



การพัฒนาคู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์

พรธิตา แซ่เอี้ยว¹, สมบัติ อัมระภา²

¹ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

² สถาบันวิจัยวลัยรุกขเวช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอ กันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

พรธิตา แซ่เอี้ยว, สมบัติ อัมระภา. (2563). การพัฒนาคู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 3(5), 2563 : 29 – 40.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาคู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทักษะก่อนและหลังการอบรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 37 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย คู่มือการอบรม แผ่นพับ แบบทดสอบความรู้ และแบบวัดทัศนคติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐาน paired t-test ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือการอบรม เท่ากับ 80.27 / 83.65 ดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการอบรม เท่ากับ 0.6543 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 65.43 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนก่อนและหลังการอบรม พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และทัศนคติหลังการอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : คู่มือการอบรม, การพัฒนาคู่มือ, การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์, ความรู้, ทัศนคติ



The development of training handbook for electronic waste management in Khok Prasit Wittaya School, Khok Sa-ad Sub District, Khong Chai District, Kalasin province

Pornnita Saeaiaw¹, Sombat Appamaraka²

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

² Walai Rukhavej Botanical Research Institute, Mahasarakham University
Kham Riang Sub-District, Kantharawichai District, Maha Sarakham province 44150

Pornnita Saeaiaw, Sombat Appamaraka. (2020). The development of training handbook for electronic waste management in Khok Prasit Wittaya School, Khok Sa-ad Sub District, Khong Chai District, Kalasin province. Thai Journal of Environmental Studies Vol. 3(5), 2020 : 29 - 40.

Abstract

The purposes of this research were to develop training handbook for electronic waste management, in school and to study and compared knowledge and attitudes before and after training. The sample of the study were 37 students in grade 7-9 of Khok Prasit Wittaya School, Khok Sa-ad Sub District, Khong Chai District, Kalasin province, selected by purposive sampling attended training courses. The research tools were training handbook, brochures, knowledge test and attitude test. The statistics used for data analyzed were frequency, percentage, mean, standard deviation and paired *t*-test. The results of the research showed that the manual was efficiency of 80.27 / 83.65. The effectiveness of the activity manual index was equal to 0.6543. The students had more knowledge and effect to increased students progress after using the training manual at 65.43% and after the training the students had an average score of environmental knowledge and attitude more than before training, statistical significantly level of .05.

Keyword : training handbook, training handbook development, electronic waste management, knowledge, attitude



1. บทนำ

ขยะอิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-waste เป็นขยะอีกชนิดหนึ่งที่ไม่สามารถย่อยสลายเองได้ในธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่ไม่ใช่แล้วในชีวิตประจำวัน เช่น โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ แบตเตอรี่ และโทรศัพท์มือถือ ขยะเหล่านี้เป็นขยะที่อันตรายอาจจะมีสารเคมีรั่วไหลจนก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อมได้ หากไม่มีการหาวิธีการกำจัดที่ดี (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2562: เว็บไซต์)

จากรายงานการเฝ้าระวังขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั่วโลกประจำปี 2560 (The Global E-Waste Monitor 2017) โดยมหาวิทยาลัยแห่งสหประชาชาติ (UNU) และสมาคมขยะมูลฝอยสากล (International Solid Waste Association: ISWA) เน้นถึงระดับขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องวิธีการกำจัด การฝังกลบรวมทั้งการเผาที่อาจไม่ปลอดภัยต่อสภาวะแวดล้อมและโรงงานคัดแยกส่วนประกอบที่ไม่ได้มาตรฐานอาจทำให้ส่วนประกอบที่เป็นอันตรายจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ปนเปื้อนสู่อากาศน้ำและดิน โดยในปี พ.ศ. 2559 พบว่า ทั่วโลกผลิตขยะอิเล็กทรอนิกส์ปริมาณทั้งสิ้น 44.7 ล้านเมตริกตัน เพิ่มขึ้นราว 3.3 ล้านเมตริกตัน หรือราวร้อยละ 8 เมื่อเปรียบเทียบกับ พ.ศ. 2557 ผู้เชี่ยวชาญคาดว่า ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์จะเพิ่มขึ้นอีกถึงร้อยละ 17 เป็น 52.2 ล้านเมตริกตัน ภายในอีก 4 ปีข้างหน้า ทั้งนี้ เมื่อ พ.ศ. 2559 มีขยะอิเล็กทรอนิกส์เพียงร้อยละ 20 หรือราว 8.9 ล้านเมตริกตันเท่านั้นที่ถูกนำไปรีไซเคิล (มูลนิธิสืบนาคะเสถียร, 2560: เว็บไซต์)

ในประเทศไทยพบว่า ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องข้อมูลจากศูนย์วิจัยกสิกรไทยระบุว่าในช่วง 4 ปีที่ผ่านมา (2556-2559) ประเทศไทยมีปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนโดยเฉลี่ย 380,605 ตันต่อปี หรือเพิ่มขึ้นราวร้อยละ 2.2 ต่อปี โดยขยะอิเล็กทรอนิกส์คิดเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 64.8 ของปริมาณของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นในชุมชนทั้งหมด โดยซากอิเล็กทรอนิกส์ที่พบมากที่สุดระหว่างปี 2555-2558 คือ โทรศัพท์ 106,335 ตัน หรือร้อยละ

27 รองลงมาคือ เครื่องปรับอากาศ 74,799 ตัน หรือร้อยละ 19 ตู้เย็น 65,765 ตัน หรือร้อยละ 17 เครื่องซักผ้า 60,492 ตัน หรือร้อยละ 16 และคอมพิวเตอร์ 57,058 ตัน หรือร้อยละ 15 นอกนั้นเป็นเครื่องเล่นวีซีดี/ ดีวีดี โทรศัพท์ และกล้องถ่ายรูปดิจิทัล ขณะที่แหล่งกำเนิดส่วนใหญ่มาจากบ้านเรือนทั่วไปคิดเป็นร้อยละ 82 และการกำจัดซากที่นำเป็นห่วงคือทิ้งปนกับขยะทั่วไปมากถึงร้อยละ 15.6 อย่างไรก็ดี จากการคาดการณ์ของกรมควบคุมมลพิษพบว่า โทรศัพท์มือถือจะกลายเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่พบมากที่สุดและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีโดยในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา มีโทรศัพท์มือถือเก่าตกค้างอยู่ในครัวเรือนทั่วประเทศประมาณ 200 ล้านเครื่อง และประมาณการว่าจะพบซากโทรศัพท์มือถือเพิ่มอีก 13.42 ล้านเครื่อง ในปี 2564 ตัวเลขในข้างต้นยังไม่รวมถึงขยะอิเล็กทรอนิกส์จากต่างประเทศที่รัฐบาลไฟเขียวให้นำเข้าเพื่อบำบัดและแปรรูปในโรงงานที่ได้รับการอนุญาตอีกประมาณ 53,000 ตันต่อปี ซึ่งส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 98 ประกอบด้วย โทรศัพท์มือถือ แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ (ศูนย์ข้อมูลข่าวสาร สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ, 2562: เว็บไซต์)

ขยะอิเล็กทรอนิกส์มีความแตกต่างจากขยะทั่วไป เนื่องจากมีองค์ประกอบของวัสดุหลายชนิดที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ใหม่หรือรีไซเคิล เช่น พลาสติก แก้ว และโลหะที่มีค่า เช่น ทองคำ ทองแดง อะลูมิเนียม เป็นต้น และยังมีองค์ประกอบของสารอันตรายในกลุ่มโลหะหนัก เช่น ตะกั่วปรอท และแคดเมียม เป็นต้น รวมถึงกลุ่มสารที่เป็นพิษตกค้างยาวนานในสิ่งแวดล้อม (Persistent Organic Pollutants: POPs) เช่น ไดออกซิน และโบรมีนเตต เฟรม ริทาเดนส์ เป็นต้น (พีรนาฏ คิตติ และ สุทธิพร บุญมาก, 2559: 146) การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างไม่ถูกต้องจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ เช่น การเผาสายไฟเพื่อเอาทองแดง ก่อให้เกิดสารพิษ เศษฝุ่นละออง สารพิษเหล่านี้จะสะสมในร่างกายอันเนื่องมาจากการสูดดม เกิดการปนเปื้อนสารโลหะหนักในดิน (สุจิตา วาสนาดำรงดี, ปเนต มโนมัยวิบูลย์, สุชาติพิทย์ จิตต์วิวัฒน์,



และมนัสกร ชากรกิจ, 2557 : 69) ซึ่งสมบัติของโลหะหนัก เป็นสารที่มีความเสถียรจึงไม่สามารถสลายตัวได้ในกระบวนการธรรมชาติ ก่อให้เกิดผลกระทบในระยะยาวเมื่อปนเปื้อนเข้าสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งในดิน แหล่งน้ำ และในตะกอนดิน อีกทั้งยังสามารถสะสมในสิ่งมีชีวิตและถ่ายทอดตามลำดับชั้นในห่วงโซ่อาหาร (เพ็ญโฉม แซ่ตั้ง, และคณะ, 2552: 132)

พื้นที่ฝั่งกลบขยะอิเล็กทรอนิกส์ ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นสถานที่ที่ขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย และชาวบ้านส่วนใหญ่มีอาชีพค้าและคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะนำเศษซากขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เหลือจากการขายหรือคัดแยกเหล่านี้ไปทิ้งกองไว้อย่างไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ก่อให้เกิดการรั่วไหลของสารพิษสู่สิ่งแวดล้อม (พริกไฉ่ ถนอมสงัด, และคณะ, 2561: 174) นอกจากนี้โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาส ตั้งอยู่ในตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ผู้ปกครองของนักเรียนส่วนใหญ่ต่างประกอบอาชีพค้าและคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ อาจส่งผลกระทบต่อ นักเรียน เมื่อนักเรียนไปสัมผัสกับสารพิษโดยตรงโดยไม่ได้ระมัดระวัง สารพิษเหล่านั้นอาจรั่วไหลและแทรกซึมเข้าสู่ร่างกาย และอาจเกิดอันตรายต่อนักเรียนจนถึงแก่ชีวิตได้

จากข้างต้นผู้วิจัยจึงได้มีความสนใจที่จะศึกษาและถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน เนื่องจากพื้นที่บริเวณโรงเรียนนั้นตั้งอยู่ในพื้นที่ชุมชนที่มีการประกอบอาชีพค้าและคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนักเรียนสามารถพบเจอได้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังมีนักเรียนบางส่วนที่ใช้เวลาว่างในช่วงปิดภาคเรียนในการหารายได้พิเศษ นั่นคือ การแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์ขาย อาจส่งผลกระทบต่อ นักเรียน เมื่อนักเรียนไปสัมผัสกับสารพิษโดยตรงโดยไม่ได้ระมัดระวัง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าหากมีการถ่ายทอดความรู้เป็นกระบวนการและการจัดทำหลักสูตรคู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ อีกทั้งเพื่อให้นักเรียนโรงเรียนโคก

ประสิทธิ์วิทยาเกิดความรู้และทัศนคติต่อการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนได้อย่างยั่งยืนสืบไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาคู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเกณฑ์ 80/80

2.2 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการอบรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา

2.3 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทัศนคติก่อนและหลังการอบรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 151 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายทอด

1) คู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน

2) แผ่นพับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน

เครื่องมือในการประเมินผลสัมฤทธิ์

1) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน

2) แบบวัดทัศนคติต่อการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ



ระยะที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพคู่มือ

1) ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องของขยะอิเล็กทรอนิกส์ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ และแนวทางในการลดจำนวนของขยะอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อกำหนดขอบเขตและโครงสร้างเนื้อหาของคู่มือและคู่มือใช้ในการวัดและประเมินผล ประกอบด้วย

1.1) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน มีลักษณะเป็นคำถามแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค ง จำนวน 20 ข้อ

1.2) แบบวัดทัศนคติต่อการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน มีลักษณะเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 3 ระดับ คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย จำนวน 20 ข้อ

2) นำเสนอโครงร่างเนื้อหาที่ใช้ในการอบรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

3) นำเสนอคู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน และคู่มือใช้ในการวัดและประเมินผลที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสม ซึ่งพบว่า คู่มือการอบรม มีค่าสอดคล้อง (IOC) ของเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 0.66 และค่าความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.39 แสดงว่า คู่มือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก แสดงว่าคู่มือที่ใช้ในการอบรมมีความเหมาะสมและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยสามารถนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลได้

4) นำเครื่องมือที่ผ่านการวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญไป Try out กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 37 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และความเชื่อมั่นทั้งฉบับของคู่มือดังนี้

4.1) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย อยู่ในระดับค่อนข้างง่าย คือ 0.45 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ในระดับดี คือ

0.32 - 0.65 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

4.2) แบบวัดทัศนคติต่อการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ในระดับปานกลาง คือ 0.32 - 0.55 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.84 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

ระยะที่ 2 กระบวนการถ่ายทอดสิ่งแวดล้อมศึกษา

1) จัดกิจกรรมการอบรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน

2) วัดผลความรู้ และทัศนคติก่อนการอบรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน

3) ถ่ายทอดความรู้โดยใช้คู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน แก่นักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 1 - 3 โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอฆ้องชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 37 คน และมีการทำการวัดผลความรู้ระหว่างอบรม

4) วัดผลความรู้ และทัศนคติหลังการอบรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1) การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

1.2) ค่าความยากง่าย

1.3) ค่าอำนาจจำแนก

1.4) ค่าความเชื่อมั่น

3) สถิติใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และประสิทธิผลของคู่มือ

ผลการหาประสิทธิภาพของคู่มือการอบรมพบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) เท่ากับ 80.27 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) เท่ากับ 83.65 ดังนั้น ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของคู่มือการจัดการขยะ



อิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน เท่ากับ 80.27/83.65 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ (ดังตารางที่ 1) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือ พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์

ในโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอฆ้องชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ มีค่าเท่ากับ 0.6543 หมายความว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากการใช้คู่มืออบรมร้อยละ 65.43 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่สามารถใช้ได้ (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของคู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน (E₁/E₂)

คุณภาพรูปแบบการอบรม	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E ₁)	20	16.05	1.37	80.27
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E ₂)	20	16.73	0.93	83.65
ประสิทธิภาพของคู่มือการอบรม (E₁/E₂) เท่ากับ 80.27 / 83.65				

ตารางที่ 2 ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน

ผลรวมคะแนนทดสอบก่อน	ผลรวมคะแนนทดสอบหลัง	จำนวนผู้เข้าร่วมอบรม	คะแนนเต็ม	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
390	619	37	20	0.6543

4.2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการอบรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน

นักเรียนโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอฆ้องชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ที่เข้าร่วมการอบรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน

พบว่า ก่อนการอบรมมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 10.53$) และหลังการอบรมมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ในระดับมาก ($\bar{x} = 16.73$) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้ก่อนและหลังการอบรม พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการอบรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน (n = 37)

รายการ	ก่อนการอบรม			หลังการอบรม			t	df	p
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ			
ความรู้ (N = 20)	10.53	1.02	ปานกลาง	16.73	0.93	มาก	-29.743	36	.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบทัศนคติก่อนและหลังการอบรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน

พบว่า นักเรียนโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอฆ้องชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ที่เข้าร่วมการอบรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน พบว่า ก่อนการอบรมมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติ



ต่อการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{x} = 2.70$) และหลังการอบรมมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{x} = 2.85$)

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติก่อนและหลังการอบรม พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติหลังการอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบทัศนคติก่อนและหลังการอบรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน (n = 37)

ด้าน	ก่อนการอบรม			หลังการอบรม			t	df	p
	\bar{x}	S.D.	ระดับ	\bar{x}	S.D.	ระดับ			
ทัศนคติ (N = 3)	2.70	0.34	เห็นด้วย	2.85	0.17	เห็นด้วย	-3.42	36	.002*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. อภิปรายผล

5.1 ผลการศึกษาการพัฒนาคู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน สำหรับนักเรียนโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์

จากผลการศึกษาการพัฒนาคู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน สำหรับนักเรียนโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.27/83.65 แสดงให้เห็นว่า คู่มือการอบรมมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพโดยผ่านกระบวนการตามขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกาญจนา จำนงค์ศักดิ์ (2551: 34) ได้กล่าวไว้ว่า คู่มือ คือ สิ่งพิมพ์ทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ใช้เป็นคู่มือสำหรับใช้เมื่อเกิดความข้องใจต้องการอธิบาย ต้องการให้เฉลยปัญหา หรือต้องการให้ได้ความรู้บางอย่าง เป็นสิ่งพิมพ์ที่จัดทำขึ้นให้ง่ายต่อความเข้าใจ ปรีชา ช่างขวัญยืน (2551: 127) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คู่มือเป็นหนังสือที่ใช้ควบคู่ไปกับการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นหนังสือที่ใช้แนวทางปฏิบัติให้กับผู้ใช้สามารถกระทำสิ่งนั้นๆ ให้บรรลุผลตามเป้าหมาย ส่วนคู่มือครูนั้น เป็นหนังสือ ให้แนวทางและแนะนำเกี่ยวกับสาระ วิธีการ กิจกรรม สื่อ วัสดุ อุปกรณ์และแหล่งข้อมูล ปกติมักจะใช้ควบคู่กับหนังสือเรียน เป็นหนังสือที่ครูได้ศึกษาได้ด้วยตนเอง และราชบัณฑิตยสถาน (2552: 23) ได้กล่าว

ไว้ว่า คู่มือ คือ สมุด หรือหนังสือที่แต่งขึ้นเพื่อใช้ประกอบวิชา หรืออำนวยความสะดวก เกี่ยวกับการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งมีบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของปราณี สุขานนท์ (2547: 68-73) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนารายการวิดิทัศน์ วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง ขยะมูลฝอย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า รายการวิดิทัศน์ วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง ขยะมูลฝอย ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.52/82.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของน้ำฝน คูเจริญไพศาล และคณะ (2561: 116-132) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องขยะพลาสติกโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า การทดลองใช้ชุดกิจกรรมพบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 80.11/75.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

จากผลการศึกษาการพัฒนาคู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน สำหรับนักเรียนโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า มีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.6543 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 65.43 แสดงให้เห็นว่า คู่มือการอบรมมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพโดยผ่านกระบวนการตามขั้นตอน



ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกาญจนา จำนงค์ศักดิ์ (2551 : 34) ปรีชา ช้างขวัญยืน (2551 : 127) ได้กล่าวไว้ว่า คู่มือ คือ สมุด หรือหนังสือที่แต่งขึ้นเพื่อใช้ประกอบวิชา หรืออำนวยความสะดวก เกี่ยวกับการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และบุญชม ศรีสะอาด (2545: 76) ได้กล่าวไว้ว่า การที่จะทำให้คู่มือซึ่งเป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่จะผลิตขึ้นใช้นั้นมีประสิทธิภาพต่อการให้ความรู้และความเข้าใจ ก่อนจะนำคู่มือไปใช้จริงควรมีการพัฒนาให้ได้มาตรฐานเสียก่อน ขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาคู่มือการเรียนต่างๆ คือ ขั้นตอนการทดลองใช้และแก้ไขปรับปรุง โดยมีวิธีการในขั้นแรกคือ ทดลองเบื้องต้นครั้งที่ 1 เป็นการทดลองใช้เป็นรายบุคคล หรือการทดลองแบบ 1 ต่อ 1 แล้วแก้ไขปรับปรุง หลังจากนั้นเป็นการทดลองใช้เบื้องต้นครั้งที่ 2 ซึ่งเป็นการทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ประมาณ 5-10 คนแล้วแก้ไขปรับปรุงอีกครั้ง ขั้นสุดท้ายนำคู่มือที่แก้ไขปรับปรุงครั้งล่าสุดไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นกลุ่มใหญ่ในสถานการณ์หรือไม่จริง และทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนั้นวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มือว่าสามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งมีบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของคงพร นิ่มเจริญชัยกุล และคณะ (2558: 93-108) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรบกฎหมายสิ่งแวดล้อมในการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับนักเรียนในชุมชนริมคลอง พบว่าแผนการฝึกอบรบเกี่ยวกับกฎหมายสิ่งแวดล้อมเรื่อง การจัดการขยะโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7052 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในความรู้เกี่ยวกับกฎหมายสิ่งแวดล้อมคิดเป็นร้อยละ 70.52 และบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของอมรรัตน์ ช่างฉาย และคณะ (2558: 613-622) ได้ทำการศึกษาเรื่อง รูปแบบการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอยของผู้ประกอบการร้านค้าตลาดโรงเกลือ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว พบว่าดัชนีประสิทธิผลคู่มือการอบรบการมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอยของผู้ประกอบการร้านค้า ตลาดโรงเกลือมีค่าเท่ากับ .9157 ซึ่งแสดงว่าผู้ประกอบการร้านค้าหลังการรับการอบรม มีความก้าวหน้าเกี่ยวกับ

การจัดการขยะมูลฝอยคิดเป็นร้อยละ 91.57 ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นว่า คู่มือการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนสามารถนำไปใช้ในการอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

5.2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน สำหรับนักเรียนโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์

ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน สำหรับนักเรียนโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า ก่อนการอบรมมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ในระดับปานกลาง เท่ากับ 10.53 หลังการอบรมมีคะแนนเฉลี่ยความรู้โดยรวมในระดับมาก เท่ากับ 16.73 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้ก่อนและหลังการอบรม พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการอบรมทำให้นักเรียนมีความรู้ที่สูงขึ้น โดยใช้เทคนิคและวิธีการที่มีความหลากหลายโดยผ่านกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่งเป็นวิธีการบรรยายให้ความรู้ ประกอบกับการแจกคู่มือและแผ่นพับ เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของแสงจันทร์ โสภากาล (2550: 14-15) ได้ให้ความหมายของความรู้ว่า การรับรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง เหตุการณ์รายละเอียดต่างๆ ที่เกิดจากการสังเกต การศึกษา ประสบการณ์ ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและสังคมความรู้พื้นฐาน หรือภูมิหลัง ของแต่ละบุคคลที่บุคคลได้จดจำหรือเก็บรวบรวมไว้และสามารถแสดงออกมาในเชิงพฤติกรรม ที่สังเกตหรือวัดได้ สำนักงานวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร (2562: เว็บไซต์) ได้ให้ความหมาย การสร้างและแสวงหาความรู้ (Knowledge Creation and Acquisition) ว่าเป็นการสร้างความรู้ใหม่ แสวงหาความรู้จากภายนอก รักษาความรู้เดิม แยกความรู้ที่ใช้ไม่ได้แล้วออกไป เช่น ใช้ SECI model นำบุคลากรที่มีความรู้และประสบการณ์ต่างกันมาประชุม/ทำงานร่วมกัน



จ้างคนที่มีความรู้มาทำงานในองค์กร จ้างที่ปรึกษา การสกัดความรู้จากผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ การสรุปบทเรียนจากการปฏิบัติงาน การทำ AAR การประชุมในหน่วยงาน การสกัดความรู้จากการเข้าประชุมอบรมภายนอกหน่วยงาน และสำนักงานประกันสุขภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล (2563: เว็บไซต์) ได้ให้ความหมาย การประมวลและกลั่นกรองความรู้ (Knowledge Codification and Refinement) ว่าเป็นการกลั่นกรององค์ความรู้ที่รวบรวมได้จัดทำในรูปแบบไฟล์ข้อมูลที่มีความถูกต้อง ครบถ้วน ทันสมัยใช้งานได้ของความรู้ เช่น ปรับปรุงรูปแบบเอกสารให้เป็นมาตรฐาน ใช้ภาษาเดียวกัน, ปรับปรุงเนื้อหาให้สมบูรณ์ ซึ่งมีบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของจอมจันทร์ นทีวัฒนา และวิชัย เทียนถาวร (2560: 316-330) ได้ศึกษาเรื่อง ความรู้และทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการลดขยะชุมชนแม่กา อำเภอเมืองจังหวัดพะเยา พบว่า ระดับความรู้ของชุมชนในการลดขยะตามหลัก 5R ได้แก่ การลดการใช้ การใช้ซ้ำ การนำกลับมาใช้ใหม่ การซ่อมแซม การปฏิเสธไม่ใช้ อยู่ในระดับมาก บางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของธีรวรรณ บุญโทแส และคณะ (2560: 369-378) ได้ศึกษาเรื่อง ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมเกี่ยวกับการจัดการขยะของชาวบ้าน ในหมู่บ้านนางแลในตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โดยการสำรวจความรู้เกี่ยวกับขยะของชาวบ้านพบว่า ชาวบ้านในพื้นที่ราบมีความรู้เกี่ยวกับประเภทขยะและโทษของขยะมากกว่าชาวบ้านที่เป็นชาติพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ในขณะที่ความรู้ในเรื่องการจัดการขยะพบว่า ชาวบ้านทั้งสองกลุ่มมีความรู้ไม่แตกต่างกัน อยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้เหมือนกัน บางส่วนสอดคล้องกับวิจัยของสวรรยา ธรรมอภิพล และคณะ (2560: 1630-1642) ได้ทำการศึกษาเรื่องความรู้ในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในครัวเรือนของชุมชนบ้านตลาดเขต จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 62.22 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.61) และความรู้ในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 46.11 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.22) วิธีการที่ใช้ในการจัดการขยะ

อิเล็กทรอนิกส์เมื่อหมดอายุการใช้งานหรือชำรุดส่วนใหญ่จะขายให้แก่ซาเล้งหรือร้านรับซื้อของเก่าแบบยกขึ้นโดยไม่มีการแยกชิ้นส่วนและไม่มีการคัดแยกออกจาก ขยะที่ขายได้ประเภทอื่น และบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของอภิญา กิจเกิดแสง (2561: 1-65) ได้ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมและความรู้ของประชาชนในการจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา ตำบลหัวโพ จังหวัดราชบุรี ความรู้ในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้ในการจัดการขยะ อิเล็กทรอนิกส์โดยรวมในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 77.81 โดยด้านที่กลุ่มตัวอย่างมีความรู้มากที่สุด คือ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ และด้านที่กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ที่น้อยที่สุด คือ การนำขยะอิเล็กทรอนิกส์กลับมาใช้ใหม่ ผลการศึกษาด้านการรับรู้พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.63 โดยได้รับรู้จากโทรทัศน์และสื่ออินเทอร์เน็ตมากที่สุด

5.3 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบทัศนคติเกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน สำหรับนักเรียนโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์

จากผลการศึกษาและเปรียบเทียบทัศนคติเกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนสำหรับนักเรียนโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า ก่อนการอบรมนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วย เท่ากับ 2.70 หลังการอบรมนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วย เท่ากับ 2.85 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติก่อนและหลังการอบรม พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติหลังการอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การอบรมทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่สูงขึ้น เนื่องจากการอบรมใช้กระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษาที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของมัชชรัตน์ วิรัชวงศ์ (2542: 25) กล่าวว่าปัจจัยที่ทำให้



ให้เกิดทัศนคติประกอบด้วย การเรียนรู้โดยอาจมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้น จนทำให้เกิดความประทับใจทางบวก คือ ความรู้สึกชอบ และความประทับใจในทางลบ คือ ความรู้สึกไม่ชอบ อาจเกิดจากการยอมรับทัศนคติจากผู้อื่นและมีสื่อต่างๆ เป็นสิ่งชักจูงให้ปฏิบัติ โดยแสดงออกมาในรูปแบบของพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้ นิพนธ์ แจ่มเยี่ยม (2544: 19) กล่าวว่าทัศนคติคือสิ่งที่อยู่ในจิตใจของคนที่ตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเราไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรง แต่เราสามารถรู้ได้ โดยดูจากพฤติกรรมของคนว่าจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างไร เราก็จะทราบทันที และสุรพงษ์ โสธนะเสถียร (2533: 122) ได้กล่าวถึงทัศนคติว่า เป็นดัชนีชี้ว่าบุคคลนั้นคิดและรู้สึกอย่างไรกับคนรอบข้าง วัตถุหรือสิ่งแวดล้อมตลอดจนสถานการณ์ต่างๆ โดยทัศนคตินั้นมีรากฐานมาจากความเชื่อที่อาจส่งผลถึงพฤติกรรมในอนาคตได้ ทัศนคติจึงเป็นเพียงความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าและเป็นมิติของการประเมินเพื่อแสดงว่า ชอบหรือไม่ชอบ ตอบประเด็นหนึ่งๆ ซึ่งถือว่าเป็นสื่อสารภายในบุคคล ที่เป็นผลกระทบมาจากการรับสารอันจะมีผลต่อพฤติกรรมต่อไป ซึ่งมีบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของเสาวลักษณ์ กุเจริญประสิทธิ์ และสุมาลี พุ่มภิญโญ (2560 : 163-173) ได้ศึกษาเรื่องทัศนคติของ คริว เรือน ในเขตเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยาต่อการจัดการขยะแบบ 3Rs พบว่ากลุ่มอาชีพข้าราชการ พนักงานบริษัท รัฐวิสาหกิจมีทัศนคติที่ดีที่สุดต่อแนวการจัดการจัดการขยะแบบ 3Rs บางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของศุภวิชัย โรมแพน และคณะ (2561: 189-202) ได้ศึกษาเรื่อง ทัศนคติของประชาชนที่มีต่อการบริหารจัดการขยะในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ทัศนคติของประชาชนที่มีต่อการบริหารจัดการขยะในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติต่อการบริหารจัดการขยะในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ โดยรวมทุกด้าน

7. เอกสารอ้างอิง

กาญจนา จำนงค์ศักดิ์. (2551). *คู่มือการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานในระดับประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.

อยู่ในระดับมาก และบางส่วนสอดคล้องกับวิจัยของสมใจ เป้าทอง และคณะ (2562 : 12-22) ได้ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทัศนคติกับการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือนของประชาชน ตำบลบางเป้า อำเภอกันทรังษ์ จังหวัดตรัง พบว่า ความรู้ประกอบด้วย ความหมายของขยะ แหล่งที่มาประเภทของขยะ การคัดแยกขยะ การกำจัดขยะและอันตรายของขยะ ภาพรวมมีความรู้ในระดับสูง ทัศนคติ ประกอบด้วย ความสำคัญของการคัดแยกขยะ การกำจัดขยะ ประโยชน์ของการคัดแยก ปัญหาขยะภาพรวมมีทัศนคติในระดับสูง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่า ความรู้และทัศนคติมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชน ตำบลบางเป้า อำเภอกันทรังษ์ จังหวัดตรัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) นักเรียนสามารถนำความรู้การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนไปปฏิบัติ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2) ควรส่งเสริมให้ทางโรงเรียนจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียน เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ และเห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมในชุมชน

6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเชิงสุขภาพ สังคม และวัฒนธรรม จาก การประกอบอาชีพคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์

2) ควรมีการศึกษาการสร้างผลิตภัณฑ์จากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ชำรุดหรือไม่เป็นที่ต้องการแล้ว เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าและลดปริมาณของขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้น



- คงพร นิ่มเจริญชัยกุล และคณะ. (2558). การพัฒนาชุดฝึกอบรมกฎหมายสิ่งแวดล้อมในการจัดการขยะมูลฝอย สำหรับนักเรียนในชุมชนริมคลอง. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 6. 5 ตุลาคม 2561, ขอนแก่น, ปทุมธานี, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์, 93-108.
- จอมจันทร์ นทีวัฒนา และวิชัย เทียนถาวร. (2560). ความรู้และทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมลดขยะชุมชน แม็ก อำเภอมือง จังหวัดพะเยา. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. 25(2) : มีนาคม-เมษายน, 316-330.
- ธีรวรรณ บุญโทแสง และคณะ. (2560). ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมเกี่ยวกับการจัดการขยะของชาวบ้านใน หมู่บ้านนางแลในตำบลนางแล อำเภอมือง จังหวัดเชียงราย. *วารสารการวิจัยกาสะลองคำ*. 11(3); กรกฎาคม-ธันวาคม, 369-378.
- น้ำฝน อุเจริญไพศาล และคณะ. (2561). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องขยะพลาสติกโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มี ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารบัณฑิตศึกษา*. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. 12(1) : มกราคม-เมษายน, 116-132.
- นิพนธ์ แจ้งเอี่ยม. (2544). *จิตวิทยาสังคม*. กรุงเทพฯ, สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *วิจัยทางการวัดและประเมินผล*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปราณี สุขานนท์. (2547). *การพัฒนาการวัดทัศนคติ วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง ขยะมูลฝอย สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5*. หลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- ปรีชา ช่างขวัญยืน. (2551). *เทคนิคการเขียนและผลิตตำรา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- พรภิไล ถนอมสงัด และคณะ. (2561). การประเมินความเป็นพิษของโลหะหนักระดับเซลล์ในกบนา (*Hoplobatrachus rugulosa*) บริเวณรอบพื้นที่ฝังกลบขยะอิเล็กทรอนิกส์. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. 26(1) : มกราคม-กุมภาพันธ์, 172-184.
- พีรนาฎ คิติดี และสุทธิพร บุญมาก. (2559). การขับเคลื่อนและอุปสรรคของการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*. 8(8) : มกราคม-ธันวาคม, 145-158.
- เพ็ญโฉม แซ่ตั้ง และคณะ. (2552). รายงานการศึกษาเชิงปฏิบัติการเบื้องต้นเพื่อศึกษาผลกระทบและแสวงหาแนวทางการจัดการขยะอย่างมีส่วนร่วม กรณีตำบลโคกสะอาด อำเภอมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์. มูลนิธิเอเชีย (ประเทศไทย), กรุงเทพฯ.
- มัญชรรัตน์ วิรัชวงศ์. (2542). *แนวคิดเกี่ยวกับทัศนคติ*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม.
- มูลนิธิสืบ นาคะเสถียร. (2560). *สถานการณ์ขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั่วโลก*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://www.seub.or.th/blogging>. [สืบค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2562].
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2552). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ, บริษัทอักษรเจริญทัศน์.
- ศุภาวิทย์ โรมแพน และคณะ. (2561). ทัศนคติของประชาชนที่มีต่อการบริหารจัดการขยะในเขตเทศบาลนคร เชียงใหม่ อำเภอมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารสถาบันวิจัยพินลธรรม*. 5(1) : มกราคม-มิถุนายน, 189-202.
- ศูนย์ข้อมูลข่าวสาร สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ. (2562). *ขยะอิเล็กทรอนิกส์ ภัยใกล้ตัว ที่เราควรตระหนัก*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://infocenter.nationalhealth.or.th/node/27150>. [สืบค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2562].



- สมใจ เป้าทอง และคณะ. (2562). ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทัศนคติกับการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือนของประชาชน ตำบลบางเป้า อำเภอกันทรังษ์ จังหวัดตรัง. *วารสารวิทยาศาสตร์สุขภาพและการสาธารณสุขชุมชน*. 2(1): มกราคม-มิถุนายน, 12-22.
- สวรรณยา ธรรมอภิพล, กรวรรณ ม่วงลับ, และนงลักษณ์ สืบนาถ. (2560). ความรู้ในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในครัวเรือน ของชุมชนบ้านตลาดเขต จังหวัดกาญจนบุรี. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal*. 10(3) : กันยายน-ธันวาคม, 1630-1642.
- สำนักงานประกันสุขภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2563). *การประมวลและกลั่นกรองความรู้*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://do.eg.mahidol.ac.th/km61/index.php/kmwhat>. [สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2563].
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2562). *ขยะอิเล็กทรอนิกส์ คืออะไร*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://www.nstda.or.th/th/vdo-nstda/science-day-techno/3813-e-waste>. [สืบค้นเมื่อ 8 พฤศจิกายน 2562].
- สำนักงานวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร. (2562). *การสร้างและแสวงหาความรู้*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://researchex.rae.mju.ac.th/km/index.php/blogkm/kmman/6-kmanagement>. [สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2563].
- สุจิตา วาสนาดำรงดี, ปณิต มโนมัยวิบูลย์, สุรชาติพิทย์ จิตต์วิวัฒน์, และมนัสกร ชากรกิจ. (2557). ขยะอิเล็กทรอนิกส์ ภัยร้ายใกล้ตัวในยุคไฮเทค. *วารสารแพทย์หน้าวิ*. 41(3) : กันยายน-ธันวาคม, 65-74.
- สุรพงษ์ โสธนะเสถียร. (2533). *การสื่อสารกับสังคม*. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสาวลักษณ์ กุ้เจริญประสิทธิ์ และสุมาลี พุ่มภิญโญ. (2560). ทัศนคติของครัวเรือนในเขตเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยาต่อการจัดการขยะแบบ 3Rs. *วารสารการวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน*. 10(2), 163-173.
- แสงจันทร์ โสภากาล. (2550). *ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจของบุคลากรเกี่ยวกับองค์การบริหารส่วนตำบล*. เลย์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- อภิญา กิจเกิดแสง. (2561). *พฤติกรรมและความรู้ของประชาชนในการจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา ตำบลหัวโพ จังหวัดราชบุรี*. ปรินท์นามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- อมรรัตน์ ช่างฉาย และคณะ. (2558). *รูปแบบการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอยของผู้ประกอบการร้านค้าตลาดโรงเกลือ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว*. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 6. 5 ตุลาคม 2561, ขอนแก่น, ปทุมธานี, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์, 613-622.