

ผลการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้
แบบมีส่วนร่วม ของบริษัท โอคาโมโตเท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด
ในสวนอุตสาหกรรมศรีสุพัฒน์ กบินทร์บุรี ปราจีนบุรี

Results of Using Model of Total Electric Energy Management Using
Participatory Learning Process of Okamoto Textile (Thailand) Co. Ltd.
in Sahapat Industrial Park, Kabinburi, Prachinburi Province

เลียง มากพูน, วินัย วีระวัฒนานนท์ และธงชัย นิลคำ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สำรวจปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของบริษัทโอคาโมโต เท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด (2) เปรียบเทียบความรู้ เจตคติและพฤติกรรมในการลด การใช้พลังงานไฟฟ้าของพนักงานบริษัท ก่อน และหลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้า (3) ใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าในการค้นหามาตรการในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยเป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานและผู้บริหารด้านพลังงานของบริษัท จำนวน 16 คน และ กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองใช้รูปแบบ เป็นพนักงานบริษัท จำนวน 70 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แบบสำรวจปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (2) แบบสอบถามความรู้ เจตคติและพฤติกรรมในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าทีและค่าเอฟ ผลการวิจัยมีดังนี้ (1) โรงงานของบริษัท โอคาโมโตเท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน 2,038,883 กิโลวัตต์ คิดเป็น 6,585,592 บาท ต่อเดือน (2) หลังการใช้รูปแบบพนักงานบริษัทมีความรู้ เจตคติและพฤติกรรมในการใช้ไฟฟ้าสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3 มาตรการในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้หลังการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจากรูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้า คือ มาตรการที่ 1 การติดตั้งม่านพลาสติกใสกั้นระหว่างที่ใช้งานกับส่วนที่ไม่ได้ใช้งาน มาตรการที่ 2 การเปลี่ยนบัลลาสต์ แคนหลอดเป็นแคนหลอดโลว์ลอสในหลอดไฟฟ้าให้แสงสว่าง มาตรการที่ 3 การใช้น้ำระบายความร้อนเครื่องปรับอากาศ แลลดแยกส่วน และพบว่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าหลังดำเนินการตามมาตรการลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 22.03 ต่อเดือน

คำสำคัญ: ผลการใช้, การจัดการพลังงานไฟฟ้า, กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

Abstract

The purposes of this research were to (1) survey on consumption electric of Okamoto Textile (Thailand) Co. Ltd. (2) compare knowledge, attitude and behavior before and after learning by electric energy management

model (3) study measure by participatory learning process and use a model of electric energy management to reduce electric energy. Samples were as follows: (1) 16 samples of energy manager and energy controller for survey on consumption of electric energy (2) 70 samples of employees for trial a model by purposive sampling and study measure. The research instruments consisted of (1) consumption of electric energy survey form (2) knowledge, attitude and behavior test. Results were analyzed by percentage, mean, standard deviation, t-test (Dependent) and F-test (One-way ANOVA). The research findings were as follows: (1) Total of electric energy consumption in Okamoto Textile (Thailand) Co. Ltd was 2,038,883 Kwh per month or 6,585,592 baht per month. (2) Knowledge, attitude and behavior test after using a model of electric energy management were higher than before with significantly difference at 0.01. 3) There action to purpose for reducing electric energy consumption consisted of (1) install plastic curtain between factory area (2) changing low loss ballasts instead of magnetic ballasts (3) cooling water for split air conditioners and consumption of electric energy after use a model showed that units of electric energy and cost of electric energy were reducing to 22.03 percent/ month.

Keywords: results of using, electric energy management, participatory learning process



ความนำ

พลังงานเป็นสิ่งมีค่าและมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวัน ความต้องการพลังงานเพื่อตอบสนองความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมมีสูงต่อเนื่องมาตลอดยุคการปฏิวัติพลังงานธรรมชาติไม่ว่าจะเป็น น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน ก็จะหมดสิ้นไปจากโลกในไม่ช้า (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555) อีกทั้งสถานการณ์การใช้พลังงานของโลกอยู่ในภาวะวิกฤตจากการสำรวจพบว่าประเทศที่มีการใช้พลังงานสูงสุดในโลกคือ ประเทศจีน รองลงมาเป็นประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศไทยมีปริมาณการใช้พลังงานสูงเป็นอันดับที่ 24 ของโลกและพลังงานของประเทศทั้งหมดมีการนำเข้าจากต่างประเทศถึง ร้อยละ 70 ของปริมาณนำเข้าทั้งหมด และมีแนวโน้มในการนำเข้าเพิ่มขึ้นทุกปี สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของประชากรและการขยายตัวทาง ด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม หากแบ่งปริมาณการใช้พลังงานตามภาคส่วนต่างๆ ตามปริมาณการใช้พบว่า ภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคส่วนที่มีการใช้พลังงานมากที่สุด โดยใช้สูงถึง ร้อยละ 36 ของปริมาณพลังงานทั้งหมด มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องให้ความสำคัญและควบคุมการใช้ให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน จึงมีนโยบาย

ให้กิจการในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมีโรงงานควบคุมและอาคารควบคุมในการดูแล ดำเนินการจัดการพลังงานขึ้นภายในองค์กร (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555)

พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีความจำเป็นและใช้ในการผลิตของภาคอุตสาหกรรมที่ดำเนินกิจการในลักษณะโรงงาน ความสำคัญของการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจึงไม่ใช่เพียงแค่เอื้อประโยชน์ต่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเท่านั้นหากแต่ยังเป็นความจำเป็นและความสำคัญต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศด้วย อีกทั้งการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบันยังต้องพึ่งเชื้อเพลิงนำเข้าจากต่างประเทศและมีแนวโน้มว่าต้องมีการนำเข้าเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมีความต้องการไฟฟ้าสูงสุด และปัญหาที่ตามมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้านั้นคือการส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิลไม่ว่าจะเป็น ถ่านหิน น้ำมัน หรือก๊าซธรรมชาติ โดยปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญของการเกิดภาวะโลกร้อน และปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) ออกมาเป็นจำนวนมาก อีกทั้งการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเขื่อน

ขนาดใหญ่ แม้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำเอง ไม่ได้เป็นสาเหตุของการทำลายสภาพแวดล้อม แต่การก่อสร้างเขื่อนและอ่างเก็บน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นต้นเหตุของการบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าทำให้เกิดปัญหาสภาวะแวดล้อมเสื่อมโทรมลูกกลมเป็นบริเวณกว้าง (วินัย วีระพัฒนานนท์, 2553) ปัญหาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงความไม่ยั่งยืนของระบบพลังงานของประเทศไทย

บริษัท โอโกโมโตเทคซัล (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ 126 หมู่ที่ 5 ถนนสุวรรณศร สวนอุตสาหกรรม เครือสหพัฒน์ ตำบลนทรี อำเภอบินทร์บุรี จังหวัดปราชินบุรี จดทะเบียนประกอบกิจการเมื่อ 22 ตุลาคม 2542ทุนจดทะเบียน 192 ล้านบาท ได้รับการส่งเสริมจากคณะกรรมการ ส่งเสริมการลงทุน (BOI) ด้วยกิจการผลิตถุงเท้าเพื่อการส่งออกด้วยเครื่องทอ 1,050 เครื่อง มีแผนการผลิตถุงเท้า 36 ล้านคู่ต่อปี จำหน่ายสู่ตลาดทั่วโลก ในลักษณะการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้าแต่ละประเทศ ปัญหาสำคัญของบริษัท โอโกโมโตเทคซัล (ประเทศไทย) จำกัด คือ การใช้พลังงานไฟฟ้าในปริมาณสูงที่สุดในสวนอุตสาหกรรมเครือสหพัฒน์ กบินทร์บุรี โดยการเปรียบเทียบข้อมูลหน่วยการใช้และค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กบินทร์บุรี มีปริมาณการใช้ไฟฟ้า 15 เมกกะวัตต์ต่อเดือนหรือ 184 เมกกะวัตต์ต่อปี มีค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าสูงถึง 49 ล้านบาทต่อเดือนหรือ 595 ล้านบาทต่อปี ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายด้านพลังงานสูงที่ถึงร้อยละ 5 ต่อหน่วยการผลิต และมีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าทั้งหมด 7 หน่วยในปริมาณ 8,100 กิโลวัตต์แอมแปร์ (บริษัท โอโกโมโตเทคซัล (ประเทศไทย) จำกัด, 2555) มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมของบริษัท ให้เป็นไปตามมาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการในการจัดการพลังงานที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงด้านการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงพลังงานเรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 ที่สำคัญคือ มีการกำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานที่ประสงค์จะให้ลดลง โดยกำหนดเป็นร้อยละของปริมาณพลังงานที่ใช้เดิมหรือกำหนดระดับ

ของการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตหรือบริการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ราชกิจจานุเบกษา, 2535) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าของบริษัท โอโกโมโตเทคซัล (ประเทศไทย) จำกัด โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ที่มีแนวคิดด้านการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและ การเรียนรู้ผู้ใหญ่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีหลักการสำคัญ คือ เป็นการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เข้าร่วมกิจกรรม โดยมีขั้นตอนของรูปแบบ จำนวน 5 ขั้นตอน คือ ขั้นการรับรู้ร่วมกัน เป็นการร่วมรับรู้ปัญหาร่วมกันการคิดวิเคราะห์ เป็นการร่วมกันแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา ขั้นร่วมวางแผน เป็นการร่วมกันในการกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาขั้นมีส่วนร่วมดำเนินการเป็นการร่วมกันทำงานเพื่อแก้ปัญหาและขั้นร่วมประเมินผลและสรุปผล เป็นการร่วมกันตรวจสอบข้อดีข้อด้อยและสรุปผลการดำเนินงานเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นเพื่อให้สามารถลดต้นทุนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่สำคัญเป็นการลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของโลกและเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสำรวจปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของบริษัท โอโกโมโตเทคซัล (ประเทศไทย) จำกัด
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ เจตคติและพฤติกรรมในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของพนักงานบริษัท ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้า
3. เพื่อใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าในการค้นหามาตรการในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. แนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการพลังงานไฟฟ้า เป็นการเสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าเพื่อการใช้พลังงานไฟฟ้าในปริมาณที่น้อยลงจนทำให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555)

2. แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยหลักการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากประสบการณ์เดิมและการสร้างสรรค์ความรู้โดยมีกระบวนการกลุ่มเป็นตัวขับเคลื่อน (ต้องจิตต์ กาญจนินัย, 2540)

3. แนวคิดเกี่ยวกับ ความรู้ เจตคติ พฤติกรรม การเป็นการรับรู้ข้อเท็จจริง ข้อมูลข่าวสาร ทักษะ และ

ความเข้าใจผ่านทางการเรียนรู้ หรือประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญ ทำให้ ความรู้สึก นำไปสู่การเกิดความคิดที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอาจเป็นวัตถุ เหตุการณ์ หรือบุคคลอื่น เชื่อมโยงไปสู่การกระทำหรือการแสดงออกของจิตใจ เป็นการกระทำที่สังเกตได้ด้วยประสาทสัมผัส ซึ่งบุคคลอื่นไม่สามารถสังเกตได้ ใช้เครื่องมือทดสอบได้ (บุรชัย สิริมหาสาร, 2550)

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น

- การใช้รูปแบบการจัดการ พลังงานไฟฟ้า โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ที่มีแนวคิดด้านการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและ การเรียนรู้ผู้ใหญ่
- ลักษณะส่วนบุคคลของพนักงานบริษัท ได้แก่ เพศ อายุ และระดับการศึกษา

ตัวแปรตาม

ผลการใช้รูปแบบการจัดการ พลังงานไฟฟ้าของ บริษัท โอคาโมโตเท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยใช้กระบวนการ เรียนรู้ แบบมีส่วนร่วม

สมมติฐานการวิจัย

1. พนักงานบริษัท โอคาโมโตเท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด มีความรู้ เจตคติและพฤติกรรมในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ก่อนและหลังการใช้โดยใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม แตกต่างกัน

2. พนักงานบริษัท โอคาโมโตเท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่มี เพศ อายุและระดับการศึกษา ต่างกัน มีความรู้ เจตคติและพฤติกรรมในการลดใช้พลังงานไฟฟ้า หลังการใช้รูปแบบการจัดการ พลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานบริษัท โอคาโมโตเท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 1,259 คน กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจปริมาณการใช้ พลังงานไฟฟ้าของบริษัท โอคาโมโตเท็กซ์ไทล์(ประเทศไทย) จำกัด ได้แก่ ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน และผู้บริหารด้าน พลังงาน จำนวน 16 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้รูปแบบ การจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ มีส่วนร่วม กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ข้อกำหนด การดำเนินการวิจัยเชิงทดลอง ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 70 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จาก 3 แผนก ที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าแผนกอื่น ๆ เมื่อเรียงลำดับปริมาณผลการใช้พลังงานจากมากไปหาน้อย จากผลการสำรวจของผู้รับผิดชอบด้านพลังงานและ ผู้บริหารด้านพลังงาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสำรวจปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและ ความต้องการในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวน 15 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.92

2. แบบสอบถามความรู้ในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า จำนวน 15 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.97

3. แบบสอบถามเจตคติในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับจำนวน 25 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.97 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง 0.70 ถึง 0.77 และความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.75

4. แบบสอบถามพฤติกรรมในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า จำนวน 15 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.95 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง 0.70 ถึง 0.77 และความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.73

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สํารวจปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน และผู้บริหารด้านพลังงาน เพื่อให้ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของบริษัท

2. ดำเนินการอบรมพนักงานตามรูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ให้กับพนักงานของบริษัท

3. เก็บข้อมูลการฝึกอบรมตามรูปแบบโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในกลุ่มตัวอย่างของ 3 แผนกที่ใช้ไฟฟ้ามากที่สุดของบริษัท โดยเก็บข้อมูลด้านความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมลดการใช้พลังงานไฟฟ้า

4. เก็บข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าหลังการดำเนินการตามรูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ตาราง 1

แสดงการเปรียบเทียบความรู้ เจตคติและพฤติกรรมในการลดใช้พลังงานไฟฟ้าของพนักงานบริษัท โอคาโมโตเท็กซไท์ (ประเทศไทย) จำกัด ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ตัวแปรเปรียบเทียบ	ก่อนการอบรม (N=70)		หลังการอบรม (N=70)		df	t	p
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD			
ความรู้	9.90	2.02	12.67	1.82	69	8.00	0.00*
เจตคติ	3.14	0.45	4.08	0.19	69	6.18	0.00*
พฤติกรรม	3.98	0.41	4.46	0.56	69	5.96	0.00*

*.มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติอนุมาน ได้แก่ ค่า t - test (dependent) ค่า t - test (independent) และค่า F - test (One Way ANOVA)

สรุปผลการวิจัย

1. โรงงานของบริษัท โอคาโมโตเท็กซไท์ (ประเทศไทย) จำกัด มีทั้งหมด 3 ฝ่าย แยกเป็นแผนกได้ 15 แผนก มีการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน 1,536,888 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง หรือปีละ 18,442,659 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง หากคิดเป็นค่าใช้จ่าย มีค่าไฟฟ้าเดือนละ 4,964,149.20 บาท หรือปีละ 59,569,790.50 บาท ฝ่ายที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงที่สุดคือ ฝ่ายผลิต และแผนกที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ (1) แผนกทอถุงเท้า (2) แผนกกระบวนการหลัง (3) วิศวกรรมซ่อมบำรุง ในด้านการใช้ไฟฟ้าที่มีผลต่อการลดค่าใช้จ่ายได้ มี 2 ระบบ คือระบบปรับอากาศและระบบแสงสว่าง และบริษัท โอคาโมโตเท็กซไท์ (ประเทศไทย) จำกัด มีต้องการในการส่งเสริมความรู้ เจตคติและพฤติกรรม เพื่อลดการใช้ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

2. ความรู้ เจตคติและพฤติกรรมในเรื่องการลดใช้พลังงานไฟฟ้าของพนักงานบริษัทหลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้า โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพนักงานมีความรู้ เจตคติและพฤติกรรมสูงกว่า ก่อนการใช้รูปแบบในเรื่องการลดใช้พลังงานไฟฟ้า

จากตาราง 1 พบว่า ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรม ในการลดใช้พลังงานไฟฟ้าของพนักงานบริษัท หลังการใช้ รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้า แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. พนักงานของบริษัท โอคาโมโตเท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่มีเพศอายุและระดับการศึกษาต่างกัน มีความรู้ เจตคติ และพฤติกรรม การลดการใช้พลังงาน ไฟฟ้า หลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้ กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 2

แสดงการเปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และพฤติกรรม การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของพนักงาน บริษัท โอคาโมโตเท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด หลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม กับพนักงาน ที่มีเพศต่างกัน

ตัวแปรเปรียบเทียบ	ชาย (N=31)		หญิง (N=39)		df	t	p
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	SD			
ความรู้	10.90	1.77	12.67	1.82	68	0.24	0.07
เจตคติ	4.14	0.45	4.08	0.19	68	0.18	0.08
พฤติกรรม	4.98	0.41	4.46	0.56	68	0.96	0.06

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01, $t_{0.01,70} = 2.64$

จากตาราง 2 พบว่าพนักงานที่มีเพศต่างกันมีความรู้ เจตคติ และพฤติกรรม การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าหลังการใช้ รูปแบบไม่แตกต่างกัน

ตาราง 3

แสดงการเปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และพฤติกรรม การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของพนักงาน บริษัท โอคาโมโตเท็กซ์ ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด หลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม กับ พนักงานที่มีอายุต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน		df	SS	MS	F	p
ความรู้ กับ อายุ						
21 - 25	ระหว่างกลุ่ม	3	3.60	1.80	1.65	0.21
26 - 30	ภายในกลุ่ม	66	29.36	1.08	-	-
31 - 35						
36 - 40 ปีขึ้นไป						
รวม		69	32.96	-	-	-
เจตคติ กับ อายุ						
21 - 25	ระหว่างกลุ่ม	3	0.32	0.16	0.23	0.79
26 - 30	ภายในกลุ่ม	66	19.04	0.70	-	-
31 - 35						
36 - 40 ปีขึ้นไป						

แหล่งความแปรปรวน		df	SS	MS	F	p
พฤติกรรม กับ อายุ						
21 – 25	ระหว่างกลุ่ม	3	0.50	0.25	0.12	0.88
26 – 30	ภายในกลุ่ม	66	55.36	2.05	-	-
31 – 35						
36 – 40 ปีขึ้นไป						
รวม		69	55.86	-	-	-

$p > 0.05$, $F_{0.05, 4, 70} = 2.50$

จากตาราง 3 พบว่า พนักงานที่มีอายุต่างกัน มีความรู้ เจตคติและพฤติกรรมการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า หลังการใช้รูปแบบไม่แตกต่างกัน

ตาราง 4

แสดงการเปรียบเทียบความรู้ เจตคติและพฤติกรรมการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของพนักงาน หลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้ากับพนักงานที่มีระดับการศึกษาต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน		df	SS	MS	F	p
ความรู้ กับ ระดับการศึกษา						
มัธยมต้น	ระหว่างกลุ่ม	2	6.00	3.00	3.00	0.16
มัธยมปลาย ปวช. ปวส.	ภายในกลุ่ม	67	26.96	0.99	-	-
ปริญญาตรีขึ้นไป						
รวม		69	32.96	-	-	-
เจตคติ กับ ระดับการศึกษา						
มัธยมต้น	ระหว่างกลุ่ม	2	0.73	0.37	0.53	0.59
มัธยมปลาย ปวช. ปวส.	ภายในกลุ่ม	67	18.63	0.69	-	-
ปริญญาตรีขึ้นไป						
รวม		69	19.36	-	-	-
ทักษะ กับ ระดับการศึกษา						
มัธยมต้น	ระหว่างกลุ่ม	2	5.34	2.67	1.43	0.25
มัธยมปลาย ปวช. ปวส.	ภายในกลุ่ม	67	50.52	1.87	-	-
ปริญญาตรีขึ้นไป						
รวม		69	55.86	-	-	-

$p > 0.05$, $F_{0.05, 3, 353} = 2.74$

จากตาราง 4 พบว่า พนักงานของบริษัท ที่มีระดับการศึกษาต่างกัน มีความรู้ เจตคติและพฤติกรรมการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า หลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมไม่แตกต่างกัน

5. มาตรการที่ได้หลังการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจากรูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้า ผู้เข้าร่วมเรียนรู้ได้เสนอมาตรการในการดำเนินงาน 3 มาตรการ คือ มาตรการที่ 1 การติดตั้งม่านพลาสติกใสกั้นระหว่างกระบวนการผลิตก่อนและกระบวนการผลิตหลังของโรงงาน 1 โรงงาน 2 โรงงาน 3

และในโรงอาหาร มาตรการที่ 2 เพื่อป้องกันการกระจายอากาศที่มีความเย็นออกไปสู่พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้งานหรือไม่มีผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่นั้น การเปลี่ยนบัลลัสต์แกนหลักเป็นแกนหลักโลว์ลอสอินโหลดไฟฟ้าให้แสงสว่าง มาตรการที่ 3 ใช้น้ำระบายความร้อนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน 7 เครื่อง และหลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทั้งสามแผนกของ บริษัท โอโกโมโตเทคซัล (ประเทศไทย) จำกัด มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าลดลงเป็นอย่างมาก โดยมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ใช้เฉลี่ยต่อเดือนลดลงจากร้อยละ 22.03 ทั้งจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้และรายจ่ายค่าไฟฟ้า

การอภิปรายผล

1. จากการศึกษาที่พบว่าโรงงานของบริษัท โอโกโมโตเทคซัล (ประเทศไทย) จำกัด มีต้องการในการส่งเสริมความรู้ เจตคติและพฤติกรรมเพื่อลดการใช้ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า สอดคล้องกับการศึกษาของ กฤติมา มะลิวัลย์ (2553) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนโดยการใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา: กรณีศึกษาโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์เขตหนองจอกกรุงเทพมหานคร การศึกษาค้นคว้าวัตถุประสงค์เพื่อหามาตรการเฉพาะในการลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อการประหยัดในโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์ พบว่าผลการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าในอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นเวลา 1 เดือน สามารถแบ่งออกเป็น 4 ระบบคือ ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง ระบบคอมพิวเตอร์และระบบอื่น ๆ ก่อนดำเนินการฝึกอบรมโรงเรียนมีสัดส่วนการใช้ในระบบปรับอากาศมากที่สุด รองลงมาคือ ระบบแสงสว่าง ระบบอื่น ๆ และระบบคอมพิวเตอร์ ตามลำดับ

2. ความรู้ เจตคติและพฤติกรรมในเรื่องการลดใช้พลังงานไฟฟ้าของพนักงานบริษัทหลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้า โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพนักงานมีความรู้ เจตคติและพฤติกรรมสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบในเรื่องการลดใช้พลังงานไฟฟ้า สอดคล้องกับการศึกษาของ กฤติมา มะลิวัลย์ (2553) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนโดยการใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา: กรณีศึกษาโรงเรียน

หนองจอกพิทยาสรรค์เขตหนองจอกกรุงเทพมหานคร การศึกษาค้นคว้าวัตถุประสงค์เพื่อหามาตรการเฉพาะในการลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อการประหยัดในโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์ โดยการเปรียบเทียบผลต่างปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ระหว่างการไม่มีมาตรการกับมาตรการเฉพาะและเพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนตามกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา พบว่า นักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมมีความตระหนักรู้ความเข้าใจทักษะเจตคติและการมีส่วนร่วมสูงขึ้นจากก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. พนักงานของบริษัท โอโกโมโตเทคซัล (ประเทศไทย) จำกัด ที่มีเพศ อายุและระดับการศึกษาต่างกัน มีความรู้ เจตคติและพฤติกรรมการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าหลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ สุคนธ์ มาศนุ้ย (2549) ที่ได้ศึกษาพฤติกรรมการประหยัดพลังงานเพื่อลดปัญหาภาวะโลกร้อนของบุคลากรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการประหยัดพลังงาน ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานปัญหาและอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงานและแนวทางในการเสริมสร้างการประหยัดพลังงานเพื่อลดปัญหาภาวะโลกร้อนของบุคลากรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ความเข้าใจ ทักษะและพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานเพื่อลดปัญหาภาวะโลกร้อนโดยรวมอยู่ในระดับสูง และพบว่า ปัจจัย ด้าน เพศ สถานภาพ ภูมิฐานะการศึกษาสูงสุดตำแหน่ง หน่วยงานที่สังกัดรายได้เฉลี่ยต่อเดือน และความรู้ความเข้าใจ ไม่มีผลต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานเพื่อลดปัญหาภาวะโลกร้อนของบุคลากรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกรุงเทพมหานคร

4. มาตรการที่ได้หลังการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจากรูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้า ผู้เข้าร่วมเรียนรู้ได้เสนอมาตรการในการดำเนินงาน 3 มาตรการ คือ มาตรการที่ 1

การติดตั้งม่านพลาสติกใสกันระหว่างกระบวนการผลิตก่อนและกระบวนการผลิตหลังของโรงงาน 1 โรงงาน 2 โรงงาน 3 และในโรงอาหาร เพื่อป้องกันการกระจายอากาศที่มีความเย็นออกไปสู่พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้งานหรือไม่มีผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่นั้น มาตรการที่ 2 การเปลี่ยนบัลลัสต์แกนเหล็กเป็นแกนเหล็กโลว์ลอส ในหลอดไฟฟ้าให้แสงสว่าง มาตรการที่ 3 ใช้น้ำระบายความร้อนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน 7 เครื่อง และหลังการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมทั้งสามแผนกของ บริษัท โอคาโมโตเทคส์ไทย (ประเทศไทย) จำกัด มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าลดลงเป็นอย่างมาก โดยมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ใช้เฉลี่ยต่อเดือนลดลงจากร้อยละ 22.03 ทั้งจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้และรายจ่ายค่าไฟฟ้าสอดคล้องกับการศึกษาของกฤติมามะลิวัลย์(2553)ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนโดยการใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา: กรณีศึกษาโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร การศึกษครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหามาตรการเฉพาะในการลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อการประหยัดในโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์โดยการเปรียบเทียบผลต่างปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ระหว่างการไม่มีมาตรการกับมาตรการเฉพาะและเพื่อพัฒนากลุ่มมือฝึกอบรมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนตามกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาประชากรที่ใช้ในการศึกษา พบว่า ก่อนดำเนินการฝึกอบรมโรงเรียนใช้พลังงานไฟฟ้าในอุปกรณ์ไฟฟ้าประมาณ 673.17 กิโลวัตต์ต่อวัน มีสัดส่วนการใช้ในระบบปรับอากาศมากที่สุดถึง 538.00 กิโลวัตต์ต่อวัน รองลงมา คือ ระบบแสงสว่าง ระบบอื่น ๆ และระบบคอมพิวเตอร์ มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า 85.10, 26.00 และ 24.00 กิโลวัตต์ต่อวัน ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์อัตราค่าพลังงานไฟฟ้าพบว่า ก่อนดำเนินการฝึกอบรมโรงเรียนใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 16625 กิโลวัตต์ต่อเดือน คิดเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าประมาณ 57178.19 บาทต่อเดือนหลังดำเนินการฝึกอบรม 3 เดือนมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 13735 กิโลวัตต์ต่อเดือนคิดเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าประมาณ 43382.41 บาท ต่อเดือน และสอดคล้องกับการศึกษาของ USIAD (1992) ที่ได้ทำการ

ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการการใช้พลังงานในอินโดนีเซีย โดยแบ่งโปรแกรมการศึกษาเป็น 3 ระยะ คือ ระยะการจัดทำแผนแม่บทระยะการดำเนินการนำร่อง และระยะการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานเต็มพื้นที่ ผลการวิจัยพบว่าสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ถึงร้อยละ 4.6 เป็นเงินประมาณ 170 ล้านเหรียญสหรัฐอเมริกา

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งนี้

1. บริษัท โอคาโมโตเทคส์ไทย (ประเทศไทย) จำกัด ควรนำรูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าของบริษัท โอคาโมโตเทคส์ไทย (ประเทศไทย) จำกัด ไปใช้ ในการดำเนินงานลดพลังงานไฟฟ้าของโรงงาน เพื่อการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและเป็นการสร้างเสริมความรู้ เจตคติและทักษะที่เหมาะสม

2. บริษัท โอคาโมโตเทคส์ไทย (ประเทศไทย) จำกัด ควรดำเนินการติดตั้งม่านพลาสติกใสกันในส่วนต่างๆ ของโรงงานเพื่อป้องกันการกระจายอากาศที่มีความเย็นออกไปสู่พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้งานหรือไม่มีผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่นั้น หรือพื้นที่อื่นๆ ที่เห็นว่าเหมาะสม และดำเนินการควรเปลี่ยนบัลลัสต์แกนเหล็กเป็นแกนเหล็กโลว์ลอสในหลอดไฟฟ้าให้แสงสว่างทั้งหมดของบริษัท รวมทั้งใช้น้ำระบายความร้อนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนทุกเครื่อง เพื่อการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและลดค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากการใช้ไฟฟ้าของบริษัท

3. แผนก ส่วนงานหรือบริษัทที่เกี่ยวข้อง สามารถนำรูปแบบนี้ไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินกิจกรรมได้ตามความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำรูปแบบการฝึกอบรมนี้ไปดำเนินการวิจัยกับบริษัทหรือโรงงานอุตสาหกรรมอื่น ๆ เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพ ประสิทธิภาพหรือประสิทธิผลของรูปแบบอย่างลึกซึ้ง ตามที่ผู้วิจัยสนใจ

2. อาจนำรูปแบบนี้ไปศึกษากับกลุ่มประชากรในลักษณะอื่นว่าจะมีผลการศึกษาที่ส่งผลต่อ ความรู้ เจตคติ และทักษะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมอย่างไร

3. การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการอนุรักษ์ และสิ่งแวดล้อม
พลังงานประเภทอื่น ๆ เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ



เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2555). *การคำนวณการใช้พลังงานไฟฟ้า*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- กฤติมา มะลิวัลย์. (2553). *การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนโดยการใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษากรณีศึกษา โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.*
- ต้องจิตต์ กาญจโนมัย. (2540). *การประยุกต์ทฤษฎีแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรคร่วมกับการสร้างพลังในการป้องกันโรคเอดส์ ของหญิงตั้งครรภ์โรงพยาบาลแม่และเด็ก.* ค้นจาก <http://www.anamai.moph.go.th/hpc1/Top.30015.html>
- บุรุษย์ สิริมหาสาร. (2550). *จัดการความรู้สู่ความเป็นเลิศ*. กรุงเทพฯ: แสงดาว.
- พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 109 ตอนที่ 33.
- วินัย วีระวัฒนานนท์. (2553). *สิ่งแวดล้อมศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สุคนธ์ มาสน้อย. (2549). *พฤติกรรมการประหยัดพลังงานเพื่อลดปัญหาภาวะโลกร้อนของบุคลากรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.* กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- โอภาโมโตเท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) บจก. (2555). *รายงานประจำปี 2554*. ปราจีนบุรี: ผู้แต่ง.
- USIAD. (1992). *Indonesia demand side management*. Retrieved from <http://documents.worldbank.org/curated/en/2006/01/11293071/assistance-government-indonesias-demand-side-management-program>

Translated Thai References

- Department of Alternative Energy and Efficiency. (2012). *Electricity rate calculation*. Bangkok: Author. (in Thai)
- Energy Saving Promotion Act Year 1992*. Government Gazette. Book 109 Part 33. (in Thai)
- Kanjanothai, T. (1997). *Motivation theory application for AIDS prevention in pregnancy women at Mother and Child hospital*. Retrieved from <http://www.anamai.moph.go.th/hpc1/Top.30015.html> (in Thai)
- Maliwan, K. (2010). *Electricity saving in building by environmental education process: A case study in Nong Jook Pittayanusorn school, Nong Jook district, Bangkok*. Master of Science Thesis in Environmental Education, Phranakhon Rajabhat University. (in Thai)
- Martnui, S.(2006). *Energy saving behavior for global warming reduction in King Mongkut's Institute of Technology staff*. Bangkok: King Mongkut's Institute of Technology. (in Thai)
- Okamoto Textile (Thailand) Ltd. (2012). *2011 annual report*. Prachinburi. Author. (in Thai)
- Sirimahasakorn, B. (2007). *Management for excellence*. Bangkok: Sangdao. (in Thai)
- Weerawattananon, W. (2010). *Environmental education* (3rd ed.). Bangkok: Odean Store. (in Thai)

