

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

วัตถุทุกชนิดที่มีอุณหภูมิสูงกว่าศูนย์องศาสัมบูรณ์ ( $-273^{\circ}\text{C}$ ) จะแผ่รังสีอินฟราเรด (Infrared Radiation) ออกมา โดยปริมาณรังสีอินฟราเรดที่แผ่ออกมาจากวัตถุแต่ละชนิดมีค่าที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัตถุที่แสดงถึงความสามารถในการแผ่รังสีอินฟราเรด (Emissivity:  $\epsilon$ ) นอกจากค่า  $\epsilon$  จะขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุแล้ว ลักษณะพื้นผิว อุณหภูมิที่ผิวของวัตถุ มุมของการแผ่รังสีและค่าความยาวคลื่นยังมีบทบาทสำคัญต่อค่า  $\epsilon$  อีกด้วย

เซนเซอร์ชนิดอินฟราเรด (Infrared Sensor) เป็นอุปกรณ์อุณหภูมิที่ผิวแบบไม่สัมผัส ทำงานโดยการรับรังสีอินฟราเรดที่แผ่ออกมาจากผิวของวัตถุแล้วแปลผลเป็นอุณหภูมิโดยอาศัยทฤษฎีของพลังค์และสเตฟาน-โบลต์ซมานน์ กล้อง TI สามารถตรวจวัดอุณหภูมิที่ผิวได้อย่างรวดเร็ว แสดงผลของอุณหภูมิออกมาในรูปแบบของตัวเลข ปัจจัยที่มีผลต่อความถูกต้องอุณหภูมิที่ได้จากเซนเซอร์ปัจจุบันมีการประยุกต์เซนเซอร์ชนิดอินฟราเรดในงานที่ไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิสัมผัสกับชิ้นงานได้โดยตรง เนื่องจากอาจเป็นอันตรายต่อคนหรือเครื่องมือวัด สำหรับอุตสาหกรรมอาหารในส่วนของการควบคุมการผลิตต้องการความสะอาดสูงเพื่อป้องกันหรือลดโอกาสปนเปื้อนมาสู่ผลิตภัณฑ์ กล้อง TI จึงเข้ามามีบทบาทในกระบวนการผลิตทั้งในแง่ของการตรวจสอบและการควบคุมคุณภาพ เช่น ในกระบวนการลวก (blanching) กระบวนการทอด กระบวนการละลายและกระบวนการพาสเจอร์ไรซ์ เป็นต้น (Gowen et al., 2010)

ในอุตสาหกรรมผลิตขนมปังควบคุมกระบวนการอบโดยการตั้งค่าอุณหภูมิเตาอบไว้คงที่ภายในระยะเวลาที่กำหนด ส่งผลต่อการสูญเสียน้ำหนักของขนมปังในระหว่างการอบและสิ้นเปลืองพลังงาน Therdthai et al. (2002) ทำการอบขนมปังโดยการปรับลดอุณหภูมิให้เหมาะสมสำหรับแต่ละขั้นตอนการอบโดยพิจารณาจากอุณหภูมิกึ่งกลางขนมปัง พบว่าสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักโดยรวมลงได้โดยที่สีของขนมปังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ อย่างไรก็ตามการควบคุมอุณหภูมิดังกล่าวจำเป็นต้องใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิชนิดสัมผัสกับวัตถุซึ่งอาจส่งผลต่อการปนเปื้อนจากเครื่องมือวัดไปสู่ขนมปังได้

ดังนั้น โครงการวิจัยนี้จึงนำเสนอการประยุกต์ใช้หลักการแผ่รังสีอินฟราเรดของวัตถุ เพื่อนำมาวัดอุณหภูมิที่ผิวและนำไปใช้ในกระบวนการอบขนมปัง ซึ่งกล้อง TI จะสามารถวัดค่าอุณหภูมิที่ผิวของตัวอย่างได้ถูกต้องก็ต่อเมื่อมีการกำหนดค่า  $\epsilon$  ที่แท้จริงของวัตถุให้กับกล้อง จึงต้องทำการทดลองเพื่อหาค่า  $\epsilon$  ของขนมปังที่เปลี่ยนแปลงในระหว่างกระบวนการอบและนำข้อมูลดังกล่าวไปควบคุมอุณหภูมิเตาอบโดยใช้ Infrared Sensor (IR-Sensor) เป็นอุปกรณ์วัดอุณหภูมิที่ผิวขนมปัง

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาค่า  $E$  ของขนมปัง (เริ่มต้นตั้งแต่โดจนกลายเป็นขนมปัง)
2. เพื่อประยุกต์ใช้หลักการการแผ่รังสีอินฟราเรดกับกระบวนการอบขนมปัง

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาวิธีการทดลองหาค่า  $E$  ของอาหาร ได้แก่ ขนมปัง (เริ่มต้นตั้งแต่โดจนกลายเป็นขนมปัง) โดยใช้ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดค่า  $E$  ที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้น
2. ศึกษาการควบคุมอุณหภูมิภายในเตาอบโดยใช้ IR-Sensor วัดอุณหภูมิที่ผิวของวัตถุ

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ค่า  $E$  ของวัสดุของอาหาร
2. การประยุกต์ใช้ IR-Sensor วัดอุณหภูมิที่ผิวของวัตถุเพื่อการควบคุมอุณหภูมิภายในเตาอบ