



การส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน สำหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ชุตินา รุกิจนา¹, จุไรรัตน์ คุรุโคตร¹

¹คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

ชุตินา รุกิจนา, จุไรรัตน์ คุรุโคตร. (2565). การส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน สำหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 5(4), 2565 : 127 – 141.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มือการส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดินให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทักษะคิด ก่อนและหลังการส่งเสริม เพื่อศึกษาทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน หลังการส่งเสริม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบสุ่มเจาะ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย คู่มือส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Paired t-test ผลการศึกษา พบว่า คู่มือการส่งเสริมมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.17/82.17 มีดัชนีประสิทธิผลของคู่มือเท่ากับ 0.7036 แสดงว่า นิสิตมีความก้าวหน้าในการส่งเสริม ร้อยละ 70.36 นิสิตมีคะแนนความรู้ ทักษะคิด หลังการส่งเสริมสูงกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และหลังการส่งเสริม นิสิตมีทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน อยู่ในระดับปฏิบัติบ่อยครั้ง

คำสำคัญ : คู่มือการส่งเสริม, ปุ๋ยหมักจากใบอ้อย, ความรู้, ทักษะคิด, ทักษะปฏิบัติ



The promotion of making compost from sugar cane leaves to improve soil for undergraduate students of Environmental Education program, Faculty of Environment and Resource Studies, Mahasarakham University

Chutima Rukitna¹, Jurairat Kurukodt¹

¹Faculty of Environment and Resource Studies, Mahasarakham University
Kham Riang Sub-District, Kantharawichai District, Maha Sarakham Province 44150

Chutima Rukitna and Jurairat Kurukodt. (2022). The promotion of making compost from sugar cane leaves to improve soil for undergraduate students of Environmental Education program, Faculty of Environment and Resource Studies, Mahasarakham University. Thai journal of Environmental Studies Vol. 5(4). 2022: 127 – 141.

Abstract

The purposes of this research were to develop a manual of making compost from sugar cane leaves to improve soil to be with efficiency and effectiveness, to study and compare knowledge and attitudes before and after promotion, to study practical skills after promotion making compost from sugar cane leaves for soil improve. The sample used in the study were 30 the 2th year undergraduate students in Environmental Education program, Faculty of Environment and Resource Studies, Mahasarakham University, by voluntary sampling. The research tools were a manual of making compost from sugar cane leaves to improve soil, knowledge test, attitude test and practical skill test about making for compost from sugar cane leaves to improve soil. The statistics used for data analysis were frequency, mean, percentage, standard deviation paired t-test. The results of the research showed that the manual was effective of 85.17 / 82.17. The effectiveness of the manual index was equal to 0.7036. showed that the students had more knowledge and effected to increased students progress after using the promotion at 70.36%. After the promotion, the students had an average score of knowledge and attitude more than before the promotion significantly statistically level of .05. And after the promotion students had practical skills in making compost from sugar cane leaves to improve soil at the operational level.

Keywords : Promoting manual, Compost from sugar cane leaves, Knowledge, Attitude, Practical skills.



1. บทนำ

ทรัพยากรดินเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการผลิตทางเกษตรปัจจุบันทรัพยากรดินที่ได้ใช้ประโยชน์มานาน เกิดการเสื่อมโทรมลงเป็นอันมาก เนื่องจากทำการเพาะปลูกติดต่อกันมาโดยไม่มี การปรับปรุงและบำรุงตลอดจนการอนุรักษ์ที่ถูกต้องเหมาะสม จึงทำให้ทรัพยากรดินที่มีอยู่เกิดการเสื่อมสภาพทั้งคุณภาพและความเหมาะสมในการเพาะปลูก ผลผลิตของพืชที่ปลูกได้รับอยู่ในระดับต่ำและไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน นอกจากนี้การเสื่อมสภาพของทรัพยากรดินยังเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการมุงขยายพื้นที่เพาะปลูกเข้าไปในพื้นที่ที่ควรสงวนไว้เป็นพื้นที่ป่าไม้ ส่งผลให้พื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายลงเป็นจำนวนมากจนเกือบจะไม่มีพื้นที่ป่าไม้หลงเหลืออยู่อีกต่อไป และมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม (มงคล ต๊ะอูน, 2547: 2)

ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ เป็นรูปแบบของการเพิ่มธาตุอาหารพืชและอาหารสัตว์ กลับคืนสู่ระบบนิเวศในดิน เป็นการนำวัสดุอินทรีย์ต่าง ๆ กลับมาใช้ใหม่เป็นรูปแบบของการปรับปรุงดินให้มีคุณสมบัติดีขึ้นโดยมีการเพิ่มเติมปริมาณอินทรีย์วัตถุกลับคืนสู่ดิน ทำให้ดินมีชีวิตเนื่องจากอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ สัตว์ขนาดเล็กในดิน และยังมีส่วนช่วยในการดูดซับธาตุอาหารพืชไม่ให้ถูกชะล้างไปจากดินได้ และในระบบการผลิตแบบเกษตรธรรมชาติจะเน้นการนำวัสดุอินทรีย์ที่มีอยู่รอบชุมชน มาใช้ในการผลิตพืชและสัตว์ ลดการนำปัจจัยการผลิตจากภายนอกมาใช้ให้น้อยที่สุด อันเป็นระบบที่พึ่งตนเองและพยายามลดต้นทุนปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่ต้องซื้อหาให้น้อยที่สุด แต่เน้นการผลิตปัจจัยการผลิตเหล่านั้นด้วยตนเองหรือภายในชุมชนของตน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพจึงเป็นทางออกที่สำคัญในระบบการผลิตแบบเกษตรธรรมชาติและเกษตรอินทรีย์ นอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพจะมีเทคนิคการผลิตและการนำไปใช้ได้หลายแบบปุ๋ยอินทรีย์ที่สำคัญ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด มีรูปแบบที่ได้รับการพัฒนาขึ้นจากในอดีต โดยเน้นอัตราการสลายตัว เพื่อให้ได้ธาตุอาหารพืชที่รวดเร็วขึ้นจากเดิมในอดีต องค์ความรู้ด้านการนำจุลินทรีย์มาใช้ในการผลิตพืชมีการพัฒนาไปเป็นลำดับหรือที่เรียกรวมกันว่าเป็นปุ๋ยชีวภาพ เกษตรอินทรีย์หรือในระบบการผลิตแผนปัจจุบันที่ใช้สารเคมีเป็นหลักจะพัฒนาต่อไปได้ในสัดส่วนที่แตกต่าง แต่จะมีวิธีที่ช่วยลดต้นทุนของเกษตรกร ถ้าได้มีการพัฒนาในแนวทางที่ถูกต้องเหมาะสมกับ

เทคโนโลยีพื้นบ้าน และช่วยการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น (อานัฐ ดันโซ, 2549: 83-84)

วัสดุที่สามารถนำมาใช้ทำปุ๋ยหมัก ได้แก่ เศษซากของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ แต่โดยปกติแล้วในบ้านเราส่วนใหญ่จะได้มาจากพืชมากกว่า ดังนั้นวัสดุที่ใช้หมักจึงเพิ่งไปถึงการใช้เศษซากพืชเป็นสำคัญ ซึ่งก็มีอยู่มากมายหลายชนิดไม่ว่าจะเป็นเศษพืชที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวพืชผลทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ต้นข้าวโพด ต้นข้าวฟ่าง ต้นถั่ว ฝ้าย เศษผัก กากอ้อย แกลบ ชี้เลื่อย ขุยมะพร้าว ผักตบชวา เศษหญ้า หรือวัชพืชต่าง ๆ แม้แต่พวกเศษขยะตามอาคารบ้านเรือน เช่น เศษกระดาษ ใบตอง กิ่งไม้ ใบไม้ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้สามารถรวบรวมมาทำปุ๋ยหมักได้ทั้งสิ้น (สมพงษ์ บัวแย้ม, 2551: 177)

อ้อย เป็นพืชล้มลุกอยู่ตระกูลเดียวกับ หญ้า ข้าว หรือข้าวโพด ด้วยลักษณะที่ปลูกง่ายเก็บเกี่ยวได้หลายครั้ง และเป็นพืชที่นิยมปลูกในประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน อ้อยสามารถนำมาทำประโยชน์ได้เกือบทุกส่วนทั้งโดยตรงหรือทางอ้อม เริ่มจากลำต้นอ้อยที่นำมาผลิตเป็นอาหารมนุษย์ได้ทั้งน้ำอ้อย น้ำตาล ชานอ้อยที่ถูกบีบเอาน้ำตาลออกแล้วนำมาเป็นเชื้อเพลิง อาหารสัตว์ หรือกระดาษ ส่วนใบอ้อยยังนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย ใบอ้อย มีลักษณะใบที่เรียวยาว แข็ง และคม ใบอ้อยสด ๆ ที่ยังประโยชน์อีกมากมาย เศษใบอ้อยช่วยปกคลุมร่องอ้อยทำให้ดินสามารถเก็บความชื้นได้ และช่วยป้องกันการงอกของวัชพืช มีธาตุอาหารจากเศษใบอ้อยที่ย่อยสลายกลายเป็นอินทรีย์วัตถุช่วยปรับโครงสร้างดิน ทำให้ดินมีความร่วนซุยและอุดมสมบูรณ์มากกว่าแปลงที่เผาใบทิ้ง แผลงที่เป็นประโยชน์ต่ออ้อย แผลงเหล่านี้จะช่วยป้องกันการระบาดของหนอนกอและแมลงศัตรูอ้อยอื่น ๆ ได้ในช่วงฤดูฝนหรือช่วงที่มีฝนตก เมื่อมีเศษใบอ้อยปกคลุมบนหน้าดิน จะช่วยลดการชะล้างหน้าดิน ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหารของดิน การที่ไม่เผาใบอ้อยทิ้ง ทำให้ลดปัญหาฝุ่นเขม่าควัน ลดปัญหาฝุ่น PM 2.5 ที่กำลังเป็นปัญหาในปัจจุบันไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงปัญหาไฟไหม้ลุกลามต่อไร่อ้อยข้างเคียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และยังไม่ถูกตัดราคาอ้อยไฟไหม้ สามารถเก็บใบอ้อยไปขายให้โรงไฟฟ้าได้เพื่อเป็นรายได้เพิ่มอีกทาง การตัดอ้อยสดไว้คลุมดิน สามารถนำใบอ้อยที่อยู่ในไร่มาทำเป็นปุ๋ยหมักเพื่อใช้ในการเพาะปลูกพืชชนิดต่าง ๆ และเพื่อเป็นการสร้างรายได้เพิ่มอีกทางเช่นเดียวกัน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน สำหรับนิติตันปีที่ 2



สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยวิธีการส่งเสริมและจัดกิจกรรมให้ความรู้ผ่านคู่มือ เรื่องการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ส่งเสริมและสร้างประสบการณ์ให้แก่เกษตรกร เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ทักษะคิด และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการส่งเสริมไปถ่ายทอดให้ความรู้ได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
- 2) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ก่อนและหลังการส่งเสริม
- 3) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ก่อนและหลังการส่งเสริม
- 4) เพื่อศึกษาทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน หลังการส่งเสริม

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 86 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสมัครใจเข้าร่วมการส่งเสริม

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

- 1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน
- 2) ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1) ความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน
 - 2.2) ทักษะคิดต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน
 - 2.3) ทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) เครื่องมือที่ใช้ในการส่งเสริม ได้แก่ คู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน
- 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน แบบวัดทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน และแบบวัดทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน

3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการส่งเสริม

- 1) คู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน

(1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นโดยการศึกษาคำรา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสร้างคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบเนื้อหาของคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ศึกษาเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ซึ่งใช้ประกอบในการบรรยายโดยมีเนื้อหาสาระ ดังนี้ หน่วยการส่งเสริมที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดิน หน่วยการส่งเสริมที่ 2 การปรับปรุงบำรุงดิน หน่วยการส่งเสริมที่ 3 องค์ความรู้เกี่ยวกับปุ๋ยหมัก หน่วยการส่งเสริมที่ 4 ปุ๋ยหมักเพื่อใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน

(2) จัดทำโครงร่างของคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดินขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อขอข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขคุณภาพเครื่องมือ

(3) นำคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงดิน ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยตรวจสอบความถูกต้อง

(4) นำคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงดินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น นำไปวิเคราะห์หาค่าเหมาะสมของคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน โดยคำนวณตามสูตร พบว่า ความเหมาะสม มีค่าความเหมาะสมมาก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 แสดงว่าค่าความเหมาะสมของคู่มืออยู่ในระดับเหมาะสมมาก สามารถนำไปใช้ในการถ่ายทอดได้



(5) นำคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงดิน มาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ หลังจากการได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

3.4.2 เครื่องที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

1) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน

(1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาปรับใช้ และสร้างแบบทดสอบความรู้ ก่อน ระหว่างและหลังการส่งเสริม

(2) นำข้อมูลมาสร้างแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน จำนวน 20 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบ 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

(3) นำแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

(4) นำเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ประเมินตรวจแก้ไขข้อความ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม และความครอบคลุมของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น การประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงดิน โดยผู้เชี่ยวชาญถ้าคำนวณ ค่าเฉลี่ยได้ตั้งแต่ 3.5 คะแนนขึ้นไป ถือว่าใช้ได้ ข้อใดที่ได้คะแนนต่ำกว่านี้ จะพิจารณาเหตุผลเป็นรายชื่อ เพื่อนำมาปรับปรุงแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน โดยหลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินความสอดคล้องพิจารณาความเหมาะสมและความครอบคลุมของเนื้อหาของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ซึ่งมีค่า IOC เท่ากับ 0.98

(5) นำแบบทดสอบความรู้ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มทดลองการศึกษา จำนวน 30 คน นำมาหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายชื่อ (p) อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.60 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.21 - 0.56 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ Cronbach เท่ากับ 0.788

(6) นำแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ไปปรับปรุงแก้ไขและนำไปเก็บข้อมูล

2) แบบวัดทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงดิน

(1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงดิน ก่อนและหลังการส่งเสริม

(2) นำข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการศึกษามาสร้างแบบวัดทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน เป็นคำถามแบบปิด มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 3 ระดับ คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ประกอบด้วยคำถามเชิงบวก จำนวน 24 ข้อ

(3) นำแบบวัดทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

(4) นำแบบวัดทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ที่ใช้ในการศึกษาซึ่งปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ประเมินตรวจแก้ไขข้อความ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความครอบคลุมของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น การประเมินความเหมาะสมของแบบวัดทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงดิน โดยผู้เชี่ยวชาญ ถ้าคำนวณค่าเฉลี่ยได้ตั้งแต่ 3.5 คะแนนขึ้นไป ถือว่าใช้ได้ ข้อใดที่ได้คะแนนต่ำกว่านี้ จะพิจารณาเหตุผลเป็นรายชื่อ เพื่อนำมาปรับปรุงแบบวัดทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยหลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินความสอดคล้อง พิจารณาความเหมาะสมและความครอบคลุมของเนื้อหาของแบบวัดทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ซึ่งมีค่า IOC เท่ากับ 1.00

(5) นำแบบวัดทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มทดลองการศึกษา จำนวน 30 คน นำมาหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 – 0.78 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ Cronbach เท่ากับ 0.967

(6) นำแบบวัดทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ไปปรับปรุงแก้ไขและนำไปเก็บข้อมูล

3) แบบวัดทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน



(1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาปรับใช้ และสร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน

(2) นำข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการศึกษามาสร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน เป็นคำถามแบบปิด มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ เป็นประจำ บ่อยครั้ง เป็นบางครั้ง นาน ๆ ครั้ง ไม่เคย จำนวน 5 ข้อ

(3) นำแบบวัดทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

(4) นำแบบวัดทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ที่ใช้ในการศึกษาซึ่งปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ประเมินตรวจแก้ไขข้อความ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความครอบคลุมของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์ยิ่งขึ้น การประเมินความเหมาะสมของแบบวัดทักษะปฏิบัติการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน โดยผู้เชี่ยวชาญ ถ้าคำนวณค่าเฉลี่ยได้ตั้งแต่ 3.5 คะแนนขึ้นไปถือว่าใช้ได้ ข้อใดที่ได้คะแนนต่ำกว่านี้จะพิจารณาเหตุผลเป็นรายข้อ เพื่อนำมาปรับปรุงแบบวัดทักษะปฏิบัติการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ให้มีประสิทธิภาพ โดยหลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินความสอดคล้องพิจารณาความเหมาะสมและความครอบคลุมของเนื้อหาของแบบวัดทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ซึ่งมีค่า IOC เท่ากับ 1.00

(5) นำแบบวัดทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มทดลองการศึกษา จำนวน 30 คน นำมาหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.69-0.77 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ Cronbach เท่ากับ 0.887

(6) นำแบบวัดทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ไปปรับปรุงแก้ไขและนำไปเก็บข้อมูล

3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ

ระยะที่ 1 การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือ

ระยะที่ 2 กระบวนการถ่ายทอดสิ่งแวดลอมศึกษา

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังต่อไปนี้

1) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1) การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

2.2) ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability)

2.3) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

2.4) ค่าความยากง่าย

2.5) ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁)

2.6) ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂)

2.7) ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (E.I.)

3) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

4. สรุปผลการวิจัย

การส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน สำหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้วิจัยสรุปผลการศึกษาดังนี้

4.1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) คิดเป็นร้อยละ 85.17 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) คิดเป็นร้อยละ 82.17 สำหรับกิจกรรมการส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน มีประสิทธิภาพของการส่งเสริม 85.17/82.17 (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน (E_1 / E_2)

คู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงดิน	คะแนนเต็ม N=20)	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	20	17.03	2.36	85.17
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	20	16.43	3.20	82.17
ประสิทธิภาพของคู่มือการเรียนรู้ (E_1, E_2) เท่ากับ 85.17/82.17				

4.2 ผลการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดินสำหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน มี

ค่าเท่ากับ 0.7036 หมายความว่า นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงดินเพิ่มขึ้น และส่งผลให้นิสิตมีความก้าวหน้าทางการส่งเสริมเพิ่มขึ้น หลังจากการเข้าร่วมการส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ร้อยละ 70.36 (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน

ผลรวมคะแนนก่อนการส่งเสริม	ผลรวมคะแนนหลังการส่งเสริม	จำนวนผู้เข้าร่วมการส่งเสริม	คะแนนเต็มของแบบทดสอบความรู้	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือ
239	493	30	20	0.7036

4.3 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงดิน พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ก่อนการส่งเสริม โดยรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}=7.97$) และหลังการส่งเสริม มีคะแนนเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน

โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=16.43$) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ก่อนและหลังการส่งเสริม พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยหลังการส่งเสริมสูงกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดินโดยใช้ Paired t-test ก่อนและหลังการส่งเสริม

ด้าน	ก่อนการส่งเสริม		ระดับความรู้	หลังการส่งเสริม		ระดับความรู้	t	df	p
	\bar{X}	S.D.		\bar{X}	S.D.				
ความรู้ (N=20)	7.97	3.03	น้อย	16.43	3.20	มากที่สุด	-10.44	29	.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



4.4 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ก่อนการส่งเสริม โดยรวมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ ($\bar{X} = 2.15$) และหลังการส่งเสริม มีคะแนนเฉลี่ยของทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน โดยรวมอยู่ใน

ระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 2.84$) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ก่อนและหลังการส่งเสริม พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยหลังการส่งเสริมสูงกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบคะแนนทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน โดยใช้ Paired t-test ก่อนและหลังการส่งเสริม

ด้าน	ก่อนการส่งเสริม		ระดับทัศนคติ	หลังการส่งเสริม		ระดับทัศนคติ	t	df	p
	\bar{X}	S.D.		\bar{X}	S.D.				
ทัศนคติ (N=3)	2.15	0.26	ไม่แน่ใจ	2.84	0.31	เห็นด้วย	-10.57	29	.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.5 ผลการศึกษาคะแนนเฉลี่ยทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน หลังการส่งเสริม โดยรวมอยู่ในระดับการปฏิบัติบ่อยครั้ง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.84 เมื่อพิจารณาแล้วข้อที่ทักษะปฏิบัติมากที่สุด คือ ข้อที่ 1 ท่านใช้เศษพืชที่เหลือจากการเกษตร เป็นส่วนผสมในการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.90 รองลงมา คือ ข้อที่

4.5 ท่านมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ก่อนการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน และท่านวางกองปุ๋ยหมักจากใบอ้อยไว้ในที่โล่งแจ้ง โดยมีสิ่งปกคลุมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.87 รองลงมา คือ ข้อที่ 3 ท่านใส่ส่วนผสมในการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย ตามอัตราส่วนที่กำหนด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.80 และข้อที่ทักษะปฏิบัติน้อยที่สุด คือ ข้อที่ 2 ท่านลงมือทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยตามขั้นตอน เพื่อให้ได้ปุ๋ยหมักที่ใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.77 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาคะแนนเฉลี่ยทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน หลังการส่งเสริม

ข้อที่	ทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน	หลังการส่งเสริม		ระดับทักษะปฏิบัติ
		\bar{X}	S.D.	
1	ท่านใช้เศษพืชที่เหลือจากการเกษตร เป็นส่วนผสมในการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน	3.90	1.27	บ่อยครั้ง
2	ท่านลงมือทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยตามขั้นตอน เพื่อให้ได้ปุ๋ยหมักที่ใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน	3.77	1.36	บ่อยครั้ง
3	ท่านใส่ส่วนผสมในการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย ตามอัตราส่วนที่กำหนด	3.80	1.32	บ่อยครั้ง
4	ท่านมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ก่อนการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงดิน	3.87	1.28	บ่อยครั้ง
5	ท่านวางกองปุ๋ยหมักจากใบอ้อยไว้ในที่โล่งแจ้ง โดยมีสิ่งปกคลุม	3.87	1.28	บ่อยครั้ง
โดยรวม		3.84	1.25	บ่อยครั้ง

5. อภิปรายผล

การส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน สำหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้วิจัยอภิปรายผลตามรายละเอียดดังนี้

5.1 เพื่อพัฒนาคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงดิน ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

คู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) คิดเป็นร้อยละ 85.17 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) คิดเป็นร้อยละ 82.17 สำหรับกิจกรรมการส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน มีประสิทธิภาพของการส่งเสริม 85.17/82.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ตามที่ตั้งไว้ และผลการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน สำหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของการส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน มีค่าเท่ากับ 0.7036 หมายความว่า นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อย เพื่อปรับปรุงเพิ่มขึ้น และส่งผลให้นิสิตมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น หลังจากการเข้าร่วมการส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ร้อยละ 70.36 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2546: 153-156) ที่ได้กล่าวถึงการพัฒนาคู่มือการสอนหรือวิธีสอนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของสิ่งพัฒนา เพื่อจะมั่นใจในการนำไปใช้ต่อไปซึ่งจะส่งผลให้คู่มือการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาและปฏิบัติการชีววิทยาสังแวดล้อมแบบบูรณาการสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีสาขาสิ่งแวดล้อมศึกษามีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับแนวคิดของ โกชัย สาริกบุตร และคณะ (2521: 1) กล่าวว่า หนังสือคู่มือเป็นสิ่งพิมพ์ทางการศึกษาอย่างหนึ่งใช้เป็นกุญแจสำหรับไขเมื่อเกิดข้อข้องใจต้องการคำอธิบายต้องการเฉลยปัญหาหรือต้องการให้ได้ความรู้บางอย่างให้ได้คำตอบอย่างรวดเร็ว เป็นสิ่งพิมพ์ที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ง่ายแก่การเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ น้าทิพย์ คำแร่ และคณะ (2559: 543) ได้ศึกษา การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สำหรับ นิสิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการศึกษา พบว่า

ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรม การบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.70/83.68 ส่วนดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม เท่ากับ 0.790 นิสิตที่ใช้คู่มือฝึกอบรมมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.00 ผลการเปรียบเทียบความรู้และทัศนคติเรื่องการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสำหรับ นิสิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวลักษณ์ ชนะกุล และคณะ (2559: 295) ได้ศึกษา การสำรวจความหลากหลายของพรรณพืชในแหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติ การสื่อสารความหลากหลายของพรรณพืชในแหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติ สวนป่าชุมชน ตำบลลำทับ อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่ ผลการวิจัย พบว่า การสำรวจความหลากหลายของพรรณพืช พบพืชจำนวน 31 วงศ์ 40 ชนิด ผลการประชุมกลุ่มย่อยระดมความคิดเห็นกำหนดกิจกรรมถ่ายทอดความรู้และสื่อสารผ่านคู่มือศึกษาพรรณพืชจำนวน 19 ชนิด และกำหนดจุดสื่อสาร 6 จุด การสื่อสารมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.30/81.53 ผลสัมฤทธิ์หลังการสื่อสารสูงกว่าก่อนการสื่อสาร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริวรรณ ชุมธีร์รัตน์ และ จุไรรัตน์ คุรุโคตร (2562: 195) ได้ศึกษา การพัฒนาคู่มือการฝึกอบรม การจัดการดินในชุมชนบ้านหนองอุ่ม ตำบลนาสีนวน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัย พบว่า คู่มือฝึกอบรมการจัดการดินในชุมชนบ้านหนองอุ่ม ตำบลนาสีนวน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.71/93.71 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 มีดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.65 และเกษตรกรมีความรู้ เจตคติ และการ ปฏิบัติต่อการฝึกอบรมการจัดการดินในชุมชนบ้านหนองอุ่ม หลังการฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.001) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ladawan Charinrat at al. (2015: 1846-1850) ได้ศึกษา การพัฒนาความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมทักษะการทำงานเป็นทีมและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีการคิดแบบวิทยาศาสตร์ที่ดีด้วยเทคนิคอภิปราย ผลการวิจัย พบว่า แผนการสอนที่ออกแบบมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7290 นักเรียนได้รับความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้นหลัง



เรียนด้วยค่า p-value เท่ากับ 0.001 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Somsak Klongyut et al. (2015: 2599-5065) ได้ศึกษา การพัฒนาการมีส่วนร่วมของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมของโรงเรียน ผลการวิจัยที่สำคัญ พบว่า คู่มือการฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นมีดัชนีประสิทธิผล 0.586 นักเรียนโดยรวมและจำแนกตามเพศและระดับชั้นพบว่าได้รับความรู้ที่ทัศนคติและพฤติกรรมก่อนเข้าร่วมการฝึกอบรม นักเรียนหญิงพบว่ามีความรู้ในภาพรวมมากขึ้น ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูล การอนุรักษ์น้ำและการใช้สารเคมีมากกว่านักเรียนชาย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานมากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้ไม่ได้บ่งบอกทัศนคติและพฤติกรรมที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ปฏิบัติทางสถิติของเพศกับระดับชั้นที่มีต่อความรู้และพฤติกรรม พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ก่อนและหลังการส่งเสริมของนิสิต นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ก่อนการส่งเสริม โดยรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}=7.97$) และหลังการส่งเสริม มีคะแนนเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=16.43$) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ก่อนและหลังการส่งเสริม พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยหลังการส่งเสริมสูงกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ประภาเพ็ญสุวรรณ (2526: 26) ได้ให้คำอธิบายว่า ความรู้ เป็นพฤติกรรมขั้นต้นที่ผู้เรียนรู้เพียงแต่เกิดความจำได้ โดยอาจจะเป็นการนึกได้ หรือโดยการมองเห็น ได้ยินจำได้ ความรู้ในขั้นนี้ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ โครงสร้างและวิธีแก้ไข ปัญหา ส่วนความเข้าใจ อาจแสดงออกมาในรูปของทักษะด้าน“การแปล” ซึ่งหมายถึงความสามารถในการเขียนบรรยายเกี่ยวกับข่าวสารนั้น ๆ โดยใช้คำพูดของตนเอง และ “การให้ความหมาย” ที่แสดงออกมาในรูปของความคิดเห็น และข้อสรุปรวมถึงความสามารถในการ “คาดคะเน” หรือการคาดหมายว่าจะเกิดอะไรขึ้น และสอดคล้องกับแนวคิดของ แสงจันทร์ โสภากาล (2550:

14 - 15) ได้กล่าวไว้ว่า ความรู้หมายถึง การรับรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเหตุการณ์รายละเอียดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการสังเกต การศึกษา ประสบการณ์ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและสังคม ความรู้พื้นฐานหรือภูมิหลังของแต่ละบุคคลที่ได้จดจำหรือเก็บรวบรวมไว้และสามารถแสดงออกมาในเชิงพฤติกรรมที่สังเกตหรือวัดได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐริกา สิงห์รักษ์ และคณะ (2561: 66) ได้ศึกษา การส่งเสริมการทำจุลินทรีย์จากหมักกล้วย เพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนบ้านหนองบัวหน่วย หมู่ที่ 2 ตำบลคลองขาม อำเภอขามเฒ่า จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการศึกษา พบว่า ก่อนการส่งเสริมการทำจุลินทรีย์จากหมักกล้วย ชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.03 คะแนนและหลังการส่งเสริมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.33 คะแนน เมื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ก่อนและหลัง พบว่าหลังการส่งเสริมชาวบ้านมีความรู้มากกว่า ก่อนการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ นุชนาฏ พิมพ์วิเศษ และคณะ (2561: 23) ได้ศึกษา การส่งเสริมการใช้ปุ๋ยจุลินทรีย์ในการเกษตรเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยเท่ากับ 10.9 อยู่ในระดับปานกลาง และหลังการส่งเสริมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เท่ากับ 13.43 อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้ก่อนและหลังการส่งเสริม พบว่าหลังการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยจุลินทรีย์ในการเกษตรเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังการส่งเสริม ผลการศึกษา พบว่า หลังการส่งเสริมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยจุลินทรีย์ในการเกษตรเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดา อิมรักษา และคณะ (2561: 64) ได้ศึกษา การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการทำปุ๋ยจากกาบมะพร้าว ผลการศึกษา พบว่า ชาวบ้านในชุมชนบ้านหนองแวงฮี ตำบลคลองขาม อำเภอขามเฒ่า จังหวัดกาฬสินธุ์ มีคะแนนค่าเฉลี่ยความรู้ก่อนการฝึกอบรมการทำปุ๋ยจากกาบมะพร้าวเท่ากับ 5.44 อยู่ในระดับน้อยและหลังการฝึกอบรมการทำปุ๋ยจากกาบมะพร้าวมีคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.07 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการทำปุ๋ยจากกาบมะพร้าว ก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า ชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการฝึกอบรมมากกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ

Jagree Klakayan and Adisak Singsewo (2016: 121) ได้ศึกษา การพัฒนาหลักสูตรพลังงานทดแทน : กรณี การศึกษาถ่านอัดแท่งจากเศษเหลือทางการเกษตร สำหรับความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาที่โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา ผล การศึกษาทางเดียวของ MANOVA พบว่า นักเรียนต่าง เพศมีความรู้ทักษะการเรียนรู้ที่แตกต่างกันและการมีส่วนร่วม ในการผลิตถ่านอัดแท่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 ตัวแปรเดียวการทดสอบยังเผยให้เห็นความ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในสองมิติของความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อมของนักเรียน - ความรู้เกี่ยวกับพลังงาน หมุนเวียนและการมีส่วนร่วมในการผลิตพลังงาน หมุนเวียนที่มีนัยสำคัญระดับ 0.09 และสอดคล้องกับ งานวิจัยของ Prayoon Wongchantra at al. (2008: 941- 944) ได้ศึกษา การพัฒนากระบวนการสอนสิ่งแวดล้อม ศึกษา โดยใช้การปลูกฝังจริยธรรม สำหรับนักศึกษา ปริญญาตรี ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและ นักเรียนกลุ่มควบคุมแสดงความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมที่ 69. 00 และ 60. 75% ของคะแนนทั้งหมด นอกจากนี้กลุ่ม แรกระบุจรรยาบรรณด้านสิ่งแวดล้อมในระดับ 4 (จริยธรรมเพื่อความดี) และกลุ่มหลังที่ระดับ 3 (จริยธรรม เพื่อสังคม) นักเรียนกลุ่มทดลองแสดงความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อมโดยรวมและจริยธรรมสิ่งแวดล้อมโดยรวม และใน 4 หัวข้อ ได้แก่ ป่าไม้ แหล่งน้ำ ชยะ และความ อ่อนของโลกมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ($p : 0.05$) นักเรียนหญิงในกลุ่มทดลองระบุน้ำความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และสิ่งแวดล้อมมากกว่านักเรียนชาย ($p < 0.05$) ขึ้นตอน การสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยใช้การปลูกฝังจริยธรรม สามารถพัฒนาความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และจริยธรรมด้าน สิ่งแวดล้อมในระดับสูงซึ่งมากกว่ากลุ่มควบคุม

5.3 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทัศนคติต่อการทำปุ๋ย หมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ก่อนและหลังการ ส่งเสริมของนิสิต นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการทำ ปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ก่อนการส่งเสริม โดยรวมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ ($\bar{X}=2.15$) และหลังการ ส่งเสริม มีคะแนนเฉลี่ยของทัศนคติต่อการทำปุ๋ยหมักจาก ใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย($\bar{X}= 2.84$) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของทัศนคติต่อการ ทำปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพื่อปรับปรุงดิน ก่อนและหลังการ ส่งเสริม พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยหลังการส่งเสริมสูง

กว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ศักดิ์ สุนทรเสณี (2531: 2) กล่าวถึง ทัศนคติที่เชื่อมโยงไปถึงพฤติกรรมของ บุคคลว่าทัศนคติ หมายถึง ความสลับซับซ้อนของ ความรู้สึก หรือการมีอคติของบุคคล ในการสร้างความ พร้อมที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามประสบการณ์ของ บุคคลนั้น ๆ ที่ได้รับมาความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ดี หรือต่อต้านสิ่งแวดล้อมที่จะมาถึง ทางหนึ่งทางใด ในด้านพฤติกรรม หมายถึง การเตรียม ตัวหรือความพร้อมที่จะตอบสนอง และสอดคล้องกับ แนวคิดของ สุภาภรณ์ พลนิกร (2548: 226) ได้กล่าวว่า ทัศนคติ คือ วิธีการที่แต่ละคนคิดรู้สึกและการกระทบต่อ สภาวะแวดล้อมหรือปริมาณของความรู้สึก ทั้งทางบวก และทางลบที่มีต่อสิ่งที่มากระตุ้นต่าง ๆ หรือเป็นความ โนมเอียงที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในการตอบสนองต่อ วัตถุใด ๆ ทั้งในด้านที่ดีและไม่ดีด้วยความเสมอต้นเสมอ ปลาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธรรมชญู ศรียันต์ (2556: 57) ได้ศึกษา การส่งเสริมการใช้ปุ๋ยพืชสด ปรับปรุง คุณภาพดินในนาข้าว บ้านลาดพัฒนา อำเภอเมือง จังหวัด มหาสารคาม ผลการวิจัย พบว่า ผลจากการจัดกิจกรรม ฝึกอบรมชาวบ้านมีความรู้ก่อนการฝึกอบรมอยู่ในระดับ ปานกลางและหลังจากฝึกอบรมชาวบ้านมีความรู้ใน ระดับมาก ผลการเปรียบเทียบความรู้ชาวบ้านมีความรู้ หลังการฝึกอบรมมากกว่าก่อนการฝึกอบรม และผล ทัศนคติของชาวบ้านต่อการส่งเสริมอยู่ในระดับมาก ซึ่ง แสดงให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ตาม สอดคล้องกับงานวิจัยของ ผกามาต เรืองแก้ว และคณะ (2561: 6) ได้ศึกษา การ พัฒนาคู่มือการส่งเสริมการทำน้ำหมักชีวภาพจากกากถั่ว เหลือง ผลการศึกษา พบว่า ก่อนการส่งเสริมชาวบ้านที่เข้า รับการส่งเสริมมีคะแนนความรู้อยู่ในระดับสูงหลังการ ส่งเสริมชาวบ้านที่เข้ารับการส่งเสริมมีคะแนนความรู้ อยู่ในระดับสูงเมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการ ส่งเสริมพบว่าหลังการส่งเสริมชาวบ้านที่เข้ารับการ ส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ยความรู้มากกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าก่อนการ ส่งเสริมชาวบ้านที่เข้ารับการส่งเสริมมีคะแนนทัศนคติ เฉลี่ยเท่ากับ 3.98 อยู่ในระดับเห็นด้วยหลังการส่งเสริมที่ ชาวบ้านเข้ารับการส่งเสริมมีคะแนนทัศนคติเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 อยู่ในระดับเห็นด้วยเมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อน และหลังการส่งเสริม พบว่าหลังการส่งเสริมชาวบ้านที่เข้า



รับสารส่งเสริมคะแนนเฉลี่ยทัศนคติมากกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จตุพร ประแดง และคณะ (2562: 37) ได้ศึกษา การส่งเสริมการทำไบโอชาร์ (Biochar) เพื่อเป็นปุ๋ยบำรุงดิน ผลการศึกษา พบว่า ก่อนการส่งเสริมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการส่งเสริมการทำไบโอชาร์ (Biochar) เพื่อเป็นปุ๋ยบำรุงดิน อยู่ในระดับเห็นด้วยเท่ากับ 4.40 และหลังการส่งเสริมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งเท่ากับ 4.91 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติก่อนและหลังการส่งเสริมพบว่าหลังการส่งเสริมชาวบ้านมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Drissner J. et al. (2011: 180-187) ได้ศึกษา ทัศนคติต่อสัตว์ขนาดเล็กในห้องเรียนสีเขียวของนักเรียนผลการวิจัย พบว่า ทัศนคติของนักเรียนที่เข้าไปศึกษาในห้องเรียนสีเขียวดีขึ้นหลังการมาศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rasha Abdel Raman (2016: 70) ได้ศึกษา การตรวจสอบทัศนคติและพฤติกรรมของมหาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์ อัจฉริยะ และนักศึกษาเทคโนโลยี ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมตามเพศและวิทยาลัย ผลการศึกษา พบว่า ความแตกต่างอย่างกว้างขวางในด้านสิ่งแวดล้อมทัศนคติและพฤติกรรมระหว่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลักสูตรและคนอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้เรียนหลักสูตรนี้ ผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่าผู้หญิงมีทัศนคติและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมในเชิงบวกสูงกว่าเพศชาย นักศึกษาทันตแพทยศาสตร์และวิทยาลัยเภสัชศาสตร์มีทัศนคติและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมในเชิงบวกสูงกว่านักศึกษากฎหมายและเทคโนโลยีสารสนเทศหรือวิทยาลัยสื่อสารมวลชนและมนุษยศาสตร์นักศึกษาวิศวกรรมมีทัศนคติและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมในเชิงบวกน้อยที่สุด ผลลัพธ์โดยทั่วไปยืนยันความสำคัญของสิ่งแวดล้อมศึกษาในมหาวิทยาลัย

5.4 เพื่อศึกษาทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากไบออยเพื่อปรับปรุงดิน หลังการส่งเสริมของนิสิต นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยหมักจากไบออยเพื่อปรับปรุงดิน หลังการส่งเสริม โดยรวมอยู่ในระดับทักษะปฏิบัติบ่อยครั้ง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.84 เมื่อพิจารณาแล้วข้อที่ทักษะปฏิบัติมากที่สุด คือ ท่านใช้เศษพืชที่เหลือจากการเกษตร เป็นส่วนผสมในการทำปุ๋ย

หมักจากไบออยเพื่อปรับปรุงดิน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.90 รองลงมา คือ ท่านมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ก่อนการทำปุ๋ยหมักจากไบออยเพื่อปรับปรุงดิน และท่านวางกองปุ๋ยหมักจากไบออยไว้ในที่โล่งแจ้ง โดยมีสิ่งปกคลุม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.87 รองลงมา คือ ท่านใส่ส่วนผสมในการทำปุ๋ยหมักจากไบออย ตามอัตราส่วนที่กำหนด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.80 และข้อที่ทักษะปฏิบัติน้อยที่สุด คือ ท่านลงมือทำปุ๋ยหมักจากไบออยตามขั้นตอน เพื่อให้ได้ปุ๋ยหมักที่ใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.77 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2556: 3) กล่าวว่าความหมายของการปฏิบัติ คือกิริยาอาการที่แสดงออกหรือปฏิบัติการโต้ตอบที่เกิดขึ้น เมื่อเผชิญกับสิ่งเร้า ซึ่งมาจากภายในหรือภายนอกร่างกายทุกสิ่งทุกอย่างที่มนุษย์กระทำขึ้น หรือรู้สึกผู้อื่นจะเห็นหรือไม่เห็นก็ได้ ถือเป็นพฤติกรรม เช่น การหัวเราะ การร้องไห้ การกิน เป็นต้น กล่าวโดยสรุป การปฏิบัติ หมายถึง การปฏิบัติของสิ่งมีชีวิตทั้งที่อยู่ภายในหรือแสดงออกมาภายนอกที่สังเกตได้และสังเกตไม่ได้ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า และซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ภพ เลหาไพบูลย์ (2540: 14) เห็นว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม โดยนิยามความหมายไว้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การฝึกปฏิบัติทางความคิดอย่างเป็นระบบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความงอกงามทางสติปัญญา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรลักษณ์ สาลีผลิน (2550: 235) ได้ศึกษา เพลงอีแซวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า ทักษะปฏิบัติเรื่องเพลงอีแซวของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิทย์ พรหมหมวก. (2556: 104). ได้ศึกษา ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส (Davies) ที่มีต่อทักษะ



การเล่นในท้องถิ่นและความภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า ทักษะปฏิบัติการการเล่นในท้องถิ่นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส (Davies) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัญชลี แสงทอง (2562: 113) ได้ศึกษา การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบทักษะปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาและเทคนิคจิกซอร์ ในรายวิชาการประกอบอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า 1) กระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบทักษะปฏิบัติร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาและเทคนิคจิกซอร์ ในรายวิชาการประกอบอาหารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) การปฏิบัติการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบทักษะปฏิบัติร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาและเทคนิคจิกซอร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hande S. et al. (2015: 21-25) ได้ศึกษา ความรู้ ทักษะ และเจตคติทั่วไป ผ่านการเรียนรู้ปัญหาตาม : มุมมองของนักศึกษาในหลักสูตรไฮบริด ผลการศึกษา พบว่า การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงคุณค่าและประโยชน์ของการเรียนรู้ในปัญหาที่เกิดขึ้นตามการรับรู้ของนักเรียนในหลักสูตรการแพทย์การตอบสนอง ให้กับนักศึกษาแบบสอบถามพบว่าวิธีการเรียนรู้นี้ถูกมองว่าเป็นประโยชน์สำหรับการได้รับทักษะทั่วไป และมีเจตคติที่ดี และพฤติกรรม ในฐานะที่เป็นปัญหาตามจะกระทำการเรียนรู้ในกลุ่มเล็ก ๆ นักเรียนที่เรียนในวิธีนี้มีแนวโน้มที่จะมุ่งเน้นการทำงานร่วมกันต่อการเรียนรู้การศึกษาแสดงให้เห็นว่าเป็นไปในทิศทางที่ถูกต้อง รับรู้ในเชิงบวกโดยนักศึกษาเป็นหนึ่งในขั้นตอนแรกที่จะมีเจตคติที่ดีขึ้นของพวกเขา อย่าง

7. เอกสารอ้างอิง

- กรลักษณ์ สาลีผลิน. (2550). การเปรียบเทียบความรู้และทักษะปฏิบัติเรื่องเพลงอีแซวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- โกชัย สาริกบุตร และคณะ. (2521). แนวทางการวิเคราะห์และประเมินผลแบบเรียน. กรุงเทพฯ: แสงรุ่งการพิมพ์.

แน่นอนที่เป็นทั้งนักวิจัย ในกรณีการสร้างปัญหาแก่การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามความสนใจแต่ยังรวมถึงทักษะและเจตคติที่นักเรียนต้องกลายเป็นแพทย์ที่ดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mehmet Sarioglan (2013: 216) ได้ศึกษาข้อกำหนดทางอุตสาหกรรมของทักษะการฝึกอบรมนักเรียน การศึกษาเกี่ยวกับการทำอาหาร (กรณีของตุรกี) จากผลการศึกษา พบว่า ระดับการฝึกทักษะของนักเรียนด้านการศึกษการทำอาหารอยู่ในระดับที่สูงขึ้นในตุรกี

6. ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1) คู่มือการทำปฏิกิริยาจากไบออยเพื่อปรับปรุงดิน ได้ดีมีเนื้อหาสาระ ที่เป็นความรู้พื้นฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ และมีทักษะปฏิบัติที่สามารถนำไปใช้ได้ต่อไป

1.2) นิสิตควรนำความรู้ที่ได้จากคู่มือการทำปฏิกิริยาจากไบออยเพื่อปรับปรุงดินไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เพื่อให้สามารถพัฒนาความสามารถและทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1) ควรมีการศึกษาเพื่อหารูปแบบและกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพสูงมาบูรณาการในการจัดการส่งเสริม เช่น มีระบบสารสนเทศที่ทันสมัย เพื่อจะได้วัดองค์ประกอบต่างๆเหล่านี้ ในด้านความรู้ ทักษะ และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ดีได้มากยิ่งขึ้น

2.2) ควรมีการวิจัยแบบต่อเนื่องจัดหาอุปกรณ์เครื่องมือในการทำปฏิบัติการที่ทันสมัย เพื่อให้เกิดองค์ความรู้และความชำนาญการทำปฏิกิริยาจากไบออยเพื่อปรับปรุงดิน และสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เข้ารับการส่งเสริมที่ดีขึ้นต่อไป



- จตุพร ประแดง และคณะ. (2562). การส่งเสริมการทำไบโอชาร์ (Biochar) เพื่อเป็นปุ๋ยบำรุงดิน. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย*, 2(3), 2562: 33-44.
- ณัฐริกา สิงห์รักษ์ และคณะ. (2561). การส่งเสริมการทำจุลินทรีย์จากหน่อกล้วย เพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนบ้านหนองบัวหน่วย หมู่ที่ 2 ตำบลคลองขาม อำเภอปางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย*, 1(5), 2561: 62-70.
- ธรรมบุญ ศรียันต์. (2556). การส่งเสริมการใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงคุณภาพดินในนาข้าว บ้านลาดพัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. โครงการวิจัยสิ่งแวดล้อมศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- น้ำทิพย์ คำแร่ และคณะ. (2559). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัย มหาสารคาม. *วารสารมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 9(1), 543.
- นุชนาฏ พิมพิวิเศษ และคณะ. (2561). การส่งเสริมการใช้ปุ๋ยจุลินทรีย์ในการเกษตรเพื่ออนุรักษ์. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย*, 1(6), 20-29.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การวิจัยสำหรับครู*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2526). *การเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรม*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2556). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- ผกามาศ เรืองแก้ว และคณะ. (2561). การพัฒนาคู่มือการส่งเสริมการทำน้ำหมักชีวภาพจากกากถั่วเหลือง. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย*, 1(3), 2561: 1-11.
- ภพ เลหาไพบุรณ์. (2540). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มงคล ต๊ะอูน. (2547). *การฟื้นฟู/จัดการดินเค็ม-ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ*. ขอนแก่น: ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วนิดา อิมรักษา และคณะ. (2561). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการทำปุ๋ยหมักจากกากมะพร้าว. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย*, 1(3), 61-68.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). *ทัศนคติ*. กรุงเทพฯ: ดี.ดี.บี.คอสโตร.
- ศิริวรรณ ชุมธีรัตน์ และ จุไรรัตน์ คุรุโคตร. (2562). การพัฒนาคู่มือการฝึกอบรมการจัดการดินในชุมชนบ้านหนองอุ่ม ตำบลนาสีนวน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม. *วารสารแพรววาทศาสตร์*, 6(2), 195.
- สมพงษ์ บัวแย้ม. (2551). *การผลิตปุ๋ยชาวบ้าน*. กรุงเทพฯ: ก.พลพิมพ์.
- สุภาภรณ์ พลนิกร. (2548). *พฤติกรรมผู้บริโภค*. กรุงเทพฯ: โอเอสติก พับลิชชิง.
- สุวิทย์ พรหมหมวก. (2556). ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส (Davies) ที่มีต่อทักษะการเล่นใน ท้องถิ่นและความภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- เสาวลักษณ์ ชนะกุล และคณะ. (2559). การสำรวจความหลากหลายของพรรณพืชในแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ การสื่อสารความ หลากหลายของพรรณพืชในแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ สวนป่าชุมชน ตำบลลำทับ อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต*, 12(2), 1.
- แสงจันทร์ โสภากาล. (2550). *ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรับรู้ความเข้าใจของบุคคลเกี่ยวกับองค์การบริหารส่วนตำบล*. คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- อัญชลี แสงทอง. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบทักษะปฏิบัติร่วมกับ กระบวนการแก้ปัญหาและเทคนิคจิกซอว์ในรายวิชาการประกอบอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสาร สังคมศาสตร์วิจัย*, 10(2), 113.
- อานัฐ ตันโช. (2549). *เกษตรธรรมชาติประยุกต์*. เชียงใหม่: ภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม คณะผลิตกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- Drissner J. at al. (2011). Environmental Education in a 'Green Classroom'. *Resonance*, 16(2), 180-187.

- Hande S. at al. (2015). Acquisition of knowledge, generic skills and attitudes through problem-based learning : Student perspectives in a hybrid curriculum. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 10(1), 21-25.
- Jagree Klakayan and Adisak Singsewo. (2016).The Development of a Curriculum for Renewable Energy: A Case Study of Charcoal Briquettes from Agricultural Residues for Environmental Literacy of Secondary School Students at Samaki Wittaya Municipality School. *Journal of Education and Learning*, 5(2), 121.
- Ladawan Charinrat at al. (2015). Development of Environmental Knowledge, Team Working Skills and Desirable Behaviors on Environmental Conservation of Matthayomsuksa 6Students Using Good Science Thinking Moves Method with Metacognition Techniques. *Educational Research and Reviews*,10(13), 1846-1850.
- Mehmet Sarioglan. (2013). Industrial provision of practical skills of students training gastronomy education (case of Turkey). *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(4), 216.
- Prayoon Wongchantra at al. (2008).A Development of Environmental Education Teaching Process by Using Ethics Infusion for Undergraduate Students. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 5(9), 941-944.
- Rasha Abdel Raman. (2016). Attitudes and Behavior of Ajman University of Science and Technology Students Towards the Environment. *The IAFOR Journal of Education*, 4(1),70.
- Somsak Klongyut at al. (2015). A development of participation of primary school students in conservation of school environments. *Educational Research and Reviews*, 10(18), 2599-5605.