



การส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร

กรกนก นิมิตร¹, อติศักดิ์ สิงห์สีโว¹

¹คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

กรกนก นิมิตร, อติศักดิ์ สิงห์สีโว. (2566). การส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร. วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 6(2), 2566: 13 - 25

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มือส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรในชุมชนบ้านมะกอก หมู่ที่ 12 ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มเจาะจงเข้าร่วมการส่งเสริม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มือการส่งเสริม แบบทดสอบความรู้ และแบบวัดทักษะปฏิบัติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Paired t-test ผลการวิจัยพบว่า คู่มือการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/80.50 ส่วนค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือ เท่ากับ 0.6854 แสดงว่า เกษตรกรมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 68.54 เกษตรกรมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ และทักษะปฏิบัติหลังเข้าร่วมส่งเสริมสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : คู่มือส่งเสริม, การผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้, ความรู้, ทักษะปฏิบัติ



The promotion of the production of bio-microbial pellet fertilizer from leaf for agriculturists

Kornkanok nimit¹, Adisak Singseewo¹

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

Kornkanok nimit, Adisak Singseewo. (2023). The promotion of the production of bio-microbial pellet fertilizer from leaf for agriculturists. Thai Journal of Environmental Studies Vol. 6(2), 2023: 13 - 25

Abstract

The purposes of this research were to develop promoting manual of production of bio-microbial pellet fertilizer from leaf for agriculturists to be the efficiency and the effectiveness, to study and compare knowledge about the production of bio-microbial pellet fertilizer from leaf and to study and compare practical skills in production of bio-microbial pellet fertilizer from leaf. The sample used for this study were 30 agriculturists in Ban Makok, Moo 12, Khamrieng sub-district, Kantharawichai District. Mahasarakham province, which was obtained from voluntary sampling participated in the promotion. The research tools were the promoting manual of production of bio-microbial pellet fertilizer from leaf, knowledge test about production of bio-microbial pellet fertilizer from leaf and practical skills test towards production of bio-microbial pellet fertilizer from leaf. The statistics used for data analysis were frequency, percentage, mean and standard deviation and Paired t-test. The results of the research showed that the manual was efficiency 82.00/80.50. The effectiveness index of the manual was 0.6854. The agriculturists had more knowledge and effected to increased equal to 68.54%. After the promotion, the agriculturists had an average score of knowledge and practical skills more than before the promotion with statistically significance at the level of .05.

Keywords: Promoting manual, Production of bio-microbial pellet fertilizer from leaf, Knowledge, Practical skills

1. บทนำ

ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศเกษตรกรรม ประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศมีอาชีพเกษตรกรรม รายได้หลักจากการเพาะปลูกการพัฒนาประเทศในระยะที่ผ่านมาได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลายด้านทั้งโครงสร้างประชากรเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมประเพณี รวมทั้งรูปแบบในการประกอบอาชีพภาคเกษตรกรรมด้วย ซึ่งทางเกษตรกรรมได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมีการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้เป็นปริมาณมากโดยไม่ได้ให้ความสนใจต่อความเสียหายจากผลกระทบทางลบคือการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมและระบบนิเวศประกอบกับจำนวนประชากรของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วส่งผลให้ความต้องการสินค้าประเภทต่าง ๆ ทั้งจากภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรมเพิ่มปริมาณขึ้น ผลักดันให้รูปแบบการผลิตสินค้าเปลี่ยนแปลงไปเป็นการเพาะปลูกเพื่อการค้า มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเกษตรมากขึ้น ซึ่งรัฐบาลได้ประกาศให้เกษตรอินทรีย์เป็นวาระแห่งชาติ มีโครงการเกษตรอินทรีย์ เป็นโครงการหลักของแต่ละชุมชน โดยเฉพาะโครงการผลิตปุ๋ยน้ำสกัดชีวภาพและการใช้จุลินทรีย์เพื่อผลิตปุ๋ยหมักต่าง ๆ ให้ประชาชนได้เรียนรู้หลักการอนุรักษ์และฟื้นฟูนิเวศการเกษตร การปรับปรุงและบำรุงดินจากการพัฒนาส่งเสริมเกษตรอินทรีย์โดยการให้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในชุมชน มุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนด้วยการคำนึงถึงความสมดุลทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและความร่วมแรงร่วมใจกันของสมาชิกชุมชนมากขึ้น การผลิตและใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในชุมชนนั้นจึงเป็นกิจกรรมหนึ่งที่แสดงออกถึงความรู้และทัศนคติของประชาชนในการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาต่าง ๆ และการมีส่วนร่วมของชุมชนที่ส่งเสริมชวนาให้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนสารเคมีทางการเกษตรมีการนำความรู้ความเข้าใจในการผลิตและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมี การพัฒนาตามแนวทางเกษตรอินทรีย์โดยให้ประชาชนมีส่วนร่วม (รณพฤกษ์ เพิ่มเกียรติศักดิ์ และคณะ, 2557: 66)

การปลูกพืชปลูกต้นไม้หลายหลากชนิดทำให้มีวัสดุทางการเกษตรเหลือเป็นจำนวนมาก เช่น ชากกิ่งไม้ ใบไม้ ที่เกิดจากการตัดแต่งเพื่อให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรมากขึ้น ซึ่งเกษตรส่วนใหญ่มักจะถูกกำจัดโดยวิธีที่ง่ายและรวดเร็วที่สุดคือ การเผาทำลายซึ่งเป็นวิธีที่

ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์และยังเป็นการเพิ่มมลภาวะที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม เพราะผลที่เกิดขึ้นจากการเผาทำลายชากกิ่งไม้ ใบไม้ ก็คือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และทางตรงกันข้ามเกษตรกรรมสามารถนำชากเหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ทำอาหารสัตว์ ทำปุ๋ยชีวภาพ และใช้ปลูกต้นไม้เป็นต้นด้วยเหตุนี้เกษตรกรรมสามารถหาผลประโยชน์ได้จากชากกิ่งไม้ ใบไม้และหากนำวัสดุทางการเกษตรมาทำปุ๋ย ทำอาหารสัตว์และใช้ปลูกต้นไม้ ก็จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมี ค่าใช้จ่ายในจัดซื้ออาหารสัตว์และยังช่วยลดปัญหาโลกร้อนจากการเผาทำลายด้วยในการที่จะนำวัสดุทางการเกษตรมาเป็นส่วนหนึ่งในการทำปุ๋ยชีวภาพนั้นอาจมีปัญหในการย่อยให้เล็กลง เช่น ชากกิ่งไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตจะทำให้ยากต่อการย่อยสลายและขนาดใหญ่เกินไปไม่เหมาะสำหรับเป็นอาหารสัตว์ดังนั้นถ้าสามารถทำให้กิ่งไม้ ใบไม้ มีขนาดเล็กก็จะเป็นการช่วยลดเวลาในการย่อยสลาย (พรชัย แยมบาน และคณะ, 2560: 20)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร เพื่อให้เกิดความรู้และทักษะ โดยใช้คู่มือการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ ซึ่งขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ จะมีการผสมผสานระหว่างจุลินทรีย์และปุ๋ยอินทรีย์หลากหลายชนิดเป็นการเพิ่มธาตุอาหารของพืชลงไปดินและเกษตรกรรมสามารถผลิตใช้เองได้โดยการนำเศษใบไม้ที่เป็นเศษวัสดุเหลือทิ้งมาทำให้เกิดประโยชน์เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ย ทำให้ได้ปุ๋ยที่มีส่วนผสมจากวัสดุเหลือทิ้งมาผลิตเป็นปุ๋ยอัดเม็ดตามธรรมชาติทดแทนปุ๋ยเคมี ซึ่งสามารถหาวัตถุดิบได้ง่ายและมีอยู่ในท้องถิ่น

2. วัตถุประสงค์

1) เพื่อพัฒนาคู่มือการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล 2) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

3) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้



3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการส่งเสริม คือ เกษตรกรในชุมชนบ้านมะกอก หมู่ที่ 12 ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 260 คน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการส่งเสริม คือ เกษตรกรในชุมชนบ้านมะกอก หมู่ที่ 12 ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสมัครใจเข้าร่วมการส่งเสริม

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

ตัวแปรตาม คือ

1) ความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

2) ทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการส่งเสริม ได้แก่ คู่มือการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร

2) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้และแบบวัดทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1) ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น จากเอกสาร จากแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือ ได้แก่ คู่มือแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทักษะการปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

2) นำข้อมูลมาสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.1) คู่มือการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ โดยมีเนื้อหาการเรียนรู้ทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ หน่วยที่ 2 หลักการทำงานของจุลินทรีย์ในการเกษตร หน่วยที่ 3 ขั้นตอนและวิธีการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

หน่วยที่ 4 ประโยชน์ของปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

2.2) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้เป็นตัวเลือก 4

ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง จำนวน 20 ข้อ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2.3) แบบวัดทักษะปฏิบัติแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

3) นำเครื่องมือทั้งหมดที่สร้างขึ้น ได้แก่ คู่มือแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ และแบบวัดทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ ส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตาม คำแนะนำ

4) นำแบบวัดทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสม จำนวน 3 คน หลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินความสอดคล้องพิจารณาความเหมาะสมและครอบคลุมเนื้อหาแบบวัดทักษะการปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ ซึ่งมีค่า IOC (Index of Item Objective) ทุกข้อมีค่ามากกว่า 0.50

5) หลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความ สอดคล้อง และพิจารณาความเหมาะสมของ เครื่องมือ พบว่า ค่า IOC ของเครื่องมือทั้งหมดมี ค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่า เครื่องมือมีความตรงตามเนื้อหาสาระ สามารถนำไปปรับปรุง แก้ไขและสามารถนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลได้

6) นำเครื่องมือที่ผ่านการวิเคราะห์จาก ผู้เชี่ยวชาญไป Try out กับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความยากง่าย ของเครื่องมือ ดังนี้

6.1) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับอยู่ที่ 0.75 ค่าอำนาจจำแนกราย ข้ออยู่ระหว่าง 0.45 – 0.80 และค่าความยากง่าย ซึ่งเป็นไปตาม เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

6.2) แบบวัดทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับอยู่ที่ 0.96 ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.31 – 0.97 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

7) ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการประเมินผลให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพื่อนำใช้ในการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้



3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น โดยศึกษาจากเอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบเนื้อหาของคู่มือ จัดทำคู่มือเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษานำมาปรับปรุงแก้ไขตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ปรับปรุงแก้ไขคู่มือส่งเสริมให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นหลังได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

1.2) นำแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ และแบบวัดทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ไปทดลองใช้ (Try Out) กับเกษตรกรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรบ้านดอนตู หมู่ที่ 9 ตำบลคันธารราษฎร์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน

1.3) จัดทำคู่มือ แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้แบบวัดทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ที่สมบูรณ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ ให้กับเกษตรกรบ้านมะกอก หมู่ที่ 12 ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

ระยะที่ 2 การส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

2.1 ติดต่อบริษัทงานกับผู้ใหญ่บ้านบ้านมะกอก หมู่ที่ 12 ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม เพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจ

2.2 ติดต่อกำนันและจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่จะใช้ในการส่งเสริม

2.3 เตรียมวัสดุ อุปกรณ์และเอกสารที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ ได้แก่ คู่มือการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ และแบบวัดทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

2.4 กำหนดตารางการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

2.5 ทำการวัดผลความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ และแบบวัดทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ ก่อนการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

2.6 นำคู่มือการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร ไปถ่ายทอดให้ความรู้กับเกษตรกรบ้านมะกอก ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน

2.7 ทำการวัดผลความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ และแบบวัดทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ หลังการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้

2.8 นำผลแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ แบบวัดทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ มาวิเคราะห์และสรุปผล

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังต่อไปนี้

1) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หา คุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

2.2) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

2.3) ค่าความยากง่าย

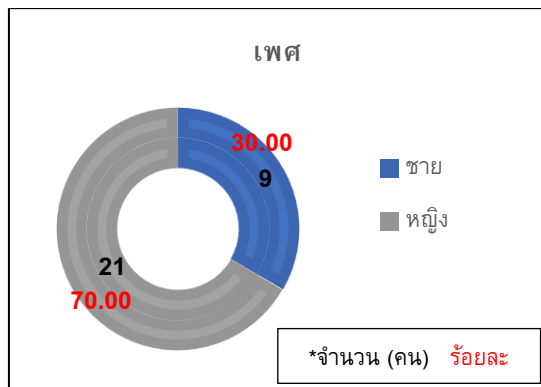
2.4) ค่าอำนาจจำแนก

2.5) ค่าประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1)

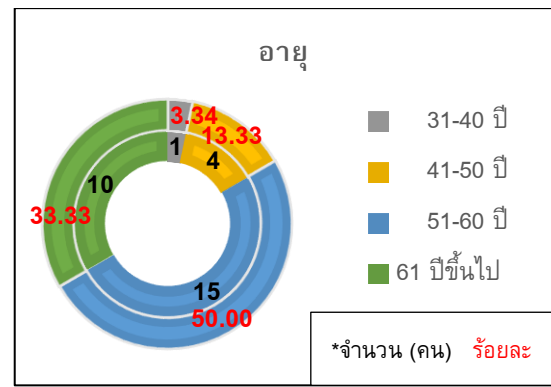
2.6) ค่าประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E_2)

2.7) ค่าดัชนีประสิทธิผล ($E.I.$)

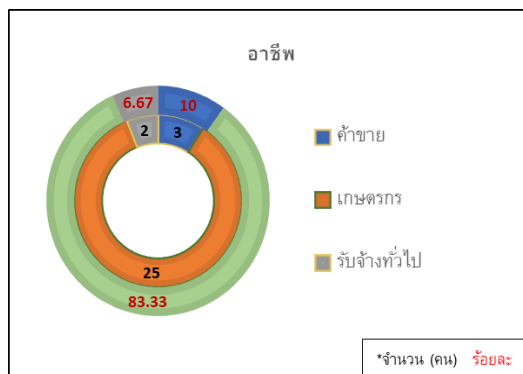
(3) สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ได้แก่ Paired t-test



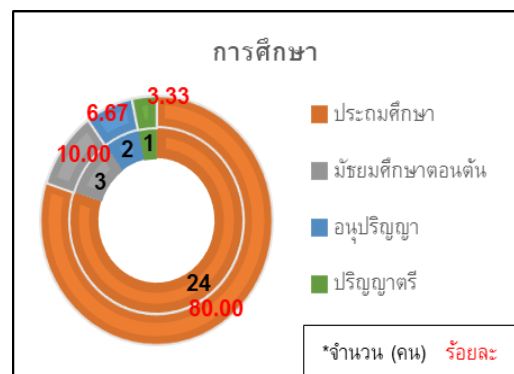
ภาพประกอบที่ 1 แผนภูมิแสดงเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม



ภาพประกอบที่ 2 แผนภูมิแสดงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม



ภาพประกอบที่ 3 แผนภูมิแสดงอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม



ภาพประกอบที่ 4 แผนภูมิแสดงการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร ผู้วิจัยได้นำเสนอผลสรุป ดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30 คน โดยมีเพศชาย จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 และเพศหญิงจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 70.00 ผู้ตอบแบบทดสอบส่วนใหญ่มีอายุ 51-60 ปี จำนวน 15 คนคิดเป็นร้อยละ 50.00 ผู้ตอบแบบทดสอบส่วนใหญ่มีอาชีพ เกษตรกรจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ผู้ตอบแบบทดสอบส่วนใหญ่มีระดับศึกษา ประถมศึกษา จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 (ดัง ภาพประกอบที่ 1-4)

2) ผลการหาประสิทธิภาพของคู่มือการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 82.00 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 80.50 ดังนั้น คู่มือการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ สำหรับเกษตรกร จึงมีประสิทธิภาพการส่งเสริม 82.00/80.50ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ (ดังตารางที่ 1)

3) ผลการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล ($E.I.$) มีค่าเท่ากับ 0.6854 หมายความว่า เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้เพิ่มขึ้น และส่งผลให้เกษตรกรมีความก้าวหน้าทางการส่งเสริมเพิ่มขึ้นหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร ร้อยละ 68.54 (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของคู่มือการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกรสำหรับเกษตรกร (E_1 / E_2)

หน่วยการส่งเสริม	คะแนนเต็ม (N=20)	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	เกณฑ์
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	20	16.40	1.30	82.00	เป็นไปตามเกณฑ์
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	20	16.10	1.29	80.50	เป็นไปตามเกณฑ์
ประสิทธิภาพของคู่มือการส่งเสริม (E_1, E_2) เท่ากับ 82.00/80.50					

ตารางที่ 2 ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร

ผลรวมคะแนน ก่อนการเข้าร่วม การส่งเสริม	ผลรวมคะแนน หลังการเข้าร่วม การส่งเสริม	จำนวนผู้เข้าร่วม การส่งเสริม	คะแนนเต็มของ แบบทดสอบ ความรู้	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือ
228	483	30	20	0.6854

4) ผลการศึกษาและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ ก่อนการส่งเสริม โดยรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$ = 7.60) และหลังการส่งเสริม โดยรวมอยู่ในระดับสูงมาก ($\bar{X}$ = 16.10) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ ก่อนและหลังการเข้าร่วมการส่งเสริม พบว่า เกษตรกรมีคะแนนเฉลี่ยหลังการส่งเสริมมากกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 3)

5) ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีคะแนนเฉลี่ยทักษะปฏิบัติในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร ก่อนการส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ย โดยรวมอยู่ในระดับปานกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 3.27) และหลังการส่งเสริมมีคะแนนเฉลี่ยทักษะปฏิบัติ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.24) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของทักษะปฏิบัติในการส่งเสริมก่อนและหลัง พบว่า เกษตรกรมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะปฏิบัติหลังการส่งเสริมมากกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์คะแนนความรู้ก่อนและหลังการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ สำหรับเกษตรกร

รายการ	ก่อนส่งเสริม		ระดับ ความรู้	หลังส่งเสริม		ระดับ ความรู้	t	df	p
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.				
ความรู้ (N=20)	7.60	1.19	น้อย	16.10	1.29	มาก	-24.88	29	.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ การพัฒนากิจกรรม การเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาดเรื่องระเบียบป่าชุมชน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) คิดเป็นร้อยละ 80.77 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) คิดเป็นร้อยละ 90.77 ดังนั้นหลักสูตรฝึกอบรมผู้นำจิตอาสาสิ่งแวดล้อมจึงมีประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม (E1/E2) เท่ากับ 80.77/90.77 และสอดคล้องกับงานวิจัยของจิตติวรดา เสนาดี และอดิศักดิ์ สิงห์สีโว (2562: 12-25) ได้ศึกษาเรื่อง การส่งเสริมการลดการใช้พลาสติกสำหรับนักเรียนโรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของกลุ่มมีค่าเท่ากับ 86.80/84.80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พชรพรรณ หรรษา (2560: 56) ได้ศึกษาการพัฒนาคู่มือการส่งเสริมการเลี้ยงหอยเชอรี่ตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง ผลการศึกษา พบว่า คู่มือการส่งเสริมการเลี้ยงหอยเชอรี่เพื่อสร้างรายได้และกำจัดหอยเชอรี่อย่างยั่งยืนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.35/94.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และดัชนีประสิทธิผลของกลุ่มการส่งเสริม (E.I.) มีค่าเท่ากับ 0.8240 มีความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 82.40 และชาวบ้านที่เข้ารับการส่งเสริมมีความรู้ที่สอดคล้องต่อการเลี้ยงหอยเชอรี่ตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงหลังการส่งเสริมมากกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Thinkamchoet, J. and Wongchantra P. (2018: 2077-2093) ได้ศึกษา ค่ายอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียนสำหรับเยาวชนในจังหวัดร้อยเอ็ด ผลการวิจัยพบว่า คู่มืออนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียนสำหรับเยาวชน ในจังหวัดร้อยเอ็ด มีเกณฑ์ประสิทธิภาพ 90.04/83.44 ดัชนีประสิทธิผลของกลุ่มมีค่าเท่ากับ 0.6670 ซึ่งหมายความว่าเยาวชนร้อยละ 66.70 มีพัฒนาการเรียนรู้ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้านความรู้สูงขึ้นหลังจากเข้าร่วมค่าย มากกว่าก่อนเข้าร่วมค่าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ก่อนและหลังการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร ผลการเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการส่งเสริม พบว่า หลังการส่งเสริม

เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกรสูงกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ มีความเหมาะสม และมีเนื้อหาที่สำคัญ และทำให้ผู้เข้าร่วมการส่งเสริมมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้น มุ่งเสริมสร้างให้ผู้เข้าร่วมการส่งเสริมได้รับความรู้ใหม่ๆ และถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เข้าร่วมการส่งเสริมได้เรียนรู้เรื่องที่มิอยู่ในเนื้อหา ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ บุญธรรม กิจปรีดาภิสุทธิ์ (2549: 55) ได้ให้ความหมายว่า ความรู้เป็นข้อเท็จจริงที่มีถูก มีผิดซึ่งถูกหรือผิดเป็นไปตามหลักวิชาและเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่สามารถพิสูจน์หรือตรวจสอบได้ความรู้เป็นภูมิปัญญา (Intellectual) เป็นผล การเรียนรู้ (Learning) และการแก้ปัญหา (Problem-solving) ซึ่งพฤติกรรมทางสมอง สามารถวัดได้ด้วยการใช้แบบทดสอบหรือแบบวัด คำว่า ความรู้ มีลักษณะเป็นเพียงแนวคิด (Concept) ของพฤติกรรมหรืออาการเท่านั้นไม่ได้มีส่วนประกอบของเนื้อหา (Content) รวมด้วยเลย เพราะจะถามว่า ท่านมีความรู้หรือไม่เฉยๆไม่ได้ต้องมีเนื้อหาที่ต้องการถามรวมอยู่ด้วย จึงจะตอบได้ เช่น ท่านมีความรู้เรื่องเมืองไทยหรือไม่ หรือท่านมีความรู้เรื่องสุขภาพหรือไม่ คำว่า เมืองไทยและสุขภาพ เป็นเนื้อหาที่เป็นสิ่งกระตุ้นให้ ผู้ตอบแสดงพฤติกรรมหรืออาการของความรู้ออกมา แล้ววัดพฤติกรรมหรืออาการของความรู้ และเป็นไปตามแนวคิดของ ศุภกนิษฐ์ พลไพรินทร์ (2540: 24) ได้กล่าวว่า ความรู้ คือ ความสามารถในการคิด เข้าใจข้อเท็จจริง นำไปแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับสถานการณ์ขณะนั้น บวกกับประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้แล้วตัดสินใจประเมินค่าเป็นเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งมีความชัดเจนและมีคุณภาพ และเป็นไปตามแนวคิดประเภทเพีย สุวรรณ (2550: 18) ได้กล่าวว่า ความรู้เป็นพฤติกรรมข้างต้น ซึ่งผู้เรียนรู้เพียงแต่ จำแนกได้อาจโดยการฝึก หรือโดยการมองเห็นได้ยินจำได้ความรู้ขั้นนี้ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริงทฤษฎี กฎโครงสร้าง และวิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้นและสอดคล้องกับงานวิจัยของ สรรพสิทธิ์ แก้วเห้า (2563: 93) ได้ศึกษาเรื่องรูปแบบบูรณาการความร่วมมือเพื่อการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพของเกษตรกร ตำบลหนองฮี อำเภอหนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรมี



ความรู้เรื่องการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพเพิ่มขึ้น จากการพัฒนารูปแบบการบูรณาการความร่วมมือเพื่อการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพในครัวเรือน ตำบลหนองฮี อำเภอนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิพิชญา ประภาร และประยูร วงศ์จันทร์ (2560: 261-282) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลการใช้คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมศึกษาชุมชน มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ก่อนและหลังการจัดการสิ่งแวดล้อมศึกษาชุมชน ผลการศึกษาพบว่า นิสิตกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการจัดการสิ่งแวดล้อมศึกษาชุมชนสูงกว่าก่อนการจัดการสิ่งแวดล้อมศึกษาชุมชน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประยูร วงศ์จันทร์ และคณะ (2559: 1906-3431) ได้ศึกษา การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมผลิตภัณฑ์สีเขียว สำหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความรู้ ต่อผลิตภัณฑ์สีเขียว สำหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ก่อนและหลังการฝึกอบรม ผลการศึกษาพบว่า สำหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอุกฤต ทุ่งาม และคณะ (2559: 109-223) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมค่ายเยาวชนอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมค่ายเยาวชนอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า หลังจัดกิจกรรมค่ายเยาวชนอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเยาวชนมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสูงกว่าก่อนจัดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Prayoon Wongchantra et al. (2017: 385-391) ได้ศึกษาเรื่อง กิจกรรมการเรียนรู้มหาวิทยาลัยสีเขียวเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้และความตระหนัก ก่อนและหลังกิจกรรมการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยสีเขียว ผลการศึกษาพบว่า หลังทำกิจกรรมการเรียนรู้ นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวสูงกว่า

ก่อนกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบทักษะปฏิบัติ ก่อนและหลังการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร ผลการเปรียบเทียบทักษะปฏิบัติ ก่อนและหลังการส่งเสริมพบว่า หลังการส่งเสริมเกษตรกรมีทักษะปฏิบัติ มากกว่าก่อนการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 เนื่องจากการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ โดยใช้คู่มือการส่งเสริม มีความเหมาะสม พร้อมมีเนื้อหาที่สำคัญ และทำให้ผู้เข้าร่วมการส่งเสริมมีทักษะปฏิบัติ ของผู้เข้าร่วมการส่งเสริมเพิ่มขึ้น มุ่งเสริมสร้างให้ผู้เข้าร่วมการส่งเสริมได้รับมีทักษะปฏิบัติที่ดีขึ้น ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ อุไร จักรัตน์มงคล (2558: 13-22) ได้ให้ความหมายว่า การวัดทักษะการคิดตามแนวทางของมหาวิทยาลัยแคมบริดจ์ เป็นการวัดการ คิดสองชนิด ได้แก่ การคิดแก้ปัญหา และการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา ทักษะการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นการอธิบายเหตุผล ด้วยทักษะทางการคำนวณและมิติสัมพันธ์ และเป็นไปตามแนวคิดของ สุวิมล ร่องวาณิช (2548: 1-3) กล่าวว่า การวัดทักษะปฏิบัติมีความหมายที่ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ คือ ต้องมีการปฏิบัติงานหรือแสดงกระบวนการปฏิบัติให้ปรากฏ การปฏิบัติงานต้องอาศัยกลไกการทำงานของ อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายประสานสัมพันธ์กัน การปฏิบัติงานควรมีการกระทำซ้ำบ่อยครั้ง และการปฏิบัติงานเป็นกระบวนการทำให้เกิดการ และเป็นไปตามแนวคิดของ อวยพร เรื่องตระกูล (2559: 714) กล่าวว่า การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ การปฏิบัติการทดลอง โดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการ นอกจากนี้ การทดลองยังช่วยส่งเสริมให้มีการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกด้วยการวัดและประเมินผลเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติ จำเป็นต้องมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดา อิ่มรักษา และคณะ (2561: 61-68) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการทำปุ๋ย จากกาบมะพร้าว มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการทำปุ๋ยจากกาบมะพร้าวและด้านทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการทำปุ๋ยจากกาบมะพร้าว ผลการศึกษา พบว่า ชาวบ้านมีความก้าวหน้าในการ



เรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยความสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยา กออิสรานูภาพ และ วรวิษา สำราญเนตร (2562: 81-89) ได้ศึกษาเรื่อง ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้สถานการณ์จำลองในการพยาบาลผู้ป่วยที่มีภาวะช็อค ของนักศึกษาพยาบาลวิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองต่อความรู้และทักษะปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยที่มีภาวะช็อค ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะของนักศึกษาหลังได้รับการสอน โดยใช้สถานการณ์จำลองสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Karimi Mouneghi et al. (2546) ได้ศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพของการศึกษาและเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษามหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ โดยเฉพาะในสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีทักษะการเรียนรู้เชิงปฏิบัติหลังมากกว่าก่อนการอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัณนะ สะดวง และคณะ (2562: 10-19) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะชีวิตแบบพอเพียงวิชาเกษตรพอเพียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้การเกษตร มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาทักษะการปฏิบัติงานวิชาเกษตรพอเพียง เรื่องวิถีชีวิตแบบพอเพียง ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้การเกษตร ผลการศึกษา พบว่า การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานวิชาเกษตรพอเพียง เรื่องวิถีชีวิตแบบพอเพียงด้วยกิจกรรมการเรียนรู้การเกษตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ladawan Charinrat at al. (2015: 1846-1850) ได้ศึกษา

7. เอกสารอ้างอิง

- โกวิทย์ พวงงาม. (2553). *การจัดการตนเองของชุมชน*. กรุงเทพฯ: เอ็กเปอเน็ด.
- ฐิตีวรดา เสนาดี, อติศักดิ์ สิงห์สีโว. (2562). การส่งเสริมการลดการใช้พลาสติกสำหรับนักเรียนโรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย*. 2(5), 12-25
- นิตยา กออิสรานูภาพ และ วรวิษา สำราญเนตร. (2562). ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้สถานการณ์จำลองในการพยาบาลผู้ป่วยที่มีภาวะช็อคของนักศึกษาพยาบาลวิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม. *วารสารโรงพยาบาลสกลนคร*, 22(1), 81-89.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2549). *สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.

เรื่อง การพัฒนาความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมทักษะการทำงานเป็นทีมและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมทักษะการทำงานเป็นทีมและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ดีด้วยเทคนิคอภิปราย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนยังได้รับทักษะการทำงานเป็นทีมที่ดีขึ้นและมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์หลังเรียนด้วยคะแนนสูงกว่า 50% ของคะแนนทั้งหมด

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) สำนักงานเกษตรจังหวัดมหาสารคาม เทศบาลตำบลขามเรียง สามารถนำคู่มือมาช่วยในการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้สำหรับเกษตรกร

2) เกษตรกรสามารถนำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ไปใช้ในเรื่องการลดใช้ปุ๋ยเคมีและเพิ่มการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

6.2 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรทำการประเมินความพึงพอใจในการใช้ปุ๋ยอัดเม็ดจุลินทรีย์ชีวภาพจากเศษใบไม้ของเกษตรกร เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเกษตรเชิงอนุรักษ์ต่อไปในอนาคต

2) ควรศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ข้อจำกัดของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์



- ปพิชญา ประภาร และ ประยูร วงศ์จันทร์. (2560). การศึกษาผลการใช้คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมศึกษาชุมชน. *วารสารวิชาการแพรวกาฬสินธุ์มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์*, 4(2), 261-282.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2544). *ทัศนคติการวัดความเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมอนามัย*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ประยูร วงศ์จันทร์. (2559). *สิ่งแวดล้อมศึกษา*. มหาสารคาม: โรงพิมพ์เดือนตุลา.
- พชรพรรณ หรรษา. (2560). *การพัฒนาคู่มือการส่งเสริมการเลี้ยงหอยเชอรี่ตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง*. มหาสารคาม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรชัย แยมบาน และคณะ. (2560). การพัฒนาเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมการศึกษา*, 1(1), 20.
- ร่มฤกษ์ เพิ่มเกียรติศักดิ์ และคณะ. (2557). การถ่ายทอดความรู้เรื่องการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดในระดับชุมชน. *วารสารร่วมฤกษ์มหาวิทยาลัยเกริก*, 32(2), 66.
- วิภารัตน์ ตาลทรัพย์ และคณะ (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เรื่อง ระเบียบป่าชุมชน. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย*. 1(4), 1-18.
- วนิดา อัมรักษา และคณะ. (2561). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการทำปุ๋ยจากกามมะพร้าว. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย*, 1(3), 61-68.
- วรทัศน์ อินทรคัมพร. (2546). *การส่งเสริมการเกษตรกับการพัฒนาชนบท*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วิณะ สะดวก และคณะ. (2562). การพัฒนาทักษะชีวิตแบบพอเพียงวิชาเกษตรพอเพียงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้การเกษตร. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย*, 2(2), 10-19.
- ศุภณิตย์ พลไพรินทร์. (2540). *เทคนิคการประมวลผล*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แพรววิทยา.
- สรรพสิทธิ์ แก้วเข้า. (2563). รูปแบบบูรณาการความร่วมมือเพื่อการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพของเกษตรกร. *วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม*, 10(1), 93.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2548). *การวิจัยปฏิบัติในชั้นเรียน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนันท์ งามสะอาด. (2551). *ประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผล (Effective)*. อาชีวศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ. วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก สมุทรปราการ.
- อวยพร เรืองตระกูล. (2559). การพัฒนาความรู้และพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินมาตรฐานผู้เรียนอย่างรอบด้านในระดับ การศึกษานั้นพื้นฐาน. *วารสารวิธีวิทยาการวิจัย*, 29(1), 2
- อาณาจักร โกวิทย์. (2554). *ความสำคัญของการส่งเสริมและการมีส่วนร่วมของประชาชน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มิสเตอร์ ก๊อปปี.
- อุกฤต ทิغام และคณะ. (2559). พัฒนากิจกรรมค่ายเยาวชนอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 10(4), 209-223.
- อุไร จักษ์ตรีมงคล. (2558). การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดสำหรับการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 9(1), 13-22
- Karimi Mouneghi et al. (2004). The effect of video-based intruction versus demonstration on lerning clinical skills. *Journal of gorgan university of medical sciences*, 5(12), 77-82.
- Ladawan Charinrat at al. (2015). Development of environmental knowledge, team working skills and desirable behaviors on environmental conservation of Matthayomsuksa 6 students using good science thinking moves method with metacognition techniques. *Academic Journals*, 10(13), 1846-1850.
- Prayoon Wongchantra. (2017). *The learning activities of green university for environmentaleducation undergraduate students*. *New Trends and IssuesProceedings on Humanitiesand & Social Sciences*, 4(1), 385-391. DOI: <https://doi.org/10.18844/prosoc.v4i1.2280>.

Thinkamchoet, J. and Wongchantra, P. (2018). The development of camp on natural resources and environmental sonsevation in the ASEAN for youths in Roi-et province. *International Journal of Agricultural Technology*, 14(7): December, 2077-2093.