

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การสร้างชุดทดลองเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อนของโลหะจากเทคนิคการเลี้ยวเบนของแสงเลเซอร์
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายณัฐพล มีแก้วน้อย
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดร.เจมฤทัย ถามะพัฒน์ รศ. ดร.สุปानी ถิมสุวรรณ
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	ฟิสิกส์ศึกษา
ภาควิชา	ฟิสิกส์
คณะ	วิทยาศาสตร์
พ.ศ.	2555

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างชุดทดลองสำหรับหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นทางความร้อนของโลหะ (α) โดยพิจารณาจากรูปแบบการเลี้ยวเบนของแสง ชุดทดลองแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ คือ 1) ชุดจับยึดแท่งโลหะตัวอย่าง 2) แหล่งกำเนิดแสง และ 3) ระบบให้ความร้อน ในการหาค่า α ของแท่งโลหะตัวอย่างโดยวิธีการที่นำเสนอเริ่มจากนำโลหะตัวอย่างใส่ลงในชุดจับยึดซึ่งทำจากท่อพลาสติกทรงกระบอกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเท่ากับ 16 cm ในแนวตั้ง ที่ปลายด้านล่างของแท่งโลหะถูกตรึงให้อยู่กับที่ ส่วนปลายด้านบนต่อเข้ากับไบมิคโคนที่วางตัวขนานกับไบมิคโคนที่ยึดติดแน่นกับเสา ไบมิคโคนที่สองนี้อยู่ห่างกันเป็นระยะ 0.5 mm ดังนั้นช่องว่างระหว่างไบมิคโคนที่สองไบจึงทำหน้าที่เปรียบเสมือนสลิตเดี่ยว เมื่อแสงเลเซอร์ฮีเลียม-นีออน ที่มีความยาวคลื่นเท่ากับ 632.8 nm จากแหล่งกำเนิดแสงส่องผ่านไปยังสลิตเดี่ยว จะทำให้เกิดรูปแบบการเลี้ยวเบนของแสงบนฉาก เมื่อโลหะตัวอย่างมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะทำให้ความยาวของแท่งโลหะเพิ่มขึ้นเนื่องจากเกิดการขยายตัวเชิงเส้นทางความร้อน ส่งผลให้ความกว้างของสลิตลดลงเท่ากับ ความยาวของแท่งโลหะที่เพิ่มขึ้น ความกว้างของสลิตที่ลดลงสามารถพิจารณาได้จากการวัดระยะห่างระหว่างแถบสว่างกลางและแถบมืดอันดับที่หนึ่ง (y) ของรูปแบบการเลี้ยวเบนแสง การเปลี่ยนแปลงค่า y ตามอุณหภูมิของแท่งโลหะนี้ สามารถนำไปหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นทางความร้อนของโลหะได้ ในการทดลองได้หาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นทางความร้อนของแท่งสแตนเลส (314) ทองแดง (UNS C11000) และอะลูมิเนียม (6063) ที่มีความยาวเริ่มต้นเท่ากับ 45.3 cm พบว่ามีค่าเท่ากับ 15.25×10^{-6} , 17.74×10^{-6} และ $23.13 \times 10^{-6} (\text{°C})^{-1}$ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานจากการกำหนดของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน

1.2% แสดงให้เห็นว่าชุดการทดลองที่สร้างขึ้นนี้มีความถูกต้องสูง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในระดับห้องปฏิบัติการและงานทางด้านอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนในวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับอุดมศึกษาได้อีกด้วย

คำสำคัญ : การเลี้ยวเบนของแสง / ท้องแดง / ฟิสิกส์ศึกษา / สลิตเดี่ยว / สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นทางความร้อน / เหล็กกล้าไร้สนิม / อะลูมิเนียม