# บทที่ 5
# สรุปผลการวิจัย วิจารณ์ผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความเป็นไปได้ของการวัดความเข้มรังสีอินฟราเรด โดยการใช้เทอร์โมคัปเปิล สรุปการวิจัย วิจารณ์ผลและข้อเสนอแนะ ได้ดังต่อไปนี้

## 5.1 สรุปการวิจัย

1. การศึกษาความเป็นไปได้ของการวัดความเข้มของรังสีอินฟราเรดไกล พบว่าเทอร์โมคัปเปิลสามารถวัดรังสีอินฟราเรดได้จริง ความเข้มของรังสีอินฟราเรดเป็นไปตามกฎกำลังสองผกผันคือ $I \propto \frac{1}{r^2}$ และได้สมการทั่วไปในการหาความเข้มจากความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของรังสีอินฟราเรดกับผลต่างระหว่างอุณหภูมิของหัววัดกับอุณหภูมิแวดล้อมคือ $I = 0.0001\Delta T^4 - 0.005\Delta T^3 + 0.057\Delta T^2 + 2.395\Delta T - 1.519$

2. ความเข้มของรังสีณ จุดใดๆบนระนาบที่ขนานกับหลอดรังสีอินฟราเรด จากผลการทดลอง พบว่ารูปกราฟมีแนวโน้มสอดคล้องไปในทางเดียวกันกับผลที่ได้จากการคำนวณตามทฤษฎี โดยพื้นที่ที่รังสีตกกระทบบริเวณกึ่งกลางหลอดมีความเข้มรังสีอินฟราเรดสูงที่สุดและบริเวณปลายหลอดทั้งสองข้างมีความเข้มรังสีอินฟราเรดน้อยที่สุด

3. ความเข้มของรังสี ณ จุดใดๆ บนระนาบที่ขนานกับหลอดรังสีอินฟราเรด เมื่อมีโคมสะท้อนติดตั้งที่ด้านบนของหลอด พบว่ารูปกราฟมีแนวโน้มสอดคล้องไปในทางเดียวกันกับผลที่ได้จากการคำนวณตามทฤษฎี ค่าความเข้มที่สูงขึ้นด้านข้างเกิดจากการบวกเพิ่มความเข้มจากทุกๆ จุดของโคมสะท้อน แต่บริเวณตรงกลางไม่มีการบวกเพิ่มจึงเห็นว่ามีการยุบลง ซึ่งความจริงแล้วความเข้มมีค่าเท่าเดิมกับการคำนวณความเข้มของรังสี ณ จุดใดๆบนระนาบที่ขนานกับหลอดรังสีอินฟราเรดเมื่อไม่มีโคมสะท้อนติดตั้งที่ด้านบนของหลอด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**5.2 วิจารณ์ผล**

1. เนื่องจากเราไม่มีความสามารถที่จะสร้างเครื่องมือให้อ่านค่าความเข้มของรังสีอินฟราเรดโดยตรงได้ ดังนั้นจึงนำเครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรดโดยใช้เทอร์โมคัปเปิลเป็นตัวตรวจวัด โดยการแปลงค่าอุณหภูมิที่วัดได้เป็นความเข้มของรังสีอินฟราเรด และข้อดีของการนำเครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรด โดยใช้เทอร์โมคัปเปิลเป็นตัวตรวจวัดคือ เทอร์โมคัปเปิลมีราคาถูกและหาซื้อได้ง่าย

2. เนื่องจากการคำนวณหาค่าความเข้มของรังสีอินฟราเรด ในทางทฤษฎีกำหนดให้อุณหภูมิของผิวหลอดเท่ากันทุกจุด แต่ในการทดลองได้วัดอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆบนผิวหลอดพบว่าไม่เท่ากัน การกำหนดสมมุติฐานการคำนวณค่าความเข้ม ในทางทฤษฎีกำหนดให้หลอดรังสีอินฟราเรดเป็นแค่เส้นตรงเล็กๆ แต่ในการทดลองหลอดรังสีอินฟราเรดมีขนาดที่ชัดเจนอยู่แล้ว และในการคำนวณทางทฤษฎีกำหนดให้รูกลมเปรียบเสมือนแผ่นแบนๆที่ส่งรังสีออกมายังแผ่นแบนกลมด้านล่าง แต่ในการทดลองแหล่งกำเนิดรังสีคือหลอดซึ่งมีลักษณะเป็นผิวโค้งส่งผลให้ค่าที่ได้จากการทดลองและผลจากการคำนวณทางทฤษฎีต่างกัน

3. เนื่องจากการคำนวณหาค่าความเข้มของรังสีอินฟราเรด ในทางทฤษฎีไม่ได้คิดค่าการสูญเสียในส่วนของโคมสะท้อนที่สะท้อนมายังพื้นผิว แต่ในทางการทดลองคิดค่าการสูญเสียเป็น 100% เพื่อให้สะดวกในการคำนวณ และค่า Emissivity ของแผ่นอะลูมิเนียมพ่นสีดำเราไม่ทราบค่าที่แน่ชัด ส่วนค่าที่ใช้คือ 0.95 โดยถือเอาค่า Emissivity ของแผ่นอะลูมิเนียมที่ได้จากการตาราง แต่ไม่มีในกรณีพ่นสีดำจึงเลือกใช้ค่านี้ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่ใกล้เคียง แต่สามารถใช้ตรงตามตารางเลยไม่ได้เพราะจะทำให้ค่าสมดุลพลังงานทางพลังงานไม่เป็นจริง จึงมีการปรับขึ้นลงเล็กน้อยเพื่อให้สอดคล้องกับสมการ ด้วยเหตุเหล่านี้ส่งผลให้ ค่าที่ได้จากการทดลองและผลจากการคำนวณทางทฤษฎีต่างกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**5.3 ข้อเสนอแนะ**

1. ควรกำหนดระยะห่างระหว่างหลอดรังสีอินฟราเรดกับตัวตรวจวัดให้มีจำนวนช่องต่อหน่วยความยาวถี่มากกว่านี้เพื่อให้ได้ค่าความเข้มที่ละเอียดมากขึ้น

2. จากการทำการวัดความเข้มของรังสีอินฟราเรด พบว่าเทอร์โมคัปเปิล ที่เรานำมาประยุกต์ใช้ มีการดูดกลืนความร้อน ดังนั้นก่อนที่จะนำไปใช้งานจึงต้องหยอดกาวซิลิโคนเพื่อช่วยในการระบายความร้อนออกจากหัววัด

3. ควรมีเครื่องมือมาตรฐานมาวัดเทียบเพื่อให้งานวิจัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY