

## การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วม ในสถานศึกษาอาชีวศึกษา

ชาญวิทย์ ตั้งสิริวรกุล<sup>1\*</sup> อีรุฒิ บุญยโสภณ<sup>2</sup> ไพโรจน์ สติรยารักษ์<sup>3</sup> และวิเชียร เกตุสิงห์<sup>4</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาอาชีวศึกษา และ 2) พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ และประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม โดยสำรวจสภาพและความต้องการปัจจุบันของสถานศึกษาอาชีวศึกษาด้วยแบบสอบถาม แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อร่างรูปแบบและทวนสอบด้วยการสนทนากลุ่ม รวมทั้งสร้างหลักสูตรให้สามารถนำรูปแบบไปบริหารจัดการพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยสรุปดังนี้ 1) รูปแบบที่พัฒนาขึ้นตามวงจรคุณภาพ PDCA มีความเหมาะสมระดับมาก 2) ผลการประเมินหลักสูตรฝึกอบรม โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองชิปปี้ ได้ผลดังนี้ 2.1) การประเมินสภาวะแวดล้อม พบว่า ภาพรวมวัตถุประสงค์กับหัวข้อเรื่องฝึกอบรมมีความสอดคล้องสูงและเหมาะสมมากที่สุด 2.2) การประเมินปัจจัยเบื้องต้น พบว่า หลักสูตรฝึกอบรมมีความเหมาะสมมากที่สุดและสอดคล้องสูงทุกรายการ ส่วนประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมขั้นทดลองใช้ ด้านทฤษฎี 83.45/87.50 และด้านปฏิบัติ 86.25 รวมถึงค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ 0.88 และแบบประเมินผลปฏิบัติ 0.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2.3) การประเมินกระบวนการ พบว่า หลักสูตรฝึกอบรมขั้นนำไปใช้จริงมีประสิทธิภาพด้านทฤษฎี 84.50/89.33 และด้านปฏิบัติ 87.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และ 2.4) การประเมินผลผลิต พบว่า คู่มือสามารถนำไปใช้ได้มีประสิทธิภาพ โดยผลประเมินความเหมาะสมระดับมากที่สุด และผู้บริหารและผู้เข้าอบรมนำความรู้และทักษะจากการฝึกอบรมไปบริหารจัดการพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลประเมินภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ:** การบริหารจัดการพลังงาน แบบมีส่วนร่วม แบบจำลองชิปปี้

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาเอก ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

<sup>2</sup> ศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

<sup>3</sup> รองศาสตราจารย์ ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

<sup>4</sup> อาจารย์พิเศษ ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

\* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. 08-1804-3961 อีเมล: cwtk@kmutnb.ac.th



## Development of Collaborative Model for Energy Management in Vocational Institutes

Chanwit Tangsiriworakul<sup>1\*</sup> Teravuti Boonyasopon<sup>2</sup> Pairote Stirayakorn<sup>3</sup> and Vichien Ketsingha<sup>4</sup>

### Abstract

The objectives of this research were to: 1) develop the collaborative model for energy management in vocational institutes, and 2) develop training courses, evaluate the model appropriateness and the efficiency of the training program. The current vocational institutes situations and needs were surveyed using questionnaire. The surveyed data were analyzed and synthesized to draft a model and be verified by a focus group. A training program was then created from the developed model to manage the energy in vocational institutes efficiently. The results could be concluded as follows: 1) the appropriateness of the developed model, based on the PDCA cycle, was high 2) the evaluation through CIPP model revealed the results as follows: 2.1) the context evaluation presented high congruence between the training topic and objectives with very high appropriateness; 2.2) the input evaluation presented a very high appropriateness and a high congruence in every aspect. The efficiency of the try-out training were 83.45/87.50 and 86.25 for the theoretical and practical parts, respectively; 2.3) the process evaluation reported that the efficiency of the training were 84.50/89.33 and 87.00 for the theoretical and practical parts, which were higher than the set criteria; 2.4) the product evaluation revealed that the training handbook was highly efficient with an excellent appropriateness evaluation result. Trainees and executives could efficiently apply the knowledge and skills from the training program to manage the energy in vocational institutes. In addition, the overall evaluation result was in the level of excellence.

**Keywords:** Energy management, Participatory, CIPP Model

<sup>1</sup> Ph.D. student, Department of Technical Education Management, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

<sup>2</sup> Professor, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Technical Education Management, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

<sup>4</sup> Adjunct Lecturer, Department of Technical Education Management, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

\* Corresponding author Tel. 08-1804-3961 e-mail: cwtk@kmutnb.ac.th

## 1. บทนำ

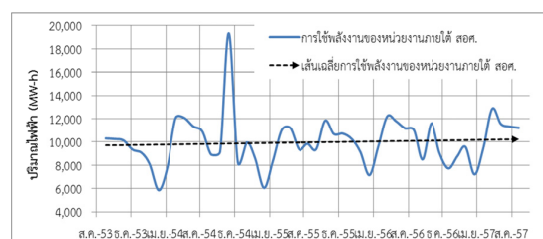
ในปัจจุบันสถานการณ์ด้านพลังงานและปัญหาสิ่งแวดล้อมนับวันยิ่งมีความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างมาก พลังงานเป็นปัจจัยที่ตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของประชาชน ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมรวมถึงภาคการศึกษาด้วย แต่การใช้พลังงานย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพจึงเป็นประเด็นที่ภาครัฐให้ความสำคัญ โดยออกกฎหมายทั้งในรูปพระราชบัญญัติ พระราชกฤษฎีกาและกฎกระทรวงหลายฉบับ [1]

ใน พ.ศ. 2554 ประเทศไทยได้อนุมัติแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554-2573) อันมีเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานในภาพรวมของประเทศ จากนั้น พ.ศ. 2556 ได้ออกแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานเพิ่มเติมเพื่อส่งเสริมแนวการอนุรักษ์พลังงานให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ภาครัฐได้ผลักดันการอนุรักษ์พลังงานด้วยโครงการต่างๆ ทั้งด้านการประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมงานวิจัย การสร้างองค์ความรู้ให้กระจายในทุกพื้นที่ อาทิเช่น งานวิจัย สมนึก และคณะ [2] โครงการทีมเทคนิคและอาชีวศึกษาเพื่อการประหยัดพลังงานที่ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องและสามารถบริการวิชาการด้านอนุรักษ์พลังงานให้แก่สถานประกอบการขนาดย่อมที่กระจายอยู่ในทุกพื้นที่ทั่วประเทศประมาณ 100,000 แห่ง และพัฒนาทีมเทคนิคขึ้นใหม่ เพื่อเป็นการขยายเครือข่ายให้ครอบคลุมยิ่งขึ้น

โครงการลดการใช้พลังงานในภาคราชการเป็นหนึ่งในมาตรการภายใต้แผนปฏิบัติการฯ ประกอบกับงานวิจัย เชษฐวุฒิ และคณะ [3] โครงการติดตามและประเมินผลเชิงนโยบาย พบว่า มีประเด็นข้อสังเกตว่าภาครัฐเป็นภาคส่วนที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานต่ำกว่าภาคส่วนอื่นๆ และจากมติที่ประชุมคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2555 สั่งการให้หน่วยงานราชการดำเนินการลดใช้พลังงานลงให้ได้อย่างน้อย 10% เพื่อเป็นตัวอย่างให้กับภาคเอกชนและภาคประชาชน

สถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษาในประเทศไทยมีจำนวนมากถึง 415 แห่งซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐสังกัดภายใต้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีแนวโน้มการใช้พลังงานสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องดังแสดงในรูปที่ 1 ข้อมูลดังกล่าวแสดงว่าที่ผ่านมาการอนุรักษ์พลังงานอาจไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

ทั้งนี้ งานวิจัย ประภัสร์ และมนต์ชัย[4] พบว่าสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การอนุรักษ์พลังงานยังไม่สามารถบรรลุผลสำเร็จได้เนื่องจากบุคลากรยังขาดความรู้ความเข้าใจในการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงาน ในขณะที่งานวิจัย วิจิต [5] ได้วิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวโดยเน้นการสร้างจิตพิสัย ความสนใจ เจตคติ และพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานสำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยอื่น เช่น สมศักดิ์ [6] ได้วิจัยหารูปแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมในพื้นที่อำเภออัมพวา พบว่ากระบวนการวางแผนและการจัดการพลังงานควรมีส่วนร่วมจากชุมชน รวมถึงต้องศึกษาการปรับปรุงเทคโนโลยีที่นำมาใช้ให้เหมาะสมอีกด้วย



รูปที่ 1 สถิติการใช้พลังงานของสถานศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปี 2553-2557

นอกจากการปรับปรุงด้านเทคนิคและการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ หรือการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานนั้นก็ยังไม่ใช่เพียงพอที่จะทำให้การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานของสถานศึกษาอาชีวศึกษาประสบความสำเร็จได้อย่างยั่งยืน การสร้างระบบบริหารจัดการพลังงานและการดำเนินงานที่บุคลากรทุกระดับที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมจึงน่าจะเป็นหนึ่งในวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างดี [7-9]

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบและหลักสูตรฝึกอบรมการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาอาชีวศึกษา และประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม งานวิจัยนี้จึงเป็นต้นแบบที่สามารถขยายผลต่อไปในวงกว้างและมีส่วนช่วยขับเคลื่อนนโยบายภาครัฐให้ประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์

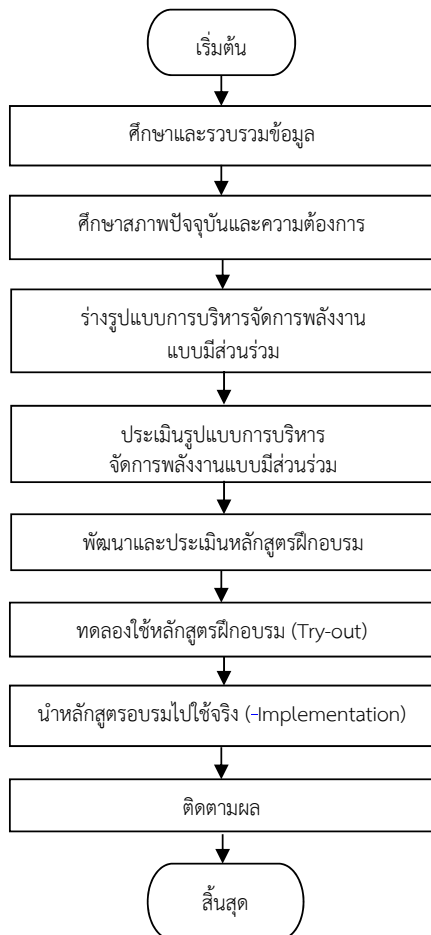
2.1 พัฒนารูปแบบการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาอาชีวศึกษา

2.2 พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ และประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม

## 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

### 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยได้ศึกษารวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อพัฒนาและประเมินรูปแบบการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วม ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

### 3.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

จากขั้นตอนการดำเนินงานในรูปที่ 2 งานวิจัยนี้จึงได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายให้สอดคล้องกับขั้นตอนการวิจัย โดยแบ่งเป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

3.2.1 กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการในการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่เหมาะสม ได้แก่ ผู้บริหาร ครู เจ้าหน้าที่ และนักเรียน จำนวน 415 คน ตามขนาดตัวอย่างของวิธี Taro Yamane ที่ค่าความเชื่อมั่น 95% จากสถานศึกษาอาชีวศึกษา 8 แห่ง เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์สำหรับร่างรูปแบบ

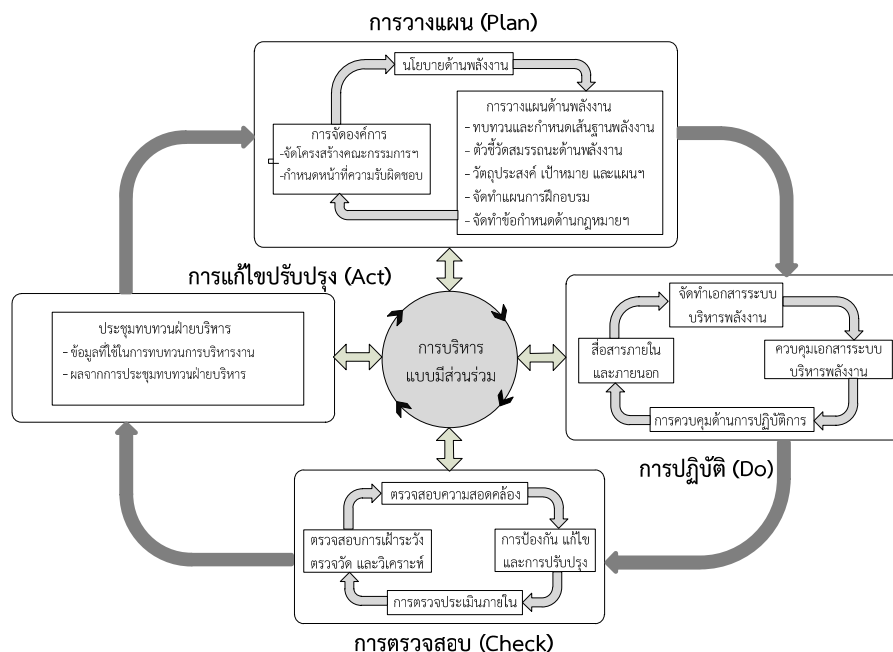
3.2.2 กลุ่มเป้าหมายสำหรับการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาอาชีวศึกษา ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำหลักสูตรหรือประเมินผล หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการพลังงานหรือด้านอนุรักษพลังงาน และมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 11 คน โดยคัดเลือกแบบเจาะจง

3.2.3 กลุ่มเป้าหมายสำหรับการประเมินหลักสูตรฝึกอบรม โดยการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำหลักสูตรหรือประเมินผล หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการพลังงานหรือด้านอนุรักษพลังงาน และมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 5 คน โดยคัดเลือกแบบเจาะจง

3.2.4 กลุ่มทดลองใช้หลักสูตร (Try-out) เพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตร ได้แก่ วิทยาลัยสารพัดช่างระยอง จำนวน 8 คน ซึ่งประกอบด้วย รองผู้อำนวยการ ครู เจ้าหน้าที่ และนักเรียน ที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน

3.2.5 กลุ่มเป้าหมายนำหลักสูตรไปใช้จริง (Implementation) ได้แก่ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบุรี จำนวน 10 คน ซึ่งประกอบด้วย รองผู้อำนวยการ ครู เจ้าหน้าที่ และนักเรียนที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน

3.2.6 กลุ่มเป้าหมายสำหรับติดตามและประเมินผล ได้แก่ ผู้ที่ได้รับการอบรมจากชั้นนำหลักสูตรไปใช้จริง จำนวน 10 คนและผู้บริหารวิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบุรี จำนวน 4 คน



รูปที่ 3 รูปแบบการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาอาชีวศึกษา

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้หลักทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีความสอดคล้อง และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นต้น

## 4. ผลการวิจัย

### 4.1 ผลการพัฒนาแบบการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาอาชีวศึกษา

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและการบริหารจัดการพลังงานต่างๆ เช่น ระบบการจัดการพลังงานสำหรับโรงงานและอาคารควบคุม การจัดการพลังงานอย่างสมบูรณ์ (Total Energy Management: TEM) การอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม และการจัดการพลังงานตามมาตรฐานสากล ISO 50001 [9-11] รวมถึงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม จากนั้นได้ออกแบบและสร้างแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและความต้องการ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และร่างรูปแบบที่สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันพร้อมกับประเมินรูปแบบด้วยการสนทนากลุ่ม (Focus group) จากผู้เชี่ยวชาญ 11 คน โดยผลการประเมินความเหมาะสมใน

ภาพรวมอยู่ในระดับดีมากซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ดังแสดงรูปแบบในรูปที่ 3 และการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารจัดการพลังงานในสถานศึกษาอาชีวศึกษาดังตารางที่ 1

จากรูปที่ 3 แสดงรูปแบบการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาอาชีวศึกษา โดยพิจารณาตามวงจรคุณภาพ PDCA พบว่า ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การจัดองค์การนโยบายด้านพลังงาน และการวางแผนด้านพลังงาน ขั้นที่ 2 ขั้นการปฏิบัติ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การสื่อสารภายในและภายนอก การจัดทำเอกสารระบบบริหารพลังงาน การควบคุมเอกสารระบบบริหารพลังงาน และการควบคุมด้านการปฏิบัติ ขั้นที่ 3 ขั้นการตรวจสอบประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ตรวจสอบการเฝ้าระวัง ตรวจสอบวัด และวิเคราะห์ ตรวจสอบความสอดคล้อง การป้องกัน แก้ไข และการปรับปรุง และการตรวจประเมินภายใน และขั้นที่ 4 ขั้นการแก้ไขปรับปรุง ประกอบด้วย 1 องค์ประกอบ คือ การประชุมทบทวนฝ่ายบริหาร



จากตารางที่ 1 แสดงการมีส่วนร่วมดำเนินงานของบุคลากรในต่อองค์ประกอบของรูปแบบ ตัวอย่างเช่น องค์ประกอบนโยบายด้านพลังงาน ควรประกอบด้วยผู้

ร่วมดำเนินงาน ได้แก่ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการทั้ง 4 ฝ่าย หัวหน้าแผนกวิชาต่าง ๆ และงานบุคลากร (Document Control Clerk : DCC) เป็นต้น

ตารางที่ 1 การมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารจัดการพลังงานในสถานศึกษาอาชีวศึกษา

องค์ประกอบที่	ตำแหน่งงาน														
	1. ผู้อำนวยการ	2. รอง ผอ. ฝ่ายแผนงานฯ EnMR	3. รอง ผอ. ฝ่ายบริหารทรัพยากร	4. รอง ผอ. ฝ่ายวิชาการ	5. รอง ผอ. ฝ่ายพัฒนากิจการฯ	6. หัวหน้าแผนกวิชาต่าง ๆ	7. งานบุคลากร DCC	8. งานวางแผนและงบประมาณ	9. งานวิจัยพัฒนา นวัตกรรมฯ	10. งานหลักสูตร	11. งานวัดผลและประเมินผล	12. งานพัสดุ	13. งานประชาสัมพันธ์	14. งานอาคารสถานที่	15. ตัวแทนนักเรียนฯ
<b>การวางแผน (Plan)</b>															
1. การจัดองค์การ															
1.1 การจัดโครงสร้างคณะกรรมการบริหารจัดการพลังงาน	X	X	X	X	X	X	X								
1.2 การกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ	X	X	X	X	X	X	X								
2. นโยบายด้านพลังงาน	X	X	X	X	X	X	X								
3. การวางแผนด้านพลังงาน															
3.1 ทบทวนและกำหนดเส้นฐานพลังงาน	X	X	X	X	X	X	X							X	X
3.2 ตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน	X	X	X	X	X	X	X							X	
3.3 วัตถุประสงค์ เป้าหมาย และแผนการปฏิบัติการจัดการพลังงาน	X	X	X	X	X	X	X							X	
3.4 จัดทำแผนการฝึกอบรม		X	X	X	X	X	X	X		X				X	X
3.5 จัดทำข้อกำหนดด้านกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ		X	X	X	X	X	X	X		X				X	
<b>การปฏิบัติ (Do)</b>															
1. การสื่อสารภายในและภายนอก		X				X	X							X	
2. จัดทำเอกสารระบบบริหารพลังงาน		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3. ควบคุมเอกสารระบบบริหารพลังงาน		X					X								
4. การควบคุมด้านการปฏิบัติการ	X	X	X	X	X	X	X					X			
<b>การตรวจสอบ (Check)</b>															
1. ตรวจสอบการเผื่อรั่ว ตรวจสอบวัด และวิเคราะห์		X				X	X				X	X		X	
2. ตรวจสอบความสอดคล้อง		X				X	X				X			X	
3. การป้องกัน แก้ไข และการปรับปรุง		X				X	X				X			X	
4. การตรวจประเมินภายใน	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>การแก้ไขปรับปรุง (Act)</b>															
1. ประชุมทบทวนฝ่ายบริหาร	X	X	X	X	X	X	X								

หมายเหตุ X ผู้มีส่วนร่วมดำเนินงาน

4.2 ผลการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพหลักสูตร  
ฝึกอบรมการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมใน  
สถานศึกษาอาชีวศึกษา โดยประยุกต์ใช้แบบจำลอง CIPP  
ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

4.2.1 การประเมินสภาวะแวดล้อม (Context  
evaluation: C) เป็นการประเมินที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้  
ได้หลักการและเหตุผลในการกำหนดวัตถุประสงค์หลักสูตร  
ฝึกอบรมและสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ กับสภาพ  
จริงของการฝึกอบรม โดยผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจาก  
เอกสาร ตำรา บทความวิชาการ บทความวิจัย และงาน  
วิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม การ  
สนทนากลุ่ม และประสบการณ์งานวิจัยของผู้วิจัยแล้วนำ  
ข้อมูลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ พร้อมกับสรุปผล ซึ่งได้  
หัวข้อเรื่องมาทั้งหมด 4 หัวข้อ ได้แก่ การบริหารจัดการ  
พลังงานแบบมีส่วนร่วม การจัดการองค์การและกำหนดนโยบาย  
การวางแผนด้านพลังงาน และการสร้างใบประเมินผลการ  
ปฏิบัติงานตามแผนปฏิบัติการจัดการพลังงาน จากนั้น  
ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประเมิน พบว่า ความ  
เหมาะสมระหว่างวัตถุประสงค์การฝึกอบรมกับหัวข้อเรื่อง  
ดังกล่าวมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด และความ  
สอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การฝึกอบรมกับหัวข้อ  
เรื่องทุกหัวข้อเรื่องมีความสอดคล้องสูง

4.2.2 การประเมินปัจจัยเบื้องต้น (Input  
evaluation: I) เป็นการประเมินความเหมาะสมและความ  
สอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรมการบริหาร จัดการ  
พลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่ได้  
สร้างขึ้น โดยผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องมือสำหรับการ  
ประเมินหลักสูตร ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 11 ส่วน ดังนี้

- (1) การประเมินความเหมาะสมของ  
หลักสูตรฝึกอบรม
- (2) การประเมินความสอดคล้องระหว่าง  
หัวข้อเรื่องกับหลักสูตรฝึกอบรม
- (3) การประเมินความสอดคล้องระหว่าง  
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับหัวข้อเรื่อง
- (4) การประเมินความสอดคล้องระหว่าง  
เนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- (5) การประเมินความสอดคล้องระหว่าง  
แบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

(6) การประเมินความสอดคล้องระหว่าง  
สื่อการสอนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

(7) การประเมินผลความสอดคล้องระหว่าง  
วิธีสอนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

(8) การประเมินความเหมาะสมของแบบ  
ประเมินผลหลังการฝึกอบรม

(9) การประเมินความเหมาะสมของคู่มือ  
การบริหารจัดการพลังงานในสถานศึกษาอาชีวศึกษาแบบ  
มีส่วนร่วมหลังผ่านการฝึกอบรม

(10) การประเมินความเหมาะสมของการ  
นำความรู้และทักษะที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการ  
ดำเนินการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมใน  
สถานศึกษาอาชีวศึกษาสำหรับผู้บริหาร

(11) การประเมินความเหมาะสมของการ  
นำความรู้และทักษะที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการ  
ดำเนินการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมใน  
สถานศึกษาอาชีวศึกษาสำหรับผู้ได้รับการอบรม

ผลการประเมินปัจจัยเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ  
5 คน พบว่า ความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมทุก  
รายการมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด และการประเมิน  
ความสอดคล้องอยู่ในระดับสองคล้องสูงทุกรายการ จากนั้น  
นำหลักสูตรและแบบประเมินไปทดลองใช้ (Try-out) ที่  
วิทยาลัยสารพัดช่างระยอง พบว่า ประสิทธิภาพของ  
หลักสูตรฝึกอบรมในด้านทฤษฎี  $E_1/E_2$  เท่ากับ 83.45/  
87.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80/80 และด้านปฏิบัติ  
เท่ากับ 86.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 เช่นกัน จากนั้น  
หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบได้เลือกใช้  
สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson และแบบประเมิน  
ผลปฏิบัติ เลือกใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ ) ของคอนนาค  
พบว่า แบบทดสอบมีค่าระดับความเชื่อมั่นสูง 0.88 และ  
แบบประเมินผลการปฏิบัติมีค่าระดับความเชื่อมั่นสูงมาก  
0.91

4.2.3 การประเมินกระบวนการ (Process  
evaluation: P) เป็นการนำเอาหลักสูตรฝึกอบรมที่ผ่าน  
การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและการทดลองใช้หลักสูตร  
(Try-out) ไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายจริง  
ได้แก่ ผู้บริหาร ครู เจ้าหน้าที่ และนักเรียน เพื่อหา  
ประสิทธิภาพและการประเมินความคิดเห็นของการจัดการ  
ฝึกอบรม พบว่า ประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรม มี



คะแนนเฉลี่ยด้านทฤษฎี  $E_1/E_2 = 84.50/89.33$  และด้านการปฏิบัติ เท่ากับ 87.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผลการประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับการฝึกอบรมในภาพรวมพบว่า การจัดฝึกอบรมมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

4.2.4 การประเมินผลผลิต (Product evaluation: P) เป็นการติดตามและประเมินผลหลังจากการฝึกอบรมขั้นนำไปใช้จริง เพื่อประเมินผลผลิตหลังจากอบรมหลักสูตรการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมว่าสามารถนำความรู้ ทักษะ และคู่มือไปใช้ดำเนินการบริหารจัดการพลังงานในสถานศึกษาอาชีวศึกษาแบบมีส่วนร่วมได้หรือไม่ ซึ่งได้สำรวจข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหาร และกลุ่มผู้ที่ได้รับการอบรม โดยผลการติดตามและประเมินผลผู้ที่ผ่านการอบรมไประยะหนึ่ง พบว่า คู่มือสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาอาชีวศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.66 และผลการประเมินการนำความรู้และทักษะที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการดำเนินการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมสำหรับผู้บริหารและผู้ที่ได้รับการอบรม พบว่า ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.56 และ 4.60 ตามลำดับ

## 5. อภิปรายผลการวิจัย

5.1 การพัฒนาและประเมินรูปแบบการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาอาชีวศึกษา โดยรูปแบบได้ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 11 ท่าน ผลการประเมินมีความเหมาะสมระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากในกระบวนการวิจัย ผู้วิจัยได้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารจัดการพลังงานแบบต่าง ๆ และหาสภาพปัจจุบันและความต้องการในการพัฒนารูปแบบก่อนนำมาร่างรูปแบบและทวนสอบอีกครั้งด้วยการสนทนากลุ่ม ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการอนุรักษ์พลังงานหรือการบริหารจัดการพลังงาน หรือผู้เชี่ยวชาญด้านเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร และมีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี สอดคล้องกับงานวิจัย สมศักดิ์ [6] ที่

กล่าวว่ารูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชนนั้น นอกจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ประหยัดพลังงานแล้ว ยังต้องอาศัยการมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการพลังงานและการวางแผนพลังงานอย่างเป็นรูปธรรม และยังสอดคล้องกับงานวิจัย ปรีดา และเจริญวิชัย [7] กล่าวว่า ผลของการพัฒนารูปแบบการบริหารองค์การกับการจัดการด้านพลังงาน โดยบูรณาการเครื่องมือการบริหารจนได้รูปแบบการบริหารคุณภาพด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลของการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมทำให้ได้รูปแบบที่เหมาะสม ส่งผลให้พนักงานผู้ปฏิบัติการในโรงงานต่างมีความพึงพอใจในคุณภาพของการให้บริการตามรูปแบบเพิ่มมากขึ้น

5.2 การพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างชุดฝึกอบรม พร้อมกับให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินก่อนนำไปทดลองใช้ พบว่า ผลประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด จากนั้นผู้วิจัยได้นำหลักสูตรไปใช้จริงได้ผลการประเมินประสิทธิภาพ คือ คะแนนเฉลี่ยด้านทฤษฎี 84.50/89.33 และด้านปฏิบัติ 87.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบหลักสูตรอบรม โดยใช้ทฤษฎีในการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic analysis) เพื่อให้ได้ความรู้หลักและความรู้ย่อย แล้วนำไปใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นใช้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วิเคราะห์ไปสร้างใบเนื้อหา โดยใบเนื้อหาใช้การเขียนแบบเป็นลำดับขั้นการทำงานหรือรูปภาพประกอบ เพื่อสามารถศึกษาได้ง่ายขึ้น จากนั้นจึงสร้างใบแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ เพื่อวัดและประเมินผลผู้เข้าฝึกอบรมตามวัตถุประสงค์ที่วิเคราะห์ไว้ ซึ่งสอดคล้องแนวคิดงานวิจัย พิสิฐ [12] ที่กล่าวว่าพื้นฐานในการจัดทำหลักสูตร เริ่มโดยการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง เพื่อให้ได้ความรู้หลัก และความรู้ย่อยแล้วนำมากำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และสร้างชุดฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหา สื่อ ประกอบ การฝึกอบรม แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และกำหนดวิธี การสอน ตามลำดับ ซึ่งในการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง สามารถวิเคราะห์ได้จำนวนทั้งหมด 4 หัวข้อเรื่อง จากนั้นจึงจัดทำชุดฝึกอบรม และกำหนดวิธีการฝึกอบรม โดยวิธีฝึกอบรม ผู้วิจัยเลือกใช้ MIAP ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย กฤษ [13] ที่กล่าวไว้ว่า ขั้นตอน





การเรียนการสอนเป็นขั้นตอนที่ดำเนินการถ่ายทอดความรู้ เพื่อให้บุคคลสามารถทำอย่างใดอย่างหนึ่งได้ โดยที่บุคคลนั้นไม่เคยทำมาก่อน การเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการที่มีขั้นตอน โดยยึดหลักประสบการณ์ของการศึกษา ซึ่งขั้นตอนการเรียนการสอนสามารถจำแนกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) ขั้นศึกษาข้อมูล (Information) ขั้นนำข้อมูลมาใช้ (Application) และขั้นประเมินผลสำเร็จ (Progress)

หลังจากผ่านการอบรมไประยะเวลาหนึ่ง ได้มีการติดตามและประเมินผลผู้เข้าฝึกอบรม โดยผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือ พบว่า คู่มือสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษา อาชีวศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผลการประเมินการนำความรู้และทักษะที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้บริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมสำหรับผู้บริหาร และผู้ผ่านการฝึกอบรม พบว่า ผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่ารูปแบบและหลักสูตรการบริหารจัดการพลังงานแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] Ministry of Energy. (2005). Energy Conservation Recommendation under the Energy Conservation Promotion, BE 2535 for Control Buildings and Factories. (in Thai)
- [2] Somnoek Wisuttiapaet, et al. (2013). Technical and Vocational Teams for Energy Saving Project. Department of Alternative Energy Development and Efficiency. (in Thai)
- [3] Chedthawut Poompipatpong, et al. (2015). Monitoring and Evaluation Project in Energy Policy. Department of Alternative Energy Development and Efficiency. (in Thai)
- [4] Prapat Wangskam and Monchai Prukvilailert. (2014). "Energy Management System for the Designated Government." Journal of Science and Technology. Vol. 22 No. 1 : 81-90. (in Thai)
- [5] Wichit Suttiporn. (2007). Development of training courses for energy conservation. Ph.D. Dissertation, (Research and Development), Graduate College, King Mongkut's University of Technology North Bangkok. (in Thai)
- [6] Somsak Meenakorn. (2012). The study Pattern Energy Management Appropriate for Amphawa District. Suan Sunandha Rajabhat University. (in Thai)
- [7] Preeda Boonsilp and Charoenwich Sompongdam. (2012). "The Development of Quality Management Model in Energy Conservation: A Case Study of Public Company Limited." Journal of Education Administration. Vol. 2 No. 6 : 45-48. (in Thai)
- [8] Chaiburi, R., et al. (2013). "Human Resource Development for Effective Energy Conservation in Factories Controlled." RMUTT Global Business and Economics Review. Vol. 8 No. 2 : 81-90. (in Thai)
- [9] Paul G. Rank. (2012). "Sustainable Energy Management and Quality Process Models Based on ISO50001: 2011 The International Energy Management Standard", IEEE.
- [10] Fiedler, T. and MihaiMircea, P. (2012). "Energy Management Systems according to the ISO 50001 Standard—Challenges and Benefits", IEEE.
- [11] International Organization for Standardization. (2001). Win the energy challenge with ISO50001.
- [12] Pisit Methapatara. (2009). Development of vocational and technical education curriculum. Faculty of Technical Education. King Mongkut's University of Technology North Bangkok. (in Thai)
- [13] Krit Sintanakul, et al. (2013). "The Development of Training Course for Preparing Blended Learning Teaching Plan



for Computer Curriculum Teacher.”  
Technical Education Journal King Mongkut's  
University of Technology North Bangkok.  
Vol. 4 No. 1 : 28-35. (in Thai)