บทที่ 5
การตรวจวัดค่าภายในบ้านประหยัดพลังงาน

5.1 การตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ในโครงการบ้านประหยัดพลังงาน

ในการตรวจวัดค่าใดๆ เราจำเป็นจะต้องมีเครื่องมือเพื่อช่วย ในการอ่านข้อมูลนั้นๆ โดยค่าที่ได้ออกมาจะอยู่รูปของตัวเลข หรือในรูปของกราฟ เป็นต้น โดยในการตรวจวัดค่าที่เราได้ดำเนินการนั้น เป็นการตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับ ค่าความสบายของผู้ที่อยู่อาศัยภายในบ้านประหยัดพลังงานทั้ง 3 หลัง โดยในการตรวจวัดค่านั้นเราดำเนินการตามขั้นตอนภายใต้ ปัจจัยการควบคุมโดยรูปแบบฟังก์ชันต่างๆ ที่ได้ทำการออกแบบการตรวจวัดไว้ในเบื้องต้นเพื่อไม่ให้เกิดความสับสน และความเป็นระบบระเบียบในการตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ต่าง โดยทางผู้ทำการตรวจวัดค่าได้จัดกลุ่มการทำงานออกเป็น 5 กลุ่ม และได้เตรียมกลุ่มสำรองไว้อีก 1 กลุ่ม เผื่อเกิดกรณีฉุกเฉินที่กลุ่มตรวจวัดค่าไม่สามารถปฏิบัติภารกิจได้ และในการทำการตรวจวัดค่านั้นเราได้ทำการตรวจวัดค่า แบบทุกๆ 30 นาที และทำงานกันตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อที่เราจะได้ค่าที่ละเอียดมากพอในการพิจารณาการตัดสิน ค่าความสบายเชิงอุณหภาพ

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดค่า

5.2.1 Data Logger

ดาตาร์ล็อกเกอร์ เป็นเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูล การวัดค่าอยู่ตลอดเวลาการทำงานของตัวมันเอง (เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ การเปิด/การปิด ค่าความต่างศักย์ ความดัน เป็นต้น) เหมือนเครื่องดาตาร์ล็อกเกอร์ทั่วๆไป ดาตาร์ล็อกเกอร์มีขนาดเล็ก และอุปกรณ์แบตเตอรี่จะเป็นแบบไมโครโปรเซสเซอร์ ตัวเก็บข้อมูลและตรวจจับค่า แล้วนำไปต่อพ่วงเข้ากับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่ว ๆ ไป เพื่อทำการนำค่าต่างๆที่ทำการบันทึกไว้ออกมา แต่ก่อนที่จะนำค่าการบันทึกออกมาได้นั้นเราจำเป็นจะต้องติดตั้ง ค่าตัวแปรต่างๆก่อน เช่น ในกรณีของบ้านประหยัดพลังงานที่ตั้งให้อ่านค่าอุณหภูมิ เป็นต้น แล้วตั้งเวลาเริ่มต้นและช่วงเวลาการบันทึก โดยมันจะทำการเก็บข้อมูลทั้งช่วงเวลาและช่วงวัน แล้วหลังจากนั้นก็ทำการต่อพ่วงเข้ากับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลโดย ผ่านโปรแกรมอีกครั้งเพื่อทำการนำข้อมูลออกมาอ่านค่าต่อไป

รูปที่ 5.1ก ภาพแสดงเครื่องมือวัด Data Logger และการติดตั้งเข้ากับสายเทอร์โมคับเปิลอ่อน

รูปที่ 5.1ข ภาพแสดงสายเทอร์โมคับเปิลสายอ่อน

รูปที่ 5.1ค ภาพแสดงการทำการปรับเทียบเครื่องมือวัดเทอร์โมคับเปิลสายอ่อน

บริเวณติดตั้งเครื่อง Data Logger อยู่ที่ห้องครัวชั้นล่างของบ้านไม้ใต้ร่ม

ต่อสายเทอร์โมคับเปิลเข้าสู่ตัวบ้านปีกผีเสื้อและบ้านโมเดิร์นลาวโดยลากสายเข้าบ้านจากชั้นสอง เข้าสู่ห้องต่าง ๆ ที่ทำการตรวจวัด

ต่อสายเทอร์โมคับเปิลออกมาที่กลางแจ้ง และในร่มเพื่อวัดอุณหภูมิภายนอก

รูปที่ 5.1ง ภาพแสดงการติดตั้งสายเทอร์โมคับเปิลสายอ่อนที่ตำแหน่งต่าง ๆ ที่ตรวจวัด

5.2.2 Hygrometer

เป็นเครื่องมือวัดอีกชนิดหนึ่งที่ใช้ในการวัดค่า ความชื้นสัมพัทธ์ โดยตัวที่เราทำการวัดค่านั้นมีการวัดค่าได้ 2 แบบคือ เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ต่ออุณหภูมิและวัดอุณภูมิ เพื่อทำการหาค่าความแตกต่างของอุณภูมิจุดน้ำค้าง (Dew point) ระหว่างอากาศล้อมรอบและพื้นผิวของผนัง

ค่าความชื้นสัมพัทธ์และค่าอุณหภูมิจะแสดงผลผ่านหน้าจอ ระบบดิจิตอลโดยอุณหภูมิจุดน้ำค้างจะทำการถูกคำนวณอย่างรวดเร็วในการแสดงผล

วิธีการวัดค่า : ในการวัดโดยใช้เครื่องวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์นั้น เราจะทำการวัดค่าโดยการยืนอยู่ตรงกลางบริเวณที่ทำการวัดค่า เช่นห้องนอนภายในบ้านประหยัดพลังงานแล้วทำการเปิดเครื่องทำการวัดค่าออกมา โดยเราจะรอจนกว่าค่าที่แสดงผลออกมานั้นนิ่งที่สุดแล้วจะนำค่าที่ได้นั้นไปบันทึกผลลงในตาราง เพื่อทำการวิเคราะห์พิจารณาในขั้นต่อไป

5.2.3 Anemometer

สำหรับการวัดค่าความเร็วลมนั้นเราจำเป็นจะต้องใช้เครื่องวัดความเร็วลม นั่นคือแอนีโมมิเตอร์ โดยการทำงานคือการที่ลมผ่านเข้าสู่ใบพัดที่มีความไวต่อการหมุน แล้วทำการส่งข้อมูลเข้าเครื่องแล้วทำการแปลงผลออกมาเป็นระบบดิจิตอลแสดง ทางหน้าจอของเครื่องมือวัด

วิธีการวัดค่า : ในการวัดค่าความเร็วลมโดยการใช้แอนีโมมิเตอร์คือ ให้จับเครื่องมือวัดในระยะตั้งฉากกับพื้นดิน โดยหันด้านจอแสดงผลเข้าหาตัวเองในลักษณะที่ตัวเรามองเห็นค่าในระดับสายตา โดยการวัดจะทำการวัดค่าในที่โล่งไม่มีสิ่งกีดขวางปิดกั้นในกรณีที่ทำการวัดความเร็วลมภายนอก ทำการวัดค่าโดยการกดปุ่มด้านข้างค้างเอาไว้แล้วรอจนกว่าลมจะเร็วถึงจุดสูงสุดหรือเสถียร ก็จะได้ค่าออกมาโดยจะทำการวัดค่าแบบนี้ประมาณ 5 ครั้งติดต่อกันแล้วทำการเฉลี่ยค่าความเร็วลมออกมาเพื่อ ทำการบันทึกข้อมูล

รูปที่5.3 ภาพแสดงเครื่องมือวัด Anemometer และภาพแสดงการตรวจวัดด้วย Anemometer

5.2.4 Luxmeter

เครื่องมือนี้จะทำการวัดค่าความสว่างโดยแสดงผลออกมาในระบบดิจิตอล มีค่าในหน่วยลักซ์โดยแสงจะตกกระทบตัวรับค่าที่เราทำการวัดค่าแล้ว จะแปรข้อมูลออกมาเป็นค่าตัวเลข

วิธีการวัดค่า : เปิดฝาครอบตัวรับแสงออก แล้วนำตัววัดความส่องสว่างไปวางไว้ที่ตำแหน่งต่างๆของห้อง 5 จุดด้วยกันคือ มุมห้องบนซ้ายและขวา มุมล่างห้องซ้ายและขวา แล้วก็ตรงกลางห้องที่ทำการวัด หากค่าที่ออกมามีค่าความผิดพลาดเราก็สังเกตที่ช่วงของระยะความสามารถในการอ่านค่า ว่าอยู่ในช่วงที่เหมาะหรือไม่หากไม่ ก็ทำการปรับให้อยู่ในช่วงที่สามารถอ่านค่าได้

รูปที่5.4.ภาพแสดงเครื่องมือวัด Luxmeter และภาพแสดงการตรวจวัดความส่องสว่างด้วย Luxmeter

5.2.5 Heatgrianmeter

สำหรับฮีทเกรนมิเตอร์นี้เป็นเครื่องมือที่ทำการวัดค่าความร้อนที่แผ่ออกมาจากผนังและเพดานหลังคา โดยการรับความร้อนที่แผ่ออกมาจากผนังและเพดานหลังคา แล้วทำการแปลงผลออกมาในระบบตัวเลขแบบดิจิตอล

วิธีการวัดค่า :ในการวัดค่าความร้อนที่แผ่ออกมาจากผนังหรือเพดานหลังคานั้น เราจะต้องให้เครื่องวัดนั้นอยู่ในตำแหน่งที่ห่างจากพื้นที่ที่เราสนใจ ประมาณ 50 เซนติเมตรแล้วรอจนกว่าค่าที่อ่านได้จะนิ่งที่สุด โดยการวัด 5 จุดบนเพดานโดยวัดแบบเดียวกับเครื่องมือวัดความส่องสว่าง ส่วนกำแพงจะวัดที่ด้านซ้ายของกำแพง ตรงกลางกำแพง และด้านขาวของกำแพงทำการเฉลี่ยค่าออกมาแล้วทำการบันทึกค่าที่ได้ลงในตารางต่อไป

รูปที่5.5.ภาพแสดงเครื่องมือวัด Heatgrianmeter และภาพแสดงการตรวจวัด Heatgrian

5.2.6 หน่วยการใช้ไฟฟ้า

หน่วยการใช้พลังงานไฟฟ้าในกิจกรรมต่างๆภายในบ้านประหยัดพลังงานสามารถอ่านได้จากมิเตอร์ไฟฟ้าในแต่ละหลัง

วิธีการวัดค่า : อ่านจากตัวมิเตอร์วัดไฟฟ้าที่บ้านแต่ละหลังแล้วทำการบันทึกค่า

รูปที่5.6.ภาพแสดงเครื่องมือวัดมิเตอร์ไฟฟ้า และการจดบันทึกหน่วยไฟฟ้า

บทที่ 6
ข้อมูลการตรวจวัด

เนื้อหาในส่วนของบทนี้ได้แสดงการข้อมูล การตรวจวัดค่าต่างๆที่มีผลต่อบ้านประหยัดพลังงาน โดยทำการตรวจวัดในห้องต่างๆ เช่น ห้องนอน1 ห้องนอน2 ห้องนั่งเล่น ห้องครัว ห้องโถงใต้บันได โดยทำการแบ่งการตรวจวัดออกเป็นหลายๆรูปแบบ เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างในกรณีที่นำค่าข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และทำการพิจารณา โดยจัดให้มีการตรวจวัด เป็นแบบ เปิด-ปิดตามฟังก์ชั่นการทำงาน ปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ เปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ โดยทำการวัดห้องละ 2 ครั้ง แต่ในส่วนของห้องที่ทำการตรวจวัดในหลายๆรูปแบบเราจะเน้นไปในห้องที่ใช้งานเป็นประจำ เช่น ห้องนอน1 ห้องนอน2 ห้องนั่งเล่น ส่วนในห้องครัวและห้องโถงใต้บันไดเราทำการวัดเพียงรูปแบบเดียวคือ เปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ เนื่องจากเป็นห้องที่เราไม่ได้ใช้งานบ่อยและเป็นเวลานาน เมื่อเปรียบเทียบกับห้องที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ โดยค่าที่เราทำการตรวจวัดจะประกอบไปด้วย

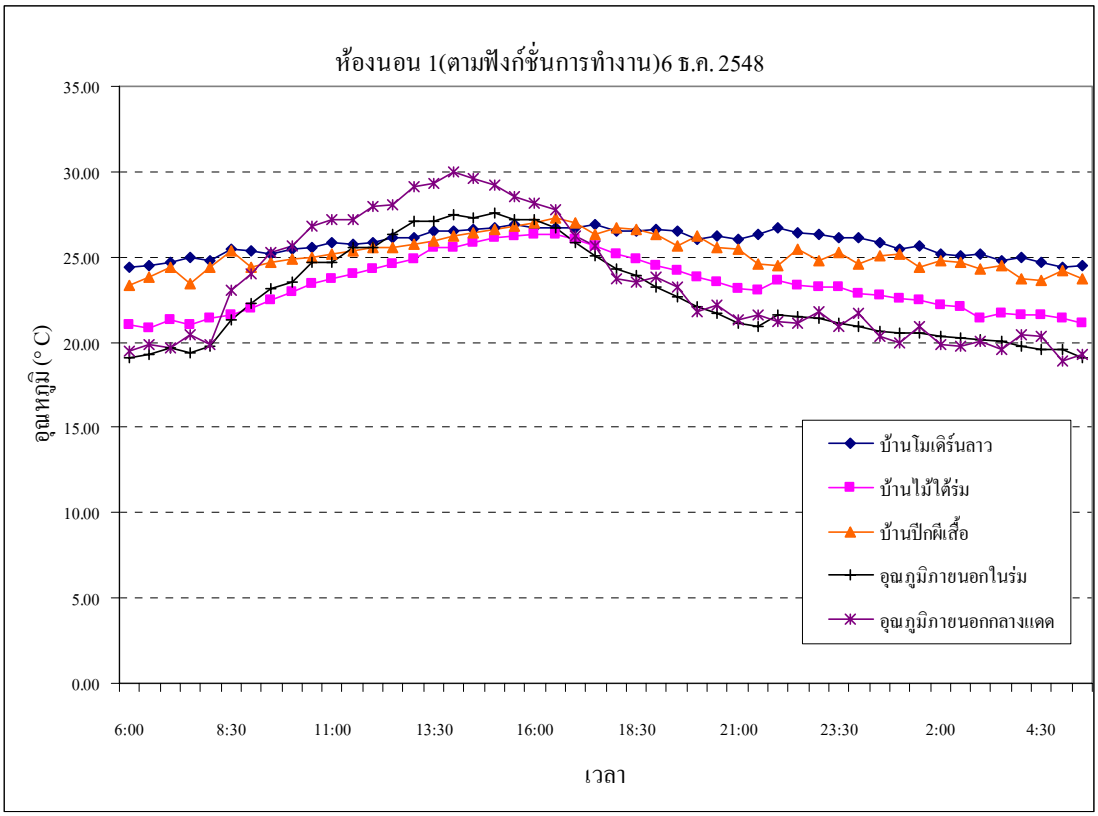
1. กราฟระหว่างค่าอุณหภูมิภายในห้องนอน1,2,นั่งเล่น,ครัว,โถงใต้บันได กับเวลา
2. กราฟระหว่างค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องนอน1,2,นั่งเล่น,ครัว,โถงใต้บันได กับเวลา
3. กราฟระหว่างค่าความเร็วลมภายในห้องนอน1,2,นั่งเล่น,ครัว,โถงใต้บันได กับเวลา
4. กราฟระหว่างค่าความค่าส่องสว่างภายในห้อง1,2,นั่งเล่น,ครัว,โถงใต้บันได กับเวลา
5. กราฟระหว่างกำลังไฟฟ้าภายในห้องนอน1,2,นั่งเล่น,ครัว,โถงใต้บันได กับเวลา
6. กราฟระหว่างค่า OTTV ภายในห้องนอน1,2,นั่งเล่น,ครัว,โถงใต้บันได กับเวลา
7. กราฟระหว่างค่า RTTV ภายในห้องนอน1,2,นั่งเล่น,ครัว,โถงใต้บันได กับเวลา

โดยค่าข้อมูลที่ได้ทำการวัดมานี้เราได้มาใช้บันทึกลงในโปรแกรม Microsoft Excel แล้วทำการลงข้อมูลในรูปแบบของกราฟเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์และการพิจารณา

6.1 ข้อมูลการตรวจวัดห้องนอน 1

สถานที่ตรวจวัด	เงื่อนไขการทำงาน		วัน ตรวจวัด	เดือน-ปี	กราฟรูปที่	
	การเปิด-ปิดอุปกรณ์	วันทำงาน			รูปที่ -รูปที่	
ห้องนอน 1	เปิด-ปิดตามฟังก์ชั่นการทำงาน	วันธรรมดา	6	ธ.ค.48	1	7
ห้องนอน 1	เปิด-ปิดตามฟังก์ชั่นการทำงาน	วันหยุด	8	ธ.ค.48	8	14
ห้องนอน 1	ปิดหน้าต่าง- ปิดแอร์	วันธรรมดา	22	ธ.ค.48	15	21
ห้องนอน 1	ปิดหน้าต่าง- ปิดแอร์	วันหยุด	24	ธ.ค.48	22	28
ห้องนอน 1	เปิดหน้าต่าง- ปิดแอร์	วันธรรมดา	26	ธ.ค.48	29	35
ห้องนอน 1	เปิดหน้าต่าง- ปิดแอร์	วันหยุด	28	ธ.ค.48	36	42

* **หมายเหตุ** : เนื่องจากข้อมูลในการตรวจวัดมีจำนวนมาก ดังนั้นข้อมูลการวัดที่เหลือจึงทำการเขียนลงใน Data Disk ที่แนบมาในปริญญานิพนธ์ด้วย



รูปที่ 6.1 กราฟระหว่างอุณหภูมิภายในห้องนอน 1 กับเวลา (วันธรรมดา)

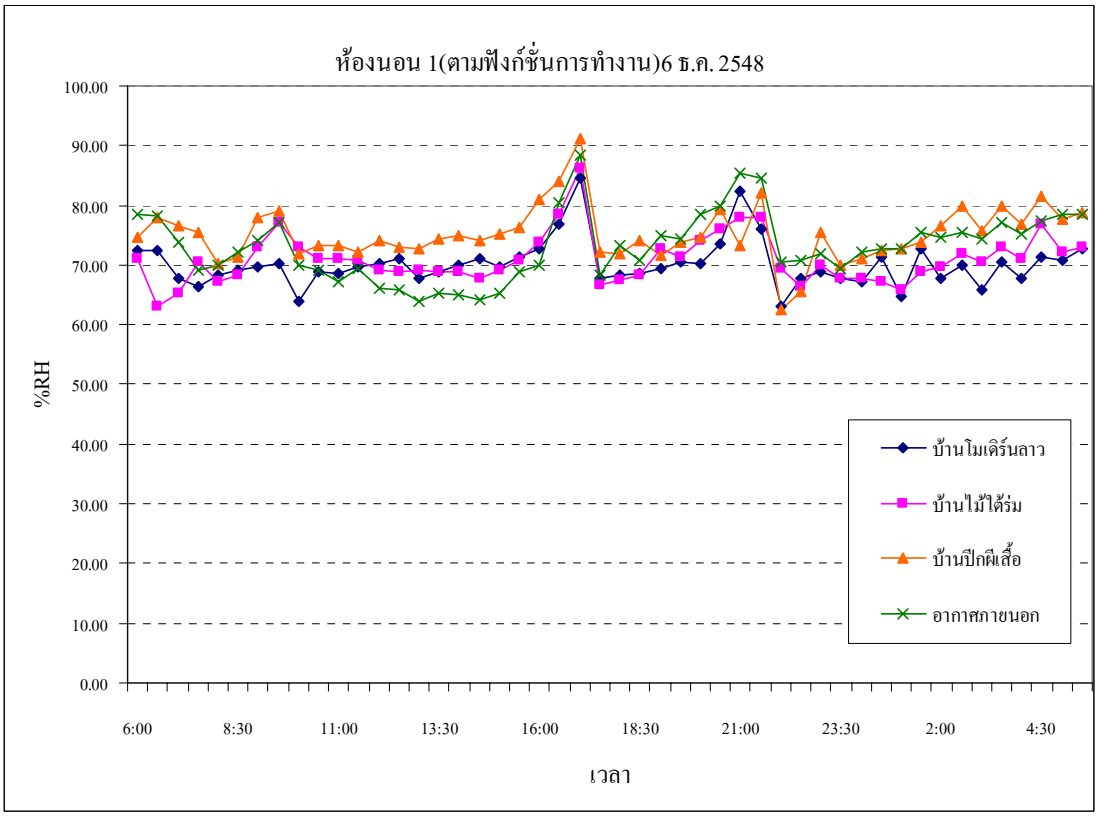
ลักษณะของกราฟจะค่อนข้างเกาะกลุ่มกันและค่อนข้างคงที่หรือเคลื่อนไหวในช่วงแต่ก็ไม่มากนัก อุณหภูมิประมาณ 22-26 C˚ โดยหลังเวลา 18.00 นาฬิกาเส้นกราฟแสดงของบ้านทั้ง 3 หลัง จะมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิภายนอก อาจเป็นผลมากจากการคายพลังงานความร้อนของผนังห้อง

กราฟระหว่างค่าอุณหภูมิกับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : ลักษณะของกราฟจะค่อนข้างเกาะกลุ่มกันและค่อนข้างคงที่หรือเคลื่อนไหวในช่วงแต่ก็ไม่มากนักอุณหภูมิประมาณ 22-26 C˚ โดยหลังเวลา 18.00 นาฬิกาเส้นกราฟทั้ง 3 หลัง จะมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิภายนอก

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟค่อนข้างคงที่ และค่าอุณหภูมิของบ้านทั้ง 3 หลัง ไม่แตกต่างกันมากอุณหภูมิในช่วง 23-25 C˚

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะของกราฟจะค่อนข้างเกาะกลุ่มกัน แต่อุณหภูมิสูงกว่าแบบปิดหน้าต่างปิดแอร์ และลักษณะกราฟคล้ายคลึงกันแต่ช่วงอุณหภูมิจะสูงกว่าอยู่ประมาณ 24 - 30 C°



รูปที่ 6.2 กราฟระหว่างความชื้นสัมพันธ์ภายในห้องนอน 1 กับเวลา (วันธรรมดา)

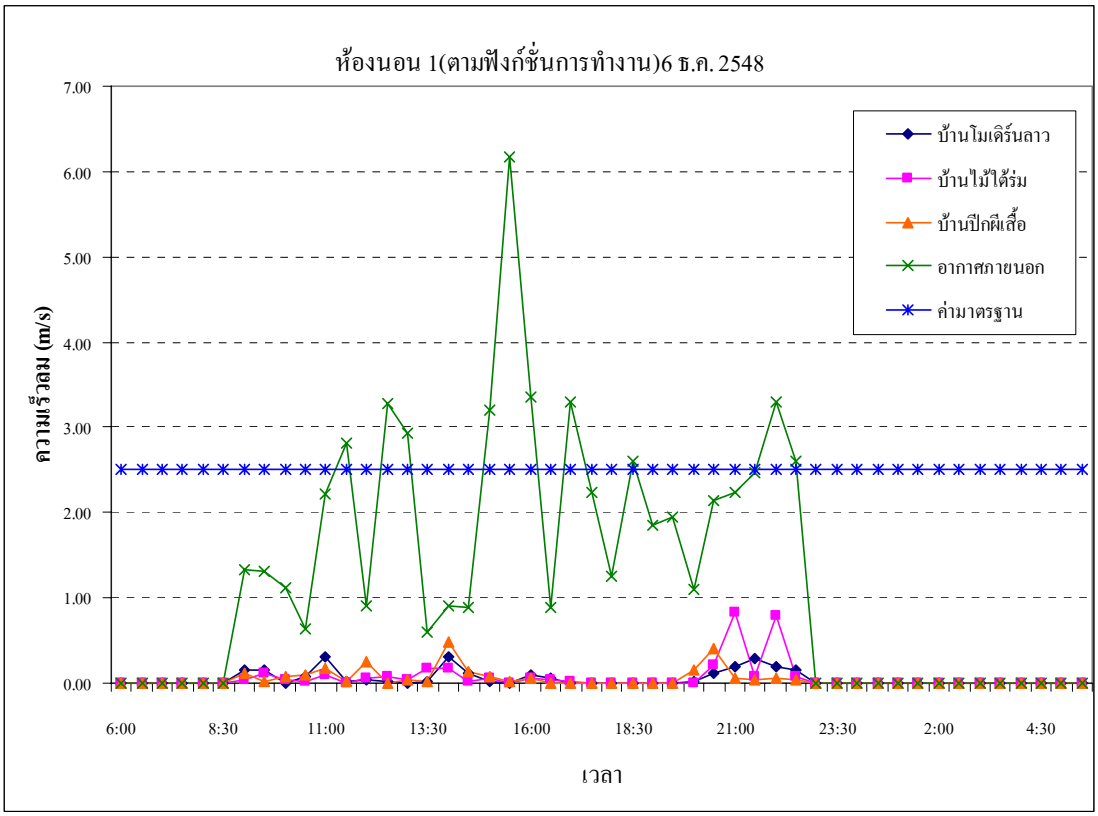
ลักษณะของกราฟที่แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์มีค่าใกล้เคียงกันมากและเกาะกลุ่มกันไปและเป็นไปในแบบค่อนข้างคงที่ แต่ค่าความชื้นอยู่ที่ประมาณ 70-80 % ซึ่งชื้นมากพอสมควร

กราฟระหว่างค่าความชื้นสัมพัทธ์กับเวลา

กรณีฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : ลักษณะกราฟค่อนข้างคงที่และความชื้นสัมพัทธ์มีลักษณะค่อนข้างคงที่ แต่สภาพค่อนข้างชื้น และเกาะกลุ่มทั้ง 4 เส้น

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟค่อนข้างคงที่และค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 55 – 65 %

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ค่าความชื้นสัมพัทธ์มีลักษณะค่อยๆ ลดลงในช่วงเช้าถึงบ่าย และเพิ่มขึ้นในช่วงค่ำและค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ในช่วง 65 – 85 % ค่อนข้างชื้น



รูปที่ 6.3 กราฟระหว่างความเร็วลมภายในห้องนอน 1 กับเวลา (วันธรรมดา)

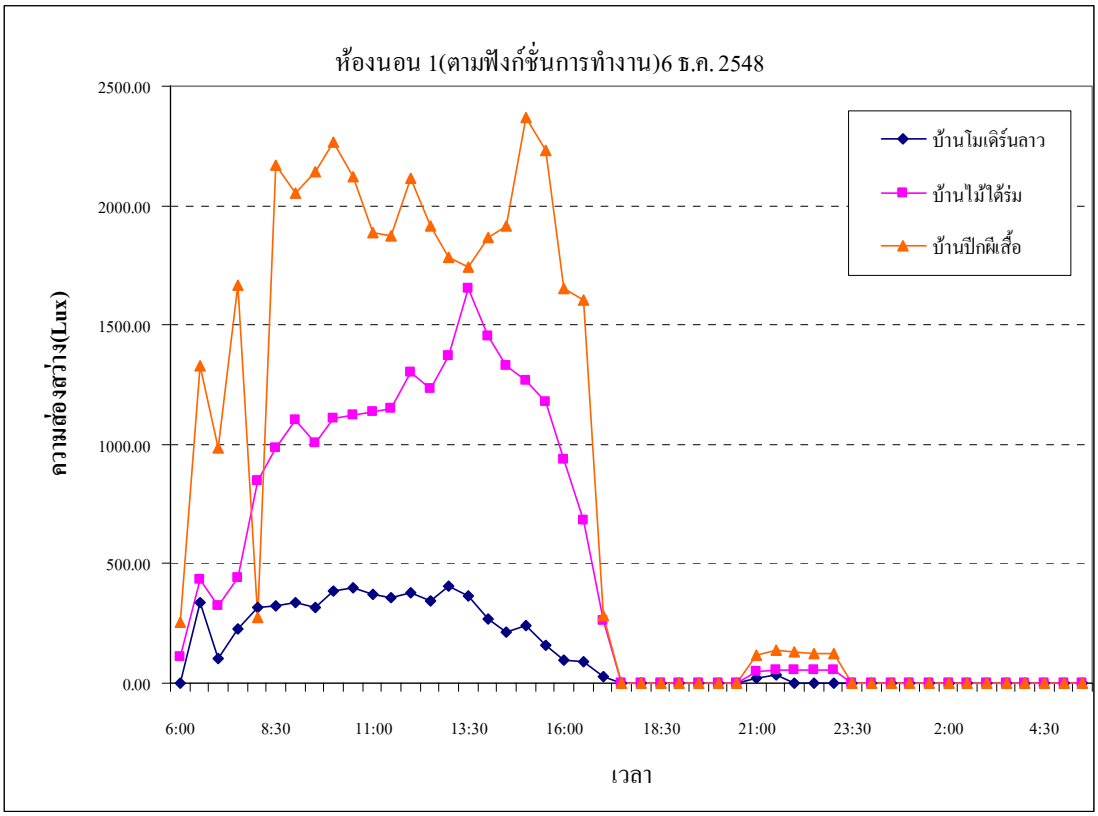
ลักษณะของกราฟมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะความเร็วลมภายนอก ส่วนแรงลมภายในค่อนข้างคงที่ หรือถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงก็น้อยมาและเคลื่อนไหวอยู่ในช่วงแคบๆ

กราฟระหว่างค่าความเร็วลมกับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : มีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะความเร็วลมภายนอก ส่วนแรงลมภายในค่อนข้างคงที่

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : มีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะความเร็วลมภายนอก ส่วนแรงลมภายในค่อนข้างคงที่

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : มีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะความเร็วลมภายนอก ส่วนแรงลมภายในค่อนข้างคงที่



รูปที่ 6.4 กราฟระหว่างความส่องสว่างภายในห้องนอน 1 กับเวลา (วันธรรมดา)

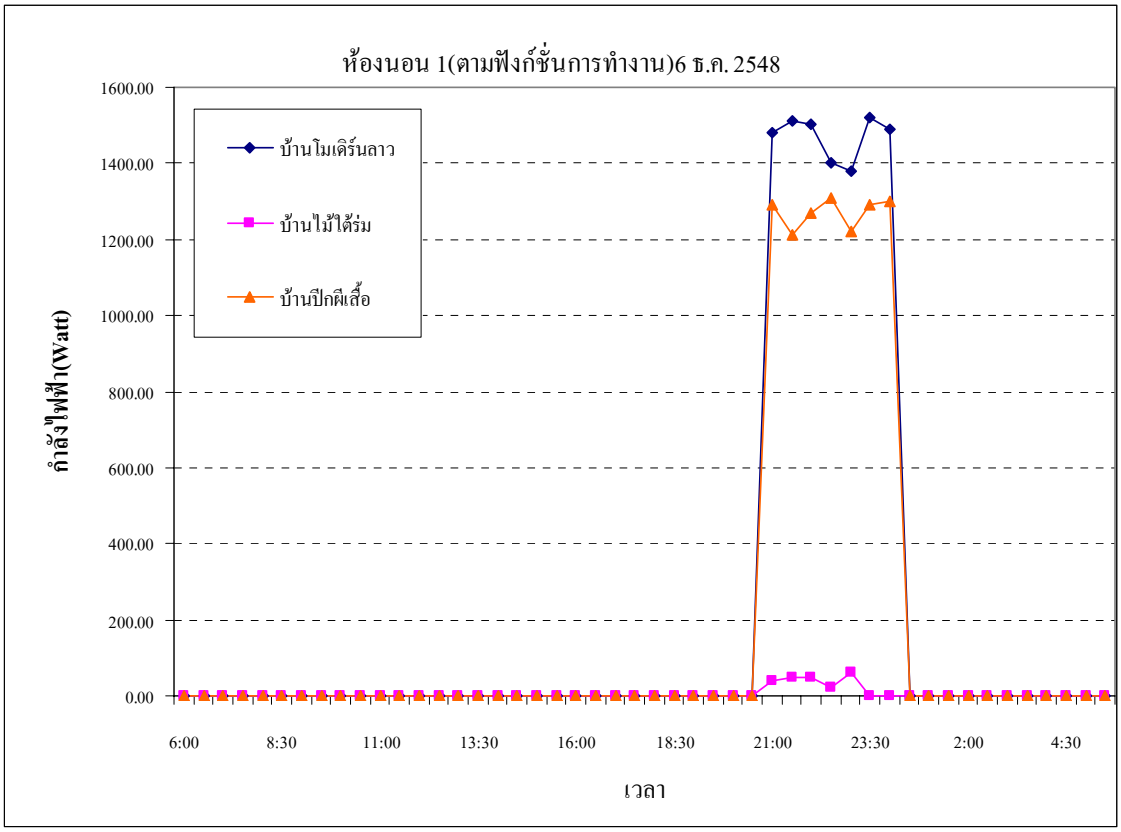
ลักษณะของกราฟค่าความส่องสว่างที่เกิดขึ้นโดยพิจารณาจากเส้นกราฟทั้ง 3 เส้น บ้านปีกผีเสื้อยังรักษาค่าความสว่างได้มากที่สุด ตามมาด้วยบ้านไม้ใต้ร่มและบ้านที่ให้ค่าความส่องสว่างต่ำที่สุดคือบ้านโมเดิร์นลาว เนื่องมาจากการติดกระจกสีชาที่ทำให้สามารถกรองแสงสว่างได้

กราฟระหว่างความส่องสว่างกับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : ในบ้านปีกผีเสื้อยังให้ความส่องสว่างสูงสุด และในบ้านไม้ใต้ร่มก็ให้ความสว่างใกล้เคียงกันส่วนในบ้านโมเดิร์นลาว มีค่าต่ำสุดเมื่อทำการเปรียบเทียบกับอีก 2 หลัง

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ไม่ส่งผลต่อค่าความส่องสว่างเท่าไรนัก

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ค่าความส่องสว่างสูงขึ้นจากกรณีเปิดหน้าต่างแต่ไม่มากนัก



รูปที่ 6.5 กราฟระหว่างกำลังไฟฟ้าภายในห้องนอน 1 กับเวลา (วันธรรมดา)

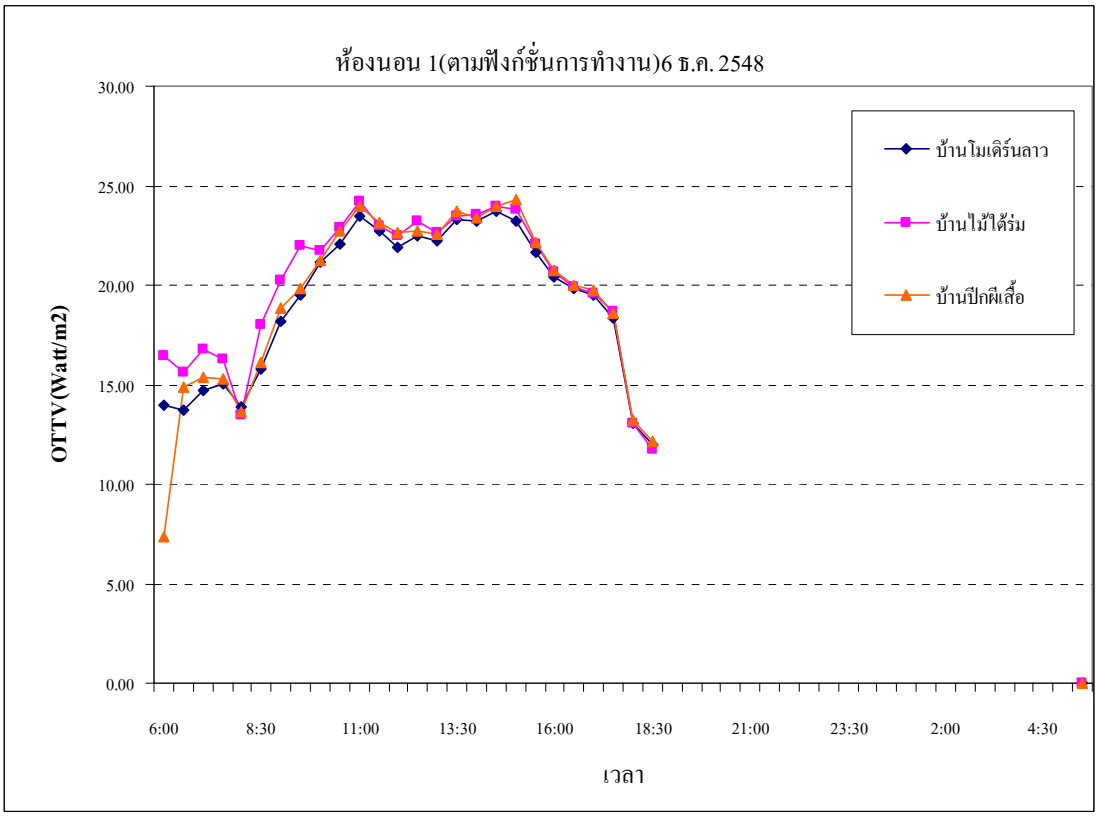
ลักษณะของกราฟมีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้งาน ในช่วงเวลาที่ทำการเปิดใช้อุปกรณ์ โดยกราฟค่อนข้างจะมีความเด่นชัดในบ้านโมเดิร์นลาว ตามมาด้วยบ้านปักผีเสื้อ อาจจะเป็นผลมาจากการใช้เครื่องปรับอากาศส่วนในบ้านไม้ใต้ร่มนั้น ใช้เพียงกำลังไฟฟ้าในการให้แสงสว่างเท่านั้น

กราฟระหว่างค่ากำลังไฟฟ้ากับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : มีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้งานในช่วงเวลาที่ทำการเปิดใช้อุปกรณ์โดยกราฟค่อนข้างจะมีความเด่นชัดในบ้านโมเดิร์นลาว

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : จะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะในช่วงที่มีการใช้กำลังไฟฟ้าและตามเวลาการใช้งาน

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : จะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะในช่วงที่มีการใช้กำลังไฟฟ้าและตามเวลาการใช้งาน



รูปที่ 6.6 กราฟระหว่าง OTTV ของห้องนอน 1 กับเวลา (วันธรรมดา)

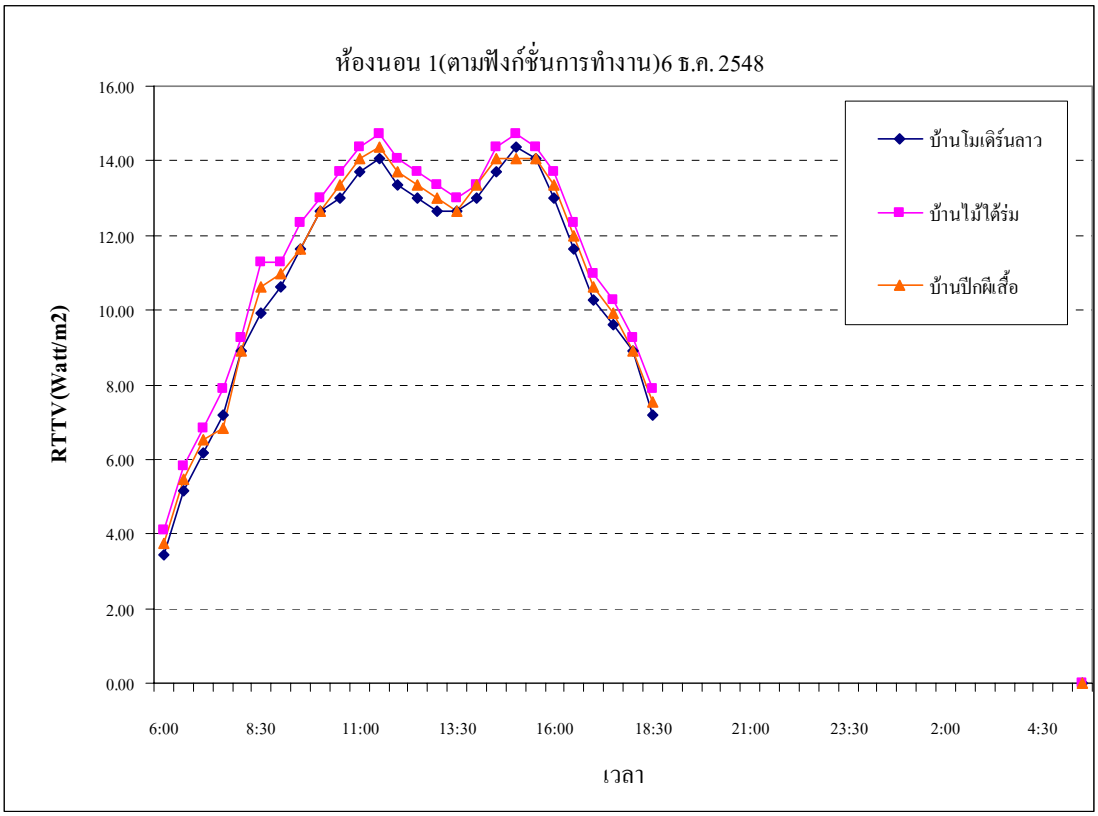
ลักษณะของกราฟค่าความร้อนผ่านผนังห้องภายในบ้านทั้ง 3 หลังมีลักษณะเกาะกลุ่มกันไป และมีแนวโน้มที่ไปในทางเดียวกัน

กราฟระหว่างค่า OTTV กับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : ลักษณะกราฟมีลักษณะเกาะกันเป็นกลุ่ม ไม่ค่อยแตกต่างกันมาก

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟค่อนข้างเกาะกลุ่ม แต่บ้านโมเดิร์นลาวค่อนข้างเห็นความแตกต่างชัดเจนกว่าอีก 2 หลัง

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟมีแนวโน้มไปทิศ ทางเดียวกัน มีการกระจายแต่ไม่แตกต่างกันมากนัก



รูปที่ 6.7 กราฟระหว่าง RTTV ของห้องนอน 1 กับเวลา (วันธรรมดา)

ลักษณะของกราฟค่อนข้างใกล้เคียงกันมาก เกาะกลุ่มกันมีแนวโน้มเป็นแบบเดียวกัน คือ ค่อยๆ เพิ่มขึ้นแล้ว เมื่อผ่านช่วงเวลา 15.00 นาฬิกาจึงเริ่มค่อยๆ ลดลง

กราฟระหว่างค่า RTTV กับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : ลักษณะกราฟค่อนข้างใกล้เคียงกันมาก เกาะกลุ่มกันมีแนวโน้มเป็นแบบเดียวกัน คือ ค่อยๆ เพิ่มขึ้นแล้ว เมื่อถึงช่วงเวลา 15.00 นาฬิกา จึงเริ่มค่อยๆ ลดลง

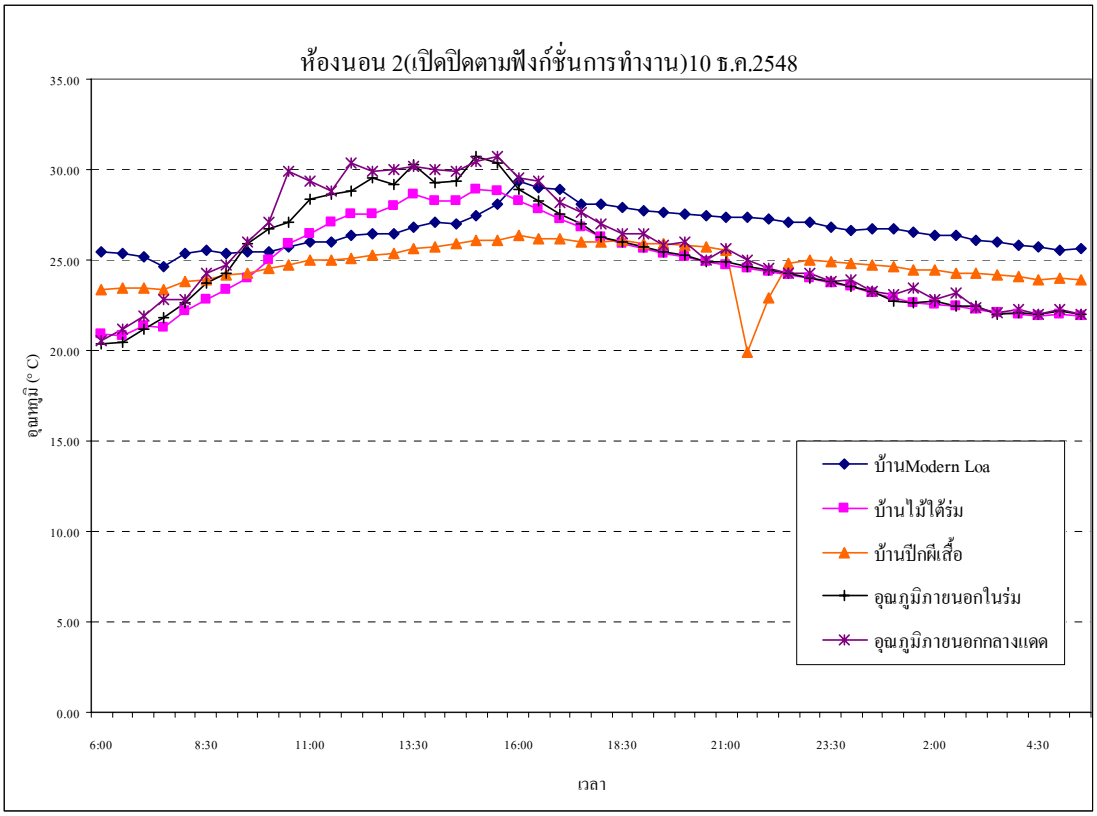
กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟมีแนวโน้มไปทิศทางเดียวกัน เกาะกลุ่มกันมีแนวโน้มค่อยๆ เพิ่มขึ้น แล้วค่อยๆ ลดลงแต่ไม่มากนักในช่วงพบค่ำ

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟมีลักษณะเกาะกลุ่มกันไม่มีความแตกต่างกันมาก ค่าที่วัดได้จะมีความใกล้เคียงกัน

6.2 ข้อมูลการตรวจวัดห้องนอน 2

สถานที่ตรวจวัด	เงื่อนไขการทำงาน		วัน ตรวจวัด	เดือน-ปี	กราฟรูปที่	
	การเปิด-ปิดอุปกรณ์	วันทำงาน			รูปที่ -รูปที่	
ห้องนอน 2	เปิด-ปิดตามฟังก์ชั่นการทำงาน	วันธรรมดา	10	ธ.ค.48	1	7
ห้องนอน 2	เปิด-ปิดตามฟังก์ชั่นการทำงาน	วันหยุด	12	ธ.ค.48	8	14
ห้องนอน 2	ปิดหน้าต่าง- ปิดแอร์	วันธรรมดา	4	ม.ค.49	15	21
ห้องนอน 2	ปิดหน้าต่าง- ปิดแอร์	วันหยุด	6	ม.ค.49	22	28
ห้องนอน 2	เปิดหน้าต่าง- ปิดแอร์	วันธรรมดา	8	ม.ค.49	29	35
ห้องนอน 2	เปิดหน้าต่าง -ปิดแอร์	วันหยุด	10	ม.ค.49	36	42

* **หมายเหตุ** : เนื่องจากข้อมูลในการตรวจวัดมีจำนวนมาก ดังนั้นข้อมูลการวัดที่เหลือจึงทำการเขียนลงใน Data Disk ที่แนบมาในปริญญานิพนธ์ด้วย



รูปที่ 6.8 กราฟระหว่างอุณหภูมิภายในห้องนอน 2 กับเวลา (วันธรรมดา)

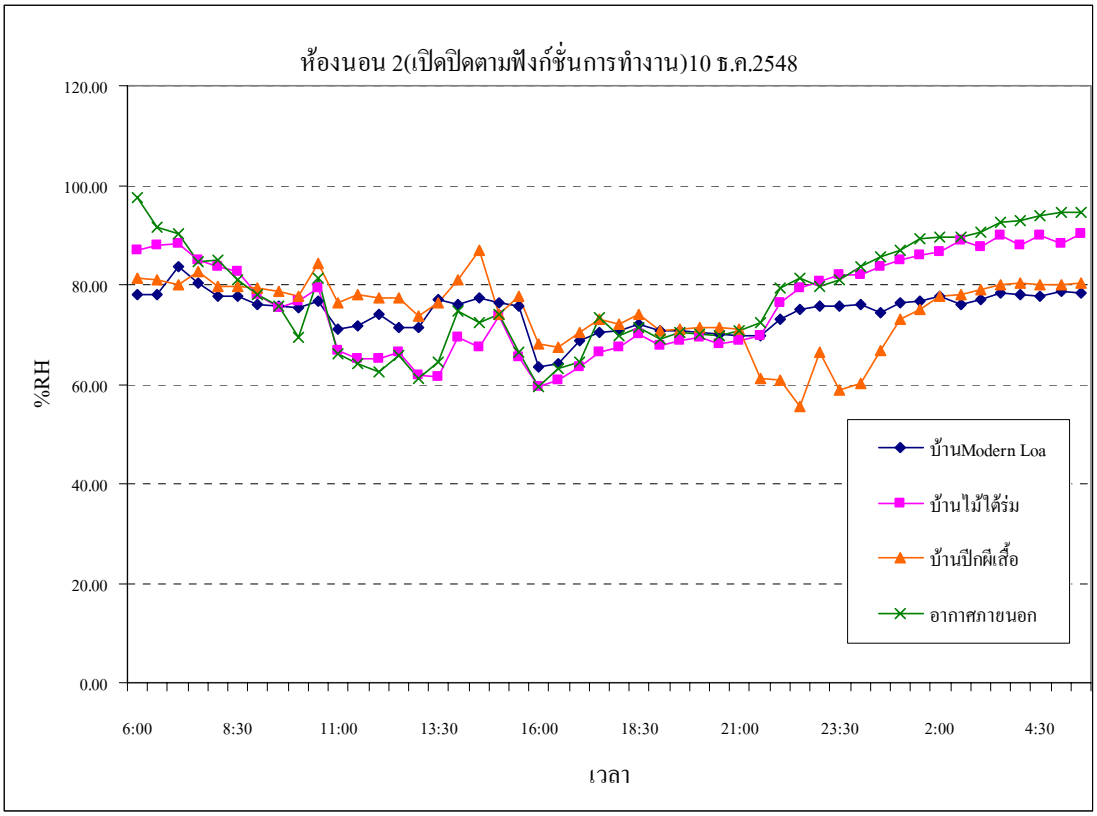
ลักษณะของกราฟระหว่างอุณหภูมิภายในห้องนอน2 จะมีลักษณะเหมือนกับกราฟของห้องนอน1 โดยที่เส้นของอุณหภูมิของบ้านทั้ง 3 หลังในกลุ่มซึ่งเกาะกลุ่มกันอยู่ไม่ห่างกันมากนัก และในบ้านที่ทำอุณหภูมิต่ำสุดคือ บ้านปีกผีเสื้อ

กราฟระหว่างค่าอุณหภูมิกับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : ลักษณะกราฟระหว่างอุณหภูมิภายในห้องนอน 2 จะมีลักษณะเหมือนกับกราฟของห้องนอน 1 โดยที่เส้นของอุณหภูมิของบ้านทั้ง 3หลังในกลุ่มซึ่งเกาะกลุ่มกันอยู่ไม่ห่างกันมากนักและในบ้าน ที่ทำอุณหภูมิต่ำสุดคือ บ้านผีเสื้อ

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ค่าความร้อนจะค่อยๆสูงขึ้นเรื่อยจนกระทั่งเวลา 18.00 นาฬิกา อุณหภูมิก็ยังค่อนข้างสูงอยู่แต่ก็ไม่เกิน 35 C° ซึ่งแตกต่างกับอุณหภูมิภายนอกกลางแดดและในร่มนี้กลับมีแนวโน้มลดลงแต่ทำอุณหภูมิต่ำสุดในกลุ่มคือ บ้านปีกผีเสื้อ

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : กราฟจะมีแนวโน้มตามอุณหภูมิภายนอก โดยอยู่ในช่วงที่สบายคือไม่เกิน27C°



รูปที่ 6.9 กราฟระหว่างความชื้นสัมพันธ์ภายในห้องนอน 2 กับเวลา (วันธรรมดา)

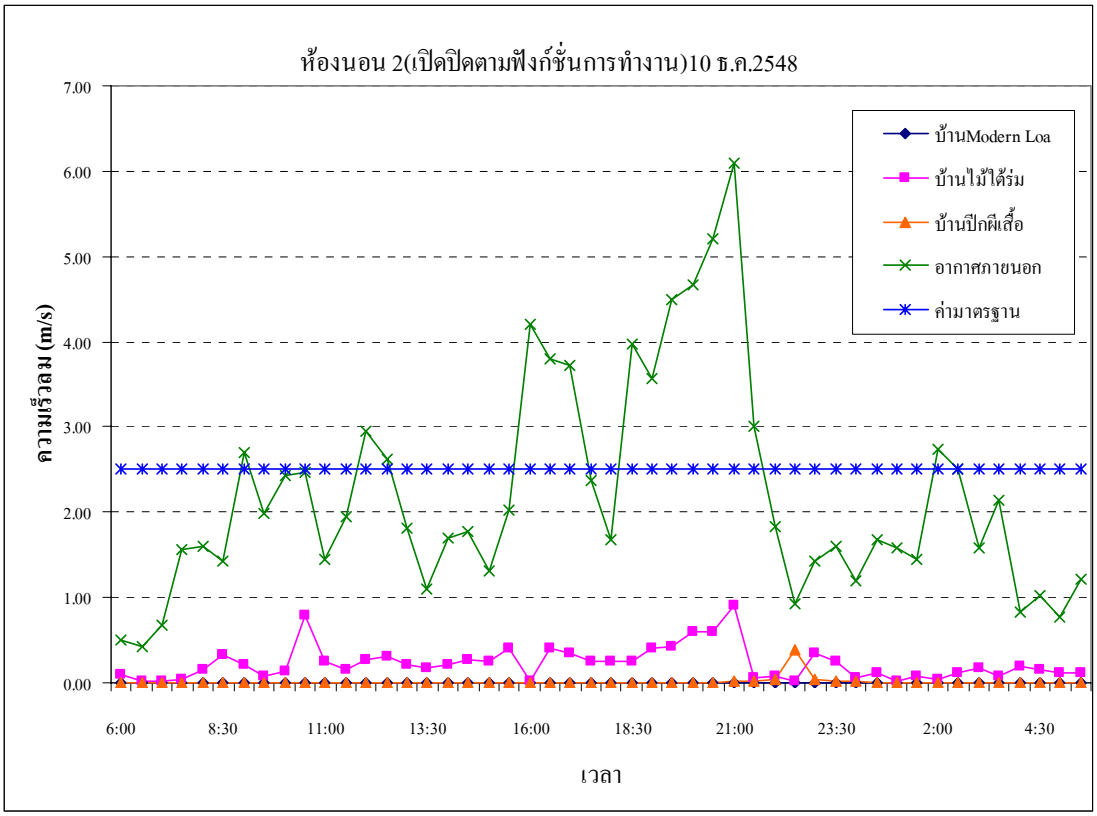
ลักษณะของกราฟของเส้นจะยังคงเกาะกันอยู่เหมือนเดิม แต่ในช่วงที่มีค่าอุณหภูมิสูงคือประมาณ 11.00-16.00 นาฬิกานั้น ค่าความชื้นสัมพัทธ์จะลดลงมาเกาะกลุ่มกันที่ประมาณ 60-70 % แต่ก็ยังเกินขอบเขตความสบายอยู่ และถ้าทำการพิจารณาจากกราฟแล้วค่าความชื้นสัมพัทธ์ของห้องนอน2 ของบ้านไม้ใต้ร่มนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกับค่าความชื้นสัมพัทธ์มากเนื่องจากที่ห้องนอน2 ของบ้านไม้ใต้ร่มนั้นมีช่องระบายอากาศให้เข้ามาในห้องจึงเป็นผลให้ค่าความชื้นสัมพัทธ์มีค่าใกล้เคียงกับค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก

กราฟระหว่างค่าความชื้นสัมพัทธ์กับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : ลักษณะของเส้นกราฟยังเกาะกันอยู่เหมือนเดิม แต่ในช่วงที่มีค่าอุณหภูมิสูงคือ ประมาณ 11.00 – 16.00 นาฬิกานั้น ค่าความชื้นสัมพัทธ์จะลดลงมาเกาะกลุ่มกันที่ประมาณ 60-70% แต่ก็ยังเกินขอบเขตความสบายอยู่ และถ้าทำการพิจารณาจากกราฟแล้วค่าความชื้นสัมพัทธ์ของห้องนอน 2 ของบ้านไม้ใต้ร่มนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกับค่าความชื้น

สัมพัทธ์มากเนื่องจากที่ห้องนอน 2 ของบ้านไม้ใต้ร่มนั้นมีช่องระบายอากาศให้เข้ามาในห้องจึงเป็นผลให้ค่าความชื้นสัมพัทธ์มีค่าใกล้เคียง

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ค่าความชื้นสัมพัทธ์มีแนวโน้มลดลงแต่ก็อยู่ในช่วง 60 – 70% ค่าความชื้นสัมพัทธ์ แล้วมีค่าสูงขึ้นเรื่อยๆจนถึง 04.00 นาฬิกาในกรณีเปิดหน้าต่างปิดแอร์กราฟมีแนวโน้มตามค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายนอกแต่ก็ยังมีค่าเกาะกลุ่มกันทั้ง3 หลังและไม่แตกต่างกันมากนัก



รูปที่ 6.10 กราฟระหว่างความเร็วลมภายในห้องนอน 2 กับเวลา (วันธรรมดา)

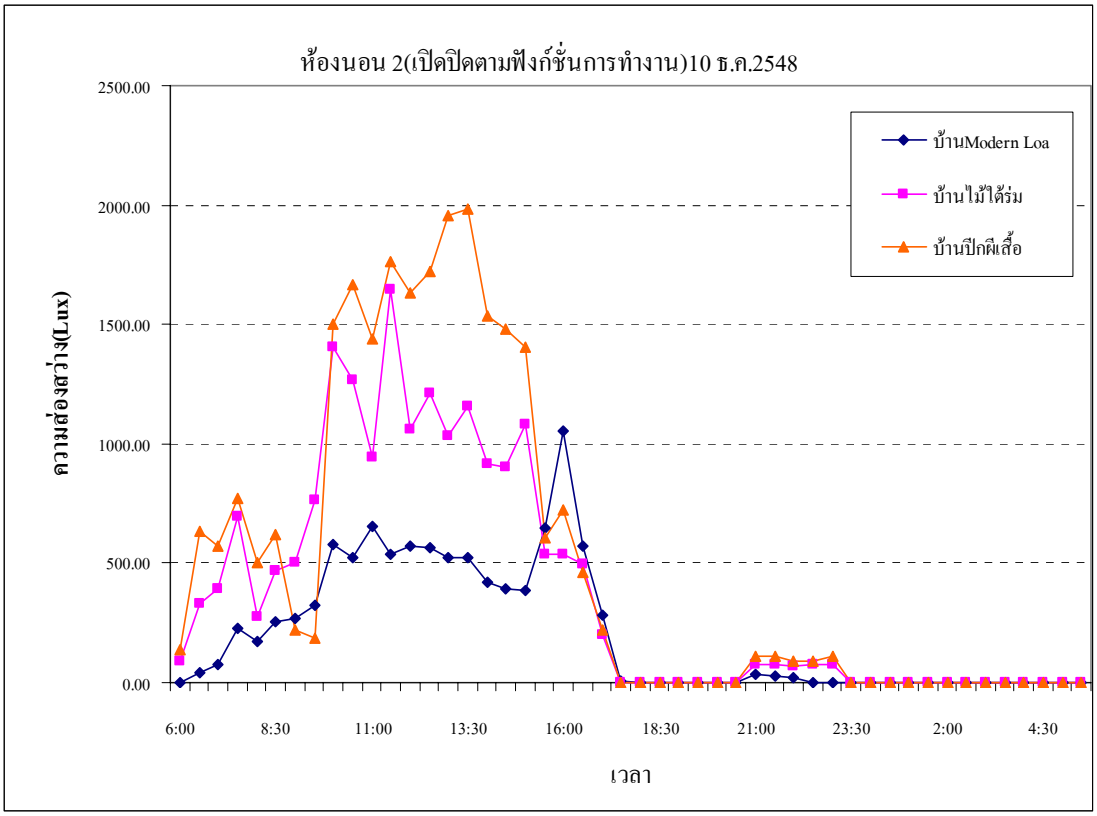
ลักษณะของกราฟค่าความเร็วลมภายในห้องค่อนข้างนิ่งแต่ในบ้านไม้ใต้ร่มกลับมีการเคลื่อนที่ของลมแต่ก็ไม่แรงมากนักอยู่ในช่วงประมาณ 0.1-0.9 m/s เท่านั้น ผลเนื่องมาจากช่องระบายอากาศภายในห้องจึงทำให้ลมผ่านเข้ามาได้

กราฟระหว่างความเร็วลมกับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : จากกราฟอีก 2 ห้องค่อนข้างนิ่งแต่ในบ้านไม้ใต้ร่มกลับมีการเคลื่อนที่ของลมแต่ก็ไม่แรงประมาณ 0.1-0.9M/Sเท่านั้นผลเนื่องมาจากช่องระบายอากาศ

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ค่าความเร็วลมคงนิ่งอยู่

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ยังคงนิ่งอยู่ กราฟอาจมีการเปลี่ยนแปลงบ้างแต่ก็น้อยมาก



รูปที่ 6.11กราฟระหว่างความส่องสว่างภายในห้องนอน 2 กับเวลา (วันธรรมดา)

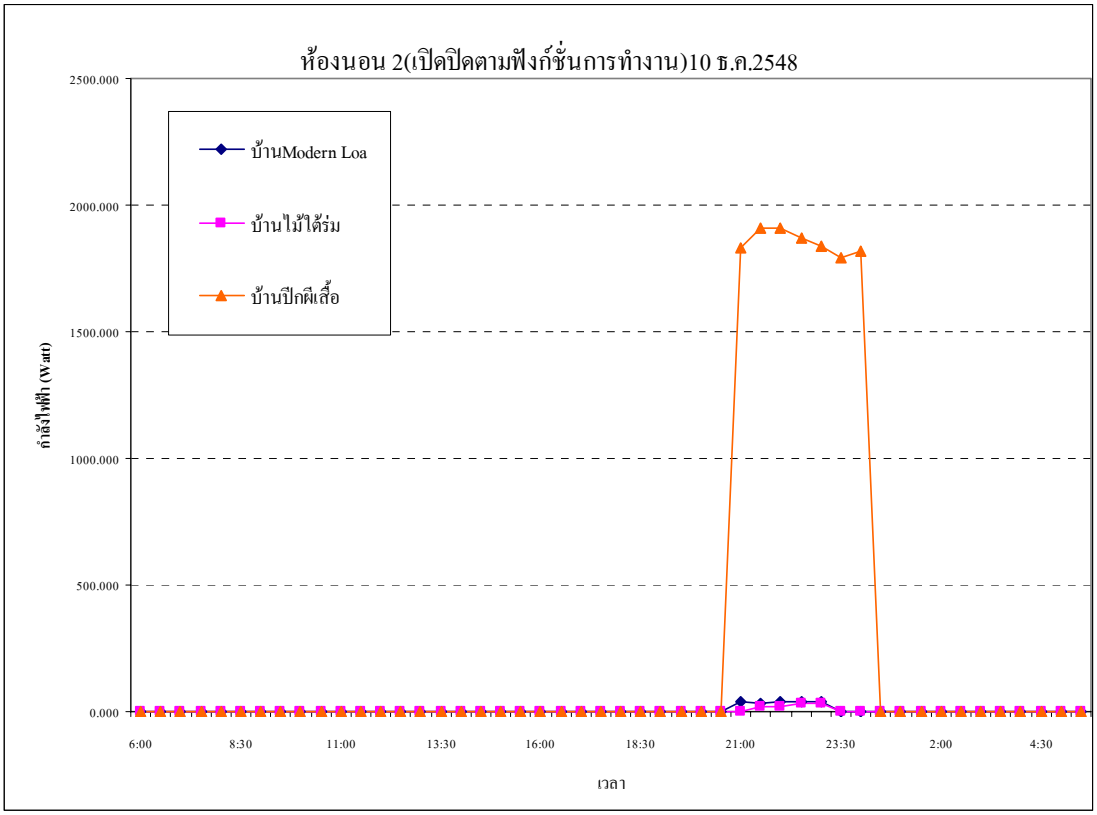
ลักษณะของกราฟเส้นแสดงค่าความส่องสว่างภายในบ้านทั้ง 3 หลัง ค่าความส่องสว่างของบ้านปีกผีเสื้อ ยังให้ความส่องสว่างสูงที่สุดเหมือนเดิมส่วน บ้านไม้ใต้ร่มก็ให้ค่าความส่องสว่างใกล้เคียงกันถือว่าทำได้ดีขึ้นมาก และในบ้านโมเดิร์นลาว ก็ให้ค่าความส่องสว่างที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก

กราฟความส่องสว่างกับเวลา

กรณีเปิดตามฟังก์ชันอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : จากกราฟเส้นแสดงค่าความส่องสว่างของบ้านปีกผีเสื้อยังให้ค่าความส่องสว่างสูงที่สุดเหมือนเดิมส่วนบ้านไม้ใต้ร่มก็ให้ค่าความส่องสว่างใกล้เคียงกับบ้านผีเสื้อเช่นกัน

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ค่าความส่องสว่างก็ยังไม่เปลี่ยนแปลงยังคงเหมือนกราฟทุกๆตัวที่ทำการวัดโดยบ้านที่ให้ความส่วางสูงสุดคือ บ้านปีกผีเสื้อ

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ไม่มีผลต่อความสว่าง

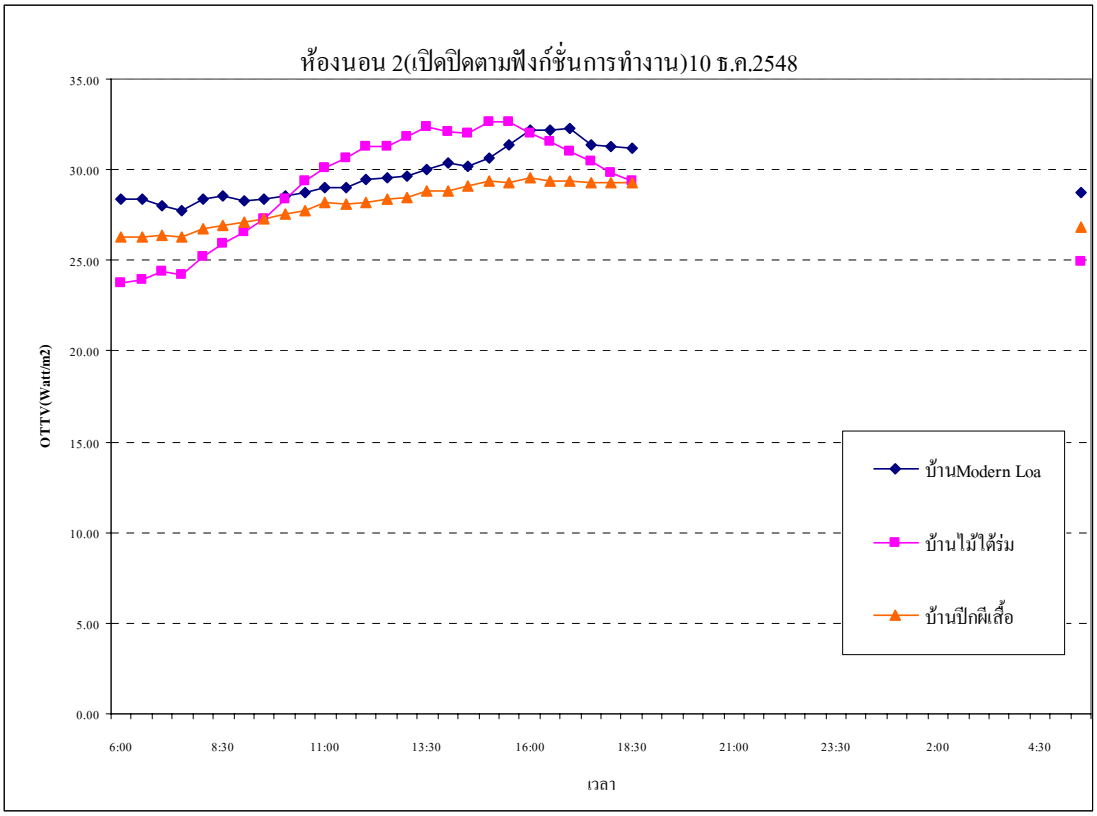


รูปที่ 6.12 กราฟระหว่างกำลังไฟฟ้าภายในห้องนอน 2 กับเวลา (วันธรรมดา)

ลักษณะของกราฟในช่วงเวลาที่มีการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าจะมีการเปลี่ยนแปลงของค่าพลังงานไฟฟ้า การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะเป็นไปตามลักษณะการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยส่วนใหญ่จะเป็นบ้านปีกผีเสื้อที่อาจจะใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าหลังอื่น อาจเนื่องมาจากบ้านอีก 2 หลังไม่ได้เปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

กราฟระหว่างค่ากำลังไฟฟ้ากับเวลา

ในช่วงที่มีการเปิดอุปกรณ์ไฟจะมีการเปลี่ยนแปลงของค่าพลังงานไฟฟ้า การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะเป็นไปตามลักษณะการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยส่วนใหญ่จะเป็นบ้านปีกผีเสื้อที่อาจจะใช้พลังไฟฟ้าสูงกว่าหลังอื่น



รูปที่ 6.13 กราฟระหว่าง OTTV ของห้องนอน 2 กับเวลา (วันธรรมดา)

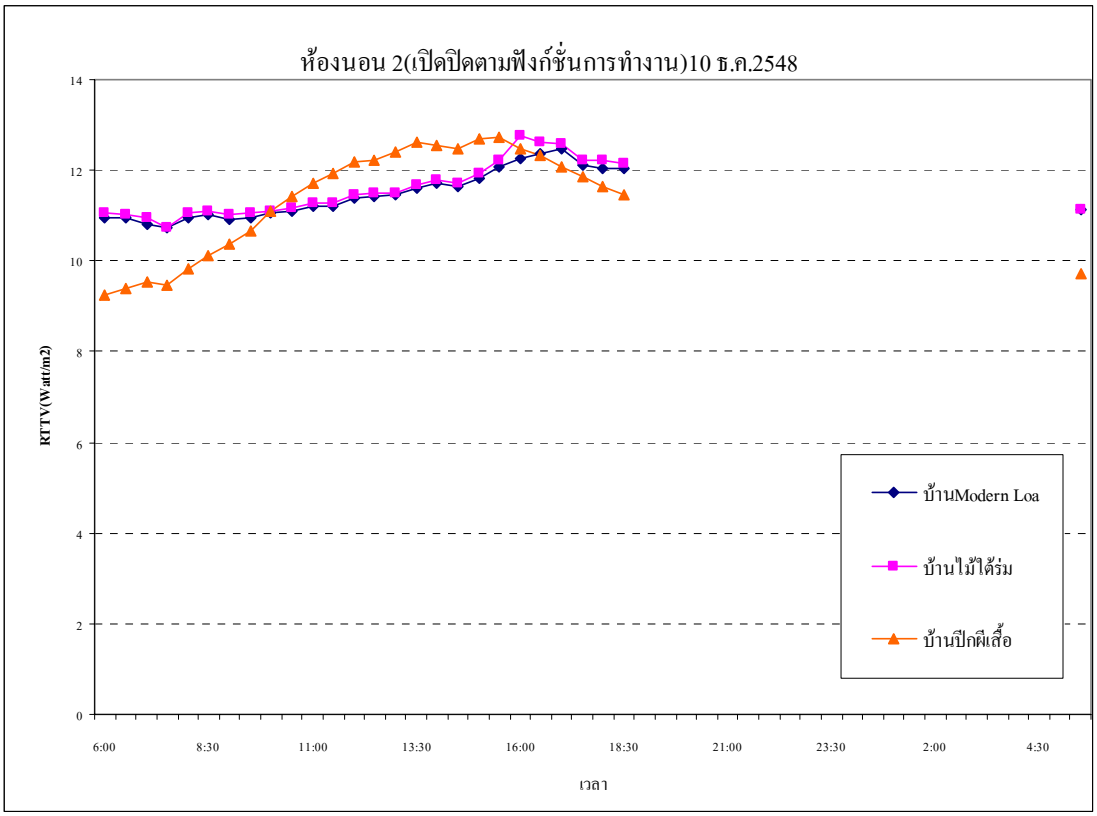
ลักษณะของกราฟค่าความร้อนผ่านผนังของทั้ง 3 หลังก็ถือว่าไม่แตกต่างกันมากและเกาะกลุ่มกันไปมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน ในบ้านไม้ใต้ร่มค่าความร้อนผ่านผนังมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆและบ้านบ้านปีกผีเสื้อทำค่าความร้อนผ่านผนังต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 กราฟ

กราฟระหว่าง OTTV กับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นการใช้งาน : ค่าความร้อนผ่านผนังของทั้ง 3 หลังก็ถือว่าไม่ต่างกันมาก บ้านที่มีค่า OTTV ต่ำที่สุดคือ บ้านปีกผีเสื้อ

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : กราฟยังไม่ห่างกันมากยังเกาะกลุ่มกันอยู่โดยบ้านที่ทำค่า OTTV ได้ต่ำสุดในกลุ่มคือ บ้านปีกผีเสื้อ

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ไม่มีผลต่อความสว่าง



รูปที่ 6.14 กราฟระหว่าง RTTV ของห้องนอน 2 กับเวลา (วันธรรมดา)

ลักษณะของกราฟค่าความร้อนผ่านเพดานใต้หลังคาของบ้านทั้ง 3 หลัง มี 2 ที่มีค่าใกล้เคียงคือบ้านโมเดิร์นลาวและบ้านไม้ใต้ร่ม ส่วนในบ้านปีกผีเสื้อจะเห็นความแตกต่างของกราฟพอสมควร แต่ค่าไม่ห่างกันมาก มีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน

กราฟระหว่างค่า RTTV กับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : ค่าความร้อนเพดานใต้หลังคายังเป็นกราฟลักษณะเกาะกลุ่มกันไม่แตกต่างกันจนเกินไปนัก แต่ถ้าจะเห็นชัดจะเป็นในบ้านปีกผีเสื้อ

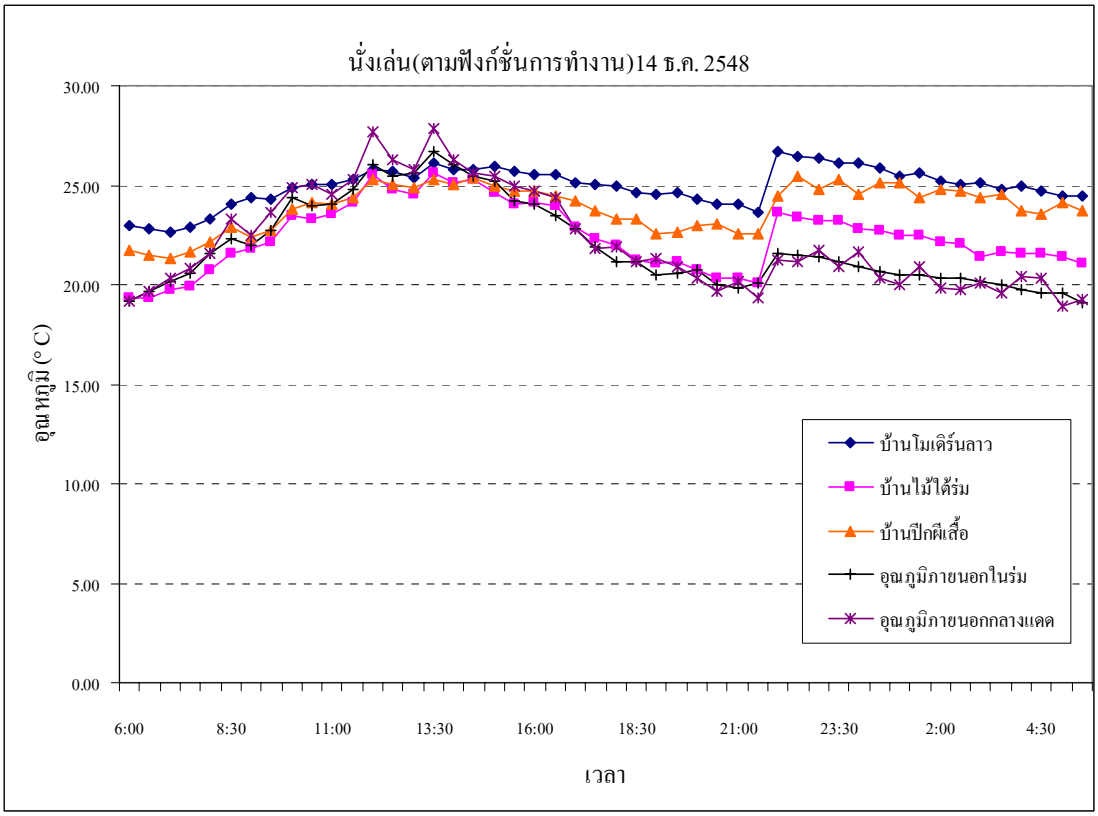
กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : กราฟยังเกาะกลุ่มกันโดยบ้านโมเดิร์นลาวและบ้านไม้ใต้ร่มทำค่า RTTV ได้เกือบจะเท่ากัน ส่วนบ้านปีกผีเสื้อจะเห็นความแตกต่างชัดเจนกว่า แต่ก็ไม่แตกต่างกันมากนัก

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ค่าเกาะกลุ่มกันและไม่แตกต่างกันมากนัก

6.3 ข้อมูลการตรวจวัดห้องนั่งเล่น

สถานที่ตรวจวัด	เงื่อนไขการทำงาน		วัน ตรวจวัด	เดือน-ปี	กราฟรูปที่	
	การเปิด-ปิดอุปกรณ์	วันทำงาน			รูปที่ -รูปที่	
ห้องนั่งเล่น	เปิด-ปิดตามฟังก์ชั่นการทำงาน	วันธรรมดา	14	ธ.ค.48	1	7
ห้องนั่งเล่น	เปิด-ปิดตามฟังก์ชั่นการทำงาน	วันหยุด	20	ธ.ค.48	8	14
ห้องนั่งเล่น	ปิดหน้าต่าง- ปิดแอร์	วันธรรมดา	12	ม.ค.49	15	21
ห้องนั่งเล่น	ปิดหน้าต่าง- ปิดแอร์	วันหยุด	14	ม.ค.49	22	28
ห้องนั่งเล่น	เปิดหน้าต่าง- ปิดแอร์	วันธรรมดา	16	ม.ค.49	29	35
ห้องนั่งเล่น	เปิดหน้าต่าง -ปิดแอร์	วันหยุด	10	ม.ค.49	36	42

* **หมายเหตุ** : เนื่องจากข้อมูลในการตรวจวัดมีจำนวนมาก ดังนั้นข้อมูลการวัดที่เหลือจึงทำการเขียนลงใน Data Disk ที่แนบมาในปริญญานิพนธ์ด้วย



รูปที่ 6.15 กราฟระหว่างอุณหภูมิภายในห้องนั่งเล่นกับเวลา (วันธรรมดา)

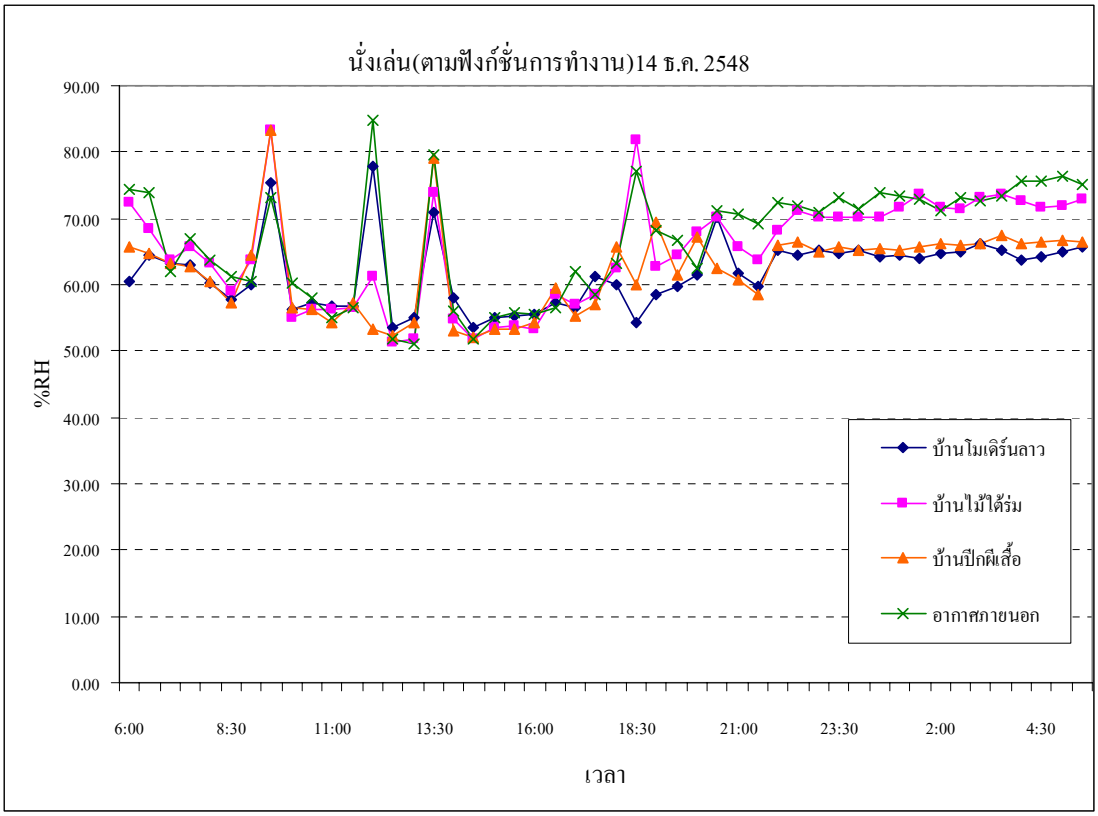
ลักษณะของกราฟอุณหภูมิในช่วงแรกจนถึงเวลาประมาณ 16 นาฬิกา จะอยู่ในลักษณะเกาะกลุ่มกันอยู่ และหลังจากนั้นค่าอุณหภูมิเริ่มกระจายตัวแต่ก็แตกต่างกันไม่มาก แต่เส้นกราฟของบ้านทุกหลังอยู่สูงกว่าอุณหภูมิภายนอก แต่ก็ไม่มากนักอุณหภูมิประมาณ 22-26 C˚

กราฟระหว่างค่าอุณหภูมิภายในห้องนั่งเล่น

กรณีฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : อุณหภูมิในช่วงแรกจนถึงเวลาประมาณ 16 นาฬิกา จะอยู่ในลักษณะเกาะกลุ่มกันอยู่ และหลังจากนั้นค่าอุณหภูมิเริ่มกระจายตัวแต่ก็แตกต่างกันไม่มาก แต่เส้นกราฟของบ้านทุกหลังอยู่สูงกว่าอุณหภูมิภายนอก แต่ก็ไม่มากนักอุณหภูมิประมาณ 22-26 C˚

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ค่าอุณภูมิภายในห้องของบ้านทั้ง 3 หลัง มีแนวโน้มตามอุณหภูมิภายนอกและค่อนข้างสูงโดยเฉลี่ยประมาณ 25-30 C˚

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ค่าอุณหภูมิค่อนข้างเกาะกลุ่มกัน และมีแนวโน้มตามอุณหภูมิแต่ต่ำกว่าอุณหภูมิภายนอก แต่ถือว่าค่าอุณหภูมิเฉลี่ยค่อนข้างสูงคือประมาณ 26 -33 C˚



รูปที่ 6.16 กราฟระหว่างความชื้นสัมพันธ์ภายในห้องนั่งเล่นกับเวลา (วันธรรมดา)

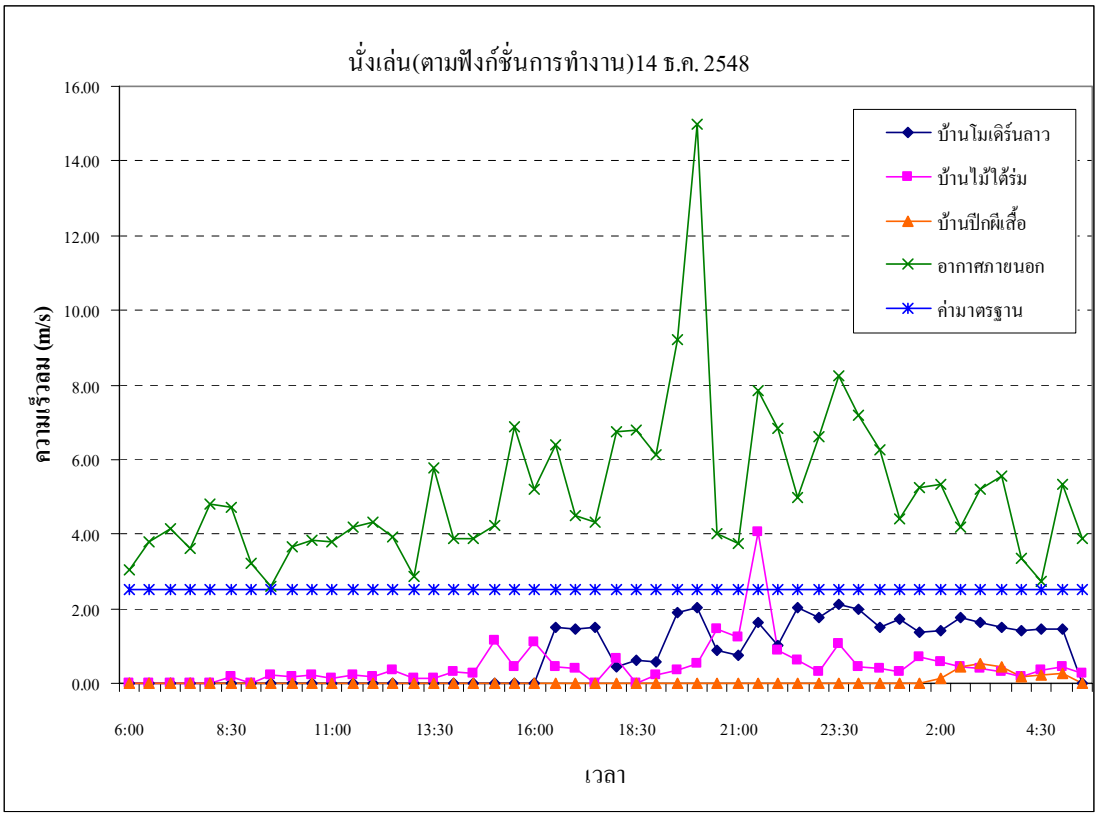
ลักษณะของกราฟค่าความชื้นสัมพัทธ์ของบ้านทั้ง 3 หลัง ค่อนข้างเกาะกลุ่มกันรวมถึงค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก และมีแนวโน้มไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนักโดยค่าความชื้นสัมพัทธ์จะมีค่าเฉลี่ยประมาณ 50-70 %

กราฟระหว่างค่าความชื้นสัมพัทธ์กับเวลา

กรณีฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : ลักษณะกราฟของความชื้นสัมพัทธ์ของบ้านทั้ง 3 หลัง ค่อนข้างเกาะลุ่มกันรวมถึงค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก โดยค่าความชื้นสัมพัทธ์จะมีค่าเฉลี่ยประมาณ 50 – 70 % แต่ในการวัดครั้งที่ 2 ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าอยู่ในช่วงความสบายคือ 55 – 65 %

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : แนวโน้มของกราฟจะตามอากาศภายนอก แต่ลักษณะกราฟมีการลดลงเรื่องๆจนถึง 02.00 นาฬิกา แล้วจึงค่อยเพิ่มขึ้น

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟมีค่าไม่ค่อยแตกต่างกับอากาศภายนอก เนื่องจากเปิดหน้าต่างจึงเปลี่ยนแปลงตามความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก



รูปที่ 6.17 กราฟระหว่างความเร็วลมภายในห้องนั่งเล่น 1 กับเวลา (วันธรรมดา)

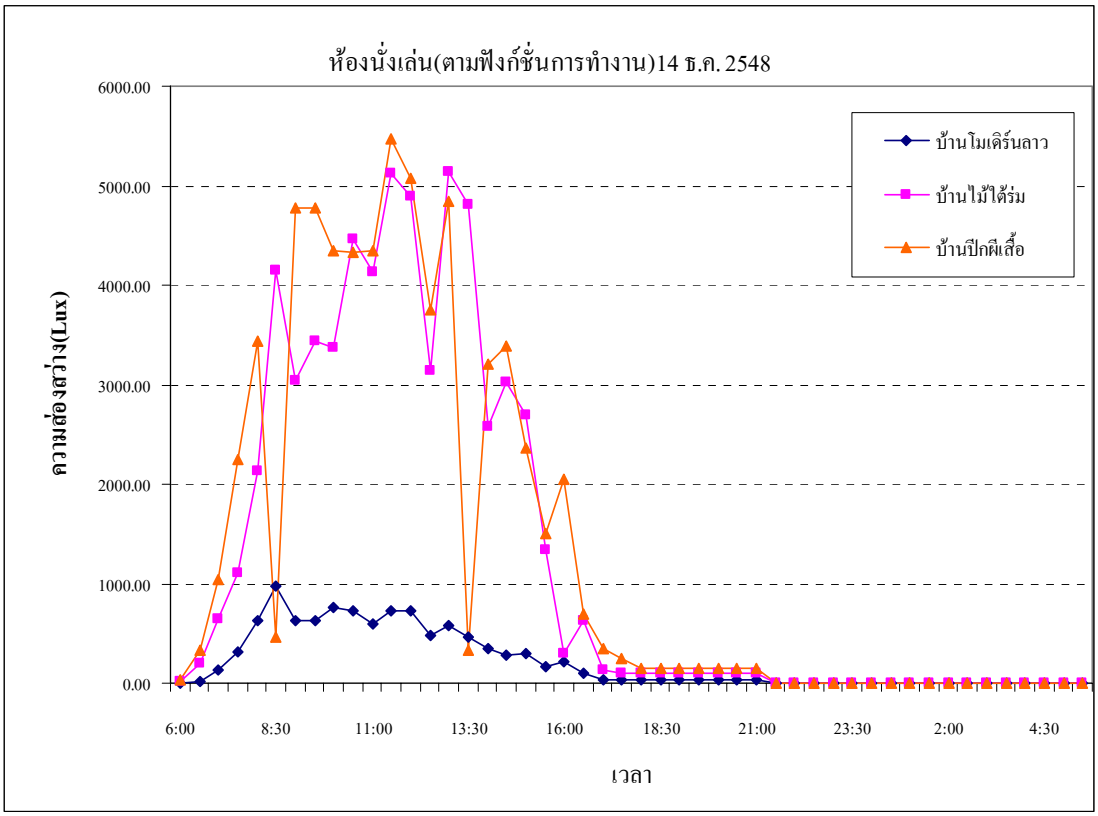
ลักษณะของกราฟความเร็วลม โดยค่าความเร็วลมภายนอกมีการเปลี่ยนแปลงและส่งผลให้ความเร็วลมภายในบ้านไม้ใต้ร่ม มีการเปลี่ยนแปลงด้วย อยู่ในช่วงประมาณ 0.6-1.2 m/s ส่วนในบ้านโมเดิร์นลาวมีการความเร็วลมเนื่องจากมีการเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าพัดลม ค่าความเร็วลมอยู่ในช่วงประมาณ 0.5-1.8 m/s

กราฟระหว่างค่าความเร็วลม

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : ลักษณะกราฟของกราฟความเร็วลมภายนอกค่อนข้างมีการเปลี่ยนแปลง และส่งผลให้บ้านไม้ใต้ร่มการเปลี่ยนแปลงลักษณะของเส้นกราฟด้วยแต่ไม่มากนัก ผลเนื่องมาจากการออกแบบที่ทำให้มีช่องบรรยากาศสามารถทำให้ลมผ่านเข้ามาในห้องได้

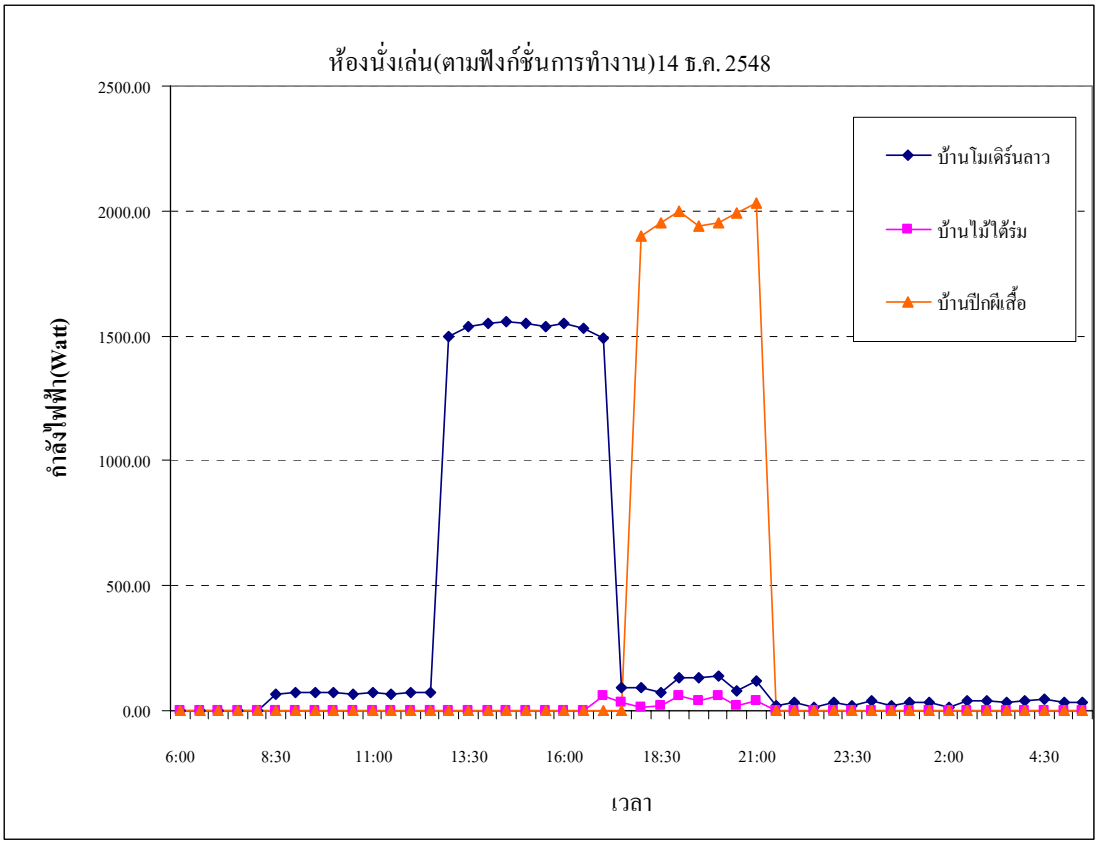
กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะของกราฟถ้าเป็นภายนอกก็ยังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ส่วนภายในค่อนข้างนิ่ง

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟความเร็วลมภายนอกยังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ส่วนภายในจะเปลี่ยนแปลงตามภายนอก แต่ไม่มากเท่าภายนอก



รูปที่ 6.18 กราฟระหว่างความส่องสว่างภายในห้องนั่งเล่น กับเวลา (วันธรรมดา)

ลักษณะของกราฟของค่าความส่องสว่างภายในห้องนั่งเล่นในบ้านปักผีเสื้อและบ้านไม้ใต้ร่มมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันมาก ให้ค่าความสว่างสูงถือว่าการออกแบบห้องนั่งเล่นในบ้านไม้ใต้ร่มทำได้ดีเพราะหากเทียบกับบ้านปักผีเสื้อที่จะทำค่าความส่องสว่างได้สูงอยู่แล้วในทุกกราฟ



รูปที่ 6.19 กราฟระหว่างกำลังไฟฟ้าภายในห้องนั่งเล่น กับเวลา (วันธรรมดา)

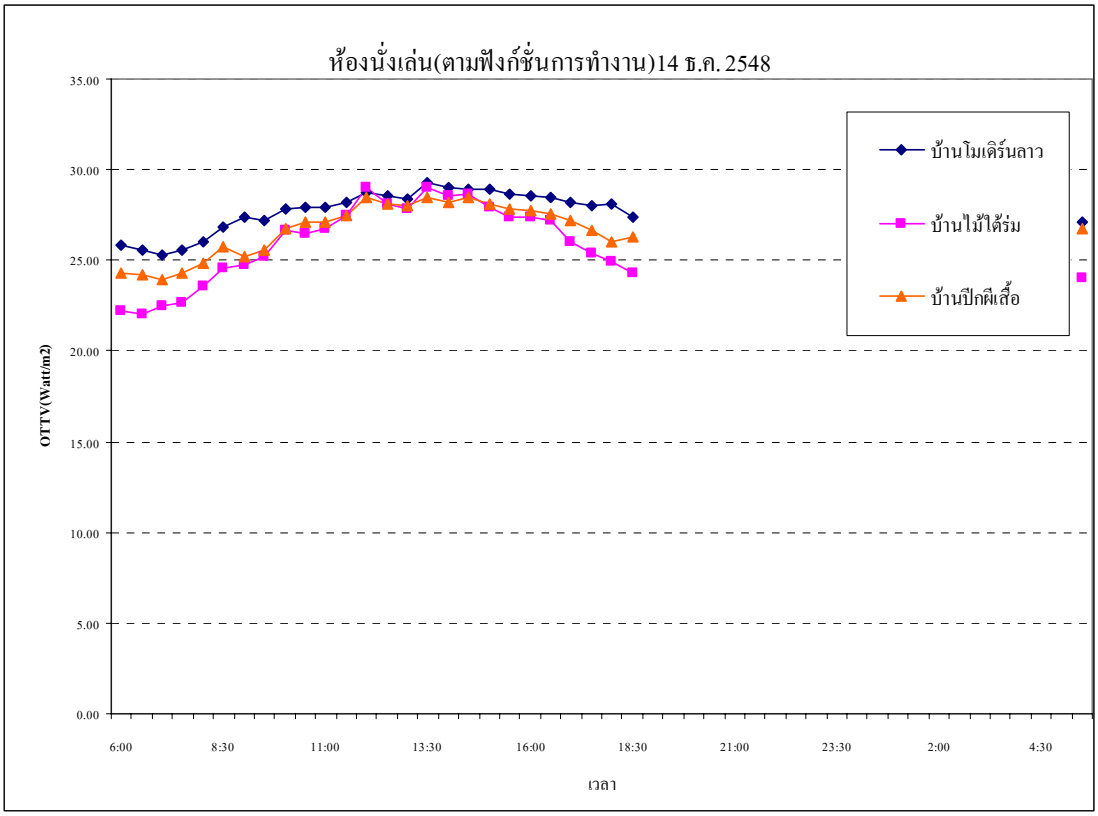
ลักษณะกราฟค่ากำลังไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มีการเปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน โดยบ้านโมเดิร์นลาวและบ้านปักผีเสื้อลักษณะกราฟค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับบ้านไม้ใต้ร่มที่ใช้กำลังไฟฟ้าน้อยมาก อาจจะเป็นเพราะบ้านโมเดิร์นลาวและบ้านปักผีเสื้อเปิดการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ส่วนบ้านไม้ใต้ร่มใช้กำลังไฟฟ้าแค่ในการให้ความสว่างเท่านั้น

กราฟระหว่างค่ากำลังไฟฟ้ากับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน: เป็นช่วงเวลาที่เปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน โดยบ้านโมเดิร์นลาวและบ้านปักผีเสื้อมีลักษณะกราฟการใช้กำลังไฟฟ้าค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับบ้านไม้ใต้ร่มที่ใช้กำลังไฟฟ้าน้อยมาก อาจเป็นเพราะบ้านโมเดิร์นลาวและบ้านปักเสื้อเปิดการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : จะเปลี่ยนแปลงเฉพาะในช่วงที่มีการเปิดใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : จะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะในช่วงที่มีการใช้กำลังไฟฟ้า



รูปที่ 6.20 กราฟระหว่าง OTTV ของห้องนั่งเล่น กับเวลา (วันธรรมดา)

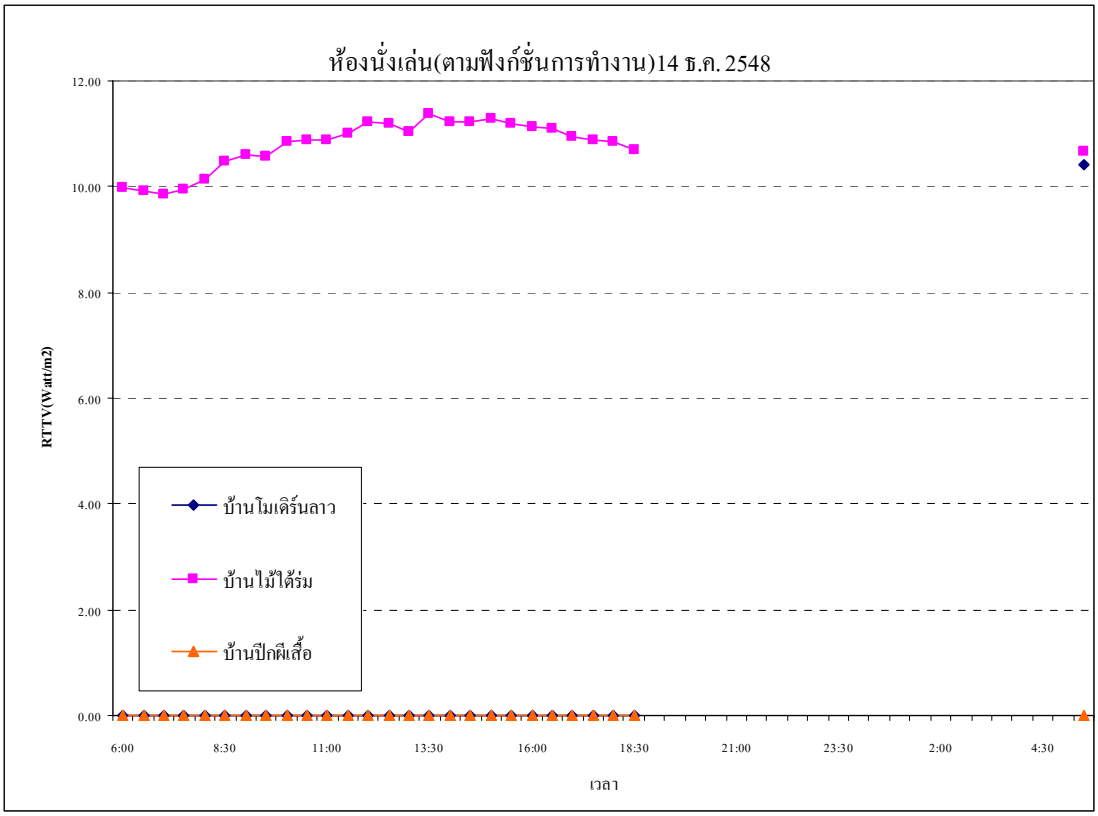
ลักษณะของกราฟค่าความร้อนผ่านผนังค่อยๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แล้วเริ่มคงที่ ค่าความร้อนผ่านผนังไม่แตกต่างกันมากนัก

กราฟระหว่างค่า OTTV กับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : ลักษณะกราฟค่อยๆเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แล้วเริ่มคงที่ ค่าความร้อนผ่านผนังไม่แตกต่างกันมากนัก

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟค่อนข้างเกาะกลุ่ม แต่บ้านโมเดิร์นลาวค่อนข้างเห็นความแตกต่างชัดเจนกว่าอีก 2 หลัง

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟค่อนข้างเกาะกลุ่มกัน ไม่ต่างกันมาก



รูปที่ 6.21 กราฟระหว่าง RTTV ของห้องนั่งเล่น กับเวลา (วันธรรมดา)

ลักษณะของกราฟค่าความร้อนผ่านเพดานใต้หลังคาเนื่องจากห้องนั่งเล่นในบ้านไม้ใต้ร่มนั้นอยู่ตำแหน่งใต้หลังคาพอดีจึงวัดค่าเพียงแค่ห้องนั่งเล่นภายในบ้านไม้ใต้ร่มเพียงหลังเดียว ส่วนลักษณะของ
กราฟมีแนวโน้มเหมือนกับทุกครั้งที่ทำการเก็บข้อมูลคือเพิ่มขึ้นเรื่อยๆแล้วค่อยๆคงที่

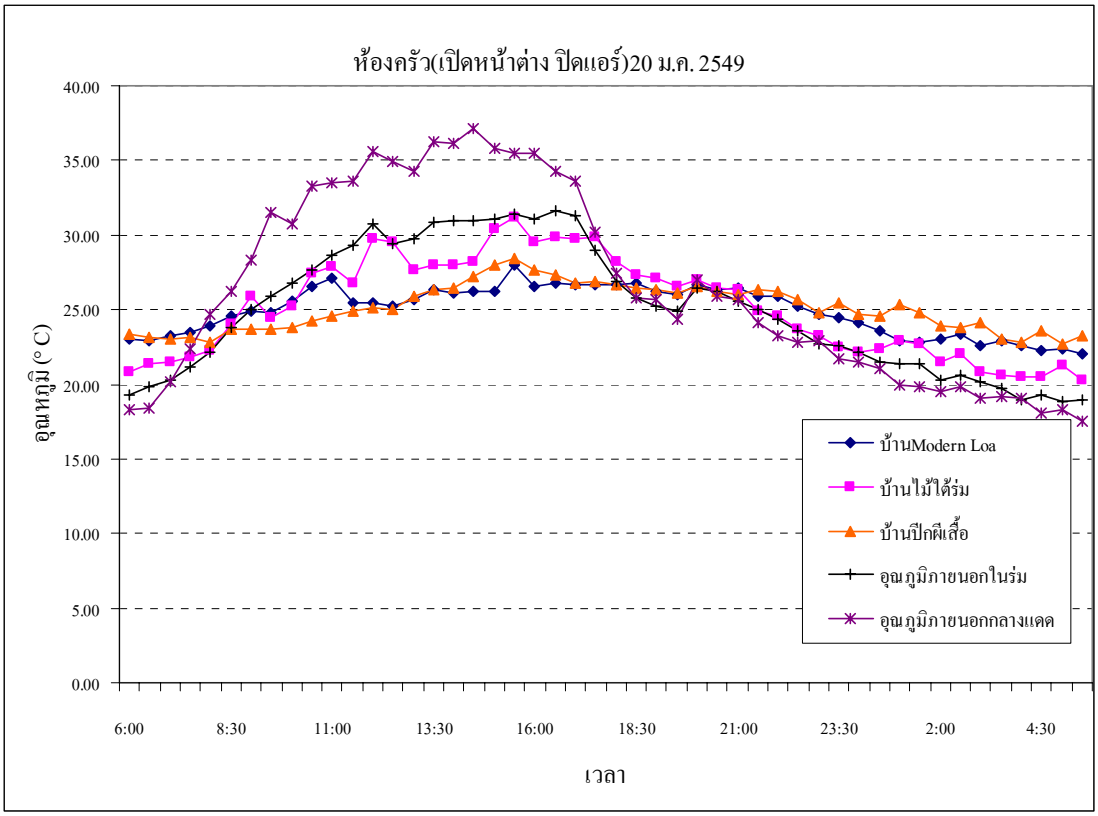
กราฟระหว่างค่า RTTV กับเวลา

กรณีตามฟังก์ชั่นอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน : เนื่องจากบริเวณห้องนั่งเล่นของบ้านไม้ใต้ร่มอยู่ใต้เพดาน ใต้หลังคา ดังนั้นจึงทำการวัดเฉพาะบ้านหลังนี้ ลักษณะกราฟค่อยๆ เพิ่มขึ้นแล้วค่อยๆคงที่

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟเหมือนการเปิดตามฟังก์ชั่นการใช้งาน

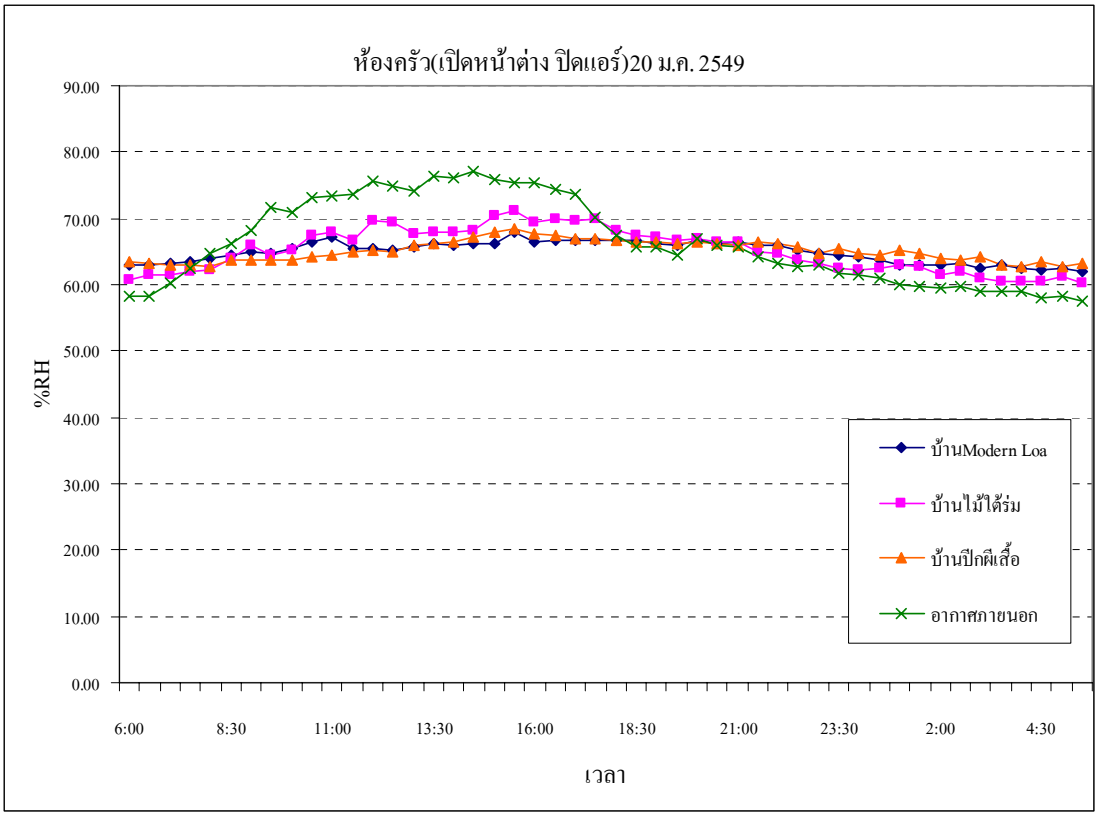
กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟเหมือนการเปิดตามฟังก์ชั่นการใช้งาน

6.4 ข้อมูลการตรวจวัดห้องครัว



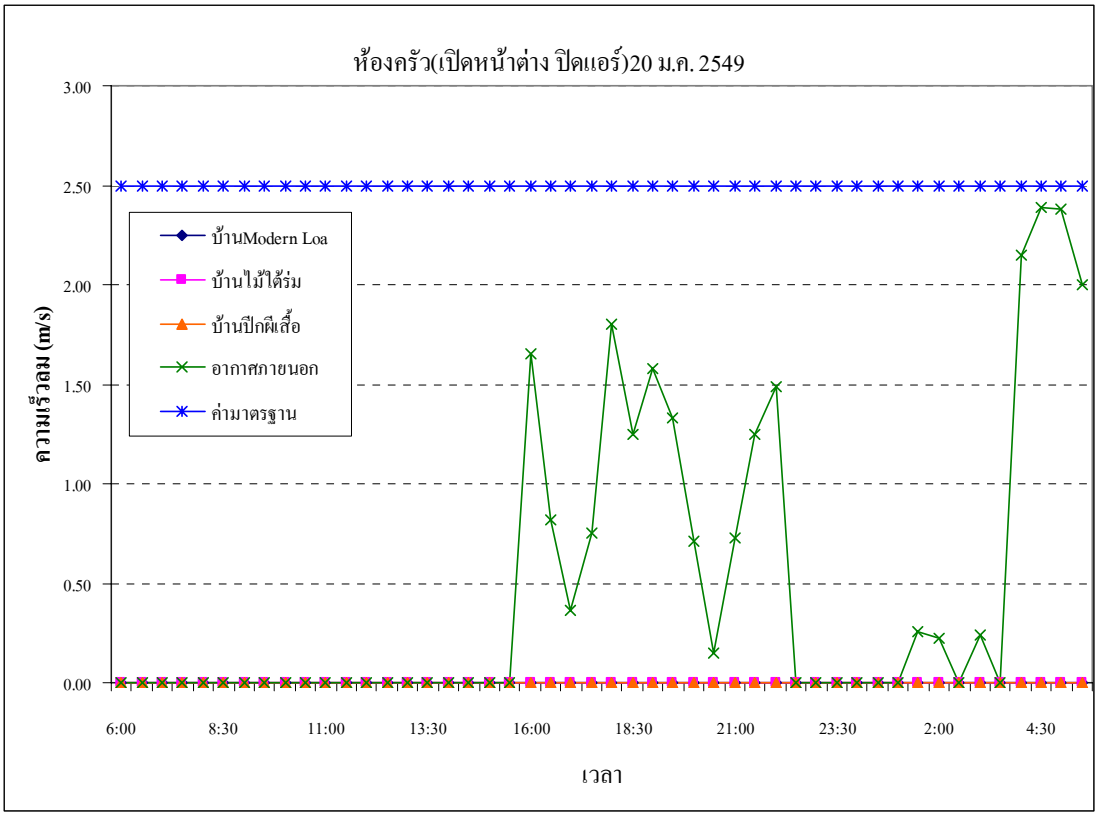
รูปที่ 6.22 กราฟระหว่างอุณหภูมิภายในห้องครัวกับเวลา (วันหยุด)

ลักษณะของกราฟมีแนวโน้มตามอุณหภูมิภายนอก แต่หลังเวลา 21.00 นาฬิกาค่าอุณหภูมิภายในห้องมีค่าสูงกว่าค่าอุณหภูมิภายนอก โดยอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วงประมาณ 25-30 C˚



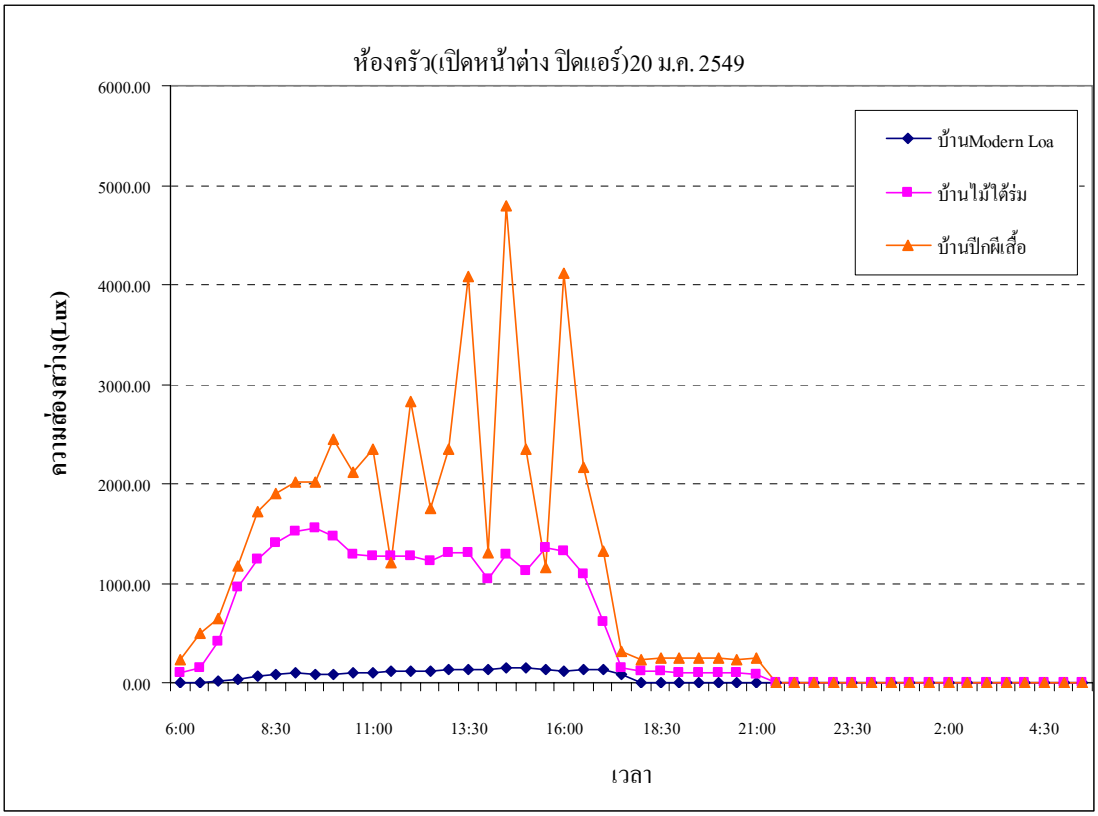
รูปที่ 6.23 กราฟระหว่างความชื้นสัมพันธ์ภายในห้องครัวกับเวลา (วันหยุด)

ลักษณะของกราฟค่าความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างคงที่และกราฟของบ้านทั้ง 3 หลังค่อนข้างเกาะกลุ่มกัน



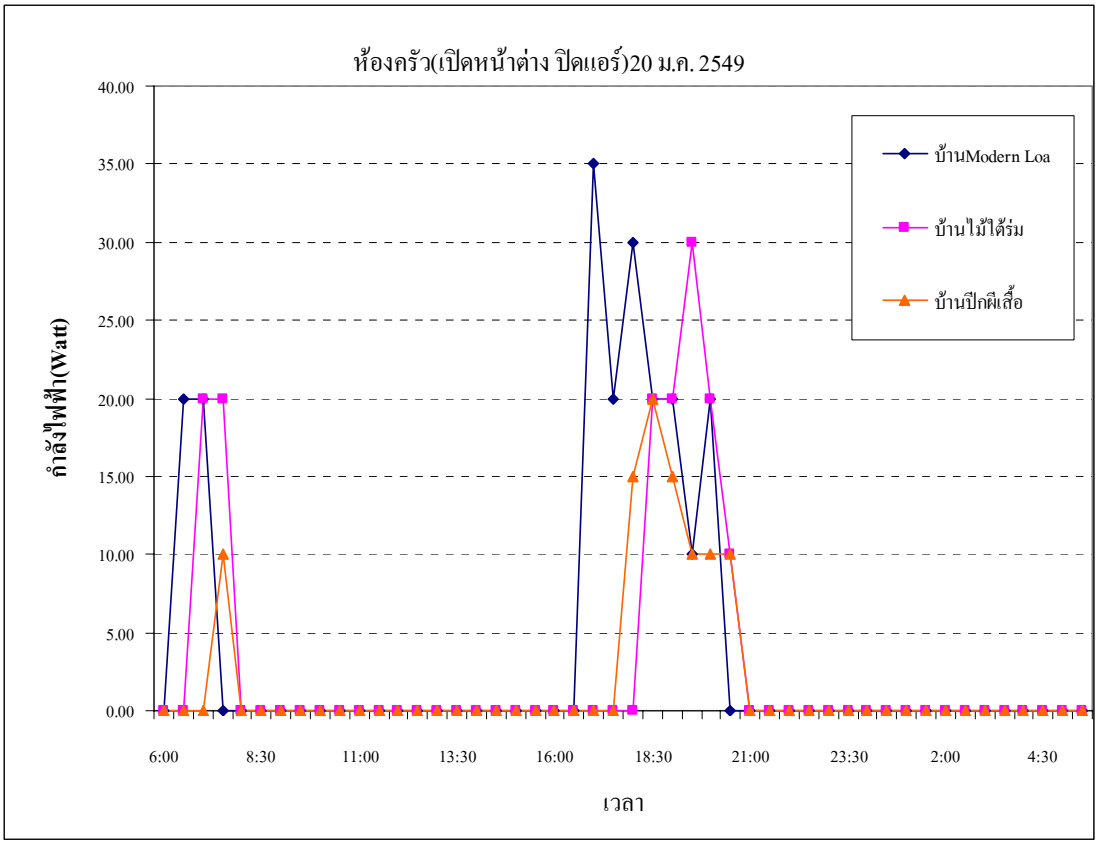
รูปที่ 6.24 กราฟระหว่างความเร็วลมภายในห้องครัวกับเวลา (วันหยุด)

ลักษณะกราฟความเร็วลมภายในของบ้านทั้ง 3 หลังค่อนข้างนิ่ง มีเพียงความเร็วลมภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 6.25 กราฟระหว่างความส่องสว่างภายในห้องครัวกับเวลา (วันหยุด)

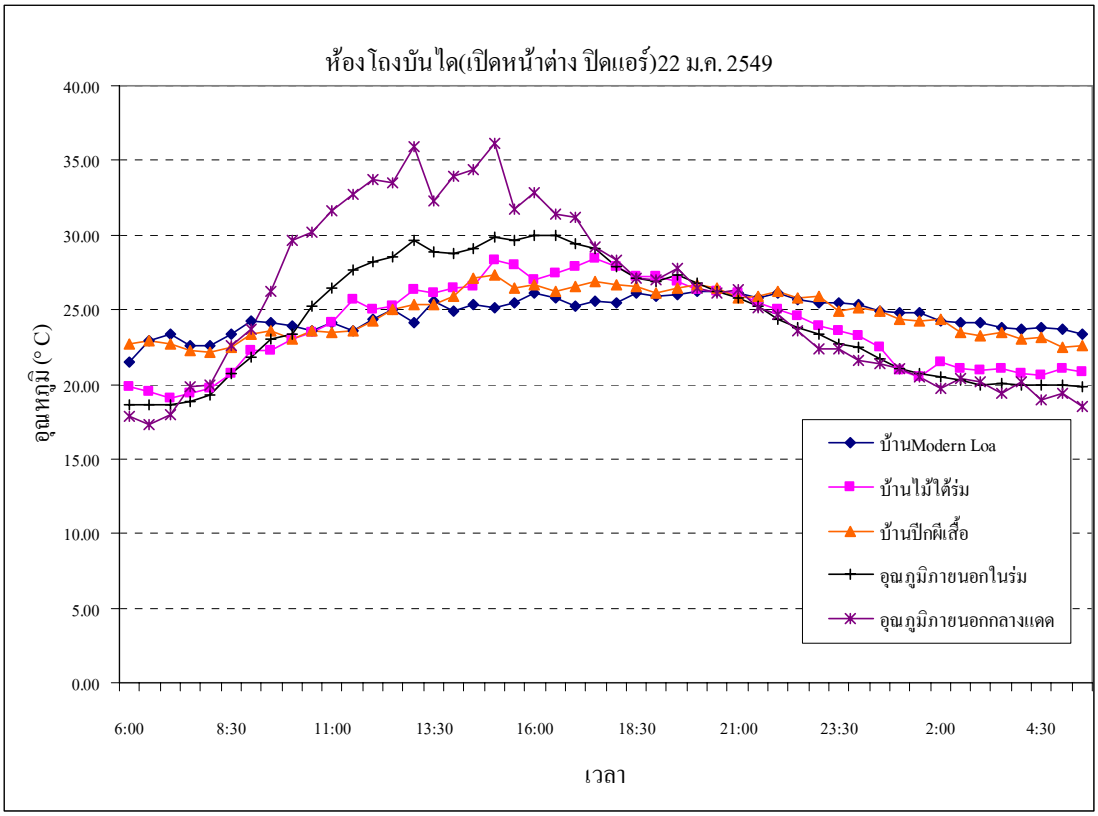
ลักษณะกราฟค่าความสว่างบ้านที่ให้ค่าความสว่างสูงที่สุดคือ บ้านปีกผีเสื้อ รองลงมาเป็นบ้านไม้ใต้ร่มและบ้านโมเดิร์นลาวตามลำดับ



รูปที่ 6.26 กราฟระหว่างกำลังไฟฟ้าภายในห้องครัวกับเวลา (วันหยุด)

ลักษณะของกราฟจะมีการเปลี่ยนแปลงค่าการใช้กำลังไฟฟ้า เมื่อมีการเปิดใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าตามช่วงเวลาตามฟังก์ชันการทำงาน

6.5 ข้อมูลการตรวจวัดห้องโถงบันได

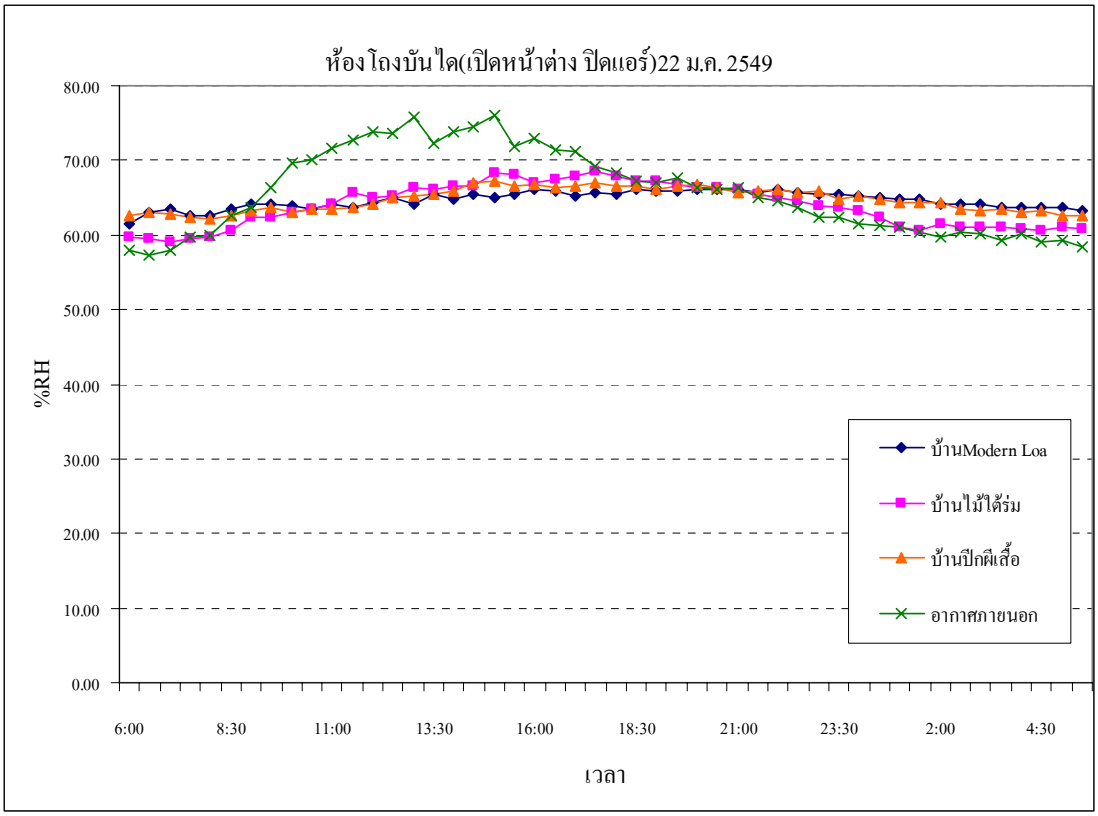


รูปที่ 6.27 กราฟระหว่างอุณหภูมิภายในห้องโถงบันไดกับเวลา (วันหยุด)

ลักษณะของกราฟมีแนวโน้มที่ไปในทางเดียวกัน ค่าไม่ค่อยแตกต่างกันมาก อยู่ช่วงค่าอุณหภูมิประมาณ 20-25 C°

กราฟระหว่างค่าอุณหภูมิกับเวลา

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : มีแนวโน้มที่ไปในทางเดียวกัน ค่าไม่ค่อยแตกต่างกันมาก อยู่ช่วง 20 -25 C°

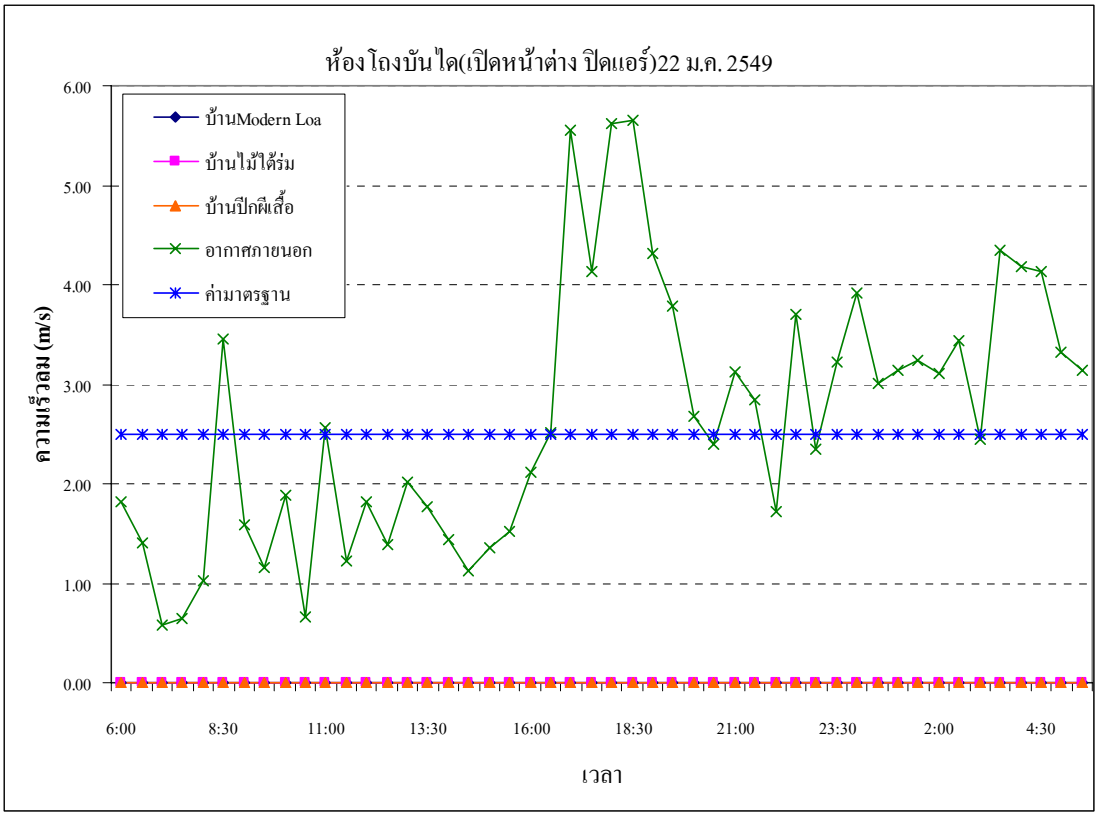


รูปที่ 6.28 กราฟระหว่างความชื้นสัมพันธ์ภายในห้องโถงบันไดกับเวลา (วันหยุด)

ลักษณะของกราฟค่าความชื้นสัมพัทธ์มีค่าใกล้เคียงกันมาก อยู่ในช่วงประมาณ 60-65 % ซึ่งถือว่าค่อนข้างทำได้ดี

กราฟระหว่างค่าความชื้นสัมพัทธ์กับเวลา

กรณีปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก อยู่ในช่วง 60 – 65 %

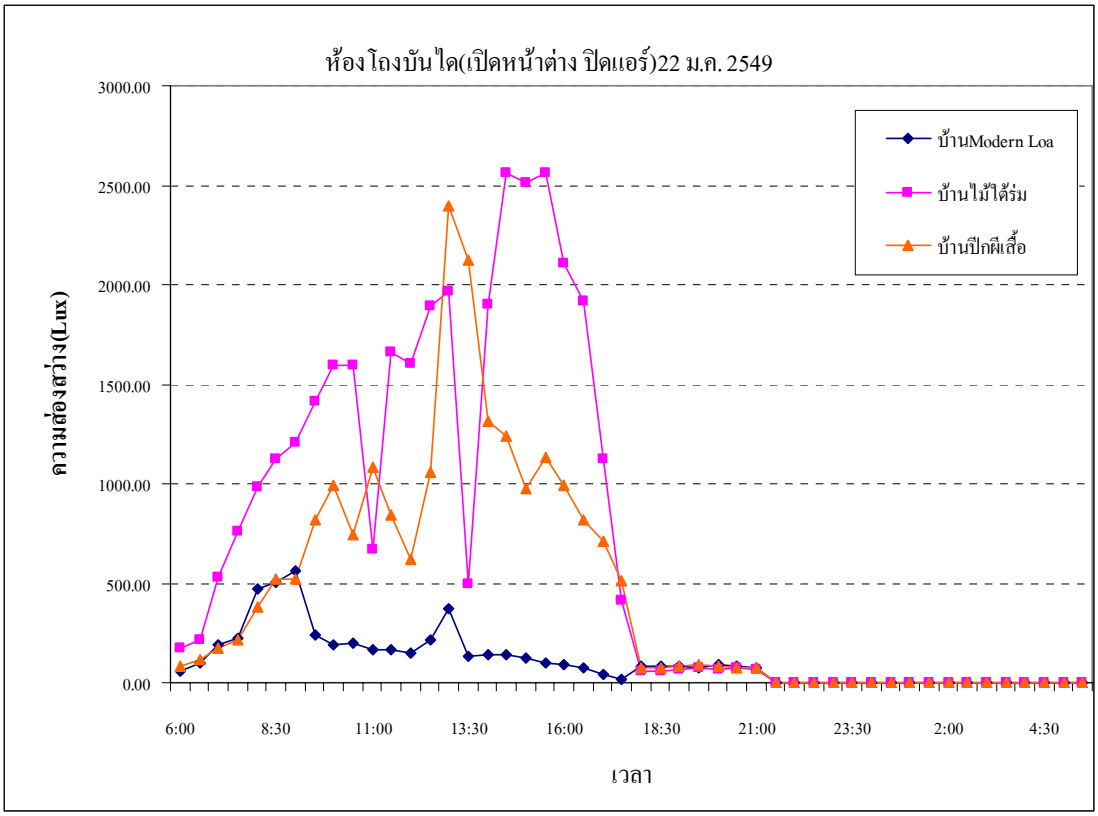


รูปที่ 6.29 กราฟระหว่างความเร็วลมภายในห้องโถงบันไดกับเวลา (วันหยุด)

ลักษณะของกราฟมีเพียงความเร็วลมภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลง แต่ภายในค่อนข้างนิ่ง

กราฟระหว่างค่าความเร็วลมกับเวลา

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟมีเพียงความเร็วภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลงแต่ภายในค่อนข้างนิ่ง

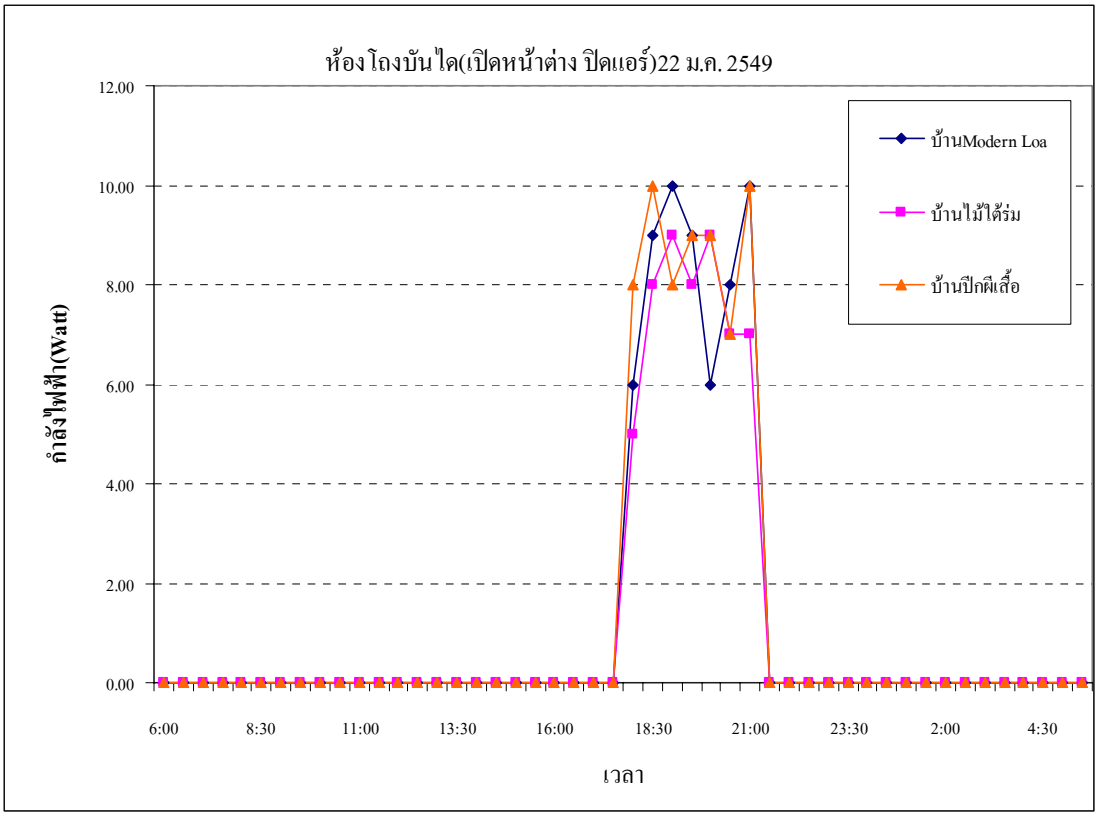


รูปที่ 6.30 กราฟระหว่างความส่องสว่างภายในห้องโถงบันไดกับเวลา (วันหยุด)

ลักษณะของกราฟภายในบ้านปีกผีเสื้อและบ้าไม้ใต้ร่มค่อนข้างใกล้เคียงกัน แต่บ้านโมเดิร์นลาวมีค่าความส่องสว่างน้อยที่สุด

กราฟระหว่างค่าความส่องสว่างกับเวลา

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟของบ้านปีกผีเสื้อและบ้านไม้ใต้ร่มค่อนข้างใกล้เคียงกันแต่บ้านโมเดิร์นลาวมีความสว่างน้อยที่สุด



รูปที่ 6.31 กราฟระหว่างกำลังไฟฟ้าภายในห้องโถงบันไดกับเวลา (วันหยุด)

ลักษณะของกราฟจะเปลี่ยนแปลงตามการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน และตามช่วงเวลาที่เปิดใช้งาน

กราฟระหว่างค่ากำลังไฟฟ้ากับเวลา

กรณีเปิดหน้าต่าง-ปิดแอร์ : ลักษณะกราฟจะเปลี่ยนแปลงตามการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน

บทที่ 7
สรุปผลและวิจารณ์ข้อมูล

เนื้อหาในบทนี้จะเป็นการวิจารณ์ผลข้อและมูลและสรุปผลข้อมูลที่เราได้จัดการเก็บข้อมูลและนำมาลงจุดในกราฟ เพื่อเป็นการง่ายในการพิจารณาและดูรายละเอียดได้ในภาพรวม ในส่วนของการทำงานโปรเจคนี้เราได้ทำการตรวจวัดข้อมูล ค่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่อค่าความสบายเชิงอุณหภาพ เช่น ค่าอุณหภูมิภายในห้อง ค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง รวมไปถึงค่าตัวแปรอื่นที่ส่งผลต่อความสบาย เช่น ค่าความส่องสว่าง ค่าความร้อนผ่านผนัง ค่าความร้อนผ่านเพดานใต้หลังคา รวมไปถึงค่าการใช้กำลังไฟฟ้าด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดที่สุดเราจึงทำการวัดค่าทุก 30 นาที แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการรวบรวมเพื่อเก็บเป็นสถิติข้อมูล โดยในส่วนแรกของบทนี้เราทำการวิจารณ์ข้อมูลมาในภาพรวม และส่วนที่สองเป็นส่วนสรุปผลข้อมูล และในส่วนสุดท้ายเป็นข้อเสนอแนะและประโยชน์ที่ได้รับ

*** หมายเหตุ** : การวิจารณ์กราฟจะทำการอ้างอิงกราฟในบทที่ 6 เป็นสำคัญเบื้องต้น ในส่วนกราฟอื่นๆ ที่เหลือทำการเขียนลงใน Data Disk ที่แนบมากับปริญญานิพนธ์ด้วย

7.2 สรุปผลข้อมูล

ข้อมูลที่ได้มาจากการตรวจวัดเราได้ทำการพิจารณาแล้วว่า บ้านประหยัดพลังงานทั้ง 3 หลังที่ได้ทำการตรวจข้อมูล ให้ค่าที่ใกล้เคียงกันในบางข้อมูลเช่น ค่าความชื้นสัมพัทธ์ หรือว่าค่าความเร็วลมเป็นต้น แต่ค่าที่ค่อนข้างแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจนคือ ค่าความส่องสว่างที่ค่อนข้างแตกต่างกันเพราะจากกราฟทุกตัวที่ได้นำเสนอนั้น มีเพียงบ้านปีกผีเสื้อที่ให้ค่าความสว่างมากที่สุด

ถึงแม้ว่าจะเป็นบ้านที่ใช้กำลังไฟฟ้ามากที่สุดก็ตามที แต่เนื่องจากใช้เครื่องปรับอากาศทั้ง 3 ตัวในบริเวณห้องที่เป็นห้องหลักที่ใช้งานมากที่สุด คือ ห้องนอน1 ห้องนอน2 และห้องนั่งเล่น แต่เมื่อเราเปรียบเทียบกับบ้านโมเดิร์นลาวแล้วเราจะเห็นว่าบ้านทั้ง 2 หลังมีอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เหมือนกัน คือ เครื่องปรับอากาศ ส่วนในบ้านไม้ใต้ร่มนั้นเป็นบ้านประหยัดพลังงานโดยวิธีธรรมชาติ ดังนั้นจึงไม่ได้ใช้เครื่องปรับอากาศ จึงทำให้ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยที่สุด แต่เนื่องจากแบบการสร้างบ้านหลังนี้ ทำให้มีช่องระบายอากาศทดแทนการใช้เครื่องปรับอากาศ ในบริเวณห้องนอน2 และห้องนั่งเล่น แต่ว่าห้องใช้งานทั้งสองเป็นห้องที่จำเป็นต้องใช้งานบ่อยหากมี

การอยู่อาศัยจริง ด้วยว่าเนื่องจากมีช่องระบายอากาศจึงส่งผลให้ค่าอุณหภูมิภายในห้องและค่าความชื้นสัมพัทธ์ ไม่แตกต่างจากสภาพของอากาศภายนอกมากนัก หากวันใดที่อากาศภายนอกชื้นมากก็จะส่งผลให้ความชื้นภายในห้องเกือบจะเทียบเท่ากับความชื้นภายนอก หรือว่าหากวันใดที่อุณหภูมิภายนอกมีค่าสูงแล้ว ก็จะทำให้อุณหภูมิภายในห้องที่ใช้งานนั้นมีอุณหภูมิสูงตามไปด้วย ถึงแม้ว่าบ้านไม้ใต้ร่มจะประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มากที่สุด แค่ว่าถ้าหากมองถึงค่าความสบายเชิงอุณหภาพแล้ว จะขึ้นอยู่กับสภาพอากาศภายนอกเป็นส่วนใหญ่ หากวันใดร้อนก็จะส่งผลให้บ้านร้อนตามไปด้วย หากวันใดอากาศมีค่าความชื้นสัมพัทธ์สูง ก็จะส่งผลให้ภายในห้องนั้นมีความชื้นตามไปด้วย ซึ่งจะแตกต่างจากบ้านอีก 2 หลัง

แต่ถ้าหากเรามาพิจารณาที่บ้านโมเดิร์นลาวแล้วจะพบว่า ค่าอุณหภูมิมีค่าสูงที่สุดหากเปรียบเทียบกับบ้านอีก 2 หลัง หรือว่าค่าความส่องสว่างของบ้านก็ยังถือว่าต่ำที่สุดเมื่อดูจากกราฟ ส่วนค่าความร้อนผ่านผนังหรือว่าค่าความร้อนผ่านเพดานใต้หลังคา ก็มีค่าใกล้เคียงกันกับบ้านอีก 2 หลัง จึงไม่พิจารณาเป็นหลักเพียงแต่เป็นตัวเสริมการตัดสินใจ เหลือบ้านปีกผีเสื้อบ้านหลังมีโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมที่เป็นรูปแบบสมัยใหม่ คือรูปแบบบ้านเน้นไปทางการให้ได้การใช้งานอเนกประสงค์มากว่าใช้งานเฉพาะทาง ด้วยโครงสร้างที่เป็นกระจกประกอบเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้มีแสงสว่างภายในบ้านนั้นสูงกว่าบ้านอีก 2 หลัง และในบ้านหลังนี้ก็ติดเครื่องปรับอากาศทั้ง 3 ห้องที่เราใช้งานเป็นหลัก แม้ว่าค่าการใช้กำลังไฟฟ้าจะสูงกว่าบ้านอีก 2 หลังก็ตามแต่ถ้าเรามองในแง่ความสบายเชิงอุณหภาพแล้วเราจะพบว่า เป็นบ้านที่เหมาะที่จะเป็นต้นแบบในการสร้างเป็นบ้านประหยัดพลังงานมากที่สุด ทางข้าพเจ้าจึงได้ตัดสินใจว่า บ้านปีกผีเสื้อเหมาะที่จะเป็นบ้านต้นแบบในการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานต่อไป

7.3 ประโยชน์ที่ได้จากการทำโครงงานนี้และข้อเสนอแนะ

จากที่ได้ศึกษาและได้จัดทำโครงงานนี้ขึ้นมาทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจถึงวิธีการจัดการเรื่อง ความสบายเชิงอุณหภาพ ว่ามีความสำคัญต่อการอยู่อาศัยเนื่องจากบ้านเป็นที่ที่เราใช้ชีวิตอยู่ หากเราอยู่บ้านแล้วเรารู้สึกว่าสบายไม่อึดอัดย่อมให้ความรู้สึกที่ดี กว่าการอยู่บ้านแล้วทำให้เรารู้สึกอึดอัด จากที่ได้ศึกษาทำให้ข้าพเจ้าได้รู้ว่าตัวแปรที่ทำให้เราอยู่สบายหรือไม่นั้น เราจะจัดการอย่างไรกับตัวแปรเหล่านั้นให้มีประสิทธิภาพอย่างไร ถึงแม้ว่าเราจะไม่สามารถที่จะควบคุมได้ตามที่เราต้องได้ทั้งหมด แต่อย่างน้อยเราก็สามารถที่จะป้องกันและจัดการเกี่ยวกับเรื่องพวกนี้ได้ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์จริงหรือเป็นข้อมูลให้แก่ผู้ที่สนใจได้ศึกษาต่อไป ส่วนในเรื่องการใช้เครื่องมือวัดก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่ทำให้ข้าพเจ้าได้รู้จักเครื่องมือวัดที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง และใช้ในงานที่ต้องการความละเอียดสูงเก็บข้อมูลได้มากๆ ได้เรียนรู้การทำงานจริงจากที่ได้ทำการวัดค่า โดยทำการวัด

ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง เป็นการใช้ชีวิตในการทำงานจริงในช่วงของการเก็บข้อมูลเพื่อนำค่าที่ได้มานั้น ส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษานำไปทำการวิเคราะห์ต่อไป และในส่วนของข้าพเจ้าได้นำมาวิจารณ์ข้อมูลโดยอาศัยจากที่ได้ทำการศึกษาเรื่องความสบายเชิงอุณหภาพ และทำการตัดสินเบื้องต้นเพื่อทำการสรุปลงในปริญญานิพนธ์เท่านั้น เนื่องจากข้าพเจ้าไม่สามารถที่จะทำการตัดสินใจในเรื่องการพิจารณาว่าบ้านประหยัดพลังงานหลังใด ควรได้รับรับรางวัลชนะเลิศ เพราะในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์พิจารณาตัดสินใจโดยคณะกรรมผู้ทรงคุณวุฒิ ในส่วนที่ข้าพเจ้าอยากจะเสนอแนะในเรื่องของการตรวจวัดเนื่องจากการตรวจวัดบ้านประหยัดพลังงานทั้ง 3 หลังนั้นมีการตรวจวัดในช่วงฤดูหนาวเพียงฤดูเดียว แต่ว่าประเทศไทยเรานั้นมี 3 ฤดูน่าจะทำการตรวจวัดข้อมูลให้ครบทั้งฤดูฝน และฤดูร้อนด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แน่นอนและชัดเจน ถึงแม้ว่าช่วงเวลาของการตัดสินนั้นจะสิ้นสุดไปแล้วก็ตาม น่าจะทำการติดตามผลต่อไปอีกสักระยะในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลเพื่อที่จะได้ข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน และสามารถหาแนวทางการพัฒนาบ้านประหยัดพลังงานต้นแบบทั้ง 3 หลังให้ดีขึ้นไปอีก