

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาวិเคราะห์ความแตกต่างของพลังงานไฟฟ้าจากข้อมูลปริมาณพลังงานที่ใช้จริง และการประเมินตามเกณฑ์ข้อกำหนดในกฎกระทรวงฯ การออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานหรือ Building Energy Code (BEC) โดยใช้โปรแกรม BEC v.1.0.6 จากกรณีศึกษาอาคารสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 1 มีลักษณะการใช้งานประเภท อาคารสำนักงาน เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก สูง 3 ชั้นพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 2,182.8 ตร.ม. เวลาทำการ ตั้งแต่เวลา 8.00 – 17.00 น. ในขั้นตอนการศึกษามีการสำรวจข้อมูลการใช้งานจริงของอาคารและนำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม BEC v.1.06 ซึ่งผลที่ได้มีทั้งหมด 5 ระบบคือ ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร (OTTV) ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (RTTV) ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของพื้นที่ใช้งานของอาคาร (LPD) ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะของเครื่องปรับอากาศ (COP) ค่าการใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร ( $E_{pa}$ ) โดยการอาคารที่จะผ่านเกณฑ์มาตรฐานการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน BEC มี 2 แนวทาง

แนวทางที่ 1 คือการผ่านเกณฑ์ทุกระบบ แต่ถ้ามีบางระบบไม่ผ่านเกณฑ์ให้พิจารณา

แนวทางที่ 2 คือการผ่านเกณฑ์การใช้พลังงานโดยรวมของอาคารต่อปี โดยนำค่าการใช้พลังงาน โดยรวมของอาคารที่ออกแบบมาเปรียบเทียบกับค่าการใช้พลังงาน โดยรวมของอาคารอ้างอิงตามกฎกระทรวง ซึ่งถ้ามีค่าต่ำกว่าหรือเท่ากับจึงถือว่าการผ่านเกณฑ์การออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานได้

จากการวิเคราะห์สรุปได้ว่าอาคารสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 1 ผ่านเกณฑ์ในระบบค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร(OTTV) และค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของพื้นที่ใช้งานของอาคาร (LPD) ไม่ผ่านเกณฑ์ในระบบค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (RTTV) และค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะของเครื่องปรับอากาศ (COP) ซึ่งค่าการใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร ( $E_{pa}$ ) เท่ากับ 132,701.38 kWh/year ผ่านเกณฑ์ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่าการใช้พลังงานรวมอ้างอิงตามกฎกระทรวงฯเท่ากับ 190,043.44 kWh/year จึงถือว่า

อาคารผ่านเกณฑ์การออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน จากการวิเคราะห์การใช้พลังงานของ อาคารสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 1 ที่เกิดขึ้นใน ระบบต่างๆ พบว่า อาคารมีการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศมากที่สุด คือ ร้อยละ 61.14 รองลงมาคือระบบอุปกรณ์ ไฟฟ้าร้อยละ 24.44 และระบบไฟฟ้าแสงสว่างร้อยละ 14.42 โดยพบว่ากรอบอาคารส่วนหลังคามีค่า การนำความร้อนรวมสูงกว่าที่เกณฑ์กำหนด เนื่องจากวัสดุกรอบอาคารมีค่าการ ต้านทานความร้อน ต่ำ บนฝ้าไม่มีฉนวนกันความร้อน เป็นผลให้มีความร้อนเข้าสู่อาคารและกลายเป็นภาระของระบบ ปรับอากาศ จำนวนมากซึ่งค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริงกับค่าพลังงานไฟฟ้าจากโปรแกรม BEC v.1.0.6 มีค่ามากกว่าถึง 20.77 % สามารถสรุปปัญหาสาเหตุที่มาซึ่งถึงความแตกต่างได้ 5 ข้อคือ ใน ด้านช่วงเวลาการทำงานของโปรแกรม BEC v.1.0.6 ที่ใช้การในวิเคราะห์คือ 9 ชม.ต่อวัน ซึ่งในการ ทำงานอาจมีการเริ่มทำงานก่อน 8.00 น. และช่วงเลิกหลัง 17.00 น.มีการทำโอทีสำหรับเจ้าหน้าที่ บางคน เฉลี่ยประมาณ 1 ชม.หรือประมาณ 12.5 % ของปริมาณไฟฟ้า ในด้านอุปกรณ์ไฟฟ้าบาง ชนิดมีการเสียบไฟค้างไว้ตลอด 24 ชม.อย่างเช่น เครื่องทำน้ำร้อนเย็น ซึ่งในอาคารมีทั้งหมด 4 เครื่อง กินไฟ 800 วัตต์ต่อเครื่อง ทำให้ค่าพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน คิดเป็น 3.47 % ของ ปริมาณไฟฟ้า คำนวณจากกำลังไฟฟ้า 25 %หรือเท่ากับ 200 วัตต์ต่อเครื่องใช้งาน 16 ชม.ต่อวัน ใน ด้านหลอดไฟที่เพิ่มขึ้นจากการต่อเติมหลังคาที่จอดรถและหลอดไฟรั้ว ซึ่งมีการเปิดช่วงเวลา กลางคืน ทำให้เกิดค่าไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นนอกเหนือจากในอาคาร คิดเป็น 1.7 % ของปริมาณ ไฟฟ้า คำนวณจากหลอดไฟ 18 วัตต์จำนวน 29 หลอดใช้งาน 12 ชม.ต่อวัน ในด้านอุณหภูมิของอากาศ เฉลี่ยทั้งปีของปี 2561 มีค่าสูงกว่าปี 2560 อยู่ 2.28 °C ซึ่งทำให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักขึ้น ส่งผลต่อค่าพลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างเห็น ได้ชัดและในด้านประสิทธิภาพการทำงานของ เครื่องปรับอากาศต่ำกว่าหรืออาจไม่ได้ 100% ตามสเปคของเครื่องปรับอากาศ ซึ่งมีปัจจัยหลาย อย่างทั้งจากฝุ่น สิ่งสกปรก อุปกรณ์ต่างๆ น้ำยาแอร์ รวมถึงวิธีการติดตั้งและจำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ ใช้มีมากขึ้นซึ่งเป็นอุปกรณ์ส่วนตัว เช่น โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต สมาร์ทโฟนและอื่นๆ ซึ่งเมื่อรวมสาเหตุ ทั้งหมดที่ทำให้ค่าพลังงานไฟฟ้าแตกต่างกันคิดเป็นประมาณ 18% ใกล้เคียงอย่างมาก

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าโปรแกรม BEC สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์พลังงานได้ใน ระยะเวลาหนึ่งและเป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้องนำโปรแกรม BEC v.1.0.6 ไปใช้ประโยชน์ในด้านการออกแบบ วิเคราะห์พลังงาน ในกลุ่มประเภทอาคารสำนักงาน เนื่องจากวันและชั่วโมงการใช้

งานอาคารค่อนข้างตายตัวไม่เปลี่ยนแปลงมากนักทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรมมีความใกล้เคียงพลังงานที่ใช้จริงอย่างมากเมื่อมีการนำปัญหาสาเหตุที่มาซึ่งถึงความแตกต่างเข้ามารวมโดยข้อจำกัดของตัวโปรแกรมที่ไม่สามารถปรับค่ามาตรฐานต่างๆที่กำหนดไว้โดยโปรแกรมในหลายๆกรณี ให้ใกล้เคียงกับการใช้งานจริงได้ ทำประเมินผลการใช้พลังงานของอาคารมีความเบี่ยงเบน

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้พบว่าโปรแกรม BEC v.1.0.6 ควรต้องมีการพัฒนาให้ดีขึ้นใน 2 ส่วนคือ

1. การป้อนข้อมูลในโปรแกรมซึ่งมีความซับซ้อนสำหรับผู้เริ่มใช้โปรแกรมทำให้สับสนได้ จำเป็นต้องอ่านคู่มือก่อนใช้งานและเมื่อป้อนข้อมูลแล้วต้องทำการ Save อยู่ตลอดเวลาถ้าลืม Save ต้องมาเริ่มป้อนข้อมูลในหัวข้อนั้นใหม่

2. การแสดงผลของโปรแกรมเป็นการแสดงผลข้อมูลทางตัวเลขอย่างเดียว ซึ่งไม่เห็นเป็นภาพ 2D หรือ 3D ซึ่งผู้ใช้อาจมีการป้อนข้อมูลผิดถ้าไม่มีความเข้าใจในโปรแกรมที่ดี

ในส่วนของผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรมในด้านพลังงานรวมทั้งปีมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 20 % ซึ่งเกิดจากเวลาการใช้งานของอาคารมากที่สุดเนื่องจากตัวโปรแกรมไม่สามารถปรับตั้งค่าเวลาการใช้งานได้ ผู้ใช้โปรแกรมจึงต้องมีการนำชั่วโมงการใช้งานจริงที่เกินจากค่ามาตรฐานของโปรแกรมไปคำนวณหาค่าพลังงานแล้วนำไปบวกเพิ่มจะทำให้ได้ค่าที่คลาดเคลื่อนน้อยลง