

บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผล

การวิจัยการออกแบบและสร้างชุดทดลอง เรื่อง การหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัว เนื่องจากความร้อนด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนแสง มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลอง เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนแสง โดยมี รายละเอียดอภิปราย สรุปผล และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ดังนี้

อภิปราย

การออกแบบและสร้างชุดทดลองการหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อน ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนแสง ค่าความกว้างของรีฟเลกซ์ที่เกิดขึ้นบนฉากเป็นผลมาจากการ ที่วัตถุได้รับความร้อนแล้วเกิดการขยายตัว ทำให้ความกว้างของช่องแคบเดี่ยวเกิดการเปลี่ยนแปลง ระยะการยิดของวัตถุที่ได้รับความร้อนสามารถวัดได้โดยอ้อมจากความยาวของช่องแคบเดี่ยวที่ เปลี่ยนไปบนฉาก นำค่าความกว้างของช่องแคบเดี่ยวที่วัดได้บนฉากมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ การขยายตัวเนื่องจากความร้อน สามารถอภิปรายผลการทดลองได้ดังนี้

1. การออกแบบและสร้างชุดทดลอง ลักษณะของชุดทดลองที่สร้างขึ้น ชุดทดลองวัดค่า สัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนแสงที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย (1) แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ สำหรับใช้เป็นแหล่งกำเนิดแสง (2) วัตถุทดลองติดแผ่น ช่องแคบเดี่ยวเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อน วัสดุทดลองคืออลูมิเนียมและ สังกะสี (3) บีกเกอร์สำหรับใส่น้ำ (4) ชุดให้ความร้อนสำหรับให้ความร้อนแก่ชุดทดลองที่สร้างขึ้น และ (5) เทอร์โมมิเตอร์ สำหรับใช้วัดอุณหภูมิ

2. การทดสอบชุดทดลอง ชุดทดลองการหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนแสง วัตถุทดสอบคืออลูมิเนียมและสังกะสี วัดความกว้างของรีฟเลกซ์ แทรกสอดที่เกิดขึ้นบนฉากเมื่อวัตถุมีการขยายตัวเนื่องจากความร้อน นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาค่า สัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อน ผลการทดสอบพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัว เนื่องจากความร้อนของอลูมิเนียมและสังกะสีมีค่าเท่ากับ $23.1 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ และ $27.4 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 3.75% และ 4.18%

3. การทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนของโลหะไม่ทราบชนิด เป็นการนำชุดทดลองที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมาทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนของโลหะไม่ทราบชนิด โดยการนำโลหะไม่ทราบชนิดมาัดให้เป็นรูปตัวยู คลายทั้งสองข้างยึดด้วยท่อนไม้ ยึดตรงกลางท่อนไม้ด้วยใบมีด โคนซึ่งทำหน้าที่เป็นช่องแคบเดี่ยว ใช้เลเซอร์เป็นแหล่งกำเนิดแสง ทำการวัดการแทรกสอดที่เกิดขึ้นบนฉากเมื่อโลหะมีการขยายตัวเนื่องจากความร้อน นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อน ค่าที่ได้คือ $17.8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ มีค่าใกล้เคียงกับสแตนเลส

4. การประเมินชุดทดลอง ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดทดลองการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนแสงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดทดลอง เรื่อง การหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนแสงในด้านประสิทธิภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.80 ซึ่งมากกว่า 0.5 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี ในด้านการออกแบบชุดทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.74 ซึ่งมากกว่า 0.5 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี และในด้านคู่มือครมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.67 ซึ่งมากกว่า 0.5 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดีและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดทดลอง เรื่อง การหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนแสง ในด้านการออกแบบชุดทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 แสดงว่านักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่ง ในด้านใบความรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 แสดงว่านักเรียนเห็นด้วย และในด้านใบทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 แสดงว่านักเรียนเห็นด้วย

สรุปผลการทดลอง

การออกแบบและสร้างชุดทดลองการหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนแสง ได้ผลการวิจัยโดยสรุปดังนี้

1. การออกแบบและสร้างชุดทดลอง ลักษณะของชุดทดลองที่สร้างขึ้น ในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย (1) แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ (2) วัตถุทดลองที่ปลายทั้งสองยึดติดกับไม้และมีใบมีด โคนทำหน้าที่เป็นช่องแคบเดี่ยว
2. การทดสอบชุดทดลอง โดยการทดลองวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนของอลูมิเนียมและสังกะสี ได้ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนเท่ากับ $23.1 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ และ $27.4 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 3.75% และ 4.18%
3. การทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนของโลหะไม่ทราบชนิด ได้ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนเท่ากับ $17.8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ มีค่าใกล้เคียงกับสแตนเลส

4. การประเมินจากแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อชุดทดลอง มีดังนี้

4.1 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดทดลอง 3 ท่าน มีระดับค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 ด้าน เท่ากับ 0.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.5 ($IOC > 0.5$) ที่กำหนดไว้ สรุปได้ว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกับชุดทดลองที่สร้างขึ้น

4.2 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลอง 15 คน มีระดับค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 ด้าน เท่ากับ 4.47 สรุปได้ว่าผู้เรียนเห็นด้วยกับชุดทดลองที่สร้างขึ้น

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University