มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ครั้งที่ 1/2567

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

อุตสาหกรรมที่เกี่ยวเนื่องกับสุขภาพและการแพทย์มีแนวโน้มการเติบโตอย่างต่อเนื่อง อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือแพทย์เป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพต่อเศรษฐกิจไทยจึงได้กำหนดเรื่อง การแพทย์และสาธารณสุขไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยให้เป็นหนึ่งในเป้าหมายอนาคตของไทย ในปี 2579 เพื่อส่งเสริมให้คนไทยมีร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ และส่งเสริมให้ไทยเป็นศูนย์กลางสุขภาพ นานาชาติ หรือที่รู้จักกันในนาม Medical Hub โดยส่งเสริมให้ไทยเป็นศูนย์กลางสุขภาพนานาชาติ นอกจากนี้ยังได้จัดทำ Roadmap ในการขับเคลื่อนไทยแลนด์ 4.0 กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และ เทคโนโลยีทางการแพทย์ (Health, Wellness and Bio-Med) ตลอดจนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทาง การแพทย์เพื่อผลักดันให้ไทยเป็น Medical Hub ของอาเซียนภายในปี 2568 ในปี 2559 ไทยมีผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ จำนวนทั้งสิ้น 131 แห่ง ซึ่งเป็นกลุ่มวัสดุทาง การแพทย์ 82 แห่ง กลุ่มครุภัณฑ์ทางการแพทย์ 24 แห่ง และกลุ่มน้ำยาและชุดวินิจฉัยโรค 11 แห่ง และ กลุ่มอื่นๆ 14 แห่ง ทำให้ไทยเป็นประเทศผู้นำเข้าและส่งออกเครื่องมือแพทย์รายใหญ่ในภูมิภาคอาเซียน ประกอบกับธุรกิจโรงพยาบาลรัฐและเอกชนกำลังเร่งปรับตัวเพื่อเพิ่มศักยภาพทางการแพทย์ ทำให้มีการนำเข้าอุปกรณ์ทางการแพทย์เพื่อรองรับบริการของผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น

ในขณะที่อุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ส่วนใหญ่ของไทยยังขาดการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เป็นของตนเอง แม้ไทยจะมีผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์เป็นจำนวนมากแต่ส่วนใหญ่เป็นการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ไม่ซับซ้อน และกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เทคโนโลยีระดับกลาง เช่น เครื่องรังสีเอ็กซ์ เครื่องนึ่ง เครื่องวัด ความดันโลหะ เป็นต้น ซึ่งในแต่ละปีไทยส่งออกวัสดุและครุภัณฑ์ทางการแพทย์เป็นมูลค่าหลายหมื่นล้านบาท แม้ตลาดเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ของไทยจะมีแนวโน้มเติบโตตามความต้องการของตลาดก็ตาม แต่อุตสาหกรรมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ในประเทศไทยยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาให้เป็นระบบ อันเป็นผลมาจากผู้ประกอบการยังต้องการองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิต ต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ และต้องการการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากหน่วยงานที่เชี่ยวชาญทั้งจากในและต่างประเทศ ตลอดจนยังไม่มีการจัดตั้งศูนย์ประสานหน่วยงานหรือสถาบันที่ให้ความช่วยเหลือแบบครบวงจร ด้านข้อมูลและการตรวจสอบมาตรฐานและการรับรองคุณภาพเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้

ดังนั้นแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ให้มีศักยภาพ เพื่อให้ไทยเป็นฐานการผลิตอุตสาหกรรมทางการแพทย์และสุขภาพเป็นศูนย์กลางด้านสุขภาพจะต้องบูรณาการความร่วมมือจาก ทุกฝ่ายทั้งภาครัฐ เอกชน และสถาบันการศึกษา ให้มีการพัฒนาที่ครบวงจรตั้งแต่การวิจัยพัฒนา การพัฒนาบุคลากรทางด้านวิศวกรชีวการแพทย์การพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ ทางการแพทย์ การสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค และสนับสนุนการลงทุนของนักลงทุน การจัดซื้อจัด จ้างภาครัฐ ปรับปรุงโครงสร้างภาษี ตลอดจนกำหนดกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ ของทางราชการให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคตคาดว่าเครื่องมือแพทย์จะเปลี่ยนไปใช้พลาสติกแทนโลหะ เซรามิค และแก้วมากขึ้น เนื่องจากมีต้นทุนวัตถุดิบและการผลิตที่ต่ำกว่า และสามารถขึ้นรูปได้ง่าย มีประสิทธิภาพ สามารถปรับรูปร่างให้ตรงกับความต้องการและมีน้ำหนักเบา และมีคุณสมบัติคงทนและโปร่งใส รวมทั้งมีความปลอดภัย สูงกว่า เพราะทนต่อสารเคมีและกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยรังสีทำให้ไม่เกิดสารปนเปื้อนจากการกัดกร่อน เหมือนโลหะ และยังมีโอกาสที่จะแตกหักน้อยกว่าเซรามิคหรือแก้ว นอกจากนี้ พลาสติกยังสามารถนำไป ผสมกับวัสดุอื่นๆ เช่น ยาง หรือ สารเคมีชีวภาพต่างๆ กลายเป็นวัสดุเชิงประกอบ (composite) ทำให้ได้วัสดุที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการ ซึ่งทำให้ประเทศไทยมีโอกาสในการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือแพทย์มากขึ้น เนื่องจากไทยมีความแข็งแกร่งของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ และเป็นทั้งผู้ผลิตและส่งออกพลาสติกหลักของภูมิภาค อีกทั้งยังมีศักยภาพในการผลิตเม็ดพลาสติกชีวภาพอีกด้วย

ความต้องการเครื่องมือแพทย์ในประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงวัยอย่างรวดเร็วที่สุดในภูมิภาคอาเซียน และประเทศไทยยังเป็นศูนย์กลางการให้บริการทางการแพทย์ในภูมิภาค โดยมีชาวต่างชาติเข้ารับการรักษาพยาบาลในไทยมากถึง 2.5 ล้านคนในแต่ละปี อีกทั้งประเทศไทยนำเข้าเครื่องมือแพทย์จากต่างประเทศมากถึงร้อยละ 70 ของยอดขายเครื่องมือแพทย์ในประเทศทั้งหมด ดังนั้นจึงเป็นโอกาสอันดีของบริษัทเครื่องมือแพทย์จากต่างประเทศที่จะเข้ามาเปิดตลาดในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องมือแพทย์ที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ในทางกลับกัน ประเทศไทยส่งออกเครื่องมือแพทย์ประเภทใช้แล้วทิ้งมากที่สุดในอาเซียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สินค้าประเภทถุงมือผ่าตัด และอุปกรณ์ทำแผล โดยผู้ส่งออกเครื่องมือแพทย์หลักในประเทศไทยมักเป็นบริษัทต่างประเทศที่มาลงทุนในไทยและส่งกลับไปขายในประเทศของตนเอง เช่น บริษัทเครื่องมือแพทย์จากอเมริกา ญี่ปุ่น และฝรั่งเศส ขณะนี้รัฐบาลไทยได้มีนโยบายส่งเสริมการลงทุน โดยให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีกับนักลงทุนในอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ จึงก่อให้เกิดโอกาสในการลงทุนในอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ในไทยมากขึ้น

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

ครั้งที่ 1/2567

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ

1. การปรับปรุงให้สอดคล้องกับกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ
2. การปรับระดับคุณวุฒิวิชาชีพ
   2.1 อาชีพผลิตเครื่องมือแพทย์
   ระดับ 2 - 4 ปรับเป็น ระดับ 3 – 5
   2.2 อาชีพประกอบเครื่องมือแพทย์
   ระดับ 2 – 3 ปรับเป็น ระดับ 3 – 4

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์

สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

อาชีพผลิตเครื่องมือแพทย์ ระดับ 4

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

9. หน่วยสมรรถนะทั้งหมดในมาตรฐานอาชีพ (List of All Units of Competence within this Occupational Standards)

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
102MC01	คำนวณโดยใช้คณิตศาสตร์เบื้องต้น
102MC02	อ่านแบบและสัญลักษณ์ GD&T
102MC03	ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
102MC04	ใช้เครื่องมือวัดละเอียด
102MC05	ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
102MM01	ใช้เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล
102MM02	ใช้เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า
102MM06	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกลึง CNC
102MM07	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกัด CNC
102MM08	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง WEDM/EDM
102MM09	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)
102MM10	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
102MM11	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
102MM12	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก
102MM13	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง
102MM14	ผลิตชิ้นส่วนด้วยการทุบขึ้นรูป (Forging)

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์ อาชีพผลิตเครื่องมือแพทย์ ระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในการประกอบอาชีพ สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์ อาชีพผลิตเครื่องมือแพทย์ ระดับ 4 จะสามารถปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องจักร CNC หรือเครื่องพิมพ์สามมิติ หรือแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูป หรือทุบขึ้นรูป

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์ อาชีพผลิตเครื่องมือแพทย์ ระดับ 4 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีวุฒิการศึกษาผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

1.1 สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 2 ปีอย่างต่อเนื่อง

1.2 สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1 ปีอย่างต่อเนื่อง

1.3 สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า สาขาวิศวกรรมศาสตร์ อุตสาหกรรมศาสตร์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ หรือสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1 ปีอย่างต่อเนื่อง

<u>หรือ</u> มีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

2. เป็นผู้ปฏิบัติงานที่ต้องมีประสบการณ์ในการทำงานหรือประกอบอาชีพเกี่ยวกับการผลิตเครื่องมือแพทย์ไม่น้อยกว่า 4 ปี โดยมีใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือผลงานที่น่าเชื่อถือ ที่แสดงหลักฐานไว้ในแฟ้มสะสมผลงาน

มาตรฐานอาชีพประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

หน่วยสมรรถนะบังคับ

ลำดับที่	รหัสหน่วย	หน่วยสมรรถนะ
1.	102MC01	คำนวณโดยใช้คณิตศาสตร์เบื้องต้น
2.	102MC02	อ่านแบบและสัญลักษณ์ GD&T
3.	102MC03	ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
4.	102MC04	ใช้เครื่องมือวัดละเอียด
5.	102MC05	ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
6.	102MM01	ใช้เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล
7.	102MM02	ใช้เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า

หมายเหตุ : ต้องประเมินหน่วยสมรรถนะบังคับทั้ง 7 หน่วย

หน่วยสมรรถนะเลือก

ลำดับที่	รหัสหน่วย	หน่วยสมรรถนะ
1.	102MM06	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกลึง CNC
2.	102MM07	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกัด CNC
3.	102MM08	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง WEDM/EDM
4.	102MM09	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)
5.	102MM10	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
6.	102MM11	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
7.	102MM12	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก
8.	102MM13	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง
9.	102MM14	ผลิตชิ้นส่วนด้วยการทุบขึ้นรูป (Forging)

หมายเหตุ : เลือกประเมินหน่วยสมรรถนะไม่น้อยกว่า 1 หน่วย จาก 9 หน่วย

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ที่ทำงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ ซึ่งมีหน้าที่ในการผลิตเครื่องมือแพทย์

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

102MC01 คำนวณโดยใช้คณิตศาสตร์เบื้องต้น

102MC02 อ่านแบบและสัญลักษณ์ GD&T

102MC03 ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

102MC04 ใช้เครื่องมือวัดละเอียด

102MC05 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

102MM01 ใช้เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล

102MM02 ใช้เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า

102MM06 ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกลึง CNC

102MM07 ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกัด CNC

102MM08 ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง WEDM/EDM

102MM09 ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)

102MM10 ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)

102MM11 ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)

102MM12 ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก

102MM13 ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง

102MM14 ผลิตชิ้นส่วนด้วยการทุบขึ้นรูป (Forging)

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 26/12/2567

ตาราง 1 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY PURPOSE , KEY ROLES , KEY FUNCTION

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
คำอธิบาย	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
มุ่งสู่การพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมการออกแบบและผลิตเครื่องมือแพทย์ พร้อมจัดระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ในสถานบริการสุขภาพให้มีคุณภาพ และปลอดภัยสำหรับผู้รับบริการและผู้ให้บริการสู่การยอมรับในระดับมาตรฐานสากล	10	ออกแบบและผลิตเครื่องมือแพทย์ได้	102	ผลิตเครื่องมือแพทย์ตามความต้องการของลูกค้าหรือผู้ใช้

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 26/12/2567

ตาราง 2 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY FUNCTION , UNIT OF COMPETENCE , ELEMENT OF COMPETENCE

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
102	ผลิตเครื่องมือแพทย์ตามความต้องการของลูกค้าหรือผู้ใช้	102MC01	คำนวณโดยใช้คณิตศาสตร์เบื้องต้น	102MC01.1	คำนวณเรขาคณิต
				102MC01.2	คำนวณตรีโกณมิติ
				102MC01.3	แปลงหน่วย
		102MC02	อ่านแบบและสัญลักษณ์ GD&T	102MC02.1	อ่านองค์ประกอบหลักในแบบ
				102MC02.2	อ่านแบบชิ้นส่วน
				102MC02.3	อ่านบันทึก (Note) บนแบบ
		102MC03	ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	102MC03.1	เตรียมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
				102MC03.2	ใช้งานอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
				102MC03.3	บำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
		102MC04	ใช้เครื่องมือวัดละเอียด	102MC04.1	เตรียมงานเครื่องมือวัดละเอียด
				102MC04.2	ดำเนินการวัด
				102MC04.3	บำรุงรักษาจัดเก็บเครื่องมือวัดละเอียด
		102MC05	ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	102MC05.1	เลือกและจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
				102MC05.2	ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามกฎความปลอดภัยในการทำงาน
				102MC05.3	จดบันทึกผลการวัด
		102MM01	ใช้เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล	102MM01.1	ความปลอดภัยในการทำงาน
				102MM01.2	เตรียมเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์
				102MM01.3	ปฏิบัติงานเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
102	ผลิตเครื่องมือแพทย์ตามความต้องการของลูกค้าหรือผู้ใช้	102MM02	ใช้เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	102MM02.1	เลือก จำแนก และจัดเตรียมเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า
				102MM02.2	ตรวจสอบและใช้งานเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าตามกฎความปลอดภัยในการทำงาน
				102MM02.3	จัดเก็บและดูแลรักษาเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า
		102MM06	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกลึง CNC	102MM06.1	ความปลอดภัยในการทำงาน
				102MM06.2	การเตรียมก่อนการปฏิบัติงานด้วยเครื่องกลึง CNC
				102MM06.3	การปฏิบัติงานกับเครื่องกลึง CNC
				102MM06.4	การบำรุงรักษาเครื่องกลึง CNC และอุปกรณ์
		102MM07	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกัด CNC	102MM07.1	ความปลอดภัยในการทำงาน
				102MM07.2	การเตรียมก่อนการปฏิบัติงานด้วยเครื่องกัด CNC
				102MM07.3	การปฏิบัติงานกับเครื่องกัด CNC
				102MM07.4	การบำรุงรักษาเครื่องกัดCNC และอุปกรณ์
		102MM08	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง WEDM/EDM	102MM08.1	ความปลอดภัยในการทำงาน
				102MM08.2	การเตรียมก่อนการปฏิบัติงานด้วยเครื่อง WEDM/EDM
				102MM08.3	การปฏิบัติงานกับเครื่อง WEDM/EDM
				102MM08.4	การบำรุงรักษาเครื่อง WEDM/EDM และอุปกรณ์
		102MM09	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)	102MM09.1	ความปลอดภัยในการทำงาน
				102MM09.2	การเตรียมก่อนการปฏิบัติงานเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)
				102MM09.3	การปฏิบัติงานกับเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)
				102MM09.4	การบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
102	ผลิตเครื่องมือแพทย์ตามความต้องการของลูกค้าหรือผู้ใช้	102MM10	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)	102MM10.1	ความปลอดภัยในการทำงาน
				102MM10.2	การเตรียมก่อนการปฏิบัติงานเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
				102MM10.3	การปฏิบัติงานกับเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
				102MM10.4	การบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
		102MM11	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)	102MM11.1	ความปลอดภัยในการทำงาน
				102MM11.2	การเตรียมก่อนการปฏิบัติงานเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
				102MM11.3	การปฏิบัติงานกับเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
				102MM11.4	การบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
		102MM12	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก	102MM12.1	ความปลอดภัยในการทำงาน
				102MM12.2	การเตรียมการปฏิบัติงานด้วยเครื่องฉีด ขึ้นรูปพลาสติก
				102MM12.3	ดำเนินการขึ้นรูปชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก
				102MM12.4	การบำรุงรักษาเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก
		102MM13	ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง	102MM13.1	ความปลอดภัยในการทำงาน
				102MM13.2	การเตรียมการปฏิบัติงานด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง
				102MM13.3	ดำเนินการขึ้นรูปชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง
				102MM13.4	การบำรุงรักษาเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง
		102MM14	ผลิตชิ้นส่วนด้วยการทุบขึ้นรูป (Forging)	102MM14.1	ความปลอดภัยในการทำงาน
				102MM14.2	การเตรียมการปฏิบัติงานด้วยเครื่องทุบขึ้นรูป
				102MM14.3	ดำเนินการขึ้นรูปชิ้นส่วนด้วยเครื่องเครื่องทุบขึ้นรูป

คำอธิบาย

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่ (ต่อ) เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานหลังจากได้หน้าที่หลัก (Key Function) เพื่อให้ได้ หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) และหน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MC01

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ คำนวณโดยใช้คณิตศาสตร์เบื้องต้น

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง
ISCO 821 ผู้ปฏิบัติงานด้านการประกอบ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะมีทักษะด้านการคำนวณที่หลากหลาย เช่น การคำนวณทางเรขาคณิต การคำนวณตรีโกณมิติ และการแปลงหน่วย ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการวัดและวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MC01.1 คำนวณเรขาคณิต	1.1 สร้างรูปทรงทางเรขาคณิต 1.2 *คำนวณหาขนาดและมิติ*รูปทรงทางเรขาคณิต	ข้อสอบข้อเขียน
102MC01.2 คำนวณตรีโกณมิติ	2.1 คำนวณหาค่าทางตรีโกณมิติ 2.2 คำนวณหาค่าด้วยกฎของตรีโกณมิติ	ข้อสอบข้อเขียน
102MC01.3 แปลงหน่วย	3.1 ระบุค่าของ Prefix ของหน่วยการวัด 3.2 เปลี่ยนหน่วยเพื่อนำไปใช้งาน	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ความสามารถในการใช้เครื่องคำนวณ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านรูปทรงเรขาคณิต
2. การคำนวณพีชคณิตพื้นฐาน
3. ความรู้เกี่ยวกับสูตรเพื่อคำนวณขนาดและมิติรูปทรง
4. ความรู้ด้านการคำนวณขนาดและมิติรูปทรง
5. ความรู้ด้านตรีโกณมิติ
6. ความรู้เกี่ยวกับพีทาโกรัส
7. ความรู้เกี่ยวกับกฎของ Sine และ Cosine
8. ความรู้เกี่ยวกับหน่วยการวัดทางวิทยาศาสตร์
9. ความรู้เกี่ยวกับ Prefix
10. ความรู้ด้านการแปลงหน่วย และแปลง Pre-fix

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานด้านความรู้ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินควรมีทักษะในการใช้เครื่องคิดเลขเพื่อช่วยคำนวณ
2. ผู้เข้ารับการประเมินควรทราบสูตรตรีโกณมิติ การหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรง รวมถึงค่า Prefix

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *คำนวณหาขนาดและมิติ* หมายถึง การคำนวณ เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนัก ความหนาแน่น และมวล

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการคำนวณเรขาคณิต

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการคำนวณตรีโกณมิติ

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการแปลงหน่วย

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MC02

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ อ่านแบบและสัญลักษณ์ GD&T

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง
ISCO 821 ผู้ปฏิบัติงานด้านการประกอบ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะมีความสามารถเลือกแบบและอ่านแบบชิ้นส่วนเครื่องมือแพทย์ ทั้งแบบภาพประกอบ แบบภาพแยกชิ้น รายละเอียดใน Title block และใน Materials Lists รวมทั้ง*สัญลักษณ์ Geometric & Dimension Tolerance (GD&T)* จากแบบตามมาตรฐานและบันทึก (Note) ที่ปรากฏในแบบเพื่อนำมาผลิตได้อย่างถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MC02.1 อ่านองค์ประกอบหลักในแบบ	1.1 อ่านรายละเอียดองค์ประกอบใน Title Block 1.2 อ่านรายละเอียดองค์ประกอบในรายการวัสดุ (Material List)	ข้อสอบข้อเขียน
102MC02.2 อ่านแบบชิ้นส่วน	2.1 ตีความแบบทางวิศวกรรม 2.2 อ่าน*สัญลักษณ์ Geometric & Dimension Tolerance (GD&T)* จากแบบตามมาตรฐาน	ข้อสอบข้อเขียน
102MC02.3 อ่านบันทึก (Note) บนแบบ	3.1 ระบุความหมายของบันทึก (Note) ในแบบที่เกี่ยวข้องกับการผลิต 3.2 เลือกแบบเพื่อนำมาใช้ในการผลิตหรือประกอบได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถแปลความหมายของบันทึกในแบบ
2. สามารถเลือกแบบมาใช้ในการผลิตหรือประกอบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับแบบทางวิศวกรรม (Engineering Drawing)
2. ความรู้เกี่ยวกับภาษาอังกฤษที่ใช้ใน Title Block
3. ความรู้เกี่ยวกับชื่อวัสดุและชื่อย่อของวัสดุ
4. ความรู้เกี่ยวกับภาพฉาย แบบภาพตัด และภาพประกอบตามมาตรฐาน
5. ความรู้เกี่ยวกับแบบภาพสามมิติและแบบภาพประกอบ
6. ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์งานสวม และการควบคุมขนาด
7. ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์รู และสกรู
8. ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ความเรียบผิว
9. ความรู้การอ่านและสัญลักษณ์ภาษาอังกฤษพื้นฐานทางวิศวกรรม

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานด้านความรู้ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินควรมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับแบบทางวิศวกรรม
2. ผู้เข้ารับการประเมินควรทราบเกี่ยวกับนิยามหรือความหมายของ *สัญลักษณ์ Geometric & Dimension Tolerance (GD&T)*

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *สัญลักษณ์ Geometric Dimension & Tolerance (GD&T)* หมายถึง สัญลักษณ์การบอกขนาดมิติและความเที่ยงตรง ตามมาตรฐาน ASME Y14

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการอ่านองค์ประกอบหลักในแบบ

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านแบบทางวิศวกรรม หรือการอบรมด้าน*สัญลักษณ์ Geometric & Dimension Tolerance (GD&T)*

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการอ่านแบบชิ้นส่วน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านแบบทางวิศวกรรม หรือการอบรมด้าน*สัญลักษณ์ Geometric & Dimension Tolerance (GD&T)*

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการอ่านบันทึก (Note) บนแบบ

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียนประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านแบบทางวิศวกรรม หรือการอบรมด้าน*สัญลักษณ์ Geometric & Dimension Tolerance (GD&T)*

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MC03

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง
ISCO 821 ผู้ปฏิบัติงานด้านการประกอบ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความสามารถในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน โดยสามารถระบุประเภท
การใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันภัย ดูแลรักษาอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล อีกทั้งสามารถจดบันทึกข้อมูลอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ชำรุดเสียหายได้อย่างถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MC03.1 เตรียมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล	1.1 ระบุประเภทและการใช้งานของอุปกรณ์พื้นฐานด้านความปลอดภัยของแต่ละประเภท 1.2 เตรียมอุปกรณ์พื้นฐานด้านความปลอดภัยให้เหมาะสมกับการดำเนินงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MC03.2 ใช้งานอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล	2.1 ตรวจสอบความพร้อมของผู้ใช้ 2.2 ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลอย่างเหมาะสมและตรวจสอบความพร้อมใช้	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MC03.3 บำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล	3.1 ดูแลอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล 3.2 บำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน 3.3 รายงานให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทราบถึงข้อบกพร่องของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล เพื่อเปลี่ยนหรือซ่อมแซม	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของสถานประกอบการ หรือขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
3. สามารถสวมใส่หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
4. สามารถระบุชื่ออุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลจากการเห็นรูปทรงเครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล ณ หน้างาน
5. สามารถจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลสำหรับใช้ปฏิบัติงาน ตามใบสั่งงาน (Work Instruction)
6. สามารถตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
7. สามารถใช้งานอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลอย่างถูกหลักการ รวมถึงตรงกับวัตถุประสงค์การใช้
8. สามารถดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
9. สามารถซ่อมแซมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลเบื้องต้น
10. สามารถแสดงการเก็บรักษาอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
11. สามารถแสดงการบันทึกการใช้งานและรายงานสภาพความไม่สมบูรณ์ เสียหาย ของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
2. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
3. ความรู้ด้านมาตรฐานป้าย และสัญลักษณ์ สี และเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย
4. ความรู้ด้านการป้องกันและควบคุมอันตรายจากสิ่งแวดล้อมในการทำงาน
5. ความรู้ด้านกฎหมายความปลอดภัย
6. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และการใช้งาน
7. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
8. ความรู้ด้านการซ่อมแซมและเก็บรักษาอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ความไม่ปลอดภัย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. แบบบันทึกรายการผลจากการการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล หรือ
2. เอกสารรับรองผลการอบรมการใช้งานอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลหรือ หรือ
3. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน หรือ
4. เอกสารรับรองผลการอบรมหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน หรือ
5. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจาก การสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* หมายถึง อุปกรณ์นิรภัยที่ป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงาน เช่น แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย เชือกนิรภัย ชุดนิรภัย รองเท้านิรภัย ถุงมือ เข็มขัดพยุงหลัง ชุดป้องกันสารเคมี ฯลฯ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล หรือหลักสูตรความปลอดภัยในการทำงาน หรือหลักสูตรด้านอาชีวอนามัย
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการใช้งานอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล หรือหลักสูตรความปลอดภัยในการทำงาน หรือหลักสูตรด้านอาชีวอนามัย
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในการใช้งานอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล หรือหลักสูตรความปลอดภัยในการทำงาน หรือหลักสูตรด้านอาชีวอนามัย
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MC04

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ใช้เครื่องมือวัดละเอียด

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง
ISCO 821 ผู้ปฏิบัติงานด้านการประกอบ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความสามารถในการปฏิบัติงานเครื่องมือวัดละเอียด สามารถจำแนกประเภท วิธีการใช้งาน ทั้งยังสามารถเตรียมงาน ตั้งศูนย์เครื่องมือวัดละเอียด ตลอดจนสามารถบำรุงรักษา และจดบันทึกผลการปฏิบัติงานเครื่องมือวัดละเอียดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MC04.1 เตรียมงานเครื่องมือวัดละเอียด	1.1 จำแนกประเภทและวิธีการใช้งานของเครื่องมือวัดละเอียด 1.2 เตรียมเครื่องมือวัดละเอียด 1.3 ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องมือวัดละเอียด	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MC04.2 ดำเนินการวัด	2.1 ตั้งศูนย์ของเครื่องมือวัดละเอียดให้ได้ค่าตามมาตรฐานตรวจสอบชิ้นงานที่จะทำการวัด 2.2 ดำเนินการวัด โดยใช้เครื่องมือวัดละเอียด 2.3 จดบันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดละเอียด	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MC04.3 บำรุงรักษาจัดเก็บเครื่องมือวัดละเอียด	3.1 ทำความสะอาด*เครื่องมือวัดละเอียด* 3.2 เก็บ*เครื่องมือวัดละเอียด*ในพื้นที่ที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องมือวัดละเอียด
2. สามารถระบุชื่อเครื่องมือวัดละเอียดจากการเห็นรูปทรงเครื่องมือวัดละเอียด
3. สามารถจัดเตรียมเครื่องมือวัดละเอียดตามใบสั่งงาน (Work Instruction)
4. สามารถใช้งานเครื่องมือวัดละเอียด รวมถึงตรงกับวัตถุประสงค์การใช้
5. สามารถตั้งศูนย์ของเครื่องมือวัดละเอียด
6. สามารถดำเนินการวัดด้วยเครื่องมือวัดละเอียด
7. สามารถอ่านและจดบันทึกค่าการวัดจากเครื่องมือวัดละเอียด
8. สามารถดูแลทำความสะอาดเครื่องมือวัดละเอียด
9. สามารถแสดงการเก็บรักษาเครื่องมือวัดละเอียด
10. สามารถแสดงการบันทึกการใช้งาน และรายงานสภาพความไม่สมบูรณ์ เสียหาย ของเครื่องมือวัดละเอียด

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องประเภทและหลักการทำงานเครื่องมือวัดละเอียด
2. ความรู้เรื่องสเกลและการอ่านสเกล
3. ความรู้เกี่ยวกับหน่วยการวัด
4. ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของเครื่องมือวัดละเอียด
5. ความรู้เกี่ยวกับการเก็บรักษาเครื่องมือวัดละเอียด
6. ความรู้เกี่ยวกับหลักการใช้งานเครื่องมือวัดละเอียด
7. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านค่าสเกลเครื่องมือวัดละเอียด

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. แบบบันทึกรายการผลจากการการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องมือวัดละเอียด หรือ
2. เอกสารรับรองผลการอบรมการใช้งานเครื่องมือวัดละเอียด หรือ
3. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือวัดละเอียด* หมายถึง เครื่องมือวัดขนาดของชิ้นงาน ได้แก่ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ไมโครมิเตอร์วัดนอก ไมโครมิเตอร์วัดใน เกจวัดลึก เกจวัดความสูง เกจวัดขนาดรู และนาฬิกาวัด

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการเตรียมงาน*เครื่องมือวัดละเอียด*

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องมือวัด
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในการเตรียม*เครื่องมือวัดละเอียด*

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการวัด

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียนการสอบสัมภาษณ์
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องมือวัด
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในการดำเนินการวัด

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการบำรุงรักษาจัดเก็บ*เครื่องมือวัดละเอียด*

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องมือวัด
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในการบำรุงรักษาจัดเก็บ*เครื่องมือวัดละเอียด*

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MC05

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง
ISCO 821 ผู้ปฏิบัติงานด้านการประกอบ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะมีความสามารถในการใช้*เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า*ให้เหมาะสมกับงาน สามารถจัดเตรียม ตรวจสอบ จัดเก็บเครื่องมือวัดได้และสามารถใช้เครื่องมือวัด วัดค่าทางไฟฟ้าได้อีกทั้งยังสามารถจดบันทึกค่าที่วัดและสามารถคำนวณหาคุณสมบัติทางไฟฟ้าได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MC05.1 เลือกและจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	1.1 เลือกใช้เครื่องมือวัดได้ให้เหมาะสมกับงานได้อย่างถูกต้อง 1.2 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเครื่องวัดได้ 1.3 จัดเก็บเครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MC05.2 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามกฎความปลอดภัยในการทำงาน	2.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล 2.2 จัดเตรียมเครื่องมือวัดให้พร้อมใช้งาน 2.3 ใช้เครื่องมือวัด วัดค่าทางไฟฟ้าในอุปกรณ์การแพทย์ได้อย่างถูกต้อง 2.4 อ่านค่าจากเครื่องมือวัดได้	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MC05.3 จดบันทึกผลการวัด	3.1 จดบันทึกค่าจากเครื่องมือวัดได้ 3.2 ดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพื่อแปลงหน่วยวัดให้เป็นหน่วยวัดที่เหมาะสม 3.3 คำนวณค่าที่ได้จากการวัดในการหาคุณสมบัติทางไฟฟ้าอื่นๆ	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

N/A

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับประเภทและการใช้งานของ*เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า*
2. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
3. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และการใช้งาน
4. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ความไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
5. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่ส่งผลต่อความไม่ปลอดภัยสำหรับใช้ปฏิบัติงาน
6. ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์และแนวคิดเกี่ยวกับการวัดทางไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์
7. ความรู้เกี่ยวกับข้อมูลจำเพาะของ*เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า*ที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการวัด
8. ความรู้เกี่ยวกับการตั้งค่าแอพพลิเคชั่นใน*เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า*แต่ละประเภท
9. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเชื่อมต่อ*เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า*กับชิ้นงานในอุปกรณ์การแพทย์ที่ถูกวัด
10. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการวัดค่าทางไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์
11. ความรู้เกี่ยวกับการปรับสเกลให้ถูกต้องสำหรับการตั้งค่าเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแต่ละครั้ง
12. ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ค่าสเกล (Scaling Factor) กับค่าที่อ่านและถูกจดบันทึกจากอุปกรณ์เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
13. ความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพื่อแปลงหน่วยวัดให้เป็นหน่วยวัดที่เหมาะสม
14. ความรู้ด้านบำรุงรักษาและจัดเก็บ*เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. แบบบันทึกรายการผลจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน*เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า* หรือ
2. เอกสารรับรองผลการอบรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน*เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า* หรือ
3. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินควรมีทักษะการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และทราบถึงการปฏิบัติงานกับอุปกรณ์ทางไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า* หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดปริมาณไฟฟ้าเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าของชิ้นงานในอุปกรณ์ที่ถูกวัด เช่น *มัลติมิเตอร์ (Multimeter), Leakage tester, Microwave power meter, Oscilloscope, Signal generator, Signal analyzer* ฯลฯ
2. *มัลติมิเตอร์ (Multimeter)* หมายถึง อุปกรณ์วัดปริมาณต่างๆทางไฟฟ้าที่ใช้งานได้หลายอย่างอยู่ในเครื่องเดียวกัน โดยการรวมแอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ และโอห์มมิเตอร์ไว้ในเครื่องเดียวกัน
3. *Leakage tester* หมายถึง อุปกรณ์วัดการรั่วไหลผ่านแผ่นของตัวเก็บประจุ
4. *Microwave power meter* หมายถึง อุปกรณ์วัดกำลังไมโครเวฟในค่าความถี่ที่วัด
5. *Oscilloscope* หมายถึง อุปกรณ์แสดงรูปคลื่นของสัญญาณ
6. *Signal generator* หมายถึง อุปกรณ์สร้างสัญญาณเพื่อการวัดหรือการทดสอบ
7. *Signal analyzer* หมายถึง อุปกรณ์วัดแอมพลิจูดและการมอดูเลตของสัญญาณความถี่วิทยุ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการเลือกและจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในการเลือกและจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการใช้เครื่องมือเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามกฎความปลอดภัยในการทำงาน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในการใช้เครื่องมือเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการจดบันทึกผลการวัด

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MM01

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ใช้เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความสามารถในการใช้*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล* โดยมีความรู้ในการจำแนกประเภท
วิธีการใช้งานของเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานให้เหมาะสมกับประเภทของชิ้นส่วนได้ อีกทั้งยังสามารถเตรียม ตรวจสอบความพร้อมใช้งาน ปฏิบัติงานเครื่องมือและอุปกรณ์ รวมไปถึงการดูแลรักษา ตลอดจนการจดบันทึกผลการปฏิบัติงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM01.1 ความปลอดภัยในการทำงาน	1.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล 1.2 ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลก่อนและหลังปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM01.2 เตรียมเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์	2.1 จำแนกประเภท วิธีการใช้งานของเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางกลให้เหมาะสมกับประเภทของชิ้นงาน 2.2 เตรียม*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล* 2.3 ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางกล	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM01.3 ปฏิบัติงานเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์	3.1 ดำเนินการใช้งาน*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล* 3.2 ตรวจสอบและบำรุงรักษา*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล*	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของสถานประกอบการ หรือขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
3. สามารถสวมใส่หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
4. สามารถระบุชื่อ*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล* จากการเห็นรูปทรง*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล* ณ หน้างาน
5. สามารถจัดเตรียม*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล*สำหรับใช้ปฏิบัติงาน ตามใบสั่งงาน (Work Instruction)
6. สามารถตรวจสอบสภาพ*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล*
7. สามารถใช้งาน*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล*อย่างถูกหลักการ รวมถึงตรงกับวัตถุประสงค์การใช้
8. สามารถดูแลทำความสะอาดเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางกล
9. สามารถซ่อมแซมเครื่องมือเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางกลเบื้องต้น
10. สามารถแสดงการเก็บรักษาเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางกลเบื้องต้น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และการใช้งาน
3. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ความไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับประเภทและการใช้งานของ*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล*
5. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล*ที่ความไม่ปลอดภัยสำหรับใช้ปฏิบัติงาน
6. ความรู้ด้านการซ่อมแซมและเก็บรักษา*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. แบบบันทึกรายการผลจากการการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล หรือ
2. เอกสารรับรองผลการอบรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล หรือ
3. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินควรมีทักษะการใช้งานเครื่องมือกล และทราบถึงการปฏิบัติงานกับ*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล*ได้อย่างปลอดภัย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล* หมายถึง เครื่องมือช่างที่ทำงานได้ด้วยกำลังจากคน หรือกำลังจากไฟฟ้า เช่น ไขควง ประแจ ตะไบ เลื่อน สว่าน ฯลฯ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินความปลอดภัยในการทำงาน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการอบรมด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในการทำงานด้วยความปลอดภัย

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการเตรียมเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการอบรมด้านการใช้*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล*
3. ประเมินจากรายละเอียดการอบรมด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ในการเตรียมเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการปฏิบัติงานเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการอบรมด้านการใช้*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางกล*
3. ประเมินจากรายละเอียดการอบรมด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ในการปฏิบัติงานเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MM02

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ใช้เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะมีความสามารถใช้งานและเลือกใช้เครื่องมือพื้นฐานทางไฟฟ้า (Electrical Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า (Electrical Devices) ให้เหมาะสมกับงานผลิตเครื่องมือแพทย์โดย ต้องมีความรู้ในการจำแนกประเภท สามารถจัดเตรียม ตรวจสอบ จัดเก็บ ดูแลรักษาเครื่องมือพื้นฐานทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า และสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

วิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM02.1 เลือก จำแนก และจัดเตรียมเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	1.1 เลือกใช้*เครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*ได้ให้เหมาะสมกับงานได้อย่างถูกต้อง 1.2 จำแนกประเภทและวิธีการใช้งานของ*เครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า* ให้เหมาะสมกับงานได้อย่างถูกต้อง 1.3 จัดเตรียม*เครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*ให้พร้อมใช้งานได้	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM02.2 ตรวจสอบและใช้งานเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าตามกฎความปลอดภัยในการทำงาน	2.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล 2.2 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของ*เครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*ได้ 2.3 ดำเนินการใช้งาน*เครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*ได้อย่างถูกต้อง 2.4 ปฏิบัติงานตามขั้นตอนในคู่มือปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM02.3 จัดเก็บและดูแลรักษาเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	3.1 จัดเก็บ*เครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*ได้อย่างถูกต้อง 3.2 ดูแลรักษา ทำความสะอาด*เครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*ได้อย่างเหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถระบุชื่อ*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า* จากการเห็นรูปทรง*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า* ณ หน้างาน
2. สามารถจำแนก เลือก และจัดเตรียม*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*สำหรับใช้ปฏิบัติงาน ตามใบสั่งงาน (Work Instruction)
3. สามารถปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของสถานประกอบการ หรือขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
4. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
5. สามารถสวมใส่หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
6. สามารถตรวจสอบสภาพ*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*
7. สามารถใช้งาน*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*อย่างถูกหลักการ รวมถึงตรงกับวัตถุประสงค์การใช้
8. สามารถดูแลทำความสะอาด*เครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*
9. สามารถซ่อมแซม*เครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*เบื้องต้น
10. สามารถแสดงการเก็บรักษา*เครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*เบื้องต้น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับประเภทและการใช้งานของ*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*
2. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
3. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และการใช้งาน
4. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ความไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
5. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*ที่ส่งผลต่อความไม่ปลอดภัยสำหรับใช้ปฏิบัติงาน
6. ความรู้เกี่ยวกับช่วงใช้งานของอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการวัดหรือทดสอบ ได้แก่ โวลต์ แอมแปร์ ความต้านทาน ฉนวน และความต่อเนื่องของสายไฟ
7. ความรู้เกี่ยวกับการใช้ตัวเลือกรายการและการปรับสเกลของ*มัลติมิเตอร์ (Multimeter)* แต่ละรายการเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถวัดค่าพารามิเตอร์ได้ถูกต้อง
8. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ทางไฟฟ้ากับชิ้นส่วนทางไฟฟ้าที่ถูกทดสอบ
9. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการที่ใช้อุปกรณ์ทางไฟฟ้าเพื่อระบุขั้วไฟฟ้าและจุดเชื่อมต่อที่ใช้งานได้สำหรับการวัดหรือการทดสอบ
10. ความรู้ด้านการดูแลทำความสะอาด ซ่อมแซม และเก็บรักษา*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. แบบบันทึกรายการผลจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า* หรือ
2. เอกสารรับรองผลการอบรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า* หรือ
3. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินควรมีทักษะการใช้งานเครื่องมือทางไฟฟ้า และทราบถึงการปฏิบัติงานกับ*เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า*ได้อย่างปลอดภัย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า* หมายถึง เครื่องมือช่างที่ทำงานได้ด้วยกำลังจากคน หรือกำลังจากไฟฟ้า เช่น ไขควง ประแจ คีม สว่านไฟฟ้า มีด เลื่อย หัวแร้งบัดกรี สายไฟฟ้า ผ้าพันสายไฟ ฟิวส์ ปลั๊ก สวิตช์ ฯลฯ
2. *มัลติมิเตอร์ (Multimeter)* หมายถึง อุปกรณ์วัดปริมาณต่างๆทางไฟฟ้าที่ใช้งานได้หลายอย่างอยู่ในเครื่องเดียวกัน โดยการรวมแอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ และโอห์มมิเตอร์ไว้ในเครื่องเดียวกัน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการเลือก จำแนก และจัดเตรียมเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการอบรมด้านเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในการเลือก จำแนก และจัดเตรียมเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการตรวจสอบและใช้งานเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าตามความปลอดภัยใน การทำงาน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการอบรมด้านเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในการตรวจสอบและใช้งานเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าตามความปลอดภัยในการทำงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการจัดเก็บและดูแลรักษาเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการอบรมด้านเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในการจัดเก็บและดูแลรักษาเครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MM06

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกลึง CNC

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความสามารถด้านการผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกลึง CNC จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน สามารถเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงาน ป้อนและตรวจสอบโปรแกรมคำสั่ง CNC และปฏิบัติงานกับเครื่องกลึง CNC รวมถึงสามารถตรวจสอบความถูกต้องของขนาดชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์* และบำรุงรักษาเครื่องกลึง CNC เบื้องต้นได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM06.1 ความปลอดภัยในการทำงาน	1.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานและสวมใส่*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* 1.2 ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ก่อนและหลังปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM06.2 การเตรียมก่อนการปฏิบัติงานด้วยเครื่องกลึง CNC	2.1 ศึกษารายละเอียดจากแบบงาน 2.2 ป้อนและตรวจสอบโปรแกรมคำสั่ง CNC 2.3 จัดเตรียมเครื่องมือตัดในการกลึง 2.4 จัดเตรียมวัตถุดิบ และอุปกรณ์	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM06.3 การปฏิบัติงานกับเครื่องกลึง CNC	3.1 จับยึดชิ้นงานและเครื่องมือตัด 3.2 ปรับตั้งศูนย์ชิ้นงานและเครื่องมือตัด 3.3 ปฏิบัติงานกลึงด้วยเครื่อง CNC 3.4 ตรวจสอบความถูกต้องขนาดของชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*และแก้ไขให้ตรงตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM06.4 การบำรุงรักษาเครื่องกลึง CNC และอุปกรณ์	4.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องกลึง CNC และอุปกรณ์ 4.2 บำรุงรักษาเครื่องกลึง CNC และอุปกรณ์	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของสถานประกอบการ หรือขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*
3. สามารถสวมใส่หรือใช้*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*
4. สามารถตรวจสอบประเภทและขนาดวัตถุดิบให้ตรงรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ
5. สามารถติดตั้งวัตถุดิบกับเครื่องกลึง CNC ได้
6. สามารถตั้งศูนย์ของวัตถุดิบกับเครื่องกลึง CNC และตรวจสอบศูนย์
7. สามารถชดเชยขนาดเครื่องมือตัด
8. สามารถใช้เครื่องกลึง CNC สามารถเดินกินเนื้อวัสดุ
9. สามารถใช้*เครื่องมือวัด*
10. สามารถตรวจสอบขนาดของชิ้นงานภายหลังการกลึง และตัดสินผลตรวจสอบ
11. สามารถตรวจสอบสภาพเครื่องกลึง CNC และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้
12. สามารถดูแลทำความสะอาดเครื่องกลึง CNC และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้
13. สามารถซ่อมแซมเครื่องมือเครื่องกลึง CNC และอุปกรณ์เบื้องต้น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน
3. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ความไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับแบบทางวิศวกรรม
5. ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือตัดสำหรับงานกลึง (Turning Cutting Tool)
6. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการกลึง
7. ความรู้เกี่ยวกับความเร็วรอบ อัตราการเดิน และระยะการกินเนื้อวัสดุ
8. ความรู้เกี่ยวกับชดเชยขนาดเครื่องมือตัด
9. ความรู้ด้านวัสดุประเภทโลหะที่ใช้ในการผลิต*เครื่องมือแพทย์*
10. ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบเครื่องกลึง CNC
11. ความรู้ด้านการวัดและการใช้งาน*เครื่องมือวัด*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรับรองการทำงานด้านการผลิตชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่องกลึง CNC จากสถานประกอบการ
2. แบบบันทึกรายการผลจากการการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องกลึง CNC หรือ
2. เอกสารรับรองผลการอบรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องกลึง CNC และ
3. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน หรือ
4. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน หรือ
5. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจาก ใบรับรองการทำงาน หรือ การสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถใช้ หรือสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัย สำหรับปฏิบัติงานได้อย่างถูกหลักความปลอดภัย
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน จัดเตรียมเครื่องมือตัด และวัตถุดิบ ในการผลิต*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่องกลึง CNC
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องกำหนดรายละเอียดและลำดับของการดำเนินงาน ป้อนและตรวจสอบโปรแกรมคำสั่ง CNC จัดเตรียมเครื่องมือตัด วัสดุงาน และ *เครื่องมือวัด*
4. ผู้เข้าประเมินต้องจับยึดวัตถุดิบและเครื่องมือตัด รวมถึงปรับตั้งค่าศูนย์ของชิ้นส่วนวัตถุดิบและเครื่องมือตัด ชดเชยขนาดเครื่องมือตัด
5. ผู้เข้าประเมินต้องอ่านแบบทางวิศวกรรมของงานได้ และสามารถควบคุมเครื่องกลึง CNC ให้ผลิตชิ้นงานได้ตรงตามข้อกำหนดของแบบงาน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือแพทย์* หมายถึง เครื่องมือแพทย์ ตามนิยาม เครื่องมือแพทย์ ที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2562
2. *เครื่องมือวัด* หมายถึง เครื่องมือวัดระยะ ได้แก่ เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ไมโครมิเตอร์ และไดอัลเกจ (Dial Gauge)
3. *อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* หมายถึง หมายถึง อุปกรณ์นิรภัยที่ป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานกับเครื่องกลึง CNC เช่น แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย ชุดนิรภัย รองเท้านิรภัยถุงมือ ฯลฯ

(ค) วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย วัตถุดิบที่เป็นโลหะชีววัสดุ (Metal Biomaterials) เช่น สแตนเลสสตีล และไทเทเนียม เป็นต้น หรือโลหะที่ใช้ผลิตเป็น*เครื่องมือแพทย์*
2. เครื่องจักรที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย เครื่องกลึง CNC แบบที่ผู้เข้ารับการทดสอบถนัดและมีความชำนาญ และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
3. อุปกรณ์ที่เครื่องจักรที่ควรมีประกอบด้วย อุปกรณ์ป้องกันภัย เครื่องมือตัด *เครื่องมือวัด* และแบบหรือตัวอย่างแบบวิศวกรรมของงานชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินความปลอดภัยในการทำงาน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านความปลอดภัยในการทำงานการ

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการเตรียมก่อนการปฏิบัติงานด้วยเครื่องกลึง CNC

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องกลึง CNC
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานด้วยเครื่องกลึง CNC

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการปฏิบัติงานกับเครื่องกลึง CNC

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องกลึง CNC
3. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องมือวัด
4. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานกับเครื่องกลึง CNC

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.4 เครื่องมือประเมินการบำรุงรักษาเครื่องกลึง CNC และอุปกรณ์

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องกลึง CNC
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการบำรุงรักษาเครื่องกลึง CNC และอุปกรณ์

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MM07

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกัด CNC

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความสามารถด้านการผลิตชิ้นส่วนด้วยด้วยเครื่องกัด CNC จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน สามารถเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงาน ป้อนและตรวจสอบโปรแกรมคำสั่ง CNC และปฏิบัติงานกับเครื่องกัด CNC รวมถึงสามารถตรวจสอบความถูกต้องของขนาดชิ้นส่วนแม่พิมพ์ และบำรุงรักษาเครื่องกัด CNC เบื้องต้นได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM07.1 ความปลอดภัยในการทำงาน	1.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานและสวมใส่*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* 1.2 ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ก่อนและหลังปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM07.2 การเตรียมก่อนการปฏิบัติงานด้วยเครื่องกัด CNC	2.1 ศึกษารายละเอียดจากแบบงาน 2.2 ป้อนและตรวจสอบโปรแกรมคำสั่ง CNC 2.3 จัดเตรียมเครื่องมือตัดในการกัด 2.4 จัดเตรียมวัตถุดิบ และอุปกรณ์	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM07.3 การปฏิบัติงานกับเครื่องกัด CNC	3.1 จับยึดชิ้นงานและเครื่องมือตัด 3.2 ปรับตั้งศูนย์ชิ้นงานและเครื่องมือตัด 3.3 ปฏิบัติงานกัดด้วยเครื่อง CNC 3.4 ตรวจสอบความถูกต้องขนาดของชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*และแก้ไขให้ตรงตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM07.4 การบำรุงรักษาเครื่องกัดCNC และอุปกรณ์	4.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องกัด CNC และอุปกรณ์ 4.2 บำรุงรักษาเครื่องกัด CNC และอุปกรณ์	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของสถานประกอบการ หรือขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*
3. สามารถสวมใส่หรือใช้*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*
4. สามารถตรวจสอบประเภทและขนาดวัตถุดิบให้ตรงรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ
5. สามารถติดตั้งวัตถุดิบกับเครื่องกัด CNC ได้
6. สามารถตั้งศูนย์ของวัตถุดิบกับเครื่องกัด CNC และตรวจสอบศูนย์
7. สามารถชดเชยขนาดเครื่องมือตัด
8. สามารถใช้เครื่องกัด CNC สามารถเดินกินเนื้อวัสดุ
9. สามารถใช้*เครื่องมือวัด*
10. สามารถตรวจสอบขนาดของชิ้นงานภายหลังการกัด และตัดสินผลตรวจสอบ
11. สามารถตรวจสอบสภาพเครื่องกัด CNC และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้
12. สามารถดูแลทำความสะอาดเครื่องกัด CNC และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้
13. สามารถซ่อมแซมเครื่องมือเครื่องกัด CNC และอุปกรณ์เบื้องต้น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน
3. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ความไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับแบบทางวิศวกรรม
5. ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือตัดสำหรับงานกัด (Rotational Cutting Tool)
6. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการกัด
7. ความรู้เกี่ยวกับความเร็วรอบ อัตราการเดิน และระยะการกินเนื้อวัสดุ
8. ความรู้เกี่ยวกับชดเชยขนาดเครื่องมือตัด
9. ความรู้ด้านวัสดุประเภทโลหะที่ใช้ในการผลิตเครื่องมือแพทย์
10. ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบเครื่องกัด CNC
11. ความรู้ด้านการวัดและการใช้งาน*เครื่องมือวัด*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรับรองการทำงานด้านการผลิตชิ้นส่วนเครื่องมือแพทย์ด้วยเครื่องกัด CNC จากสถานประกอบการ หรือ
2. แบบบันทึกรายการผลจากการการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องกัด CNC หรือ
2. เอกสารรับรองผลการอบรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องกัด CNC และ
3. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน หรือ
4. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน หรือ
5. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจาก ใบรับรองการทำงาน หรือ การสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถใช้ หรือสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัย สำหรับปฏิบัติงานได้อย่างถูกหลักความปลอดภัย
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน จัดเตรียมเครื่องมือตัด และวัตถุดิบ ในการผลิต*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่องกัด CNC
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องกำหนดรายละเอียดและลำดับของการดำเนินงาน ป้อนและตรวจสอบโปรแกรมคำสั่ง CNC จัดเตรียมเครื่องมือตัด วัสดุงาน และ *เครื่องมือวัด*
4. ผู้เข้าประเมินต้องจับยึดวัตถุดิบและเครื่องมือตัด รวมถึงปรับตั้งค่าศูนย์ของชิ้นส่วนวัตถุดิบและเครื่องมือตัด ชดเชยขนาดเครื่องมือตัด
5. ผู้เข้าประเมินต้องอ่านแบบทางวิศวกรรมของงานได้ และสามารถควบคุมเครื่องกัด CNC ให้ผลิตชิ้นงานได้ตรงตามข้อกำหนดของแบบงาน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือแพทย์* หมายถึง เครื่องมือแพทย์ ตามนิยาม เครื่องมือแพทย์ ที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2551
2. *เครื่องมือวัด* หมายถึง เครื่องมือวัดระยะ ได้แก่ เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ไมโครมิเตอร์ และไดอัลเกจ (Dial Gauge)
3. *อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* หมายถึง หมายถึง อุปกรณ์นิรภัยที่ป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานกับเครื่องกัด CNC เช่น แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย ชุดนิรภัย รองเท้านิรภัยถุงมือ ฯลฯ

(ค) วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย วัตถุดิบที่เป็นโลหะชีววัสดุ (Metal Biomaterials) เช่น สแตนเลสสตีล และไทเทเนียม เป็นต้น หรือโลหะที่ใช้ผลิตเป็น*เครื่องมือแพทย์*
2. เครื่องจักรที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย เครื่องกัด CNC แบบที่ผู้เข้ารับการทดสอบถนัดและมีความชำนาญ และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
3. อุปกรณ์ที่เครื่องจักรที่ควรมีประกอบด้วย อุปกรณ์ป้องกันภัย เครื่องมือตัด *เครื่องมือวัด* และแบบหรือตัวอย่างแบบวิศวกรรมของงานชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินความปลอดภัยในการทำงาน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการเตรียมก่อนการปฏิบัติงานด้วยเครื่องกัด CNC

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องกัด CNC
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานด้วยเครื่องกัด CNC

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการปฏิบัติงานกับเครื่องกัด CNC

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องกัด CNC
3. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องมือวัด
4. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานกับเครื่องกัด CNC

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.4 เครื่องมือประเมินการบำรุงรักษาเครื่องกัด CNC และอุปกรณ์

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องกัด CNC
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการบำรุงรักษาเครื่องกัด CNC และอุปกรณ์

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MM08

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง WEDM/EDM

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความสามารถการผลิตชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่อง *WEDM/EDM* จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน สามารถเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงาน ป้อนและตรวจสอบโปรแกรมคำสั่ง และปฏิบัติงานกับเครื่อง *WEDM/EDM* รวมถึงสามารถตรวจสอบความถูกต้องของขนาดชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์* และบำรุงรักษาเครื่อง *WEDM/EDM* เบื้องต้นได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM08.1 ความปลอดภัยในการทำงาน	1.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานและสวมใส่*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* 1.2 ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ก่อนและหลังปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM08.2 การเตรียมก่อนการปฏิบัติงานด้วยเครื่อง WEDM/EDM	2.1 ศึกษารายละเอียดจากแบบงาน 2.2 จัดเตรียมอุปกรณ์จับยึดลวดตัด/อิเล็คโตรด ลวดตัด และอิเล็คโตรด 2.3 จัดทำคำสั่งโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของเครื่องและป้อนโปรแกรมคำสั่ง	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM08.3 การปฏิบัติงานกับเครื่อง WEDM/EDM	3.1 จับยึดวัสดุงานและ ลวดตัด/อิเล็คโตรดบนเครื่อง *WEDM/EDM* 3.2 การปรับตั้งค่าศูนย์ชิ้นงาน และลวดตัด/อิเล็คโตรด 3.3 ปฏิบัติงานเครื่อง *WEDM/EDM* 3.4 ตรวจสอบความถูกต้องขนาดของชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*และแก้ไขให้ตรงตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM08.4 การบำรุงรักษาเครื่อง WEDM/EDM และอุปกรณ์	4.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่อง *WEDM/EDM* และอุปกรณ์ 4.2 บำรุงรักษาเครื่อง *WEDM/EDM* และอุปกรณ์	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของสถานประกอบการ หรือขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*
3. สามารถสวมใส่หรือใช้*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*
4. สามารถตรวจสอบประเภทและขนาดวัตถุดิบให้ตรงรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ
5. สามารถติดตั้งวัสดุงานกับเครื่อง *WEDM/EDM*
6. สามารถป้อนลวดตัดหรืออิเล็คโตรด เข้าสู่เครื่อง *WEDM/EDM*
7. สามารถตั้งศูนย์ของวัสดุงานกับเครื่อง *WEDM/EDM* และตรวจสอบศูนย์
8. สามารถระบุประเภทของอิเล็คโตรดจากลักษณะรูปทรงที่สังเกตเห็น
9. สามารถสร้างคำสั่งด้วยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของเครื่อง
10. สามารถป้อนโปรแกรมคำสั่งเพื่อปฏิบัติงาน
11. สามารถใช้*เครื่องมือวัด*
12. สามารถตรวจสอบขนาดของชิ้นงานภายหลังการขึ้นรูป และตัดสินผลตรวจสอบ
13. สามารถตรวจสอบสภาพเครื่อง *WEDM/EDM* และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
14. สามารถดูแลทำความสะอาดเครื่อง *WEDM/EDM* และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
15. สามารถซ่อมแซมเครื่องมือเครื่อง *WEDM/EDM* และอุปกรณ์เบื้องต้น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน
3. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ความไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับแบบทางวิศวกรรม
5. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ *WEDM/EDM* และความแตกต่างระหว่าง *WEDM และ EDM*
6. ความรู้เกี่ยวกับลวดตัดและอิเล็คโตรด
7. ความรู้เกี่ยวกับของไหลไม่นำไฟฟ้า (Di-electric Fluid) ที่ใช้ในกระบวนการ *WEDM/EDM*
8. ความรู้เกี่ยวกับ ขั้วของลวดตัด/อิเล็คโตรด กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า และระยะเวลาการจ่ายกระแส
9. ความรู้ด้านวัสดุประเภทโลหะที่ใช้ในการผลิต*เครื่องมือแพทย์*
10. ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบเครื่อง *WEDM/EDM*
11. ความรู้ด้านการวัดและการใช้งาน*เครื่องมือวัด*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรับรองการทำงานด้านการผลิตชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่อง *WEDM/EDM* จากสถานประกอบการ หรือ
2. แบบบันทึกรายการผลจากการการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องกัด *WEDM* หรือ
2. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องกัด *WEDM* หรือ
3. เอกสารรับรองผลการอบรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องกัด *EDM* หรือ
4. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องกัด *EDM* และ
5. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน หรือ
6. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน หรือ
7. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจาก ใบรับรองการทำงาน หรือ การสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถใช้ หรือสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัย สำหรับปฏิบัติงานได้อย่างถูกหลักความปลอดภัย
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน จัดเตรียมอิเล็คโตรด/ลวดตัด และวัตถุดิบ ในการผลิต*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่อง *WEDM/EDM*
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องกำหนดรายละเอียดและลำดับของการดำเนินงาน ป้อนและตรวจสอบโปรแกรมคำสั่ง *WEDM/EDM* จัดเตรียมอิเล็คโตรด/ลวดตัด วัสดุงาน และ เครื่องมือวัด
4. ผู้เข้าประเมินต้องจับยึดวัตถุดิบและอิเล็คโตรด/ลวดตัด รวมถึงปรับตั้งค่าศูนย์ของชิ้นส่วนวัตถุดิบและเครื่องมือตัด ชดเชยขนาดอิเล็คโตรด/ลวดตัด
5. ผู้เข้าประเมินต้องอ่านแบบทางวิศวกรรมของงานได้ และสามารถควบคุมเครื่อง WEDM/EDM ให้ผลิตชิ้นงานได้ตรงตามข้อกำหนดของแบบงาน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือแพทย์* หมายถึง เครื่องมือแพทย์ ตามนิยาม เครื่องมือแพทย์ ที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2562
2. *เครื่องมือวัด* หมายถึง เครื่องมือวัดระยะ ได้แก่ เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ไมโครมิเตอร์ และไดอัลเกจ (Dial Gauge)
3. *อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* หมายถึง อุปกรณ์นิรภัยที่ป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานกับเครื่อง WEDM/EDM เช่น แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย ชุดนิรภัย รองเท้านิรภัยถุงมือ ฯลฯ
4. *WEDM* คือ Wire-Electro Discharging Machine หมายถึงเครื่อง Wire Cutting
5. *EDM* หมายถึง เครื่อง Electro Discharging Machine

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินความปลอดภัยในการทำงาน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการเตรียมก่อนการปฏิบัติงานด้วยเครื่อง *WEDM/EDM*

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่อง *WEDM/EDM*
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานด้วยเครื่อง *WEDM/EDM*

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการปฏิบัติงานกับเครื่อง *WEDM/EDM*

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่อง WEDM/EDM
3. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องมือวัด
4. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานกับเครื่อง *WEDM/EDM*

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.4 เครื่องมือประเมินการบำรุงรักษาเครื่อง *WEDM/EDM* และอุปกรณ์

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่อง WEDM/EDM
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการบำรุงรักษาเครื่อง WEDM/EDM และอุปกรณ์

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MM09

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) ได้อย่างความปลอดภัย สามารถเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงาน ป้อนและตรวจสอบโปรแกรมคำสั่ง รวมถึงสามารถตรวจสอบความถูกต้องของขนาดชิ้นส่วนภายหลังการผลิต และบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) เบื้องต้นได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM09.1 ความปลอดภัยในการทำงาน	1. ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานและสวมใส่*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* 1.2 ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ก่อนและหลังปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM09.2 การเตรียมก่อนการปฏิบัติงานเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)	2.1 ศึกษารายละเอียดจากแบบงาน 2.2 ป้อนโปรแกรมคำสั่ง 2.3 จัดเตรียมวัสดุ และป้อนวัสดุ 2.4 สอบเทียบความขนาน Platform	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM09.3 การปฏิบัติงานกับเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)	3.1 การปฏิบัติงานขึ้นรูป 3.2 การแยกโครง Support ออกจากชิ้นงาน 3.3 ตรวจสอบความถูกต้องขนาดของชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM09.4 การบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)	4.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) และอุปกรณ์ 4.2 บำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) และอุปกรณ์	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของสถานประกอบการ หรือขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*
3. สามารถสวมใส่หรือใช้*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*
4. สามารถตรวจสอบประเภทและขนาดวัตถุดิบให้ตรงรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ
5. สามารถติดตั้งม้วนวัสดุและป้อนวัสดุเข้าสู่เครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)
6. สามารถระบุชนิดวัสดุจากแถบป้ายบอกข้อมูลที่ม้วนวัสดุ
7. สามารถทำความสะอาด Platform ก่อนการขึ้นรูป
8. สามารถป้อนคำสั่งด้วยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)
9. สอบเทียบความขนาน Platform และปรับความขนาน
10. สามารถสั่งงานเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) เพื่อขึ้นรูป
11. สามารถนำชิ้นงานสำเร็จออกจาก Platform
12. สามารถนำโครง Support ออกจากชิ้นงานสำเร็จ
13. สามารถใช้เครื่องมือวัด
14. สามารถตรวจสอบขนาดของชิ้นงานภายหลังการขึ้นรูป และตัดสินผลตรวจสอบ
15. สามารถตรวจสอบสภาพเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
16. สามารถดูแลทำความสะอาดเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
17. สามารถซ่อมแซมเครื่องมือเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) และอุปกรณ์เบื้องต้น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน
3. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ความไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับแบบทางวิศวกรรม
5. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)
6. ความรู้ด้านวัสดุประเภทพอลิเมอร์ที่ใช้ในการผลิต*เครื่องมือแพทย์*
7. ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)
8. ความรู้ด้านการวัดและการใช้งาน*เครื่องมือวัด*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรับรองการทำงานด้านการผลิตชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) จากสถานประกอบการ หรือ
2. แบบบันทึกรายการผลจากการการสังเกตุการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) หรือ
2. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) และ
3. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน หรือ
4. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน หรือ
5. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจาก ใบรับรองการทำงาน หรือ การสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. เข้ารับการประเมินต้องสามารถใช้ หรือสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัย สำหรับปฏิบัติงานได้อย่างถูกหลักความปลอดภัย
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน จัดเตรียมฟิลาเมนต์ (Filament) พอลิเมอร์ ในการผลิต*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)
3. ผู้เข้าประเมินต้องใส่จัดเตรียมฟิลาเมนต์ (Filament) พอลิเมอร์เข้าสู่หัวฉีด และปรับอุณหภูมิบริเวณฐานรอง/อุณหภูมิหัวฉีด
4. ผู้เข้าประเมินต้องอ่านแบบทางวิศวกรรมของงานได้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือแพทย์* หมายถึง เครื่องมือแพทย์ ตามนิยาม เครื่องมือแพทย์ ที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2562
2. *เครื่องมือวัด* หมายถึง เครื่องมือวัดระยะ ได้แก่ เวอร์เนียคาลิปเปอร์
3. *อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* หมายถึง อุปกรณ์นิรภัยที่ป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานกับเครื่อง 3D Printing เช่น แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย ชุดนิรภัย รองเท้านิรภัยถุงมือ ฯลฯ

(ค) วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย วัตถุดิบที่เป็นชีววัสดุพอลิเมอร์ (Polymer Biomaterials) เช่น PLA ABS เป็นต้น หรือพอลิเมอร์ที่ใช้ผลิตเป็น*เครื่องมือแพทย์*
2. เครื่องจักรที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย เครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) แบบที่ผู้เข้ารับการทดสอบถนัดและมีความชำนาญ และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
3. อุปกรณ์ที่ควรมีประกอบด้วย อุปกรณ์ป้องกันภัย *เครื่องมือวัด* เครื่องมือตัดโครง Support และแบบหรือตัวอย่างแบบวิศวกรรมของงานชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*
4. ไฟล์อิเลคทรอนิกส์ควรมีประกอบด้วย โปรแกรมคำสั่ง สำหรับขึ้นรูปแบบหรือตัวอย่างแบบวิศวกรรมของงานชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินความปลอดภัยในการทำงาน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการเตรียมก่อนการปฏิบัติงานเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการปฏิบัติงานกับเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)
3. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องมือวัด
4. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานกับเครื่อง3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.4 เครื่องมือประเมินการบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM)
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบฉีดผ่านหัว (FDM) และอุปกรณ์

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MM10

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถผู้ปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA) ได้อย่างปลอดภัย สามารถเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงาน ป้อนและตรวจสอบโปรแกรมคำสั่ง รวมถึงสามารถตรวจสอบความถูกต้องของขนาดชิ้นส่วนภายหลังการผลิต และบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA) เบื้องต้นได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM10.1 ความปลอดภัยในการทำงาน	1.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานและสวมใส่*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* 1.2 ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ก่อนและหลังปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM10.2 การเตรียมก่อนการปฏิบัติงานเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)	2.1 ศึกษารายละเอียดจากแบบงาน 2.2 ป้อนโปรแกรมคำสั่ง 2.3 จัดเตรียมวัสดุ และป้อนวัสดุ	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM10.3 การปฏิบัติงานกับเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)	3.1 การปฏิบัติงานขึ้นรูป 3.2 การแยกโครง Support ออกจากชิ้นงาน 3.3 อบคงรูปชิ้นงาน 3.4 ตรวจสอบความถูกต้องขนาดของชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM10.4 การบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)	4.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA) 4.2 บำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA) และอุปกรณ์	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของสถานประกอบการ หรือขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*
3. สามารถสวมใส่หรือใช้*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*
4. สามารถตรวจสอบประเภทและขนาดวัตถุดิบให้ตรงรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ
5. สามารถนำสารป้อนเข้าสู่เครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
6. สามารถระบุชนิดวัสดุจากแถบป้ายบอกข้อมูลที่ถังวัสดุ
7. สามารถทำความสะอาด Platform ก่อนการขึ้นรูป
8. สามารถป้อนคำสั่งด้วยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
9. สามารถสั่งงานเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
10. สามารถนำชิ้นงานสำเร็จออกจาก Platform
11. สามารถนำโครง Support ออกจากชิ้นงานสำเร็จ
12. สามารถแสดงการอบคงรูปชิ้นงาน
13. สามารถใช้*เครื่องมือวัด*
14. สามารถตรวจสอบขนาดของชิ้นงานภายหลังการขึ้นรูป และตัดสินผลตรวจสอบ
15. สามารถตรวจสอบสภาพเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
16. สามารถดูแลทำความสะอาดเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
17. สามารถซ่อมแซมเครื่องมือเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA) และอุปกรณ์เบื้องต้น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน
3. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ความไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับแบบทางวิศวกรรม
5. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
6. ความรู้ด้านวัสดุประเภทพอลิเมอร์ที่ใช้ในการผลิตเครื่องมือแพทย์
7. ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
8. ความรู้ด้านการวัดและการใช้งาน*เครื่องมือวัด*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรับรองการทำงานด้านการผลิตชิ้นส่วนเครื่องมือแพทย์ด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA) จากสถานประกอบการ หรือ
2. แบบบันทึกรายการผลจากการการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA) หรือ
2. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA) และ
3. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน หรือ
4. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน หรือ
5. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจาก ใบรับรองการทำงาน หรือ การสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. เข้ารับการประเมินต้องสามารถใช้ หรือสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัย สำหรับปฏิบัติงานได้อย่างถูกหลักความปลอดภัย
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน จัดเตรียมสารเรซินพอลิเมอร์ ในการผลิต*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
3. ผู้เข้าประเมินต้องใส่สารเรซินพอลิเมอร์ลงในถังเรซิน และปรับอุณหภูมิบริเวณถังเรซิน
4. ผู้เข้าประเมินต้องอ่านแบบทางวิศวกรรมของงานได้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือแพทย์* หมายถึง เครื่องมือแพทย์ ตามนิยาม เครื่องมือแพทย์ ที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2562
2. *เครื่องมือวัด* หมายถึง เครื่องมือวัดระยะ ได้แก่ เวอร์เนียคาลิปเปอร์
3. *อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* หมายถึง อุปกรณ์นิรภัยที่ป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานกับเครื่อง 3D Printing เช่น แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย ชุดนิรภัย รองเท้านิรภัยถุงมือ ฯลฯ

(ค) วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย วัตถุดิบที่เป็นชีววัสดุพอลิเมอร์ (Polymer Biomaterials) เช่น PMMA เป็นต้น หรือพอลิเมอร์ที่ใช้ผลิตเป็นเครื่องมือแพทย์
2. เครื่องจักรที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย เครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA) แบบที่ผู้เข้ารับการทดสอบถนัดและมีความชำนาญ และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
3. อุปกรณ์ที่ควรมีประกอบด้วย อุปกรณ์ป้องกันภัย *เครื่องมือวัด* เครื่องมือตัดโครง Support และแบบหรือตัวอย่างแบบวิศวกรรมของงานชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*
4. ไฟล์อิเล็คทรอนิกส์ควรมีประกอบด้วย โปรแกรมคำสั่ง สำหรับขึ้นรูปแบบหรือตัวอย่างแบบวิศวกรรมของงานชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินความปลอดภัยในการทำงาน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการเตรียมก่อนการปฏิบัติงานเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการปฏิบัติงานกับเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
3. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องมือวัด
4. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานกับเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.4 เครื่องมือประเมินการบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA)
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบสเตอริโอลิโทกราฟี (SLA) และอุปกรณ์

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MM11

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM) ได้อย่างความปลอดภัย สามารถเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงานป้อนและตรวจสอบโปรแกรมคำสั่ง รวมถึงสามารถตรวจสอบความถูกต้องของขนาดชิ้นส่วนภายหลังการผลิต และบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง *(SLS/SLM)* เบื้องต้นได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM11.1 ความปลอดภัยในการทำงาน	1.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานและสวมใส่*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* 1.2 ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลก่อนและหลังปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM11.2 การเตรียมก่อนการปฏิบัติงานเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)	2.1 ศึกษารายละเอียดจากแบบงาน 2.2 ป้อนโปรแกรมคำสั่ง 2.3 จัดเตรียมวัสดุ และป้อนวัสดุ	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM11.3 การปฏิบัติงานกับเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)	3.1 การปฏิบัติงานขึ้นรูป 3.2 การแยกโครง Support ออกจากชิ้นงาน 3.3 ตรวจสอบความถูกต้องขนาดของชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM11.4 การบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)	4.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM) 4.2 บำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของสถานประกอบการ หรือขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
3. สามารถสวมใส่หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
4. สามารถตรวจสอบประเภทและขนาดวัตถุดิบให้ตรงรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ
5. สามารถนำผงสารป้อนเข้าสู่เครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
6. สามารถระบุชนิดวัสดุจากแถบป้ายบอกข้อมูลที่ถังบรรจุผงวัสดุ
7. สามารถทำความสะอาด Platform ก่อนการขึ้นรูป
8. สามารถป้อนคำสั่งด้วยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
9. สามารถสั่งงานเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
10. สามารถนำชิ้นงานสำเร็จออกจาก Platform
11. สามารถนำโครง Support ออกจากชิ้นงานสำเร็จ
12. สามารถใช้เครื่องมือวัด
13. สามารถตรวจสอบขนาดของชิ้นงานภายหลังการขึ้นรูป และตัดสินผลตรวจสอบ
14. สามารถตรวจสอบสภาพเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
15. สามารถดูแลทำความสะอาดเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
16. สามารถซ่อมแซมเครื่องมือเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM) และอุปกรณ์เบื้องต้น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และการใช้งาน
3. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ความไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับแบบทางวิศวกรรม
5. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
6. ความรู้เกี่ยวกับขนาดเลเซอร์ กำลังเลเซอร์ ความเร็วในการยิงเลเซอร์ และความหนาชั้น
7. ความรู้ด้านวัสดุประเภทพอลิเมอร์และโลหะที่ใช้ในการผลิตเครื่องมือแพทย์
8. ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง(SLS/SLM)
9. ความรู้ด้านการวัดและการใช้งาน*เครื่องมือวัด*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรับรองการทำงานด้านการผลิตชิ้นส่วนเครื่องมือแพทย์ด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM) จากสถานประกอบการ หรือ
2. แบบบันทึกรายการผลจากการการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM) หรือ
2. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM) และ
3. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และการใช้งาน หรือ
4. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน หรือ
5. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจาก ใบรับรองการทำงาน หรือ การสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. เข้ารับการประเมินต้องสามารถใช้ หรือสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัย สำหรับปฏิบัติงานได้อย่างถูกหลักความปลอดภัย
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน จัดเตรียมผงชีววัสดุโลหะหรือพอลิเมอร์ เช่น สเตนเลสสตีล ไทเทเนียม หรือไนลอน เป็นต้น ในการผลิต*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
3. ผู้เข้ารับการประเมินควรทราบสมบัติวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการหลอมของผงโลหะหรือพอลิเมอร์
4. ผู้เข้าประเมินต้องใส่ผงลงในเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
5. ผู้เข้าประเมินต้องอ่านแบบทางวิศวกรรมของงานได้\

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือแพทย์* หมายถึง เครื่องมือแพทย์ ตามนิยาม เครื่องมือแพทย์ ที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2562
2. *เครื่องมือวัด* หมายถึง เครื่องมือวัดระยะ ได้แก่ เวอร์เนียคาลิปเปอร์
3. *อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* หมายถึง อุปกรณ์นิรภัยที่ป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานกับเครื่อง 3D Printing เช่น แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย ชุดนิรภัย รองเท้านิรภัยถุงมือ หน้ากาก ฯลฯ

(ค) วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย วัตถุดิบที่เป็นชีววัสดุ (Polymer Biomaterials) เช่น สเตนเลสสตีล ไทเทเนียม หรือไนลอน เป็นต้น หรือโลหะ/พอลิเมอร์ที่ใช้ผลิตเป็น*เครื่องมือแพทย์*
2. เครื่องจักรที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย เครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM) แบบที่ผู้เข้ารับการทดสอบถนัดและมีความชำนาญ และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
3. อุปกรณ์ที่ควรมีประกอบด้วย อุปกรณ์ป้องกันภัย *เครื่องมือวัด* และ แบบหรือตัวอย่างแบบวิศวกรรมของงานชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*
4. ไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ควรมีประกอบด้วย โปรแกรมคำสั่ง สำหรับขึ้นรูปแบบหรือตัวอย่างแบบวิศวกรรมของงานชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินความปลอดภัยในการทำงาน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการเตรียมก่อนการปฏิบัติงานเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานด้วยเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการปฏิบัติงานกับเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
3. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องมือวัด
4. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานกับเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.4 เครื่องมือประเมินการบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM)
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการบำรุงรักษาเครื่อง 3D Printing ระบบใช้เลเซอร์เพื่อขึ้นรูปจากวัสดุผง (SLS/SLM) และอุปกรณ์

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MM12

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วนด้วยฉีดขึ้นรูปพลาสติก ได้อย่างปลอดภัย สามารถเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงาน ป้อนเม็ดพลาสติก และตั้งค่าการขึ้นรูปรวมถึงสามารถตรวจสอบความถูกต้องของขนาดชิ้นส่วนภายหลังการผลิต และบำรุงรักษาเครื่องพิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกเบื้องต้นได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM12.1 ความปลอดภัยในการทำงาน	1.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานและสวมใส่*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* 1.2 ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ก่อนและหลังปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM12.2 การเตรียมการปฏิบัติงานด้วยเครื่องฉีด ขึ้นรูปพลาสติก	2.1 ติดตั้งแม่พิมพ์ 2.2 จัดเตรียมและป้อนเม็ดพลาสติกตั้ง 2.3 ค่าการฉีดขึ้นรูป 2.4 ทดสอบการทำงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM12.3 ดำเนินการขึ้นรูปชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก	3.1 การปฏิบัติงานขึ้นรูป 3.2 ตรวจสอบความถูกต้อง ขนาดของชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM12.4 การบำรุงรักษาเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก	4.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก 4.2 บำรุงรักษาเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของสถานประกอบการ หรือขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
3. สามารถสวมใส่หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
4. สามารถตรวจสอบประเภทและขนาดวัตถุดิบให้ตรงรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ
5. สามารถแสดงการนำผงสารป้อนเม็ดพลาสติกเข้าสู่เครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก
6. สามารถแสดงการอบไล่ความชื้นเม็ดพลาสติก
7. สามารถระบุชนิดวัสดุจากแถบป้ายบอกข้อมูลที่ถังบรรจุวัสดุ
8. สามารถตรวจสอบความพร้อมของแม่พิมพ์ก่อนการติดตั้ง
9. สามารถติดตั้งแม่พิมพ์
10. สามารถบังคับใช้เครน
11. สามารถเลือกใช้สายรัด และรัดแม่พิมพ์เข้ากับเครนได้
12. สามารถตั้งค่าการฉีดขึ้นรูปพลาสติกในโปรแกรมควบคุมเครื่อง
13. สามารถสั่งงานเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติกให้สามารถขึ้นรูป
14. สามารถดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบกลไกแม่พิมพ์ และการฉีดขึ้นรูป
15. สามารถใช้เครื่องมือวัด
16. สามารถตรวจสอบขนาดของชิ้นงานภายหลังการขึ้นรูป และตัดสินผลตรวจสอบ
17. สามารถตรวจสอบสภาพเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติกและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
18. สามารถดูแลทำความสะอาดเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติกและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
19. สามารถซ่อมแซมเครื่องมือเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติกและอุปกรณ์เบื้องต้น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และการใช้งาน
3. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ความไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับแบบทางวิศวกรรม
5. ความรู้เกี่ยวกับเครนและการบังคับควบคุมเครน
6. ความรู้เกี่ยวกับการคำนวณแรงในสายรัด (Crane Harness)
7. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการฉีดขึ้นรูปพลาสติก
8. ความรู้ด้านวัสดุประเภทพอลิเมอร์ที่ใช้ในการผลิตเครื่องมือแพทย์
9. ความรู้เกี่ยวกับแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติก
10. ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก
11. ความรู้ด้านการวัดและการใช้งานเครื่องมือวัด

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรับรองการทำงานด้านการผลิตชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*ด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติกจากสถานประกอบการ หรือ
2. แบบบันทึกรายการผลจากการการสังเกตุการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก หรือ
2. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก และ
3. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน หรือ
4. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน หรือ
5. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจาก ใบรับรองการทำงาน หรือ การสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

N/A

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องมีความสามารถในการควบคุมเครนเพื่อติดตั้งแม่พิมพ์ และเข้าใจหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานด้วยเครน
2. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องมีความสามารถในการติดตั้งแม่พิมพ์เข้ากับเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติกโดยใช้อุปกรณ์ทางกล ปรับเลื่อนทดสอบกลไก และทดลองฉีดขึ้นรูปได้
3. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องเข้าใจวิธีการใช้เครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก รวมถึงสัญลักษณ์และปุ่มควบคุม
4. ผู้เข้ารับการทดสอบควรมีความสามารถในการอ่านฉลากข้างถุงเม็ดพลาสติกเพื่อระบุชนิดของพลาสติกได้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือแพทย์* หมายถึง เครื่องมือแพทย์ ตามนิยาม เครื่องมือแพทย์ ที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2562
2. *เครื่องมือวัด* หมายถึง เครื่องมือวัดระยะ ได้แก่ เวอร์เนียคาลิปเปอร์
3. *อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* หมายถึง อุปกรณ์นิรภัยที่ป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานกับเครื่องเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก เช่น แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย ชุดนิรภัย รองเท้านิรภัยถุงมือ หน้ากาก ฯลฯ
4. วัสดุและอุปกรณ์
5. วัสดุที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย เม็ดพลาสติกที่เป็นชีววัสดุ (Polymer Biomaterials) หรือพอลิเมอร์ที่ใช้ผลิตเป็น*เครื่องมือแพทย์*
6. เครื่องจักรที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย เครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติกแบบที่ผู้เข้ารับการทดสอบถนัดและมีความชำนาญและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน โดยสามารถเป็นเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติกแบบที่มี Dryer ประกอบอยู่ด้วยได้
7. อุปกรณ์ที่ควรมีประกอบด้วย อุปกรณ์ป้องกันภัย เครน *เครื่องมือวัด* และ แบบหรือตัวอย่างแบบวิศวกรรมของงานชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการความปลอดภัยในการทำงาน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการการเตรียมการปฏิบัติงานด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการดำเนินการขึ้นรูปชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก
3. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งาน*เครื่องมือวัด*
4. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.4 เครื่องมือประเมินการการบำรุงรักษาเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการบำรุงรักษาเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MM13

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วนด้วยฉีดขึ้นรูปยาง ได้อย่างปลอดภัย สามารถเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงาน ป้อนยางคอมปาวด์ และตั้งค่าการขึ้นรูปรวมถึงสามารถตรวจสอบความถูกต้องของขนาดชิ้นส่วนภายหลังการผลิต และบำรุงรักษาเครื่องพิมพ์ฉีดขึ้นรูปยางเบื้องต้นได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM13.1 ความปลอดภัยในการทำงาน	1.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานและสวมใส่*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* 1.2 ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลก่อนและหลังปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM13.2 การเตรียมการปฏิบัติงานด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง	2.1 ติดตั้งแม่พิมพ์ 2.2 จัดเตรียมและป้อนยางคอมปาวด์ 2.3 ตั้งค่าการฉีดขึ้นรูป 2.4 ทดสอบการทำงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM13.3 ดำเนินการขึ้นรูปชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง	3.1 การปฏิบัติงานขึ้นรูป 3.2 ตรวจสอบความถูกต้อง ขนาดของชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM13.4 การบำรุงรักษาเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง	4.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง 4.2 บำรุงรักษาเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของสถานประกอบการ หรือขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
3. สามารถสวมใส่หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
4. สามารถตรวจสอบประเภทและขนาดวัตถุดิบให้ตรงรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ
5. สามารถแสดงการป้อนยางคอมปาวด์เข้าสู่เครื่องฉีดขึ้นรูปยาง
6. สามารถแสดงการเก็บรักษายางคอมปาวด์
7. สามารถระบุชนิดยางคอมปาวด์จากแถบป้ายบอกข้อมูล
8. สามารถตรวจสอบความพร้อมของแม่พิมพ์ก่อนการติดตั้ง
9. สามารถหาเลือกใช้เครื่องฉีดขึ้นรูปที่เหมาะสมกับแม่พิมพ์
10. สามารถติดตั้งแม่พิมพ์
11. สามารถบังคับใช้เครน
12. สามารถเลือกใช้สายรัด และรัดแม่พิมพ์เข้ากับเครนได้
13. สามารถตั้งค่าการฉีดขึ้นรูปยางในโปรแกรมควบคุมเครื่อง
14. สามารถสั่งงานเครื่องฉีดขึ้นรูปยางให้สามารถขึ้นรูป
15. สามารถดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบกลไกแม่พิมพ์ และการฉีดขึ้นรูป
16. สามารถใช้เครื่องมือวัด
17. สามารถตรวจสอบขนาดของชิ้นงานภายหลังการขึ้นรูป และตัดสินผลตรวจสอบ
18. สามารถตรวจสอบสภาพเครื่องฉีดขึ้นรูปยางและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
19. สามารถดูแลทำความสะอาดเครื่องฉีดขึ้นรูปยางและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
20. สามารถซ่อมแซมเครื่องมือเครื่องฉีดขึ้นรูปยางและอุปกรณ์เบื้องต้น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และการใช้งาน
3. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ความไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับแบบทางวิศวกรรม
5. ความรู้เกี่ยวกับเครนและการบังคับควบคุมเครน
6. ความรู้เกี่ยวกับการคำนวณแรงในสายรัด (Crane Harness)
7. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการฉีดขึ้นรูปยาง
8. ความรู้ด้านวัสดุประเภทพอลิเมอร์ที่ใช้ในการผลิตเครื่องมือแพทย์
9. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านคุณลักษณะ (Specification) ของเครื่องฉีดขึ้นรูป
10. ความรู้เกี่ยวกับแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปยาง
11. ความรู้เกี่ยวกับการคำนวณแรงปิดแม่พิมพ์ และปริมาตรกระบอกฉีด
12. ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง
13. ความรู้ด้านการวัดและการใช้งาน*เครื่องมือวัด*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรับรองการทำงานด้านการผลิตชิ้นส่วนเครื่องมือแพทย์ด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยางจากสถานประกอบการ หรือ
2. แบบบันทึกรายการผลจากการการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง หรือ
2. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง และ
3. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และการใช้งาน หรือ
4. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน หรือ
5. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจาก ใบรับรองการทำงาน หรือ การสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องมีความสามารถในการควบคุมเครนเพื่อติดตั้งแม่พิมพ์ และเข้าใจหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานด้วยเครน
2. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องมีความสามารถในการติดตั้งแม่พิมพ์เข้ากับเครื่องฉีดขึ้นรูปยางโดยใช้อุปกรณ์ทางกล ปรับเลื่อนทดสอบกลไก และทดลองฉีดขึ้นรูปได้
3. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องเข้าใจวิธีการใช้เครื่องฉีดขึ้นรูปยาง รวมถึงสัญลักษณ์และปุ่มควบคุม
4. ผู้เข้ารับการทดสอบควรมีความสามารถในการเก็บรักษายางคอมปาวด์ และเข้าใจสมบัติของยางคอมปาวด์พื้นฐาน เช่น อายุยาง และ ค่า TS2 เป็นต้น

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือแพทย์* หมายถึง เครื่องมือแพทย์ ตามนิยาม เครื่องมือแพทย์ ที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2562
2. *เครื่องมือวัด* หมายถึง เครื่องมือวัดระยะ ได้แก่ เวอร์เนียคาลิปเปอร์
3. *อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* หมายถึง อุปกรณ์นิรภัยที่ป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานกับเครื่องเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง เช่น แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย ชุดนิรภัย รองเท้านิรภัยถุงมือ หน้ากาก ฯลฯ

(ค) วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย ยางที่เป็นชีววัสดุ (Polymer Biomaterials) ซึ่งอาจเป็นยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์
2. เครื่องจักรที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย เครื่องฉีดขึ้นรูปยางแบบที่ผู้เข้ารับการทดสอบถนัดและมีความชำนาญ และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
3. อุปกรณ์ที่ควรมีประกอบด้วย อุปกรณ์ป้องกันภัย เครน *เครื่องมือวัด* และ แบบหรือตัวอย่างแบบวิศวกรรมของงานชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*

(ง) อื่นๆ

1. ในการการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ควรมีกราฟสมบัติของยางสำหรับการขึ้นรูปและคงรูป

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินความปลอดภัยในการทำงาน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการเตรียมการปฏิบัติงานด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการดำเนินการขึ้นรูปชิ้นส่วนด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง
3. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งาน*เครื่องมือวัด*
4. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.4 เครื่องมือประเมินการบำรุงรักษาเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการบำรุงรักษาเครื่องฉีดขึ้นรูปยาง

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 102MM14

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ผลิตชิ้นส่วนด้วยการทุบขึ้นรูป (Forging)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 722 ช่างเหล็ก ช่างทำเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะมีทักษะการปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วนด้วยการทุบขึ้นรูปได้อย่างปลอดภัย สามารถเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงาน ป้อนโลหะ และตั้งค่าการขึ้นรูป รวมถึงสามารถตรวจสอบความถูกต้องของขนาดชิ้นส่วนภายหลังการผลิต และบำรุงรักษาเครื่องทุบขึ้นรูปเบื้องต้นได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
102MM14.1 ความปลอดภัยในการทำงาน	1.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานและสวมใส่*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* 1.2 ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ก่อนและหลังปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM14.2 การเตรียมการปฏิบัติงานด้วยเครื่องทุบขึ้นรูป	2.1 ติดตั้งแม่พิมพ์ 2.2 จัดเตรียมวัตถุดิบและป้อนโลหะ 2.3 ตั้งค่าการทุบขึ้นรูป	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
102MM14.3 ดำเนินการขึ้นรูปชิ้นส่วนด้วยเครื่องเครื่องทุบขึ้นรูป	3.1 การปฏิบัติงานขึ้นรูป 3.2 ตรวจสอบความถูกต้อง ขนาดของชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของสถานประกอบการ หรือขั้นตอนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*
3. สามารถสวมใส่หรือใช้*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*
4. สามารถตรวจสอบประเภทและขนาดวัตถุดิบให้ตรงรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ
5. สามารถแสดงการป้อนโลหะเข้าสู่เครื่องทุบขึ้นรูป
6. สามารถแสดงการใช้สารหล่อลื่นในการทุบขึ้นรูป
7. สามารถตรวจสอบความพร้อมของแม่พิมพ์ก่อนการติดตั้ง
8. สามารถหาเลือกใช้เครื่องทุบขึ้นรูปที่เหมาะสมกับแม่พิมพ์
9. สามารถติดตั้งแม่พิมพ์
10. สามารถบังคับใช้เครน
11. สามารถเลือกใช้สายรัด และรัดแม่พิมพ์เข้ากับเครนได้
12. สามารถตั้งค่าการทุบขึ้นรูปในโปรแกรมควบคุมเครื่อง
13. สามารถสั่งงานเครื่องทุบขึ้นรูปให้สามารถขึ้นรูป
14. สามารถดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบกลไกแม่พิมพ์ และการทุบขึ้นรูป
15. สามารถใช้*เครื่องมือวัด*
16. สามารถตรวจสอบขนาดของชิ้นงานภายหลังการทุบขึ้นรูป และตัดสินผลตรวจสอบ
17. สามารถตรวจสอบสภาพเครื่องทุบขึ้นรูปและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
18. สามารถดูแลทำความสะอาดเครื่องทุบขึ้นรูปและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
19. สามารถซ่อมแซมเครื่องมือเครื่องทุบขึ้นรูปและอุปกรณ์เบื้องต้น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสภาพความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอันตรายในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน
3. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ความไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับแบบทางวิศวกรรม
5. ความรู้เกี่ยวกับเครนและการบังคับควบคุมเครน
6. ความรู้เกี่ยวกับการคำนวณแรงในสายรัด (Crane Harness)
7. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทุบขึ้นรูป
8. ความรู้ด้านวัสดุประเภทโลหะที่ใช้ในการผลิตเครื่องมือแพทย์
9. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านคุณลักษณะ (Specification) ของเครื่องทุบขึ้นรูป
10. ความรู้เกี่ยวกับการทุบขึ้นรูป
11. ความรู้เกี่ยวกับการคำนวณแรงปิดแม่พิมพ์ และปริมาตร (น้ำหนัก) โลหะ
12. ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบเครื่องทุบขึ้นรูป
13. ความรู้ด้านการวัดและการใช้งาน*เครื่องมือวัด*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรับรองการทำงานด้านการผลิตชิ้นส่วนเครื่องมือแพทย์ด้วยเครื่องทุบขึ้นรูปจากสถานประกอบการ หรือ
2. แบบบันทึกรายการผลจากการการสังเกตุการณ์ ณ หน้างานจริง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องทุบขึ้นรูป หรือ
2. เอกสารรับรองผลการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องทุบขึ้นรูป และ
3. ความรู้เกี่ยวกับ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* และการใช้งาน หรือ
4. ความรู้เกี่ยวกับความสภาพของ*อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล*ที่ไม่ปลอดภัย สำหรับใช้ปฏิบัติงาน หรือ
5. แบบบันทึกผลคะแนนการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน โดยประเมินจาก ใบรับรองการทำงาน หรือ การสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ โดยประเมินจากข้อสอบข้อเขียน หรือการอบรม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องมีความสามารถในการควบคุมเครนเพื่อติดตั้งแม่พิมพ์ และเข้าใจหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานด้วยเครน
2. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องมีความสามารถในการติดตั้งแม่พิมพ์เข้ากับเครื่องทุบขึ้นรูป โดยใช้อุปกรณ์ทางกล ปรับเลื่อนทดสอบกลไก และทดลองทุบขึ้นรูปได้
3. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องเข้าใจวิธีการใช้เครื่องทุบขึ้นรูป รวมถึงสัญลักษณ์และปุ่มควบคุม
4. ผู้เข้ารับการทดสอบควรเข้าในสมบัติของโลหะโดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิ Glass Temperature

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. *เครื่องมือแพทย์* หมายถึง เครื่องมือแพทย์ ตามนิยาม เครื่องมือแพทย์ ที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2562
2. *เครื่องมือวัด* หมายถึง เครื่องมือวัดระยะ ได้แก่ เวอร์เนียคาลิปเปอร์
3. *อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล* หมายถึง อุปกรณ์นิรภัยที่ป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานกับเครื่องทุบขึ้นรูป เช่น แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย ชุดนิรภัย รองเท้านิรภัยถุงมือ หน้ากาก ฯลฯ

(ค) วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย โลหะชีววัสดุ (Biomaterials) เช่น สเตนเลสสตีล ไทเทเนียม โคบอลโครเมียม หรือโลหะที่ใช้ทำ*เครื่องมือแพทย์*
2. เครื่องจักรที่ควรมีในการประเมินจากการสังเกตการณ์ ณ หน้างานจริง ประกอบด้วย เครื่องทุบขึ้นรูปแบบที่ผู้เข้ารับการทดสอบถนัดและมีความชำนาญ และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
3. อุปกรณ์ที่ควรมีประกอบด้วย อุปกรณ์ป้องกันภัย เครน *เครื่องมือวัด* และ แบบหรือตัวอย่างแบบวิศวกรรมของงานชิ้นส่วน*เครื่องมือแพทย์*

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินความปลอดภัยในการทำงาน

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการเตรียมการปฏิบัติงานด้วยเครื่องทุบขึ้นรูป

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องทุบขึ้นรูป
3. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานด้วยเครื่องทุบขึ้นรูป

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการดำเนินการขึ้นรูปชิ้นส่วนด้วยเครื่องเครื่องทุบขึ้นรูป

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องทุบขึ้นรูป
3. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งาน*เครื่องมือวัด*
4. ประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ หน้างานจริง ในด้านการปฏิบัติงานเครื่องทุบขึ้นรูป

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน

18.4 เครื่องมือประเมินการบำรุงรักษาเครื่องทุบขึ้นรูป

1. ประเมินโดยการสอบข้อเขียน
2. ประเมินจากรายละเอียดการผ่านการอบรมด้านการใช้งานเครื่องทุบขึ้นรูป

ดูรายละเอียดจากคู่มือการประเมิน