดต่อ ๆ กันมาตั้งแต่ในอดีต และเราสามารถรับทราบสิ่งเหล่านี้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สุภารัตน์ อ่อนก้อน (2556 : 55) ได้ศึกษา เรื่องการส่งเสริมการทำน้ำหมักชีวภาพเพื่อคุ่มวัชพืชในข้าวนาหว่าน บ้านโคกก่อ ตำบลคันธารราษฎร์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรมฝึกอบรมการส่งเสริมการทำน้ำหมักชีวภาพเพื่อคุ่มวัชพืชในข้าวนาหว่าน บ้านโคกก่อ ตำบลคันธารราษฎร์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม โดยวิธีการส่งเสริมรวม 2 วัน ก่อนการส่งเสริมเกษตรกร มีความรู้เกี่ยวกับการทำน้ำหมักชีวภาพ เพื่อคุ่มวัชพืชในข้าวนาหว่าน บ้านโคกก่อ ตำบลคันธารราษฎร์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม อยู่ในระดับปานกลาง หลังการส่งเสริมเกษตรกรมีความรู้ อยู่ในระดับสูง หลังการส่งเสริมเกษตรกรมีความรู้มากกว่าก่อนการส่งเสริม และก่อนการส่งเสริมเกษตรกรมี การปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลางและหลังการส่งเสริมเกษตรกรมีการปฏิบัติ อยู่ในระดับมาก หลังการส่งเสริมเกษตรกรมีการปฏิบัติมากกว่าก่อนการส่งเสริม แสดงให้เห็นว่าการส่งเสริมการทำน้ำหมักชีวภาพ เพื่อคุ่มวัชพืชในข้าวนาหว่าน บ้านโคกก่อ ตำบลคันธารราษฎร์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม มีผลทำให้ความรู้และปฏิบัติของเกษตรกรเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณศักดิ์พิจิตร บุญเสริม ประยูร วงศ์จันทร์ และบุญญิตี สาลี (2558 : 218) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมสิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการกวีสีเขียว (Green Poem) สำหรับนิสิตปริญญาตรีสาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมของผู้เข้าร่วมมีคะแนนความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเท่ากับ 16.00 คะแนน อยู่

ในระดับปานกลาง และหลังการ เข้าร่วมกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 26.46 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังกิจกรรม ผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมมีความรู้หลังกิจกรรมมากกว่าก่อนกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้นแสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ มีความรู้เพิ่มขึ้น เนื่องจากคู่มือการส่งเสริมมีความเหมาะสม และน่าสนใจ จึงทำให้น้องหาเหมาะกับนักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริม ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของคู่มือที่ใช้ในการส่งเสริมเป็นอย่างดี ซึ่งคู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการนั้นเน้นให้นิสิตได้รับประสบการณ์ และความรู้ใหม่ ๆ เพื่อให้ให้นิสิตสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้เกี่ยวกับการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด

5.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติต่อการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ

ผลการเปรียบเทียบทัศนคติต่อการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ พบว่านักเรียนที่ร่วมการส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ ก่อนส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 อยู่ในระดับเห็นด้วย หลังส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับความรู้ระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังการส่งเสริม พบว่า นักเรียนที่ร่วมการส่งเสริมมีทัศนคติเพิ่มมากขึ้นหลังการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ มีความเหมาะสม พร้อมทั้งมีเนื้อหาที่สำคัญ และทำให้นักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริมมีทัศนคติเพิ่มขึ้นตระหนักในสิ่งแวดล้อม และค่านิยมที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของพัชรา ตันติประภา (2553: 56-57) กล่าวว่าทัศนคติ คือ ผลรวมของความเชื่อและการประเมินสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลซึ่งนำไปสู่แนวโน้มที่จะกระทำการในวิถีทางหนึ่งๆ เป็นไปตามแนวคิดของ สุภกนิษฐ์ พลไพรินทร์ (2540: 79) สรุปว่า ทัศนคติ หมายถึง การประเมินค่า ความรู้สึก ความคิดเห็น หรือความเชื่อของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันมีพฤติกรรมที่แสดงออกว่าเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย หรือรู้สึกเฉยๆต่อสิ่งต่างๆ ในสังคม อันเป็นผลมาจากการเรียนรู้ประสบการณ์โดยตรงหรือทางอ้อมกับสิ่งนั้น ปกติบุคคลจะมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่ง

ที่เห็นด้วย และทัศนคติในทางไม่ดี ต่อสิ่งที่ไม่เห็นด้วย และเป็นไปตามแนวคิดของ สุภาภรณ์ พลนิกร (2548: 226) กล่าวว่า ทัศนคติ คือ วิธีการที่แต่ละคนรู้สึกและการกระทำต่อสภาวะแวดล้อมหรือปริมาณของความรู้สึกทั้งทางบวกและทางลบที่มีต่อสิ่งที่มากระตุ้นต่างๆ (Stimuli) หรือเป็นความโน้มเอียงที่เกิดจากการเรียนรู้ในการตอบสนองต่อวัตถุใดๆ (Object) ทั้งในด้านที่ดีและไม่ดีด้วยความเสมอต้นเสมอปลาย (Consistent) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุมพล อภิรัตน์ (2558 : 31) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดการปัญหาขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า ภาพรวมประชากรตัวอย่างมีทัศนคติเห็นด้วยเกี่ยวกับกระบวนการบริหารในการจัดสรรปัญหาขยะ ของเทศบาลนครเชียงใหม่ เพศไม่มีอิทธิพลต่อทัศนคติ อายุมีอิทธิพลต่อทัศนคติ เกี่ยวกับการ จัดการงบประมาณ และตำแหน่งมีอิทธิพลต่อทัศนคติเกี่ยวกับกระบวนการบริหารในการจัดการ ปัญหาขยะ โดยเฉพาะการชี้ให้เห็นความขัดแย้งของกลุ่มข้าราชการและกลุ่มสมาชิกสภาเทศบาล ร่วมกับกลุ่มลูกจ้าง และซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมินตรา วรผาบ (2557 : 60-63) ได้ศึกษาการส่งเสริมการคัดแยกขยะมูลฝอยเพื่อการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า เป็นไปตามสมมุติฐานการ วิจัย หลังการส่งเสริมการคัดแยกขยะมูลฝอยผู้เข้าร่วมมีความรู้และทัศนคติสูงกว่าก่อนการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการคัดแยกขยะมูลฝอยมีผลทำให้ความรู้และทัศนคติของ นักเรียนโรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคมเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกนิษฐา น้อยคำดี และคณะ (2562: 9) ได้ศึกษา การส่งเสริมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชจากน้ำหมักใบสะเดา โดยใช้โปสเตอร์อินโฟกราฟิก สำหรับชุมชนบ้านน้ำจั้น หมู่ที่ 6 ตำบลบัวค้อ อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า ผู้เข้ารับการส่งเสริมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชจากน้ำหมักใบสะเดา มีคะแนนเฉลี่ยของทัศนคติหลังการส่งเสริมสูงกว่าก่อนการส่งเสริม ก่อนส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.67 อยู่ในระดับเห็นด้วย และหลังส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.45 อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ดังนั้นชาวบ้านมีคะแนนทัศนคติเฉลี่ยหลังการส่งเสริมมากกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของเขมสร ชันทะ และวรรณศักดิ์พิจิตร บุญเสริม (2562: 43-44) ได้ทำการศึกษา การส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากมะกรูดในการดับกลิ่น ของมูลนิธิสิ่งแวดล้อมศึกษา (เสถภูมิ) สำหรับนักเรียนโรงเรียนบ้านดงหวาย ตำบลเกาะแก้ว อำเภอสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ผลการศึกษาพบว่า ก่อนการส่งเสริมนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการใช้ประโยชน์จาก

มะกรูดในการดับกลิ่นอยู่ในระดับเห็นด้วย และหลังการส่งเสริม นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติ อยู่ในระดับเห็นด้วย เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติก่อนและหลังการส่งเสริม พบว่า หลังการส่งเสริมนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของญาณพัฒน์ เฉยยสุข ไพบุลย์ ลัมมณี และกรรณิกา สุขงาม (2561: 55) ได้ศึกษา การส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้โดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า การเปรียบเทียบทัศนคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ โดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียนกิ่งวิทยานุกูล พบว่า ก่อนการส่งเสริม มีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วย และหลังการส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วย เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติก่อนและหลังการ ฝึกอบรมพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติหลัง การส่งเสริมมากกว่า ก่อนการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้นกิจกรรมการส่งเสริมการเรียนรู้มีผลทำให้ทัศนคติของนักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริมนั้นเป็นไปในทางที่ดีขึ้น เนื่องจากการจัดการกระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดทางสิ่งแวดล้อมศึกษา และใช้คู่มือการส่งเสริมการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ ในการบรรยายให้ความรู้เพื่อเป็นสื่อกระตุ้นให้ นักเรียนที่เข้าร่วมส่งเสริมมีทัศนคติที่ดีต่อการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาการ จึงทำให้นักเรียนที่เข้าร่วมการส่งเสริมมีทัศนคติที่ดีมากขึ้น

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

สามารถนำคู่มือไปเผยแพร่ให้กับเยาวชนในชุมชนหรือนักเรียนในโรงเรียน เพื่อเป็นความรู้ในการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการสร้างหรือพัฒนาสื่อ โดยใช้คู่มือในรูปแบบต่าง ๆ เช่น วีดิทัศน์ โปสเตอร์ ไปปลิวเพื่อให้เกิดความสนใจในการร่วมกระบวนการส่งเสริมเพิ่มมากขึ้น

2) ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ตามหลักทฤษฎีแนวทางการปฏิบัติ และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ไผ่เพิ่มเติม เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงคู่มือในครั้งถัดไปอันจะนำไปสู่การพัฒนาของกระบวนการจัดกิจกรรมการส่งเสริมอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น



7. เอกสารอ้างอิง

- กนิษฐา น้อยคำดี และคณะ. (2562). การส่งเสริมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชจากน้ำหมักใบสะเดา โดยใช้โปรเตอร์อินโฟกราฟิก สำหรับชุมชนบ้านน้ำจั้น หมู่ที่ 6 ตำบลบัวค้อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย*, 1(3), 9-11.
- เขมสร ชันทะ และวรรณศักดิ์พิจิตร บุญเสริม. (2562). การส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากมะกรูดในการดับกลิ่นของมูลนิธิสิ่งแวดล้อมศึกษา (เสลภูมิ) สำหรับนักเรียนโรงเรียนบ้านดงหวาย ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย*, 2(2), 20-32.
- จุมพล อภิรัตน์มัย. (2558). *การจัดการปัญหาขยะ ของเทศบาลเมืองเชียงใหม่*. เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชวาล แพรรัตน์กุล. (2552). *การพัฒนาการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4: วิจัยเชิงปฏิบัติการ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชัยรัช จันทรสมุทร. (2553). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับบุคลากรองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ญาณพัฒน์ เฉลยสุข ไพบุลย์ ลิ้มมณี และกรรณิกา สุขงาม. (2561). การส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ โดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา. *การประชุมวิชาการวิทยาการสิ่งแวดล้อมระดับชาติ*, 4-5 มิถุนายน 2561, 49 - 60.
- ญาณพัฒน์ เฉลยสุข. และคณะ (2561). การส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้โดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา. *ประมวลบทความ: การประชุมวิชาการวิทยาการสิ่งแวดล้อมระดับชาติ*, 4-5 มิถุนายน 2561, 49-60
- ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์. (2559). ทรัพยากรธรรมชาติ. *วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*. ปีที่ 6 (ฉบับที่ 1) , หน้า 40
- ดุจดติง จิธา. (2555). การพัฒนากิจกรรมค่ายเยาวชนอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 10(4), 209.
- น้ำทิพย์ คำแร่ และคณะ (2559). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. *วารสารเกษตรพระวรุณ*, 9(3), 543-563.
- นุติ รุ่งสว่าง. (2543). *การพัฒนาคู่มือการสร้างหลักสูตรระดับโรงเรียนสำหรับครูประถมศึกษา*. สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญธรรม กิจปรีดาภิรุทธิ์. (2545). *ทฤษฎีและการประยุกต์*. กรุงเทพฯ, ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ : ศรีอนันต์.
- ปรีชา ช่างขวัญยืน และคณะ. (2551). *เทคนิคการเขียนและผลิตตำรา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญญ์ กิจระการ. (2545). *ดัชนีประสิทธิผล*. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพศาล หวังพานิช. (2546). *หลักและเทคนิคการจัดการฝึกอบรมและพัฒนาแนวทางการวางแผน*. กรุงเทพฯ: สยามศิลป์การพิมพ์.
- มินตรา วรผาบ. (2557). *การส่งเสริมการคัดแยกขยะมูลฝอยเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม*. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ยศพล พันธุ์เนียม สุภารัตน์ อ่อนก้อง และสมบัติ อัมระภา. (2561). การศึกษาการพัฒนาคู่มือการอนุรักษ์เพื่อชุมชนในป่าชุมชนบ้านแก้ง ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย*, 1(5), 17-26.
- เรืองชัย จรุงศิริวัฒน์. (2555). *เทคนิคการเขียนคู่มือการปฏิบัติงาน*. ขอนแก่น: ศูนย์ผลิตเอกสารมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรรณศักดิ์พิจิตร บุญเสริม และคณะ. (2558). การพัฒนากิจกรรมสิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการกวีสีเขียว (Green Poem) สำหรับนิสิตปริญญาตรีสาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 9(3), 210 - 222.
- ศุภกนิษฐ์ พลไพรินทร์. (2540). *ทัศนคติของผู้เรียน*. กรุงเทพฯ: แพร่พิทยา.
- สะอาด บุญเกิด. (2528). *ไม้ไผ่บางชนิดในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2554). *วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร*. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.oae.go.th/view/1TH-TH>. [สืบค้น เมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2563]
- สุภาภรณ์ พลนิกร. (2548). *หลักและเทคนิคการจัดการฝึกอบรมและพัฒนาแนวทางการวางแผน*. กรุงเทพฯ: สยามศิลป์การพิมพ์.



- สุภารัตน์ อ่อนก้อน. (2556). การส่งเสริมการทำน้ำหมักชีวภาพเพื่อคุมวัชพืชในข้าวนาหว่าน บ้านโคกก่อง ตำบลคันธารราษฎร์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เสาวลักษณ์ แปลงจันทรี, นันทิพย์ คำแร่ และชลทิศ พันธุ์ศิริ. (2561). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการใช้ประโยชน์จากมะรุมเพื่อสุขภาพ. ในการประชุมวิชาการวิทยาการสิ่งแวดล้อมระดับชาติ 2561. 265-277.
- อภิญญา โคตะวินนธ์. (2562). การส่งเสริมการจัดการขยะจากต้นทาง ด้วยหลัก 3Rs โดยใช้คู่มือเพื่อลดปริมาณขยะอินทรีย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อรอุมา สงชะวา และคณะ. (2559). การพัฒนาคู่มืออบรมการแก้ไขปัญหาดินขาดความอุดมสมบูรณ์ เพื่อปลูกมันสำปะหลัง ในจังหวัดมหาสารคาม. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Sobel, D. (2013). *Place-based education: Connecting classroom & communities* (2nd ed). USA : The Orion Society.