บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันปัญหาพลังงานเป็นปัญหาที่สำคัญของโลก เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่มีทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ผลิตพลังงานน้อย จึงจำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งในแต่ละปีมีมูลค่าจำนวนมาก ทำให้ต้องมีมาตรการควบคุมการใช้พลังงาน มาตรการหนึ่งที่นำมาใช้คือพลังงานทดแทน เช่น พลังจากลม น้ำ พลังงานใต้พิภพและพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งพลังงานทดแทนเหล่านี้มีอย่างไม่จำกัด และเป็นพลังงานสะอาดปราศจากมลพิษ

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่นำมาประยุกต์ใช้งานกันอย่างกว้างขวางในรูปแบบหนึ่ง ซึ่งพลังงานแสงอาทิตย์นี้เป็นพลังงานที่นำมาใช้ประโยชน์ได้โดยง่าย อาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ การใช้ประโยชน์ในรูปของพลังงานความร้อน (Solar Thermal) และการเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยแต่ละกลุ่มมีการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ให้ได้มากที่สุด เทคโนโลยีที่ใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์นี้ มีทั้งการใช้ความร้อนที่ไม่สูงมากนักไปจนถึงประเภทที่ต้องใช้ความร้อนสูง ประเภทที่ต้องใช้พลังงานความร้อนไม่สูงมากได้แก่ เครื่องอบแห้ง เครื่องทำน้ำร้อน เครื่องกลั่นน้ำ เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น เทคโนโลยีเหล่านี้โดยทั่วไปใช้พลังงานความร้อนที่ไม่เกิน 100 °C ส่วนเทคโนโลยีที่ต้องใช้พลังงานความร้อนสูงนั้น มักเป็นเทคโนโลยีที่มีการนำเอาพลังงานความร้อนไปใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยการนำเอาพลังงานความร้อนไปต้มน้ำและใช้แรงดันของไอน้ำไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า เทคโนโลยีนี้ต้องใช้ความร้อนสูงมาก ซึ่งในแต่ละเทคโนโลยีมีความจำเป็นมากต่อการใช้งานทางด้านอุตสาหกรรมต่างๆ แต่ที่น่าสนใจก็คือเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งได้มีการประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่เนื่องจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้กันส่วนใหญ่ก่อนหน้านี้จะเป็นชนิดตัวรับแสงแบบแผ่นเรียบที่ให้น้ำร้อนไหลผ่านท่อในตัวรับแสงโดยตรง ทำให้เกิดปัญหาเมื่อใช้งานในระยะยาว คือการรั่วของระบบท่อในตัวรับแสงเนื่องจากเป็นระบบเปิดทำให้เกิดตะกรันกัดกร่อนในท่อได้ ซึ่งยากแก่การบำรุงรักษาและปล่อยให้เสียไป จึงเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรและไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

จากปัญหาข้างต้น ทางคณะผู้จัดทำโครงงานจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบสร้างโปรแกรมและปรับปรุงเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดตัวรับแสงแบบแผ่นเรียบกลับมาใช้ใหม่ โดยการประยุกต์ใช้เทอร์โมไซฟอนในตัวรับแสงนี้ เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวเนื่องจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้ทำการออกแบบเป็นระบบปิด และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบให้สูงขึ้นด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสร้างโปรแกรมออกแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบที่ใช้เทอร์โมไซฟอน

1.2.2 เพื่อศึกษาผลของตัวแปรต่างๆที่มีผลต่อสมรรถนะการทำงานของระบบ

1.2.3 วิเคราะห์ผลเชิงเศรษฐศาสตร์เปรียบเทียบกับเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบที่ใช้กันทั่วไป ซึ่งมีน้ำไหลผ่านท่อโดยตรง และมีขนาดถังเก็บน้ำร้อน 180 ลิตร ขนาดของแผงรับรังสีกว้าง 1,020 มิลลิเมตร ยาว 1,940 มิลลิเมตร มีจำนวนท่อทองแดงทั้งหมด 6 ท่อ

1.3 ขอบเขต

1.3.1 เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นแผ่นเรียบที่ใช้เทอร์โมไซฟอน

1.3.2 ถังเก็บน้ำร้อนมีขนาดบรรจุ 180 ลิตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของถังขนาดเท่ากับ 48 เซนติเมตร ความยาวถัง 1 เมตร

1.3.3 แผงรับรังสีมีขนาด กว้าง 1 เมตร ยาว 2 เมตร กระจกหนา 4 มิลลิเมตร ใช้สารเคลือบแผงเป็น Matt Black Polyester

1.3.4 เทอร์โมไซฟอนสร้างขึ้นจากท่อทองแดงโดยใช้สารทำความเย็น (R-134a) เป็นสารทำงานที่มีอัตราการเติมของสารทำงาน 70 % ของปริมาตรส่วนทำระเหย โดยมีความยาวส่วนควบแน่นเท่ากับ 48 เซนติเมตร ความยาวของส่วนที่ไม่มีการถ่ายเทความร้อนเท่ากับ 55 มิลลิเมตร

1.3.5 ทดสอบการทำงานตั้งแต่เวลา 07.00-18.00 น.

1.3.6 สร้างโปรแกรมออกแบบโดยใช้โปรแกรม Matlab

1.3.7 ใช้ค่าพลังงานแสงอาทิตย์และอุณหภูมิของอากาศเป็นของจังหวัดพิษณุโลก

1.3.8 ค่ารังสีแสงอาทิตย์ที่ใช้ในการคำนวณเป็นรังสีแบบ Global Radiation ซึ่งนำมาจากช่วงเวลา 7.00 น. – 18.00 น. ณ วันที่ 2 เมษายน 2551 จากกรมอุตุนิยมวิทยาจังหวัดพิษณุโลก

1.3.9 อุณหภูมิน้ำร้อนไม่ต่ำกว่า 60 °C

1.3.10 ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

- จำนวนเทอร์โมไซฟอนคือ 5 ท่อ, 6 ท่อ, 7 ท่อ และ 8 ท่อ
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเทอร์โมไซฟอนคือ 3/8 นิ้ว, 1/2 นิ้ว และ 3/4 นิ้ว

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.4.1 ศึกษารายละเอียดของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบที่ต้องการปรับปรุง

1.4.2 วิเคราะห์และออกแบบจำลองการทำงานของระบบ

1.4.3 สร้างโปรแกรมทำการทดสอบและปรับปรุงแก้ไข

1.4.4 ศึกษาผลกระทบของตัวแปรต่าง ๆ

1.4.5 วิเคราะห์ผลและสรุปผลการทดลอง

1.4.6 จัดทำรายงาน

1.5 ระยะเวลาและแผนการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาและแผนปฏิบัติงาน

กิจกรรม	2551							2552			
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1. ศึกษารายละเอียดของตัวรับ รังสีแสงอาทิตย์											
2. วิเคราะห์และออกแบบจำลองการทำงานระบบ											
3. สร้างโปรแกรมทำการทดสอบและปรับปรุงแก้ไข											
4. ศึกษาผลกระทบที่มีต่อตัวแปรต่าง ๆ											
5. วิเคราะห์ผลและสรุปผลการทดลอง											
6. จัดทำรายงาน											

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้โปรแกรมจำลองสมรรถนะเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบที่ใช้ท่อเทอร์โมไซฟอน ซึ่งสามารถทำนายสมรรถนะการทำงานของระบบได้

1.6.2ได้ทราบถึงผลของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อสมรรถนะเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบที่ใช้เทอร์โมไซฟอน

1.6.3 ได้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบที่ใช้เทอร์โมไซฟอนที่มีความเหมาะสมที่สุดทั้งด้านสมรรถนะการทำงานและเชิงเศรษฐศาสตร์

1.7 งบประมาณ

ค่าหนังสือ Matlab	**500 บาท**
ค่าถ่ายเอกสาร	500 บาท
ค่าปริ้นงาน	500 บาท
ค่าเข้าเล่ม	1,500 บาท
รวมทั้งหมด	3,000 บาท