

การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม

ยุพิน โพรชัยทอง¹, น้าทิพย์ คำแร่¹

¹ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

ยุพิน โพรชัยทอง, น้าทิพย์ คำแร่. (2562). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม. วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 2(2), 2562: 64-74.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และดัชนีประสิทธิผล เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังฝึกอบรมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ชาวบ้านบ้านสองห้อง ตำบลร่องคำ อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มือฝึกอบรม แบบวัดความรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ ร้อยละ คะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Paired t-test ผลการศึกษาพบว่า คู่มือฝึกอบรม มีประสิทธิภาพ 90.60/93.25 ส่วนดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรมเท่ากับ 0.8523 ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 85.23 ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการฝึกอบรมมากกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : คู่มือฝึกอบรม การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ ความรู้



The development of training manuals for pellet organic fertilizer production from animal manure to reduce the use of chemical fertilizers in the environment

Yupin Phochaitong¹, Namtip Cumrae¹

¹ Faculty of Environment and Resource Studies, Mahasarakham University

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

Yupin Phochaitong, Namtip Cumrae. (2019). The development of training manuals for pellet organic fertilizer production from animal manure to reduce the use of chemical fertilizers in the environment. Thai Journal of Environmental Studies Vol. 2(2), 2019 : 64-74.

Abstract

The purposes of this research were to develop a training manual for producing pellet organic fertilizer from efficient dung according to the criteria 80/80 and the effectiveness index and to study and compare knowledge. The sample used in the was 37 people in Song Hong village, Rong khom Sub-district, Rong kham District, Kalasin Province. The tools used in the research were training manual and knowledge test. The statistics used in data analysis were frequency, percentage, mean, standard deviation and paired t-test. The results showed that the training manual was effective 90.60 / 93.25 and the effectiveness index of the training manual was 0.8523. The participants in the training had a learning progress of 85.23 percent. The villagers have an average score of knowledge was higher than before the training with statistical significance level of .05.

Keywords: training manual, production of pellet organic fertilizer from manure, knowledge



1. บทนำ

ปัจจุบันประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศมีอาชีพเกษตรกร มีรายได้มาจากการเพาะปลูก การทำเกษตรกรรม และการพัฒนาประเทศที่ผ่านมาได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลายด้าน ทั้งโครงสร้างประชากร เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ในการทำการเกษตรที่เปลี่ยนแปลงไป ส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรของประเทศในเชิงลบ ไม่ว่าจะเป็นการขาดความอุดมสมบูรณ์ของดิน แหล่งน้ำ สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปไม่เป็นตามฤดูกาล อุณหภูมิโลกที่ร้อนขึ้นทุกวัน และบางปีก็แห้งแล้งอย่างเห็นได้ชัดจนบางพื้นที่เกิดน้ำท่วม รวมทั้งพื้นที่ทำกินผลผลิตที่เคยเพาะปลูกได้มากกลับลดน้อยลง นอกจากนี้ปัญหาเสื่อมคุณภาพของดินซึ่งมาจากฝีมือมนุษย์ที่นำสารเคมีมาใช้ในทางการเกษตร เช่น ปุ๋ยเคมีและสารเคมีที่ใช้ในการทำการเกษตรในนาข้าว พื้นที่ทำการเพาะปลูก การปลูกพืชไม่รักษาสภาพหน้าดิน ล้วนแล้วนำไปสู่การเสื่อมคุณภาพดินในที่สุด (ชาคริต เบี้ยวจันทร์, 2550 : 128)

การใช้ปุ๋ยเคมีมีธาตุหลักติดต่อกันจะทำให้เกิดปัญหาการขาดธาตุรอง เช่น สังกะสี เหล็ก ทองแดง แมงกานีส แมกนีเซียม ซึ่งถ้าเกิดปัญหานี้ขึ้นจะส่งผลกระทบต่อพืช และกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ส่งผลให้ผลผลิตลดลง ทั้งโรคและแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายบ่อยครั้งขึ้น นอกเหนือจากปัญหาผลกระทบทางด้านเกษตรกรรมและสิ่งแวดล้อม การใช้ปุ๋ยเคมียังมีผลทางเศรษฐกิจ เพราะแหล่งวัตถุดิบของปุ๋ยมีอยู่จำกัด ย่อมทำให้เกิดปัญหาปุ๋ยที่ขาดแคลน และมีราคาแพงขึ้น การใช้ปุ๋ยเคมีส่งผลกระทบต่อระบบภูมิอากาศโลกด้วย โดยเฉพาะการปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์สู่บรรยากาศในชั้นสตราโตสเฟียร์ ซึ่งจะทำลายชั้นโอโซนปัจจัยเหล่านี้มีผลกระทบต่อแบบแผนการผลิตทางการเกษตรค่อนข้างมาก การงดใช้ปุ๋ยเคมีคงทำได้ค่อนข้างยากในระยะเวลาอันใกล้แต่หากเกษตรกรช่วยกันปรับรูปแบบการใช้ปุ๋ยเคมีโดยหันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์ให้มากขึ้นก็จะเป็นการช่วยลดปัญหาที่เริ่มได้จากตัวเกษตรกรเอง (เกษตรยั่งยืนวิถีการเกษตรเพื่ออนาคต, 2547 : 5)

มูลสัตว์ส่วนใหญ่เป็นของแข็งประกอบไปด้วยเศษของพืชและอาหารที่สัตว์กินเข้าไปแล้วไม่สามารถ

ย่อยหรือนำไปใช้ประโยชน์ได้หมด จึงเหลือเป็นกากที่สัตว์ขับถ่ายออกมา โดยเฉพาะอาหารเหล่านี้ได้ผ่านกระบวนการย่อยสลายไปบางส่วนแล้วในทางเดินอาหาร ดังนั้นส่วนที่เป็นมูลสัตว์จึงอุดมไปด้วยธาตุอาหารชนิดต่างๆ รวมทั้งสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้หลายชนิดซึ่งเมื่อรวมกันเข้าก็จะมีองค์ประกอบที่สามารถใช้เป็นธาตุอาหารที่สมบูรณ์ของพืชได้ ส่วนมูลสัตว์แต่ละชนิดจะมีธาตุอาหารชนิดใดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่สัตว์ชนิดนั้นกินเข้าไปเป็นปัจจัยสำคัญรวมทั้งปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ระบบ ระบบการย่อยอาหารของสัตว์มีวิธีการให้อาหารรวมทั้งการจัดการรวบรวมข้อมูลการเก็บรักษา (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน, 2549 : 1)

ปุ๋ยหมัก (Farm Manure) หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ที่ประกอบด้วย อุจจาระ ปัสสาวะของสัตว์ต่างๆ เช่น โค กระบือ เป็ด ไก่ แพะ แกะ ค้างคาว และสัตว์อื่นๆ ผสมกับเศษอาหารต่างๆ เข้าไปด้วย ในปุ๋ยหมักจึงมีจุลินทรีย์ อินทรีย์ต่างๆ มากมาย มีทั้งพวกที่เป็นชีวมวลแล้ว และส่วนของอาหารที่ยังสลายตัวไม่หมดมีทั้งส่วนที่เป็นเซลล์โลสติกินและสารอินทรีย์อื่นๆ นอกจากนั้นยังพบว่าวิตามินและฮอร์โมนพืช เช่น กรดอะมิโนไทอามีน (Thiamine) ไบโอติน (Biotin) และไพริดอกซิน (Pyridoxine) ในปุ๋ยหมักนอกจากจะมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชแล้วยังให้ฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับพืชอีกมากมาย (อานันท์ ต้นโซ, 2557 : เว็บไซต์)

ปุ๋ยหมักเป็นสิ่งที่มีความสำคัญทางการเกษตรแต่ยังไม่ได้รับความสนใจหรือแพร่หลายเท่าที่ควรอาจจะเป็นเพราะสาเหตุหลายประการด้วยกันเช่นเกษตรกรยังไม่ตระหนักถึงความสำคัญที่แท้จริงเพราะเกษตรกรยังขาดแหล่งข้อมูลที่จะให้ความรู้ความเข้าใจในการทำปุ๋ยหมักอย่างถูกวิธีเป็นเหตุให้การทำปุ๋ยหมักต้องใช้ในปริมาณมากใช้แรงงานมากและต้องดูแลเอาใจใส่อยู่เสมอการผลิต ปุ๋ยหมักจึงจะได้ผลเต็มที่การที่เกษตรกรจะผลิตปุ๋ยหมักขึ้นมาใช้กันอย่างจริงจัง จังๆ นั้นจึงต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในการทำปุ๋ยหมักต้องเข้าใจในประโยชน์ที่แท้จริงของปุ๋ยหมัก (พงษ์การเกษตร, 2551 : 168)

ชุมชนบ้านสองห้อง ตำบลร่องคำ อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ ชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพหลักคือ ทำนา อาชีพเสริมคือ ปลูกพืชผักสวนครัวทำแปลงเกษตรและเลี้ยงวัวเป็นจำนวนมาก จากการสัมภาษณ์ชาวบ้านในชุมชนบ้านสองห้อง พบว่ามีชาวบ้านปลูกผักสวนครัว 57 หลังคาเรือน เลี้ยงวัว 50 หลังคาเรือน รวมจำนวน 130 ตัว ซึ่งวัว 1 ตัว (ขนาดลำตัวกว้าง 220 เซนติเมตร) จะให้ปริมาณมูลสัตว์ (แห้ง) ที่สามารถทำเป็นปุ๋ยได้ประมาณ 2 กิโลกรัมต่อสปีดาร์ โดยชาวบ้านจะนำมูลสัตว์ไปใช้เป็นปุ๋ยเพื่อใส่แปลงเกษตรของตนเองในช่วงหน้าแล้ง สำหรับช่วงฤดูฝนมูลสัตว์มีลักษณะไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้เป็นปุ๋ยในแปลงเกษตร ชาวบ้านจึงนิยมซื้อปุ๋ยเคมีมาใช้ในช่วงดังกล่าว (พงษ์สวัสดิ์ กมลช่วง, 2561 : สัมภาษณ์)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อนำไปใช้เผยแพร่สำหรับชาวบ้านสองห้อง ตำบลร่องคำ อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งจะทำให้ชาวบ้านได้ใช้ประโยชน์จากมูลสัตว์ได้อย่างเต็มที่และลดการใช้สารเคมีในการเกษตรได้

2. ความมุ่งหมายงานวิจัย

2.1 คู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อมบ้านสองห้อง ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2 คู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อมบ้านสองห้องที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

2.3 ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์หลังการฝึกอบรมมากกว่าก่อนการฝึกอบรม

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ชาวบ้านบ้านสองห้อง ตำบลร่องคำอำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 356 คน 73 ครัวเรือน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาคู่มือฝึกอบรมคือ ชาวบ้านบ้านสองห้อง ตำบลร่องคำ อำเภอร่องคำ

จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 37 คน จาก 37 ครัวเรือน (ครัวเรือนละ 1 คน) ที่สมัครเข้าร่วมกิจกรรมการฝึกอบรม โดยกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากการใช้เกณฑ์ร้อยละ 50 ของครัวเรือนทั้งหมด

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1) ตัวแปรต้น คือ การฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม

2) ตัวแปรตาม คือ ความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายทอด ได้แก่ คู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อมซึ่งมีการศึกษาความสอดคล้องของคู่มือและความเหมาะสมของคู่มือจากผู้เชี่ยวชาญผลการวิเคราะห์หาค่า IOC พบว่าทุกด้านมีค่ามากกว่า 0.6 และมีค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมเท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดสามารถนำไปใช้ในการถ่ายทอดความรู้ได้

2) แผ่นพับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อมมีค่าความเหมาะสมเท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดสามารถนำไปใช้ในการถ่ายทอดได้

3) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล คือ แบบวัดความรู้การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อมมีลักษณะแบบเลือกตอบ ก ข ค ง จำนวน 20 ข้อ พบว่า ค่า IOC ทุกข้อมีค่ามากกว่า 0.6 และมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมเท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ทุกข้อมีค่าความยากง่ายในระดับที่ใช้ได้ คือ มีค่าตั้งแต่ 0.20 -0.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543: 185) และกำหนดค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยการอ้างอิงตามเกณฑ์มีค่าตั้งแต่ 0.31 ขึ้นไปซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์รังสรรค์ มณีเล็กและคณะ (2546: 35) พบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อในระดับที่ใช้ได้ คือ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.371- 0.751 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดความรู้อยู่ในระดับ 0.937



ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.70 ขึ้นไปเป็นไปตามเกณฑ์ของลวินสายยศ (2544: 310-311)

3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม

1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น โดยศึกษาจากเอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้องและเนื้อหาสาระคู่มือและแผ่นพับ เพื่อเป็นแนวทางในการฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์

ระยะที่ 2 กระบวนการสร้างคู่มือและการหาคุณภาพเครื่องมือการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม ในระยะนี้ผู้วิจัยจะกระทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและพัฒนาคู่มือการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ เป็นระยะการเตรียมความพร้อมของคู่มือและแผ่นพับและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อใช้ประกอบในการจัดกระบวนการฝึกอบรม

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม (E_1/E_2)

| คุณภาพคู่มือการฝึกอบรม | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย | เกณฑ์ |
|-----------------------------------|-----------|-----------|------|----------------------|----------------|
| ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) | 20 | 18.12 | 1.76 | 90.60 | เป็นไปตามเกณฑ์ |
| ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) | 20 | 18.65 | 2.21 | 92.25 | เป็นไปตามเกณฑ์ |

ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรม เท่ากับ 90.60/92.25

4.3 ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม มีค่าเท่ากับ 0.8523 ดังนั้น คู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลด

และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

3. สถิติทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

4. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัย การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม พบว่า ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อมผู้วิจัยได้พัฒนาคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม โดยใช้กระบวนการฝึกอบรมของ Tyler ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 3 การฝึกอบรม ขั้นตอนที่ 4 การประเมิน/ข้อมูลย้อนกลับ

4.2 ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) ของคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม คิดเป็นร้อยละ 90.60 ของคะแนนเต็ม ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อมคิดเป็นร้อยละ 92.25 ของคะแนนเต็ม (ดังตารางที่ 1)

ใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม จึงมีประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรม เท่ากับ 90.60/92.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม

| ผลรวมคะแนน ความรู้ก่อนการ ฝึกอบรม | ผลรวมคะแนน ความรู้หลังการ ฝึกอบรม | จำนวนผู้ เข้า ฝึกอบรม | คะแนนเต็ม ของแบบวัด ความรู้ | ค่าดัชนี ประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือ | เกณฑ์ |
|---|---|-----------------------------|-----------------------------------|--|-----------|
| 415 | 692 | 37 | 20 | 0.8523 | ผ่านเกณฑ์ |

4.4 ผลการเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม พบว่า ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม มีความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม ก่อนฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.21 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 56.05 หลังการฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.70 คะแนน คิดเป็น

ร้อยละ 93.50 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังฝึกอบรม พบว่า หลังฝึกอบรมผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมีความรู้มากกว่าการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อมมีผลทำให้ชาวบ้านสองห้องมีความรู้เพิ่มมากขึ้น (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม (n=37)

| ด้าน | ก่อนฝึกอบรม | | | หลังฝึกอบรม | | | df | t | p |
|-------------------|-------------|------|--------|-------------|------|--------|----|--------|-------|
| | \bar{X} | S.D. | ร้อยละ | \bar{X} | S.D. | ร้อยละ | | | |
| ความรู้ (N=20) | 11.21 | 2.78 | 56.05 | 18.70 | 0.90 | 93.50 | 36 | -16.97 | .000* |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. อภิปรายผล

การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อมผู้วิจัย มีประเด็นที่จะมาอภิปรายผล ดังนี้

1. คู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม เมื่อนำไปพัฒนาใช้กับผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม จากการศึกษาประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 90.60 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 93.25 ดังนั้น การฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม มีประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรม 90.60/93.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ตามที่ตั้งไว้ และดัชนี

ประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม มีค่าเท่ากับ 0.8223 หมายความว่า ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 85.23 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวลักษณ์ แปลกจังหวด, น้ำทิพย์ คำแร่และชลทิศ พันธุ์ศิริ (2561: 270) ที่พัฒนาคู่มือฝึกอบรม เท่ากับ 84.53/85.33 เนื่องจากผู้วิจัยได้เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ โดยคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม ได้มีเนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชนิดของปุ๋ยจากมูลสัตว์ ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลสัตว์ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ และประโยชน์การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ซึ่งเนื้อหาเหล่านี้มีการเรียบเรียงเป็นขั้นตอนและถ่ายทอดความรู้และทัศนคติของสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อให้ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมเกิดความรู้ ความ



เข้าใจ และสามารถเข้าใจได้ง่าย ทำให้ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมสนใจในการเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้นำเป็นสำคัญต่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดของอดิศักดิ์ สิงห์สีโว (2554: 41) ที่กล่าว สิ่งแวดล้อมศึกษา คือ กระบวนการทางการศึกษาที่เน้นการพัฒนาคนให้เห็นคุณค่าของทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนให้เข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม อันเป็นพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาเจตคติ ความตระหนัก และทักษะในการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและเกิดการสร้างจริยธรรมสิ่งแวดล้อมที่ดี เพื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับแนวคิดของวินัย วีระพัฒนานนท์ (2536: 4-5) อธิบายว่าสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ กระบวนการให้การศึกษเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมแก่ปวงชนโดยอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อที่ว่า การให้การศึกษเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจะช่วยให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการป้องกันแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมหรือพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ ด้วยพื้นฐานของความไม่เห็นแก่ตัว หรือความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และรับผิดชอบต่อสังคมสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับแนวคิดของคณิต จิตเจริญทวีโชค (2548: 43) ได้ให้ความหมายว่า คู่มือเป็นหนังสือที่เขียนขึ้นเพื่อให้ความรู้กับผู้อ่านในกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งโดยมุ่งหวังให้ผู้อ่านได้ศึกษาทำความเข้าใจด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้เป็นแนวทางดำเนินได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และลักษณะคู่มือดังกล่าว สอดคล้องกับแนวคิดของเรื่องชัย จรุงศิริวัฒน์ (2555: 77) ได้กล่าวไว้ว่า คู่มือ เป็นเอกสารหรือหนังสือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถสอนให้ไปไปตามแนวทางของหลักสูตรหรือใช้เป็นคู่มือของครูในการใช้หนังสือเล่มใดเล่มหนึ่ง คู่มือที่เขียนขึ้นเป็นแนวทางให้ผู้ใ้คู่มือได้ศึกษาทำความเข้าใจเรื่องที่จะทำ และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพบรรลุสำเร็จตามเป้าหมาย เพื่อให้ผู้ใ้คู่มือมีความสะดวกและสามารถปฏิบัติงานได้บรรลุวัตถุประสงค์ภายใต้มาตรฐานที่ใกล้เคียง สอดคล้องกับแนวคิดของภิญญาพัชญ์ เชื้อจันทร์ยอด (2555: 45) สรุปว่า ลักษณะของคู่มือที่ดีควรระบุว่าเป็นคู่มือของใคร กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน ให้หลักการและ

คำแนะนำ ผู้ใช้เกี่ยวกับความรู้ การเตรียมตัว ขั้นตอนการใช้ ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และควรออกแบบคู่มือให้สวยงามน่าสนใจ พอลจะสรุปได้ว่า คู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพลิน เสวตศิลา (2549: 94-97) พัฒนาคู่มือกิจกรรมเสริมหลักสูตร เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.16/80.95 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 แสดงว่าคู่มือกิจกรรมเสริมหลักสูตร เรื่อง ระบบนิเวศ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ น้ำทิพย์ คำแร่ พรนิภา ตูมโฮม และแสงรวี โมมขุนทด (2559: 543) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการศึกษา พบว่าประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.70/83.68

2. ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม มีค่าเท่ากับ 0.8523 นั้นหมายความว่า ชาวบ้านบ้านสองห้อง มีคะแนนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 85.23 แสดงให้เห็นว่าจากการพัฒนาคู่มือฝึกอบรมที่มีความเหมาะสมสำหรับชาวบ้านทำให้ชาวบ้านเกิดความสนใจในคู่มือฝึกอบรม พร้อมแรงจูงใจเพื่อการพัฒนาตนเองให้มีความรู้ เพื่อให้เกิดการทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุพงศ์ ชุมภักย์และน้ำทิพย์ คำแร่ (2558: 208) ได้มีการพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อาเซียน : ราชอาณาจักรไทย มีค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อาเซียน : ราชอาณาจักรไทย เท่ากับ 0.6338 หมายความว่า นิสิตกลุ่มทดลองมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 63.38 ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกัญญา ดวงตุสัน, น้ำทิพย์ คำแร่ และชลทิศ พันธุ์ศิริ (2561: 257) โดยมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.7634 หมายความว่าชาวบ้านมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 76.34 จากการที่ชาวบ้านมีความก้าวหน้าในการฝึกอบรมอาจเป็นเพราะคู่มือที่ใช้ในการฝึกอบรมมีเนื้อหาสาระที่เหมาะสมกับผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม

เนื้อหาประกอบด้วยชนิดของปุ๋ย การนำปุ๋ยอินทรีย์จาก มูลสัตว์มาใช้ประโยชน์และแนวทางการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ ซึ่งมีการสรุปเนื้อหาสาระในแต่ละ หน่วยและมีแบบวัดความรู้ท้ายหน่วยที่ใช้กระตุ้นความ สนใจของผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมทำให้ชาวบ้านมีความรู้ ความเข้าใจในหัวข้อที่ฝึกอบรมและสามารถทำแบบวัด ความรู้ได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

3. การศึกษาและเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการผลิต ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีใน สิ่งแวดล้อมจากการวัดผลการทดสอบความรู้ พบว่า ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรม มากกว่าก่อนการฝึกอบรม เนื่องจาก คู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีใน สิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสม พร้อมกับมีเนื้อหาที่สำคัญ และน่าสนใจต่อการเรียนรู้ทำให้ผู้เข้าร่วมการ ฝึกอบรมเข้าใจในเนื้อหาของคู่มือเพิ่มมากยิ่งขึ้น ซึ่ง คู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม มุ่งเสริมสร้างให้ ชาวบ้านได้รับความรู้ใหม่ๆ และถ่ายทอดความรู้แก่ ชาวบ้านที่มีอยู่ในเนื้อหา และสอดคล้องกับแนวคิด สิ่งแวดล้อมศึกษาของประยูร วงศ์จันทร์ (2553: 357) ที่กล่าวว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง กระบวนการ ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดความรู้ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ทัศนคติ เจตคติและค่านิยมที่ดีต่อ สิ่งแวดล้อม ความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม ทักษะ ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมในการ แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม และการประเมินผลการแก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดคุณภาพสิ่งแวดล้อมและ คุณภาพชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเสริมศิริ เมนะเศวต (2525: 43-44) ได้ให้ความหมายของความรู้ ว่า ความรู้เป็นสิ่งสำคัญมากในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ เพราะเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทาง พฤติกรรมทุกชนิดทั้งในทางที่ดีและไม่ดี ซึ่งมีผลจาก ประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมและแนวคิดของ ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2544: 18) ได้ให้ความหมายของ ความรู้ไว้ว่าเป็นพฤติกรรมเบื้องต้นซึ่งผู้เรียนจำได้อาจ โดยการนึกได้หรือโดยการมองเห็นได้ยืนยันได้ความรู้ใน ชั้นนี้ได้แก่ความรู้เกี่ยวกับการจำกัดความหมาย ข้อเท็จจริงทฤษฎีกฎโครงสร้างวิธีการแก้ปัญหาเหล่านี้

เป็นต้น จากการฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด จากมูลสัตว์ของชาวบ้านบ้านสองห้อง พบว่า ก่อน ฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.21 คะแนน หลังการ ฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.70 คะแนน เมื่อ วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลัง ฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของไพโรจิตร์ ไชยงศ์ (2556: 69) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอด สารพิษในชุมชนบ้านลาด ตำบลลาดพัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า ชาวบ้านมี คะแนนเฉลี่ยความรู้ ก่อนการฝึกอบรมเกี่ยวกับการปลูก พืชผักสวนครัวปลอดสารพิษ อยู่ในระดับดีมาก หลัง การฝึกอบรมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ อยู่ในระดับ ดีมาก เมื่อนำคะแนนมาเปรียบเทียบกันจะเห็นได้ว่า หลังการฝึกอบรมมีคะแนนความรู้เพิ่มขึ้นก่อนการ ฝึกอบรม มีผลทำให้ความรู้และทัศนคติของชาวบ้าน เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมโชค ศรีหารักษา (2554: 181-182) ได้พัฒนาชุดฝึกอบรมสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง ขยะมูลฝอยในชุมชน สำหรับอาสาสมัครสาธารณสุข ประจำหมู่บ้าน ในเขตอำเภอเมืองสกลนคร ผลการศึกษาพบว่า อาสาสมัครสาธารณสุขประจำ หมู่บ้าน โดยรวมที่เข้าอบรมโดยใช้ชุดฝึกอบรม สิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง ขยะมูลฝอยในชุมชน มีความรู้ เกี่ยวกับการจัดการมูลฝอย การมีส่วนร่วมในการจัดการ ขยะมูลฝอย และการปฏิบัติในการจัดการขยะมูลฝอย โดยรวมและรายด้าน หลังฝึกอบรมเพิ่มขึ้นจากก่อน ฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สอดคล้องกับงานวิจัยนำทิพย์ คำแร่ และคณะ (2561: 146-153) ที่ศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลัง ผลการศึกษา ก่อนการส่งเสริมชาวบ้าน มีคะแนนเฉลี่ย อยู่ในระดับน้อย และหลังการส่งเสริมชาวบ้านมีคะแนน เฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด หลังการส่งเสริมชาวบ้านมี ความรู้สูงกว่าก่อนการฝึกอบรมก่อนการส่งเสริมอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการ ส่งเสริมการปลูกพืชกลับหัวสำหรับชาวบ้านมีผลทำให้ ความรู้ของชาวบ้านเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัย ของนำทิพย์ คำแร่และยุนิดา สุภา (2557: 155-164) ได้ศึกษาเรื่อง การส่งเสริมการปลูกพืชสมุนไพรแก่น



ตะวันสำหรับชาวบ้านท่าขอนยาง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า ความรู้และทัศนคติหลังการส่งเสริมสูงกว่าก่อนการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 แสดงให้เห็นว่าการส่งเสริมการปลูกพืชสมุนไพรแก่นตะวันสำหรับชาวบ้านท่าขอนยางมีผลทำให้ความรู้และทัศนคติของชาวบ้านเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับงานวิจัยของสมศักดิ์ โอบอ้อม (2546: 189) ที่ศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังพบว่าผลการประเมินก่อนเรียนและหลังมีคะแนนความรู้เฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.48 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.07 มีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุบล แคว้นไทยสงค์ และประยูร วงศ์จันทร์ (255: 124) ศึกษาเรื่องการพัฒนาความรู้เรื่องพืชสมุนไพรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอาเซียน : ประเทศนี้การรับรู้ในดารุสชาลามพบว่ามีความรู้เฉลี่ยความรู้หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภารัตน์ อ่อนก้อน (2556: 43) ที่ได้ส่งเสริมการทำน้ำหมักชีวภาพเพื่อคูดมูวชีพีชในนาข้าวหวาน บ้านโคกทอง ตำบลคันธารราษฎร์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคามพบว่าหลังการส่งเสริมเกษตรกรมีความรู้มากกว่าก่อนการส่งเสริม เช่นเดียวกับงานวิจัยของอนิรุทธิ์ วรจิตร (2557: 70-71) ได้มีการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากน้ำหมักชีวภาพจากเศษอาหารเพื่อลดใช้สารเคมีในโรงเรียนบ้าน

7. เอกสารอ้างอิง

- เกษตรยั่งยืนวิถีการเกษตรเพื่ออนาคต. (2547). *การใช้ปุ๋ยอินทรีย์*. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสายใยแผ่นดิน.
- คณิต จิตเจริญทวีโชค. (2548). *คู่มือการจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาประชาธิปไตยในโรงเรียน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาการบริหาร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชาคริต เบี้ยวจันทร์. (2550). *การประเมินผลโครงการฝึกอบรมเกษตรกรธรรม ศูนย์ฝึกและพัฒนาอาชีพเกษตรกรกรมวัดญาณสังวรารามวรมหาวิหาร อันเนื่องมาจากพระราชดำริ/วิทยานิพนธ์*. (วท.ม การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- น้ำทิพย์ คำแร่และยุวณิดา สุภา. (2557). การส่งเสริมการปลูกพืชสมุนไพรแก่นตะวันสำหรับชาวบ้านท่าขอนยาง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม. *วารสารเกษตรพระวรุณ*, 14(2) : 155-164.
- _____ (2559). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. *วารสารเกษตรพระวรุณ*, 9(3), 543-563
- ประยูร วงศ์จันทร์. (2553). *วิทยาการสิ่งแวดล้อม*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2544). *ทัศนคติการวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนา.

ดอนหนอง ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคามผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีความรู้หลังการส่งเสริมมากกว่าก่อนการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้

1) คู่มือฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้และใช้ฝึกอบรมแก่นิสิตนักศึกษา และประชาชน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์ และสามารถผลิตปุ๋ยอัดเม็ดได้ด้วยตัวเอง

2) สามารถนำข้อมูลการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์เพื่อลดใช้ปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม ไปเผยแพร่ในสื่อต่างๆ เพื่อเป็นช่องทางในการเรียนรู้ และศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยและการใช้ประโยชน์ของมูลสัตว์

6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลสัตว์

2) ควรมีการศึกษาเทคโนโลยีการอัดเม็ดปุ๋ยและการเก็บรักษาซึ่งคุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด



- พงษ์การเกษตร. (2551). *การผลิตปุ๋ยช่วยชาวบ้าน*. กรุงเทพฯ : พงษ์สาส์น.
- พงษ์สวัสดิ์ กมลช่วง. (2561 : 20 สิงหาคม). *สัมภาษณ์*. ณ บ้านสองห้อง ตำบลร่องคำ อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์.
- ไพลิน เศวตศิลา. (2549). *การพัฒนาคู่มือกิจกรรมเสริมหลักสูตร เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา*. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา การสอนสิ่งแวดล้อม) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพโรจตร ไซยงค์. (2556). *การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดสารพิษในชุมชนบ้านลาด ตำบลลาดพัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม*. สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ภาณุพงศ์ ชุมภักย์ และน้ำทิพย์ คำแร่. (2558). *การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : ราชอาณาจักรไทย*. วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา-สสศท. 7(14) : 203-215.
- ภิญญาพัชญ์ เชื้อจันทร์ยอด. (2555). *การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมวิทยากรแกนนำการจัดค่ายภาษาอังกฤษ*. น่าน: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 2.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. (2549). *มูลสัตว์*. นครปฐม : ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- รังสรรค์ มณีเล็กและคณะ. (2546). *การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา*. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เรืองชัย จรุงศิริวัฒน์. (2555). *เทคนิคการเขียนคู่มือการปฏิบัติงาน*. ขอนแก่น: ศูนย์ผลิตเอกสารมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วินัย วีระวัฒนานนท์. (2536). *สิ่งแวดล้อมศึกษา*. วารสารการศึกษาแห่งชาติ, 27(5), 4-5, มิถุนายน-กรกฎาคม.
- สมศักดิ์ โอบอ้อม. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง การผลิตปุ๋ยชีวภาพ*. วิทยานิพนธ์กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สมโชค ศรีหารักษ์. (2554). *การพัฒนาชุดฝึกอบรมสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง ขยะมูลฝอยในชุมชนสำหรับอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในเขตอำเภอเมืองสกลนคร*. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุกัญญา ดวงตูลสัน, น้ำทิพย์ คำแร่ และชลทิศ พันธุ์ศิริ. (2561). *การส่งเสริมการปลูกต้นทานตะวันเพื่อบริโภคให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม*. ในงานประชุมวิชาการวิทยาการสิ่งแวดล้อมระดับชาติ 2561 (น.252-264). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุภารัตน์ อ่อนก้อน. (2556). *การส่งเสริมการทำน้ำหมักชีวภาพเพื่อคุมวัชพืชในนาข้าวนาหว่าน บ้านโคกก่อง ตำบลคันธารราษฎร์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม*. โครงการวิจัยสิ่งแวดล้อม ศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- เสาวลักษณ์ แปลกจังหวีด, น้ำทิพย์คำแร่ และชลทิศ พันธุ์ศิริ. (2561). *การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการใช้ประโยชน์จากมะรุมเพื่อสุขภาพ*. ในการประชุมวิชาการวิทยาการสิ่งแวดล้อมระดับชาติ 2561 (น.265-277). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เสริมศิริ เมนะเศวต. (2525). *จิตวิทยาการศึกษา*. เชียงราย: คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยครูเชียงใหม่.
- อนิรุทธิ์ วรจิตร. (2557). *การส่งเสริมการใช้ประโยชน์น้ำหมักชีวภาพจากเศษอาหารเพื่อลดการใช้สารเคมีในโรงเรียนบ้านดอนหนอง ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม*. โครงการวิจัยสิ่งแวดล้อมศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อดิศักดิ์ สิงห์สีโว. (2554). *พื้นฐานสิ่งแวดล้อมศึกษา*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อานัญ ตันโซ. (2557). *ปุ๋ยคอก*. [ออนไลน์] ได้จาก : <http://oknation.nationtv.tv> [สืบค้น 10 พฤศจิกายน 2561].

อุบล แคว้นไทยสงค์ และประยูร วงศ์จันทร์. (2559). การพัฒนาคู่มืออบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : ประเทศบรูไนดารุสซาลาม. วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา-สศท, 7(14), 124.

Cumrae, N., et al. (2018). *The Promotion to grow upside down for villagers of BanThakhonyang, Thakhonyang, Kantharawichai Sub-District, Maha Sarakham Province*. Proceedings of the 7th ICIST (International Conference on Integration Science and Technology for Sustainable Development), Bali, Indonesia. 26-29 November 2018, 146-153.