



ชุดการเรียนรู้การสอน (Module)
หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
“การแกะ Wax และการหล่อฉีดตัวเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”

โดยความร่วมมือระหว่าง
กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง
กับ
กองกาปณ์ กรมธนารักษ์

รหัสวิชา ๑๓๐๕-๒๒๐๘

วิชางานหลอมหล่อ
เครื่องประดับอัญมณีพื้นฐาน

งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้การสอน ฝ่ายวิชาการ
กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง

คำนำ

ตามที่ กระทรวงศึกษาธิการ และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากำหนดให้สถานศึกษาในสังกัด จัดการเรียนการสอน โดยจัดทำหลักสูตรให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน สถานประกอบการ ตลาดแรงงาน ใน ลักษณะหลักสูตรแบบฐานสมรรถนะ ทั้งหลักสูตรปกติ ทวิภาคี ระยะสั้น และหลักสูตร เทียบโอนความรู้และ ประสบการณ์ กาญจนภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวงได้รับการประสานงานกรมธนารักษ์ ดำเนิน **โครงการฝึกอบรมเชิง ปฏิบัติการหลักสูตร “การแกะ Wax และการหล่อฉีตั่วเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”** เป็นหลักสูตรระยะสั้น รวม 2 หลักสูตร แต่ละหลักสูตรมีชุดการสอน บทเรียนสำเร็จรูป เพื่อใช้ในการเรียนการสอน

ในการนี้ ได้รับความร่วมมือการจัดทำชุดสอนจากคณะผู้บริหาร คณะครู-อาจารย์ สถาน ประกอบการและภูมิปัญญาท้องถิ่น ทำให้การจัดทำหลักสูตรและชุดการสอนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณผู้มีส่วน ร่วมในการดำเนินการทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กาญจนภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง
มกราคม ๒๕๕๔

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สาขาวิชา	ง
คำอธิบายรายวิชา	๑
ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้	๓
โครงการสอน	๔
แบบทดสอบก่อนเรียน	๙
ใบความรู้ที่ ๑ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกระบวนการหล่อตัวเรือนเครื่องประดับ	๑๑
ใบความรู้ที่ ๒ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลหะ	๑๒
ใบความรู้ที่ ๓ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในงานหลอมหล่อโลหะ	๑๔
ใบความรู้ที่ ๔ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการติดทางเดินน้ำโลหะ	๒๐
ใบความรู้ที่ ๕ การทำแม่พิมพ์ยาง	๒๑
ใบความรู้ที่ ๖ การฉีดยื่นและแต่งเยียน	๒๙
ใบความรู้ที่ ๗ การติดต้นเยียนและคำนวณน้ำหนัก	๓๒
ใบความรู้ที่ ๘ การหล่อเข้าปูนและอบเข้าปูน	๓๖
ใบความรู้ที่ ๙ การหล่อโลหะ	๔๑
ใบความรู้ที่ ๑๐ การล้างปูน	๔๔
ใบความรู้ที่ ๑๑ การตัดต้นข้อและขัดแต่งชิ้นงาน	๔๕
ใบความรู้ที่ ๑๒ การตรวจสอบน้ำหนัก, ปัญหาและวิธีแก้ไขในการหล่อ	๔๗
ใบงานที่ ๑ การตรวจสอบชิ้นงาน	๔๘
ใบงานที่ ๒ การทำพิมพ์ยาง	๔๙
ใบงานที่ ๓ การฉีดยื่นและติดต้นเยียน	๕๐
ใบงานที่ ๔ การฉีดยื่นและติดต้นเยียน	๕๑
ใบงานที่ ๕ การคำนวณน้ำหนักโลหะ	๕๒
ใบงานที่ ๖ การหล่อโลหะ และฉีดยื่นเข้าปูน	๕๓
แบบประเมินผลใบงานที่ ๑	๕๔
แบบประเมินผลใบงานที่ ๒	๕๕
แบบประเมินผลใบงานที่ ๓	๕๖
แบบประเมินผลใบงานที่ ๔	๕๗
แบบประเมินผลใบงานที่ ๕	๕๘
แบบประเมินผลใบงานที่ ๖	๕๙
แบบทดสอบหลังเรียน	๖๐
แบบประเมินผลการทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน	๖๒
แบบประเมินผลการเรียน	๖๓
ภาคผนวก	

- รหัสรายวิชาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ปีการศึกษา ๑๕๔๘

เรื่อง

หน้า

- ชื่อกำหนดคุณลักษณะโมดูล
- คำสั่ง
- คณะผู้จัดทำ

ประเภทวิชาศิลปกรรม
สาขาวิชาเครื่องประดับอัญมณี
สาขางานเครื่องประดับอัญมณี

คำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรวิชาชีพพระยະສັນ
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
“การแกะ Wax และการหล่อฉีดตัวเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”
โดยความร่วมมือระหว่าง
กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง กับ กรมธนารักษ์
รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘
ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

๑. มีความรู้ ความเข้าใจ วิธีการแยก การหลอม การหล่อโลหะ และรูปพรรณ เทคนิค การลดความสูญเสียเปล่า ของวัสดุ
๒. มีทักษะในการหลอม และหล่อแบบรูปพรรณด้วยความระมัดระวัง มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
๓. มีกิริยาที่ดี และมีความซื่อสัตย์ในการทำงาน

มาตรฐานรายวิชา

๑. มีความรู้ เข้าใจหลักการหล่อเครื่องประดับต่างๆ
๒. สามารถปฏิบัติงานหล่อเครื่องประดับตามกระบวนการ และการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการหล่อเครื่องประดับได้อย่างประณีตและสวยงาม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากระบวนการแยกโลหะ โลหะก่อนหลอม ด้วยน้ำยาและสารเคมีตามคุณสมบัติของวัสดุการหลอมเงิน ทอง และกระบวนการหล่อเครื่องประดับโดยวิธีการหล่อเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง การคำนวณปูนและน้ำหนักโลหะที่ใช้หล่อ อุณหภูมิและอัตราการไหลของโลหะมีค่าที่ใช้ในการหล่อ

การคัดเลือกต้นแบบ การทำแม่พิมพ์ยาง การฉีดเทียน การตกแต่งเทียน การติดต้นเทียน การหล่อแม่พิมพ์ปูน การหล่อเครื่องประดับ การตกแต่งผิวงานหล่อ

ปฏิบัติ การหลอมและหล่อรูปแบบเครื่องประดับอัญมณี หล่อชิ้นงานงานช่างทองงานรูปพรรณสมัยนิยม ตามกระบวนการและขั้นตอน

กำหนดตัวงาน การอัดพิมพ์ยาง จำนวน ๔ บล็อก / ๑ คน

การหล่อชิ้นงาน ยอดมงกุฎ

วิธีการและเทคนิค

๑. การอัดพิมพ์ยาง
 - ประเภท / คุณสมบัติของพิมพ์ยาง
 - เครื่องอัดพิมพ์ยาง และวิธีการใช้งาน
 - วิธีการและเทคนิคการอัดพิมพ์ยาง
๒. การผ่าพิมพ์ยาง
 - เครื่องมือ / อุปกรณ์
 - วิธีการและเทคนิคการผ่าพิมพ์ยาง
๓. การฉีดเทียน

- ชนิดและคุณสมบัติของเทียน(Wax)
- เครื่องฉีดเทียน : ประเภท วิธีการใช้
 - วิธีการและเทคนิคการฉีดเทียน
- ๔. การแต่งเทียน
 - ตรวจสอบรูปทรง / รูปแบบ และขนาดของชิ้นงานเทียน
- วิธีการและเทคนิคการแต่งชิ้นงานเทียน
- ๕. การติดต้นเทียน
 - ประเภท และคุณลักษณะของต้นเทียน
- วิธีการและเทคนิคการติดต้นเทียน
- ๖. การคำนวณน้ำหนักต้นเทียน(ต้นซ่อ)
 - การชั่งน้ำหนัก ส่วนฐานของต้นเทียน
- การชั่งน้ำหนักรวมของต้นเทียน
 - การคำนวณน้ำหนักของโลหะ
- ๗. การผสมปูน - การอบปูน
 - ชนิดและคุณสมบัติของปูน
- การผสมปูน
 - วิธีการและขั้นตอนการอบปูน
- ๘. การอบเทียน(การนั่งเทียน)
 - วิธีการและขั้นตอนการอบเทียน
- ๙. การหล่อโลหะ
 - วิธีการและขั้นตอนการหล่อ
 - การล้างชิ้นงานหล่อ
- ๑๐. การขัดแต่งชิ้นงาน
 - การตัดต้นซ่อโลหะ
 - การขัดแต่งผิวชิ้นงาน

วิทยากร	นาย รุ่งวิทย์ เต็มพิทยาเวช
ผู้จัดทำเอกสาร	นาย จักรพล เร่บ้านเกาะ
ระยะเวลา	๑๐๘ ชั่วโมง เวลา ๖ ชั่วโมง / ๑ วัน
การประเมินผล	๑. ประเมินผลตามสภาพจริง
	๒. ชิ้นงานที่หล่อสำเร็จ

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้
หลักสูตรวิชาชีพพระยะลัน
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
“การแกะ Wax และการหล่อฉีดตัวเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”
โดยความร่วมมือระหว่าง

กาญจนานิเชกวิทยาลัย ช่างทองหลวง กับ กรมธนารักษ์
รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘
ชั่วโมง

จุดประสงค์การสอน / หัวข้อเรื่องที่ทำการสอน	ทักษะพิสัย (50 %)	พุทธิพิสัย (20%)	จิตพิสัย (30%)	เวลา (ชั่วโมง)
๑. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกระบวนการหล่อตัวเรือน เครื่องประดับและเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานหล่อ		√	√	๒
๒. ปฏิบัติการทดสอบ	√	√	√	๒๒
๓. ปฏิบัติการทำแม่พิมพ์ยาง	√	√	√	๑๒
๔. ปฏิบัติการฉีดเทียนแต่งเทียน	√	√	√	๑๒
๕. ปฏิบัติการตั้งขึ้นงานเทียน	√	√	√	๖
๖. ปฏิบัติการติดต้นเทียนและคำนวณน้ำหนัก	√	√	√	๑๒
๗. ปฏิบัติการหล่อเข้าปูน และอบเข้าปูน	√	√	√	๑๒
๘. ปฏิบัติการหลอม และหล่อโลหะ	√	√	√	๖
๙. ปฏิบัติการล้างปูนและตัดต้นข้อ	√	√	√	๖
๑๐. ศึกษาดูงานและทดสอบหลังเรียน	√	√	√	๑๘
รวม				๑๐๘

สัปดาห์ / วัน	รายการสอน	สื่อ – อุปกรณ์ / การประเมินผล
๑ ชั่วโมง	ทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบข้อเขียน
๒ ชั่วโมง	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี ทฤษฎี - พัฒนาการของงานหลอมหล่อเครื่องประดับ - การหล่อเครื่องประดับแบบแทนที่เทียน - ขั้นตอนโดยรวมของกระบวนการผลิตเครื่องประดับ - โลหะที่ใช้ทำตัวเรือนเครื่องประดับ - สรุปลักษณะสมบัติที่สำคัญของโลหะที่ใช้ทำเครื่องประดับ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานหล่อ - ชนิด และชื่อเรียก - คุณสมบัติ และการใช้งาน - การดูแลรักษา หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การขึ้นรูปแบบแม่พิมพ์ ทฤษฎี - ขนาดของทางเดินน้ำที่เหมาะสมกับชิ้นงานแต่ละประเภท แต่ละแบบ - การเลือกจุดที่จะติดทางเดินน้ำโลหะ - การทำขัดแต่ง และทำความสะอาดชิ้นงานต้นแบบ - การขึ้นรูปแบบแม่พิมพ์	ใบความรู้ที่ 1 ใบความรู้ที่ 2 **ทดสอบปฏิบัติ** ใบความรู้ที่ 3 ใบความรู้ที่ 4 ใบงานที่ 1
๓ ชั่วโมง	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การทำแม่พิมพ์ยาง ทฤษฎี - การอัดพิมพ์ยาง - การอบพิมพ์ยาง - การเตรียมเครื่องมือ – อุปกรณ์ - ความปลอดภัยในการทำงาน - การผ่าพิมพ์ยาง - การผ่าพิมพ์ยางแบบธรรมดา - การผ่าพิมพ์ยางแบบดิ่งได้ ปฏิบัติ - ทำการอัดพิมพ์ยาง คนละ 2 แม่พิมพ์	ใบความรู้ที่ 5 ใบงานที่ 2 **ทดสอบปฏิบัติ**

	- ทำการผ่าพิมพ์ยาง คนละ 2 แม่พิมพ์	
6 ชั่วโมง	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การฉีดยางแท่งเทียน ทฤษฎี - การตั้ง และปรับอุณหภูมิเครื่องฉีดยาง รายการสอน	ใบความรู้ที่ 6 ใบงานที่ 3 **ทดสอบปฏิบัติ**
สัปดาห์		สื่อ – อุปกรณ์ / การประเมินผล
วัน	- การตั้ง และการปรับแรงดันลม - การเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ - การฉีดยาง ปฏิบัติ - ทำการฉีดยางให้มีจำนวน มากเกินที่จะใช้ในการ ขึ้นต้นข้อ คนละ 1 ข้อ (100 ชิ้น) หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การแต่งชิ้นงานเทียน (ต่อ) - เครื่องมือ – เครื่องใช้ในการแต่งเทียน - วิธีการแต่งชิ้นงานเทียน - วิธีการเลือกชิ้นงานเทียนที่จะแต่ง ปฏิบัติ - ทำการแต่งเทียนให้มีจำนวน มากเกินที่จะใช้ในการ การขึ้นต้นข้อ คนละ 1 ข้อ (100 ชิ้น)	ใบความรู้ที่ 6 ใบงานที่ 3
3 ชั่วโมง	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การติดต้นเทียนและคำนวณ น้ำหนัก ทฤษฎี - ศึกษาวิธีการติดต้นเทียน - วิธีการติดต้นเทียน - การติดต้นเทียน - การคำนวณน้ำหนักเทียน - ข้อควรระวังในการทำงาน ปฏิบัติ - ให้นักเรียนติดต้นข้อคนละ 1 ต้นข้อ(50 ชิ้น / 1 เบ้า)	ใบความรู้ที่ 7 ใบงานที่ 3 ใบงานที่ 5 **ทดสอบปฏิบัติ**
3 ชั่วโมง	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การหล่อเข้าปูน ทฤษฎี - การเตรียมเครื่องจักร และวัสดุ – อุปกรณ์ - การคำนวณปริมาณปูน และน้ำ - การผสมปูน และน้ำ - การตีปูน และการดูดอากาศ - การเทปูน ปฏิบัติ - ให้นักเรียนนำต้นข้อมาเทปูนคนละ 1 เบ้า	ใบความรู้ที่ 8 ใบงานที่ 4 **ทดสอบปฏิบัติ**

สัปดาห์	วัน	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การรอบเข้าปูน (ต่อ) ทฤษฎี - การเตรียมเครื่องจักร และวัสดุ – อุปกรณ์ - การตั้งอุณหภูมิ เวลา และการปรับอุณหภูมิแต่ละช่วงของ เครื่องอบปูน - การวางเข้าปูนในเตาอบ - การรักษาความปลอดภัยในการทำงาน	ใบความรู้ที่ 8 ใบงานที่ 4
		รายการสอน	สื่อ – อุปกรณ์ / การประเมินผล
		ปฏิบัติ - นำเข้าที่เทปูนแห้งแล้วมาเข้าตู้อบปูนเพื่อไล่ไอน้ำออก และอบปูน	
3 ชั่วโมง		หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การหลอม และหล่อโลหะ ทฤษฎี - การเตรียมเครื่องจักร และวัสดุ – อุปกรณ์ - การดูหน้าผิวโลหะเวลาหลอม ปฏิบัติ - ให้นักเรียนแต่ละคนหล่อโลหะโดยใช้เครื่องหล่อ เหยียงหนีศูนย์กลางคนละ 1 เบ้า	ใบความรู้ที่ 9 ใบงานที่ 6 **ทดสอบปฏิบัติ**
3 ชั่วโมง		หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 การล้างปูนและตัดต้นข้อ ทฤษฎี - การตัดต้นข้อโลหะ - การเลือกใช้เครื่องมือให้ถูกต้องกับการขัดชิ้นงาน - การขัดตะไบ - การขัดกระดาษทราย - วิธีการขัดชิ้นงานในเครื่องขัดเงาลูกผ้า - การตรวจสอบคุณภาพ, น้ำหนักชิ้นงาน ปฏิบัติ - ให้นักเรียนแต่ละคนขัดแต่งชิ้นงานหล่อ และทำความสะอาดชิ้นงาน	ใบความรู้ที่ 10 ใบความรู้ที่ 11 ใบความรู้ที่ 12 ใบงาน 6 **ทดสอบปฏิบัติ**
12 ชั่วโมง		การทำแม่พิมพ์ยาง ทฤษฎี - การอัดพิมพ์ยาง - การอบพิมพ์ยาง - การเตรียมเครื่องมือ – อุปกรณ์ - ความปลอดภัยในการทำงาน - การผ่าพิมพ์ยาง	ใบความรู้ที่ 5 ใบงานที่ 2

	- การผ่าพิมพ์ยางแบบธรรมดา - การผ่าพิมพ์ยางแบบดิ่งไส้ ปฏิบัติ - ทำการอัดพิมพ์ยาง - ทำการผ่าพิมพ์ยาง	
12 ชั่วโมง	การฉีดยาแต่งเทียน ทฤษฎี - การตั้ง และปรับอุณหภูมิเครื่องฉีดยา - การตั้ง และการปรับแรงดันลม - การเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ - การฉีดยา	ใบความรู้ที่ 6 ใบงานที่ 3
สัปดาห์ วัน	รายการสอน	สื่อ – อุปกรณ์ / การประเมินผล
	ปฏิบัติ - ทำการฉีดยา	
6 ชั่วโมง	การแต่งชิ้นงานเทียน - เครื่องมือ – เครื่องใช้ในการแต่งเทียน - วิธีการแต่งชิ้นงานเทียน - วิธีการเลือกชิ้นงานเทียนที่จะแต่ง ปฏิบัติ - ทำการแต่งเทียน	ใบความรู้ที่ 6 ใบงานที่ 3
12 ชั่วโมง	การติดต้นเทียนและคำนวณน้ำหนัก ทฤษฎี - ศึกษาวิธีการติดต้นเทียน - วิธีการติดต้นเทียน - การติดต้นเทียน - การคำนวณน้ำหนักเทียน - ข้อควรระวังในการทำงาน ปฏิบัติ - ให้นักเรียนติดต้นซ้อคนละ 1 ต้นซ้อ(50 ชิ้น / 1 เป้า)	ใบความรู้ที่ 7 ใบงานที่ 3 ใบงานที่ 5
6 ชั่วโมง	การหล่อเข้าปูน ทฤษฎี - การเตรียมเครื่องจักร และวัสดุ – อุปกรณ์ - การคำนวณปริมาณปูน และน้ำ - การผสมปูน และน้ำ - การตีปูน และการดูดอกาศ - การเทพูน ปฏิบัติ	ใบความรู้ที่ 8 ใบงานที่ 4

	- ให้นักเรียนนำต้นข้อมาเทปูนคนละ 1 เบ้า	
6 ชั่วโมง	การอบเบ้าปูน ทฤษฎี - การเตรียมเครื่องจักร และวัสดุ – อุปกรณ์ - การตั้งอุณหภูมิ เวลา และการปรับอุณหภูมิแต่ละช่วงของ เครื่องอบปูน - การวางเบ้าปูนในเตาอบ - การรักษาความปลอดภัยในการทำงาน ปฏิบัติ - นำเบ้าที่เทปูนแห้งแล้วมาเข้าตู้อบปูนเพื่อไล่ไอน้ำออก และอบปูน	ใบความรู้ที่ 8 ใบงานที่ 4
6 ชั่วโมง	การหลอม และหล่อโลหะ ทฤษฎี - การเตรียมเครื่องจักร และวัสดุ – อุปกรณ์ - การดูหน้าผิวโลหะเวลาหลอม	ใบความรู้ที่ 9 ใบงานที่ 6
สัปดาห์ วัน	รายการสอน	สื่อ – อุปกรณ์ / การประเมินผล
	ปฏิบัติ - ให้นักเรียนแต่ละคนหล่อโลหะโดยใช้เครื่องหล่อเหวี่ยงหนีศูนย์กลางคนละ 1 เบ้า	
6 ชั่วโมง	การล้างปูนและตัดต้นข้อ ทฤษฎี - การตัดต้นข้อโลหะ - การเลือกใช้เครื่องมือให้ถูกต้องกับการขัดชิ้นงาน - การขัดตะไบ - การขัดกระดาษทราย - วิธีการขัดชิ้นงานในเครื่องขัดเงาลูกผ้า - การตรวจสอบคุณภาพ, น้ำหนักชิ้นงาน ปฏิบัติ - ให้นักเรียนแต่ละคนขัดแต่งชิ้นงานหล่อ และทำความสะอาดชิ้นงาน	ใบความรู้ที่ 10 ใบความรู้ที่ 11 ใบความรู้ที่ 12 ใบงาน 6
6 ชั่วโมง	หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 ฝึกปฏิบัติงานบริษัท.....	
12 ชั่วโมง	ทดสอบหลังเรียน - ทดสอบทฤษฎี - ทดสอบปฏิบัติ	แบบทดสอบข้อเขียน แบบทดสอบปฏิบัติ

แบบทดสอบก่อนเรียน
หลักสูตรวิชาชีพพระยาสัน
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
“การแกะ Wax และการหล่อฉีดตัวเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”
โดยความร่วมมือระหว่าง

กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง กับ กรมธนารักษ์

รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....	
ตอนที่ 1 จงวงกลมในข้อที่ถูกต้องที่สุด (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	
1. ถ้าทิ้งกระบอกหล่อที่เทปูนหล่อแล้ว ไว้ในอากาศ นานกว่า 24 ชั่วโมง จะต้องทำอะไร ก. ใช้ผ้าชุบน้ำมันคลุมไว้กันปูนแตก ข. ใช้ผ้าชุบน้ำคลุมไว้ไม่ให้น้ำระเหยออกจากปูนหล่อจนหมด ค. ใช้สเปรย์ฉีดน้ำพรมไว้ตลอด ง. ฉีดสเปรย์เคลือบผิวไว้ 2. ชิ้นงานที่มีความบางมากต้องตั้งอุณหภูมิอย่างไร ก. ตั้งอุณหภูมิหล่อสูงกว่างานหนา เพื่อให้ น้ำโลหะไหล เข้าไป เต็มโพรง ข. ตั้งอุณหภูมิหล่อสูงกว่างานหนา เพื่อ ป้องกันการเกิด โพรงอากาศ ค. ตั้งอุณหภูมิหล่อต่ำกว่างานหนา เพื่อ ป้องกัน การเกิด โพรงอากาศ ง. ตั้งอุณหภูมิหล่อต่ำกว่างานหนา เพื่อให้ น้ำโลหะไหล เข้าไปเต็มโพรง 3. กรอบอัดพิมพ์ยางโดยทั่วไปทำจากโลหะชนิดใด ก. สแตนเลส ข. เหล็ก ค. อลูมิเนียม ง. ทองเหลือง 4. อุณหภูมิที่ใช้ในการอบแม่พิมพ์ยางคือเท่าไร ก. 100 ข. 150 ค. 200 ง. 250	5. การติดทางเดินน้ำควรติดอย่างไร ก. ติดตรงส่วนที่บางสุด ข. ติดตรงส่วนที่หนาสุด ค. ติดตรงส่วนที่หนากลางๆ ง. ติดตรงส่วนที่เรียบด้านหน้า 6. การผสมปูนควรทำอย่างไร ก. ใส่ น้ำก่อนแล้วค่อยใส่ปูน ข. ใส่ปูนก่อนแล้วค่อยใส่น้ำ ค. ใส่ปูนกับน้ำพร้อมๆกัน ง. ถูกทุกข้อ 7. ถ้าต้องการผสมโลหะเงิน 95 % น้ำหนัก 880 g ต้องใช้เงิน 100% และทองแดงเท่าไร ก. เงิน 100% = 836 g ทองแดง = 44 g ข. เงิน 100% = 841 g ทองแดง = 39 g ค. เงิน 100% = 832 g ทองแดง = 48 g ง. เงิน 100% = 848 g ทองแดง = 32 g

8. ข้อใด คือสัญลักษณ์ของเงิน
ก. Au ข. Ag
ค. Pt ง. Pd
 9. วัสดุชนิดใดเป็นตัวป้องกันขี้ผึ้งติดกับแม่พิมพ์ยาง
ก. ซิลิโคนสเปรย์และถุงแป้ง
ข. น้ำมันพืชและถุงแป้ง
ค. ถุงแป้งและน้ำมันเครื่อง
ง. ซิลิโคนสเปรย์และแป้งมัน
 10. ทางเดินน้ำโลหะที่มีขนาดเล็กหรือแคบจะมีผลอย่างไร
ก. ทำให้น้ำโลหะส่วนที่พุ่งเข้าไปก่อนเริ่มแข็งตัว และกัน
ไม่ให้ น้ำโลหะที่เหลือไหลเข้าไปได้
ข. ทำให้น้ำโลหะไหลเข้าไปในโพรงได้ดีและไม่ไหลกลับ
ออกมา
ค. ทำให้โลหะที่หล่อมีรูพรุน
ง. ทำให้น้ำโลหะมีอุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็ว
 11. ชิ้นงานเทียนต้องห่างจากผนังกระบอกล้อน้อยที่สุดเท่าไร(หล่อดูดสุญญากาศ)
ก. ติดผนังกระบอกล้อ
ข. ไม่น้อยกว่า 1/4 นิ้ว
ค. ไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว
ง. ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
 12. ทองคำมีตัวย่อว่าอะไร
ก. Au ข. Ag
ค. Pt ง. Pd
 13. จุดหลอมเหลวของโลหะเงินคืออุณหภูมิเท่าไร
ก. 956 องศาเซลเซียส ข. 961 องศาเซลเซียส
ค. 965 องศา ง. 970 องศาเซลเซียส
เซลเซียส
 14. จุดหลอมเหลวของโลหะเงินคืออุณหภูมิเท่าไร
ก. 1056 องศาเซลเซียส
ข. 1064 องศาเซลเซียส
ค. 1068 องศาเซลเซียส
ง. 1074 องศาเซลเซียส
 15. อุณหภูมิของหม้อเตียนที่ใช้ในการฉีดเทียนคือเท่าไร
ก. 70 ข. 75
ค. 80 ง. 85
 16. อุณหภูมิของหม้อเตียนที่ใช้ในการฉีดเทียนชิ้นงานที่มีความหนาควรตั้งอุณหภูมิอย่างไร
ก. ตั้งให้อุณหภูมิสูงกว่าปกติ
ข. ตั้งอุณหภูมิตามปกติ
ค. ตั้งให้อุณหภูมิต่ำกว่าปกติ
ง. ปิดหม้อเตียนแล้วจึงฉีดเทียน
 17. การผสมปูน และเทปูนลงกระบอกปูนควรใช้เวลาเท่าไร
ก. ไม่ให้เกิน 8 นาที
ข. ไม่ให้เกิน 10 นาที
ค. ไม่ให้เกิน 12 นาที
ง. 15 นาที
 18. การอบเบ้าปูนมีอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาไล่เทียนควรใช้อุณหภูมิอยู่ที่ประมาณเท่าไร
ก. ประมาณ 100 – 120 c
ข. ประมาณ 150 – 180 c
ค. ประมาณ 200 – 280 c
ง. ประมาณ 325 – 350 c
 19. โดยปกติปูนที่ใช้ในการหล่อเครื่องประดับ เงิน จะทนความร้อนได้สูงสุดประมาณเท่าไร
ก. ประมาณ 600 - 650 c
ข. ประมาณ 700 – 750 c
ค. ประมาณ 780 – 800 c
ง. ประมาณ 800 - 820 c
 20. ค่าความถ่วงจำเพาะของเงิน 95% มีค่าเท่ากับเท่าไร
ก. 9.5 ข. 10.0
ค. 10.5 ง. 11.0

	ใบความรู้ที่ 1
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกระบวนการหล่อตัวเรือนเครื่องประดับ

ดังนี้

กระบวนการหล่อตัวเรือนเครื่องประดับแบบใช้เทียน แบ่งออกเป็น 10 ขั้นตอน

1. การขึ้นรูปแบบแม่พิมพ์ (Master model making)
2. การเตรียมและการผ่ายางหรือการทำแม่พิมพ์ยาง (Preparing and cutting rubber mould)
3. การฉีดเทียน (Max injection)
4. การติดต้น (Assembling the tree)
5. การผสมปูน (Investing the mould)
6. การไล่เทียน เผาเทียนออก (De-waxing and burnout)
7. การเตรียมอัลลอยด์และการผสมอัลลอยด์ (Alloy preparation)
8. การหลอมและการหล่อ (Melting and casting)
9. การล้างปูน (Investment removing)
10. การตัดต้น (Cutting the cast pieces off the tree)

	ใบความรู้ที่ 2
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลหะ

โลหะที่ใช้ทำตัวเรือนเครื่องประดับ

เงิน (Silver)



เงิน (Silver) เงินเป็นโลหะทรานซิชันสีขาวเงิน มีสมบัติการนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดีมาก ในธรรมชาติอาจรวมอยู่ในแร่อื่นๆ หรืออยู่อิสระ เงินใช้ประโยชน์ในการทำเหรียญ เครื่องประดับ ภาชนะบนโต๊ะอาหาร และอุตสาหกรรมการถ่ายรูป โลหะเงินจัดเป็นโลหะที่มีค่าและมีความขาวมากที่สุด เนื่องจากเนื้อเงินแท้ 100 % จะมีความอ่อนนุ่มมาก สามารถอ่อนปวกเปียกได้ในอุณหภูมิห้องเลยทีเดียว และง่ายต่อการโดนทำลาย ดังนั้นในการทำเครื่องประดับ จึงจำเป็นต้องมีการผสมด้วยวัสดุอย่างอื่น เช่น อัลลอยด์, ทองแดง ฯลฯ เพื่อให้สามารถขึ้นรูป และมีความแข็งแรงขึ้น ซึ่งจะทำให้เราสามารถนำมาทำเป็นเครื่องประดับได้โดยส่วนใหญ่อีก 7.5 % ที่เหลือนักจะใช้ทองแดงมาผสม แต่อาจจะมีบางแห่งที่ใช้วัสดุอย่างอื่นมาผสมแทน แต่ที่ใช้กันมานานจะเป็นทองแดง เนื่องจากราคาไม่แพงมาก และหาได้ง่าย มีอยู่มากมาย ดังนั้นนักออกแบบส่วนมากจะเลือกใช้ทองแดงมาผสมกับเงิน 100 % ที่เรียกกันว่า เงินสเตอร์ลิง (Sterling Silver)

การทดสอบโลหะเงินด้วยกรดไนตริก

เงินสเตอร์ลิงจะกลายเป็นสีครีมขาว

นิกเกิลซิลเวอร์จะกลายเป็นสีเขียว

คอปเปอร์ซิลเวอร์จะกลายเป็นสีดำ

จุดหลอมเหลว 961.78 องศาเซลเซียส

ลักษณะของโลหะที่นำมาทำตัวเรือนเครื่องประดับ

ความมันวาว

โลหะที่จะนำมาทำตัวเรือนเครื่องประดับควรจะมีค่าความมันวาวสูง สามารถสังเกตเห็นได้หลังจากผ่านขั้นตอนการขัดชิ้นงาน ผิวของโลหะสามารถสะท้อนแสงจนเห็นเงาได้ โลหะเงินจะมีค่าความมันวาวสูง เนื่องจากมีความแข็งต่ำสามารถเกิดรอยขีดข่วนได้ง่ายจึงง่ายต่อการขัดด้วย ทองคำก็เช่นเดียวกัน ส่วนแพลทินัมถ้าจะให้ผิวที่มันวาวเท่ากับโลหะเงินได้นั้นต้องใช้เวลาในการขัดนาน เนื่องจากแพลทินัมมีความแข็งแรงมาก ทองแดงและทองเหลืองเมื่อทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศจะทำให้ผิวชิ้นงานหมองเร็วมาก ดังนั้นก่อนการชุบผิวชิ้นงานมักจะชุบน้ำยากันหมองก่อน

ความอ่อนตัว

หมายถึง สามารถดัด งอ โค้งได้ง่าย จนกระทั่งการรีดเป็นแผ่น ทำเกลียว ดึงลวด และสามารถขึ้นรูปโดยที่เนื้อโลหะไม่แตกหรือร้าว ทองคำบริสุทธิ์ มีคุณสมบัติในการรีดแผ่นบางมากที่สุด และสามารถดึงลวดได้ยาว โลหะเงินก็เช่นกันแต่มีคุณสมบัติอ่อนกว่าทองคำบริสุทธิ์ เงินสเตอร์ลิงมีคุณสมบัติในการดัดแปลงรูปทรงน้อยกว่าเงินบริสุทธิ์ แต่มีความแข็งแรงมากกว่า ทองแดงก็มีคุณสมบัติในการดัดงอ ขึ้นรูปได้ดีเหมือนกัน หากมีการใช้งานชิ้นรูปจะมีความยากกว่าโลหะเงิน เพราะทองแดงมีความแข็งแรงมากกว่า

	ใบความรู้ที่ 2
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลหะ

การนำความร้อน

โลหะที่นำมาทำตัวเรือนเครื่องประดับควรนำความร้อนได้ดีและรวดเร็ว เช่นโลหะเงินสามารถนำความร้อนได้ดีและเร็ว ทองแดง จะสามารถนำความร้อนได้ดีต้องให้ครีอย่างทั่วถึงทั้งชิ้นงาน การบัดกรีจุดเล็กๆ จะทำได้ไม่ค่อยดี แพลทินัม จะนำความร้อนได้ไม่ดีนัก แต่ทำได้ดีในการบัดกรีเป็นจุด หากตัวเรือนสำเร็จที่ทำการฝังพลอยแล้วก็ไม่ต้องเอาพลอยออก สามารถบัดกรีได้เลยทองแดง ไม่สามารถนำมาหล่องานได้ เนื่องจากมีผิวหน้าที่แข็ง

ปฏิกิริยาทางเคมี

โลหะทุกชนิดจะมีส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ เมื่อทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศจะทำให้งานหมองหรือเกิดสนิมได้ สามารถทำความสะอาดชิ้นงานได้โดยการล้างในสารละลาย ทองคำ จะไม่ทำปฏิกิริยาเคมีในอากาศปกติ ไม่หมองและไม่เป็นสนิม สามารถละลายด้วยกรดกัดทอง โลหะเงินและทองแดงจะดำเมื่ออยู่ร่วมกับกำมะถัน หรือของมัน และเกิดสนิมเร็วเมื่อโดนความร้อน สามารถทำความสะอาดด้วยกรดกำมะถัน เจือจาง แพลทินัม เป็นโลหะที่เกิดสนิมได้ยาก แต่เมื่อใช้นานไปจะหมองและดำ สามารถทำความสะอาดได้ด้วยสารละลาย โพแทสเซียมซัลไฟด์ที่มีความร้อนพอประมาณ

การนำไฟฟ้า

โลหะทุกชนิดจะสามารถนำไฟฟ้าได้ดี โดยเฉพาะโลหะเงินสามารถนำไฟฟ้าได้ดีที่สุด ปัจจุบันได้นำหลักการนี้ไปใช้ในการเคลือบผิวเครื่องประดับที่ทำจากโลหะไม่มีค่าให้มีค่ามากขึ้น

	ใบความรู้ที่ 3
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในงานหลอมหล่อโลหะ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการหลอมหล่อเครื่องประดับ

ลำดับ	ภาพ	ชื่อและชนิด
1		เครื่องอัดพิมพ์ยาง ส่วนประกอบของเครื่องอัดพิมพ์ยาง ด้านมือหมุน หมุนปรับให้ปากยึดส่วนบน เลื่อนขึ้น - เลื่อนลง จุดประสงค์เพื่อจับยึดชิ้นงานให้แน่น เพื่อถ่ายเทความร้อนขณะอัดพิมพ์ยาง ปากยึดส่วนบน จับยึดชิ้นงานให้แน่น และเป็นตัวถ่ายเทความร้อนให้กับงาน ปากยึดส่วนล่าง เป็นตัวจับยึดหรือรองรับแรงกดจากปากยึดส่วนบนและเป็นตัวถ่ายเทความร้อนให้กับชิ้นงาน หลักการทำงาน การปรับตั้งอุณหภูมิจะมีลักษณะคล้ายกับการตั้งเวลา คือ จะหมุนบิดจากจุดปิด (Off) หมุนไปตามทิศทางตามเข็มนาฬิกาและเลือกค่าระดับความร้อนจากจุดต่ำสุด 60 องศาเซลเซียส โดยให้ค่าระดับที่เลือกได้ตรงกับขีดหลัก เมื่อเครื่องเริ่มทำงานค่าระดับความร้อนที่ได้ตั้งไว้จะเคลื่อนกลับในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาจนกระทั่งถึงจุดปิดจะตรงกันกับขีดหลักพอดี
2		เครื่องฉีดเทียน ส่วนประกอบของเครื่องฉีดเทียน วาล์วปิด - เปิดลม เป็นตัวเปิด - ปิดลมจากปั๊มลมเข้าเครื่องฉีดเทียน เกจวัดความดันลม แสดงค่าความดันลมที่เข้าในเครื่องฉีดเทียน ซึ่งมีหน่วยวัดที่นิยมใช้ 2 หน่วย คือ - กิโลกรัม / ตารางเซนติเมตร (Kg/cm²) ตั้งแต่ 0-7 Kg/cm² - ปอนด์ / ตารางนิ้ว (PSI) ตั้งแต่ 0-100 PSI วาล์วนิรภัย เป็นตัวระบายลมออกเมื่อลมเกินหรือลมเต็มหม้อมากเกินไป วาล์วระบายลม เป็นตัวระบายลมออกจากเครื่อง ฝาหม้อฉีดเทียน เป็นตัวปิดด้านบนของตัวหม้อฉีดเทียนซึ่งประกอบด้วยปุ่มมือหมุนเป็นตัวขันยึดแกน ให้ฝาหม้อและตัวหม้อแนบสนิทกัน ตัวหม้อฉีดเทียน เป็นตัวใส่เทียนที่นำมาใช้ในการฉีดเทียน หัวฉีดเทียน ฉีดเทียนเข้าไปในแบบแม่พิมพ์ยาง



ใบความรู้ที่ 3

วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี

ชื่อหน่วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในงานหลอมหล่อโลหะ

ลำดับ	ภาพ	ชื่อและชนิด
3		ปั๊มลม ส่วนประกอบของปั๊มลม วาล์วเปิดลม เปิดลมจากถังลม เข้าไปที่เครื่องฉีดเทียน ซึ่งมีวาล์วเปิดลมออกอยู่ 2 ตัว เกจวัดความร้อน เป็นตัวบอกแรงความดันลมในถังว่ามีเท่าไร ซึ่งมีหน่วยบอกค่าความดันลมเป็น 2 หน่วย - 0-10 Kg/am² (กิโลกรัม / ตารางเซนติเมตร) - 0-150 PSI (ปอนด์ / ตารางนิ้ว) ปั๊มแรงดันลม เป็นอุปกรณ์อัดลมให้เกิดความดันลมในถัง อุปกรณ์ควบคุมความดันลม ควบคุมความดันลมตามที่เราต้องการ มอเตอร์ เป็นตัวขับปั๊มแรงดันลมให้ทำงานสร้างลมเก็บในถัง วาล์วนิรภัย เป็นตัวขับลมทิ้ง เมื่อความดันลมเกินกว่าพิกัดที่ตั้งไว้ ถังเก็บลม เป็นตัวเก็บกักลมเพื่อนำมาใช้งานต่อไป
4		เครื่องตีปูน ส่วนประกอบของเครื่องตีปูน คันโยกสปริต ทำหน้าที่ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ให้ช้าหรือเร็วตามความต้องการ ซึ่งมีอยู่ 3 ระดับ สวิตช์เปิด - ปิด เป็นปุ่มเปิดและปิดเครื่องผสมปูน ซึ่งมีเครื่องหมายดังนี้ - คือ เปิดเครื่อง เครื่องทำงานไฟที่สวิตช์จะติด - o คือ ปิดเครื่อง เครื่องจะไม่ทำงานไฟที่สวิตช์จะดับ คันยก ใช้ยกถังตีปูนขึ้น - ลง ที่ใส่ตัวตีปูน เป็นที่ใส่ที่ปั่นปูนเพื่อปั่นส่วนผสมระหว่างปูนกับน้ำให้เข้ากัน ขายึดถังปูน เป็นที่วางถังตีปูนกับเครื่องผสมปูน

	ใบความรู้ที่ 3	
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี	
	ชื่อหน่วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในงานหลอมหล่อโลหะ	
ลำดับ	ภาพ	ชื่อและชนิด
5		เครื่องดูดอากาศ ส่วนประกอบของเครื่องดูดอากาศ สวิตช์เปิด - ปิด เป็นที่เปิดเครื่องให้เริ่มทำงานและปิดเครื่องเมื่อใช้เสร็จเรียบร้อย ร้อย เกจวัดแรงดูดอากาศ เป็นตัวบอกแรงดูดอากาศในถัง ฝาคอบ กันไม่ให้อากาศภายนอกเข้ามาในเครื่อง วาล์วเปิดอากาศ เป็นตัวเปิดให้อากาศเข้ามาในถังสุญญากาศ เมื่อดูดอากาศเสร็จเรียบร้อย ชุดสั่นสะเทือน ช่วยให้ปูนไหลเข้าไปในซอกต่างๆ ของแบบเทียน ถังใส่เบ้าปูน เป็นที่วางเบ้าปูนหรือถังยางเพื่อที่จะดูดอากาศ ปั๊มดูดอากาศ เป็นตัวปั๊มที่อยู่ภายในเครื่องทำหน้าที่การดูดอากาศออกจากถัง
6		เครื่องผสมปูนอัตโนมัติ ส่วนประกอบของเครื่องผสมปูนอัตโนมัติ สวิตช์ควบคุมการทำงาน เป็นที่เปิด - ปิดเครื่องและควบคุมการดูดอากาศร่วมทั้งเวลาในการตีปูน ถังใส่ปูนและน้ำ เป็นถังที่นำน้ำ และปูนเทใส่แล้วเครื่องจะทำการตี และดูดอากาศอัตโนมัติ วาล์วเปิดปูน เป็นตัวเปิดให้ปูนไหลลงในเบ้าที่วางไว้ด้านล่าง ถังดูดอากาศ เป็นถังที่จะดูดอากาศออกจากเบ้าปูนเมื่อเทปูนลงเบ้าแล้ว ถังสำหรับล้างปูน เป็นที่สำหรับล้างปูนออกจากเครื่อง

	ใบความรู้ที่ 3
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในงานหลอมหล่อโลหะ

ลำดับ	ภาพ	ชื่อและชนิด
7		เตาอบปูน ส่วนประกอบของเตาอบปูน ชุดตั้งโปรแกรมเตา เป็นตัวตั้งอุณหภูมิภายในเตา โดยมีจอแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลข ดังนี้ ตัวเลขสีแดง = เป็นอุณหภูมิภายในเตาจะเปลี่ยนแปลงตามตัวเลขสีเหลือง ตัวเลขสีเหลือง = เป็นอุณหภูมิที่ตั้งไว้และเตากำลังทำงานอยู่ในขณะนั้น สวิตช์เปิด-ปิด เป็นตัวเปิดปิดเครื่องทำงานและตั้งโปรแกรมการทำงานของเตา ถาดน้ำ เป็นที่ใส่น้ำสำหรับรองรับเทียนที่ละลายเหลือจากการเผา จะรองอยู่ข้างล่างเตาตรงกับรูระบายเทียน มือจับเปิด - ตัวล็อกฝาเตา เป็นมือจับในการเปิด - ปิดฝาเตา รวมทั้งตัวล็อก เพื่อไม่ให้อากาศร้อนภายในเตารั่วไหล
8		เครื่องหล่อเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ส่วนประกอบของเครื่องหล่อเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง สวิตช์เปิด - ปิด เป็นตัวเปิด - ปิดการทำงานของเครื่อง สวิตช์เริ่ม - หยุดทำงาน เป็นตัวสวิตช์ที่ติดกับตัวเหวี่ยงมีไว้ควบคุมการทำงานโดยเมื่อปิดฝาจะทับสวิตช์ทำให้เริ่มทำงาน และเมื่อเปิดฝาดูสวิตช์ก็จะทำให้เครื่องหยุดการทำงาน ฝาเปิด - ปิด เป็นฝาที่เปิด - ปิดสวิตช์ทำงาน และป้องกันโลหะกระเด็นออก นอกเครื่อง มีมือสำหรับจับติดอยู่ ตัวตั้งสายพาน เป็นตัวตั้งสายพานระหว่างมอเตอร์กับชุดเหวี่ยงภายใน เครื่อง มอเตอร์ เป็นตัวเหวี่ยงให้ชุดขับภายในเครื่องทำงาน ชุดเหวี่ยง เป็นแขนเหวี่ยงนำโลหะให้เข้าไปในกระบอกปูน อยู่ภายในเครื่อง ถังเหวี่ยง เป็นตัวกันไม่ให้เศษโลหะที่ใช้ในการเหวี่ยงกระเด็นออกมาภายนอกตัว เครื่องได้

	ใบความรู้ที่ 3
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในงานหลอมหล่อโลหะ

ลำดับ	ภาพ	ชื่อและชนิด
9		เครื่องหล่อดูดสุญญากาศ ส่วนประกอบของเครื่องหล่อดูดสุญญากาศ สวิตช์เปิด - ปิด เป็นตัวเปิด - ปิดเครื่องสุญญากาศ เกจวัดแรงดูด เป็นตัววัดการดูดสุญญากาศออกจากเครื่องโดยมีหน่วยวัดบอก 2 หน่วย 0-76 CM / HG (เซนติเมตร / เฮกโตกรัม) 0-30 IN / HG (นิ้ว / เฮกโตกรัม) ตัวตั้งโปรแกรม เป็นแผงหน้าจอรระบบสัมผัส ใช้ในการควบคุมการทำงาน ต่างๆของเครื่อง เช่น อุณหภูมิ เวลา ฯ - CASTING : การหล่อโลหะด้วยระบบสุญญากาศ - RELEASE : การปล่อยอากาศเข้าระบบ - INVESTMENT : ดูดอากาศออกจากแบบปูนหล่อ ชุดปั๊มอากาศ ดูดอากาศออกจากระบบ ชุดหลอมโลหะ เป็นที่ใส่โลหะสำหรับการหลอมอยู่ด้านบนเครื่องโดยมี ฝาปิด ชุดหล่อระบบสุญญากาศ ดูดอากาศออกจากแบบปูนและเทน้ำโลหะเข้าไป แทนที่ภายในกระบอก ช่องมอง เป็นช่องที่ไว้สำหรับมองการปล่อยโลหะลงสู่เบ้าใช้สังเกตผิวโลหะที่ เทลงเบ้าก่อนนำเบ้าออกจากเครื่อง

	ใบความรู้ที่ 3
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในงานหลอมหล่อโลหะ

ลำดับ	ภาพ	ชื่อและชนิด
10		เครื่องฉีดล้างปูน ส่วนประกอบของเครื่องฉีดล้างปูน สวิตช์เปิด - ปิด เป็นตัวเปิด - ปิดปั้มน้ำเข้ามาใช้ในเครื่อง หัวฉีดน้ำ เป็นตัวรับน้ำจากปั้มน้ำมาฉีดที่ชิ้นงาน อยู่ภายในตรงกลางเครื่อง โคมไฟ เป็นตัวส่องสว่างให้เห็นชิ้นงานที่นำมาล้าง อยู่ภายในเครื่อง ฝาเปิด เปิดใส่ต้นซ่อที่จะล้าง โดยเป็นกระจกสามารถมองเห็นงาน ช่องสอดมือ เป็นช่องทางสอดมือเข้าภายในสำหรับจับชิ้นงานเวลาล้างปูนออก ถังดักปูน เป็นที่ดักเศษปูนเพื่อไม่ให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำ และเศษโลหะ หรือโลหะที่หลุดออกจากต้นซ่อโดยไม่ตั้งใจ ปั้มน้ำ ปั้มน้ำจากท่อน้ำภายนอกเข้ามาภายในเครื่อง มักอยู่ภายในเครื่อง ด้านล่าง โดยมีประตูปานพับปิดอยู่ สวิตซ์ขยับ สวิตซ์ที่ใช้ทำเป็นตัวควบคุมการไหลของน้ำ โดยการออกแรงเหยียบให้เครื่องทำงาน และทอนเท้าออกเมื่อต้องการหยุดเครื่อง

	ใบความรู้ที่ 4
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการตีทางเดินน้ำโลหะ

การตีทางเดินน้ำโลหะ

ทางเดินน้ำโลหะ (Spruing) คือ เส้นทางหรือแนวทางเดินของน้ำโลหะเข้าสู่โพรงแบบในแม่พิมพ์ปูนหล่อ เพื่อลดการหมุนเวียนของน้ำโลหะที่เข้าสู่โพรงแบบ และเป็นเส้นทางออกของขี้ผึ้งที่หลอมละลายจากโพรงแบบ

การตีทางเดินน้ำโลหะที่ถูกต้องเหมาะสมกับรูปแบบของชิ้นงาน มีความสำคัญทำให้ได้แบบหล่อที่มีคุณภาพดี ดังนั้นลักษณะที่ดีของทางเดินน้ำโลหะ มีดังนี้

1. ควรมีขนาดใหญ่พอที่น้ำโลหะจะไหลผ่านไปยังส่วนต่างๆ ในโพรงแบบได้อย่างทั่วถึงและน้ำโลหะนั้นจะเกิดการแข็งตัวโดยสมบูรณ์ เพราะถ้ามีขนาดเล็กเกินไปจะทำให้ น้ำโลหะที่ไหลเข้าไปก่อนเริ่มแข็งตัว และปิดทางไม่ให้น้ำโลหะที่ไหลตามเข้ามาไหลเข้าสู่โพรงแบบได้สะดวก จะทำให้เกิดความเสียหายต่อการหล่อได้
2. จะต้องไม่มีเหลี่ยมมุมหรือบริเวณที่จะก่อให้เกิดการหมุนวนของน้ำโลหะได้ เพราะการหมุนวนของน้ำโลหะอาจทำให้เกิดแก๊สซึ่งแทรกเข้าไปในน้ำโลหะ และทำความเสียหายแก่เนื้อโลหะเมื่อแข็งตัว
3. จะต้องไม่มีขอบหรือเหลี่ยมมุมที่อาจหลุดหรือแตกเมื่อถูกแรงกระแทกของน้ำโลหะ เพราะจะกลายเป็นเศษผง และหลุดเข้าไปในโพรงแบบทำให้เกิดรูพรุนในเนื้อโลหะ
4. ทางเดินน้ำโลหะที่ติดกับก้นแบบควรมีมุมมนโค้งเล็กน้อยเพื่อให้ น้ำโลหะไหลเข้าไปในโพรงแบบได้อย่างสะดวก
5. ทางเดินน้ำโลหะควรมีความสั้นที่สุด โดยเฉพาะตรงส่วนที่ติดกับตัวแบบขี้ผึ้งควรมีความยาว $\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{4}$ นิ้ว

กฎพื้นฐานในการตีทางเดินน้ำโลหะ

1. ตัดก้นทางเดินน้ำโลหะในส่วนที่หนาที่สุดของชิ้นงาน
2. ขนาดของก้นทางเดินน้ำโลหะ ต้องหนากว่าตำแหน่งที่ติดเพียงเล็กน้อย
3. ถ้าชิ้นงานมีบางส่วนที่เล็ก ละเอียดและบางมาก ต้องตีทางเดินน้ำโลหะเพิ่ม เพื่อช่วยให้น้ำโลหะไหลเข้าสู่โพรงแบบได้ทั่วถึงมากขึ้น
4. ควรมีการเสริมขนาดและปริมาณของทางน้ำโลหะให้เหมาะสมกับขนาดและรูปแบบของชิ้นงาน
5. ทางเดินน้ำโลหะควรเป็นส่วนเดียวกับแม่พิมพ์ที่ใช้ในการหล่อเสมอ และควรติดอย่างแน่นหนากับตัวแม่แบบเสมอ
6. การตีทางเดินน้ำโลหะควรตีในส่วนที่สามารถขจัดออกได้ง่ายที่สุดและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นงานหล่อ

	ใบความรู้ที่ 5
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การทำแม่พิมพ์ยาง

วัสดุ - อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์ยาง

ลำดับ	ภาพ	ชื่อและชนิด
1.		ยาง ยางสำหรับทำแม่พิมพ์ เป็นยางที่ยังไม่ผ่านกระบวนการอบร้อน เป็นยางดิบมีลักษณะไม่ยืดหยุ่นถ้าดึงหรือบิดแรงๆ จะฉีกขาดง่าย แต่ถ้านำไปอบร้อนในระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมจะมีความยืดหยุ่นมาก ผิวเรียบ ทนต่อการฉีกขาด ตัดง่ายและมีรอยต่อที่เรียบตรง อายุการใช้งานยาวนานหากมีการเก็บรักษาที่ดี การเลือกใช้ยางอาจเป็นยางอินทรีย์ ยางซิลิโคน และยางRTV ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของต้นแบบตัวเรือน สำหรับยางซิลิโคนสามารถนำมาทำแบบยางสำหรับแม่พิมพ์โลหะได้
2.		กรอบอัดแม่พิมพ์ (บล็อกพิมพ์ยาง) ทำจากอลูมิเนียม มี 2 แบบ คือ แบบกรอบเดี่ยว ประกอบแม่พิมพ์ได้ครั้งละ 1 แม่พิมพ์ และแบบกรอบคู่ ประกอบแม่พิมพ์ได้ครั้งละ 2 แม่พิมพ์ การเลือกใช้กรอบอัดแม่พิมพ์ จะต้องเลือกขนาดให้มีความเหมาะสมกับชิ้นงาน เพื่อมิให้แตกง่ายในขณะอัดแม่พิมพ์ หรือเป็นการประหยัดยาง
3.		มีดผ่าพิมพ์ยาง มีดผ่าพิมพ์ยาง ต้องคมมาก เพราะต้องการรอยตัดที่เรียบและผ่าพิมพ์ยางที่ผ่านการอบร้อนจนเป็นเนื้อเดียวกัน จึงต้องใช้มีดผ่าตัดซึ่งใบมีดสามารถถอดเปลี่ยนได้ ลักษณะของใบมีด มี 2 แบบ คือ ใบมีดตรง ใช้สำหรับผ่าพิมพ์ยางในแนวตรง และใบมีดโค้ง ใช้สำหรับผ่าพิมพ์ยางให้เป็นคลื่นหรือซิกแซ็ก
4.		ปุ่มหรือหัวจุททองเหลือง เป็นโลหะทองเหลืองที่ทำเป็นรูปทรงกลมผ่าครึ่ง หรือทรงสามเหลี่ยมเจาะรูผ่านตลอดตั้งแต่ฐานถึงยอด ใช้สำหรับประกอบแม่พิมพ์ยาง เพื่อทำทางเข้าออกของซีฟิ่งที่หลอมละลายให้เข้าไปในโพรงแบบ ภายในแม่พิมพ์ยาง ขนาดของหัวจุทจะเท่ากับหรือใกล้เคียงกับหัวฉีดซีฟิ่งของเครื่องฉีดซีฟิ่ง

	ใบความรู้ที่ 5	
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี	
	ชื่อหน่วย การทำแม่พิมพ์ยาง	
ลำดับ	ภาพ	ชื่อและชนิด
5.		กรรไกรตัดยาง กรรไกรที่ใช้ในการอัดยางเพื่อให้มีขนาดเท่ากับบล็อกอลูมิเนียม
6.		เหล็กตุนยาง ใช้ในการกดยางให้ติดกันในตอนวางแผ่นยาง
7.		แผ่นประกบ ใช้ประกบก่อนนำยางเข้าเครื่องอัดพิมพ์ยางเพื่อไม่ให้ยางที่อัดติดกับเครื่องอัดพิมพ์

	ใบความรู้ที่ 5
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การทำแม่พิมพ์ยาง

ขั้นตอนการทำพิมพ์ยางชนิดพิมพ์ตัด

1. เลือกบล็อกโลหะ (อลูมิเนียม) ที่มีขนาดความสูงกว่าแม่แบบ โดยจัดแม่แบบในแนวตั้งวางเทียบกับความสูงของบล็อกโลหะและหลักการเลือกขนาดของบล็อกโลหะ ที่สำคัญทั่วไปเหมือนกันกับการเลือกขนาดบล็อก ของพิมพ์ยางชนิดอื่นๆ ด้วย



รูป การวางเทียบแม่แบบกับบล็อกอลูมิเนียม

2. เมื่อเตรียมแผ่นยางตามขนาดของบล็อกโลหะ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จัดการวางซ้อนเปรียบเทียบความสูงของบล็อก ซึ่งเป็นการหาจำนวนของแผ่นยางว่าจะใช้แผ่นยางกี่แผ่น ซึ่งกรรมวิธีนี้จะใช้แผ่นยางค่อนข้างมาก



รูป การตัดยางเตรียมใส่บล็อก

3. นำแผ่นยางที่ได้มาตัดมุมออกเพียงเล็กน้อยเสร็จแล้วนำแผ่นยางดำ 1 แผ่น ใช้สำลีชุบน้ำมันเบนซินทาที่ผิวด้านหน้าของแผ่นยางดำบางๆ แล้ววางด้านที่ยังไม่ได้ลอกพลาสติกออก วางลงไปบนบล็อกโลหะ



รูป การนำยางดำวางลงไปบนบล็อกโลหะ

4. นำแผ่นยางเหลืองอีกแผ่น ลอกแผ่นพลาสติกออก แล้วจึงวางด้านที่ลอกทาบลงไปบนแผ่นยางดำภายในบล็อก



รูป การวางยางเหลืองลงทับบนยางดำ

	ใบความรู้ที่ 5
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การทำแม่พิมพ์ยาง

5. นำแหวนมาวัดบนแผ่นยางเหลืองแล้วตัดตามรอยที่กำหนดไว้



รูป การนำแหวนมาวัดและตัดตามรอย

6. ใช้สำลีสูดน้ำมันเบนซินเช็ดหมาดๆ หรือถ้าหากเศษยางมีพลาสติกติดอยู่ ก็ให้ลอกพลาสติกออก



รูป การใช้สำลีสูดน้ำมันเบนซินเช็ดหมาดๆ

7. นำแผ่นยางที่ตัดและเช็ดด้วยน้ำมันเบนซินแล้ว มาใส่ในบล็อกกดลงให้แน่นนำแหวนมาวางใส่ โดยเอาเศษที่ตัดออกมาyardใส่ช่องส่วนท้องแหวนและตรงรูปแบบใส่ให้เต็ม



รูป การนำยางเหลืองมาใส่บล็อกและการเอาเศษยางมาอัดตรงรูปแบบ

8. นำแผ่นยางเหลืองอีกแผ่นมาวางทับกดลงให้แน่นอีกครั้ง แล้วนำแผ่นยางดำมาวางทับอีกจนเต็มบล็อกพอดี



รูป การอัดยางเหลืองและยางดำให้เต็มบล็อกโลหะ

	ใบความรู้ที่ 5
---	----------------

	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การทำแม่พิมพ์ยาง

9. ลอกแผ่นพลาสติกใสบนยางออกก่อน แล้วนำแผ่นพลาสติกสีเหลืองที่ติดหน้าของยางดำมาวางทับยางที่บล็อกทั้งสองด้าน เพื่อกันไม่ให้ยางติดกับแผ่นอลูมิเนียมร่องยางเสร็จแล้วนำแผ่นรองบล็อกมาวางประกบกัน ซึ่งเป็นการเสร็จสิ้นขั้นตอนสุดท้ายของการทำแม่พิมพ์ตัดแบบแนวตั้ง



รูป การนำแผ่นพลาสติกสีเหลืองมาติดที่หน้าของยางดำและนำแผ่นอลูมิเนียมมาประกบกัน
การอัดพิมพ์ยาง

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำแม่พิมพ์ยาง ซึ่งถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งของการทำแม่พิมพ์ยาง โดยการนำบล็อกโลหะที่บรรจุแบบและแผ่นยาง ที่ได้จากการทำแม่พิมพ์ยางมาผ่านเข้าเครื่องอัด โดยใช้ความร้อนและระยะเวลาในการอัด คือ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 – 50 นาที ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดของขั้นตอนนี้ เพื่อให้ยางภายในบล็อกโลหะได้ละลายติดจนเป็นเนื้อเดียวกัน โดยใช้แรงกดอัดสูงสุด ซึ่งจะกดอัดแผ่นยางที่หลอมละลายแล้วให้แทรกตัวลงไปตามช่องว่างของต้นแบบตัวเรือน เพื่อพิมพ์รายละเอียดลงบนแผ่นชิ้นงาน ซึ่งความร้อนและระยะเวลาในการอัดนั้น ต้องสัมพันธ์กันกับความหนาของแม่พิมพ์ยาง หรือความหนาของบล็อกโลหะนั้นเอง



หมายเลข 1

หมายเลข 2

หมายเลข 3

วิธีการอัดพิมพ์ยาง มีดังนี้คือ

1. หมุนเลื่อนด้ามมือหมุนคือ หมายเลข1 ในลักษณะทวนเข็มนาฬิกา เพื่อให้ปากยึดส่วนบนคือ หมายเลข2 เลื่อนขึ้นให้ได้ระยะช่องว่างระหว่างปากยึดบนและปากยึดล่างคือ หมายเลข3 ห่างกันพอที่จะนำบล็อกโลหะใส่เข้าไปในเครื่องได้
2. นำแผ่นโลหะที่เตรียมไว้ เพื่อใช้เป็นแผ่นรองบล็อก 2 แผ่น นำมาพันด้วยซิลิโคน (พันเพียง

	ใบความรู้ที่ 5
---	----------------

ด้านเดียวของแต่ละแผ่น)

	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การทำแม่พิมพ์ยาง

3. วางบล็อกโลหะงานที่ได้จัดเตรียมไว้ ลงบนหน้าสัมผัสของแผ่นรองด้านที่พ้นซิลิโคนไว้แล้ว และนำแผ่นโลหะอีกแผ่นที่พ้นซิลิโคนไว้ วางลงทับกับด้านบนของบล็อกโลหะงานอีกครั้ง
4. จากนั้น วางบล็อกโลหะที่ประกบแผ่นรองด้านบนและด้านล่างเรียบร้อยแล้ว นำไปวางใส่ที่ช่องระหว่างหมายเลข2 และหมายเลข3ได้เลย และหมุนเลื่อนหมายเลข1 กลับในลักษณะตามเข็มนาฬิกา ซึ่งเป็นการหมุนเพื่อยึดบล็อกโลหะให้แน่น
5. ตั้งเวลาและตั้งความร้อน โดยพิจารณาจากความหนาหรือขนาดของบล็อกโลหะงานเป็นหลัก ถ้าหากว่ามีความหนามาก ก็ตั้งเวลาเพื่อใช้ในการอัดพิมพ์ยางให้นานขึ้นกว่าปกติ และตั้งอุณหภูมิความร้อนให้สูงขึ้นด้วย

หมายเหตุ : เมื่อนำแม่พิมพ์ยางเข้าเครื่องแล้ว ครั้งแรกควรหมุนปิดหลวมๆ หน่อย 3 นาทีต่อมาหมุนแน่นลงหน่อย อีก 3 นาทีต่อมาหมุนแน่นลงอีก ผ่านไป 5 นาทีหมุนลงให้แน่นที่สุดเท่าที่เครื่องจะทำได้ (ที่ต้องทำแบบนี้ก็เพื่อไล่อากาศออกจากบล็อกยางให้หมด) และจากขั้นตอนที่ 2 การนำแผ่นรองบล็อก 2 แผ่นมาพ้นซิลิโคน ก็เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำสัมผัสของแผ่นรองบล็อกติดกับน้ำสัมผัสของบล็อกโลหะ เพราะพิมพ์ยางจากบล็อกโลหะ เมื่อผ่านการอัดจากเครื่องพิมพ์ยางมาแล้ว ยางจะละลายติดกับน้ำสัมผัสแผ่นรองบล็อก

การผ่าพิมพ์ยาง

หลักการสำคัญในการผ่าพิมพ์ยาง

1. ควรผ่าในขณะที่พิมพ์ยางยังอุ่นอยู่ เพราะจะทำให้ผ่าง่าย
2. การจับมีด ควรจับเหมือนจับปากกา
3. ใช้มือข้างที่ถนัดจับมีดผ่า และมืออีกข้างหนึ่งจับพิมพ์ยางให้แน่น
4. ควรเปลี่ยนใบมีดทันทีเมื่อรู้สึกว่ามีดหมดคมแล้ว
5. ควรผ่าให้ยางขาดแยกออกจากกันเป็น 2 ชิ้น แล้วจึงแกะต้นแบบตัวเรือนออกมา

อุปกรณ์สำหรับการผ่าพิมพ์

1. มีด



2. อุปกรณ์จับก้อนยาง



	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การทำแม่พิมพ์ยาง

วิธีการผ่าพิมพ์ยาง มีดังนี้คือ

1. ใช้มีดกรีดขอบพิมพ์ยางโดยรอบออกเป็น 2 ส่วน ให้มีขนาดเท่าๆกันหรือใกล้เคียงกัน



รูป การกรีดขอบพิมพ์ยาง

2. ใช้ตะขอหรือที่คีบขั้วแบตเตอรี่เกี่ยวกับพิมพ์ยางด้านใดด้านหนึ่งไว้ แล้วใช้มือข้างที่ถนัดจับมีด (ใช้ใบมีดตัดโค้ง) และใช้มืออีกข้างจับพิมพ์ยาง (ด้านที่ไม่ได้เกี่ยวกับตะขอ)



รูป การใช้ที่คีบเกี่ยวกับพิมพ์ยาง

3. จรดปลายมีดตัดโค้ง ให้ลึกลงไปตรงบริเวณจุดเริ่มต้น ประมาณ 3 มม. แล้วจึงทำการกรีดลากปลายมีดโดยรอบพิมพ์ยาง (ให้รักษาระดับความลึกเท่าเดิม)



รูป การกรีดความลึกของพิมพ์ยาง

4. ใช้มีดกรีดยางให้เข้าลึกใกล้กับแม่พิมพ์โลหะให้มากที่สุด แต่สิ่งที่สำคัญ คือ การจับพิมพ์ยางต้องจับให้แน่น (เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น) และดึงให้พิมพ์ยางทั้งสองด้านนั้นห่างออกจากกันให้มากที่สุด เพื่อการกรีดมีดจะได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น



รูป การกรีดยางเข้าลึกใกล้แม่พิมพ์โลหะ

	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การทำแม่พิมพ์ยาง

5. ใช้มีดกรีดสลักแบบฟันปลาไปเรื่อยๆจนยางขาดออกจากกัน เป็นการเสร็จขั้นตอนการผ่ายาง (ที่ต้องกรีดแบบฟันปลาก็เพื่อให้ยางจะได้ไม่เคลื่อนขณะฉีดเทียน)



รูป การกรีดสลักแบบฟันปลา

๑ ข้อควรระวังในการผ่าพิมพ์ยาง

- ระวังใบมีดผ่าตัดที่มีความคมมาก

การเปิดทางระบายลมของพิมพ์ยาง

มีวิธีการพิจารณาดังหัวข้อต่อไปนี้

• การเปิดทางลมเพื่ออะไร

เพื่อใช้เป็นทางระบายลมออกจากพิมพ์ยางในขณะทำการฉีดขี้ผึ้ง โดยขี้ผึ้งหรือเทียนจะเข้าไปเป็นตัวแบบ และดันให้ลมที่อยู่ภายในได้ระบายออกมาตามทางระบายลม เพราะถ้าหากว่าเราไม่ทำทางระบายลมแล้ว จะทำให้ขี้ผึ้งเข้าไปในตัวแบบได้ไม่เต็ม เนื่องจากมีลมตกค้างอยู่ภายในนั่นเอง



	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การฉีดยาและแต่งเทียน

การฉีดยา แต่งเทียน

เทียนหรือขี้ผึ้ง (wax) ที่ดีจะต้องมีลักษณะอ่อนนุ่ม ไม่แข็งกรอบ มีความยืดหยุ่นพอสมควร มีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรักษารูปทรงไว้ได้ ที่สำคัญต้องเผาไหม้จนหมด ไม่เหลือแม้กระทั่งขี้เถ้า เมื่ออุณหภูมิสูง 500 องศาเซลเซียส

การเลือกใช้ขี้ผึ้งคุณภาพดีที่สุด จะทำให้ได้งานหล่อมีคุณภาพดีที่สุดและลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับชิ้นงานโลหะ

การฉีดยา เป็นการฉีดยาขี้ผึ้งที่หลอมละลายเข้าไปในโพรงแบบของแม่พิมพ์ยาง ปล่ยทิ้งไว้จนเทียนแข็งตัว แกะออกจากพิมพ์จะได้ตัวแบบขี้ผึ้งที่มีรูปทรงลวดลายต่างๆ ตามต้นแบบ

ขั้นตอนการฉีดยา

1. การเตรียมเทียนก่อนการฉีดยา

- นำเทียนที่มีลักษณะเป็นเม็ดหรือเป็นแผ่น มาใส่ลงในหม้อฉีดยา
- เปิดสวิทช์เครื่องฉีดยา
- ปล่ยให้เทียนละลาย โดยตั้งความร้อนที่ 200 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้สักพักแล้วจึงค่อยลดอุณหภูมิลงให้เหลือประมาณ 70 – 80 องศาเซลเซียส แล้วนำเทียนไปทำการฉีดยาใส่แม่พิมพ์ยางได้



รูป การใส่เทียนลงในหม้อฉีดยา

2. การตั้งแรงดันลม ที่จะใช้ให้อยู่ระหว่าง 2 - 5 ปอนด์

หมายเหตุ : ถ้าชิ้นงานเล็กจะใช้ลมประมาณ 2 ปอนด์ และถ้าชิ้นงานใหญ่ จะใช้ลมประมาณ 3 - 5 ปอนด์

วิธีที่ตั้งแรงดันลม

- เริ่มตั้งแต่หมุนวาล์วเปิดลมตามเข็มนาฬิกาแล้วดูแรงดันลมที่เข็มตามต้องการ
- เมื่อได้ลมตามต้องการแล้วให้กดวาล์วตัวหมุนวาล์วจะล็อกลมเอาไว้



รูป การตั้งแรงดันลม

	ใบความรู้ที่ 6
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การฉีดยาและแต่งเทียน

3. การตั้งกระแสไฟ ควรตั้งกระแสไฟอยู่ประมาณ 120 โวลต์

หมายเหตุ : ก่อนตั้งกระแสไฟฟ้าควรสังเกตสวิทช์ ON - OFF ว่าโยกมาอยู่ที่ OFF หรือไม่ ถ้าไม่ แสดงว่ากระแสไฟจะเข้าหม้อฉีดยาไม่เต็มที่คือ 220 โวลต์ จึงควรโยกมาไว้ที่ OFF เสียก่อน

วิธีที่ตั้งกระแสไฟ

- เมื่อโยกสวิทช์ไปที่ OFF แล้วให้หมุนตัวปรับกระแสไฟ (สีดำ) ไปตามเข็มนาฬิกาและดูเข็มสีแดงให้อยู่ที่ 120 โวลต์

หมายเหตุ : เมื่อเสียบปลั๊กเครื่องฉีดยาแล้ว ไฟตาแมวที่ชุดควบคุมกระแสไฟจะติดสว่าง บ่งบอกว่าไฟเข้าเครื่องแล้ว



รูป การตั้งกระแสไฟ

4. การเตรียมแม่พิมพ์ยาง

- ทำความสะอาดแม่พิมพ์ยางด้วยสเปรย์ซิลิโคนและแปรงฟู่ จากนั้นปิดด้วยแปรงสีฟัน



รูป การปิดด้วยแปรงสีฟัน



รูป การดับด้วยแปรงฟู่

5. การเตรียมการฉีดยา

- นำแผ่นอลูมิเนียมที่มีขนาดเท่ากับแม่พิมพ์ยาง 2 อัน ใส่ทาบลงบนแบบแม่พิมพ์ยางทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านหน้าและด้านหลัง
- นำแม่พิมพ์ยางพร้อมตัวแผ่นอลูมิเนียมที่ประกบทั้ง 2 ด้านตั้งขึ้นให้มือจับแม่พิมพ์ยางกับแผ่นอลูมิเนียมเกาะให้แม่พิมพ์ยางกับแผ่นอลูมิเนียมเสมอกันทั้ง 4 ด้าน

หมายเหตุ : ก่อนนำแม่พิมพ์ยางเข้าเครื่องฉีดยา ควรทดสอบน้ำเทียนดูก่อนว่าเทียนติดมือหรือไม่โดยใช้แผ่นอลูมิเนียมกดไปที่จุดฉีดยา



รูป การฉีดยา

	ใบความรู้ที่ 6
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การฉีดยาและแต่งเทียน

- เมื่อเทียนใช้ได้แล้วก็นำแม่พิมพ์ยางมาฉีดยา
- การฉีดยาให้ใช้นิ้วหัวแม่มือกดทั้งหัวและท้ายให้แน่นแล้วตั้งมือ ในลักษณะตั้งฉากกับโต๊ะทำงาน
- ดันแม่พิมพ์ยางเข้ากับจุกเทียนให้น้ำเทียนไหลเข้าไปในแม่พิมพ์
- ทิ้งไว้สักพักหนึ่ง ปลอ่ยให้เทียนที่ฉีดเข้าไปเย็นตัว แล้วจึงนำมาแกะออก



รูป การแกะโดยใช้มือดันแบบแหวนออกมา

- ตรวจสอบดูว่า ชิ้นงานที่ออกมาสมบูรณ์หรือไม่ และเป็นพังก้างหรือไม่ ถ้าสมบูรณ์ตามแบบแม่พิมพ์ยางทุกประการ แสดงว่าการฉีดยาสมบูรณ์เรียบร้อย



รูป ชิ้นงานที่ฉีดยาสมบูรณ์

การแต่งเทียน

แบบเทียนที่ฉีดออกมาจะต้องตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบหากพบข้อบกพร่อง หรือตำหนิจะต้องซ่อมแซมแก้ไขก่อน และหากพบว่ามีชิ้นใดไม่สมบูรณ์จะต้องคัดทิ้งไป เพราะถ้านำมาใช้ทำแบบจะทำให้ได้ชิ้นงานหล่อไม่สมบูรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการแต่งเทียน

1. มีดหรือชุดแต่งเทียน
2. ตะเกียงแอลกอฮอล์

วิธีการแต่งเทียน

1. ใช้มีดแต่งเทียน ขูดเศษเทียนที่เกิดจากรอยผ้าพิมพ์ออกใช้ผ้าเรียบ หรือแต่งที่รอยตะเข็บของแบบซึ่งมีลักษณะเป็นครีบเกินออกให้หมด
2. ใช้ปลายมีดแต่งเทียน หรือเข็มลนไฟ แล้วแต่งเทียนมาแต่งที่ส่วนที่เป็นรู (ตามด) แล้วใช้มีดขูดแต่งผ้าให้เรียบ



รูป การแต่งแบบซี่ผึ้ง(หรือดันเทียน)

	ใบความรู้ที่ 7
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การติดต้นเทียนและคำนวณน้ำหนัก

การติดต้นเทียน

การติดต้นเทียน (ต้นซ่อ) คือ การทำตัวแบบเทียนหรือแม่พิมพ์เทียน (wax Pattern) มารวมกันให้เป็นกลุ่มอย่างมีระเบียบ เพื่อสามารถหล่อขึ้นงานได้ครั้งละจำนวนมาก

ก่อนการติดต้นเทียนจะต้องหล่อแท่ง ลำต้นก่อนเพื่อใช้เป็นที่ยึดของแบบเทียนที่ฉีดออกมา ขนาดและความสูงควรเป็นไปตามมาตรฐาน คือ ต้นเทียนจะต้องต่ำกว่ากระบอกเหล็ก ประมาณ 1 นิ้ว

เครื่องมืออุปกรณ์ ที่ใช้ในการติดต้นเทียน

- 1.ฐานยาง (Spure Base) เป็นฐานสำหรับใช้ตัดหรือประกอบต้นแบบเทียน มีขนาดที่จะสวมเข้ากับกระบอกหล่อได้อย่างพอดี



- 2.กระบอกหล่อ (Flask) เป็นกระบอกที่ทำจากโลหะเช่น เหล็ก หรือสแตนเลส กระบอกหล่อจะเป็นกรอบกำหนดความกว้างและความสูงของกลุ่มต้นเทียน โดยส่วนสูงของต้นเทียนจะมีระยะห่างจากขอบด้านบนของกระบอกหล่อไม่น้อยกว่า $\frac{1}{2}$ นิ้ว และตัวแบบขี้ผึ้งต้องมีระยะห่างจากผนังกระบอกหล่อไม่น้อยกว่า $\frac{1}{4}$ นิ้ว



- 3.หัวแรงไฟฟ้าและอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ เช่นเครื่องมือสำหรับละลายขี้ผึ้งให้ร้อนและติดตัวแบบขี้ผึ้ง ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงเกินไปเพราะขี้ผึ้งมีอุณหภูมิหลอมละลายต่ำ



	ใบความรู้ที่ 7
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การติดต้นเทียนและคำนวณน้ำหนัก

การติดต้นขี้ผึ้ง(หรือต้นเทียน) มีขั้นตอนที่สำคัญ คือ

1. นำฐานยางมาชั่งน้ำหนัก และจดบันทึกไว้ เพื่อใช้ในการคำนวณต่อไป



รูป การชั่งฐานยาง

2. นำหัวแรงคนเทียนในรูตรงกลางฐานยางให้ละลาย และนำต้นเทียนที่เตรียมไว้ เอาปลายด้านใดด้านหนึ่งของต้นเทียนเสียบลงที่รูตรงกลางฐานยาง แล้วใช้หัวแรงเชื่อมลงไปให้ติดกันจนแน่น



รูป การนำต้นเทียนมาติดกับฐานยาง

3. นำแบบขี้ผึ้งที่แต่งเรียบร้อยแล้ว ใช้หัวแรงจี้ตรงปลายก้านแบบขี้ผึ้งให้ละลาย และนำมาติดที่ต้นขี้ผึ้ง โดยติดให้สูงโดยห่างจากฐานยางประมาณ 20 ม.ม. หรือประมาณ $\frac{1}{2}$ นิ้ว โดยการติดมี 3 แบบ คือ 1. แบบเรียงฝักข้าวโพด 2. แบบเกลียว 3. แบบสลับหว่างกัน

หมายเหตุ : แบบที่ติดควรทำมุมเอียง 45 องศา



รูป การนำแบบมาติดที่ต้นเทียน

4. ติดแบบที่ต้นเทียนโดยรอบ โดยจัดช่องว่างระหว่างแบบขี้ผึ้ง ให้ห่างกันประมาณ 1 ม.ม.



รูป การติดแบบโดยรอบต้นเทียน

	ใบความรู้ที่ 7
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การติดต้นเทียนและคำนวณน้ำหนัก

5. ติดแบบขี้ผึ้งที่ต้นเทียนจนกระทั่งถึงที่ปลายของต้นขี้ผึ้ง ให้แบบตัวสุดท้ายห่างจากขอบบนของปากกระบอกปูนประมาณ $\frac{1}{2}$ - 1 นิ้ว เป็นการเสร็จสิ้นขั้นตอนสุดท้ายของการติดต้น

หมายเหตุ : การติดต้นขี้ผึ้งไม่ควรติด ให้ชิดกันจนเกินไป ควรจกระยะห่างของช่องว่างอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 1 มม. และแบบที่ติดควรห่างจากขอบกระบอกด้านในประมาณ 2 มม. และด้านบนควรห่างจากปากกระบอกประมาณ $\frac{1}{2}$ - 1 นิ้ว



รูป การติดต้นเทียนที่เรียบร้อยแล้ว

การคำนวณหาน้ำหนักของโลหะที่ใช้หล่อ (เชิงปฏิบัติ)

ในการคำนวณหาน้ำหนักของโลหะที่จะใช้หล่อนั้น ในที่นี้จะกล่าวถึงโลหะ 4 ชนิด คือ ทองเหลือง, ทองแดง, เงิน และทองคำ ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้ คือ

1. นำฐานยางมาชั่งหาน้ำหนักโดยใช้ตาชั่ง ซึ่งตาชั่งที่ใช้นั้นอาจจะเป็นระบบสากล (เข็มนาฬิกา) หรือระบบตัวเลข (DIGITAL) ก็ได้



รูป การชั่งฐานยาง

2. นำฐานยางที่ชั่งได้จากข้อ 1 ไปติดต้นขี้ผึ้ง และติดพิมพ์แบบขี้ผึ้ง เสร็จแล้วนำมาชั่งหาน้ำหนักทั้งหมดแล้วนำค่าที่ได้มาลบน้ำหนักของฐานยาง (จากการชั่งครั้งแรก) จะได้ค่าน้ำหนักของต้นขี้ผึ้ง



รูป การชั่งน้ำหนักต้นเทียนรวมฐานยาง

	ใบความรู้ที่ 7
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การติดตั้งเทียนและคำนวณน้ำหนัก

3. นำค่าที่ได้จากข้อ 2 มาเปรียบเทียบกับตัวแปรที่กำหนดไว้ดังนี้

ได้น้ำหนักโลหะของ

ค่าที่ได้น้อยกว่า 50 (G) คูณด้วย 11 } ทองเหลือง, ทองแดง, เงิน
 และค่าที่ได้มากกว่า 50 (G) คูณด้วย 10.5 } ทองเหลือง, ทองแดง, เงิน

หมายเหตุ : จากทองเหลือง, ทองแดง, เงิน จะใช้ค่าของน้ำหนักโลหะที่คำนวณได้เหมือนกัน ส่วนทองคำจะไม่เหมือนกับโลหะ 3 ชนิดแรก สาเหตุเนื่องมาจากการใช้ค่าของตัวแปรที่นำมาคำนวณนั่นเอง

การคำนวณน้ำหนักของโลหะและอุณหภูมิที่ใช้ในการหล่อ

(เชิงวิชาการ)

ตัวอย่าง ต้องการหล่อทอง 8K ซึ่งชั่งน้ำหนักต้นเทียนได้น้ำหนัก 10 กรัม จงหาน้ำหนักทอง 8K ที่ใช้ในการหล่อ

คำนวณค่า สูตร = น.น. (WAX) × ความจำเพาะ
 = 10×10.5
 = 105 กรัม

	ใบความรู้ที่ 8
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การหล่อเข้าปูนและอบเข้าปูน

การหล่อเข้าปูน

การหล่อเข้าปูน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการผสมปูนปาสเตอร์และการเทหุ้มผิวต้นเทียน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ที่ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมาก เพราะถ้าเตรียมการไม่ถูกต้อง อาจก่อให้เกิดความเสียหายได้ ดังนั้นจะต้องเลือกใช้ปูนที่มีคุณภาพ ใช้น้ำกลั่นที่มีอุณหภูมิตามที่กำหนด ส่วนผสมของปูนปาสเตอร์กับน้ำที่ถูกต้อง และมีการควบคุมเวลาในระหว่างการผสม ดังนี้

- ๑ ใช้เวลาในการเทน้ำ ผสมลงในปูนให้แล้วเสร็จใน 1 นาที
- ๑ 3 นาที ต่อมาใช้ในการคนปูนด้วยเครื่องผสมปูน หรือใช้เครื่องตีไข่ โดยเริ่มจากความเร็ว รอบช้า ไปหาความเร็วรอบสูง และลดความเร็วลง เมื่อใกล้ครบ 3 นาที
- ๑ 2 นาทีต่อมา นำปูนผสมน้ำมาเข้าเครื่องดูดอากาศออก
- ๑ 1 นาทีต่อมา เทปูนลงในกระบอบต้นเทียน
- ๑ 3 นาทีสุดท้าย นำกระบอบเทียนที่เทปูนไว้จนเต็มเข้าเครื่องดูดอากาศออกอีกครั้ง เพื่อให้ปูนที่อยู่ในกระบอบไม่มีอากาศแทรกอยู่ภายใน

*** รวมเวลาทั้งหมดแล้วเสร็จภายใน 10 นาที ***

- ๑ ปูนที่ตีจะต้องแข็งตัวสมบูรณ์ภายใน 2 นาที หลังจากผสมและเทแล้วเสร็จ

การคำนวณปูนหล่อและส่วนผสมของน้ำ

(HEAVY CASTING) สำหรับหล่อชิ้นงานหนัก 38/ 100	(REGULAR CASTING) สำหรับหล่อชิ้นงานทั่วไป 38/100 หรือ 40/100
น้ำ 38 มล. (cc.) ต่อปูน 100 กรัม	น้ำ 38 มล. หรือ 40 มล. (cc.) ต่อปูน 100 กรัม

วิธีการคำนวณแบบง่ายๆ

นำกระบอบกสแตนเลสไว้บนตาชั่งเทปูนแห้งใส่ให้เต็ม ยกกระบอบออกแล้วนำปูนในกระบอบเทออก นำปูนไปชั่งเพื่อหาน้ำหนักที่แท้จริง เมื่อได้แล้วนำไปคูณ 1.2 เท่า ก็จะได้น้ำหนักปูนที่ต้องการ

$$\text{น้ำหนักปูน} \times 0.38 = \text{ปริมาณน้ำที่ต้องการ}$$

$$\text{น้ำหนักปูน} \times 0.40 = \text{ปริมาณน้ำที่ต้องการ}$$

วิธีผสมปูนและเทปูนลงในกระบอบปูน

- ก่อนการผสมปูนและเทปูนลงในกระบอบปูน ต้องนำต้นเทียนมาล้างด้วยน้ำยาล้างจาน และล้างด้วยทำสะอาดซ้ำๆหลายครั้ง เพื่อให้ชิ้นงานสะอาด และเป่าลมให้แห้ง



รูป การล้างต้นเทียนด้วยน้ำยาล้างจาน และการเป่าลมให้แห้ง

	ใบความรู้ที่ 8
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การหล่อเข้าปูนและอบเข้าปูน

2. นำกระบอกปูนมาครอบต้นเทียนและติดกรวยพันด้วยเทปกาว



รูป การนำกระบอกปูนมาครอบต้นเทียนและติดกรวยด้วยเทปกาว

3. ชั่งน้ำหนักปูนที่ต้องการเตรียมไว้



รูป การชั่งน้ำหนักปูน

4. ตวงน้ำ (ปกติอุณหภูมิของน้ำควรเป็น 70F° /21 C° - 75 F°/24 C°)

หมายเหตุ : ต้องใช้ด้วยน้ำสะอาดเสมอ



รูป การตวงน้ำสะอาด

- ใช้เวลา 9 -10 นาที นับตั้งแต่ น้ำและปูนได้ผสมกันจนถึงปูนเริ่มแข็งตัว
- เอาน้ำเทใส่อ่างในเครื่องผสม
- นำปูนที่ชั่งไว้เทใส่น้ำในอ่างเครื่องผสม (ควรจะเทปูนใส่ลงน้ำเสมอ)
- คนส่วนผสมด้วยไม้พายพลาสติกประมาณ 30 นาที
- เปิดเครื่องผสมปูน 2 - 3 นาที เริ่มจากเบาๆ ก่อนค่อยไปเร็ว



รูป การตีปูนกับน้ำให้เข้ากัน

	ใบความรู้ที่ 8
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การหล่อเข้าปูนและอบเข้าปูน

10. นำอ่างผสมเข้าเครื่องดูดปูน (VACUUM) ใช้เวลา 30 - 60 วินาที
11. เทปูนที่ดูดอากาศออกครั้งแรก ลงในกระบอกรับปูนจนถึงปากกระบอกรับ (ซึ่งปากกระบอกรับพันด้วยเทปขาว เพื่อป้องกันปูนล้นออกมาเวลาดูดปูน)



รูป การเทปูนลงในกระบอกรับ

12. นำกระบอกรับปูนเข้าเครื่องดูดปูนอีกครั้งใช้เวลา 2 นาที



รูป การนำกระบอกรับปูนเข้าเครื่องดูดปูน

หมายเหตุ : ในขณะที่ดูดอากาศออก จะต้องให้มีการสันสะเทือนตลอดเวลาด้วย เพื่อให้อากาศที่แทรกตัวอยู่ลึกๆ ถูกกระตุ้นให้ลอยขึ้นมาที่ผิวหน้าของส่วนผสม และถูกดูดออกไปในที่สุดส่วนการลัดหรือข้ามขั้นตอน อาจทำให้เกิดความเสียหายต่องานหล่อได้ เช่นการดูดฟองอากาศออกน้อยเกินไป เป็นต้น

13. นำกระบอกรับปูนออกจากเครื่องดูดปูน และเทปูนที่เหลือในอ่างใส่กระบอกรับให้เต็มแล้ววางทิ้งไว้อย่างน้อย 1 - 2 ชม.



รูป การรอให้ปูนแข็ง 1 - 2 ชั่วโมง

14. ถอดกรวยและฐานยางออก และปาดปูนส่วนเกินด้านบนกระบอกรับออกด้วยมีดบางๆ



รูป การถอดกรวยและฐานยางออกจากกระบอกรับ

	ใบความรู้ที่ 8
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การหล่อเข้าปูนและอบเข้าปูน

15. ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น เพื่อรอเข้าเตาอบ



รูป กระบอกปูนก่อนเอาเข้าเตาอบ

การอบเข้าปูน

หรือการอบเผาแม่พิมพ์ปูนหล่อ เป็นขั้นตอนการเตรียมแม่พิมพ์สำหรับการหล่อโลหะดังนี้

- เพื่อกำจัดตัวแบบเทียน (ขี้ผึ้ง) และส่วนของเทียน(ขี้ผึ้ง) ทั้งหมดออกจากแม่พิมพ์ปูนหล่อ ทำให้ภายในเกิดเป็นโพรงแบบพร้อมทางเดินน้ำโลหะ
- เพื่อเตรียมอุณหภูมิของกระบอกหล่อให้เหมาะสมกับอุณหภูมิในการหล่อโลหะ ทั้งนี้ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิในขณะที่ทำการหล่อโลหะ

กระบวนการอบเข้าปูนมี 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การนึ่งเทียน

เป็นการอุ่นให้ความร้อนกับกระบอกปูน ใช้ระยะเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง เพื่อให้เทียนหรือขี้ผึ้งที่อยู่ภายในละลายออกมา ก่อนนำไปเข้าเตาอบเผา

ขั้นตอนที่ 2 การอบเผาแม่พิมพ์ปูนหล่อ

เป็นการเอาเทียนที่เหลืออยู่หรือตกค้างภายในโพรงแบบให้ไหม้และระเหยออกกลายเป็นควันจนหมดสิ้น และทำให้ปูนสุก มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ไม่แตกหักง่าย

วิธีการวางกระบอกปูนในเตาอบ

1. วางกระบอกปูนให้มีระยะห่างจากขดลวดประมาณ 2 เซนติเมตร ทั้งระยะระหว่างกระบอก 1 – 5 เซนติเมตร และวางให้สูงกว่าพื้นเตาเพื่อให้มีอากาศไหลเวียนอย่างดี เทียนจะระเหยออกได้ง่าย

1. วางคว่ำกระบอกปูนลง ให้รูเทอยู่ด้านล่าง เพื่อให้เทียนไหลออก
2. หากจะวางซ้อนกระบอกปูนขึ้นไป จะต้องวางสลับสับหว่างเพื่อให้เทียนไหลออกได้ง่าย และให้ออกซิเจนเข้าไปช่วยในการเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์

สูตรการอบเข้าปูน

ชั่วโมงที่ 0 – 1	อุณหภูมิที่ 35 ขึ้น 150 องศาเซลเซียส
ชั่วโมงที่ 1 – 2.5	อุณหภูมิคงที่ที่ 150 องศาเซลเซียส
ชั่วโมงที่ 2.5 – 3.5	อุณหภูมิที่ 150 ขึ้น 370 องศาเซลเซียส

	ใบความรู้ที่ 8
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การหล่อเข้าปูนและอบเข้าปูน

ชั่วโมงที่ 3.5 – 5	อุณหภูมิคงที่ที่ 370 องศาเซลเซียส
ชั่วโมงที่ 5 – 6	อุณหภูมิที่ 370 ขึ้น 560 องศาเซลเซียส
ชั่วโมงที่ 6 – 7	อุณหภูมิคงที่ที่ 560 องศาเซลเซียส
ชั่วโมงที่ 7 – 8	อุณหภูมิที่ 560 ขึ้น 750 องศาเซลเซียส
ชั่วโมงที่ 8 – 12	อุณหภูมิคงที่ที่ 750 องศาเซลเซียส
ชั่วโมงที่ 12 – 12.5	อุณหภูมิลดลงมาที่อุณหภูมิหล่อ

การอบปูนมีขั้นตอนการปฏิบัติที่สำคัญ คือ

1. เปิดประตูของเตาอบ นำกระบอกปูน (ที่ผ่านการนึ่งมาแล้ว) ใส่ในเตาอบ วางคว่ำให้รูของปากกระบอกปูนอยู่ด้านล่าง ซึ่งถ้าหากเตามีขนาดใหญ่อาจจะใส่กระบอกปูนได้จำนวนมากขึ้นด้วย



รูป การเรียงกระบอกปูนในเตาอบ

2. เมื่อปิดประตูของเตาอบแล้ว เปิดสวิตซ์ให้เครื่องทำงานปรับตั้งอุณหภูมิที่ประมาณ 600 – 800 องศาเซลเซียส



รูป การเปิดเครื่องตั้งเวลาทำงาน

3. จากนั้น ปรับตั้งเวลาที่สวิตซ์ตั้งเวลาของเครื่อง



รูป การตั้งเวลาของเครื่อง

	ใบความรู้ที่ 9
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การหล่อโลหะ

การหล่อโลหะ

การหลอม – หล่อโลหะ คือ ขั้นตอนการทำให้โลหะละลายจนหลอมเหลว และเข้าไปแทนที่ช่องว่างภายใน โพรงแบบของกระบอกปูน ปัจจุบันมีกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงและใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องประดับ คือ

1. การหล่อโลหะ แบบเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง
เหมาะสำหรับงานหล่อเครื่องประดับแบบ



2. การหล่อโลหะแบบสูญญากาศ
เหมาะสำหรับงานหล่อเครื่องประดับ ที่เป็นชิ้นงานขนาดใหญ่ไม่มีลวดลายซับซ้อนมาก

นัก



การคำนวณน้ำหนักโลหะสำหรับงานหล่อ

เทคนิคการคำนวณเพื่อแปลงน้ำหนักต้นเทียนเป็นน้ำหนักโลหะ

การคำนวณหาค่าน้ำหนัก ของโลหะที่ใช้ในการหล่อ เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ขั้นตอนหนึ่ง เพราะโลหะที่นำมาใช้ในการหล่อเป็นโลหะมีค่า ได้แก่ ทองคำ ทองคำขาว โลหะเงิน ซึ่งถือเป็นการลงทุนการผลิต ดังนั้น การประมาณการหรือการคำนวณที่ถูกต้องแม่นยำจะเป็นการลดความสูญเสียของโลหะมีค่าเหล่านั้นและจะส่งผลถึงต้นทุนการผลิตโดยรวมด้วยหลักการคำนวณ โลหะที่ใช้ในการหล่อจะใช้หลักของความถ่วงจำเพาะ (ถพ.) เป็นสำคัญ

ตารางแสดงค่าความถ่วงจำเพาะของโลหะต่างชนิด

ชนิดโลหะ	ประเภท	ความถ่วงจำเพาะ
เงิน	92.5% (925)	10.5
เหล็ก	-	8.0
ทองเหลือง	-	
ทองแดง	-	

	ใบความรู้ที่ 9
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การหล่อโลหะ

ขั้นตอนการคำนวณค่าน้ำหนักของโลหะ

1. ชั่งน้ำหนักฐานอย่างก่อนติดต้นเทียน และบันทึกไว้
2. ติดต้นเทียน และติดแบบเทียนให้แล้วเสร็จ
3. ชั่งน้ำหนักต้นเทียนที่ติดแบบเทียนแล้วพร้อมฐานอย่าง และนำค่าที่ได้ลบด้วยน้ำหนักของฐานอย่าง
(ข้อ 1) จะได้ค่าน้ำหนักของต้นเทียนที่ติดแบบเทียนแล้ว
4. คำนวณน้ำหนักของโลหะที่ต้องการใช้ ซึ่งต้องเผื่อน้ำโลหะสำหรับต้นซ่อ เป็นจำนวน 20% ทุกครั้ง ซึ่งกำหนดเป็นสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\text{น้ำหนักของโลหะที่ใช้หล่อ} = (\text{ถพ.ของโลหะ} \times \text{นน.ของต้นเทียน}) + (\text{ถพ.ของโลหะ} \times \text{นน.ของต้นเทียน} \times \frac{2}{100})$$

ตัวอย่าง

จงหาน้ำหนักของโลหะที่ต้องการใช้ในการหล่อตัวเรือนทองคำ 18 K โดยมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. น้ำหนักของฐานอย่าง 25 กรัม
2. น้ำหนักของฐานอย่างพร้อมต้นเทียน 30 กรัม
3. ความ ถ่วงจำเพาะของทองคำ 18K 15.5

วิธีคำนวณ

- น้ำหนักของต้นเทียน = น้ำหนักของฐานอย่างพร้อมต้นเทียน - น้ำหนักของฐานอย่าง
= 30 - 25 กรัม
- น้ำหนักของโลหะที่ใช้หล่อ = (ถพ.ของโลหะ × นน.ของต้นเทียน) + (ถพ.ของโลหะ × นน.ของต้นเทียน × $\frac{20}{100}$)
(ทองคำ 18 K) = (15.5 × 5) + (15.5 × 5 × $\frac{20}{100}$)
= (77.5) + (15.5)
= 93 กรัม

การหล่อโลหะมีขั้นตอนการปฏิบัติที่สำคัญ คือ

1. นำเม็ดหรือเศษโลหะที่จะใช้หล่อ ที่มีลักษณะเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ลงไปในภายในตัวเครื่องเหวี่ยง



รูป การนำโลหะใส่ในเข้าหลอม

	ใบความรู้ที่ 9
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การหล่อโลหะ

- ให้ความร้อนโลหะจนหลอมละลาย และควรใช้ผงบอแรกซ์ เพื่อช่วยขจัดคราบสิ่งสกปรกที่ติดมากับโลหะออกไปติดอยู่บริเวณของขอบเบ้าหลอม จะเห็นว่าโลหะละลายจนเป็นน้ำใส หรือภาษาช่างเรียกว่า “ น้ำทองเปิด ”



รูป การหลอมโลหะ

- นำกระบอกลูกออกจากเตาอบ แล้วนำมาวางลงในเครื่องเหวี่ยงทันที โดยวางให้ปากกระบอกลูกด้านที่มีรู ไปทางด้านรูของเบ้าหลอมโลหะ



รูป การนำกระบอกลูกออกจากเตาอบและนำมาวางลงในเครื่องเหวี่ยง

หมายเหตุ : ขณะที่นำกระบอกลูกมาวาง เรายังต้องเผื่อให้ความร้อนกับโลหะภายในเบ้าหลอม ให้หลอมละลายอยู่ตลอดเวลา

- ปิดฝาเครื่องเหวี่ยง จากนั้นฝาเครื่องจะเป็นตัวกดสวิตซ์ให้เครื่องทำงานเอง โดยใช้เวลาประมาณ 2 นาที จึงจะปิดเครื่องได้



รูป การกดปิดฝาเพื่อให้เครื่องทำงาน

- จากนั้นนำกระบอกลูกออกจากเครื่องเหวี่ยง แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 20 – 30 นาที

	ใบความรู้ที่ 10
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การล้างปูน

การล้างปูน

ภายหลังจากการหล่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำกระบอกปูนออกจากเครื่องหล่อ ตั้งทิ้งไว้ให้โลหะแข็งตัวและเย็นตัวก่อน เพราะถ้านำไปฉีดล้างเร็วเกินไปจะทำให้ชิ้นงานแตกร้าวได้

- ถ้าเป็นทองคำขาว ควรตั้งทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที
- ถ้าเป็นทองคำ หรือ โลหะเงิน ควรตั้งทิ้งไว้จนโลหะที่มีสีแดงจากการหลอม

กลายเป็น

สีดํา

จากนั้นจึงนำกระบอกปูนไปล้างปูนออก ด้วยการใช้ฉีดให้ปูนหล่อแบบแตกออกจากกระบอกจนหมด จะได้ชิ้นงานโลหะที่มีลักษณะเหมือนต้นแบบขึ้น ซึ่งชิ้นงานโลหะที่ได้เน้นจะมีสีน้ำตาลดำ (เพราะความร้อนจากการหล่อโลหะ) จึงต้องนำไปล้างทำความสะอาดจากฝัชิ้นงานอีกครั้งหนึ่งด้วยกรดชนิดต่างๆ

การล้างชิ้นงานด้วยกรดชนิดต่างๆ



รูป การแช่ชิ้นงานด้วยน้ำกรดกำมะถัน

1. การล้างชิ้นงานด้วยกรดกำมะถันผสมกับดินประสิว จะเป็นการล้างเพื่อกัดผิวโลหะของชิ้นงาน ซึ่งมีอัตราส่วนในการผสม คือ

กรดกำมะถัน 1 ส่วน + ดินประสิว 2 ส่วน + น้ำ 10 ส่วน

2. การล้างชิ้นงานด้วยกรดไตรเมคผสมกับน้ำ จะเป็นการล้างชิ้นงานครั้งสุดท้าย เพื่อช่วยให้ชิ้นงานสะอาด ผิวเป็นเงามันวาวสวยงาม ซึ่งมีอัตราส่วนในการผสม คือ

กรดไตรเมค 1 กรัม + น้ำ 100 CC.

หมายเหตุ : เมื่อแช่ น้ำกรดเรียบร้อยแล้ว นำไปล้างให้สะอาด และนำไปเผาให้ความร้อนเพื่อที่จะนำไปต้มสารส้มให้คราบสิ่งสกปรกหลุดออกไป และนำไปเป่าลมให้แห้ง



รูป การเผาให้ความร้อน



รูป การนำไปต้มสารส้ม



รูป การเป่าลม

****ข้อควรจำ**** การผสมกรดกับน้ำ จะต้องเทกรดลงในน้ำเสมอ และมีผ้าปิดปาก - จมูก ป้องกันไอกรดที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน

	ใบความรู้ที่ 11
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การตัดต้นข้อและขัดแต่งชิ้นงาน

การตัดต้นข้อ

การตัดต้นข้อและการแต่งชิ้นงาน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการหล่อตัวเรือนเครื่องประดับ

การตัดชิ้นงานออกจากต้นข้อ มีวิธีการดังนี้

1. ตรวจสอบน้ำหนักต้นข้อทั้งหมด
2. ตัดชิ้นงานออกจากต้นข้อ ด้วยคีมแบบต่างๆ
 - คีมตัดต้นข้อแบบธรรมดา ใช้สำหรับตัดชิ้นงานจำนวนขนาดเล็ก จำนวนไม่มาก
 - คีมตัดต้นแบบลม ใช้สำหรับตัดชิ้นงานจำนวนมาก โดยการใช้ลม
 - คีมตัดต้นแบบไฟฟ้า เป็นการให้ความร้อนที่ชิ้นงานและตัวชิ้นงานได้อย่างรวดเร็ว ไม่ต้องใช้แรงมาก เหมาะสำหรับการตัดต้นชิ้นงานทองคำ

การตัดต้นข้อและขัดแต่งชิ้นงานมีขั้นตอนที่สำคัญ คือ

1. ใช้คีมตัดหนามเตย ตัดแหวนออกจากต้นข้อ โดยตัดให้เหลือทางเดินน้ำไว้ก่อนเพื่อที่ชิ้นงานจะได้ไม่เสีย



รูป การตัดต้นข้อ

2. เมื่อได้เป็นวงแล้ว ตรวจสอบว่าชิ้นงานมีความเรียบร้อยสมบูรณ์ดีหรือไม่
3. ตัดเดือย หรือทางเดินน้ำ ด้วยการใช้เลื่อย, ตะไบ, หรือคีมตัด
4. นำไปเคาะกลม ด้วยเลาแหวน
5. ใช้ตะไบ ตะไบชิ้นงานตรงที่เป็นรอยและขัดด้วยกระดาษทรายหยาบและกระดาษทรายละเอียดตามลำดับ เพื่อลบรอยที่แต่งตะไบมาที่เป็นขนแมวให้เนียนขึ้น



รูป การตะไบแต่งชิ้นงาน

6. นำมาขัดด้วยยาดินและยาแดงอีกครั้ง เพื่อให้ผิวชิ้นงานดูเรียบเนียนและเงางามยิ่งขึ้น



รูป การขัดด้วยยาดินและยาแดง

	ใบความรู้ที่ 11
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การตัดต้นซ่อและขัดแต่งชิ้นงาน

7. นำไปล้างกับน้ำยาล้างจาน และล้างน้ำทำความสะอาดให้เรียบร้อย



รูป การล้างด้วยน้ำยาล้างจาน

8. ชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์



รูป ชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์

	ใบความรู้ที่ 12
	วิชา งานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบน้ำหนัก ,ปัญหาและวิธีแก้ไขในการหล่อ

การตรวจสอบน้ำหนักและการเก็บรักษาโลหะ

หลังจากการแต่งตัวเรือนเสร็จสิ้นให้บันทึกจำนวน และน้ำหนักของชิ้นงานที่ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้วรวมทั้งเศษโลหะที่เหลือ และเศษของผงโลหะที่เกิดจากการตะไบ เลื่อยหรือขัด เพื่อนำคำนวณเปรียบเทียบกับจำนวน และน้ำหนักของชิ้นงานที่รับมาครั้งแรก และเพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์ของเงินหรือทองที่สูญเสียไปในขั้นตอนการแต่งตัวเรือน

ขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักและเก็บรักษาโลหะ

1. เก็บเศษโลหะที่ตกในเครื่องหล่อ และที่ค้างอยู่ในเข้าหลอม
2. นำเศษโลหะซึ่งรวมกับชิ้นงานมาคำนวณน้ำหนักที่สูญเสียไปใน

กระบวนการหล่อ

ปัญหาและวิธีแก้ไขในการหล่อตัวเรือน

ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	วิธีแก้ไข
รู	- อุนหภูมิที่สูงเกินไป - ทางเดียวไม่เหมาะสม - แบบหล่อไม่แข็งแรง - ดันเทียนมีความคม - เวลาในการดูดอากาศน้อยไป	- ลดอุณหภูมิเทลงให้เหมาะสม - ทางเดียวต้องเหมาะสม - ควบคุมเวลาในขั้นตอนผสมปูน - ออกแบบดันเทียนให้เหมาะสม - เวลาในการดูดอากาศต้องเหมาะสม
หยาบ	- อุนหภูมิเข้าสูงเกินไป - ผสมปูนไม่ถูกต้องทำให้ปูนหล่อเหลวมากเกินไป	- ลดอุณหภูมิเข้าสูงให้เหมาะสม - ผสมปูนให้เหมาะสมและเสร็จภายในเวลาที่กำหนด
แตก	- อุนหภูมิเข้ากับอุณหภูมิหล่อสูงเกินไป	- ควบคุมอุณหภูมิเข้าและอุณหภูมิหล่อให้เหมาะสม
หัก	- เกิดจากการเคลื่อนย้ายช่อ	- ขณะเคลื่อนย้ายช่อ ต้องมีความระมัดระวัง
หล่อไม่เต็ม	- อุนหภูมิเข้าต่ำเกินไป - อุนหภูมิเทต่ำเกินไป	- เพิ่มอุณหภูมิเข้าให้เหมาะสม - เพิ่มอุณหภูมิเทให้พอเหมาะ ให้น้ำโลหะไหลจนเต็มชิ้นงาน
หล่อไม่เต็ม	- ทางเดียวไม่เหมาะสม - การขึ้นช่อรวมกันหลายแบบ (หนาบางไม่เท่ากัน)	- ทางเดียวต้องเหมาะสมไม่เล็กไม่ยาวจนเกินไป - ในการขึ้นช่อควรให้ชิ้นงานขนาดเดียวกันอยู่ในช่อเดียวกัน
กระเปาะ แหวน	- อุนหภูมิหล่อต่ำเกินไป	- ควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะกับขนาดของชิ้นงาน

ใบงานที่ ๑ รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เรื่อง การตรวจสอบชิ้นงาน เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง		
ใบงานที่ ๑	ชื่องาน การตรวจสอบชิ้นงาน	
คำสั่ง จงเตรียมชิ้นงานที่ติดทางเดินน้ำโลหะกับตัวเรือนให้มีความเหมาะสม เพื่อทำงานในขั้นตอนต่อไป (รวมถึงการแก้การติดทางเดินน้ำโลหะ) 		
รายการวัสดุ 1. ตัวเรือน 2. ลวดทองเหลืองหนา 2 ม.ม. 3. เชื้อบัดกรี	เครื่องมือ – อุปกรณ์ 1. อุปกรณ์สำหรับบัดกรี 2. ชุดเครื่องมือขัดแต่งทางเดินน้ำโลหะ	ข้อควรระวัง 1. เชื้อบัดกรีไม่กัดเนื้อตัวเรือน 2. ตัวเรือนไม่ชำรุดเสียหาย

ใบงานที่ ๒ รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง เรื่อง การทำพิมพ์ยาง		
ใบงานที่ ๒	ชื่องาน การทำพิมพ์ยางสำหรับงานฉีดเทียนแบบเทียนงานหล่อ	
	อัดพิมพ์ยาง และผ่าพิมพ์ยาง	
คำสั่ง จงอัดพิมพ์ยาง และผ่าพิมพ์ยาง คนละ 2 พิมพ์ 		
รายการวัสดุ	เครื่องมือ – อุปกรณ์	ข้อควรระวัง
1. แผ่นยางเหลือง 2. ใบมีดผ่ายาง 3. ชั่งงาน 4. แผ่นยางดำ	1. บล็อกอลูมิเนียม 2. เตาทอบ 3. ถูงมือนั่นความร้อน 4. แผ่นอลูมิเนียม 5. ตัวหนีบ 6. มีดผ่าพิมพ์ยาง 7. ซีแคมป์ 8. จุกทางน้ำทองเหลือง 9. กรรไกรตัดยาง 10. คีมตัด 11. คีมจับบล็อกยาง	1. ระวังอย่าจับขอบขณะทำงาน 2. ระวังมีดผ่าตัดบาดมือ

ใบงานที่ ๔			เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง
รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี			
เรื่อง การฉีดเทียนและติดต้นเทียน			
ใบงานที่ ๔	ชื่องาน การทำเข้าปูน และการทำปูนหล่อ		
	ผสมปูน เทปูน อบเข้าปูน		
คำสั่ง จงผสมปูน และเทปูน จำนวน 1 เบ้า พร้อมทั้งตั้งอุณหภูมิในการอบเข้าปูน  นำปูนที่ได้ เข้าเตาปูนเผา			
รายการวัสดุ	เครื่องมือ - อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
1. ปูน 2. น้ำ 3. เทปกาว	1. ตาชั่งปูน 2. เขี่ยกตวงน้ำ 3. เครื่องตีปูน 4. เครื่องดูดอากาศ 5. เครื่องอบปูน 6. คีมจับเบ้า 7. เบ้าปูน 8. กระบอกปูน 9. พายเกลี่ยปูน	1. ชั่งน้ำหนักปูนและน้ำให้ถูก 2. ระวังเครื่องตีปูน 3. ระวังเตาอบปูน	

เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

ใบงานที่

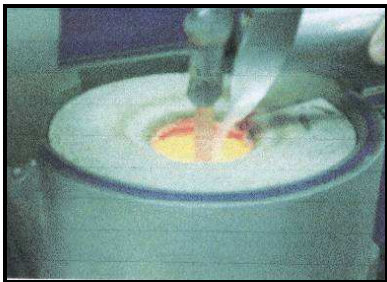
৯

คำนวณน้ำหนักโลหะในงานหล่อ พร้อมทั้งจัดเตรียมโลหะ

คำสั่ง



รายการวัสดุ	เครื่องมือ – อุปกรณ์	ข้อควรระวัง
1. โลหะที่ใช้หล่อ(เงิน) 2. ทองแดง	1. เครื่องชั่งดิจิตอล	1. ควรบวกลบน้ำหนักโลหะที่จะหล่อเพิ่มปริมาณตามสูตรโลหะที่ใช้

ใบงานที่ ๖ รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง เรื่อง การหล่อโลหะ และฉีกล้างเบ้าปูน		
ใบงานที่ ๖	ชื่องาน การ หลอมและหล่อโลหะด้วยเครื่องหล่อสูญญากาศ	
	หลอมและหล่อโลหะโดยเครื่องหล่อสูญญากาศ ฉีกล้างปูน และตัดต้นข้อ	
คำสั่ง จงหลอมและหล่อโลหะโดยเครื่องหล่อสูญญากาศพร้อมทั้งฉีกล้างปูน และตัดต้นข้อ   		
รายการวัสดุ	เครื่องมือ – อุปกรณ์	ข้อควรระวัง
1. โลหะที่ต้องการหล่อ(เงิน) 2. ผ้าปิดจมูก	1. เครื่องหล่อสูญญากาศ 2. คีมจับเบ้า 3. หน้ากาก 4. ถุงมือผ้า 5. แปรงทำความสะอาด 6. ทวิสเซอร์ 7. แท่งคาร์บอน	

แบบประเมินผลใบงานที่ ๑
 รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง
 เรื่อง การตรวจสอบชิ้นงาน

ชื่องาน ๑. การตรวจสอบชิ้นงาน

ชื่อ.....

รายการประเมิน	คะแนน			หมายเหตุ
	3	2	1	
1. ต้นแบบโลหะ				<u>เกณฑ์การประเมิน</u> 3 หมายถึง ผลงานดีสมบูรณ์ สวยงามได้ขนาด ตามแบบที่กำหนด 2 หมายถึง ผลงานดีพอใช้ มีข้อบกพร่อง เล็กน้อย 1 หมายถึง ผลงานมีข้อบกพร่อง บางส่วนไม่ได้ ตามแบบที่กำหนด <u>บันทึกพฤติกรรมการฝึกปฏิบัติ</u>
2. การติดทางเดินน้ำโลหะ				
- การบัดกรีทางเดินน้ำโลหะติดกับชิ้นงาน				
- การขัดแต่งทางเดินน้ำได้ถูกต้อง				
-การบัดกรีทางเดินน้ำโลหะถูกต้อง				
-ติดทางเดินน้ำไม่สั้นเกินไป				
ได้คะแนน				
รวมคะแนน				

แบบประเมินผลใบงานที่ ๒
 รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหัตถกรรมเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง
 เรื่อง การทำพิมพ์ยาง
 ชื่องาน ๒. การทำพิมพ์ยางสำหรับงานฉีดยานแบบเทียนงานหล่อ

ชื่อ.....

รายการประเมิน	คะแนน			หมายเหตุ
	3	2	1	
1. การใช้เครื่องมืออัดพิมพ์ยางได้ถูกต้อง				เกณฑ์การประเมิน 3 หมายถึง ผลงานดีสมบูรณ์ สวยงามได้ขนาด ตามแบบที่กำหนด
2. การผ่าพิมพ์ยาง				
- การใช้มีดผ่าพิมพ์ยางได้ถูกต้อง				
3. การผ่าพิมพ์แบบพื้นปลา				2 หมายถึง ผลงานดีพอใช้ มีข้อบกพร่อง เล็กน้อย
4. การผ่าพิมพ์แบบภูเขา				
- ผ่าได้ถูกรูปแบบ				
5. การนำชิ้นงานออกมาโดยสมบูรณ์				1 หมายถึง ผลงานมีข้อบกพร่อง บางส่วนไม่ได้ ตามแบบที่กำหนด
6. บล็อกยางฉีดยานได้สมบูรณ์				
7. การผ่าทางลมที่ถูกต้อง				
				บันทึกพฤติกรรมการฝึกปฏิบัติ
ได้คะแนน				
รวมคะแนน				

แบบประเมินผลใบงานที่ ๓
 รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหัตถกรรมเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

เรื่อง การฉีดยาและติดฟันเทียม

ข้องาน ๓. การฉีดยาฟันเทียม

ชื่อ.....

รายการประเมิน	คะแนน			หมายเหตุ
	3	2	1	
1. ใช้เครื่องมือในการฉีดยาฟันเทียมได้ถูกต้อง				เกณฑ์การประเมิน 3 หมายถึง ผลงานดีสมบูรณ์ สวยงามได้ขนาด ตามแบบที่กำหนด
- ปรับวาล์วลมได้ถูกต้อง				
2. ใช้เครื่องมือแต่งแว็กซ์ได้ถูกต้อง				
3. รูปทรงและลักษณะของชิ้นงาน				2 หมายถึง ผลงานดีพอใช้ มีข้อบกพร่อง เล็กน้อย
- รูปทรงมีความสมดุล ไม่บิดเบี้ยว				
- ผิวชิ้นงานแว็กซ์เรียบเสมอกัน				
4. ใช้เครื่องมือในการติดฟันเทียมได้ถูกต้อง				1 หมายถึง ผลงานมีข้อบกพร่อง บางส่วนไม่ได้ ตามแบบที่กำหนด
- ติดฟันเทียมกับฐานยางถูกต้องไม่เอียง				
- ติดชิ้นงานฟันเทียมได้เหมาะสม				
- ดันฟันเทียมมีน้ำตาฟันน้อยที่สุด				บันทึกพฤติกรรมการฝึกปฏิบัติ
- ฉีดยาฟันเทียมไม่มีคัลลิป				
ได้คะแนน				
รวมคะแนน				

แบบประเมินผลใบงานที่ ๔

รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี

เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

เรื่อง การทำเข้าปูนและอบปูน

ข้องาน ๔. การทำเข้าปูน และการทำปูนหล่อ

ชื่อ.....

รายการประเมิน	คะแนน			หมายเหตุ
	3	2	1	
1. ใช้เครื่องมือในการผสมปูนถูกต้อง				<u>เกณฑ์การประเมิน</u> 3 หมายถึง ผลงานดีสมบูรณ์ สวยงามได้ขนาด ตามแบบที่กำหนด
- ตวงส่วนผสมปูนและน้ำตรงตามกำหนด				
- พั่นเทพกาวได้ถูกต้อง				
- ใช้เครื่องดูดอากาศได้ถูกต้อง				
- ปาดปูนได้ถูกต้อง				2 หมายถึง ผลงานดีพอใช้ มีข้อบกพร่อง เล็กน้อย
2. ใช้เครื่องมือในการอบปูนถูกต้อง				
- ตั้งอุณหภูมิในการอบเข้าตรงตามกำหนด				
- เรียงเข้าปูนตรงตามรูปแบบ				1 หมายถึง ผลงานมีข้อบกพร่อง บางส่วนไม่ได้ ตามแบบที่กำหนด <u>บันทึกพฤติกรรมการฝึกปฏิบัติ</u>
ได้คะแนน				
รวมคะแนน				

แบบประเมินผลใบงานที่ ๕
 รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง
 เรื่อง การคำนวณน้ำหนักโลหะ
 ชื่องาน ๕. การคำนวณน้ำหนักโลหะ และการทำปูนหล่อแบบเตรียม

ชื่อ.....

รายการประเมิน	คะแนน			หมายเหตุ
	3	2	1	
1. ใช้เครื่องมือในการคำนวณน้ำหนักโลหะได้ถูกต้อง				เกณฑ์การประเมิน 3 หมายถึง ผลงานดีสมบูรณ์ สวยงามได้ขนาด ตามแบบที่กำหนด
- คำนวณน้ำหนักโลหะตรงตามกำหนด				
- คำนวณน้ำหนักเม็ดเงิน และทองแดงตามอัตราส่วนได้ถูกต้อง				
- คิดหาเปอร์เซ็นต์การใช้โลหะได้ถูกต้อง				2 หมายถึง ผลงานดีพอใช้ มีข้อบกพร่อง เล็กน้อย
				1 หมายถึง ผลงานมีข้อบกพร่อง บางส่วนไม่ได้ ตามแบบที่กำหนด
				บันทึกพฤติกรรมการฝึกปฏิบัติ
ได้คะแนน				
รวมคะแนน				

แบบประเมินผลใบงานที่ ๖

รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

เรื่อง การหล่อโลหะ และฉีกล้างปั๊ม

ข้องาน ๖. การหลอมและหล่อโลหะโดยเครื่องหล่อสูญญากาศ ฉีกล้างปั๊ม และตัดต้นข้อ

ชื่อ.....

รายการประเมิน	คะแนน			หมายเหตุ
	3	2	1	
1. ใช้เครื่องมือในการหล่อสูญญากาศถูกต้อง				<u>เกณฑ์การประเมิน</u> 3 หมายถึง ผลงานดีสมบูรณ์ สวยงามได้ขนาด ตามแบบที่กำหนด
-เปิดเครื่องหล่อได้ถูกต้อง				
-ตั้งระบบการหล่อตรงตามกำหนด				
-การคืบเข้าที่ถูกต้อง				2 หมายถึง ผลงานดีพอใช้ มีข้อบกพร่อง เล็กน้อย
2. การแช่แข็งน้ำที่ถูกต้อง				
3. การฉีกล้างปั๊มที่ถูกต้อง				
4. การทำความสะอาดต้นข้อ				1 หมายถึง ผลงานมีข้อบกพร่อง บางส่วนไม่ได้ ตามแบบที่กำหนด
5. ใช้เครื่องมือตัดต้นข้อได้ถูกต้อง				
				<u>บันทึกพฤติกรรมการฝึกปฏิบัติ</u>
ได้คะแนน				
รวมคะแนน				

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....	
ตอนที่ 1 จงวงกลมในข้อที่ถูกต้องที่สุด (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	
1. ถ้าทิ้งกระบอกหล่อที่เทปูนหล่อแล้ว ไว้ในอากาศ นานกว่า 24 ชั่วโมง จะต้องทำอะไร ก. ใช้ผ้าชุบน้ำมันคลุมไว้กันปูนแตก ข. ใช้ผ้าชุบน้ำคลุมไว้ไม่ให้น้ำระเหยออกจาก ปูนหล่อจนหมด ค. ใช้สเปรย์ฉีदनํ้าพรมไว้ตลอด ง. ฉีดสเปรย์เคลือบผิวไว้	5. การติดทางเดินนํ้าควรติดอย่างไร ก. ติดตรงส่วนที่บางสุด ข. ติดตรงส่วนที่หนาสุด ค. ติดตรงส่วนที่หนากลางๆ ง. ติดตรงส่วนที่เรียบด้านหน้า
2. ชิ้นงานที่มีความบางมากต้องตั้งอุณหภูมิอย่างไร ก. ตั้งอุณหภูมิล้นสูงกว่งำนหนา เพื่อให้ น้ำไหละไหล เข้าไป เต็มโพรง ข. ตั้งอุณหภูมิหล่นสูงกว่งำนหนา เพื่อ ป้องกันการเกิด โพรงอากาศ ค. ตั้งอุณหภูมิหล่นต่ำกว่งำนหนา เพื่อ ป้องกัน การเกิด โพรงอากาศ ง. ตั้งอุณหภูมิหล่นต่ำกว่งำนหนา เพื่อให้ น้ำไหละไหล เข้าไปเต็มโพรง	6. การผสมปูนควรทำอย่างไร ก. ใส่รําก่อนล่น้วยค่อยใส่ปูน ข. ใส่ปูนก่อนล่น้วยค่อยใส่รํ่า ค. ใส่ปูนกับรํ่าน้ำพร้อมๆกัน ง. ถูกทุกข้อ
3. กรอบอัดพิมพ์ยางโดยทั่วไปทำจากโลหะชนิดใด ก. สแตนเลส ข. เหล็ก ค. อลูมิเนียม ง. ทองเหลือง	7. ถัดต้องการผสมโลหะเงิน95 %รํ่านัก 880 g ต้องใช้เงิน 100% และทองแดงเท่าไร ก. เงิน 100% =836 g ทองแดง = 44 g ข. เงิน 100% =841 g ทองแดง = 39 g ค. เงิน 100% =832 g ทองแดง = 48 g ง. เงิน 100% =848 g ทองแดง = 32 g
4. อุณหภูมิที่ใช้ในการอบแม่พิมพ์ยางคือเท่าไร ก. 100 ข. 150 ค. 200 ง. 250	

8. ข้อใด คือสัญลักษณ์ของเงิน
ก. Au ข. Ag
ค. Pt ง. Pd
 9. วัสดุชนิดใดเป็นตัวป้องกันขั้วฝังติดกับแม่พิมพ์ยาง
ก. ซิลิโคนสเปรย์และถุงแป้ง
ข. น้ำมันพืชและถุงแป้ง
ค. ถุงแป้งและน้ำมันเครื่อง
ง. ซิลิโคนสเปรย์และแป้งมัน
 10. ทางเดินน้ำโลหะที่มีขนาดเล็กหรือแคบจะมีผลอย่างไร
ก. ทำให้น้ำโลหะส่วนที่พุ่งเข้าไปก่อนเริ่มแข็งตัวและกัน
 ไม่ให้ น้ำโลหะที่เหลือไหลเข้าไปได้
ข. ทำให้น้ำโลหะไหลเข้าไปในโพรงได้ดีและไม่ไหลกลับ
 ออกมา
ค. ทำให้โลหะที่หล่อมีรูพรุน
ง. ทำให้น้ำโลหะมีอุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็ว
 11. ชิ้นงานเทียนต้องห่างจากผนังกระบอกล่อน้อยที่สุดเท่าไร(หล่อดูดสุญญากาศ)
ก. ติดผนังกระบอกล่อน
ข. ไม่น้อยกว่า 1/4 นิ้ว
ค. ไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว
ง. ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
 12. ทองคำมีตัวย่อว่าอะไร
ก. Au ข. Ag
ค. Pt ง. Pd
 13. จุดหลอมเหลวของโลหะเงินคืออุณหภูมิเท่าไร
ก. 956 องศา ข. 961 องศาเซลเซียส
 เซลเซียส
ค. 965 องศา ง. 970 องศาเซลเซียส
 เซลเซียส
 14. จุดหลอมเหลวของโลหะเงินคืออุณหภูมิเท่าไร
ก. 1056 องศาเซลเซียส
ข. 1064 องศาเซลเซียส
ค. 1068 องศาเซลเซียส
 15. อุณหภูมิของหม้อเทียนที่ใช้ในการฉีดยาเทียนคือเท่าไร
ก. 70 ข. 75
ค. 80 ง. 85
 16. อุณหภูมิของหม้อเทียนที่ใช้ในการฉีดยาเทียนชิ้นงานที่มีความ
 หนาควรตั้งอุณหภูมิอย่างไร
ก. ตั้งให้อุณหภูมิสูงกว่าปกติ
ข. ตั้งอุณหภูมิตามปกติ
ค. ตั้งให้อุณหภูมิต่ำกว่าปกติ
ง. ปิดหม้อเทียนแล้วจึงฉีดยาเทียน
 17. การผสมปูน และเทปูนลงกระบอกล่อนควรใช้เวลาเท่าไร
ก. ไม่ให้เกิน 8 นาที
ข. ไม่ให้เกิน 10 นาที
ค. ไม่ให้เกิน 12 นาที
ง. 15 นาที
 18. การอบเข้าปูนมีอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาไล่เทียนควรใช้อุณหภูมิอยู่ที่ประมาณเท่าไร
ก. ประมาณ 100 – 120 c
ข. ประมาณ 150 – 180 c
ค. ประมาณ 200 – 280 c
ง. ประมาณ 325 – 350 c
 19. โดยปกติปูนที่ใช้ในการหล่อเครื่องประดับ เงิน จะทนความร้อนได้สูงสุดประมาณเท่าไร
ก. ประมาณ 600 - 650 c
ข. ประมาณ 700 – 750 c
ค. ประมาณ 780 – 800 c
ง. ประมาณ 800 - 820 c
 20. ค่าความถ่วงจำเพาะของเงิน 95% มีค่าเท่ากับเท่าไร
ก. 9.5 ข. 10.0
ค. 10.5 ง. 11.0

แบบประเมินผลแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

ชื่อ.....

ข้อเลข	ก่อนเรียน		หลังเรียน		หมายเหตุ
	ถูก	ผิด	ถูก	ผิด	
ข้อที่ ๑ ตอบ ค.					<u>เกณฑ์การประเมิน</u> ๒๐ - ๑๙ หมายถึง ดีมาก ๑๘ - ๑๗ หมายถึง ดี ๑๖ - ๑๕ หมายถึง ปานกลาง ๑๔ - ๑๓ หมายถึง พอใช้ ๑๒ - ๑๑ หมายถึง ไม่ดีควรปรับปรุง <u>บันทึกผลการใช้แบบทดสอบ</u>
ข้อที่ ๒ ตอบ ก.					
ข้อที่ ๓ ตอบ ค.					
ข้อที่ ๔ ตอบ ข.					
ข้อที่ ๕ ตอบ ข.					
ข้อที่ ๖ ตอบ ก.					
ข้อที่ ๗ ตอบ ก.					
ข้อที่ ๘ ตอบ ข.					
ข้อที่ ๙ ตอบ ก.					
ข้อที่ ๑๐ ตอบ ก.					
ข้อที่ ๑๑ ตอบ ข.					
ข้อที่ ๑๒ ตอบ ก.					
ข้อที่ ๑๓ ตอบ ข.					
ข้อที่ ๑๔ ตอบ ข.					
ข้อที่ ๑๕ ตอบ ข.					
ข้อที่ ๑๖ ตอบ ค.					
ข้อที่ ๑๗ ตอบ ข.					
ข้อที่ ๑๘ ตอบ ข.					
ข้อที่ ๑๙ ตอบ ค.					
ข้อที่ ๒๐ ตอบ ค.					
ได้คะแนน (คะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน)					

แบบประเมินผลการเรียน

รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

ชื่อ.....

รายการประเมิน	คะแนน		หมายเหตุ
	เต็ม	ได้	
แบบทดสอบก่อนเรียน-ทฤษฎี	๒๐		<u>เกณฑ์การประเมิน</u> ช่วงคะแนน ระดับคะแนน ๘๐-๑๐๐ ๔ ๗๕-๗๙ ๓.๕ ๗๐-๗๔ ๓ ๖๕-๖๙ ๒.๕ ๖๐-๖๔ ๒ ๕๕-๕๙ ๑.๕ ๕๐-๕๔ ๑ ๐-๔๙ ๐ ขาดเรียนไม่มีสิทธิสอบ (ขร.) ขาดสอบ (ขส.) ไม่สมบูรณ์ (มส.) ทุจริตในการสอบ (ท.) อื่นๆ
ใบงานที่ ๑. การตรวจสอบชิ้นงาน	๒๐		
ใบงานที่ ๒. การทำพิมพ์ยาง	๒๐		
ใบงานที่ ๓. การฉีดยีนและติดต้นเทียน	๒๐		
ใบงานที่ ๔. การฉีดยีนและติดต้นเทียน	๒๐		
ใบงานที่ ๕. การคำนวณน้ำหนักโลหะ	๒๐		
ใบงานที่ ๖. การหล่อโลหะ และฉีดยีนเข้าปูน	๒๐		
แบบทดสอบหลังเรียน-ทฤษฎี	๒๐		
รวมคะแนน	๑๖๐		
ได้คะแนน	๑๐๐		
ผลการเรียน			

ภาคผนวก

การกำหนดรหัสวิชา

ตัวเลขตัวที่ ๑ แทนประเภทของหลักสูตร

เลข	๑	หมายถึง	หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น
เลข	๒	หมายถึง	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
เลข	๓	หมายถึง	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ตัวเลขตัวที่ ๒ แทนประเภทวิชา

เลข	๑	หมายถึง	ช่างอุตสาหกรรม
เลข	๒	หมายถึง	พาณิชยกรรม
เลข	๓	หมายถึง	ศิลปกรรม
เลข	๔	หมายถึง	คหกรรม
เลข	๕	หมายถึง	เกษตรกรรม

ตัวเลขตัวที่ ๓-๔ แทนสาขาวิชาในแต่ละประเภทวิชา

ประเภทวิชาศิลปกรรม

เลข	๐๑	หมายถึง	จิตรศิลป์
เลข	๐๒	หมายถึง	การออกแบบ
เลข	๐๓	หมายถึง	หัตถกรรม
เลข	๐๔	หมายถึง	การถ่ายภาพและวีดิทัศน์
เลข	๐๕	หมายถึง	เครื่องประดับและอัญมณี
เลข	๐๖	หมายถึง	ดนตรี

ตัวเลขที่ ๕ หมายถึง กลุ่มวิชา / งานในแต่ละสาขาวิชา

ประเภทวิชาศิลปกรรม

๑ สาขาวิชาศิลปกรรม

เลข	๑	หมายถึง	งานจิตรกรรม
เลข	๒	หมายถึง	งานประติมากรรม

๒ สาขาวิชาออกแบบ

เลข	๑	หมายถึง	งานออกแบบตกแต่ง
เลข	๒	หมายถึง	งานออกแบบผลิตภัณฑ์
เลข	๓	หมายถึง	งานออกแบบพาณิชย์ศิลป์

๓ สาขาวิชาหัตถกรรม

เลข	๑	หมายถึง	งานจักสาน
เลข	๒	หมายถึง	งานเพ้นท์สี
เลข	๓	หมายถึง	งานทอผ้าพื้นเมือง

เลข ๔	หมายถึง	งานโลหะรูปพรรณ
เลข ๕	หมายถึง	งานหล่อ
เลข ๖	หมายถึง	งานหนัง
เลข ๗	หมายถึง	งานไม้
เลข ๘	หมายถึง	งานเครื่องเคลือบดินเผา

๔ สาขาวิชาการถ่ายภาพและวีดิทัศน์

เลข ๑	หมายถึง	งานศิลปะการถ่ายภาพ
เลข ๒	หมายถึง	งานการถ่ายภาพโฆษณา
เลข ๓	หมายถึง	งานวีดิทัศน์

๕ เครื่องประดับและอัญมณี

เลข ๑	หมายถึง	งานการออกแบบและต้นแบบ
เลข ๒	หมายถึง	งานรูปพรรณ
เลข ๓	หมายถึง	งานประดับอัญมณี
เลข ๔	หมายถึง	งานเจียรไนอัญมณี
เลข ๕	หมายถึง	งานการวิเคราะห์อัญมณี
เลข ๖	หมายถึง	งานช่างทองโบราณ

๖ สาขาวิชาดนตรี

เลข ๑	หมายถึง	ดนตรี
-------	---------	-------

ตัวเลขที่ ๗ หมายถึง ช่วงระยะเวลาเรียนของแต่ละรายวิชา

เลข ๑	หมายถึง	ระยะเวลาเรียน	๑-๖๐	ชั่วโมง
เลข ๒	หมายถึง	ระยะเวลาเรียน	๖๑-๑๒๐	ชั่วโมง
เลข ๓	หมายถึง	ระยะเวลาเรียน	๑๒๑-๑๘๐	ชั่วโมง
เลข ๔	หมายถึง	ระยะเวลาเรียน	๑๘๑-๒๔๐	ชั่วโมง
เลข ๕	หมายถึง	ระยะเวลาเรียน	๒๔๑-๓๐๐	ชั่วโมง
เลข ๖	หมายถึง	ระยะเวลาเรียน	๓๐๑-๓๖๐	ชั่วโมง
เลข ๗	หมายถึง	ระยะเวลาเรียน	๓๖๑-๔๒๐	ชั่วโมง
เลข ๘	หมายถึง	ระยะเวลาเรียน	๔๒๑-๔๘๐	ชั่วโมง
เลข ๙	หมายถึง	ระยะเวลาเรียน	๔๘๑-๕๔๐	ชั่วโมง

ตัวเลขตัวที่ ๗-๘ หมายถึง ลำดับที่รายวิชาในกลุ่มวิชา / งานของแต่ละสาขาวิชา

เลข ๐๑	หมายถึง	ลำดับวิชาที่ ๑
เลข ๐๒	หมายถึง	ลำดับวิชาที่ ๒
เลข ๐๓	หมายถึง	ลำดับวิชาที่ ๓
เลข ๐๔	หมายถึง	ลำดับวิชาที่ ๔
เลข ๐๕	หมายถึง	ลำดับวิชาที่ ๕
ฯลฯ		

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล
หลักสูตรวิชาชีพพระยาชั้น
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
“การแกะ Wax และการหล่อฉีดตัวเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”
โดยความร่วมมือระหว่าง
กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง กับ กรมธนารักษ์
รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล	
รหัส – ชื่อโมดูล (module Code & Name)	10218 ปฏิบัติตามคำสั่ง กฎข้อบังคับทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ระยะเวลา (Duration)	
มาตรฐานสมรรถนะ (Competency Standard)	10218.1 ปฏิบัติตามข้อบังคับที่กำหนดไว้ตามกฎหมาย และระเบียบข้อบังคับของสถานประกอบการ 10218.2 ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉิน 10218.3 ปฏิบัติตามขั้นตอนการรักษาความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
โมดูลที่ต้องเรียนก่อน (Prerequisite)	
กฤตกรรมปลายทาง (Terminal Performance Objective : TPO)	
จุดประสงค์นำทาง (Enabling Objective : EO)	
เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria : PC)	
10218.1 ก) รายละเอียดหน้าที่ และกฎข้อบังคับที่ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติ สุขอนามัย และความปลอดภัยในสถานประกอบการ ข) ปฏิบัติตามข้อกำหนดตามกฎหมายตลอดเวลา ค) ปฏิบัติตามนโยบายและกระบวนการรักษาความปลอดภัยของหน่วยงาน องค์กร 10218.2 ก) ปฏิบัติตามกระบวนการการรับมือกับสถานการณ์เมื่อเกิดอุบัติเหตุ ข) ดำเนินการรับมืออย่างถูกต้องขณะเกิดอุบัติเหตุอันตราย ค) ดำเนินการรับมือกับสถานการณ์ฉุกเฉินตามข้อบังคับว่าด้วยการอพยพ เคลื่อนย้ายจาก อาคาร สถานที่ได้ ง) สามารถใช้อุปกรณ์พื้นฐานในการดับเพลิงที่มีไว้ในพื้นที่ปฏิบัติงานได้ 10218.3 ก) ปฏิบัติในพื้นที่ทำงานอย่างเหมาะสม แต่งกายพร้อมสำหรับลักษณะงานที่ปฏิบัติ ข) สำรองอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนตัว และดูแลเรื่องความสะดวกสุขอนามัย ค) ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบทุกขณะในบริเวณ สถานประกอบการ ง) รักษาความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติงานเสมอ	
ขอบเขต (Range Statement)	
10218.1 - ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการปฏิบัติงาน ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสุขอนามัยและความปลอดภัย อีกทั้งไม่ก่ออันตรายแก่ผู้ร่วมงาน อันเนื่องจากความประมาทหรือการละเว้นไม่ปฏิบัติตามกฎข้อบังคับที่มีอยู่ - ปฏิบัติตามข้อบังคับทั่วไปว่าด้วยบริเวณสถานประกอบการข้อบังคับในการควบคุมภัยจากสารอันตราย ข้อบังคับในการบริหารจัดการด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย และข้อบังคับเฉพาะกาลซึ่งครอบคลุมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน - ปฏิบัติตามนโยบายด้านความปลอดภัย ระบุว่าด้วยการดำเนินการหน่วยงาน องค์กร - ปฏิบัติตามเครื่องหมาย ป้ายสัญลักษณ์ วิธีการใช้งาน ที่แจ้งเกี่ยวกับสารอันตราย เครื่องจักร เครื่องมือ 10218.2 - จัดการปฐมพยาบาลตามขั้นตอน รายงานอุบัติเหตุ และการบันทึกเหตุการณ์ - พิจารณาขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุ - อุปกรณ์และเครื่องมือป้องกันอันตราย เช่น ถังดับเพลิง 10218.3 - เตรียมพร้อมสำหรับการป้องกันกัน หรือปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุ - รักษาสุขภาพอนามัยและความสะอาด อุปกรณ์ป้องกันการหายใจ,เสียง,สายตาผิวหนังเท้าและป้องกันอันตรายจากการตีบ การกิน	

• ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด หรือป้ายแสดง ในการใช้พื้นที่ เครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ • ดูแลจัดการเก็บรักษาความสะอาด เศษวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ทางเดิน ทางหนีไฟ พื้นที่ทำงาน
ทักษะที่ต้องการ (Skill Requirement)
10218.1 1. ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าผู้ปฏิบัติงานเข้าใจหน้าที่และข้อบังคับข้อกฎหมาย ระเบียบบังคับของหน่วยงานองค์กร 2. แบบบันทึก หรือเอกสารสรุปการปฏิบัติ 10218.2 1. ความรู้และทักษะเรื่องการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ขั้นตอนการปฐมพยาบาลเมื่อเกิดอุบัติเหตุ 2. ความรู้เรื่องการป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงาน 3. ความรู้เรื่องนโยบายของหน่วยงานที่กำหนดไว้ 10218.3 1. ดำเนินงานได้คล่องเป็นไปตามกฎข้อบังคับด้านกฎหมายและนโยบาย ระเบียบว่าด้วยสุขอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ 2. สามารถป้องกันและอุปกรณ์นิรภัยที่เหมาะสมถูกต้องในทุกลักษณะหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย 3. ปฏิบัติตนด้วยความรับผิดชอบตลอดเวลา ขณะปฏิบัติหน้าที่ 4. ดูแลรักษาบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยปลอดภัยอยู่เสมอ
ความรู้ที่ต้องการ (Knowledge Requirement)
10218.1 1. ความรู้เรื่องหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงานและผู้อื่นตามพระราชบัญญัติว่าด้วยสุขอนามัยและความปลอดภัย 2. กฎข้อบังคับเฉพาะกาล ระเบียบนโยบายการปฏิบัติ กระบวนการรักษาความปลอดภัย 3. วิธีการนำข้อมูลเกี่ยวกับสุขอนามัยและความปลอดภัยมาใช้ในการปฏิบัติงาน 4. ความรู้ในการสืบหาข้อมูล 10218.2 1. ความรู้และทักษะเรื่องการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ขั้นตอนการปฐมพยาบาลเมื่อเกิดอุบัติเหตุ 2. ความรู้เรื่องการป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงาน 3. ความรู้เรื่องนโยบายของหน่วยงานที่กำหนดไว้ 10218.3 1. วิธีการใช้ชุดป้องกันและอุปกรณ์นิรภัยที่เหมาะสมถูกต้อง 2. ความรู้เรื่องอันตรายในหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย 3. วิธีจัดเตรียมและดูแลรักษา จัดเก็บรักษา มาตรฐานและการจัดระบบ พื้นที่ปฏิบัติงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์ 4. วิธีการเก็บรวบรวมและหรือเก็บทั้งวัสดุเหลือใช้ให้ปลอดภัยเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับ
แนวทางการประเมิน (Assessment Guidance)
1. สภาพการประเมิน (Assessment Condition) สถานที่ปฏิบัติงานจริงหรือสถานที่ฝึกงานประกอบด้วย ห้องปฏิบัติงาน เครื่องมืออุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงาน แบบบันทึก แบบรายงานผล 2. หลักฐานการปฏิบัติงานที่ต้องการ เช่นแฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือชิ้นงานของจริง 3. หลักฐานความรู้ที่ต้องการ เช่นแฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือแบบทดสอบความรู้

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล
หลักสูตรวิชาชีพพระยะขัน
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
“การแกะ Wax และการหล่อฉีดตัวเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”
โดยความร่วมมือระหว่าง
กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง กับ กรมธนารักษ์
รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล	
รหัส – ชื่อโมดูล (module Code & Name)	10202 ทำพิมพ์ยางสำหรับงานฉีดเทียน
ระยะเวลา (Duration)	
มาตรฐานสมรรถนะ (Competency Standard)	102.1 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ 102.2 กำหนดและจัดการอัดพิมพ์ยาง 102.3 วางแผนและกำหนดลักษณะในการผ่ายาง 102.4 ผ่าพิมพ์ยางและการเก็บรักษา
โมดูลที่ต้องเรียนก่อน (Prerequisite)	
กฤตกรรมปลายทาง (Terminal Performance Objective : TPO)	
จุดประสงค์นำทาง (Enabling Objective : EO)	
เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria : PC)	
102.1 ก) เตรียมบล็อกอลูมิเนียม พร้อมแผ่นประกบได้เหมาะสม ข) ตรวจสอบเครื่องอัดพิมพ์ยางพร้อมใช้งานได้ ค) เตรียมอุปกรณ์อื่นๆ ในกระบวนการทำพิมพ์ยางได้ครบถ้วน ง) รู้คุณสมบัติของยางแต่ละชนิด 102.2 ก) เลือกกรรมวิธีและวัสดุทำพิมพ์ยางได้เหมาะสม ข) อัดพิมพ์ยางได้สมบูรณ์ ค) กำหนดอุณหภูมิ และเวลาได้เหมาะสมกับชนิด ขนาด และลักษณะของยาง 102.3 ก) เลือกกรรมวิธีและวัสดุทำพิมพ์ยางได้เหมาะสม ข) อัดพิมพ์ยางได้สมบูรณ์ ค) กำหนดอุณหภูมิ และเวลาได้เหมาะสมกับชนิด ขนาด และลักษณะของยาง 102.4 ก) ผ่าพิมพ์ยางได้สมบูรณ์ พร้อมนำไปใช้งานได้สะดวก ข) ผ่าพิมพ์ยางโดยไม่ทำให้แม่พิมพ์เสียหาย ค) เก็บรักษาพิมพ์ยางไว้ในที่ที่เหมาะสม และเป็นระเบียบ	
ขอบเขต (Range Statement)	
102.1 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - สามารถเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ได้ถูกต้อง - คุณสมบัติทางกายภาพของยาง - สามารถตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ได้ 102.2 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - สามารถเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ได้ถูกต้อง - สามารถอัดพิมพ์ยางได้สมบูรณ์และเหมาะสม	

102.3 • เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน • สามารถเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ได้ถูกต้อง • สามารถอัดพิมพ์ยางได้สมบูรณ์และเหมาะสม 102.4 • เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน • สามารถเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ได้ถูกต้อง • สามารถผ่าพิมพ์ยางได้ดี สามารถใช้งานได้จริง
ทักษะที่ต้องการ (Skill Requirement)
102.1 1. เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงานในการปฏิบัติงาน 102.2 1. ความรู้คุณสมบัติและชนิดของยาง 2. ความรู้และทักษะในการจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ 3. ความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ 102.3 1. เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงานในการปฏิบัติงาน 102.4 1. เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงานในการปฏิบัติงาน
ความรู้ที่ต้องการ (Knowledge Requirement)
102.1 1. ความรู้คุณสมบัติและชนิดของยาง 2. ความรู้และทักษะในการจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ 3. ความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ 102.2 1. ความรู้คุณสมบัติและชนิดของยาง 2. ความรู้และทักษะในการจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ 3. ความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ 102.3 1. ความรู้คุณสมบัติและชนิดของยาง 2. ความรู้และทักษะในการจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ 3. ความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ 102.4 1. ความรู้คุณสมบัติและชนิดของยาง 2. ความรู้และทักษะในการจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ 3. ความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ 4. ความรู้และทักษะในการผ่าพิมพ์ยางได้อย่างถูกวิธี 5. ความรู้และทักษะในการเก็บรักษาพิมพ์ยาง 6. ทักษะการตรวจสอบแม่พิมพ์
แนวทางการประเมิน (Assessment Guidance)
1. สภาพการประเมิน(Assessment Condition) สถานที่ปฏิบัติงานจริงหรือสถานที่ฝึกงานประกอบด้วย ห้องปฏิบัติงาน เครื่องมืออุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงาน แบบบันทึก แบบรายงานผล 2. หลักฐานการปฏิบัติงานที่ต้องการ เช่นแฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือชิ้นงานของจริง 3. หลักฐานความรู้ที่ต้องการ เช่นแฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือแบบทดสอบความรู้

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล
หลักสูตรวิชาชีพพระยะลัน
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
“การแกะ Wax และการหล่อฉีดตัวเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”
โดยความร่วมมือระหว่าง
กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง กับ กรมธนารักษ์
รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล	
รหัส – ชื่อโมดูล (module Code & Name)	10203 ทำต้นเทียนงานหล่อ
ระยะเวลา (Duration)	
มาตรฐานสมรรถนะ (Competency Standard)	10203.1 ฉีดเทียน 10203.2 แต่งเทียน 10203.3 ติดต้นเทียน 10203.4 ชั่งน้ำหนักเทียน
โมดูลที่ต้องเรียนก่อน (Prerequisite)	
กฤตกรรมปลายทาง (Terminal Performance Objective : TPO)	
จุดประสงค์นำทาง (Enabling Objective : EO)	
เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria : PC)	
10203.1 ก) รู้และเข้าใจวิธีการใช้งานเครื่องฉีดเทียนและสามารถใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง ข) รู้คุณสมบัติของเทียนแต่ละชนิด ค) สามารถฉีดเทียนได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์ไม่เสียรูปทรง ง) สามารถแก้ไขปัญหาการฉีดเทียนได้ 10203.2 ก) รู้และเข้าใจวิธีการใช้อุปกรณ์แต่งเทียนได้ดี ข) เลือกใช้อุปกรณ์แต่งเทียนได้ถูกต้อง เหมาะสมกับลักษณะงาน ค) ตัด ต่อขนาดแหวน และแต่งปรับผิวเทียนได้สะอาดเรียบร้อย ง) ตรวจสอบและประกอบชิ้นส่วนเทียนได้ถูกต้อง 10203.3 ก) มีความรู้และเข้าใจสามารถแยกประเภทงานที่จะนำมาติดต้นรวมกันได้อย่างถูกต้องตามขนาดของชิ้นงานและชนิดโลหะ ข) กำหนดทางวิ่งของน้ำโลหะได้เหมาะสม ค) ติดชิ้นงานบนต้นเทียนได้ปริมาณและขนาดรวมทั้งระยะห่างที่เหมาะสม 10203.4 ก) รู้และเข้าใจสูตรการคำนวณน้ำหนักเทียนเป็นโลหะแต่ละชนิดที่ใช้ ข) บันทึกข้อมูลน้ำหนักเทียน น้ำหนักโลหะที่ได้จากการชั่งและการคำนวณ	
ขอบเขต (Range Statement)	
10203.1 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - ฉีดเทียนได้สมบูรณ์ ถูกต้องตามกำหนด - สามารถแก้ไขปัญหาในการทำงานได้ 10203.2 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - สามารถแต่ง ประกอบเทียนได้ถูกต้อง 10203.3 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - ประกอบต้นเทียนได้ถูกต้อง	

10203.4 • มีทักษะในการคิดคำนวณและการบันทึกเอกสารที่แม่นยำถูกต้อง • รู้และเข้าใจ มีทักษะในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน
ทักษะที่ต้องการ (Skill Requirement)
10203.1 1. เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงานในการปฏิบัติงาน 10203.2 1. เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงานในการปฏิบัติงาน 10203.3 1. เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงานในการปฏิบัติงาน 10203.4 1. เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงานในการปฏิบัติงาน
ความรู้ที่ต้องการ (Knowledge Requirement)
10203.1 1. ความรู้ด้านคุณสมบัติและชนิดของเทียน 2. ความรู้และทักษะในการเลือกใช้เทียนถูกต้อง 3. ความรู้และทักษะในการใช้เครื่องฉีดเทียน 10203.2 1. ความรู้ด้านคุณสมบัติและชนิดของเทียน 2. ความรู้และทักษะในการเลือกใช้เทียนถูกต้อง 3. ความรู้และทักษะในการเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์แต่งเทียนได้ถูกต้อง 10203.3 1. ความรู้ด้านคุณสมบัติและชนิดของเทียน 2. ความรู้และทักษะในการเลือกใช้เทียนถูกต้อง 3. ความรู้และทักษะในการเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์แต่งเทียนได้ถูกต้อง 10203.4 1. ความรู้ด้านการคำนวณ 2. ความรู้และทักษะในการบันทึกข้อมูล 3. ความรู้และทักษะในการเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการชั่งน้ำหนัก และบันทึกข้อมูล
แนวทางการประเมิน (Assessment Guidance)
1. สภาพการประเมิน(Assessment Condition) สถานที่ปฏิบัติงานจริงหรือสถานที่ฝึกงานประกอบด้วย ห้องปฏิบัติงาน เครื่องมืออุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงาน แบบบันทึก แบบรายงานผล 2. หลักฐานการปฏิบัติงานที่ต้องการ เช่น แฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือชิ้นงานของจริง 3. หลักฐานความรู้ที่ต้องการ เช่น แฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือแบบทดสอบความรู้

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล
หลักสูตรวิชาชีพพระยະສັນ
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
“การแกะ Wax และการหล่อฉีดตัวเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”
โดยความร่วมมือระหว่าง
กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง กับ กรมธนารักษ์
รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล	
รหัส – ชื่อโมดูล (module Code & Name)	10204 ทำแบบปูนงานหล่อ
ระยะเวลา (Duration)	
มาตรฐานสมรรถนะ (Competency Standard)	10204.1 ทำแบบปูน 10204.2 ละลายเทียนออกจากแบบปูน 10204.3 อบแบบปูน
โมดูลที่ต้องเรียนก่อน (Prerequisite)	
กฤตกรรมปลายทาง (Terminal Performance Objective : TPO)	
จุดประสงค์นำทาง (Enabling Objective : EO)	
เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria : PC)	
10204.1 ก) รู้และเข้าใจวิธีการใช้เครื่องผสมปูนและอุปกรณ์ได้ดี ข) รู้คุณสมบัติเฉพาะของปูนและวิธีการผสมปูนแต่ละชนิดได้ดี ค) ผสมปูน เทปูนลงกระบอกในสภาพที่สมบูรณ์โดยไม่ทำให้ต้นเทียนเสียหาย 10204.2 ก) รู้วิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ละลายเทียน ข) กำหนดอุณหภูมิและเวลาการละลายเทียนได้เหมาะสมกับลักษณะและปริมาณเทียน ค) ละลายเทียนออกจากกระบอกปูนโดยไม่ทำให้ต้นแบบปูนเสียหาย 10204.3 ก) รู้วิธีการใช้เตาอบแบบปูน ข) กำหนดการใช้อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมกับลักษณะประเภทงาน ค) ดูแลรักษาเตาอบปูนได้ดี	
ขอบเขต (Range Statement)	
10204.1 • เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน • ความรู้และทักษะการเทปูนลงกระบอก • สามารถผสมและเทปูนลงกระบอกได้จำนวนที่เหมาะสมกับระยะเวลาการปฏิบัติงาน 10204.2 • เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน • สามารถละลายเทียนออกจากปูนได้เหมาะสม และไม่เสียหาย 10204.3 • เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน • สามารถอบปูนได้ตรงตามความต้องการ	
ทักษะที่ต้องการ (Skill Requirement)	
10204.1, 10204.2 , 10204.3 1. เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงานในการปฏิบัติงาน	
ความรู้ที่ต้องการ (Knowledge Requirement)	
10204.1	

1. ความรู้ด้านคุณสมบัติและชนิดของปูนงานหล่อ
2. ความรู้และทักษะในการใช้เครื่องผสมปูนและอุปกรณ์
10204.2

1. ความรู้ด้านคุณสมบัติและชนิดของปูนงานหล่อ
2. ความรู้และทักษะในการใช้เครื่องผสมปูนและอุปกรณ์
3. ความรู้และทักษะในการใช้เตาตั้งเทียน
4. ความรู้และทักษะการควบคุมอุณหภูมิเตาตั้งเทียน , เตาอบปูน
10204.3

1. ความรู้ด้านคุณสมบัติและชนิดของปูนงานหล่อ
2. ความรู้และทักษะในการใช้เครื่องผสมปูนและอุปกรณ์
3. ความรู้และทักษะการควบคุมอุณหภูมิเตาตั้งเทียน , เตาอบปูน

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล
 หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน
 โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
 “การแกะ Wax และการหล่อฉีดตัวเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”
 โดยความร่วมมือระหว่าง
 กาญจนากิเชกวิทยาลัย ช่างทองหลวง กับ กรมธนารักษ์
 รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

แนวทางการประเมิน (Assessment Guidance)	
1. สภาพการประเมิน(Assessment Condition) สถานที่ปฏิบัติงานจริงหรือสถานที่ฝึกงานประกอบด้วย ห้องปฏิบัติงาน เครื่องมืออุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงาน แบบบันทึก แบบรายงานผล 2. หลักฐานการปฏิบัติงานที่ต้องการ เช่นแฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือชิ้นงานของจริง 3. หลักฐานความรู้ที่ต้องการ เช่นแฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือแบบทดสอบความรู้	
ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล	
รหัส – ชื่อโมดูล (module Code & Name)	10205 จัดเตรียมโลหะงานหล่อ
ระยะเวลา (Duration)	
มาตรฐานสมรรถนะ (Competency Standard)	10205.1 จำแนกชนิดโลหะด้วยสายตา 10205.2 ระบุคุณสมบัติของส่วนผสมโลหะ 10205.3 การจัดเตรียมโลหะชนิดต่างๆสำหรับงานหล่อ
โมดูลที่ต้องเรียนก่อน (Prerequisite)	
กฤตกรรมปลายทาง (Terminal Performance Objective : TPO)	
จุดประสงค์นำทาง (Enabling Objective : EO)	
เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria : PC)	
10205.1 ก) ระบุชนิดต่าง ๆ ของโลหะได้ถูกต้อง ข) สามารถคัดแยกชนิดของโลหะได้ 10205.2 ก) รู้คุณสมบัติของโลหะเบื้องต้น ข) เลือกชนิดและคุณสมบัติของส่วนผสมโลหะชนิดต่างๆ ได้ 10205.3 ก) สามารถอ่านและเขียนชื่อชนิดของโลหะได้ ข) สามารถชั่งน้ำหนักของโลหะได้ถูกต้องตามใบสั่งงาน	
ขอบเขต (Range Statement)	
10205.1 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - สามารถ จำแนกชนิดของโลหะด้วยสายตาได้ถูกต้อง 10205.2 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - สามารถระบุคุณสมบัติของโลหะได้ถูกต้อง 10205.3 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - สามารถจัดเตรียมโลหะชนิดต่าง ๆ สำหรับงานหล่อได้ถูกต้อง	
ทักษะที่ต้องการ (Skill Requirement)	
10205.1 , 10205.2 , 10205.3 1. เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงานในการปฏิบัติงาน	
ความรู้ที่ต้องการ (Knowledge Requirement)	

10205.1 , 10205.2 , 10205.3 1. ความรู้และทักษะในการจำแนกและระบุชนิดของโลหะ 2. ความรู้และทักษะในการระบุคุณสมบัติของโลหะ 3. ทักษะในการใช้เครื่องชั่ง ตวง วัด
แนวทางการประเมิน (Assessment Guidance) 1. สภาพการประเมิน(Assessment Condition) สถานที่ปฏิบัติงานจริงหรือสถานที่ฝึกงานประกอบด้วย ห้องปฏิบัติงาน เครื่องมืออุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงาน แบบบันทึก แบบรายงานผล 2. หลักฐานการปฏิบัติงานที่ต้องการ เช่นแฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือชิ้นงานของจริง 3. หลักฐานความรู้ที่ต้องการ เช่นแฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือแบบทดสอบความรู้

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล
หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
“การแกะ Wax และการหล่อฉีดตัวเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”
โดยความร่วมมือระหว่าง
กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง กับ กรมธนารักษ์
รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล	
รหัส – ชื่อโมดูล (module Code & Name)	10206 หลอมและหล่อโลหะด้วยความร้อนจากแก๊ส
ระยะเวลา (Duration)	
มาตรฐานสมรรถนะ (Competency Standard)	10206.1 เตรียมเครื่องจักร เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และโลหะ 10206.2 จัดการหลอมและหล่อ 10206.3 ล้างปูน ตัดข้อโลหะ
โมดูลที่ต้องเรียนก่อน (Prerequisite)	
กฤตกรรมปลายทาง (Terminal Performance Objective : TPO)	
จุดประสงค์นำทาง (Enabling Objective : EO)	
เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria : PC)	
10206.1 ก) ตรวจสอบเครื่องหล่อ เครื่องมือ อุปกรณ์พร้อมใช้งาน ข) จัดเรียงโลหะสำหรับงานหล่อ ค) ตรวจสอบอุณหภูมิเข้าปูนพร้อมหล่อ 10206.2 ก) จัดลำดับการหลอมตามความเหมาะสมของโลหะแต่ละชนิดได้ถูกต้อง ข) หลอมโลหะโดยใช้เปลวไฟ และอุณหภูมิที่เหมาะสมกับชนิดและปริมาณของโลหะ ค) ควบคุมการทำงานของเครื่องหล่อด้วยแก๊สได้ถูกต้อง 10206.3 ก) ล้างปูนออกจากต้นข้อโลหะให้สะอาด ข) ตัดก้านชิ้นงานบนข้อโลหะได้ตำแหน่งที่เหมาะสม ค) ตัดก้านชิ้นงานโดยไม่ทำให้ชิ้นงานเสียหาย และเสียรูปทรง	
ขอบเขต (Range Statement)	
10206.1 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - สามารถเตรียมเครื่องจักร เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และโลหะได้ถูกต้อง เหมาะสม 10206.2 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - สามารถจัดการหลอมและหล่อได้ถูกต้อง - ชิ้นงานหล่อสำเร็จได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด - ค่าสูญเสียไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด 10206.3 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - ชิ้นงานหล่อสำเร็จได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด - รักษาสวนสูญเสียโลหะ	
ทักษะที่ต้องการ (Skill Requirement)	
10206.1 , 10206.2 , 10206.3 1. เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงานในการปฏิบัติงาน	

ความรู้ที่ต้องการ (Knowledge Requirement)	
10206.1 1. ความรู้และทักษะในการจำแนกและระบุชนิดของโลหะ 2. ความรู้และทักษะในการตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาและการเตรียมเครื่องหล่อและอุปกรณ์ 3. ความรู้และทักษะในขบวนการบริหารจัดการกระบวนการหล่อ 10206.2 1. ความรู้และทักษะในการตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาและการเตรียมเครื่องหล่อและอุปกรณ์ 2. ความรู้และทักษะในขบวนการบริหารจัดการกระบวนการหล่อ 3. ความรู้และทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหางานหล่อ 10206.3 1. ความรู้และทักษะในการตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาและการเตรียมเครื่องหล่อและอุปกรณ์ 2. ความรู้และทักษะในขบวนการบริหารจัดการกระบวนการหล่อ 3. ความรู้และทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหางานหล่อ 4. ความรู้และทักษะการล้างปูนและตัดข้อโลหะ	
แนวทางการประเมิน (Assessment Guidance)	
1. สภาพการประเมิน(Assessment Condition) สถานที่ปฏิบัติงานจริงหรือสถานที่ฝึกงานประกอบด้วย ห้องปฏิบัติงาน เครื่องมืออุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงาน แบบบันทึก แบบรายงานผล 2. หลักฐานการปฏิบัติงานที่ต้องการ เช่นแฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือชิ้นงานของจริง 3. หลักฐานความรู้ที่ต้องการ เช่นแฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือแบบทดสอบความรู้	

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล
หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
“การแกะ Wax และการหล่อฉีดตัวเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”
โดยความร่วมมือระหว่าง
กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง กับ กรมธนารักษ์
รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล	
รหัส – ชื่อโมดูล (module Code & Name)	10207 หลอมและหล่อด้วยความร้อนจากกระแสไฟฟ้า
ระยะเวลา (Duration)	
มาตรฐานสมรรถนะ (Competency Standard)	10207.1 เตรียมเครื่องจักร เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และโลหะ 10207.2 จัดการหลอมและหล่อ 10207.3 ล้างปูน ตัดข้อโลหะ
โมดูลที่ต้องเรียนก่อน (Prerequisite)	
กฤตกรรมปลายทาง (Terminal Performance Objective : TPO)	
จุดประสงค์นำทาง (Enabling Objective : EO)	
เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria : PC)	
10207.1 ก) ตรวจสอบเครื่องหล่อ เครื่องมือ อุปกรณ์พร้อมใช้งาน ข) จัดเรียงโลหะสำหรับงานหล่อ ค) ตรวจสอบอุณหภูมิเข้าปูนพร้อมหล่อ 10207.2 ก) จัดลำดับการหลอมตามความเหมาะสมของโลหะแต่ละชนิดได้ถูกต้อง ข) หลอมโลหะโดยกำหนดอุณหภูมิที่เหมาะสมกับชนิดและปริมาณของโลหะ ค) ควบคุมการทำงานของเครื่องหล่อระบบไฟฟ้าได้ถูกต้อง 10207.3 ก) ล้างปูนออกจากต้นข้อโลหะให้สะอาด ข) ตัดก้านชิ้นงานบนข้อโลหะได้ตำแหน่งที่เหมาะสม ค) ตัดก้านชิ้นงานโดยไม่ทำให้ชิ้นงานเสียหาย และเสียรูปทรง	
ขอบเขต (Range Statement)	
10207.1 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - สามารถเตรียมเครื่องจักร เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และโลหะได้ถูกต้อง เหมาะสม 10207.2 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - ควบคุมระบบหลอมและหล่อด้วยไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพ - ชิ้นงานหล่อสำเร็จได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด - ค่าสูญเสียไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด 10207.3 - เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน - ชิ้นงานหล่อสำเร็จได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด - รักษาส่วนสูญเสียโลหะ	
ทักษะที่ต้องการ (Skill Requirement)	
10207.1 , 10207.2 , 10207.3 1. เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงานในการปฏิบัติงาน	
ความรู้ที่ต้องการ (Knowledge Requirement)	

10207.1 1. ความรู้และทักษะในการจำแนกและระบุชนิดของโลหะ 2. ความรู้และทักษะในการตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาและการเตรียมเครื่องหล่อและอุปกรณ์ 3. ความรู้และทักษะในขบวนการบริหารจัดการกระบวนการหล่อ 10207.2 1. ความรู้และทักษะในการจำแนกและระบุชนิดของโลหะ 2. ความรู้และทักษะในการตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาและการเตรียมเครื่องหล่อและอุปกรณ์ 3. ความรู้และทักษะในขบวนการบริหารจัดการกระบวนการหล่อ 4. ความรู้และทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางหล่อ 10207.3 1. ความรู้และทักษะในการจำแนกและระบุชนิดของโลหะ 2. ความรู้และทักษะในการตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาและการเตรียมเครื่องหล่อและอุปกรณ์ 3. ความรู้และทักษะในขบวนการบริหารจัดการกระบวนการหล่อ 4. ความรู้และทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางหล่อ 5. ความรู้และทักษะการล้างปูนและตัดข้อโลหะ
แนวทางการประเมิน (Assessment Guidance) 1. สภาพการประเมิน(Assessment Condition) สถานที่ปฏิบัติงานจริงหรือสถานที่ฝึกงานประกอบด้วย ห้องปฏิบัติงาน เครื่องมืออุปกรณ์ วัสดุและชิ้นงาน แบบบันทึก แบบรายงานผล 2. หลักฐานการปฏิบัติงานที่ต้องการ เช่นแฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือชิ้นงานของจริง หลักฐานความรู้ที่ต้องการ เช่นแฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือแบบทดสอบความรู้

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล
หลักสูตรวิชาชีพพระยาแสน
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
“การแกะ Wax และการหล่อฉีดตัวเรือนเครื่องประดับ ระดับพื้นฐาน”
โดยความร่วมมือระหว่าง
กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง กับ กรมธนารักษ์
รหัสวิชา ๑๓๐๕ - ๒๒๐๘ วิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับอัญมณี เวลาเรียน ๑๐๘ ชั่วโมง

ข้อกำหนดคุณลักษณะโมดูล	
รหัส – ชื่อโมดูล (module Code & Name)	10205 พัฒนาฝีมือ สร้าง และรักษาสัมพันธภาพในการทำงานที่มีประสิทธิภาพ
ระยะเวลา (Duration)	
มาตรฐานสมรรถนะ (Competency Standard)	10205.1 พัฒนาทักษะฝีมือ 10205.2 สร้างและรักษาสัมพันธภาพในการทำงาน
โมดูลที่ต้องเรียนก่อน (Prerequisite)	
กฏกรรมปลายทาง (Terminal Performance Objective : TPO)	
จุดประสงค์นำทาง (Enabling Objective : EO)	
เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria : PC)	
10205.1 ก) อธิบายถึงขีดความสามารถในการทำงานที่ตนเองต้องปฏิบัติให้ได้ ข) ระบุจุดประสงค์ที่ตนเองต้องบรรลุในการพัฒนางาน ค) จัดหาข้อมูลที่จะช่วยประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ง) ใช้ข้อมูลสะท้อนกลับ และข้อเสนอแนะมาปรับปรุงการทำงานของตนเองได้ 10205.2 ก) ตอบรับการขอข้อมูลหรือขอความช่วยเหลือด้วยท่าทีที่ดี และตามเวลาที่เหมาะสม ข) มีความสุภาพ อ่อนน้อม เมื่อต้องขอความช่วยเหลือ หรือขอแนะนำ ค) เคารพความคิดเห็น สิทธิ และทรัพย์สินของผู้อื่น ง) นำเสนอหน่วยงาน และสายการปฏิบัติงาน ต่อบุคคลภายนอกในภาพลักษณ์ที่ดี	
ขอบเขต (Range Statement)	
10205.1 - ตรวจสอบกับหัวหน้าของตนเอง - การประเมินตนเอง - วิธีการปรับปรุงการปฏิบัติงาน - การแนะนำจากหัวหน้าของตนเองเกี่ยวกับฝีมือการทำงาน และคำแนะนำจากเพื่อนร่วมงาน 10205.2 - เสนอความช่วยเหลือ ให้ข้อมูลหรือคำแนะนำกับผู้อื่น - การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน - การปฏิบัติตามนโยบายของหน่วยงาน องค์กร - การนำเสนอ หรือชี้แจงรายละเอียดการปฏิบัติงาน - บันทึก หรือจัดทำเอกสารข้อมูลสรุปงาน	
ทักษะที่ต้องการ (Skill Requirement)	
10205.1 - บอกรายละเอียด จุดประสงค์ในการพัฒนาที่ตนเองกำหนดไว้ และระบุวิธีการพัฒนา - นำเสนอตัวอย่างข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และความก้าวหน้าของตนเอง - อธิบายตัวอย่างสถานการณ์ที่ตนเองได้นำข้อมูลสะท้อนกลับกลับ และข้อเสนอแนะ ชี้แนะที่ได้มาใช้ปรับปรุงการพัฒนาฝีมือทักษะของตนเอง - สมุดบันทึก หรือรายงานการปฏิบัติงาน 10205.2 - การให้ความช่วยเหลือ แนะนำ การให้ข้อมูลแก่ผู้อื่น - ให้ความเคารพความคิดเห็น และสิทธิของผู้อื่น - กิริยา มารยาท ในการติดต่อสื่อสาร ในการปฏิบัติงาน - สมุดบันทึก หรือรายงานการปฏิบัติงาน	

ความรู้ที่ต้องการ (Knowledge Requirement)
10205.1 1. ความรู้เกี่ยวกับการวางแผนพัฒนาตนเอง 2. หน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองต่อเพื่อนร่วมงานขณะปฏิบัติงาน 3. หลักฐานการปฏิบัติงานที่แสดงให้เห็นถึงภาระงาน และความก้าวหน้าในการดำเนินงาน 10205.2 1. ความรู้เกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น 2. หลักฐานของข้อบังคับที่ใช้ในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานและการประสานงาน 3. วิธีการและการแก้ไขปัญหา 4. วิธีการนำเสนอภาพลักษณ์ของหน่วยงาน หรือองค์กร
แนวทางการประเมิน (Assessment Guidance)
1. สภาพการประเมิน (Assessment Condition) สถานที่ปฏิบัติงานจริงหรือสถานที่ฝึกงานประกอบด้วย แบบบันทึก แบบรายงานผล 2. หลักฐานการปฏิบัติงานที่ต้องการ เช่น แฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก 3. หลักฐานความรู้ที่ต้องการ เช่น แฟ้มสะสมผลงาน หรือสมุดบันทึก หรือแบบทดสอบความรู้



คำสั่งกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง

ที่ ๗๘๔/๒๕๕๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการ “โครงการฝึกอบรมพัฒนาบุคลากรด้านอุตสาหกรรมเครื่องประดับอัญมณี”

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดยุทธศาสตร์สร้างความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ในการจัดการศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพด้านอาชีวศึกษา และเป็นแหล่งเรียนรู้บริการวิชาชีพ ประกอบนโยบายของรัฐบาล ได้กำหนดให้อุตสาหกรรมด้านเครื่องประดับอัญมณี เป็นยุทธศาสตร์ในการส่งออกสินค้าในลำดับต้นๆ นั้น

เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ วิทยาลัยฯ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการโครงการ “ฝึกอบรมพัฒนาบุคลากรด้านอุตสาหกรรมเครื่องประดับอัญมณี” ดังต่อไปนี้

๑. คณะกรรมการอำนวยการ

๑.๑ นางนวลอนงค์	ธรรมเจริญ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยฯ	ประธานกรรมการ
๑.๒ นางสาววัลย์	ภักดีลิขิต	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยฯ	กรรมการ
๑.๓ นายณอมศักดิ์	นะโรภาส	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยฯ	กรรมการ
๑.๔ นายธวัช	ศรีเพชรพันธุ์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยฯ	กรรมการ

มีหน้าที่ ให้การสนับสนุน ให้คำปรึกษาแนะนำ อำนวยความสะดวก ควบคุม กำกับ ดูแลการดำเนินงาน ตลอดจนวินิจฉัย และแก้ปัญหาต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อให้การดำเนินงานลุล่วงไปด้วยความเรียบร้อย

๒. คณะกรรมการดำเนินงาน โครงการ “ฝึกอบรมพัฒนาบุคลากรด้านอุตสาหกรรมเครื่องประดับอัญมณี”

๒.๑ นายธวัช	ศรีเพชรพันธุ์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยฯ	ประธานกรรมการ
๒.๒ นางสาววัลย์	ภักดีลิขิต	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยฯ	กรรมการ
๒.๓ นายยุทธภณ	วงษ์ธีระพันธ์	ครูชำนาญการ	กรรมการ
๒.๔ นางประภาพรพรรณ	ประเสริฐศรี	ครูชำนาญการ	กรรมการ
๒.๕ นางสาวสุภาวดี	อยู่คง	พนักงานราชการ	กรรมการ
๒.๖ นางสาวสุขศรี	อุทะพันธุ์	พนักงานสำนักพระราชวัง	กรรมการ
๒.๕ นายภาณุพันธุ์	ชาวมะณี	ลูกจ้างครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๒.๖ นางสาววีรยุชนา	ไทยรัตน์	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการ
๒.๗ นายธรรมวัฒน์	จอกสูงเนิน	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการ
๒.๘ นายจักรพล	เร่บ้านเกาะ	ลูกจ้างครูอัตราจ้าง	กรรมการและเลขานุการ
๒.๙ นางสาวเรือง	สารมะโน	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒.๑๐ นางสาววัลลภา	อยู่ใส	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒.๑๑ นางสาวธนิษฐา	มีพร้อม	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ ในการวางแผน จัดเตรียม วัสดุอุปกรณ์ เอกสารประกอบการสอนหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาบุคลากรด้านอุตสาหกรรมเครื่องประดับอัญมณี เพื่อดำเนินการฝึกอบรมพัฒนาข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำและลูกจ้างชั่วคราวให้เป็นช่างเครื่องประดับอัญมณี

..../คณะกรรมการ

๓. คณะกรรมการฝ่ายสวัสดิการและสถานที่

๓.๑ นางสาววัลย์	ภักดีลิขิต	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยฯ	ประธานกรรมการ
๓.๒ นายจักรพล	เร่บ้านเกาะ	ลูกจ้างครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๓.๓ นายภาณุพันธุ์	ชาวมะณี	ลูกจ้างครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๓.๔ นางสาวสุขศรี	อุทะพันธ์	พนักงานสำนักพระราชวัง	กรรมการและเลขานุการ
๓.๕ นางสาวรณชนา	ไทยรัตน์	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓.๖ นางสาวเรือง	สารมะโน	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓.๗ นางสาววัลลภา	อยู่ใสว	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓.๘ นางสาวณิษฐา	มีพร้อม	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓.๙ นางอัมพร	วงศ์เพ็ง	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓.๑๐ นางจำรัส	เพ็ชรหล้า	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓.๑๑ นางสาวสอ้ง	นวยชน	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓.๑๒ นางราพีง	สิทธิจิตตระกูล	ลูกจ้างชั่วคราว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ ดูแลจัดสถานที่ จัดเตรียมอาหารว่าง อาหาร และเครื่องดื่มให้ผู้เข้าร่วมโครงการ “ฝึกอบรมพัฒนาบุคลากรด้านอุตสาหกรรมเครื่องประดับอัญมณี”

๔. วิทยากร

๔.๑ นายรุ่งวิทย์	เดิมพิทยาเวช	กรรมการผู้จัดการ บริษัท โอเลค്മูน จำกัด
๔.๒ นายวศินวิทย์	อันพิมพา	ผู้อำนวยการงานแกะสลัก

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไปจนกว่างานจะแล้วเสร็จ

สั่ง ณ วันที่ ๒๒ พฤศจิกายน ๒๕๕๓



(นางนวลอนงค์ ธรรมเจริญ)

ผู้อำนวยการกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง

คณะผู้จัดทำ

คณะที่ปรึกษา

นางนวลอนงค์ ธรรมเจริญ ผู้อำนวยการกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง

วิทยากร

นายรุ่งวิทย์ เต็มพิทยาเวช

ผู้เรียบเรียง

นาย จักรพล เร่บ้านเกาะ

วิชาการและผู้ควบคุมการฝึกอบรม

นายธวัช ศรีเพชรพันธุ์ รองผู้อำนวยการกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง