

## การผลิตความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้กับระบบปรับอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Thermal Generation For Use On Solar Air Conditioning System

ชิวะ ทศนา<sup>1</sup> และ โชติ เนิ่งนนท์<sup>2</sup>

อาจารย์ ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อาจารย์ ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Corresponding author : E-mail: chewa.t@rbru.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำความร้อนจากแสงอาทิตย์มาใช้ในระบบทำความเย็นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอาคารขนาดเล็ก โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารตัวกลางจำนวน 15.0 ลิตร ไหลด้วยอัตราเร็ว 5.00 กิโลกรัมต่อวินาที อยู่ในท่อทองแดงเส้นผ่านศูนย์กลาง 10.4 มิลลิเมตร ยาว 30.0 เมตร ขดอยู่ในบริเวณแผงผลิตความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบขนาด 2.20 ตารางเมตร ผลการศึกษา พบว่า ระบบทำความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบทำให้สารตัวกลางที่ไหลภายในท่อทองแดงมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 48.5 องศาเซลเซียส และสารตัวกลางที่อยู่ภายในถังเก็บความร้อนมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 52.0 องศาเซลเซียส

**คำสำคัญ** ระบบทำความเย็นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ความร้อนและอุณหภูมิ การกักเก็บความร้อน

### บทนำ

การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์นั้นมี 2 แบบ คือ ผลิตไฟฟ้าและผลิตความร้อน โดยที่การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้านั้นจะใช้เซลล์แสงอาทิตย์หรือโซลาร์เซลล์ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นแต่มีราคาสูงมาก ในขณะที่การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตความร้อนนั้นแบ่งเป็น 2 ลักษณะตามการใช้งาน ประกอบด้วยใช้ในการอบแห้ง และใช้ในการผลิตน้ำร้อนหรือไอน้ำ ซึ่งข้อมูลด้านภูมิอากาศและแสงอาทิตย์สำหรับการใช้งานของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (กรมพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน, 2560)

งานวิจัยในภูมิภาคเอเชีย แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีการสร้างสรรค์สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในชีวิตมีมากขึ้น (Chin Haw and et al, 2009 : 244-251) โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบปรับอากาศในอาคารกลายเป็นสิ่งจำเป็น ก่อปรกับพลังงานฟอสซิลมีแนวโน้มราคาสูงขึ้นและเกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาเป็นแหล่งพลังงานให้กับระบบทำความเย็นจึงเป็นการลดการใช้พลังงาน และในช่วงฤดูหนาวยังมีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้เป็นแหล่งผลิตความร้อนให้แก่อาคารบ้านเรือนอีกด้วย (C. Yong and et al, 2015 : 627-632) นอกจากนี้ยังพบว่าในสภาวะแห้งแล้งเครื่องปรับอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ยังใช้งานได้ดีกว่าเครื่องปรับอากาศพลังงานไฟฟ้า (A. Alili and et al, 2014 : 117-127) ในขณะที่งานวิจัยของ Wang และคณะ (R.Z. Wang, et al., 2009 : 638 -660) แสดงให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้ระบบปรับอากาศพลังงานแสงอาทิตย์แบบดูดกลืนและแบบดูดซับพลังงาน แม้แต่กลุ่มประเทศแถบยุโรป (C.A. Balaras and et al., 2007 : 299-314, R. de Lieto Vollaro and et al., 2014 : 436 -440, P. Finocchiaro and M. Beccali, 2014 : 819-827, H.J. Burckhart, and et al., 2014 : 819 -827) ประเทศออสเตรเลีย (Q.P. Ha and V. Vakiloora, 2012 :116-123, S. Pintaldi and et al., 2015 : 975-995) และประเทศในแถบทวีปแอฟริกา (V. Mittal and et al, 2005 : 59-66) ก็มีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในระบบทำความเย็นและระบบทำความร้อนโดยมีการพัฒนาระบบผลิตความร้อนและระบบกักเก็บความร้อนให้มีขนาดเล็ก แต่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงควรวิจัยจัดทำระบบผลิตความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ที่จะนำระบบผลิตความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในระบบทำความเย็นสำหรับอาคารขนาดเล็ก

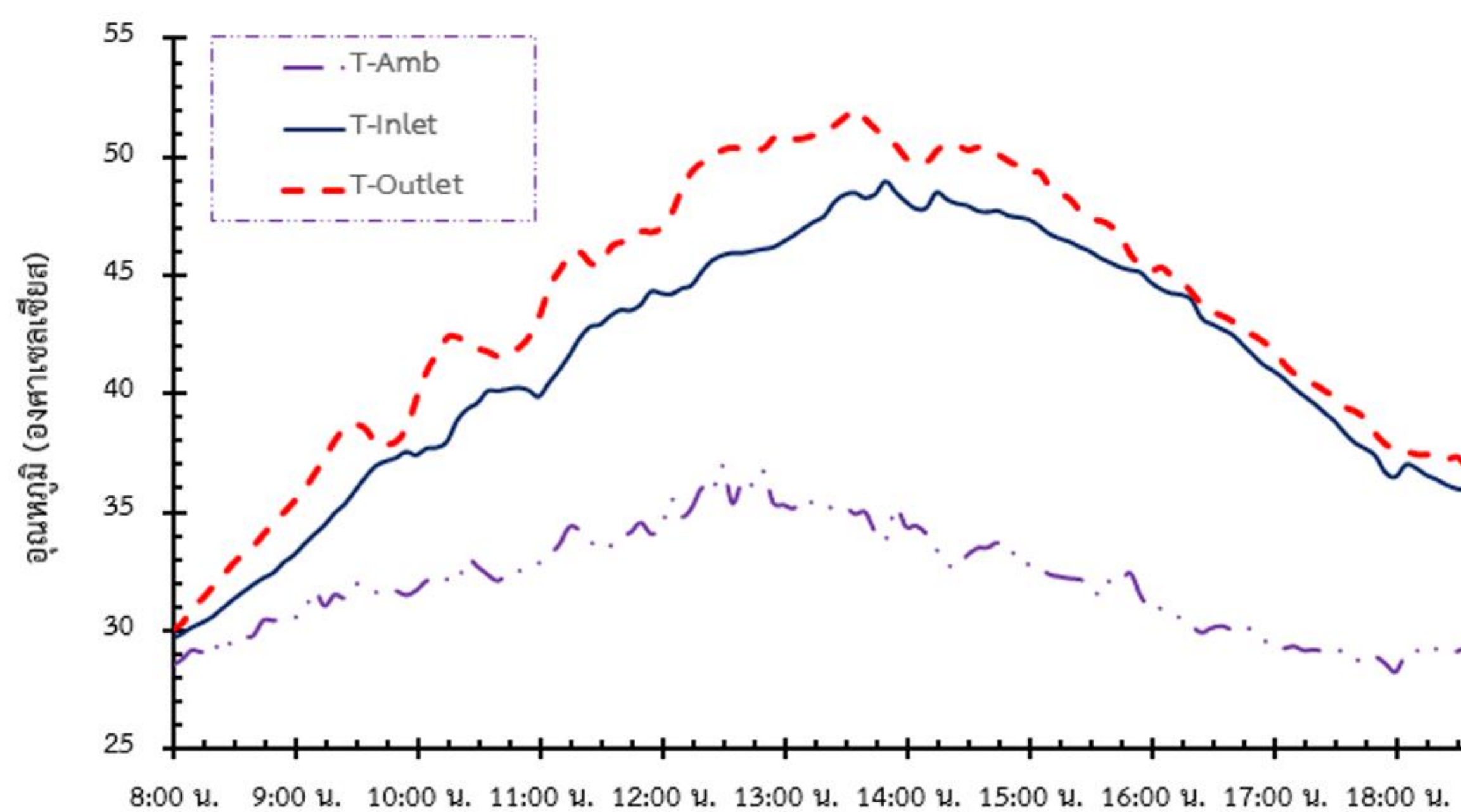
### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำความร้อนจากแสงอาทิตย์มาใช้ในระบบทำความเย็นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอาคารขนาดเล็ก

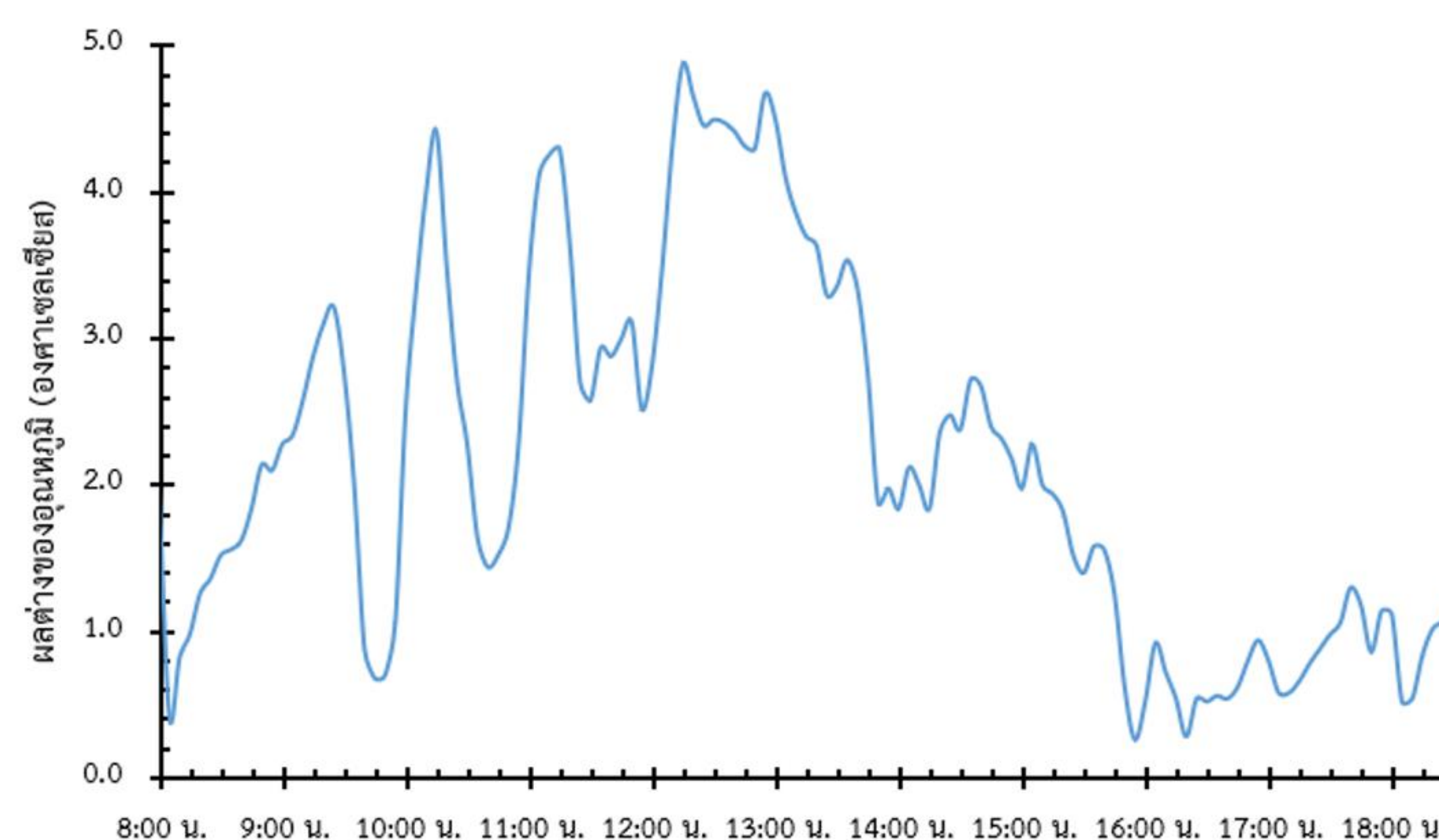
### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ติดตั้งหัววัดอุณหภูมิกับแผงรับความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์และถังเก็บความร้อน ในตำแหน่งต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 1
2. เก็บบันทึกอุณหภูมิด้วย Data Logger ยี่ห้อ Tenmars รุ่น TM 747D โดยเก็บบันทึกข้อมูลทุกๆ 5 นาที ตั้งแต่เวลา 08:00 – 18:00 น.
3. นำข้อมูลที่ได้อ่านวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารตัวกลางที่ไหลอยู่ในท่อภายในแผงรับความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์และอุณหภูมิของสารตัวกลางภายในถังเก็บความร้อน
4. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการนำระบบผลิตความร้อนมาใช้ในระบบทำความเย็นสำหรับอาคารขนาดเล็ก

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนอุณหภูมิของสารตัวกลาง



ภาพที่ 3 ความแตกต่างของอุณหภูมิของสารตัวกลางที่ไหลผ่านแผงผลิตความร้อน

### สรุปผล

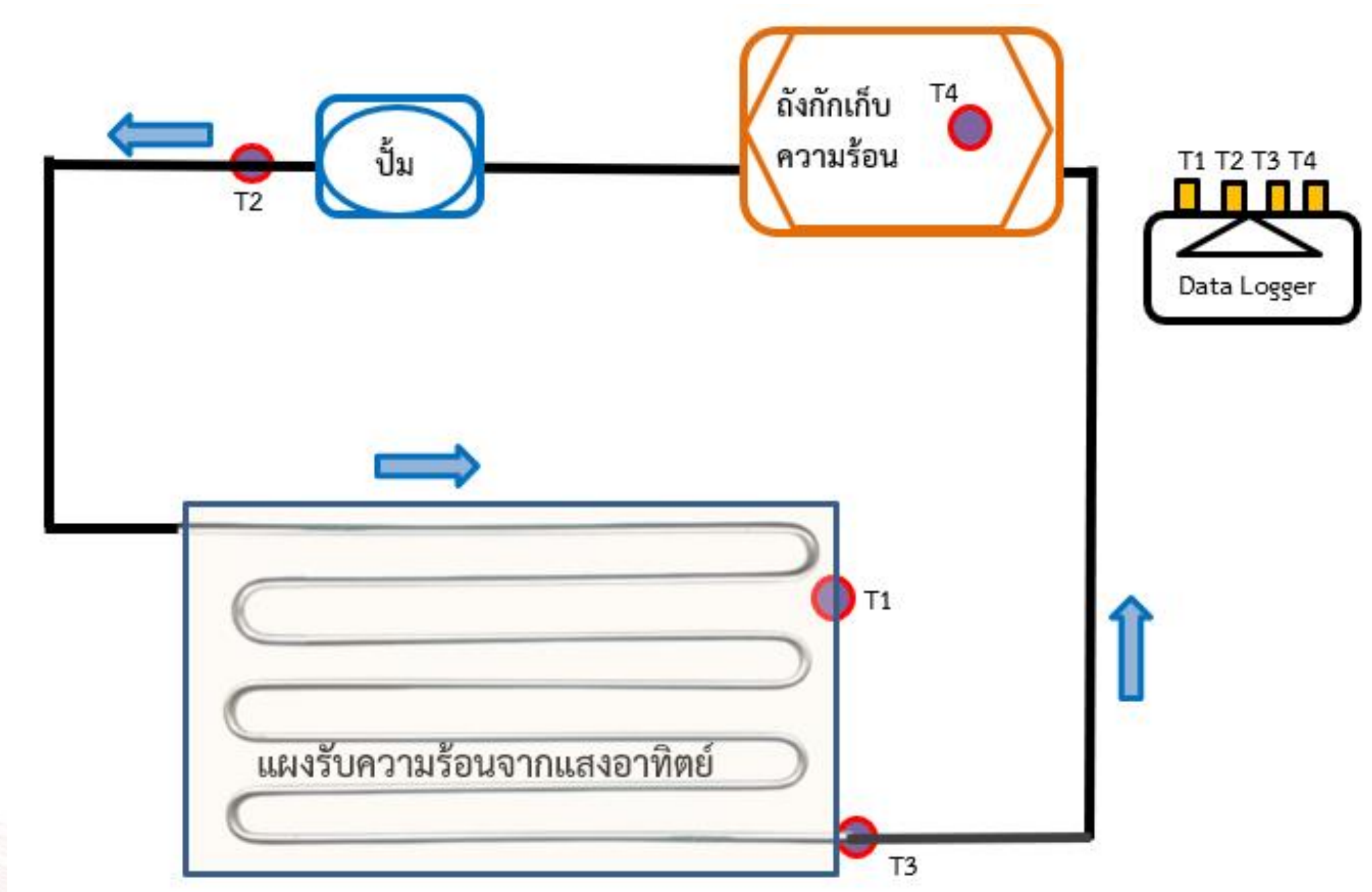
ผลการศึกษาค้นคว้าสามารถในการผลิตและกักเก็บความร้อนของระบบผลิตความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบที่ประกอบด้วยท่อทองแดงเส้นผ่านศูนย์กลาง 10.4 มิลลิเมตร ยาว 30.0 เมตร ขดอยู่ในแผงรับความร้อน 2.20 ตารางเมตร โดยสารตัวกลางมีอัตราการไหล 5.00 กิโลกรัมต่อวินาที โดยเก็บข้อมูลในช่วง 08:00 -18:00 นาฬิกา เป็นเวลา 7 วัน ซึ่งผลทดลองในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส บริเวณที่ทำการทดลองมีอุณหภูมิ 28.0-36.0 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของสารตัวกลางภายในท่อทองแดงก่อนไหลเข้าและหลังไหลออกจากแผงรับความร้อนมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 30.0-48.0 องศาเซลเซียส และ 28.0-50.0 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และอุณหภูมิของสารตัวกลางภายในถังเก็บความร้อนมีค่าอยู่ระหว่าง 30.0-52.0 องศาเซลเซียส แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากจากระบบผลิตความร้อนและกักเก็บความร้อนที่สร้างขึ้นนั้นสามารถกักเก็บความร้อนได้สูงสุดประมาณ 52.0 องศาเซลเซียส ซึ่งระบบผลิตความร้อนและกักเก็บความร้อนที่สร้างขึ้นผลิตความร้อนได้ต่ำกว่า 60.0 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงไม่สามารถนำพลังงานความร้อนที่ผลิตได้ไปใช้ในระบบปรับอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ได้

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน (เพิ่มเติม) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ประจำปีงบประมาณ 2558

### เอกสารอ้างอิง

- กรมพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน. (2560). กระทรวงพลังงาน. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www2.dede.go.th/webpage/tools.htm>. วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2564.
- A. Alili, Y. Hwang and R. Radermacher, (2014), A Hybrid solar air conditioner : Experimental investigation, J. Refrigeration 39, 117-124.
- C.A. Balaras and et al., (2007), E. Podesser, L. Wang and E. Wiemken, Solar air conditioning in Europe—an overview, J. Renewable and Sustainable Energy Reviews 11, 299 – 314.
- Chin Haw and et al., (2009), An Overview of Solar Assisted Air-Conditioning System Application in Small Office Building in Malaysia, Proceeding of the 4th IASME/WSEAS International Conference on Energy & Environment, 244-251
- C. Yong, W. Yiping and Z. Li, (2015), Performance analysis on a building-integrated solar heating and cooling panel, Renewable Energy74, 627-632.
- H.J. Burckhart, and et al., (2014), Application of novel, vacuum-insulator solar collector for heating and cooling, J. Energy Procedia 48,790-795.
- P. Finocchiaro and M. Beccali, (2014), Innovative compact solar air conditioner based on fixed and cooled adsorption beds and wet heat exchangers, J. Energy Procedia 48, 819-827.
- Q.P. Ha and V. Vakiloora, (2012), A novel solar-assisted air-conditioner system for energy savings with performance enhancement, J. Procedia Engineering 49, 116-123
- R. de Lieto Vollaro and et al., (2014), Solar cooling system for building : thermal analysis of solid absorbents applied in low power adsorption system, J. Energy and Buildings 30, 436-440.
- R.Z.Wang and et al., (2009), Solar sorption cooling systems for residential applications : Options and guidelines, J. Refrigeration 32, 638-660.
- S. Pintaldi and et al., (2015), A reviews of thermal energy storage technologies and control approaches for solar cooling, J. Renewable and Sustainable Energy Reviews 41,975-995.
- V. Mittal, K.S. Kasana and N.S. Thakur, (2005), The study of solar absorption air-conditioning system, J. Energy in South



ภาพที่ 1. แผนผังระบบผลิตความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์