บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ประเทศไทยมีความต้องการพลังงานเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับภาคเศรษฐกิจที่เติบโตมากขึ้น จากรายงานพลังงานประจำปีของกระทรวงพลังงาน พบว่า ปี พ.ศ. 2553 ประเทศไทยมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นปีที่ 12 และเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2552 ร้อยละ 5.3 มีปริมาณรวมทั้งสิ้น 70,247 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ และมีการผลิตพลังงานจากแหล่งภายในประเทศรวมทั้งสิ้น 72,143 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2552 ร้อยละ 10.5 และมีการนำเข้าพลังงานรวมทั้งสิ้น 65,113 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 5.2 (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555) พลังงานหลักที่ใช้ในประเทศไทยส่วนใหญ่มาจากพลังงานสิ้นเปลืองที่เป็นพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน ซึ่งมีราคาแพงและส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมของโลก อีกทั้งสภาวการณ์ราคาน้ำมันที่ปรับตัวสูงขึ้น มีความผันผวนของราคาที่สูงและประกอบกับความต้องการใช้พลังงานภายในประเทศที่สูงขึ้น จึงต้องมีการนำเข้าพลังงานจากภายนอกประเทศเข้ามาทดแทน ส่งผลให้สูญเสียเงินตราออกนอกประเทศและความมั่นคงทางพลังงานภายในประเทศลดต่ำลง ดังนั้นทางกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานจึงได้จัดทำแผนพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565) โดยมีเป้าหมายคือ “เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศ ภายในปี พ.ศ. 2565” (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555)

โดยงานวิจัยชิ้นนี้ได้นำพลังงานแสงอาทิตย์มาเป็นพลังงานทดแทน พลังงานแสงอาทิตย์นั้นเป็นพลังงานทางเลือกหนึ่งที่มีการคิดค้นและนำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้ารวมทั้งประยุกต์ใช้พลังงานความร้อนจากรังสีอาทิตย์ในการผลิตน้ำร้อน เนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานจากธรรมชาติที่มีอยู่อย่างมหาศาล เป็นพลังงานที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ และเป็นพลังงานที่ไม่มีต้นทุนของค่าพลังงาน รวมทั้งที่ตั้งของประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรซึ่งได้รับแสงอาทิตย์ตลอดทั้งปี จึงมีศักยภาพที่เพียงพอต่อการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีสำหรับพลังงานแสงอาทิตย์นั้นมีเป้าหมายคือ “ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้ารวม 500 MW และความร้อน 38 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ภายในปี พ.ศ. 2565 ด้วยกลยุทธ์ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อลดต้นทุนการผลิตเสริมสร้างศักยภาพภาคอุตสาหกรรมให้สามารถแข่งขันได้และสนับสนุนการใช้งานพลังงานแสงอาทิตย์ ทั้งพื้นที่ชนบทห่างไกล และในเขต

เมือง ด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน” (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555) ดังจะได้เห็นได้ว่าอุปสรรคของพลังงานแสงอาทิตย์ในปัจจุบันนั้นก็คือเรื่องราคา และต้นทุนการผลิตพลังงานที่สูง ซึ่งหากมีการพัฒนาและแก้ไขอุปสรรคเหล่านี้ได้ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทยก็จะมีการพัฒนาที่ยั่งยืนขึ้น

จากอุปสรรคและข้อจำกัดข้างต้น ทำให้ตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบยังไม่ได้รับความนิยมในการนำไปใช้งานในประเทศไทย โดยเฉพาะบ้านพักอาศัย ดังนั้นการพัฒนาเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะกับการใช้งานในบ้านพักอาศัยในประเทศไทย ควรคำนึงถึงราคาและศักยภาพที่เหมาะสมกับการใช้งาน โดยออกแบบตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบอย่างง่าย (Low cost flat plate solar collector) ซึ่งเป็นการใช้ความร้อนจากรังสีอาทิตย์มาผลิตน้ำร้อน เป็นการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตน้ำร้อนอย่างหนึ่ง โดยทำการลดราคาต้นทุนการผลิตตัวเก็บรังสี แต่ยังคงอุณหภูมิน้ำร้อนที่ผลิตได้สูงพอกับการใช้งานตามวัตถุประสงค์นั้นๆ

ตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบอย่างง่ายได้ถูกพัฒนามามากมาย ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ โดยภายในประเทศไทย ยุคแรกๆ ได้มีการพัฒนาเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีต้นทุนถูกและสามารถสร้างได้ด้วยตนเอง ซึ่งประยุกต์ท่อน้ำพลาสติก (PVC) เป็นแผงรับรังสีอาทิตย์ และใช้เป็นถังสะสมความร้อน (ปรีดา จันทวงษ์, 2542) ต่อมา ได้มีการใช้แผ่นพลาสติกพอลิโพพิลีนทำหน้าที่เป็นท่อให้น้ำไหลภายในและเป็นแผ่นดูดกลืนความร้อนจากรังสีอาทิตย์ ซึ่งส่งผลให้ตัวเก็บรังสีอาทิตย์มีน้ำหนักเบากว่าตัวเก็บรังสีทั่วไปครึ่งหนึ่ง (เกษม โพธิ์งาม, 2545) จากนั้นได้มีการศึกษาเปรียบเทียบวัสดุ 3 ชนิด คือ แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด แผ่นสังกะสี และแผ่นกระเบื้องยิปซัม ซึ่งใช้เป็นแผ่นดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ต้นทุนต่ำ (สำรวย ภูบาล, 2550) และมีการทำการศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ทำอากาศร้อน โดยใช้กระป๋องอลูมิเนียมที่ใช้แล้วเป็นแผ่นดูดกลืนรังสีอาทิตย์โดยทำงานร่วมกับชุดสารดูดความชื้นเพื่อดูดซับความชื้นของอากาศก่อนเข้าตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ส่วนในต่างประเทศนั้นก็ได้มีการคิดค้นและพัฒนาตัวเก็บรังสีอาทิตย์อย่างง่าย ต้นทุนต่ำเรื่อยมา โดยมีการใช้แผ่นซีเมนต์คอนกรีตเป็นตัวดูดกลืนรังสีอาทิตย์ โดยท่ออลูมิเนียมที่ถูกหล่อด้วยซีเมนต์ จะอยู่ด้านบนผิวของแผ่นซีเมนต์ (Chaurasia, 2000) ต่อมามีการศึกษาเปรียบเทียบแผงรังสีที่สร้างขึ้นจากวัสดุพอลิเมอร์และแผงรังสีที่ทำจากโลหะที่ขายตามท้องตลาด (Cristofari, at al., 2001) และมีการใช้วัสดุพอลิเมอร์เป็นอุปกรณ์เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ โดยแผ่นพอลิเมอร์ PVC เป็นแผ่นดูดกลืนรังสีอาทิตย์ โดยไม่ใช้กระจกครอบไว้ และถังเก็บน้ำร้อนจะเป็นถังที่สร้างจากพอลิเอทิลีนเคลือบด้วยพอลิสไตรีน (Siqueira, et al., 2011)
ในงานวิจัยนี้ศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้แผ่นโลหะหรือหลังคาเมทัลชีท (Metal sheet) มาเป็นส่วนประกอบในการสร้างตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบอย่างง่าย (Low cost flat plate solar

collector) โดยใช้วัสดุหลักคือแผ่นโลหะเมทัลชีท ซึ่งมีข้อดีคือ ราคาถูก ไม่เป็นสนิม มีความแข็งแรงเหนียว ทนทาน อายุการใช้งานที่สูง และสามารถนำมาขึ้นรูปได้ง่าย โดยส่วนใหญ่จะนำไปใช้เป็นหลังคาของตัวอาคาร และในงานวิจัยชิ้นนี้จะนำมาใช้เป็นแผ่นดูดกลืนความร้อนของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ใช้ท่ออลูมิเนียมเป็นตัวลำเลียงตัวกลางในการรับความร้อนจากรังสีอาทิตย์ ซึ่งตัวกลางที่ใช้ก็คือ น้ำ โดยใช้ระบบการไหลของน้ำร้อนตามธรรมชาติ (Natural-circulation system)

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ออกแบบและสร้างตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบอย่างง่าย โดยประยุกต์ใช้แผ่นโลหะมาเป็นตัวรับรังสีหรือแผ่นดูดกลืนรังสีอาทิตย์
2. หาประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่ใช้แผ่นโลหะเป็นตัวรับรังสีอาทิตย์
3. วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่ใช้แผ่นโลหะเป็นตัวรับรังสีอาทิตย์

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. งานวิจัยชิ้นนี้ใช้แผ่นโลหะมาสร้างเป็นตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบอย่างง่าย โดยมีขนาดพื้นที่แผงรับรังสีอาทิตย์ 2 m^2
2. ระบบการไหลของน้ำร้อนตามธรรมชาติเป็นการไหลเวียนของน้ำร้อนภายในตัวเก็บรังสีอาทิตย์โดยใช้เทอร์โมไซฟอน (Thermosyphon) ทำหน้าที่เป็นวาล์วปิด-เปิด ทางเดินของน้ำ เพื่อนำไปเก็บสะสมภายในถังเก็บน้ำ
3. ทดสอบที่กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
4. หาประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์โดยทำการทดสอบที่สภาวะอากาศจริง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ตัวเก็บรังสีอาทิตย์รูปแบบใหม่ ซึ่งประยุกต์ใช้แผ่นโลหะหรือเมทัลชีทเป็นตัวรับรังสี และเป็นต้นแบบตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบอย่างง่าย ที่มีราคาต้นทุนต่ำและใช้ได้กับบ้านพักอาศัย หรือโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทย