



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 6

รหัสวิชา 20103- 2004 ชื่อวิชา งานทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพ

สัปดาห์ที่ 16-18

ชื่อหน่วย การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (RT)

ชั่วโมงที่ 61-72

1. หัวข้อเรื่อง

1. หลักการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี
2. แหล่งกำเนิดรังสี
3. อุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบ
4. ข้อดีของการตรวจสอบ
5. ข้อจำกัดของการตรวจสอบ
6. การป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงาน

2. สารสำคัญ

สารสำคัญ

การตรวจสอบด้วยรังสีเป็นวิธีการตรวจสอบโดยวิธีไม่ทำลายสภาพ (Non Destructive Testing : NDT) โดยใช้รังสีเอกซ์ (X-Ray) หรือรังสีแกมมา (Gamma-Ray) ฉายผ่านเนื้อวัสดุงานและแสดงภาพกับฟิล์มที่อยู่ด้านหลัง ซึ่งใช้สำหรับหาจุดบกพร่องภายใน เช่น รุพ รุน สลักฝังใน การเชื่อมที่ไม่เพียงพอ การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ รอยแตกร้าว และจุดบกพร่องอื่น ๆ และเป็นการตรวจสอบที่มีเอกสารเก็บไว้ เป็นหลักฐานอ้างอิงได้ เพื่อเก็บไว้เป็นประวัติหรือสำหรับเปรียบเทียบครั้งต่อไปภาพที่ปรากฏ บนแผ่นฟิล์มจะเป็นลักษณะที่เป็นจริงภายใน ของบริเวณที่ทำการตรวจสอบ ว่าควรที่จะทำการอย่างไรต่อไป การตรวจสอบวิธีนี้เป็นการตรวจสอบที่ใช้ค่าใช้จ่ายสูงและมีอันตรายต่อผู้ที่ทำการตรวจสอบมาก ถ้าไม่มีการป้องกันอันตรายที่เพียงพอ


3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

1. เข้าใจหลักการและขั้นตอนการตรวจสอบด้วยรังสี
2. รู้จักชนิดอุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบด้วยรังสี
4. ปฏิบัติการวิเคราะห์ฟิล์มภาพถ่ายแนวเชื่อมด้วยรังสี

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกหลักการของการถ่ายภาพด้วยรังสีได้
2. บอกแหล่งกำเนิดของรังสีที่ใช้ในการตรวจสอบได้
3. บอกชื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยรังสีได้
4. บอกสมบัติของรังสีแต่ละชนิดได้
5. บอกส่วนของฟิล์มที่ทำหน้าที่บันทึกภาพได้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20103- 2004 ชื่อวิชา งานทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพ	สัปดาห์ที่ 16-18
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (RT)	ชั่วโมงที่ 61-72
<p>6. บอกถึงอุปกรณ์ในการป้องกันความปลอดภัยจากรังสีได้</p> <p>7. สามารถวิเคราะห์จุดบกพร่องจากฟิล์มภาพถ่ายแนวเชื่อม ด้วยรังสีได้</p> <p>8. บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <p>4. เนื้อหาสาระ</p> <p>1. หลักการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี</p> <p>คือการให้รังสีผ่านชิ้นงานที่จะตรวจสอบ หากชิ้นงานบริเวณใดที่มีช่องว่างหรือมีความหนาแน่นที่ต่างกัน รังสีที่ผ่านชิ้นทดสอบก็ถูกซึมซับในปริมาณที่ต่างกัน ซึ่งการแตกต่างของรังสีที่ผ่านออกไป ก็จะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความแตกต่างของความหนาแน่นของชิ้นงาน ตัวอย่างเช่น เมื่อรังสีผ่าน โพรงอากาศในชิ้นงาน ปริมาณรังสีจะผ่านบริเวณ โพรงอากาศได้มากกว่าบริเวณที่ไม่มีโพรงอากาศ หรือรังสีจะผ่านบริเวณที่ชิ้นงานบางได้มากกว่า บริเวณที่ชิ้นงานหนา ปริมาณการผ่านชิ้นงานของรังสีจะถูกบันทึกผล ส่วนใหญ่แล้วโดยการทำปฏิกิริยากับฟิล์ม ซึ่งเมื่อทำการล้างฟิล์มแล้วจะปรากฏความแตกต่างของความเข้มของฟิล์มให้เห็น การตรวจสอบชิ้นงานเชื่อมด้วยภาพถ่ายรังสีนั้นจะต้องจัดชิ้นงานวางไว้ระหว่างเครื่องกำเนิดรังสีกับฟิล์ม โดยฟิล์มจะต้องอยู่ชิดกับชิ้นงานให้มากที่สุดและ เพื่อให้ฟิล์มมีความคมชัดมากขึ้น ด้านหลังของฟิล์มควรมีแผ่นตะกั่ววางรองไว้อีกทีหนึ่ง เพราะตะกั่วจะทำหน้าที่ดูดกลืนรังสีที่กระจัดกระจายไว้ รังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพนั้นมี ความสามารถที่จะผ่านเข้าไป ในวัสดุและทะลุออกมา อีกด้านหนึ่งของวัสดุแต่พลังงานส่วนหนึ่งจะถูกกลืนไว้โดย วัสดุนั้น ๆ</p> <p>2. แหล่งกำเนิดรังสี</p> <p>รังสีที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยรังสี ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมนั้น มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 รังสีเอ็กซ์ (X - ray) 2.2 รังสีแกมมา (Gamma ray) 2.3 รังสีนิวตรอน (Neutron ray) <p>ส่วนใหญ่แล้วรังสีที่ใช้งานมาก คือรังสีเอ็กซ์ และรังสีแกมมา ส่วนรังสีนิวตรอนนั้น จะใช้กับงานที่มีความหนาแน่นมาก ๆ</p> <p>3. อุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบ</p> <p>เครื่องมือและอุปกรณ์การทดสอบงานเชื่อมด้วยรังสีประกอบไปด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 เครื่องถ่ายภาพรังสี 3.2 ฟิล์ม (Film) ทำหน้าที่บันทึกภาพของวัสดุที่ทำการตรวจสอบ 3.3 พีเนตริเมเตอร์ (Penetrometer) 3.4 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี 		



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 6

รหัสวิชา 20103- 2004 ชื่อวิชา งานทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพ

สอนครั้งที่ 16-18

ชื่อหน่วย การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (RT)

ชั่วโมงที่ 61-72

3.4.1 อุปกรณ์วัดปริมาณกัมมันตรังสีที่อ่านโดยตรง (Direct Reading Dosimeters, DRD)

3.4.2 แผ่นวัดรังสี (Optically Stimulated Luminescence, OSL) หรือ ฟิล์มแบดจ์ (Film Badges)

3.4.3 มิเตอร์สำรวจ (Survey Meter)

4. ข้อดีของการตรวจสอบ

4.1 สามารถใช้ได้กับวัสดุเกือบทุกชนิด

4.2 ผลการตรวจสอบสามารถจะเห็นได้และเก็บรักษาได้

4.3 สามารถตรวจสอบความไม่ต่อเนื่องหรือจุดบกพร่องที่อยู่ภายในชิ้นงานได้

4.4 สามารถจะบ่งชี้ถึงประเภทของความไม่ต่อเนื่องหรือจุดบกพร่องได้

5. ข้อจำกัดของการตรวจสอบ

5.1 ใช้ลำบากกับชิ้นงานที่มีรูปทรงที่มีความยุ่งยากและการใช้งานต้องมีความจำเป็นต้องเข้าถึงชิ้นงาน ทั้ง 2 ด้าน ในกรณีที่ความไม่ต่อเนื่องมีขนาดเล็กและตั้งฉากกับทิศทางการฉายรังสี ตัวอย่างเช่น รอยร้าวเล็ก ๆ ในแผ่นโลหะ ไม่สามารถจะตรวจสอบโดยใช้ภาพถ่ายรังสีได้

5.2 ชิ้นงานที่มีความหนามาก อาจจะ ไม่เหมาะสมหรือเป็นไปได้ที่จะใช้การตรวจสอบ โดยภาพถ่ายรังสี

5.3 ในด้านความปลอดภัยในการใช้รังสี การตรวจสอบโดยการใช้รังสีต้องปฏิบัติตาม กฎเกณฑ์ของความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

5.4 ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ โดยวิธีถ่ายภาพรังสี ค่อนข้างสูงสำหรับชิ้นงานที่มีความหนา มาก

6. การป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงาน

หลักการเบื้องต้นของความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน คือ ต้องควบคุมปริมาณรังสีที่จะสัมผัส ผู้ปฏิบัติงานให้น้อยที่สุดหรืออย่างมากที่สุดต้องไม่เกินค่ามาตรฐานสำหรับความปลอดภัยซึ่งสามารถควบคุม ได้โดย

6.1 ควบคุมเวลาที่รับรังสีให้น้อยที่สุด

6.2 ควบคุมระยะจากแหล่งรังสีให้มากที่สุด

6.3 ใช้ฉากบังรังสี

โดยมาตรฐานของความปลอดภัยผู้ปฏิบัติงานกับรังสีสามารถรับรังสีได้ไม่เกิน 5 REM ต่อการทำงาน 1 ปี และไม่เกิน 3 REM ต่อการทำงาน 13 สัปดาห์ต่อเนื่องกัน ส่วนผู้ที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับรังสีอนุญาต ให้รับรังสีได้เพียง 1/10 ของค่านี้นั่น

**แผนการจัดการเรียนรู้**

หน่วยที่ 6

รหัสวิชา 20103- 2004 ชื่อวิชา งานทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพ

สอนครั้งที่ 16-18

ชื่อหน่วย การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (RT)

ชั่วโมงที่ 61-72

5. กิจกรรมการเรียนการสอน**ภาคทฤษฎี**

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	เวลา
นำเข้าสู่บทเรียน 11. ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อทดสอบว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ในระดับใด 12. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามนำ เช่น คำถาม การทดสอบหาจุดบกพร่องที่อยู่ในชิ้นงาน โดยมีผลการทดสอบแสดงออกมาทางฟิล์ม คือการตรวจสอบด้วยวิธีใด	11. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 12. ผู้เรียนฟังการบรรยาย และถามข้อสงสัยต่างๆ	15 นาที
ขั้นเข้าใจเนื้อหา (บรรยาย) 1. หลักการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี 2. แหล่งกำเนิดรังสี 3. อุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบ 4. ข้อดีของการตรวจสอบ 5. ข้อจำกัดของการตรวจสอบ 6. การป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงาน	1. ผู้เรียนเตรียมเอกสาร ที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้ 2. รับฟังตามที่ครูผู้สอนได้อธิบายตามหัวข้อที่กำหนดไว้โดยสังเกตจากเอกสาร รูปภาพ และตอบคำถาม 3. ผู้เรียนไม่เข้าใจในส่วนใดของเนื้อหา ควรทำการสอบถามโดยยกมือขึ้นและลุกขึ้นถามคำถามเป็นรายบุคคล เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง	180 นาที
ขั้นพยายาม/ปฏิบัติและสำเร็จผล 11. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดส่งตามเวลาที่กำหนด จากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเฉลยตรวจคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน 12. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน	1. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 ส่งในเวลาที่กำหนดด้วยความซื่อสัตย์ไม่ทำการคัดลอกจากผู้อื่น 2. ผู้เรียนร่วมในการตรวจเฉลยคำตอบของแบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 3. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 7 ส่งในเวลาที่กำหนด	20 นาที 10 นาที
	รวมเวลา	225 นาที

**แผนการจัดการเรียนรู้**

หน่วยที่ 6

รหัสวิชา 20103- 2004 ชื่อวิชา งานทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพ

สอนครั้งที่ 16-18

ชื่อหน่วย การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (RT)

ชั่วโมงที่ 61-72

5. กิจกรรมการเรียนการสอน (ต่อ)**ภาคปฏิบัติ**

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	เวลา
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. แสดงใบงานที่จะทำการฝึกปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่วิธีการปฏิบัติ การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (RT) ใบงานที่ 14 การวิเคราะห์ฟิล์มภาพถ่ายแนวเชื่อม ด้วยรังสี	1. ผู้เรียนร่วมคิดและศึกษาตามใบงานที่ 14 หน้าที่ 300	10 นาที
ขั้นเข้าใจเนื้อหา (บรรยาย-สาธิต) 1. อธิบายรายละเอียดการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (RT) ใบงานที่ 14 การวิเคราะห์ฟิล์มภาพถ่ายแนวเชื่อม ด้วยรังสี โดยวิธีการสาธิต	1. ผู้เรียนสนใจและตั้งใจฟัง 2. ผู้เรียนพิจารณาข้อควรระวังในใบงานที่ 14 การวิเคราะห์ฟิล์มภาพถ่ายแนวเชื่อม ด้วยรังสี หน้าที่ 300-304	30 นาที
ขั้นพยายาม/ปฏิบัติและสำเร็จผล 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 14 และ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด 2. ควบคุมดูแลผู้เรียน ให้คำแนะนำผู้เรียน ขณะปฏิบัติงาน	9. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 14 10. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงานด้วยความตั้งใจ ปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน โดยศึกษาจากคำอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานของใบงานที่ 14	455 นาที
ขั้นสำเร็จผล 1. ตรวจสอบการส่งงานตามใบสั่งงานที่ 14 โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบประเมินผลที่ 14	1. ส่งผลการฝึกปฏิบัติงาน ใบบันทึกที่ 14 ให้ครูผู้สอนตรวจตามเวลาที่กำหนด	10 นาที
	รวมเวลา	720 นาที



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 6

รหัสวิชา 20103- 2004 ชื่อวิชา งานทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพ

สอนครั้งที่ 16-18

ชื่อหน่วย การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (RT)

ชั่วโมงที่ 61-72

6. สื่อการเรียนการสอน

- 29. สื่อประกอบการสอน Power point
- 30. ใบความรู้
- 31. ใบงาน
- 32. แบบฝึกหัด
- 33. แบบทดสอบ ก่อนเรียน หลังเรียน
- 34. ตัวอย่างของจริง

7. การประเมินผล

- 11. คะแนนจากการทำแบบทดสอบ ก่อนเรียน หลังเรียน
- 12. คะแนนจากการปฏิบัติตามใบงาน

8. งานที่มอบหมาย

- 1. ทบทวนเนื้อหาที่บ้านเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับเรียนในหน่วยต่อไป

กิจกรรมหลังเรียน

- เก็บขยะ ทำความสะอาดภายในบริเวณห้องเรียนให้เรียบร้อย
- จัดวางโต๊ะเก้าอี้ให้มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม

9. บันทึกหลังการสอน

สอนครั้งที่

หน่วยที่..... เรื่อง.....เวลา.....ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

.....
.....
.....

กิจกรรมการเรียนการสอน

.....
.....
.....