บทคัดย่อ

จากผลงานวิจัยที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับสารเทอร์โมอิเลคตริคที่ใช้ในการผันความร้อนเป็นไฟฟ้าในช่วงอุณหภูมิห้อง พบว่าอัลลอยด์ของสาร บิสมัส (Bi) เทลูไรด์ (Te) และแอนทิโมนี (Sb) ให้ประสิทธิภาพในกระบวนการผันความร้อนเป็นไฟฟ้าได้ดี และยังพบอีกว่าสารผสมระหว่าง Bi- Te - Sb จะแสดงคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำชนิด เอ็น หรือชนิด พี ก็ได้ ขึ้นกับสัดส่วนโมเลกุลของในสารประกอบนั้น รวมทั้งประสิทธิภาพ ที่แสดงความเป็นสารเทอร์โมอิเลคตริคที่ดีนั้น ก็สามารถปรับปรุงได้จากอัตราส่วนระหว่างสารผสมทั้งสามเช่นเดียวกัน จึงเป็นจุดจูงใจในการสังเคราะห์สารในกลุ่มของ Bi- Te - Sb เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในกระบวนการผันไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้ง

โครงการวิจัยการพัฒนาการสร้างโมดูลเพื่อผันความร้อนเป็นไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ สามารถผลิตโมดูลได้เองภายในประเทศ เน้นการใช้เครื่องมือที่มีอยู่ ราคาไม่แพง และสามารถนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ ได้ ในการศึกษาเบื้องต้น พบว่ามีความร้อนเหลือทิ้งจากครัวเรือนหรือเครื่องมือเครื่องใช้ภายในบ้านหลายชนิด ซึ่งอุณหภูมิอยู่ในช่วงตั้งแต่ 60-120 องศาเซลเซียส กระบวนการในการสังเคราะห์สารเทอร์โมอิเลคตริคในกลุ่มของ บิสมัท เทลลูไรด์ แอนทิโมนี ที่มีสูตรโมเลกุล คือ $Bi_X\ Sb_{2-X}\ Te_3$ โดยทำการปรับเปลี่ยนค่าของ X วิธีการสังเคราะห์สารใช้กระบวนการ หลอม และการอัดเย็น ซึ่งเป็นวิธีการที่ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ที่มีราคาแพง เป็นแนวทางในการผลิตในประเทศได้เอง นำไปประยุกต์ใช้กับความร้อนเหลือทิ้งในช่วงอุณหภูมิต่ำ ไม่เกิน 120 องศาเซลเซียสได้ดี สารเทอร์โมอิเลคตริคที่สังเคราะห์ได้มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกความยาว 2 เซนติเมตร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร นำมาตรวจสอบชนิดของสารกึ่งตัวนำ และวัดค่าคุณสมบัติทางเทอร์โมเลคตริคของสารที่สังเคราะห์ขึ้น ได้แก่ความต้านทานไฟฟ้า สภาพการนำความร้อน และนำมาคำนวณหาค่า figure of Merit

ระบบสุญญากาศสำหรับการระเหย หรือเคลือบสารลงบนแผ่นรองรับ เพื่อประยุกต์ใช้งานในรูปของฟิลม์ของสารที่สังเคราะห์ขึ้น ถูกออกแบบและสร้างขึ้นเอง โดยทำการออกแบบระบบให้รองรับโถสุญญากาศขนาด 30 นิ้ว ที่มีช่องสำหรับใส่เครื่องวัดหรือเครื่องควบคุม จำนวน 17 ช่องพร้อม ทดสอบความเสถียรของระบบ เมื่อทำการต่อเข้ากับ ปั๊มโรตารี และปั๊มแบบฟุ้งกระจายเพื่อทำการสูบอากาศออก สามารถทำให้ระบบ มีความดันได้ในระดับ 10^{-6} ทอรร์ ซึ่งเป็นความดันที่อยู่ในช่วงของการใช้งานได้

ระบบสุญญากาศที่สร้างขึ้นและวัสดุเทอร์โมอิเลคตริคที่ได้สังเคราะห์ขึ้นนี้ จะใช้เป็นเครื่องมือในการประยุกต์สร้างเทอร์โมอิเลคตริคโมดูลเพื่อผันความร้อนต่อไปในอนาคต