	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 11
	ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2100 - 1002	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การสึกหรอและการกัดกร่อน	จำนวน 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ผลกระทบที่มีต่อประสิทธิภาพต่อการใช้งาน อายุการใช้งาน และความปลอดภัยในการใช้งานมากที่สุดส่วนหนึ่งคือ การสึกหรอจากการใช้งานติดต่อกันนาน ๆ และการกัดกร่อนเนื่องจากการทำปฏิกิริยาระหว่างวัสดุนั้นกับสภาพสิ่งแวดล้อม เช่น ออกซิเจนในอากาศ น้ำ กรดด่างหรือความร้อนเป็นต้น ในงานอุตสาหกรรมได้มีการคิดค้นวิธีการและหาวัสดุป้องกันการสึกหรอและการกัดกร่อนทุกรูปแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานยืดอายุการใช้งาน ใช้งานวัสดุนั้นได้อย่างคุ้มค่าและปลอดภัย

หัวข้อเรื่อง การสึกหรอและการกัดกร่อน

1. การสึกหรอ

1.1 ความหมายขอการสึกหรอ

1.2 ลักษณะและชนิดของการสึกหรอ

1.3 การแก้ไขการป้องกันการสึกหรอ

2. การกัดกร่อน

2.1 ความหมายของการกัดกร่อน

2.2 ลักษณะและชนิดของการกัดกร่อน

2.3 การแก้ไขและการป้องกันการกัดกร่อน

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ ความหมายการสึกหรอการกัดกร่อน และคุณสมบัติ ตลอดแนวทางการแก้ไขและการป้องกันการสึกหรอการกัดกร่อนได้ถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของการสึกหรอและการกัดกร่อนได้
2. นักศึกษาสามารถบอกลักษณะของการสึกหรอและการกัดกร่อนได้
3. นักศึกษาสามารถบอกสาเหตุของการสึกหรอและการกัดกร่อนได้
4. นักศึกษาอธิบายวิธีแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสึกหรอและการกัดกร่อนได้
5. นักศึกษาสามารถป้องกันการสึกหรอและการกัดกร่อนที่เกิดจากการใช้งานได้ถูกวิธี

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 11
	ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2100 - 1002	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การสึกหรอและการกัดกร่อน	จำนวน 2 ชั่วโมง

คุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความมีมนุษย์สัมพันธ์
2. ความมีวินัย
3. ความรับผิดชอบ
4. ความเชื่อมั่นในอนาคต

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียม (15 นาที)

1. ครูเช็คชื่อนักศึกษา และเช็คความเรียบร้อยในการแต่งกายก่อนเรียนใครผิดระเบียบจะถูกบันทึกลงใบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรายบุคคล อบรมคุณธรรม จริยธรรม สิ่งที่งานให้แก่นักศึกษา

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

2. ครูถามนักศึกษาเครื่องยนต์ที่เราใช้ในปัจจุบันมีการสึกหรอมั้ย (นักศึกษาตอบ มีครับ)

3. ครูถามนักศึกษาเนื่องจากสาเหตุอะไร (นักศึกษาตอบ การใช้งานกับเครื่องจักรเป็นเวลานานๆครับ)

4.ครูถามนักศึกษาแล้วสภาพสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศ น้ำ มีผลต่อเครื่องจักรใช้งานมั้ย (นักศึกษาตอบ มีครับ)

5. ครูถามนักศึกษาลักษณะเป็นแบบไหน (นักศึกษาตอบ เป็นการกัดกร่อนครับ)

6. ครูสรุปว่า สัปดาห์นี้ เราจะเรียนเรื่อง การสึกหรอและการกัดกร่อนแต่ละประเภทต่างกันอย่างไร

ขั้นสอนและกิจกรรม (50 นาที)

7. นักศึกษาทำแบบประเมินผล การเรียนรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 11

8. ครูบรรยายเนื้อหาสาระความรู้ ใช้เครื่องฉาย PowerPoint และของจริง เหล็กเกิดสนิม เครื่องจักรที่ใช้งานนาน

9. นักศึกษา ฟังครูบรรยาย และให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นโดยครูถาม นักศึกษาตอบสลับตลอดเวลา

10. แจกใบมอบหมายงานที่ 11.1

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 11
	ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2100 - 1002	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การสึกหรอและการกัดกร่อน	จำนวน 2 ชั่วโมง

ขั้นสรุป (25 นาที)

11. ครูและนักศึกษาช่วยกัน สรุป เนื้อหาในบทเรียน
12. ครูประเมินในแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
13. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 11
14. นักศึกษาทำงานที่ครูมอบหมาย ใบมอบงานที่ 11.1

ขั้นวัดและประเมินผล (20 นาที)

15. ตรวจใบงาน 11.1
16. ตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อน / หลังเรียน
17. ครูสังเกตพฤติกรรม ในการเรียนและปฏิบัติงานที่ครูมอบหมาย

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ ที่ครูผู้สอนจัดเรียบเรียง คือ วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม (2100 - 1002)
2. ใบมอบงานที่ 11.1
3. แบบทดสอบก่อน / หลังเรียน
4. ของจริง (เหล็กที่เกิดสนิม, เครื่องจักรที่ใช้งานนาน)
5. สื่อการสอน Power Point วิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม (2100 – 1002)

เครื่องมือวัดผล

1. แบบทดสอบก่อน / หลังเรียน หน่วยการเรียนที่ 11
2. ใบมอบหมายงานที่ 11.1
3. แบบสังเกตพฤติกรรม การประเมินคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมิน

1. เก็บผลงานจากใบมอบงาน เพื่อให้เป็นคะแนนเก็บส่วนหนึ่งในปลายภาคขึ้นไป
2. แบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อน / หลังเรียน เกณฑ์ผ่านทำถูกตัด 50 %
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล เกณฑ์ผ่านต้องไม่มีช่องปรับปรุง
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ภาคผนวก)

บันทึกหลังการสอน

(ดูภาคผนวก.....)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 11
	ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2100 - 1002	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การสึกหรอและการกัดกร่อน	จำนวน 2 ชั่วโมง

ใบมอบงานที่ 11.1

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 11 เรื่อง การสึกหรอและการกัดกร่อน	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง สาระสำคัญ	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

การสึกหรอและการกัดกร่อน

สาระสำคัญ

ผลกระทบที่มีต่อประสิทธิภาพต่อการใช้งาน อายุการใช้งาน และความปลอดภัยในการใช้งานมากที่สุดส่วนหนึ่งคือ การสึกหรอจากการใช้งานติดต่อกันนาน ๆ และการกัดกร่อนเนื่องจากการทำปฏิกิริยาระหว่างวัสดุนั้นกับสภาพสิ่งแวดล้อม เช่น ออกซิเจนในอากาศ น้ำ กรด ด่างหรือความร้อนเป็นต้น ในงานอุตสาหกรรมได้มีการคิดค้นวิธีการและหาวัสดุป้องกันการสึกหรอและการกัดกร่อนทุกรูปแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานยืดอายุการใช้งาน ใช้งานวัสดุนั้นได้อย่างคุ้มค่าและปลอดภัย

สาระการเรียนรู้

3. การสึกหรอ

1.4 ความหมายขอการสึกหรอ

1.5 ลักษณะและชนิดของการสึกหรอ

1.6 การแก้ไขการป้องกันการสึกหรอ

4. การกัดกร่อน

2.4 ความหมายของการกัดกร่อน

2.5 ลักษณะและชนิดของการกัดกร่อน

2.6 การแก้ไขและการป้องกันการกัดกร่อน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

6. อธิบายความหมายของการสึกหรอและการกัดกร่อนได้
7. บอกลักษณะของการสึกหรอและการกัดกร่อนได้
8. บอกสาเหตุของการสึกหรอและการกัดกร่อนได้
9. อธิบายวิธีแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสึกหรอและการกัดกร่อนได้
10. ป้องกันการสึกหรอและการกัดกร่อนที่เกิดจากการใช้งานได้ถูกวิธี

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 11 เรื่อง การสึกหรอและการกัดกร่อน	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง การสึกหรอ	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

11.1 การสึกหรอ

1. ความหมายของการสึกหรอ หมายถึง การเสื่อมสภาพทางรูปร่างหรือคุณสมบัติภายใน อันเนื่องมาจากการใช้งานในลักษณะต่าง ๆ เช่น การเสียดสี การกดทับ การกระแทก การดัดงอ การดึง เป็นต้น

2. ลักษณะและชนิดของการสึกหรอ แบ่งตามลักษณะการสัมผัสได้ดังนี้

1) การสึกหรอจาการหมุนสัมผัสในลักษณะเป็นวงกลม ความฝืดและการเสียดสีของผิวสัมผัส จะทำให้เกิดความร้อน รอยไหม้ รอยการสึกหรอ และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติภายใน เช่น ความแข็งลดลง ฯลฯ ตัวอย่างงานได้แก่การหมุนของเพลาส่งกำลังกับบุชหรือลูกปืนทุกชนิด

2) การสึกหรอจากการถูกเสียดสีจากการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงกลับไปมา รอยการสึกหรอจะเป็นเส้นตรง เช่น การสึกหรอของเครื่องไส ลูบสูบ กระบอกสูบ เป็นต้น

3) การสึกหรอจากการกด ด้วยแรงกดหรือน้ำหนักของงานจะเกิดร่องรอยการสึกตามรูปร่างของงานที่กด เช่น การสึกหรอของลิ้นและบ่าลิ้น การสึกหรอของแท่นกดไฮดรอลิก เป็นต้น

4) การสึกหรอจากการกระแทกระหว่างงาน 2 ชิ้น ร่องรอยการสึกหรอคล้ายกับการกดแต่ความรุนแรงจะมากกว่า เช่น การสึกหรอของเครื่องตีเหล็ก การสึก - หรอของไกปืน การสึกหรอของกระเดื่องกด เป็นต้น

5) การสึกหรอจาการบิด ดัดงอ จากลักษณะการทำงาน ส่วนใหญ่จะเป็นงานสปริง ร่องรอยการสึกหรอจะเป็นรอยปริ การล้าตัว เช่น แหนบรถยนต์ คอยล์ปริง ทอร์ - ชันบาร์สปริงรับแรงกด เป็นต้น

6) การสึกหรอจากการดึง จากลักษณะงานดึงให้ตึง หรือดึงรับน้ำหนัก ร่องรอยการสึกหรอจะเป็นการยืดตัว รอยปริ เช่น ลวดสลิง สายไฟฟ้า เป็นต้น

3. การแก้ไขและป้องกันกันการสึกหรอ สามารถทำได้ด้วยวิธีต่อไปนี้

1) ซ่อม ปรับแต่งหรือเปลี่ยนชิ้นงานใหม่ตามความเหมาะสม เช่น บ่าลิ้นสึกหรือแก๊สรั่วก็ใช้วิธีการปรับแต่งโดยการเจียระไนและบดลิ้นใหม่ แต่ถ้าสปริงมีรอยแตกปริและล้าตัวต้องเปลี่ยนสปริง เป็นต้น

2) เพิ่มคุณภาพของวัสดุงานให้สูงขึ้น ด้วยวิธีการดังนี้

ก. เติมสารเพิ่มคุณภาพในกระบวนการ เพื่อให้ได้วัสดุคุณภาพสูง เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น เติมคาร์บอนลงในแม่น้ำเหล็กเพื่อเติมความแข็ง เติมทังสเตน โครเมียม โคบอลต์ ผสมในการหลอมเหล็กเพื่อเสริมความแกร่งและไม่เป็นสนิม เป็นต้น

ข. นำวัสดุไปผ่านกระบวนการเสริมคุณภาพ เช่น นำเหล็กไปชุบแข็ง รมดำ หรืออบคลายความเครียด เป็นต้น

3) ใช้สารหล่อเย็นเพื่อช่วยลดอุณหภูมิ จะช่วยให้งานไม่ร้อนการสึกหรอจะน้อยลง เช่นใช้ระบายความร้อนในเครื่องยนต์ ใช้น้ำยาหล่อเย็นในงานกลึง เป็นต้น

4) ใช้สารหล่อลื่นเพื่อลดการเสียดสี ลดความฝืด โดยสารหล่อลื่นจะแทรกเข้าช่องว่างระหว่างผิวสัมผัส ทำให้ชิ้นงานไม่สัมผัสกันโดยตรง งานจะเคลื่อนไหวได้สะดวก การเสียดสีและความร้อนจะลดลง สารหล่อลื่นยังสามารถเคลือบผิวและชะล้างทำความสะอาดงานได้อีกด้วยสารหล่อลื่น ได้แก่ น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ น้ำมันเฟืองท้าย น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร และจาระบี เป็นต้น

รูปที่ 11.1 การเติมน้ำมันหล่อลื่นในเครื่องจักร

5) ใช้งานให้ถูกวิธีโดยศึกษาจากคู่มือแนะนำการใช้ให้เข้าใจก่อนจึงใช้งาน การใช้งานอย่าใช้งานหนักเกินกำลังและอย่าใช้งานติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ ก็จะช่วยลดการสึกหรอและยืดอายุการใช้งานได้อีกวิธีหนึ่ง

6) บำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ด้วยการทำความสะอาด ตรวจความเรียบร้อยทั่วไปตรวจ เติม หรอเปลี่ยนสารหล่อลื่นตามคู่มือกำหนด เป็นวิธีป้องกันการสึกหรอที่ดีที่สุด ประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย

11.2 การกัดกร่อน

1. ความหมายของการกัดกร่อน หมายถึง การเสื่อมสภาพของผิวหรือเนื้อของวัสดุชิ้นงาน อันเนื่องมาจากสภาพดินฟ้าอากาศ หรือจาปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีทำให้วัสดุชิ้นงานนั้นค่อย ๆ เสื่อมสภาพลงไปเรื่อย ๆ จนไม่สามารถใช้งานได้อีกต่อไป

2. ลักษณะและชนิดของการกัดกร่อน การกัดกร่อนสร้างความเสียหายแก่งานอุตสาหกรรมและมีชีวิตประจำวันอย่างมากมาย เช่น ทำให้เกิดการแตกหัก เกิดการพังทลาย เกิดไฟไหม้ เกิดการระเบิด และเกิดอุบัติเหตุตามท้องถนน เป็นต้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาลักษณะและชนิดของการกัดกร่อนให้เข้าใจ เพื่อเป็นการนำไปสู่การใช้มาตรฐานการป้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลักษณะและชนิดของการกัดกร่อน ประกอบด้วย

2.1 การกัดกร่อนจากสภาพดินฟ้าอากาศ เช่น ลม ฝน ความชื้น ความร้อน ไอน้ำทะเล และน้ำ เป็นต้น การกัดกร่อนชนิดนี้เป็นการกัดกร่อนแบบปฏิกิริยาเคมีทั่วไป ตัวที่ทำปฏิกิริยาเคมี ได้แก่ ออกซิเจน เกลือ หรือแร่ธาตุจากน้ำใต้ดิน จะทำให้ผิวงานโลหะเกิดสนิมกัดกินเนื้อโลหะไปเรื่อย ๆ จนไม่สามารถใช้งานได้

รูปที่ 11.2 การกัดกร่อนเป็นกระบวนการเสื่อมสภาพของโลหะหรือโลหะผสมเนื่องมาจากการทำปฏิกิริยากับสิ่งแวดล้อม

2.2 การกัดกร่อนจากปฏิกิริยาทางไฟฟ้าเคมี เนื่องจากค่าประจุไฟฟ้าในตัวโลหะ 2 ชนิดที่แตกต่างกันนำมาใช้งานติดกัน โลหะที่มีค่าเป็นประจุลบจะเกิดการกัดกร่อนที่ตัวเองเช่น ทองแดงใช้งานติดกับพลาตินั่ม พลาตินั่มจะเกิดการกัดกร่อน หรือทองแดงใช้งานติดกับเหล็กเหล็กจะเกิดการกัดกร่อน เป็นต้น

2.3 การกัดกร่อนเนื่องจากการใช้งานร่วมกับกรด ด่าง หรือสารเคมี เช่น เหล็กยึดแบตเตอรี่รถยนต์ ถูกไอน้ำกรดกำมะถันอยู่เป็นประจำจะเกิดการกัดกร่อนจนขาด ชั้นส่วนของเครื่องชาร์จแบตเตอรี่จะเกิดสนิมเร็วกว่าปกติเนื่องจากการกรดของแบตเตอรี่ เป็นต้น

3. การแก้ไขและป้องกันการกัดกร่อน สามารถแก้ไขและป้องกันด้วยวิธีต่อไปนี้

3.1 การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ถ้าพบว่าชิ้นงานเกิดการกัดกร่อนไม่มาก ให้ใช้กระดาษทราย แปรงลวด แปรงทองเหลือง หรือหินเจียระไนขัดแต่งจนสะอาดแล้วเคลือบด้วยสารป้องกันการกัดกร่อน ถ้าชิ้นงานมีการกัดกร่อนมาก ให้เปลี่ยนชิ้นงานใหม่พร้อมเคลือบด้วยสารป้องกันการกัดกร่อน

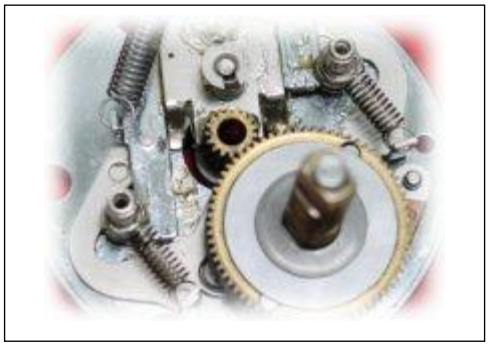
3.2 การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับงาน เช่น เลือกใช้สแตนเลสทำถังน้ำ ภาชนะบรรจุอาหาร เพราะสแตนเลสเวลาถูกน้ำขังจะไม่เกิดสนิม เลือกใช้อะลูมิเนียม เลือกใช้อะลูมิเนียมทำเครื่องใช้ที่สัมผัสกับอากาศ เพราะผิวอะลูมิเนียมเมื่อทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศจะเกิดอะลูมิเนียมออกไซด์ซึ่งสามารถทนการกัดกร่อนได้ดี เป็นต้น

รูปที่ 11.3 น้ำยาหล่อเย็นป้องกันตะกรัน และการกัดกร่อน

3.3 ชโลมผิวหรือทาผิวด้วย น้ำมันกันสนิม น้ำมันเครื่อง พาราฟินหรือจาระบี เป็นวิธีป้องกันการกัดกร่อนวัสดุเมื่อเก็บ เลิกใช้งาน หรือชิ้นงานใหม่ นิยมใช้กับงานโลหะ เช่น เครื่องมือวัด นัต ลสักเกลียว หรือชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่าง ๆ เมื่อจะนำมาใช้งานให้ล้างด้วยน้ำมันละลายหรือเช็ดสารเคลือบออกก่อน

4. ทาหรือพ่นสี ก่อนทาหรือพ่นสีต้องทำความสะอาดผิวงาน เช็ดด้วยน้ำมันละลายเช่นทินเนอร์ก่อนจึงลงสีพื้น เพื่อให้สีเกาะติดผิวงาน ป้องกันสนิม และป้องกันสีล่อน รอจนสีพื้นแห้ง ขั้นที่ 2 ลงสีจริงบาง ๆ เมื่อสีแห้งแล้ว ขั้นที่ 3 ลงสีจริงหนาอีก 1 เที่ยว รวมทั้งหมดเป็นการทาหรือพ่น 3 เที่ยวเมื่อสีแห้งสนิทก็จะสามารถป้องกันการกัดกร่อนได้ดีการทาหรือพ่นสีควรทำในช่วงเวลาอากาศแห้งหรือทำในห้องอบ สีที่ใช้ควรเป็นสีชนิดเดียวกัน ใช้น้ำมันละลายชนิดเดียวกัน สีจึงจะไม่ล่อนใช้งานได้คงทน

5. การเคลือบด้วยน้ำยา นิยมใช้กับงานเครื่องใช้ประจำบ้าน เช่น ถ้วย ชาม จาน โถ แจกัน กระเบื้องปูพื้น ฯลฯ น้ำยาที่ใช้คือน้ำยาแก้ว ใช้ทาหรือจุ่มลงบนผิวงาน นำไปอบในเตาอบอุณหภูมิสูงประมาณ 600-900 □C น้ำยาจะแข็งใส แวววาว สวยงาม คงทน สามารถป้องกันการกัดกร่อนและความร้อนได้ดี



รูปที่ 11.4 การทาผิวด้วยจาระบี

รูปที่ 11.5 การเคลือบน้ำยาโอ่ง เมื่อนำใส่น้ำจะไม่ทำให้น้ำซึมออกมาด้านนอกด้วย

6. การป้องกันผิวด้วยวิธีทางเคมี ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

6.1 วิธีรมดำ เป็นวิธีทำให้ผิวเหล็กมีสีดำ ป้องกันการกัดกร่อน นิยมทำกับงานยุทโธปกรณ์ เช่น ปืน มีด ดาบ เครื่องยิงจรวด ชิ้นส่วนรถถัง เป็นต้น วิธีรมดำ คือ ทาด้วยน้ำมันรมดำ เผาผิวงานให้ทั่วด้วยอุณหภูมิประมาณ 450 □C ทำซ้ำกันหลาย ๆ ครั้งจะได้ผิวงานดำเป็นมันป้องกันการกัดกร่อนได้ดี

6.2 วิธีชุบฟอสเฟต เป็นวิธีทำให้ผิวเหล็กมีสีเทาดำ ป้องกันการกัดกร่อนได้ดีและผิวงานเกาะติดสีได้ดีมาก นิยมใช้กับงานตัวถังรถยนต์ ตู้เย็น ตู้เหล็ก ตัวถังเครื่องใช้ไฟฟ้า ฯลฯ วิธีชุบฟอสเฟตคือ นำชิ้นงานเหล็กที่สะอาดจุ่มลงน้ำยาฟอสเฟต ทิ้งไว้ประมาณ ½ - 1 ชั่วโมง น้ำยาจะทำปฏิกิริยาผิวงานจะได้มีลักษณะผิวดังกล่าว สามารถนำไปพ่นสีป้องกันการกัดกร่อนได้ดีมาก

6.3 วิธีเคลือบผิวแมกนีเซียม ผิวแมกนีเซียมผสม ถ้าปล่อยให้ทำปฏิกิริยากับอากาศจะผุสลายตัวอย่างรวดเร็ว ดังนั้นเมื่อผลิตชิ้นงานแมกนีเซียมผสมเสร็จแล้ว ต้องนำชิ้นงานไปจุ่มลงไปในน้ำยาโพแทสเซียมโครเมต หรือโซเดียมโครเมตประมาณ 1-2 นาที ผิวงานจะเปลี่ยนเป็นสีทองเหลือง สามารถพ่นหรือทาสีทับป้องกันการกัดกร่อนได้ดี

7. วิธีปิดด้วยโลหะอื่น ประกอบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ดังนี้

7.1 อาบน้ำโลหะเหลว เป็นวิธีทำให้ผิวเหล็กถูกอาบด้วยสังกะสีหรือดีบุก นิยมใช้มุงหลังคา อาบกระป๋องบรรจุอาหาร อาบท่อประปา วิธีทำคือ การนำชิ้นงานเหล็กไปเผาไล่ไขมัน จุ่มลงในน้ำกรดร้อนกัดผิวเหล็กจนสะอาด ล้างและเป่าให้แห้ง แล้วจึงนำไปจุ่มลงในสังกะสีเหลว หรือดีบุกเหลว เมื่อเปล่าให้แห้งสังกะสีหรือดีบุกจะปิดผิวเหล็ก สามารถป้องกันการกัดกร่อนในบรรยากาศได้ดีมาก

7.2 ชุบโลหะ เป็นวิธีทำผิวงานให้สวยงามและป้องกันการกัดกร่อนได้ดี โลหะงานที่นิยมชุบคือเหล็ก ส่วนโลหะชุบ ได้แก่ โครเมียม นิกเกิล ทองแดง แคดเมียม

วิธีทำ คือ นำแท่งโลหะชุบเป็นขั้วบวก นำชิ้นงานเป็นแท่งลบไปจุ่มลงในน้ำยาซัลเฟตของโลหะชุบปล่อยไฟฟ้ากระแสตรงเข้าขั้วลบ โลหะชุบ (ขั้วบวก) จะกลายเป็นผงเล็ก ๆ จะวิ่งผ่านน้ำยาไปเกาะที่ชิ้นงาน (ขั้วลบ) อย่างสม่ำเสมอจนทั่วผิวจะได้ผิวงานชุบที่สวยงามและป้องกันการกัดกร่อนได้ดี ได้แก่ ชิ้นส่วนรถยนต์ จักรยานยนต์ ราวระเบียงราวบันได ชิ้นส่วนใช้ไฟฟ้า ฯลฯ

รูปที่ 11.6 การชุบผิวโลหะ

7.3 เคลือบพลาสติก เป็นวิธีทำให้พลาสติกหลอมละลายเคลือบบนผิวงานนอกจากป้องกันการกัดกร่อนแล้ว ยังคงเป็นฉนวนป้องกันไฟฟ้าได้อีกด้วย

วิธีทำ ทำความสะอาดผิวงานให้ผิวงานหยาบ เพื่อให้พลาสติกสามารถเกาะติดผิวงานได้ดี หลอมเม็ดพลาสติกให้เหลวแล้วนำไปใช้ลมอัดพ่นลงบนผิวงานให้หนาประมาณ 0.8 – 1.2 มม. หรืออีกวิธีหนึ่งคือ นำชิ้นงานที่ทำความสะอาดแล้วไปจุ่มลงในพลาสติกเหลว แล้วนำไปอบในเตาอบจนสุก พลาสติกจะเกาะติดแน่นกับผิวงาน งานเคลือบพลาสติกกำลังเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย เช่น ชั้นวางของ ราวตากผ้า ไม้แขวนเสื้อ บานประตู รั้ว ชิ้นส่วนของพัดลม ตู้เย็นเครื่องปรับอากาศ ที่วางจาน ที่วางแก้ว และอื่น ๆ อีกมากมาย

รูปที่ 11.7 การสึกหรอจากการหมุนของลูกปืน

รูปที่ 11.8 วิธีป้องกันโดยใช้สารหล่อลื่น

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 11 เรื่อง การสึกหรอและการกัดกร่อน	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง แบบประเมินผลการเรียนรู้	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

แบบประเมินผลการเรียนรู้หน่วยที่ 11

<u>คำสั่ง</u> : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การใช้งานในลักษณะเคลื่อนไหวโดยมีผิวงาน 2 ชิ้นสัมผัสกันทำให้เกิดการเสียดสีผลที่เกิดจะเป็นลักษณะใด

ก. การสันดาป ข. การสึกหรอ ค. การกัดกร่อน ง. การสังเคราะห์

2. ผิวงานโลหะเกิดสนิมกัดกินเนื้อโลหะเป็นลักษณะการเกิดอะไร

ก. การสันดาป ข. การสึกหรอ ค. การกัดกร่อน ง. การสังเคราะห์

3. การสึกหรอของลิ้นและบ่าลิ้นเครื่องยนต์เกิดจากการสึกหรอลักษณะใด

ก. การกระแทกระหว่างงาน 2 ชิ้น ข. จากการกด ค. จากการบิด ดัดงอ ง. การดึง

4. การยืดตัวรอยปริของลวดสลิง เกิดจากการสึกหรอลักษณะใด

ก. การสันดาป ข. การสึกหรอ ค. การกัดกร่อน ง. การดึง

5. เพิ่มคุณภาพของวัสดุงานให้สูงขึ้นมีกรรมวิธีใด

ก. เติมคาร์บอน ทังสเตน ข. ชุบแข็ง รมดำ

ค. ใช้สารหล่อลื่น สารหล่อเย็น ง. ถูกทุกข้อ

6. สาเหตุที่ทำให้เกิดการสึกหรอคือ

ก. ขาดการหล่อลื่น ข. มีสารหล่อลื่น ค. มีสารหล่อเย็น ง. มีอากาศเข้าไปแทรก

7. เมื่อชิ้นงานถูกใช้งานไปนาน ๆ เกิดการสึกหรอมากจะมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

ก. ชโลมน้ำมันกันสนิม ข. นำไปชุบแข็งใหม่

ค. ซ่อมหรือเปลี่ยนชิ้นงาน ง. พ่นหรือทาสีทับ

8. ชิ้นส่วนของเครื่องชาร์จแบตเตอรี่จะเกิดสนิมเร็วเนื่องจากสาเหตุใด

ก. การใช้งานร่วมกับน้ำกรด ข. การใช้งานถูกน้ำ

ค. การใช้งานร่วมกับเครื่องยนต์ ง. การใช้งานถูกโคลนสาด

9. การป้องกันการสึกหรอและการกัดกร่อนที่ดีที่สุดคือ

ก. การซ่อมแซมอย่างถูกวิธี ข. การบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอและใช้อย่างถูกวิธี

ค. การใช้งานอย่างสะดวกสบาย ง. การรู้จักแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

11. เครื่องมืออุปกรณ์ใดหลังใช้แล้วต้องชโลมผิวด้วยน้ำมันกันสนิม

ก. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ข. โต๊ะระดับที่ใช้ร่างแบบงาน

ค. ปากกาจับชิ้นงานส่วนปาก ง. ถูกทุกข้อ

12. ทำให้เหล็กมีสีดำ ป้องกันการกัดกร่อนนิยมทำกับปืนมีดดาบตรงกับข้อใด

ก. วิธีอาบด้วยโลหะเหลว ข. วิธีรมดำ

ค. วิธีชุบฟอสเฟส ง. วิธีเคลือบผิวแมกนีเซี่ยม

13. ชิ้นงานจุ่มลงในน้ำยาโพแทสเซียมโครเมต เป็นวิธีป้องกันผิววิธีใด

ก. วิธีเคลือบผิวแมกนีเซียม ข. วิธีชุบฟอสเฟส

ค. วิธีอิล็อกซาล ง. วิธีรมดำ

14. สังกะสีมุงหลังคาทำมาจากกรรมวิธีใด

ก. วิธีป้องกันผิวทางเคมี ข. วิธีปิดด้วยโลหะอื่น

ค. การเคลือบด้วยน้ำยา ง. ถูกทุกข้อ

15. ชิ้นส่วนรถยนต์ ราวบันได ทำให้สวยงามและป้องกันการกัดกร่อนวิธีใด

ก. อาบด้วยโลหะเหลว ข. ชุบโลหะ

ค. อัด รีดเป็นแผ่น ง. พ่นพอกผิวด้วยโลหะร้อน

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 11 เรื่อง การสึกหรอและการกัดกร่อน	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง เฉลยแบบประเมินผลการเรียนรู้	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

1. ข	6. ก	11. ง
2. ค	7. ค	12. ข
3. ก	8. ก	13. ก
4. ง	9. ข	14. ข
5. ง	10. ข	15. ข