



## การฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับนักเรียนโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

วริศรา ทองคำ<sup>1</sup>, อติศักดิ์ สิงห์สีโว<sup>1</sup>

<sup>1</sup> คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

วริศรา ทองคำ, อติศักดิ์ สิงห์สีโว (2562). การพัฒนาคู่มือการฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 2(4), 2562: 81 - 91.

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มือการฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และค่าดัชนีประสิทธิผล และเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ การปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม และจิตอาสาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ก่อนและหลังการฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบสุ่มโดยง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มือการฝึกอบรม แบบทดสอบความรู้ แบบการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม และแบบวัดจิตอาสาสิ่งแวดล้อม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบสมมติฐาน และ Paired t-test ผลการศึกษา พบว่า คู่มือมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.26/84.59 ส่วนค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการฝึกอบรม เท่ากับ 0.7061 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นและส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นหลังจากการใช้คู่มือฝึกอบรมร้อยละ 70.61 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ การปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม และจิตอาสาสิ่งแวดล้อม หลังการเข้าร่วมฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ :** การฝึกอบรม พลังงานไฟฟ้า ความรู้ จิตอาสาสิ่งแวดล้อม การปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม

**Training of electrical energy reduction for Burapha Pittayakan Municipal School,  
Mueang district, Maha Sarakham province**

**Warissara Thongkum<sup>1</sup>, Adisak Singseewo<sup>1</sup>**

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

Warissara Thongkum, Adisak Singseewo (2019). Training on electrical energy reduction for Burapha Pittayakan Municipal School, Mueang district, Maha Sarakham province. Thai Journal of Environmental Studies Vol. 2(4), 2019 : 81 – 91.

**Abstract**

The purposes of this research were to develop training manual of electrical energy reduction to be efficient according to criteria 80/80 and effectiveness and to study and compare knowledge, environmental practice and environmental volunteer of students of Burapha Pittayakan Municipal School. The sample were 30 students of the mattayom 3/2, Burapha Pittayakan Municipal School, Muang district, Maha Sarakham province, being selected by simple random sampling. The tools used in the research were manual, knowledge tests, environmental practice measure and environmental volunteer measure. The statistics used for data analysis were frequency, percentage, mean, standard deviation and hypothesis testing Paired t-test. The results revealed that the manual was efficiency 81.26 / 84.59. The effectiveness of the activity manual index was equal 0.7061 indicated that the students had more knowledge and effect to increased student progress after using the training manual at 70.61 percent. After the training the experimental group students, had an average score of knowledge, environmental practice and environment volunteer more than before training significantly level .05.

**Keywords** : Training, knowledge, electric power, environment volunteer, environmental practice

## 1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีความต้องการไฟฟ้าเพิ่มขึ้นประมาณปีละ 1,200 เมกะวัตต์ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาโรงไฟฟ้าใหม่เพิ่มขึ้น และเนื่องจากปัจจุบันการผลิตไฟฟ้าของประเทศมีการใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติสูงถึงร้อยละ 70 รองลงมาได้แก่ ลิกไนท์และถ่านหิน รวมประมาณร้อยละ 20 ที่เหลือเป็นพลังงานหมุนเวียนและการซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน ดังนั้น เพื่อลดความเสี่ยงจากการพึ่งพาเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าที่มากเกินไป ในแผน PDP ฉบับปัจจุบันจึงกำหนดให้มีการพัฒนาโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงหลักจากถ่านหินนำเข้า และพลังงานนิวเคลียร์ แต่หลังจากเกิดเหตุการณ์ที่โรงไฟฟ้าฟูกูชิม่าในประเทศญี่ปุ่นแล้ว รัฐบาลได้มีนโยบายให้เลื่อนแผนการพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ออกไปก่อน

ประเด็นสำคัญที่ควรต้องทำความเข้าใจเพิ่มเติมก็คือ การสนองตอบต่อความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีดังกล่าวนี้ สามารถทำได้ใน 4 แนวทางได้แก่ การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ การพัฒนาโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงหลัก การพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน และการซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งปัจจุบันภาครัฐโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก็ได้มีการดำเนินการในแนวทางดังกล่าวนี้แล้ว อย่างบูรณาการกัน (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2561 : เว็บไซต์) การใช้ไฟฟ้า ในปี 2560 อยู่ที่ 185,370 ล้านหน่วย เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.4 จากปีก่อน จากการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจ ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดเกิดขึ้นเมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2560 เวลา 14.20 น. โดย Peak ของประเทศอยู่ที่ระดับ 34,101 เมกะวัตต์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.9 ในขณะที่ Peak ในระบบ การไฟฟ้า หรือ System Peak (รวม Peak ของ VSPP) อยู่ที่ระดับ 30,303 เมกะวัตต์ ลดลงร้อยละ 2.2 ที่ส่วน Peak ในระบบ กฟผ. อยู่ที่ระดับ 28,578 เมกะวัตต์ ลดลงร้อยละ 3.5 ทั้งนี้ Peak ปีนี้ ลดลงตามอุณหภูมิที่ลดลง เนื่องจากปัจจัยสภาพอากาศมีมรสุมพัดผ่าน

ทำให้ฝนตกเร็วกว่าฤดูกาลปกติ ประกอบกับประชาชนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมาใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ มากขึ้นตามมาตรการรณรงค์ของภาครัฐ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2560)

พลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตและประกอบธุรกิจต่างๆ ทั้งหน่วยงานรัฐและเอกชนในภาคอุตสาหกรรมซึ่งความต้องการพลังงานจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามภาวะการขยายตัวของ เศรษฐกิจ ซึ่งสภาพเศรษฐกิจในช่วงที่ราคาน้ำมันในตลาดโลกและภายในประเทศขยับตัวพุ่งสูงขึ้นมา ตลอดทำให้การพัฒนาเพิ่มกำลังผลิตและระบบส่งไฟฟ้าเพื่อรองรับความต้องการตามการขยายตัวของ เศรษฐกิจ ต้องใช้เงินลงทุนสูง เพราะฉะนั้นทุกหน่วยงานจึงต้องร่วมมือกันในการอนุรักษ์พลังงาน สภาพเศรษฐกิจทุกยุคทุกสมัยจะเห็นว่ารูปแบบการใช้พลังงานนั้นได้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งก็เป็นสาเหตุที่ทำให้อัตราการใช้พลังงานของประเทศเพิ่มขึ้นทุกปีนับเป็นภาระหนักต่อฐานะ การเงิน การลงทุนของประเทศที่จะต้องจัดหาพลังงานมาให้เพียงพอและเหมาะสม นอกจากนี้ยังจะต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้พลังงานจำนวนมากศาลดังกล่าวด้วย ในขณะที่ประเทศไทยอยู่ในสภาวะการขยายตัวอย่างรวดเร็ว และการเร่งรัดพัฒนาประเทศ รัฐบาลจึงต้องจัดหาพลังงานให้มีปริมาณเพียงพอ มีราคาที่เหมาะสมและมีคุณภาพที่ดีเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ แต่เนื่องจากประเทศไทยมีแหล่งพลังงานพานิชย์ภายในประเทศไม่เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการทำให้ความต้องการพลังงานที่ใช้ในประเทศมากกว่าร้อยละ 80 ได้มาจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเกือบทั้งหมดต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ (กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2545: เว็บไซต์)

เนื่องจากพลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคน ดังนั้นมาตรการด้านการประหยัดพลังงานหรือลดการใช้พลังงานให้น้อยลง โดยเริ่มต้นจากตัวเราเองไป



จนถึงครอบครัวทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน ซึ่งทุกคนต้องให้ความร่วมมือและช่วยกันปฏิบัติตาม มาตรการอย่างจริงจังและเคร่งครัดโดยการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพื่อลดความรุนแรงจากผลกระทบ ต่างๆ (สุคนธ์ มาศนุ้ย, 2551: 17)

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น พลังงานนับเป็นปัญหาระดับประเทศ และนับวันจะมีผลกระทบรุนแรงต่อการพัฒนาของประเทศไทยมากขึ้นทุกขณะ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกการฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้า โดยการฝึกอบรมการพัฒนาให้ความรู้ การปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม และจิตอาสาสิ่งแวดล้อมที่ดี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร และพัฒนาคู่มือให้มีประสิทธิภาพและเพื่อให้นักเรียนหรือผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมการพัฒนาคู่มือมีความรู้ การปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมและจิตอาสาสิ่งแวดล้อมต่อการฝึกอบรมการให้ความรู้การลดใช้พลังงานไฟฟ้า เนื่องจากนักเรียนได้รับความรู้และนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ พร้อมทั้งยังนำไปเผยแพร่ความรู้ให้กับผู้อื่นได้อีก และยังก่อให้เกิดกระบวนการพัฒนาอย่างยั่งยืน

## 2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาคู่มือการฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้า ให้มีประสิทธิภาพ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล
- 2) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ต่อการลดใช้พลังงานไฟฟ้า สำหรับโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
- 3) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
- 4) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบจิตอาสาสิ่งแวดล้อม สำหรับโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 79 คน โดยแบ่งเป็น ชาย 41 คน แบ่งเป็น หญิง 38 คน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ของโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย

### 3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้าโดยการใช้คู่มือการฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้า

2) ตัวแปรตาม ได้แก่

- 2.1) ความรู้ด้านการลดใช้พลังงานไฟฟ้า
- 2.2) การปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.3) จิตอาสาสิ่งแวดล้อม

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายถอด ได้แก่ คู่มือการฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้า

2) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการลดใช้พลังงานไฟฟ้า แบบทดสอบการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมและแบบวัดจิตอาสาสิ่งแวดล้อม

### 3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจาก ตำราเอกสาร และหนังสือที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือ ได้แก่ คู่มือ แบบทดสอบความรู้ แบบทดสอบการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม และแบบวัดจิตอาสาสิ่งแวดล้อม

2) นำข้อมูลมาสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.1) คู่มือการฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้า โดยมีเนื้อหาการเรียนรู้ทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 รู้จักกับพลังงานไฟฟ้า หน่วยที่ 2 ปัญหาทรัพยากรพลังงานไฟฟ้า หน่วยที่ 3 ประโยชน์และผลกระทบของพลังงานไฟฟ้า หน่วยที่ 4 แนวทางการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด



2.2) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการลดใช้พลังงานไฟฟ้า เป็นตัวเลือก 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง จำนวน 37 ข้อ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน จำนวน 37 ข้อ

2.3) แบบทดสอบการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

2.4) แบบวัดจิตอาสาสิ่งแวดล้อม จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นตัวเลือก (Rating Scale) 3 ระดับ คือ มาก ปานกลาง น้อย

3) นำเครื่องมือทั้งหมดที่สร้างขึ้น ได้แก่ คู่มือแบบวัดความรู้ แบบวัดการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม และแบบวัดจิตอาสาสิ่งแวดล้อมส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4) นำเครื่องมือที่ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาส่งผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ และประเมินความสอดคล้อง พร้อมทั้งหาค่าความเหมาะสมของเครื่องมือ เมื่อวิเคราะห์คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านแล้ว พบว่า คู่มือและเครื่องมือมีค่า IOC เฉลี่ยมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ค่าความเหมาะสมของคู่มือและเครื่องมือมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 4.00 ขึ้นไป แสดงว่าเครื่องมือที่ใช้ในการอบรมมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย สามารถนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลได้

5) หลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องและพิจารณาความเหมาะสมของเครื่องมือ พบว่าค่า IOC ของเครื่องมือทั้งหมดมีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่า เครื่องมือมีความตรงตามเนื้อหาสาระ สามารถนำไปปรับปรุง แก้ไขและสามารถนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลได้ และผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้า พบว่าค่าความเหมาะสมของคู่มือ มีค่าเท่ากับ 4.41 ถือว่ามีความเหมาะสมสามารถนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลได้

6) นำเครื่องมือที่ผ่านการวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญไป Try out กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น

ทั้งฉบับ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความยากง่าย ของเครื่องมือ ดังนี้

7) แบบทดสอบความรู้มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับอยู่ที่ 0.89 ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.2 – 0.7 และค่าความยากง่ายรายข้ออยู่ระหว่าง 0.3– 0.6 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

8) ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการฝึกอบรมเกี่ยวกับการลดใช้พลังงานไฟฟ้า

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้  
ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของพื้นที่  
ระยะที่ 2 ออกแบบเครื่องมือถ่ายทอด  
ระยะที่ 3 กระบวนการถ่ายทอด

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมี ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1) ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา (IOC)

2.2) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

2.3) ค่าอำนาจจำแนก

2.4) ค่าความยากง่าย

2.5) ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )

2.6) ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

2.7) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

## 4. สรุปผลการวิจัย

### 4.1 ผลการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และดัชนีประสิทธิผลของคู่มือ

จากการศึกษากิจกรรมการพัฒนาคู่มือการฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้า ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และดัชนีประสิทธิผลของคู่มือกิจกรรม พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 81.26 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) คิดเป็นร้อยละ 84.59 จึงสรุปได้ว่า กิจกรรมเกี่ยวกับการลดใช้



พลังงานไฟฟ้ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ เท่ากับ 81.26/84.59ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ดังตารางที่ 1) ส่วนค่าดัชนีประสิทธิผลของกลุ่ม พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้า

มีค่าเท่ากับ 0.7061 หมายความว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น และส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น หลังจากการใช้เครื่องมือการฝึกอบรมร้อยละ 70.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่สามารถใช้ได้ (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของคู่มือการฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้า (E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>)

หน่วยฝึกการฝึกอบรม	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	เกณฑ์
ประสิทธิภาพขอกระบวนการ (E <sub>1</sub> )	37	24.37	2.57	81.26	เป็นไปตามเกณฑ์
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E <sub>2</sub> )	37	31.30	2.40	84.59	เป็นไปตามเกณฑ์
<b>ประสิทธิภาพของคู่มือการฝึกอบรม เท่ากับ 81.26/84.59</b>					

ตารางที่ 2 ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการฝึกอบรมการลดพลังงานไฟฟ้า

ผลรวมคะแนนความรู้ก่อนการอบรมทุกคน	ผลรวมคะแนนความรู้หลังการอบรมทุกคน	จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม	คะแนนเต็ม	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือ	เกณฑ์
528	939	30	37	0.7061	ผ่านเกณฑ์

**4.2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความรู้การลดใช้พลังงานไฟฟ้าของนักเรียนโดยใช้ Paired t-test ก่อนและหลังการฝึกอบรม**

พบว่า การเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการลดใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร ก่อนการฝึกอบรมโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X}$  = 17.60) และหลังการฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน

เฉลี่ยความรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 31.30) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการลดใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร ก่อนและหลังการฝึกอบรมพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการลดใช้พลังงานไฟฟ้า

รายการ	ก่อนการฝึกอบรม		ระดับความรู้	หลังการฝึกอบรม		ระดับความรู้	t	df	P
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.				
ความรู้ (N = 37)	17.60	6.20	ปานกลาง	31.30	2.40	มากที่สุด	-13.30	29	.000*

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



#### 4.3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน โดยใช้ Paired t-test ก่อนและหลังการอบรม

พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม ก่อนการฝึกอบรมโดยรวมอยู่ในระดับปฏิบัติบางครั้ง ( $\bar{X}$  = 3.27) และหลังการฝึกอบรมนิสิตมีคะแนนเฉลี่ยการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวมอยู่

ในระดับปฏิบัติทุกครั้ง ( $\bar{X}$  = 4.27) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมหลังการฝึกอบรมมากกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน โดยใช้ Paired t-test ก่อนและหลังการฝึกอบรม

รายการ	ก่อนฝึกการอบรม		ระดับการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม	หลังฝึกการอบรม		ระดับการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม	t	df	p
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.				
การปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม (N = 15)	3.27	0.48	ปฏิบัติบางครั้ง	4.27	0.36	ปฏิบัติทุกครั้ง	-11.13	29	.000*

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### 4.4 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจิตอาสาสิ่งแวดล้อม โดยใช้ Paired t-test ก่อนและหลังการฝึกอบรม

พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจิตอาสาสิ่งแวดล้อม ก่อนการฝึกอบรมโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X}$  = 2.31) และหลังการฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจิตอาสา

สิ่งแวดล้อมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 2.75) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจิตอาสาสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังการฝึกอบรมพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจิตอาสาสิ่งแวดล้อมหลังการฝึกอบรมมากกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจิตอาสาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียน โดยใช้ Paired t-test ก่อนและหลังการฝึกอบรม

รายการ	ก่อนการฝึกอบรม		ระดับจิตอาสาสิ่งแวดล้อม	หลังการฝึกอบรม		ระดับจิตอาสาสิ่งแวดล้อม	t	df	P
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.				
จิตอาสาสิ่งแวดล้อม (N = 5)	2.31	0.29	ปานกลาง	2.75	0.12	มาก	-8.14	29	.000*

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05





5. อภิปรายผล

5.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของคู่มือการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ตามเกณฑ์ 80/80 และการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการฝึกอบรม การลดใช้พลังงานไฟฟ้า

1) จากผลการศึกษาประสิทธิภาพของคู่มือมีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 81.26/84.59$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 สำหรับการฝึกอบรม แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากกระบวนการฝึกอบรมมีการใช้คู่มือประกอบกิจกรรม ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของปรีชา ช่างขวัญยืน (2551 : 127) ได้กล่าวว่า คู่มือเป็นหนังสือที่ใช้ควบคู่ไปกับการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นหนังสือที่ใช้แนวทางปฏิบัติให้กับผู้ใช้สามารถกระทำสิ่งนั้น ๆ ให้บรรลุผลตามเป้าหมายส่วนคู่มือคู่มือคู่มือเป็นหนังสือให้แนวทางและแนะนำเกี่ยวกับสาระวิธีการกิจกรรม สื่อ วัสดุ อุปกรณ์และแหล่งข้อมูล แหล่งอ้างอิงต่าง ๆ ปกติมักจะใช้ควบคู่กับหนังสือเรียน เป็นหนังสือที่ครู ได้ศึกษาด้วยตนเอง และเป็นไปตามแนวคิดของ เรืองชัย จรุงศิริวัฒน์ (2555: 77) ได้กล่าวว่า คู่มือ เป็นเอกสารหรือหนังสือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนสามารถสอนให้เป็นไปตามแนวทางของหลักสูตรหรือใช้เป็นคู่มือของครูในการใช้หนังสือเล่มใดเล่มหนึ่ง คู่มือที่เขียนขึ้นเป็นแนวทางให้ผู้ใช้คู่มือได้ศึกษาทำความเข้าใจเรื่องที่จะทำ และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพบรรลุสำเร็จตามเป้าหมาย เพื่อให้ผู้ใช้คู่มือมีความสะดวกและสามารถปฏิบัติงานได้บรรลุวัตถุประสงค์ภายใต้มาตรฐานที่ใกล้เคียง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณิชากรม ดิวงษาและคณะ (2561 : 12-29) ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และดัชนีประสิทธิผลของคู่มือกิจกรรม พบว่าคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาดเรื่อง ชุมชนกับการจัดการป่าชุมชนระหว่างการจัดกิจกรรมคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 24.03 คิดเป็นร้อยละ 82.77 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 80.10 และคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับ

กิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาดเรื่องชุมชนกับการจัดการป่าชุมชนหลังการจัดกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 27.10 คิดเป็นร้อยละ 90.33 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_2$ ) เท่ากับ 90.33 จึงสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของวิภา วงศ์อำมาตย์ (2556: 237-243) ได้ศึกษาการพัฒนาคู่มือการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค 4 MAT ร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ความรับผิดชอบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า คู่มือการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก ร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้ค่าเกณฑ์ประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 4.85 อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 3.51 ขึ้นไป และ ค่าประสิทธิภาพของคู่มือเท่ากับ 88.79/81.21 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของชลทิศ พันธุ์ศิริ และบัญญัติ สาลี (2559 : 176-188) ได้ศึกษา การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียนสหพันธรัฐมาเลเซีย ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80และหาค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ทัศนคติ ก่อนและหลังการฝึกอบรม เพื่อศึกษาทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรมที่นิสิตประเมินตนเองและวิทยากรเป็นผู้ประเมิน และเพื่อเปรียบเทียบความรู้ทัศนคติ และทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรมของนิสิตกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่า คู่มือฝึกอบรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.33/93.22 ส่วนดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม เท่ากับ 0.8685

2) จากผลการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือ มีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.7061 ซึ่งส่งผลให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น หลังจากการใช้คู่มือฝึกอบรมร้อยละ 70.61 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมโดยการใช้คู่มือฝึกอบรมการเรียนรู้นั้นมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น ทำให้ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน



ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของเป็นไปตามแนวคิดของ  
สุพัตรา วงศ์ษา (2542 : 77) ได้กล่าวไว้ว่าการพัฒนา  
กิจกรรมการเรียนรู้หมายถึง แบบแผนการดำเนินการ  
จัดการเรียนรู้ที่ได้รับการจัดเป็นระบบอย่างสัมพันธ์  
และสอดคล้องกับทฤษฎี/หลักการการเรียนรู้หรือการ  
สอนที่รูปแบบนั้นยึดถือโดยผ่านกระบวนการวิจัยและ  
ได้รับพิสูจน์และทดสอบว่ามีประสิทธิภาพ ซึ่งรูปแบบ  
การสอนจะแสดงขั้นตอนที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้และ  
ผู้สอนต้องดำเนินการตามขั้นตอนในรูปแบบดังกล่าว  
เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย และ  
เป็นไปตามแนวคิดของ วีระพันธ์ แก้วรัตน์ (2558 :  
136) ให้คำนิยามความหมายของการฝึกอบรมไว้  
อย่างมากมาย ขึ้นอยู่กับว่ามองการฝึกอบรมจาก  
แนวคิดใด เช่น เมื่อมองการฝึกอบรม ในฐานะที่เป็น  
แนวทางในการพัฒนาข้าราชการตามนโยบายของรัฐ  
"การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการต่างๆ ที่ใช้เพื่อ  
ช่วยให้ข้าราชการมีความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่  
จำเป็นในการปฏิบัติงานในหน้าที่ และเพื่อให้เกิด  
ความร่วมมือกันระหว่างข้าราชการในการปฏิบัติงาน  
ร่วมกันในองค์กร" หรือการฝึกอบรม คือ "การ  
ถ่ายทอดความรู้เพื่อเพิ่มพูนทักษะ ความชำนาญ  
ความสามารถ และทัศนคติในทางที่ถูกต้อง เพื่อ  
ช่วยให้การปฏิบัติงานและภาระหน้าที่ต่าง ๆ  
ในปัจจุบันและอนาคตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ  
มากขึ้น และไม่ว่าการฝึกอบรม จะมีขึ้นที่ใดก็ตาม  
วัตถุประสงค์ก็คือ เป็นการเพิ่มขีดความสามารถใน  
การปฏิบัติงาน หรือเพิ่มขีดความสามารถในการจัด  
รูปขององค์กร ในระยะหลัง เรามักจะมองการ  
ฝึกอบรมในเชิงของกระบวนการเปลี่ยนแปลง  
พฤติกรรมอันสืบเนื่องมาจากเรียนรู้ การฝึกอบรมจึง  
หมายถึง " กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่าง  
มีระบบ เพื่อให้บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจ  
มีความสามารถที่จำเป็น และมีทัศนคติที่ดีสำหรับการ  
ปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งของหน่วยงานหรือ  
องค์กร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชัยรัช จันทร  
สมุท (2553: 144) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตร  
ฝึกอบรมการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับ  
บุคลากรองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผลการศึกษา  
พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของหลักสูตรฝึกอบรม

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับบุคลากร  
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีค่าเท่ากับ 0.7144  
หมายความว่า ผู้เข้าอบรมมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ  
71.44 แสดงให้เห็นว่า จากกิจกรรมการฝึกอบรมที่มี  
ความเหมาะสม และให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เข้ามา  
มีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกหน่วยฝึกอบรม ช่วยกระตุ้น  
ให้ผู้เข้าอบรมตื่นตัว และให้ความสนใจในกิจกรรมที่  
แตกต่างจากที่เคยได้รับการฝึกอบรมมาก่อน รวมถึง  
ผู้เข้ารับการอบรมมีแรงจูงใจภายในที่ต้องการพัฒนา  
ตนเองให้มีความรู้ และเกิดความตระหนักในการ  
วิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหน้าที่ที่ต้อง  
ปฏิบัติตามความรับผิดชอบ และการได้รวมกลุ่มกัน  
ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ได้จากการ  
ปฏิบัติงาน ทำให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เพิ่มพูนความรู้  
และประสบการณ์จากสถานการณ์จริงที่ปฏิบัติอยู่

ดังนั้นการฝึกอบรมการลดใช้พลังงานไฟฟ้า  
โดยใช้คู่มือและกิจกรรมซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการ  
เรียนการสอนของกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความ  
เข้าใจในเรื่องการลดใช้พลังงานไฟฟ้า สามารถพัฒนา  
นักเรียนให้มีพฤติกรรมตรงตามความมุ่งหวัง ส่งผล  
ให้กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใน  
ทิศทางที่ดีขึ้น แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้การ  
ลดใช้พลังงานไฟฟ้า โดยใช้คู่มือประกอบการ  
ถ่ายทอดความรู้ได้ผ่านกระบวนการสิ่งแวดล้อม  
ศึกษา

## 6 ข้อเสนอแนะ

### 6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ควรใช้สื่อประกอบการบรรยายที่  
หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจ และ  
กระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนทักษะ เพื่อให้เกิด  
ความรู้และสามารถนำไป เผยแพร่ให้กับผู้สนใจ  
เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน

2) หน่วยงานต่างๆ ที่สนใจสามารถนำคู่มือ  
การฝึกอบรม การลดใช้พลังงานไฟฟ้า ไปปรับใช้ใน  
หน่วยงานได้



**6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยไปใช้ครั้งต่อไป**

1) ควรมีการวิจัยและพัฒนาผลผลิต โดยใช้รูปแบบการฝึกอบรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ในการสร้างเป็นสื่อประกอบเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และให้ผู้ที่สนใจ ได้เข้ามาศึกษาหาความรู้ต่อไป

2) ควรศึกษาเปรียบเทียบการใช้มาตรการการประหยัดพลังงานกับการใช้พลังงานปกติเพื่อเปรียบเทียบข้อแตกต่างและเพื่อพัฒนาต่อยอดในลำดับต่อไป

**7. เอกสารอ้างอิง**

กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. (2545). พลังงานไฟฟ้า. [ออนไลน์]. ได้จาก : [http://www.dede.go.th/ewt\\_w3c/ewt\\_news.php?nid=82](http://www.dede.go.th/ewt_w3c/ewt_news.php?nid=82). [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2562].

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2561) สถานการณ์ไฟฟ้าปัจจุบัน. [ออนไลน์]. ได้จาก : [http://peaoc.pea.co.th/ped/files/analyst\\_need\\_dec\\_60.pdf](http://peaoc.pea.co.th/ped/files/analyst_need_dec_60.pdf). [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2562].

กิตติศักดิ์ ประชาบุตร. (2554). พฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของผู้ปฏิบัติงานและมุมมองของผู้บริหารในการบริการต้นทุนค่าไฟฟ้าของบริษัท พูนพินโฮลดิ้ง จำกัด. คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 106.

จิราพรรณ เรืองพุทท. (2556). การวิเคราะห์กิจกรรมส่งเสริมการมีจิตอาสาของนักเรียนมัธยมศึกษา: การวิจัยแบบผสมวิธี. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ (ค.ม.) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 82.

ชลทิศ พันธุ์ศิริ และบัญญัติ สาลี. (2559). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สหพันธ์รัฐมาเลเซีย. วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา – สสศท, 7(14), 177.

ชัยรัช จันทรสมุทร. (2553). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับบุคลากรองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ณัฐนิชากร ศรีบริบูรณ์. (2550). การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของจิตอาสาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยการศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณิชกมล ดวงชาและคณะ. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เรื่องชุมชนกับการจัดการป่าชุมชน. วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย, 1(1), 12-29.

ธิดาชนก วงศ์พิทักษ์. (2556). ปัจจัยจิตสังคมที่ส่งผลต่อพฤติกรรมจิตอาสาของนิสิต มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาพัฒนาการ คณะมนุษยศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2520). แนวคิดเกี่ยวกับทัศนคติ. การจัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอนามัย. กรุงเทพฯ. ไทยวัฒนานพานิช.

ประยูร วงศ์จันทร์. (2553). สิ่งแวดล้อมศึกษา. วิทยาการสิ่งแวดล้อม. สำนักพิมพ์มหาสารคาม.

ปรีชา ช่างขวัญยืน. (2551). เทคนิคการเขียนและผลิตตำรา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปิยะนาถ สรวีสูทร. (2552). แรงจูงใจของผู้นำเยาวชนที่มีจิตอาสาในการทำกิจกรรมเพื่อสังคม: กรณีศึกษา สภาเยาวชนกรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: คณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

พรรณภัทร พานิชเจริญ. (2554). ความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- เรืองชัย จรุงศิริวัฒน์. (2555). เทคนิคการเขียนคู่มือการปฏิบัติงาน. ขอนแก่น : ศูนย์ผลิตเอกสาร มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิพุธ อ่องสกุล. (2552). การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน. กรุงเทพฯ, ก.การพิมพ์.
- วิภา วงศ์อามาตย์. (2556). การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค MAT ร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ความรับผิดชอบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (การวิจัยและพัฒนาการศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วีระพันธ์ แก้วรัตน์. (2558). แนวคิดพื้นฐานของการฝึกอบรม. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : กรุงเทพฯ.
- สัญญาศรณ์ สวัสดิ์โธสง. (2561). การพัฒนาพฤติกรรมจิตอาสาของนักศึกษาโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการ คุณธรรม. สารนิพนธ์หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2560). สถานการณ์พลังงานปี 2560 และแนวโน้มปี 2561. [ออนไลน์].  
ได้จาก : [http://www.eppo.go.th/images/Information\\_service/public\\_relations/forecast/Energy2016-Forcast2017.pdf](http://www.eppo.go.th/images/Information_service/public_relations/forecast/Energy2016-Forcast2017.pdf). [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2562].
- สุคนธ์ มาศนุ้ย. (2551). พฤติกรรมการประหยัดพลังงานเพื่อลดปัญหาภาวะโลกร้อนของบุคลากร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม, คณะพัฒนาสังคมและ สิ่งแวดล้อม, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. [สืบค้นวันที่ 3 มกราคม 2662].
- สุพัตรา วงศ์ษา. (2542). การพัฒนาคู่มือการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4: วิจัยเชิงปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวรรณ รักพาณิชย์. (2557). ความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาวิทยาลัยครู. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แสงจันทร์ โสภากาล. (2550). ระดับความรู้ความเข้าใจ. ความรู้การเข้าใจ : สำนักพิมพ์แสงดาว. [สืบค้นวันที่ 14 พฤษภาคม 2561].
- อังสนา อัครพิศาลและคณะ. (2556). การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับจิตอาสาของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.