

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาและการวิเคราะห์ค่าดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าและความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงานของหน่วยงานที่ปฏิบัติงานภายในอาคารอำนวยการ ศาลากลางจังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษา มีข้อสรุปและเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การใช้พลังงานของหน่วยงานราชการต่างๆภายในอาคารอำนวยการ ศาลากลางจังหวัดเชียงใหม่

- มีหน่วยงานจำนวน 25 หน่วยงานที่ปฏิบัติงานในอาคารอำนวยการ โดยมี 1 หน่วยงานที่ไม่มีมิเตอร์ไฟฟ้าของหน่วยงาน คือสำนักงานท้องถิ่นจังหวัดเชียงใหม่ และมีจำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงานในอาคารอำนวยการ ณ. เดือนมิถุนายน 2550 เท่ากับ 949 คน

- ปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวมของอาคารอำนวยการ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2549 ถึง เดือนมิถุนายน 2550 เท่ากับ 1,274,359 กิโลวัตต์-ชั่วโมง และพื้นที่ใช้สอยของอาคารรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 21,572.34 ตารางเมตร ค่าดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งได้จากปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อขนาดพื้นที่ใช้สอยของอาคารในช่วง 9 เดือนเท่ากับ 59.07 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตารางเมตร

- สำนักงานหนังสือเดินทางชั่วคราวเชียงใหม่เป็นหน่วยงานที่มีค่าดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงที่สุดเท่ากับ 99.4 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตารางเมตร และสำนักงานประกันภัยจังหวัดเชียงใหม่เป็นหน่วยงานที่มีค่าดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าต่ำที่สุด เท่ากับ 10.2 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตารางเมตร

- ความเข้มกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าของอาคารอำนวยการ ได้แก่ เครื่องปรับอากาศ คอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ หลอดไฟ เครื่องถ่ายเอกสาร กาต้มน้ำ,ตู้เย็น และเครื่องทำน้ำเย็น เท่ากับ 1,710,364 วัตต์ และอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศมีความเข้มกำลังไฟฟ้ามากที่สุด จำนวน 1,354,280 วัตต์ คิดเป็นร้อยละ 79.2 และอุปกรณ์เครื่องทำน้ำเย็นมีความเข้มกำลังไฟฟ้าน้อยที่สุด เท่ากับ 3,500 วัตต์ คิดเป็นร้อยละ 0.2

5.1.2 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับหน่วยงานราชการต่างๆภายในอาคาร อำนวยการ ศาลากลางจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อใช้หาค่าดัชนีการใช้พลังงานที่ขึ้นอยู่กับลักษณะของการทำงาน และลักษณะของการให้บริการ

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ค่าดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เหมาะสมในการนำไปใช้ในการควบคุมประสิทธิภาพการใช้พลังงานของหน่วยงานที่ปฏิบัติงานในอาคารอำนวยการ เป็นแบบจำลองที่วิเคราะห์จากข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าราย 1 เดือน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) และการวิเคราะห์ความถดถอยแบบไม่เชิงเส้นตรง (Non-Linear Multiple Regression) ของปัจจัยที่สองในรูปสมการกำลังสอง ตามสมการที่ 4.9 ดังนี้

$$\hat{Y}_2 = 474.499 + 5079.386 \text{ Factor}2^2 + 0.196 \text{ Customer}$$

โดยที่ \hat{Y}_2 = ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมง)

$$\text{Factor}2 = 0.334 Z_{\text{buildingarea}} + 0.337 Z_{\text{lamp}} + 0.335 Z_{\text{aircondition}}$$

$$Z_{\text{buildingarea}} = \frac{\text{ค่าคะแนนมาตรฐานของขนาดพื้นที่อาคาร}}{(\text{พื้นที่อาคาร} - 898.84) / 2,030.74}$$

$$Z_{\text{lamp}} = \frac{\text{ค่าคะแนนมาตรฐานของความเข้มกำลังไฟฟ้าหลอดไฟ}}{(\text{กำลังไฟฟ้าหลอดไฟ} - 10,082.25) / 16,640.98}$$

$$Z_{\text{aircondition}} = \frac{\text{ค่าคะแนนมาตรฐานของความเข้มกำลังไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ}}{(\text{กำลังไฟฟ้าหลอดไฟเครื่องปรับอากาศ} - 56,428.33) / 76,407.86}$$

$$\text{Customer} = \text{จำนวนผู้มาใช้บริการ (คน)}$$

สมการดังกล่าวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงค่าของปริมาณการใช้ไฟฟ้าได้ร้อยละ 93.7 ($R^2 = 0.937$) ซึ่งเมื่อนำปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่วิเคราะห์ได้ไปหารด้วยขนาดพื้นที่ของหน่วยงานก็จะได้ค่าดัชนีการใช้พลังงานที่ขึ้นอยู่กับลักษณะของการทำงาน และลักษณะของการให้บริการ

5.1.3 ระดับความพึงพอใจของข้าราชการที่ปฏิบัติงานในอาคารอำนวยการ ศาลากลาง จังหวัดเชียงใหม่ในการปฏิบัติตามมาตรการการประหยัดพลังงาน

5.1.3.1 ความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงานตามเกณฑ์ตัวชี้วัด ปัจจุบัน

- บุคลากรที่ปฏิบัติงานในศาลากลางจังหวัดเชียงใหม่มีความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงานตามเกณฑ์ตัวชี้วัดปัจจุบันอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจ โดยมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.43
- หน่วยงานที่บุคลากรมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก (คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50) มี 11 หน่วยงาน ได้แก่ หน่วยงาน จัดหางานจังหวัดเชียงใหม่ ประกันสังคมจังหวัดเชียงใหม่ พัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ สวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดเชียงใหม่ พาณิชยจังหวัดเชียงใหม่ ประกันภัยจังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่ พระพุทธศาสนาจังหวัดเชียงใหม่ วัฒนธรรมจังหวัดเชียงใหม่ โยธาธิการและผังเมืองจังหวัดเชียงใหม่ และ สัสดีจังหวัดเชียงใหม่
- หน่วยงานที่บุคลากรมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจ (คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50) มีจำนวน 12 หน่วยงาน ได้แก่ หนังสือเดินทางชั่วคราวเชียงใหม่ ประชาสัมพันธ์จังหวัดเชียงใหม่ แรงงานจังหวัดเชียงใหม่ ไปรษณีย์ศาลากลางจังหวัดเชียงใหม่ การค้าภายในจังหวัดเชียงใหม่ พัฒนารูรกิจการค้าจังหวัดเชียงใหม่ ปกครองจังหวัดเชียงใหม่ พัฒนาชุมชนจังหวัดเชียงใหม่ พลังงานภูมิภาคที่ 10 ตรวจสอบบัญชีสหกรณ์ที่ 7 ตรวจสอบบัญชีสหกรณ์เชียงใหม่ และเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1
- หน่วยงานที่บุคลากรมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ไม่พึงพอใจ (คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50) มีจำนวน 1 หน่วยงาน ได้แก่ หน่วยงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 1

5.1.3.2 ระดับความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการการประหยัดพลังงานถ้าหากนำค่าดัชนีพลังงานมาใช้เป็นตัวชี้วัด

- บุคลากรที่ปฏิบัติงานในศาลากลางจังหวัดเชียงใหม่มีความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการการประหยัดพลังงานถ้าหากมีการนำค่าดัชนีพลังงานมาใช้อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.77
- หน่วยงานที่บุคลากรมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากที่สุด (คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 ขึ้นไป) มี 2 หน่วยงาน ได้แก่ หน่วยงานการค้าภายในจังหวัดเชียงใหม่ และพัฒนาธุรกิจการค้าจังหวัดเชียงใหม่
- หน่วยงานที่บุคลากรมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก (คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50) มี 18 หน่วยงาน ได้แก่ หน่วยงานแรงงานจังหวัดเชียงใหม่ จัดหางานจังหวัดเชียงใหม่ ประกันสังคมจังหวัดเชียงใหม่ พัฒนาลังคมและความมั่นคงของมนุษย์ ไปรษณีย์ศาลากลางจังหวัดเชียงใหม่ สวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดเชียงใหม่ ประกันภัยจังหวัดเชียงใหม่ ปกครองจังหวัดเชียงใหม่ พระพุทธศาสนาจังหวัดเชียงใหม่ วัฒนธรรมจังหวัดเชียงใหม่ โยธาธิการและผังเมืองจังหวัดเชียงใหม่ พัฒนาชุมชนจังหวัดเชียงใหม่ และพลังงานภูมิภาคที่ 10
- หน่วยงานที่บุคลากรมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจ (คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50) มีจำนวน 4 หน่วยงาน ได้แก่ หน่วยงานหนังสือเดินทางชั่วคราวเชียงใหม่ ประชาสัมพันธ์จังหวัดเชียงใหม่ พาณิชย์จังหวัดเชียงใหม่ และสำนักงานจังหวัดเชียงใหม่

5.1.4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงาน

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย เพศ สถานภาพสมรส อายุ อาชวราชการ วุฒิการศึกษา ระดับตำแหน่ง ระยะเวลาที่ปฏิบัติหน้าที่ปัจจุบัน หน่วยงานที่สังกัด และการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร ต่อความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงาน พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ตำแหน่งหน้าที่ และ หน่วยงานที่สังกัด

5.1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงานกับ ค่าดัชนีการใช้พลังงาน

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงานกับค่าดัชนีพลังงาน พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงานกับค่าดัชนีพลังงานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

สรุปจากการศึกษาครั้งนี้ ในการนำค่าดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าไปใช้เป็นเกณฑ์ตัวชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานของหน่วยงานราชการในอาคารอำนวยการศาลากลางจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อค่าดัชนีการใช้พลังงาน ได้แก่ ขนาดพื้นที่ใช้สอยของอาคาร ความเข้มกำลังไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ความเข้มกำลังไฟฟ้าของหลอดไฟ และจำนวนผู้มาใช้บริการ ซึ่งจะเห็นว่าตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละเดือน ได้แก่จำนวนผู้มาใช้บริการ ส่วนตัวแปรขนาดพื้นที่ใช้สอยของอาคาร ความเข้มกำลังไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ และความเข้มกำลังไฟฟ้าของหลอดไฟ จะมีค่าคงที่ ส่วนตำแหน่งหน้าที่ และหน่วยงานที่สังกัดมีผลต่อความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงาน ถ้าต้องการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับมาตรการประหยัดพลังงานให้กับข้าราชการหรือเจ้าหน้าที่ สื่อทางโทรทัศน์จะให้ผลดีที่สุด รองลงมาควรให้หน่วยงานออกมาตรการให้เป็นนโยบายของหน่วยงาน

5.2 ข้อเสนอแนะ

ค่าดัชนีการใช้พลังงานที่วิเคราะห์ได้จากสมการถดถอยดังกล่าว ยังไม่ได้บ่งบอก Best – Practice แต่เป็นการวัดการใช้พลังงานโดยอิงค่าเฉลี่ยของกลุ่มหน่วยงาน โดยตั้งสมมติฐานว่าหน่วยงานทั้งหมดมีลักษณะทำงานคล้ายกัน จึงถือว่าเป็นกลุ่มเดียวกัน ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป น่าจะทำการศึกษาหาประสิทธิภาพการใช้พลังงานของหน่วยงานโดยวิเคราะห์หาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากหน่วยงานที่มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็น Best – Practice จากนั้นจึงนำไปใช้วัดประสิทธิภาพกับทุกหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานคล้ายกันหรืออยู่ในกลุ่มเดียวกัน