



## บทที่ 1

## บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันโลหะชุบได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก เช่น เหล็กกล้าคซึ่งเป็นแผ่นเหล็กชุบติบูกก็ได้นำมาใช้เป็นภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ต่างๆ เป็นต้นว่า ครอบป้องกันยาง ครอบป้องกัน ครอบป้องกันอาหาร โลหะชุบทองก็ได้นำมาทำเป็นเครื่องประดับของสตรีและบุรุษ ทำแผ่นพิมพ์ลายวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ ทำขั้วต่อสายในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องเสียง เหล็กชุบสังกะสีก็นำมาใช้มุงหลังคาบ้าน เป็นต้น

เมื่อโลหะชุบได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันดังกล่าว โรงงานอุตสาหกรรมผลิตสินค้าเกี่ยวกับโลหะชุบจึงเกิดขึ้น เช่น โรงงานผลิตเหล็กกล้าค โรงงานผลิตสังกะสี โรงงานผลิตเครื่องประดับ และสินค้าที่ผลิตได้จากโรงงานเหล่านี้ส่วนหนึ่งก็ได้ส่งออกไปขายต่างประเทศ ดังนั้นการควบคุมคุณภาพของสินค้าและการลดต้นทุนในการผลิตจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง คุณภาพที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือความหนาของโลหะเคลือบผิวซึ่งต้องทำการเคลือบให้ได้ความหนาตามที่กำหนด วิธีดั้งเดิมที่ใช้วัดกันอยู่ก็คือวิธีทางเคมีโดยการกัดผิวโลหะเคลือบออกด้วยสารเคมีแล้วชั่งน้ำหนักซึ่งเป็นวิธีที่ใช้เวลานาน จึงได้มีการนำเทคนิคนิวเคลียร์มาใช้ในการควบคุมคุณภาพสินค้าเพราะมีข้อได้เปรียบกว่าวิธีอื่นหลายประการเช่น

- ไม่ต้องทำลายตัวอย่าง

- สามารถนำสัญญาณจากการตรวจสอบไปควบคุมเครื่องมืออัตโนมัติได้
- สะดวกและรวดเร็ว
- มีความแม่นยำ

เทคนิคนิวเคลียร์ที่นำมาใช้ในการวัดความหนาของโลหะเคลือบผิวมี

3 เทคนิค คือ เทคนิคการสะท้อนของรังสีเบตา (Beta scattering technique) เทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ (X-Ray Fluorescence technique) และวิธีการส่งผ่านรังสี (radiation transmission technique)

เทคนิคนิวเคลียร์ที่ใช้ในการวัดความหนาโลหะเคลือบผิวมีใช้อย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ จากข้อมูลการขออนุญาติมิไว้และครอบครองซึ่งวัสดุกำมันตรังสีของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (นปส) พบว่าในปัจจุบันมีโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้เทคนิคนิวเคลียร์ทั้งสอง ในการควบคุมคุณภาพความหนาของโลหะเคลือบผิวจำนวน 1 หน่วย ได้แก่ บริษัท ชันฟลาวเวอร์ จำกัด ใช้เทคนิคการสะท้อนของรังสีเบตา ในการควบคุมความหนาของทองที่ชุบบนเครื่องประดับ และจากรายงานการสำรวจการใช้สารกำมันตรังสีในโรงงานอุตสาหกรรมของ นฤปวัจน์ เงินวิจิตร และ นิตักษณ์ ทองคง พบว่ามีอีก 1 แห่ง คือ บริษัทแผ่นเหล็กวิลาสไทย จำกัด ใช้เทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ ในการควบคุมความหนาของดีบุกที่ชุบบนแผ่นเหล็ก

### 1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย

เพื่อศึกษาการใช้เทคนิคนิวเคลียร์ 2 แบบคือ เทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์และเทคนิคการสะท้อนของรังสีเบตา ในการวัดความหนาของโลหะบางชนิดที่



เคลือบอยู่บนผิววัสดุ เช่น ดิบุกที่เคลือบบนแผ่นเหล็ก ลังกะสีที่เคลือบบนโลหะ ทองคำที่เคลือบบนโลหะ พร้อมทั้งศึกษาความไว ( sensitivity ) ขีดจำกัด ( limitation ) ช่วงประยุกต์ใช้งาน และนำไปเปรียบเทียบความถูกต้องกับ วิธีวัดความหนาโดยการใช้อัลตราซาวด์

### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

ก. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้เทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์และเทคนิค การสะท้อนรังสีเบตา ในการวัดความหนาของโลหะเคลือบผิวได้แก่ เหล็กเคลือบ ด้วยดิบุกและทองแดงเคลือบด้วยทองคำ ในแง่ของความเหมาะสมในการใช้งาน ความไว ขีดจำกัดและการเลือกใช้ต้นกำเนิดรังสีที่เหมาะสม

ข. เป็นแนวทางในการออกแบบอุปกรณ์วัดความหนาของโลหะเคลือบ ผิวของโลหะชนิดอื่นๆ เพื่อการใช้งานในอุตสาหกรรม

### 1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- ก. ศึกษาทฤษฎีการวัดความหนาโดยเทคนิคนิวเคลียร์
- ข. จัดหาตัวอย่างของโลหะเคลือบผิว
- ค. ศึกษาการวัดความหนาของโลหะเคลือบผิวโดยวิธีเรืองรังสีเอกซ์
- ง. ศึกษาการวัดความหนาของโลหะเคลือบผิวโดยวิธีการสะท้อนรังสีเบตา
- จ. นำตัวอย่างไปวัดความหนาด้วยอัลตราซาวด์
- ฉ. สรุปผลการทดลอง