



วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 (40-48)

การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบประเมินในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ธีรยุทธ เมืองแก้ว, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

Factors Analysis For Evaluation On Electric Energy Saving

Teerayut Mounkaew, Pairust Vongyuttakrai, Ophat Sukwan
Industrial Education Division, Faculty of Education, Srinakharinwirot University
114 Sukumwit 23, Wattana, Bangkok 10110

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบประเมินในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิต/นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์กรุงเทพฯ พนักงานบริษัทเซ็นทรัลการ์เมนท์ แฟคตอรีจำกัด ข้าราชการกรมราชองครักษ์ พนักงานรัฐวิสาหกิจโรงงานยาสูบ และพ่อค้าแม่ค้าตลาดนัดลาซาล ซอย 48 จำนวน 1,297 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Simpling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามการคิดเชิงบวก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) โดยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis: PC) และใช้การหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) ด้วยวิธีแวนแมกซ์ (Varimax Method)

ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบประเมินในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า จากตัวแปร 48 ตัว มีค่าสถิติของไคเซอร์-ไมเยอร์-โอลคิน (KMO) มีค่าเท่ากับ 0.866 และค่าสถิติไค-สแควร์ (χ^2) ที่ใช้ในการทดสอบมีค่าเท่ากับ 28063.300 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน ได้ทำการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis: PC) ซึ่งผู้วิจัยทำการหมุนแกนองค์ประกอบและพบว่า ได้องค์ประกอบทั้งหมด 9 องค์ประกอบ มีพิสัยของค่าไอเกนอยู่ระหว่าง 1.044 - 8.143 และมีค่าความแปรปรวนสะสมร้อยละ 56.937 ได้ทั้งหมด 9 องค์ประกอบ และพิจารณาความเหมาะสมของค่าน้ำหนักองค์ประกอบแล้ว ที่เกินค่า .3 ความสอดคล้องและข้อคำถามที่มีน้อยเกินไป ทำให้เหลือองค์ประกอบที่ใช้ได้จริง 7 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 ด้านความรับผิดชอบในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า องค์ประกอบที่ 2 ด้านการสนับสนุนทางสังคมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า องค์ประกอบที่ 3 ด้านทัศนคติต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า องค์ประกอบที่ 4 ด้านความสนใจในการรับข้อมูลข่าวสารในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ธีรยุทธ์ เมืองแก้ว, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 (41-48)

องค์ประกอบที่ 5 คือ ความรู้ในการประหยัดพลังงาน องค์ประกอบที่ 6 คือ พฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้า และ องค์ประกอบที่ 7 คือ การศึกษาข้อมูลก่อนซื้อและใช้พลังงานไฟฟ้า

คำสำคัญ: วิเคราะห์องค์ประกอบ, การประหยัดพลังงานไฟฟ้า

Abstract

The purposes of this research was to analyzed factors for evaluation on electric energy saving. The sampling were 1,297 peoples chosen by cluster random sampling technique. They were Students of Rajamangala University of Thechnology Krungthep,. employees of Central Garment Factory Co.,Ltd, Officers of Royal Aide de Camp Department, Employees of State Enterprise of Thai tobacco, and Lasalle vendors soi 48. Questionnaires were used for collect the data in positive side. Statistical tools were used for analyzed the data they were exploratory factor analysis by analyzed principal component analysis: PC, and Orthogonal Rotation by Varimax Method.

The results were as followed

There were 48 factors analysis for evaluation on electric energy saving. Kaiser-Meyer-Olkin was (KMO) 0.866 and Chi-Square (χ^2) was 28063.300 which is statistically significant at the .05 level showed that Correlation matrix of different variables are related. Elements can be extracted by analysis of Principal Component Analysis (PC), which the researchers found that the composition and rotation. 9 elements, all elements had a range of values of Eigenvalue between 1.044 to 8.143 and had cumulative variance of 56.937 percent of all 9 elements. When consider the appropriateness of the weights of elements had the value of 0.3, the consequences of the questionnaires were low. Then only 7 elements remain. They were, 1st element was responsibility. 2nd element was social saving electricity. 3rd element was attitudes towards saving electrical power. 4th element was the interesting on energy saving information. 5th .element was energy saving knowledge. 6th element was energy consuming behavior 7th element was information learning.

Keyword: Factors Analysis, Electric Energy Saving.

ภูมิหลัง

พลังงานเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจ และการดำเนินชีวิตของประชาชนทั่วโลก เป็นปัจจัยที่ทำให้โลกมีการพัฒนาขับเคลื่อนไปข้างหน้าได้ พลังงานได้เป็นสินค้าที่มีความเป็นสากล (International) มีการซื้อขายกันทั่วโลก ซึ่งตัวอย่างที่เห็นได้ชัดก็คือ น้ำมันปิโตรเลียม และ พลังงานประเภทอื่นซึ่งขนย้ายได้ยาก เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และไฟฟ้า ก็ได้มีการขยายเครือข่ายการขนส่ง ท่อ และสายส่งระหว่างประเทศมากขึ้น เช่น ในยุโรป อเมริกา

และ อาฟริกา ทำให้การค้าพลังงานระหว่างประเทศมีความสำคัญและมีการขยายตัวมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากพลังงานเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อทุกๆ อย่าง จึงมีความสำคัญต่อทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง (ศูนย์ประสานงานโครงการปฏิบัติการทาร์ 2 Energyfantasia. 2551: ออนไลน์)

การจัดหากำลังการผลิตไฟฟ้าให้เพียงพอจึงเป็นภาระที่สำคัญของรัฐบาลของประเทศต้องวางแผนในการดำเนินงานอย่างรอบคอบ เนื่องจากมีผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่ เศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของประเทศ

ธีรยุทธ์ เมืองแก้ว, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 (41-48)

โดยตรง (ศูนย์ประสานงานโครงการปฏิบัติการหาร 2 Energyfantasia. 2551 : ออนไลน์) โดยปริมาณการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2551 อยู่ที่ระดับ 75,134 กิโลวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ 2.8 แยกเป็นการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติ (รวม EGCO KEGCO ราชบุรี IPP และ SPP) คิดเป็นร้อยละ 69 ของปริมาณการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด อยู่ที่ระดับ 51,465 กิโลวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.3 การผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน ลิกไนต์ เพิ่มขึ้นจากช่วงเดือนเดียวกันของปีก่อนร้อยละ 2.3 อยู่ที่ระดับ 15,970 กิโลวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 21 การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6 อยู่ที่ระดับ 4,174 กิโลวัตต์ชั่วโมง ลดลงร้อยละ 3.5 เนื่องจากปริมาณน้ำในเขื่อนมีน้อย การนำเข้าไฟฟ้าจากลาวและไฟฟ้าแลกเปลี่ยนกับมาเลเซีย ลดลงร้อยละ 28.7 อยู่ที่ระดับ 2,526 กิโลวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 3 การผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันเตา ลดลงร้อยละ 15.0 อยู่ที่ระดับ 985 กิโลวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 1 และการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันดีเซล เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.7 อยู่ที่ระดับ 15 กิโลวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 0.02 (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 2551: 32) สำหรับความต้องการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นของไทยในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2551 อยู่ในระดับ 1,661 เทียบเท่าพันบาร์เรลน้ำมันดิบต่อวัน เพิ่มขึ้นจากช่วงเดือนเดียวกันของปีก่อนร้อยละ 2.9 โดยการใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.4 ถ่านหินนำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.4 และลิกไนต์เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1 ในขณะที่การใช้น้ำมันสำเร็จรูปลดลงร้อยละ 1.4 เนื่องจากราคาน้ำมันทรงตัวอยู่ในระดับสูง ทำให้ประชาชนประหยัดมากขึ้นและการใช้ไฟฟ้าพลังงานน้ำและไฟฟ้านำเข้าลดลงร้อยละ 9.3 สัดส่วนการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นในช่วง 6 เดือนแรกของปีนี้ น้ำมันมีสัดส่วนการใช้คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาคือก๊าซธรรมชาติร้อยละ 39 ลิกไนต์ ถ่านหินนำเข้า ร้อยละ 18 และพลังงานน้ำ ไฟฟ้านำเข้าร้อยละ 3 (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 2551: 18) โดยพลังงานดังกล่าวได้ถูกนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การ

คมนาคมขนส่ง การผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม การผลิตไฟฟ้าใช้ในประเทศ

ตามที่คณะรัฐมนตรีได้มีมติให้หน่วยราชการ ต้องลดการใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในหน่วยงานลง อีกทั้งให้มีคณะทำงานในการกำหนดแผนงาน นโยบาย และเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานลงอย่างเป็นรูปธรรม รวมถึงการกำหนดบทลงโทษสำหรับหน่วยงานที่ฝ่าฝืนหรือไม่สามารถลดการใช้พลังงานได้ตามเป้าหมาย ที่ผ่านมากการประหยัดพลังงาน บางครั้งก็ดูเหมือนว่าเป็นเรื่องที่ซับซ้อนสำหรับคนที่ไม่คุ้นเคย อีกทั้งบางครั้งดูเหมือนว่าจะขาดความเข้าใจที่ถูกต้อง ในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในสำนักงานอย่างถูกวิธี และความเข้าใจถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาอุปกรณ์เหล่านั้นให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ การที่จะสามารถบรรลุถึงการประหยัดพลังงานได้ คนหรือบุคลากรในหน่วยงาน มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้การประหยัดพลังงานในหน่วยงาน ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวทัศนคติในการอนุรักษ์พลังงาน และจิตสำนึกในการมีส่วนร่วมเป็นส่วนสำคัญยิ่ง หากเราพร้อมใจกันปรับพฤติกรรมที่เคยใช้พลังงานสิ้นเปลือง ลด ละ เลิก การใช้ อุปกรณ์ไม่ถูกวิธี หมั่นบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ และมีสำนึกในการมีส่วนร่วมความสำเร็จก็อยู่เบื้องหน้า เพียงแค่มีเอื้ออ้อม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์. 2551: ออนไลน์) การประหยัดพลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง การที่จะทำให้การประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ผลดี ไม่ใช่แค่มีอุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าและมีอาคารประหยัดไฟฟ้า แต่หากประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้ายังไม่มีทัศนคติ อุปนิสัย และจิตสำนึกในการประหยัดไฟฟ้าแล้วก็ไม่สามารถดำรงผลจากการประหยัดให้ยั่งยืนได้ การปรับทัศนคติของมนุษย์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ การให้การศึกษา ให้ความรู้และข้อมูล ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนักเรียนที่ยังอยู่ในวัยเรียนและประชาชนโดยทั่วไป (สิทธิพร รัตโนภาส. 2538: 79) ซึ่งสอดคล้องกับการสร้างและพัฒนาบุคลากรให้ความรู้ความเชี่ยวชาญมีจำนวนมากเพียงพอต่อการส่งเสริมให้ดำเนินงานไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการสร้างกระตุ้น

ธีรยุทธ์ เมืองแก้ว, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 (41-48)

และเกิดความตระหนักถึงเรื่องความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้ประชาชนทั่วไปสามารถใช้พลังงานอย่างชาญฉลาด โดยมีมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนต่าง ๆ ที่มีเป้าหมายที่ผลิตบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ เพื่อรองรับแผนงานเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และให้ประชาชนทั่วไป เยาวชน นักเรียน นักศึกษา และผู้นำชุมชน มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และสามารถใช้อย่างเหมาะสม (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 2551: 140)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าพลังงานมีส่วนสำคัญในการดำรงชีวิตของคนเราอย่างมาก และการที่จะเกิดผลประหยัดพลังงานได้นั้นไม่ใช่แค่เพียงการหาพลังงานทดแทนหรือหาสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ เพียงอย่างเดียว แต่ยังรวมถึงการพัฒนาแบบประเมินเรื่อง ความรู้ ทักษะ ทักษะ ความสนใจในการรับรู้ข่าวสาร พฤติกรรม การสนับสนุนทางสังคม และด้านความรับผิดชอบในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าให้กับทุกคนด้วย ซึ่งตัวแปรต่าง ๆ ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้านั้น อาจมีทั้งที่สังเกตได้และสังเกตไม่ได้ซ่อนอยู่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบประเมินในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เพื่อที่จะได้นำองค์ประกอบที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในด้านของการประหยัดพลังงานไฟฟ้าไปปรับปรุงพัฒนาในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านของการทำแบบสอบถาม แบบทดสอบต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้วางแผนงานการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ด้านของเนื้อหาหลักสูตรการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับวิชาพลังงาน และด้านของเนื้อหาในการจัดฝึกอบรมบุคลากรหรือสถานประกอบการต่าง ๆ ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบประเมินในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ความสำคัญของการวิจัย

ได้แบบประเมินในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะได้เป็นแนวทางให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและผู้ที่มีสนใจสามารถนำผลการศึกษาไปใช้ในการสร้างแบบประเมินหรือแบบสอบถามเพื่อวัดผลพฤติกรรมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้กำหนดเนื้อหาหลักสูตรให้เหมาะสม ทั้งในด้านการเรียนการสอน และด้านการจัดฝึกอบรมบุคลากรหรือสถานประกอบการต่าง ๆ โดยพิจารณาจากองค์ประกอบที่ได้พัฒนาขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของแบบประเมินในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าด้วยวิธีทางสถิติ ประกอบด้วย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นิสิต/นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดงใหญ่ จำนวน 11,725 คน พนักงานบริษัทเซ็นทรัลการ์เมนต์ แฟคตอรีจำกัด จำนวน 617 คน ข้าราชการกรมราชองครักษ์ จำนวน 523 คน พนักงานรัฐวิสาหกิจโรงงานยาสูบ จำนวน 4,797 คน และพ่อค้าแม่ค้าตลาดนัดลาซาล ซอย 48 จำนวน 84 คน รวมทั้งหมดจำนวน 17,746 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นิสิต/นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดงใหญ่ จำนวน 387 คน พนักงานบริษัทเซ็นทรัลการ์เมนต์ แฟคตอรีจำกัด จำนวน 243 คน ข้าราชการกรมราชองครักษ์ จำนวน 227 คน พนักงานรัฐวิสาหกิจโรงงานยาสูบ จำนวน 370 คน และพ่อค้าแม่ค้าตลาดนัดลาซาล ซอย 48 จำนวน 70 คน โดยการสุ่มแบบเป็นกลุ่ม (Cluster or Area Sampling) จำนวน 1,297 คน โดยใช้สูตรคำนวณของทาโร ยามาเน (Taro Yamane)

ธีรยุทธ์ เมืองแก้ว, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 (41-48)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบการ
ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ได้แก่

1. ด้านความรู้ในการประหยัดพลังงาน
ไฟฟ้า
2. ด้านทัศนคติต่อการประหยัด
พลังงานไฟฟ้า
3. ด้านความสนใจในการรับรู้ข่าวสาร
4. ด้านพฤติกรรมในการประหยัด
พลังงานไฟฟ้า
5. ด้านการสนับสนุนทางสังคมในการ
ประหยัดพลังงานไฟฟ้า
6. ด้านความรับผิดชอบในการประหยัด
พลังงานไฟฟ้า

สมมติฐานในการวิจัย

องค์ประกอบของแบบประเมินในการประหยัด
พลังงานไฟฟ้า มีองค์ประกอบมากกว่า 1 องค์ประกอบ

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบประเมินใน
การประหยัดพลังงานไฟฟ้า สามารถสรุปได้ดังนี้

การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบประเมินใน
การประหยัดพลังงานไฟฟ้า จากตัวแปร 48 ตัว มีค่าสถิติ
ของไคเซอร์-ไมเยอร์-โอลคิน (KMO) มีค่าเท่ากับ 0.866
ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.800 แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลทั้งหมด
และตัวแปรต่าง ๆ นั้น มีความสัมพันธ์กันดีมาก สามารถ
นำไปวิเคราะห์องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยได้
และจากค่าสถิติของบาร์ทเลทท์ (Bartlett's Test of
Sphericity) พบว่า ค่าสถิติไค-สแควร์ (χ^2) ที่ใช้ในการ
ทดสอบมีค่าเท่ากับ 28063.300 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร
ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้น เมตริกซ์สหสัมพันธ์ จึง
เหมาะสมที่จะใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไปได้ ใน
การสกัดองค์ประกอบ ได้ทำการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีการ

วิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ (Principal Component
Analysis: PC) ซึ่งผู้วิจัยทำการหมุนแกนองค์ประกอบและ
พบว่า ได้องค์ประกอบทั้งหมด 9 องค์ประกอบ มีพิสัยของ
ค่าไอเกนอยู่ระหว่าง 1.044 - 8.143 และมีค่าความ
แปรปรวนสะสมร้อยละ 56.937 ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบ
ภายหลังจากการหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal
Rotation) ด้วยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax Method) สามารถ
อธิบายถึงองค์ประกอบของแบบประเมินในการประหยัด
พลังงานไฟฟ้า ได้ทั้งหมด 9 องค์ประกอบ แต่เมื่อพิจารณา
ความเหมาะสมของค่าน้ำหนักองค์ประกอบแล้ว ที่เกินค่า .3
ผู้วิจัยได้ตัดองค์ประกอบออกไปบางตัว โดยพิจารณาจาก
ความสอดคล้องและข้อความที่มันน้อยเกินไป ทำให้เหลือ
องค์ประกอบที่ใช้ได้จริง 7 องค์ประกอบ โดยสามารถอธิบาย
ความหมายขององค์ประกอบทั้ง 7 องค์ประกอบ ได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 มี คือ ความรับผิดชอบในการ
ประหยัดพลังงานไฟฟ้า มี 8 ตัวแปร ได้แก่ 6.1 ทุกคนมี
ส่วนร่วมเท่ากันทุกคนที่จะช่วยประหยัดพลังงานในการใช้
ไฟฟ้า, 6.2 การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าเป็นนโยบายและ
ภาระหน้าที่รัฐบาลเท่านั้น, 6.3 การรับผิดชอบต่อ
การประหยัดพลังงานควรเริ่มตั้งแต่ตัวท่านก่อน, 6.4 ปัญหาการ
อนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าเป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อ
ประเทศชาติในอันดับต้น ๆ ของประเทศ, 6.5 ท่านแนะนำ
เพื่อนร่วมงาน หรือสมาชิกในครอบครัว ให้สำรวจและปิด
เครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนเลิกงาน หรือก่อนออกจากบ้าน, 6.6
ท่านตระหนักในตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้า,
6.7 โครงการประหยัดพลังงานไฟฟ้าต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจาก
รัฐบาลและเอกชน ทำให้ท่านรู้หน้าที่ความรับผิดชอบต่อ
การประหยัดพลังงานไฟฟ้า, และ 6.8 ท่านเปิดหลอดไฟเฉพาะ
หลอดที่ใช้งาน มีค่าไอเกน เท่ากับ 8.143 มีพิสัยของค่า
น้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .507 - .781

องค์ประกอบที่ 2 คือ การสนับสนุนทางสังคมใน
การประหยัดพลังงานไฟฟ้า มี 8 ตัวแปร ได้แก่ข้อ 5.1 ท่าน
สนับสนุนนโยบายของรัฐบาลในการรณรงค์ให้มีการ
ประหยัดพลังงานในทุกหน่วยงาน, 5.2 การที่รัฐบาลมี
นโยบายให้นำหลอดไฟฟ้เก่าไปแลกหลอดไฟใหม่ เป็นการ

ธีรยุทธ์ เมืองแก้ว, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 (41-48)

สนับสนุนทางสังคมอย่างหนึ่งในการประหยัดพลังงาน, 5.3 การรณรงค์โครงการส่งเสริมการก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงานของภาครัฐ สามารถช่วยการประหยัดพลังงานของสังคมโดยรวมได้, 5.4 ชุมชนหรือสถานที่ทำงานของท่านมีกิจกรรมรณรงค์การประหยัดพลังงานอย่างต่อเนื่องประหยัดพลังงานไฟฟ้า, 5.5 ท่านอยากให้หน่วยงานของรัฐหรือเอกชนให้การสนับสนุนทางสังคมการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามากกว่าปัจจุบันนี้, 5.6 โครงการพลังงานทางเลือกเป็นโครงการที่ทำให้ท่านประหยัดพลังงานไฟฟ้า, 5.7 บ้านของท่านใช้หลอดผอมในการประหยัดพลังงาน, และ 5.8 ท่านได้รับคำชมเชย เมื่อท่านประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีค่าไอเกินเท่ากับ 4.970 มีพิสัยของค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .588 - .705

องค์ประกอบที่ 3 คือ ทศนคติต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มี 8 ตัวแปร ได้แก่ข้อ 2.1 การเสริมสร้างทัศนคติในการประหยัดควรเริ่มต้นตั้งแต่ตอนเด็ก, 2.2 การสร้างทัศนคติที่ดีในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ควรเริ่มตั้งแต่ตัวท่านเองเป็นอันดับแรก, 2.3 การประหยัดพลังงานไฟฟ้าจนเป็นนิสัยมีความสำคัญสำหรับท่านเป็นอย่างมาก, 2.4 การประหยัดพลังงานไฟฟ้าเป็นหน้าที่ของทุกคน ไม่ใช่เป็นหน้าที่ของใครคนใดคนหนึ่ง, 2.5 ท่านไม่ยอมแสดงออกว่าเป็นผู้นำในการรณรงค์ด้านการประหยัดพลังงาน, 2.6 ท่านมีรายได้เพียงพอในการเสียค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในบ้านโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้า, 2.7 ท่านไม่จำเป็นต้องประหยัดพลังงานไฟฟ้าในสถานที่อื่น นอกจากที่บ้านของท่านเองก็พอแล้ว, และ 2.8 การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในวันนี้ จะมีประโยชน์ต่อคนรุ่นหลัง มีค่าไอเกิน เท่ากับ 3.435 มีพิสัยของค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .543 - .764

องค์ประกอบที่ 4 คือ ความสนใจในการรับข้อมูลข่าวสารในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มี 8 ตัวแปร ได้แก่ข้อ 3.1 ท่านสนใจฟังวิทยุหรือดูโทรทัศน์ที่มีรายการเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า, 3.2 ท่านมีความสนใจอ่านหนังสือบทความ อ่านประกาศ หรือแผ่นพับที่เกี่ยวกับวิธีการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด, 3.3 ท่านติดตามข่าวสาร

เปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันและไฟฟ้าของรัฐบาลอย่างสม่ำเสมอ, 3.4 ท่านได้รับข้อมูลข่าวสารในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเป็นประจำ นอกเหนือจากสื่อโฆษณาต่างๆ, 3.5 โดยปกติสมาชิกในครอบครัวหรือเพื่อนของท่านนำสาระความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มาบอกท่านเสมอ, 3.6 ชุมชนของท่านมีการประชาสัมพันธ์เสียงตามสายรณรงค์ให้มีการประหยัดพลังงานไฟฟ้า, 3.7 การจัดบอร์ดนิทรรศการที่เกี่ยวข้องกับวิธีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นประโยชน์ต่อท่านในการช่วยประหยัดพลังงานได้, และ 3.8 ข้อมูลข่าวสารที่ดี ควรแจกแจงให้เห็นถึงวิธีการและผลที่ได้รับอย่างชัดเจนในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีค่าไอเกินเท่ากับ 2.964 มีพิสัยของค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .462 - .882

องค์ประกอบที่ 5 คือ ความรู้ในการประหยัดพลังงานมี 8 ตัวแปร ได้แก่ข้อ 1.1 ท่านเคยได้รับความรู้ความเข้าใจในการประหยัดพลังงานจากวิชาในหลักสูตรของสถาบันการศึกษามาก่อน, 1.2 ท่านเคยเข้าร่วมรับการฝึกอบรมในเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้า, 1.3 ท่านมีความรู้ ความเข้าใจในด้านการประหยัดพลังงานมาจากสื่อประชาสัมพันธ์ของภาครัฐและเอกชนต่างๆ, 1.4 ท่านเคยได้รับความรู้มาก่อนว่าพลังงานไฟฟ้า มีการผลิตมาได้อย่างไร, 1.5 ท่านรู้ว่าคุณสมบัติด้านวิธีการประหยัดพลังงานมีความจำเป็นอย่างไรต่อพฤติกรรมในการประหยัดพลังงาน, 1.6 ท่านใช้ไฟฟ้าอย่างสิ้นเปลืองในครัวเรือน โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เนื่องจากขาดความรู้และวิธีการประหยัดการใช้ไฟฟ้า, 1.7 ท่านมีความรู้ที่เครื่องใช้ไฟฟ้าที่พบเห็นโดยทั่วไป ใช้กระแสไฟฟ้าน้อยเพียงใด, และ 1.8 ท่านเคยทราบมาก่อนแล้วว่าการประหยัดพลังงานสามารถช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ มีค่าไอเกิน เท่ากับ 2.802 มีพิสัยของค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .466 - .755

องค์ประกอบที่ 6 คือ พฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้า มี 4 ตัวแปร ได้แก่ข้อ 4.2 ท่านปิดสวิตซ์ไฟ และถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นต้องเปิดทิ้งไว้ก่อนออกจากบ้านหรือเมื่อไม่ใช้งาน, 4.3 ท่านเคยขึ้น-ลงลิฟต์ชั้นเดียวแทนการเดินขึ้น-ลงบันได, 4.7 ท่านตรวจสอบและบำรุงรักษา

ธีรยุทธ์ เมืองแก้ว, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 (41-48)

เครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นประจำ, และ 4.8 ท่านเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อที่จะช่วยในประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.524 มีพิสัยของค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .633 - .824

องค์ประกอบที่ 7 คือ การศึกษาข้อมูลก่อนซื้อและใช้พลังงานไฟฟ้า มี 4 ตัวแปร ได้แก่ข้อ 4.1 ก่อนใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่าง ท่านจะศึกษาคู่มือการใช้ และปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างละเอียด, 4.4 เมื่อท่านจะซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า จะเลือกที่มีป้ายประหยัดไฟเบอร์ 5, 4.5 เมื่อท่านเลือกซื้ออุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า จะคำนึงถึงขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน และ 4.6 การตั้งอุณหภูมิในการปรับอากาศต่ำกว่า 25 °C ไม่นิ่งเปลืองการใช้ไฟฟ้ามากนัก มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.325 มีพิสัยของค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .452 - .760

อภิปรายผล

การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบประเมินในการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามีค่าสถิติของ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) มีค่าเท่ากับ 0.866 ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.800 แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลทั้งหมดและตัวแปรต่างๆ นั้น มีความสัมพันธ์กันดีมาก เพราะว่าสถิติทดสอบตัวแรก คือ ค่า Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (MSA) ดัชนีตัวนี้ มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าจะเท่ากับ 1 เมื่อตัวแปรแต่ละตัวสามารถทำนายได้ด้วยตัวแปรอื่น โดยปราศจากความคลาดเคลื่อน ซึ่งค่าที่เหมาะสมจะวิเคราะห์องค์ประกอบจะอยู่ในค่าตั้งแต่ 0.500-1.000 สอดคล้องกับทฤษฎีของสุมาส อังคุโชติ; สมถวิล วิจิตรวรรณ; และรัชนีกุล ภิญโญภานูวัฒน์. 2551: 97-98 ที่กล่าวว่า การตรวจสอบเบื้องต้นว่าข้อมูลชุดนั้น จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้หรือไม่คือ การพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรชุดนั้น ตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบจะต้องมีความสัมพันธ์กันไม่น้อยกว่า .30 และค่าในช่วง .80 ขึ้นไปเหมาะสมที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบดี และจากค่าสถิติของบาร์ทเลทท์ (Bartlett's Test of Sphericity) พบว่า ค่าสถิติไค-สแควร์ (χ^2) ที่ใช้ในการ

ทดสอบมีค่าเท่ากับ 28063.300 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน สอดคล้องกับทฤษฎีของสุมาส อังคุโชติ; สมถวิล วิจิตรวรรณ; และรัชนีกุล ภิญโญภานูวัฒน์. 2551: 97-98 ที่กล่าวว่าถ้าค่า Bartlett's Test of Sphericity มีนัยสำคัญ แสดงว่า ตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ ในการสกัดองค์ประกอบ ได้ทำการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis: PC) ซึ่งทำการหมุนแกนองค์ประกอบและพบว่า องค์ประกอบทั้งหมด 9 องค์ประกอบ มีพิสัยของค่าไอเกนอยู่ระหว่าง 1.044 - 8.143 และมีค่าความแปรปรวนสะสมร้อยละ 56.937 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจากรูปล ทนศิริ. 2550: 109-110 ได้วิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะของเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม ในเขตพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมภาคตะวันออก เพื่อที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะของเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม ในเขตพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมภาคตะวันออก ตามความคิดของผู้บริหารงานฝึกอบรมในโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าเมื่อพิจารณาค่าไอเกนที่มีค่ามากกว่า 1 ต้ององค์ประกอบที่ชัดเจน 15 องค์ประกอบ และมีค่าไอเกนตั้งแต่ 1.388-4.711 ซึ่งทั้ง 15 องค์ประกอบนี้ สามารถอธิบายความแปรปรวนสะสมทั้งหมดได้ร้อยละ 63.235 และค่าน้ำหนักองค์ประกอบภายหลังจากการหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) ด้วยวิธีแวนแมกซ์ (Varimax Method) สามารถอธิบายถึงองค์ประกอบของแบบประเมินในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ได้ทั้งหมด 9 องค์ประกอบ แต่เมื่อพิจารณาความเหมาะสมของค่าน้ำหนักองค์ประกอบแล้ว ที่เกินค่า .3 เพราะว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบได้หรือไม่คือ การพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรชุดนั้น ตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบจะต้องมีความสัมพันธ์กันไม่น้อยกว่า .30 สอดคล้องกับทฤษฎีของนงลักษณ์ วิรัชชัย. 2537: 137 ในการสร้างสเกลโดยใช้ องค์ประกอบพื้นฐาน (Factor-based Scales) ตามกฎที่ได้มาจากประสบการณ์ (Rule of Thumb) ควรจะแยก

ธีรยุทธ์ เมืองแก้ว, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 (41-48)

เฉพาะตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเกิน 0.30 และเมื่อพิจารณาความสอดคล้องผู้วิจัยได้ตัดองค์ประกอบออกไปบางตัว ทำให้เหลือองค์ประกอบที่ใช้ได้จริง 7 องค์ประกอบ สอดคล้องกับสมมติฐานที่ว่าองค์ประกอบของแบบประเมินในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีองค์ประกอบมากกว่า 1 องค์ประกอบ โดยสามารถอธิบายความหมายขององค์ประกอบทั้ง 7 องค์ประกอบ ได้ว่า องค์ประกอบที่ 1 มี คือ ความรับผิดชอบในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า องค์ประกอบที่ 2 คือ การสนับสนุนทางสังคมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า องค์ประกอบที่ 3 คือ ทักษะคิดต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า องค์ประกอบที่ 4 คือ ความสนใจในการรับข้อมูลข่าวสารในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า องค์ประกอบที่ 5 คือ ความรู้ในการประหยัดพลังงาน องค์ประกอบที่ 6 คือ พฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้า และ องค์ประกอบที่ 7 คือ การศึกษาข้อมูลก่อนซื้อและใช้พลังงานไฟฟ้า ซึ่งองค์ประกอบบางตัวที่ได้สอดคล้องกับงานของสมบัติ พรหมสวรรค์. (2546: 75-78) ที่ได้ศึกษาการอนุรักษ์พลังงานของข้าราชการมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยศึกษา 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน เจตคติที่มีต่อมาตรการและมาตรการและนโยบายการอนุรักษ์พลังงานของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และการปฏิบัติต่อการอนุรักษ์พลังงานจากการศึกษาพบว่า หัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ความเข้าใจ อยู่ในระดับปานกลางเกี่ยวกับการเลือกซื้อ การใช้และการดูแลรักษาอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. องค์ประกอบที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ นำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบยืนยัน
2. ตั้งตัวแปรในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าให้มีจำนวนตัวแปรที่มาก และนำตัวแปรที่ได้ไปวิเคราะห์องค์ประกอบไปใช้กับบุคคลหลายกลุ่ม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบยืนยันในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

บรรณานุกรม

- จารุบล ทนศิริ. (2550). วิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะของเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม ในเขตพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมภาคตะวันออก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2537). ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น [ลิสเรล] LISREL: สถิติวิเคราะห์สำหรับนักวิจัยทางสังคม และพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์. กองคลัง. (2551). นโยบายการประหยัดพลังงาน. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 ตุลาคม 2551, จาก <http://fis.rmutr.ac.th/html/>
- ศูนย์ประสานงานโครงการปฏิบัติการหาร 2 Energyfantasia. (2551). ปัญหาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2551. จาก: http://www.energyfantasia.com/ef3/energy_pedia/show.php?show=135
- สมบัติ พรหมสวรรค์. (2546). ศึกษาการอนุรักษ์พลังงานของข้าราชการมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สิทธิพร รัตโนภาส. (2538, มกราคม-มิถุนายน). แผนการผลิตไฟฟ้าและประหยัดไฟฟ้า. วารสารพลังงาน. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2(1): 79 สืบค้นเมื่อ 21 ตุลาคม 2551. จาก: <http://www.teenet.chula.ac.th/erijournal/pdf/enr013806.pdf>

ธีรยุทธ์ เมืองแก้ว, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 (41-48)

สุภมาส อังศุโชติ; สมถวิล วิจิตรวรรณ; และรัชนีกุล ภิญโญ
ภานุวัฒน์. (2551). สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทาง
สังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ : เทคนิคการใช้
โปรแกรม [ลิสเรล] LISREL. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพมหานคร: มิสชั่น มีเดีย.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2551ก). แผน
อนุรักษ์พลังงาน และแนวทาง หลักเกณฑ์ เงื่อนไข และ
ลำดับความสำคัญของการใช้จ่ายเงิน กองทุนเพื่อ
ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี 2551-2554.

กรุงเทพมหานคร: สำนักงานฯ. สืบค้นเมื่อ 22 ตุลาคม
พ.ศ. 2551, จาก:

<http://www.eppo.go.th/encon/plan-2551-2554/encon-2551-2554.pdf>

----- (2551ข, กรกฎาคม-กันยายน). วารสาร
นโยบายพลังงาน. (81): 18-34 สืบค้นเมื่อ 20
ตุลาคม พ.ศ. 2551, จาก:

<http://www.eppo.go.th/vrs/VRS81.pdf>

Yamane, Taro. (1967). *Satistics: An Introductory
Analysis*. New York: Harpey and Row.