บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาของการทำวิจัย

จากปัญหาวิกฤตการณ์การขาดแคลนด้านพลังงานฟอสซิล และปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ได้ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมความเป็นอยู่ของคนทั่วโลก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาค้นคว้าหาพลังงานอื่น ๆ มาทดแทนพลังงานฟอสซิล เช่น พลังงานลม พลังงานใต้พิภพ พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพสูงมาก ในการประยุกต์ใช้พลังงานหมุนเวียนที่ทำให้เกิดพลังงานความร้อน ใช้แล้วไม่มีวันหมดและเป็นพลังงานที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม เป็นพลังงานที่สะอาดและประหยัด มีความคุ้มค่าในระยะยาว

ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะเป็นประเทศในเขตร้อน แต่ก็พบว่า ตามบ้านพักอาศัย หรือโรงแรมทั่วๆ ไป มีการติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อนกันเป็นจำนวนมาก โดยเครื่องทำน้ำร้อนที่ได้รับความนิยมใช้ในบ้านพักอาศัย คือ เครื่องทำน้ำร้อนแบบใช้พลังงานจากไฟฟ้า ซึ่งถือว่า เป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าสูงมากอุปกรณ์หนึ่ง

ประเทศไทยมีรังสีอาทิตย์สูงเกือบตลอดทั้งปี จึงมีศักยภาพสูงที่จะใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ได้เป็นอย่างดี จากปฏิกิริยาฟิวส์ชั่นของดวงอาทิตย์ จะปล่อยพลังงานออกมาในรูป คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เรียกว่า รังสีอาทิตย์ (Solar Radiation) รังสีนี้จะแพร่กระจายออกทุกทิศทุกทางโลกของเราก็ได้รับอิทธิพลของรังสีนี้ โดยโดยพลังงานที่ได้จากแสงอาทิตย์มีค่าประมาณ 17 MJ/m^2 - day [1] การใช้พลังงานแสงอาทิตย์สามารถใช้ได้ในรูปความร้อน และไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ดังนั้นจึงเหมาะกับการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้งาน การพัฒนาอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานความร้อนที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จึงมีความสำคัญมาก ในปัจจุบันมีความพยายามนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้โดยตรงมากขึ้น โดยเฉพาะการนำความร้อนจากแสงอาทิตย์มาใช้ให้ความอบอุ่นและทำน้ำร้อนให้แก่ที่พักอาศัยทั่วไป เครื่องทำน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ เป็นการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในรูปความร้อน โดยใช้แผงรับรังสีอาทิตย์ (Solar Collector) เป็นตัวแปลงและเก็บพลังงานความร้อนแล้วถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำทำให้น้ำที่มีอุณหภูมิต่ำเป็นน้ำร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 40-70 องศาเซลเซียส ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้สำหรับการอาบ และการซักล้าง เครื่องทำน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ (Solar Water Heater) มีตัวรับรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 60-100 องศาเซลเซียส ตัวรับรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ ทำหน้าที่ถ่ายเทความร้อนจากรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบไปยังสารทำงานที่เป็นของเหลว แล้วนำความร้อนจากการระเหยกลายเป็นไอของสารทำงานไปใช้

ประโยชน์ในการทำน้ำร้อน ดังนั้นการพิจารณาเพื่อนำมาใช้งานต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของอุปกรณ์รับรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประหยัดพลังงานแล้ว และยังเป็นอุปกรณ์ที่ไม่ก่อให้ เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้แผงรับรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบทำหน้าที่รับความร้อนจากรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบส่งผ่านไปยังสารทำงาน(เอทานอล) แล้วนำความร้อนจากการเดือดระเหยกลายเป็นไอของสารทำงานไปแลกเปลี่ยนความร้อนให้กับน้ำภายในถังเก็บซึ่งจะทำให้น้ำมีปริมาณความร้อนสูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ออกแบบและสร้างเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบโดยใช้เอทานอลเป็นสารแลกเปลี่ยนความร้อน
2. เพื่อศึกษาหาสมรรถนะของเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบโดยใช้เอทานอลเป็นสารแลกเปลี่ยนความร้อน
3. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์
4. เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบโดยใช้เอทานอลเป็นสารแลกเปลี่ยนความร้อน
2. ทราบพารามิเตอร์ต่างๆมี่มีผลต่อสมรรถนะของเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบโดยใช้เอทานอลเป็นสารแลกเปลี่ยนความร้อน
3. ทราบถึงความเหมาะสมเพื่อประยุกต์ใช้ในเชิงพานิช และความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์
4. ผลที่ได้จากการทดลองสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ต่อไปได้

1.4 สมมติฐานของงานวิจัย

ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานความร้อนที่มีประโยชน์มากมายมหาศาล พลังงานที่ส่องมายังโลกจะอยู่ในรูปของพลังงานความร้อนและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีความยาวคลื่นต่างกัน โลกจะได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยการแผ่รังสี (Radiation) เราสามารถนำพลังงานที่ได้จากการ แผ่รังสีของดวงอาทิตย์มาใช้ในการบวนการต่าง ๆมากมาย การใช้แผงรับรังสีอาทิตย์เป็นกระบวนการหนึ่งที่สามารถนำความร้อนมาใช้ประโยชน์ได้โดยมีหลักการทำงานของระบบ คือ แผงรับรังสีอาทิตย์จะ

ดูดกลืนรังสีจากนั้นจะส่งถ่ายความร้อนไปยังสารทำงาน (เอทานอล) ที่ไหลผ่านแผงรับรังสีอาทิตย์ เกิดการระเหยกลายเป็นไอเคลื่อนที่ผ่านขดท่อแลกเปลี่ยนความร้อนแลกเปลี่ยนความร้อนแลกเปลี่ยนความร้อนถ่ายเทความร้อนแฝงออกมาใช้งาน เมื่อความร้อนในขดท่อแลกเปลี่ยนความร้อนแลกเปลี่ยนความร้อนแลกเปลี่ยนความร้อนลดลง สารทำงานจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวไหลกลับไปยังแผงรับรังสีอาทิตย์ไหลเวียนภายในระบบต่อไป

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ออกแบบและสร้างเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบโดยมีแผงรับรังสีอาทิตย์ จำนวน 1 แผง มีขนาด 1.6 m^2 ด้านบนปิดด้วยกระจก 1 ชั้น และมีขดท่อแลกเปลี่ยนความร้อนโดยใช้เอทานอลเป็นสารแลกเปลี่ยนความร้อน
2. ใช้การระเหยตัวของเอทานอลในการทำให้สารทำงานหมุนเวียนในระบบ
3. ทำการทดลองในวันที่ท้องฟ้าโปร่งในช่วงระยะเวลา 09.00-16.00 น.
4. ปริมาณของสารทำงานเอทานอล ที่ 2.0 ลิตร, 2.5 ลิตร และ 3.0 ลิตร
5. ความเข้มข้นของสารทำงานเอทานอล ที่ 99.8 เปอร์เซ็นต์
6. อัตราการผลิตน้ำร้อน ปริมาณน้ำที่ 20 ลิตร, 25 ลิตร และ 30 ลิตร
7. จัดทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

1.6 ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยนี้เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ตัวแปร อันได้แก่

1. ระดับความเข้มของรังสีอาทิตย์ขณะทำการทดลอง
2. อุณหภูมิบรรยากาศ
3. อุณหภูมิกระจก
4. อุณหภูมิภายในแผงรับรังสี
5. อุณหภูมิเข้าละออกแผงรับรังสี
6. อุณหภูมิเข้าละออกถังน้ำร้อน
7. อุณหภูมิของน้ำร้อนที่ 20, 25 และ 30 ลิตร โดยใช้ปริมาณสารทำงานเอทานอล 2.0, 2.5 และ 3.0 ลิตร ความเข้มข้นของสารทำงานเอทานอล 99.80 เปอร์เซ็นต์
8. หาประสิทธิภาพของแผงรังสี
9. หาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์