



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ  
Occupational Standard and Professional Qualifications

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์  
สาขาอุปกรณ์การแพทย์

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

#### 1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาอุปกรณ์การแพทย์

#### 2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ครั้งที่ 1/2567

#### 3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

#### 4. ข้อมูลเบื้องต้น

ปัจจุบันงานด้านเทคโนโลยีชีวการแพทย์ในประเทศไทยเริ่มเป็นที่รู้จักในวงกว้าง จากบทบาท หน้าที่ การทำงานในสถานพยาบาลที่ชัดเจนขึ้นจากเดิม งานในสายวิชาชีพนี้มีความสำคัญเนื่องจากการปฏิบัติงานมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ ซึ่งหากพิจารณาจากสายวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่มีบทบาทหลักในการสนับสนุนควบคุมและดูแลระบบเทคโนโลยีชีวการแพทย์ให้มีคุณภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้รับบริการและผู้ให้บริการ วิชาชีพนี้มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับเครื่องมือแพทย์/อุปกรณ์การแพทย์ ที่มีใช้อยู่ในสถานบริการ อาชีพที่เข้ามาเกี่ยวข้องและใช้องค์ความรู้ ทักษะ กระบวนการร่วมกัน เพื่อส่งเสริมความสำเร็จของวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่มีอยู่ในประเทศไทย ณ ปัจจุบัน ประกอบด้วย อาชีพช่างอุปกรณ์การแพทย์ อาชีพวิศวกรชีวการแพทย์ และอาชีพนักเทคโนโลยีคลินิก ทั้ง 3 อาชีพนี้ มีบทบาทหลักและหน้าที่หลักของแต่ละอาชีพแตกต่างกัน แต่ทุกอาชีพมีความมุ่งหมายหลักเดียวกัน คือ การจัดระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ในสถานบริการสุขภาพให้มีคุณภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้รับบริการและผู้ให้บริการ จากบทบาทหลักของวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ และจากความต้องการของผู้ใช้และผู้รับบริการซึ่งปัจจุบันสถานบริการต่างๆ ได้พยายามพัฒนาและปรับปรุงระบบสถานพยาบาลเพื่อให้ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพต่างๆ ตามสากล ดังนั้นการสร้างมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ จึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ด้วยวัตถุประสงค์หลัก ในการพัฒนาศักยภาพและสมรรถนะบุคลากรในกลุ่มอาชีพ และการพัฒนามาตรฐานและความเป็นสากลของวิชาชีพสืบไป

#### 5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

#### 6. ครั้งที่

ครั้งที่ 1 N/A

ครั้งที่ (อื่น ๆ) : N/A

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ (N/A) วันที่ประกาศ (N/A)

ข้อสังเกต N/A

#### การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ

การตัดอาชีพผู้ช่วยช่างอุปกรณ์การแพทย์ออกให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการของอาชีพที่เกี่ยวข้อง ณ ปัจจุบัน

#### 7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์

สาขาอุปกรณ์การแพทย์

อาชีพวิศวกรชีวการแพทย์ ระดับ 4

#### 8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ

เนื้อหา

20101

ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์

20102

ค้นหาและซ่อมแซมความผิดปกติของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์

20103	บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
20104	ทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
20201	ให้ความรู้และคำแนะนำแก่ผู้ใช้และผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง
20202	สาธิตการใช้และสาธิตการบำรุง รักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง
20303	ประยุกต์ใช้เทคนิคและเทคโนโลยีสารสนเทศในการวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์

## 10. ระดับคุณวุฒิ

### 10.1 สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาอุปกรณ์การแพทย์ อาชีพวิศวกรชีวการแพทย์ ระดับ 4

#### คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เป็นผู้มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาในบริบทที่คาดการณ์ปัญหาได้  
 ปรับใช้หลักการหาข้อสรุปประเด็นปัญหาและตัดสินใจงานในหน้าที่ได้ด้วยตนเองประสานการทำงานเพื่อควบคุมคุณภาพผลงานและปฏิบัติงานตามหน้าที่หลักทั้ง 3 ด้าน  
 ดังนี้ (1) หน้าที่ในการให้บริการทางเทคนิค ซึ่งครอบคลุมสมรรถนะต่าง ๆ คือ การติดตั้ง บำรุงรักษา ค้นหาและซ่อมแซมความผิดปกติ  
 ตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับต้นและขั้นกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ (2)  
 หน้าที่ในการสนับสนุนงานวิชาการ ซึ่งครอบคลุมสมรรถนะต่าง ๆ คือ  
 ให้ความรู้และคำแนะนำแก่ผู้ใช้และผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับต้นและขั้นกลาง  
 สาธิตการใช้และสาธิตการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับต้นและขั้นกลาง (3)  
 หน้าที่ในการบริหารจัดการระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย เพียงพอ พร้อมใช้ มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า  
 โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคและเทคโนโลยีสารสนเทศในการวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์

#### การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาอุปกรณ์การแพทย์ อาชีพวิศวกรชีวการแพทย์ ระดับ 4 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีวุฒิการศึกษาผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

1.1 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ในสาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ หรือ อุปกรณ์การแพทย์หรือ ฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์ หรือ  
 อุปกรณ์ชีวการแพทย์ หรือ เทคโนโลยีคลินิกหรือสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง **หรือ**

1.2 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ในสาขาไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ เมคคาทรอนิกส์ เทคโนโลยีชีวการแพทย์  
 และมีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 3 ปี **หรือ**

1.3 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 5 ปี **หรือ**

1.4 สำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. อุตสาหกรรม หรือเทียบเท่าและมีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 5 ปี

#### หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

#### กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ปฏิบัติงานในสถานพยาบาล หรือ หน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้อง  
 ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมและดูแลเครื่องมือแพทย์/อุปกรณ์การแพทย์และระบบวิศวกรรมให้มีคุณภาพและความปลอดภัย

หมายเหตุ : (ขอแนะนำเฉพาะสำหรับคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

#### หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

20101 ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์

- 20102 ค้นหาและซ่อมแซมความผิดปกติของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
- 20103 บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
- 20104 ทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
- 20201 ให้ความรู้และคำแนะนำแก่ผู้ใช้และผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง
- 20202 สาธิตการใช้และสาธิตการบำรุง รักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง
- 20303 ประยุกต์ใช้เทคนิคและเทคโนโลยีสารสนเทศในการวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์

**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	
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
จัดระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ในสถานบริการสุขภาพให้มีคุณภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้รับบริการและผู้ให้บริการ	2	ควบคุมและดูแลระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้มีคุณภาพและความปลอดภัย	201	ให้บริการงานทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Service engineer- Service delivery)
			202	สนับสนุนงานวิชาการด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์
			203	บริหารจัดการระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย เพียงพอ พร้อมใช้ มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

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	
201	ให้บริการงานทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Service engineer- Service delivery)	20101	ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	20101	เตรียมความพร้อม	
				01	ประสานงานด้านงานระบบสิ่งอำนวยความสะดวกและตรวจสอบก่อนการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ตามคำแนะนำในการทำงาน (Work instructions)	
				201010	2	ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
				201010	3	ทดสอบอุปกรณ์และอุปกรณ์
		201010	4	รายงานผล		
		20102	ค้นหาและซ่อมแซมความผิดพลาดของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	20102	เตรียมกระบวนการ (Process)	
				01	ในการตอบสนองต่อการร้องขอจากผู้บริการและผู้เกี่ยวข้อง	
				201020	2	เตรียมความพร้อมของเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบเพื่อค้นหาและซ่อมแซมความผิดพลาด
				201020	3	วิเคราะห์หาสาเหตุของการชำรุด
				201020	4	ซ่อมแซม/กำกับกับการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง
				201020	5	ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน
				201020	6	ดำเนินการทดสอบความปลอดภัย
				201020	7	พิจารณาความจำเป็นในการตรวจสอบประสิทธิภาพทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุน
		201020	8	จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการตรวจพบความผิดพลาดและการซ่อมแซมกิจกรรมการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง		
		20103	บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	20103	วางแผนและเตรียมความพร้อมสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง	
				201030	2	ดำเนินการบำรุงรักษา
				201030	3	จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา
		20104	ทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	20104	วางแผนและเตรียมความพร้อมสำหรับการทวนสอบ สอบเทียบ ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์และระบบสนับสนุนทางการแพทย์	
				201040	2	ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์และระบบสนับสนุนทางการแพทย์
				201040	3	ทวนสอบ สอบเทียบ เครื่องมือแพทย์และระบบสนับสนุนทางการแพทย์

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
201	ให้บริการงานทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Service engineer- Service delivery)	20104	ทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความ ซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุน ทางการแพทย์	20104 04	จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการทวนสอบ สอบเทียบ และปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์และระบบสนับสนุนทางการแพทย์
202	สนับสนุนงานวิชาการด้านวิศวกรรมชีวการ แพทย์	20201	ให้ความรู้และคำแนะนำแก่ผู้ใช้และผู้ปฏิบัติงานเ ี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทค นิกะระดับกลาง	20201 01	จัดเตรียม/ทำคู่มือการใช้งาน(Operation manual)
		202010 2		202010 2	จัดเตรียม/ทำสื่อสารสนเทศ
		20202	สาธิตการใช้และสาธิตการบำรุง รักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทค นิกะระดับกลาง	20202 01	สาธิตการใช้เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเท คนิกะระดับกลาง
203	บริหารจัดการระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ใ ้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย เพียงพอ พร้อมใ ้มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า	20303	ประยุกต์ใช้เทคนิคและเทคโนโลยีสารสนเทศในก ารวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการคร ื่องมือแพทย์	20303 01	ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหา
				203030 2	ดำเนินการแก้ไข
				203030 3	จัดทำข้อเสนอแนะส่งหัวหน้างาน/ผู้บริหาร

**คำอธิบาย**

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20101
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

2149 วิศวกร (ยกเว้นวิศวกรเทคโนโลยีไฟฟ้า) ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น

- วิศวกรชีวการแพทย์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมทัศนคติ ความรู้และทักษะขั้นสูงที่จำเป็น

ในการติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์โดยจะทำการทดสอบสมรรถนะย่อย ได้แก่ เตรียมความพร้อม

ประสานงานด้านงานระบบสิ่งอำนวยความสะดวก และตรวจสอบก่อนการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ตามคำแนะนำในการทำงาน (Work instructions)

ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ ทดสอบอุปกรณ์และอุปกรณ์เสริมที่ถูกติดตั้ง และรายงานผล

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

วิศวกรชีวการแพทย์

นักอุปกรณ์การแพทย์

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)
2010101 เตรียมความพร้อม ประสานงานด้านงานระบบสิ่งอำนวยความสะดวก และตรวจสอบก่อนการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ตามคำแนะนำในการทำงาน (Work instructions)	1.1 อ่านและตีความคำแนะนำการทำงาน (Work instruction) ได้อย่างถูกต้อง 1.2 คัดเลือกและตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์การทดสอบที่จำเป็นในการดำเนินการติดตั้งตามขั้นตอนเพื่อการทำงานที่ถูกต้องและความปลอดภัย 1.3 จัดเตรียมวัสดุและระบบอำนวยความสะดวกที่จำเป็นเพื่อการทำงานที่สมบูรณ์	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน



สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
2010102 ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	2.1 จัดเตรียมอุปกรณ์และส่วนประกอบสำหรับการติดตั้งได้ตามลำดับที่ถูกต้อง 2.2 ดำเนินการติดตั้งตามขั้นตอนข้อกำหนดของผู้ผลิต 2.3 ตอบสนองเหตุการณ์หรือเงื่อนไขที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้อ้างแผนตามขั้นตอน	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
2010103 ทดสอบอุปกรณ์และอุปกรณ์	3.1 ทดสอบอุปกรณ์ที่ติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิตตามที่กำหนด 3.2 ดำเนินการตรวจสอบขั้นสุดท้ายเพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์ได้รับการติดตั้งสอดคล้องกับคำแนะนำของผู้ผลิต 3.3 ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
2010104 รายงานผล	4.1 จัดทำรายงานการติดตั้งและการทดสอบอุปกรณ์และจัดส่งตามขั้นตอน 4.2 ยืนยันความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์แก่ผู้ใช้งานตามคุณสมบัติของอุปกรณ์	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานและทักษะการติดตั้ง ซ่อม บำรุงรักษา เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงพื้นฐาน (ตามรายการเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงในอาชีพช่างอุปกรณ์การแพทย์ ระดับ 3)

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการตีความคำแนะนำการทำงาน ไดอะแกรม
- ทักษะการตีความ กำหนด และอธิบายขั้นตอนการทำงาน
- ทักษะการแก้ปัญหาในสถานการณ์ฉุกเฉิน
- ทักษะการแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่อง
- ทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
- ทักษะทางช่าง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เรื่องข้อมูลจำเพาะของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและการใช้งานที่เหมาะสม
- แนวคิดและหลักการทั่วไปด้านเทคโนโลยีการฉายรังสี (Radiation technology)
- ความรู้เบื้องต้นเรื่องสรีระวิทยาและกายวิภาค
- แนวคิดและหลักการทั่วไปด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- การใช้งานเครื่องมือช่าง และ/หรือ เครื่องมือทดสอบ
- การประยุกต์ใช้ทางคลินิกของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง/อุปกรณ์การแพทย์
- การอ่านแบบวงจรไฟฟ้า
- การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์
- ความรู้ทางวิศวกรรมสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น นิวเมติกส์ ระบบท่อ เป็นต้น

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้อง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- มีหลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

- หลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ที่นำมาแสดงจะต้องออกให้หรือรับรองโดยหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน

ซึ่งเป็นที่ยอมรับสายงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย

(ง) วิธีการประเมิน

- ยื่นหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ หรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้ หรือข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

เครื่องมือช่าง (Tools)

- เครื่องมือกล (ตัด ใส เจาะ) (Mechine tools)
- เครื่องมือรีด และ เครื่องมือประกอบ (Accessories mechine)
- คีมช่าง (Pliers) ไขควง (Screwdriver) ประแจ (Wrench)
- อุปกรณ์บัดกรี (Soldering device) ส่วนไฟฟ้า (Electric drill)

เครื่องมือทดสอบ (Test equipment)

- มัลติมิเตอร์ (Multi-meter)
- โวลต์มิเตอร์ (Volt meter)
- โอห์มมิเตอร์ (Ohm meter)
- แอมป์มิเตอร์ (Amp meter)
- เครื่องวัดความถี่ (Frequency meter)

วัสดุ (Materials)

- ตะกั่วบัดกรี (Soldering Lead)
- สายไฟฟ้า (Wires)
- ดอกสว่าน (Drill bits)
- ใบเลื่อย (Saw blades)

เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง ได้แก่

- เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Pulse oximeter)
- เครื่องวัดอัตราการไหลของสารละลาย (Infusion pump)
- เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือด (Syringe pump)
- เครื่องให้ความอบอุ่นแก่เด็กแรกคลอด (Infant warmer)
- ตู้เย็นเก็บเลือด (Blood bank)
- ตู้เพาะเชื้อ (Incubator)
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)
- เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge)
- เครื่องดูดช่วยคลอดสุญญากาศ (Vacuum)
- เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Aspirator)
- เครื่องปั่นผสมสารอุดฟัน (Amalgamator)

- ยูนิตทันตกรรม (Dental unit)
- เครื่องขูดหินปูนไฟฟ้า (Electric scaler)
- โคมไฟผ่าตัด/หัตถการ (Surgical lighting)

สถานที่ปฏิบัติงาน (Worksite)

- แผนกซ่อมบำรุง (Maintenance department)
- ห้องรักษา วินิจฉัยที่มีเครื่องมือแพทย์ (Medical diagnosis room)

คู่มือ

- คู่มือการทำงานของเครื่อง (Operation manual)
- คู่มือการซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง (Service manual)

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจได้รับการประเมินผ่าน

- สัมภาษณ์ข้อสอบข้อเขียน
- สานิตการปฏิบัติงาน

โดยสมรรถนะอาจได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20102
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ค้นหาและซ่อมแซมความผิดพลาดของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

## 5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

2149 วิศวกร (ยกเว้นวิศวกรเทคโนโลยีไฟฟ้า) ซึ่งมิได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น

- วิศวกรชีวการแพทย์

## 6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมความรู้

ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นในการดำเนินการค้นหาและซ่อมแซมความผิดพลาดของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ โดยจะทำการทดสอบสมรรถนะย่อย ได้แก่ เตรียมกระบวนการ (Process) ในการตอบสนองต่อการร้องขอจากผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้อง

เตรียมความพร้อมของเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบเพื่อค้นหาและซ่อมแซมความผิดพลาด วิเคราะห์หาสาเหตุของ การชำรุด

ซ่อมแซม/กักกับการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน ดำเนินการทดสอบความปลอดภัย

พิจารณาความจำเป็นในการ ตรวจสอบประสิทธิภาพ ทวนสอบ

สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์

และจัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการตรวจพบความผิดพลาดและการซ่อมแซมกิจกรรมการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง

## 7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

วิศวกรชีวการแพทย์

นักอุปกรณ์การแพทย์

## 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)
2010201 เตรียมกระบวนการ (Process) ในการตอบสนองต่อการร้องขอจากผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้อง	1.1 ออกแบบกระบวนการรับงานเพื่อรองรับการตอบสนองการร้องขอตามที่กำหนด 1.2 สร้างแบบฟอร์มคำขอที่เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการ 1.3 ระบุเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและอุปกรณ์เสริมที่เกี่ยวข้องกับอาการเสียที่ได้รับการแจ้งข้อ 1.4 ยืนยันประวัติซ่อมและการใช้อุปกรณ์ได้สอดคล้องกับขั้นตอนการซ่อม	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
2010202 เตรียมความพร้อมของเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบเพื่อค้นหาและซ่อมแซมความผิดพลาด	2.1 เตรียมเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบได้ถูกต้องสำหรับดำเนินการแก้ไขความชำรุดของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง 2.2 ใช้งานเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบได้ถูกต้อง	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
2010203 วิเคราะห์สาเหตุของการชำรุด	3.1 ระบุสาเหตุของการชำรุดได้โดยใช้เครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบที่เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการปฏิบัติงานหรือคู่มือการซ่อม (Service manual) 3.2 วิเคราะห์สาเหตุของการชำรุดได้ถูกต้องและสอดคล้องกับอาการชำรุดที่เกิดขึ้น 3.3 มีการบันทึกผลการวิเคราะห์อาการชำรุดของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงหรือปัญหาทางเทคนิคอย่างครบถ้วน และถูกต้อง	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
2010204 ซ่อมแซม/กำกับการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง	4.1 ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment, PPE) เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 4.2 กำหนดวิธีการในการแก้ไขปัญหาของอาการชำรุดได้อย่างถูกต้อง 4.3 ระบุอะไหล่ ชิ้นส่วนที่ชำรุดและระบุอะไหล่ชิ้นส่วนที่เทียบเท่าหรือดีกว่าเพื่อการทดแทนที่เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือเทียบเท่า 4.4 ดำเนินการซ่อมแซมปรับเปลี่ยนชิ้นส่วน อะไหล่ ทดแทนและ ซ่อมได้อย่างสมบูรณ์ 4.5 บันทึกผลการการซ่อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางอย่างครบถ้วน และถูกต้อง	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
<p>2010205</p> <p>ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน</p>	<p>5.1 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบที่จะใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง (ถ้าต้องใช้)</p> <p>5.2 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและอุปกรณ์เสริม/ต่อพ่วงก่อนการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน</p> <p>5.3 ทดสอบการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานตามมาตรฐานการใช้งานของผู้ผลิตหรือตามลักษณะการใช้งาน</p> <p>5.4 วัดและวิเคราะห์ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน</p> <p>5.5 บันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางอย่างครบถ้วนและถูกต้อง</p> <p>5.6 ปรับตั้ง/แก้ไขเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางหากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและทำการทดสอบซ้ำ/บันทึกผลการทดสอบอีกครั้ง</p> <p>5.7 ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน</p>	<p>การสัมภาษณ์</p> <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสาธิตการปฏิบัติงาน</p>
<p>2010206</p> <p>ดำเนินการทดสอบความปลอดภัย</p>	<p>6.1 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบที่จะใช้ในการทดสอบความปลอดภัย(ถ้าต้องใช้)</p> <p>6.2 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและอุปกรณ์เสริม/ต่อพ่วงก่อนการทดสอบความปลอดภัย</p> <p>6.3 ทดสอบการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางเพื่อทดสอบความปลอดภัยตามมาตรฐานการใช้งานของผู้ผลิตหรือตามมาตรฐานความปลอดภัยต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้า รังสี อากาศ</p> <p>6.4 วัดและวิเคราะห์ผลการทดสอบความปลอดภัย</p> <p>6.5 บันทึกผลการทดสอบความปลอดภัยของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางอย่างครบถ้วน และถูกต้อง</p> <p>6.6 ปรับตั้ง/แก้ไขเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางหากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและทำการทดสอบซ้ำ/บันทึกผลการทดสอบอีกครั้ง</p> <p>6.7 ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน</p>	<p>การสัมภาษณ์</p> <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสาธิตการปฏิบัติงาน</p>

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
2010207 พิจารณาความจำเป็นในการ ตรวจสอบประสิทธิภาพทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทาง เทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุน	7.1 ประเมินข้อมูลจากการซ่อมว่าส่งผลกระทบต่อค่าการวัด ค่าต่าง ๆ ที่จ่ายออกมาจากเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิค ระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ขั้นตอนการสอบ เทียบและพารามิเตอร์ที่เหมาะสมถูกกำหนดสอดคล้องกับ มาตรฐานการผลิตอุปกรณ์ 7.2 หากส่งผลกระทบต่อให้ดำเนินการตามสมรรถนะหลัก 30103 ในการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์และระบบสนับสนุนทางการแพทย์ เสร็จแล้วดำเนินการตามข้อ 7.4 ต่อไป 7.3 หากไม่ส่งผลกระทบต่อให้ดำเนินการตามข้อ 7.4 7.4 บันทึกผลในการประเมิน และดำเนินการทั้งหมดเพื่อเป็นข้อมูลในการสอบกลับ	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
2010208 จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการตรวจพบความผิดพลาดและกา รซ่อมแซมกิจกรรมการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อน ทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ที่ เกี่ยวข้อง	8.1 จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการซ่อมเครื่องมือแพทย์ได้อย่างถูก ต้อง 8.2 จัดเก็บเอกสารบันทึกข้อมูลการซ่อมเครื่องมือแพทย์ได้อย่างถูก ต้อง	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

#### 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานและทักษะการติดตั้ง ซ่อม บำรุงรักษา เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงพื้นฐาน  
(ตามรายการเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงในอาชีพช่างอุปกรณ์การแพทย์ ระดับ 3)

#### 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

##### (ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการตีความคำแนะนำการทำงาน ไดอะแกรม
- ทักษะการตีความ กำหนด และอธิบายขั้นตอนการทำงาน
- ทักษะการแก้ปัญหาในสถานการณ์ฉุกเฉิน
- ทักษะการแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่อง
- ทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
- ทักษะทางช่าง

##### (ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เรื่องข้อมูลจำเพาะของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและการใช้งานที่เหมาะสม
- แนวคิดและหลักการทั่วไปด้านเทคโนโลยีการฉายรังสี (Radiation technology)
- ความรู้เบื้องต้นเรื่องสรีระวิทยาและกายวิภาค
- แนวคิดและหลักการทั่วไปด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- การใช้งานเครื่องมือช่าง และ/หรือ เครื่องมือทดสอบ
- การประยุกต์ใช้ทางคลินิกของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง/อุปกรณ์การแพทย์
- การอ่านแบบวงจรไฟฟ้า
- การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์
- ความรู้ทางวิศวกรรมสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น นิวเมติกส์ ระบบท่อ เป็นต้น

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้อง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- มีหลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

- หลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ที่นำมาแสดงจะต้องออกให้หรือรับรองโดย หน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน

ซึ่งเป็นที่ยอมรับสายงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย

(ง) วิธีการประเมิน

- ยื่นหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ หรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้ หรือข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

คำขอ (Request) แบบฟอร์มคำขอรับบริการ

- คำขอรับบริการแบบเป็นทางการ ได้แก่ จดหมาย
- คำขอรับบริการด้วยวาจา เช่น ทางโทรศัพท์ หรือ ทางอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์

เครื่องมือช่าง (Tools)

- เครื่องมือกล (ตัด ไส เจาะ) (Mechine tools)
- เครื่องมือรีด และ เครื่องมือประกอบ (Accessories mechine)
- คีมช่าง (Pliers) ไขควง (Screwdriver) ประแจ (Wrench)
- อุปกรณ์บัดกรี (Soldering device) สว่านไฟฟ้า (Electric drill)

เครื่องมือทดสอบ (Test equipment)

- มัลติมิเตอร์ (Multi-meter)
- ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope)
- คาลิเบเตอร์ (Calibrators)
- มาตรวัด (Gauges)
- เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Signal generator)
- ตัวตรวจจذبรังสี (Radiation detectors)

วัสดุ (Materials)

- ตะกั่วบัดกรี (Soldering Lead)
- สายไฟฟ้า (Wires)
- ดอกสว่าน (Drill bits)
- ใบเลื่อย (Saw blades)

เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง ได้แก่

- เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Pulse oximeter)
- เครื่องวัดอัตราการไหลของสารละลาย (Infusion pump)
- เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือด (Syringe pump)
- เครื่องให้ความอบอุ่นแก่เด็กแรกคลอด (Infant warmer)
- ตู้เย็นเก็บเลือด (Blood bank)
- ตู้เพาะเชื้อ (Incubator)
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)



- เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge)
- เครื่องดูดช่วยคลอตสุญญากาศ (Vacuum)
- เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Aspirator)
- เครื่องปั่นผสมสารอุดฟัน (Amalgamator)
- ยูนิตทันตกรรม (Dental unit)
- เครื่องขูดหินปูนไฟฟ้า (Electric scaler)
- โคมไฟผ่าตัด/หัตถการ (Surgical lighting)

คู่มือการซ่อมบำรุง (Service manuals)

- คู่มือการใช้งาน
- ใบรายงานการทำงาน
- คู่มือการซ่อมบำรุง/คู่มือทางเทคนิค
- ใบสั่ง/ใบคำขอการทำงาน
- คู่มือการติดตั้ง
- ฐานข้อมูลประวัติเครื่อง
- คู่มือรายการชิ้นส่วน
- ฐานข้อมูลผู้แทนจำหน่าย

สถานที่ปฏิบัติงาน (Worksite)

- แผนกซ่อมบำรุง (Maintenance department)
- ห้องรักษา วินิจฉัยที่มีเครื่องมือแพทย์ (Medical diagnosis room)

คู่มือ

- คู่มือการทำงานของเครื่อง (Operation manual)
- คู่มือการซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง (Service manual)

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/ข้อสอบข้อเขียน
- การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20103
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่  
 2149 วิศวกร (ยกเว้นวิศวกรเทคโนโลยีไฟฟ้า) ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น  
 - วิศวกรชีวการแพทย์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมความรู้ ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นในการดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์โดยจะทำการทดสอบสมรรถนะย่อย ได้แก่ วางแผนและเตรียมความพร้อมสำหรับการบำรุงรักษา เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง ดำเนินการบำรุงรักษา และจัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

วิศวกรชีวการแพทย์  
 นักอุปกรณ์การแพทย์

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)
2010301 วางแผนและเตรียมความพร้อมสำหรับการบำรุงรักษา เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง	1.1 วางแผนการบำรุงรักษา เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง 1.2 จัดทำรายการ อะไหล่ เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง/สินค้า คงคลังที่มี เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการเตรียมการบำรุงรักษา ให้สอดคล้องกับคู่มือการซ่อมบำรุง (Service Manuals) 1.3 สร้างแบบฟอร์มข้อมูลการบำรุงรักษาที่เหมาะสมสอดคล้องกับ กระบวนการ 1.4 ระบุเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบที่ใช้ในการบำรุงรักษา ได้	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
2010302 ดำเนินการบำรุงรักษา	2.1 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบที่จะใช้ในการบำรุงรักษา 2.2 ตั้งค่าการทำงาน/การทดสอบของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางเพื่อใช้ในการบำรุงรักษาตามมาตรฐานการใช้งานของผู้ผลิตหรือตามมาตรฐานสากล 2.3 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและอุปกรณ์เสริม/ต่อพ่วงก่อนการบำรุงรักษา 2.4 ทำการบำรุงรักษาตามกระบวนการที่กำหนดและสามารถวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาได้ 2.5 มีการบันทึกผลการบำรุงรักษาของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางอย่างครบถ้วน และถูกต้อง 2.6 ปรับตั้ง/ แก้ไขเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง หากผลการบำรุงรักษาไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน และทำการบำรุงรักษาซ้ำ/บันทึกผลการบำรุงรักษาอีกครั้ง 2.7 ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
2010303 จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา	3.1 บันทึกข้อมูลและตรวจสอบเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาตามขั้นตอนของการบริหารจัดการเอกสาร 3.2 จัดเก็บเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบและมีการปรับปรุงฐานข้อมูลขั้นตอนของการบริหารจัดการเอกสาร	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและทักษะการติดตั้ง ซ่อม บำรุงรักษา เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงพื้นฐาน (ตามรายการเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงในอาชีพช่างอุปกรณ์การแพทย์ ระดับ 3)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการตีความคำแนะนำการทำงาน ไดอะแกรม
- ทักษะการตีความ กำหนด และอธิบายขั้นตอนการทำงาน
- ทักษะการแก้ปัญหาในสถานการณ์ฉุกเฉิน
- ทักษะการแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่อง
- ทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
- ทักษะทางช่าง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เรื่องข้อมูลจำเพาะของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและการใช้งานที่เหมาะสม
- แนวคิดและหลักการทั่วไปด้านเทคโนโลยีการฉายรังสี (Radiation technology)
- ความรู้เบื้องต้นเรื่องสรีระวิทยาและกายวิภาค
- แนวคิดและหลักการทั่วไปด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- การใช้งานเครื่องมือช่าง และ/หรือ เครื่องมือทดสอบ
- การประยุกต์ใช้ทางคลินิกของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง/อุปกรณ์การแพทย์
- การอ่านแบบวงจรไฟฟ้า
- การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์
- ความรู้ทางวิศวกรรมสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น นิวเมติกส์ ระบบท่อ เป็นต้น

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้อง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- มีหลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

- หลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ที่นำมาแสดงจะต้องออกให้หรือรับรองโดย หน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน

ซึ่งเป็นที่ยอมรับสายงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย

(ง) วิธีการประเมิน

- ยื่นหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ หรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้ หรือข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

คำขอ (Request) แบบฟอร์มคำขอรับบริการ

- คำขอรับบริการแบบเป็นทางการ ได้แก่ จดหมาย
  - คำขอรับบริการด้วยวาจา เช่น ทางโทรศัพท์ หรือ ทางอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์
- เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง ได้แก่
- เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Pulse oximeter)
  - เครื่องวัดอัตราการไหลของสารละลาย (Infusion pump)
  - เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือด (Syringe pump)
  - เครื่องให้ความอบอุ่นแก่เด็กแรกคลอด (Infant warmer)

- ตู้เย็นเก็บเลือด (Blood bank)
- ตู้เพาะเชื้อ (Incubator)
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)
- เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge)
- เครื่องดูดช่วยคลอสดสุญญากาศ (Vacuum)
- เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Aspirator)
- เครื่องบั่นผสมสารอุดฟัน (Amalgamator)
- ยูนิตทันตกรรม (Dental unit)
- เครื่องขูดหินปูนไฟฟ้า (Electric scaler)
- โคมไฟผ่าตัด/หัตถการ (Surgical lighting)

แบบฟอร์มข้อมูลการบำรุงรักษา รวมถึง เซลล์สต็อกอุปกรณ์สำหรับการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

เครื่องมือช่าง (Tools)

- เครื่องมือกล (ตัด ไส เจาะ) (Mechine tools)
- เครื่องมือรีด และ เครื่องมือประกอบ (Accessories mechine)
- คีมช่าง (Pliers) ไขควง (Screwdriver) ประแจ (Wrench)
- อุปกรณ์บัดกรี (Soldering device) ส่วนไฟฟ้า (Electric drill)

เครื่องมือทดสอบ (Test equipment)

- มัลติมิเตอร์ (Multi-meter)
- โวลต์มิเตอร์ (Volt meter)
- โอห์มมิเตอร์ (Ohm meter)
- แอมป์มิเตอร์ (Amp meter)
- เครื่องวัดความถี่ (Frequency meter)

คู่มือการซ่อมบำรุง (Service manuals)

- คู่มือการใช้งาน
- ใบรายงานการทำงาน
- คู่มือการซ่อมบำรุง/คู่มือทางเทคนิค
- ใบสั่ง/ใบคำขอการทำงาน
- คู่มือการติดตั้ง
- ฐานข้อมูลประวัติเครื่อง
- คู่มือรายการชิ้นส่วน
- ฐานข้อมูลผู้แทนจำหน่าย

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/ข้อสอบข้อเขียน
- การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20104
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

2149 วิศวกร (ยกเว้นวิศวกรเทคโนโลยีไฟฟ้า) ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น

- วิศวกรชีวการแพทย์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมความรู้ ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นในการทวนสอบ

สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์โดยจะทำการทดสอบสมรรถนะย่อย ได้แก่

วางแผนและเตรียมความพร้อมสำหรับการทวนสอบสอบเทียบ ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ ทวนสอบ สอบเทียบ

เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ และจัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการทวนสอบ สอบเทียบ และปรับแต่ง (ตั้งค่า)

เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

วิศวกรชีวการแพทย์

นักอุปกรณ์การแพทย์

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)
<p>2010401</p> <p>วางแผนและเตรียมความพร้อมสำหรับการทวนสอบ สอบเทียบ ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์และระบบสนับสนุนทางการแพทย์</p>	<p>1.1 วางแผนการทวนสอบ สอบเทียบ ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ โดยมีการประเมินความถี่ที่เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือมาตรฐานสากล</p> <p>1.2 สร้างแบบฟอร์มข้อมูลการทวนสอบ สอบเทียบ ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ได้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการ</p> <p>1.3 ระบุเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบที่ใช้ในการทวนสอบ สอบเทียบ ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์</p>	<p>การสัมภาษณ์</p> <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสาธิตการปฏิบัติงาน</p>
<p>2010402</p> <p>ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์และระบบสนับสนุนทางการแพทย์</p>	<p>2.1 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบที่จะใช้ในการปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์</p> <p>2.2 ตั้งค่าการทำงาน/การทดสอบของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางเพื่อใช้ในการปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ ตามมาตรฐานการใช้งานของผู้ผลิตหรือตามมาตรฐานสากล</p> <p>2.3 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและอุปกรณ์เสริม/ต่อพ่วงก่อนการปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์</p> <p>2.4 ทำการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางตามกระบวนการที่กำหนดและสามารถวิเคราะห์ผลการปรับแต่ง (ตั้งค่า) ตามที่กำหนด</p> <p>2.5 ปรับตั้ง/แก้ไขเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางหากผลการปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและทำการปรับแต่ง (ตั้งค่า) ซ้ำ/บันทึกผลการปรับแต่ง (ตั้งค่า) อีกครั้ง</p> <p>2.6 ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน</p>	<p>การสัมภาษณ์</p> <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสาธิตการปฏิบัติงาน</p>

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
2010403 ทวนสอบ สอบเทียบ เครื่องมือแพทย์และระบบสนับสนุนทางการแพทย์	<p>3.1 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบที่จะใช้ในการทวนสอบ</p> <p>สอบเทียบเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์และควบคุมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมตามมาตรฐานการสอบเทียบตามที่กำหนด</p> <p>3.2 ตั้งค่าการทำงาน/การทดสอบของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางเพื่อใช้ในการทวนสอบ</p> <p>สอบเทียบเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ตามมาตรฐานการใช้งานของผู้ผลิตหรือตามมาตรฐานสากล</p> <p>3.3 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและอุปกรณ์เสริม/ต่อพ่วงก่อนทวนสอบ</p> <p>สอบเทียบ</p> <p>เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางและระบบสนับสนุนทางการแพทย์</p> <p>3.4 ทำการทวนสอบ</p> <p>สอบเทียบเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางตามกระบวนการที่กำหนดและสามารถวิเคราะห์ผลการปรับแต่ง (ตั้งค่า)</p> <p>3.5 ปรับตั้ง/แก้ไขเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางหากผลการทวนสอบ สอบเทียบ</p> <p>เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง/อุปกรณ์การแพทย์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและทำการทวนสอบสอบเทียบซ้ำ/บันทึกผลการทวนสอบ/สอบเทียบอีกครั้ง</p> <p>3.6 ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน</p>	<p>การสัมภาษณ์</p> <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสาธิตการปฏิบัติงาน</p>
2010404 จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการทวนสอบ สอบเทียบ และปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์และระบบสนับสนุนทางการแพทย์	<p>4.1 จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>4.2 จัดเก็บเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>การสัมภาษณ์</p> <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสาธิตการปฏิบัติงาน</p>

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและทักษะการติดตั้ง ซ่อม บำรุงรักษา เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงพื้นฐาน (ตามรายการเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงในอาชีพช่างอุปกรณ์การแพทย์ ระดับ 3)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)



(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการตีความคำแนะนำการทำงาน ไดอะแกรม
- ทักษะการตีความ กำหนด และอธิบายขั้นตอนการทำงาน
- ทักษะการคัดเลือกและการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสม
- ทักษะการกำหนดค่า (ตั้งค่า)
- ทักษะการสอบเทียบ
- ทักษะการการแก้ปัญหาในกรณีที่ไม่ได้วางแผน
- ทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
- ทักษะแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่อง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- มาตรวิทยา / การวัด
- ทฤษฎีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- หลักการของเครื่องมือ
- การใช้งานคอมพิวเตอร์
- ทฤษฎีการควบคุมกระบวนการ
- Programmable logic controllers
- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบและปรับเทียบ
- เซ็นเซอร์ ตัวส่งสัญญาณ ทรานส์ดีวเซอร์ และ ตัวแปลง
- การวัดตัวแปรกระบวนการ (ความดัน การไหล อุณหภูมิ การวิเคราะห์ และอื่น ๆ)
- ระบบการควบคุมกระบวนการ (single- & multi-loop controllers, DCS, DAS, SCADA, ฯลฯ)

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้อง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- มีหลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

- หลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ที่นำมาแสดงจะต้องออกให้หรือรับรองโดยหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน

ซึ่งเป็นที่ยอมรับสายงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย

(ง) วิธีการประเมิน

- ยื่นหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการทำงาน และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ หรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้ หรือข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

มาตรฐานอุปกรณ์ชีวการแพทย์ (Biomedical equipment standard)

- OIML (International Organization for Legal Metrology Standards)
- ANSI (American National Standards Institute)
- ASME (American Society of Mechanical Engineers)
- NEC (National Electric Code)

- IEC (International Electro technical Commission)

ระบบ/อุปกรณ์ชีวการแพทย์ (Biomedical equipment/systems)

- Sensor elements
- Electronic logic control
- Electro-mechanical element
- Actuator & output devices
- Hydraulic elements
- Pneumatic and electro-pneumatic elements

อุปกรณ์/เครื่องมือทดสอบ (Measurement/testing device)

- คอมพิวเตอร์
- เครื่องปรับแต่ง (ตั้งค่า) ชนิดพกพา
- ตัวส่งสัญญาณ หรือ ตัวแปลงสัญญาณ
- สเต็ปมอเตอร์
- อุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟ
- มัลติมิเตอร์
- เครื่องกำเนิดสัญญาณ
- Oscilloscope
- มาตรฐานมาตรฐาน
- ตัวสอบเทียบ ตัวปรับแต่งหรือตัวโปรแกรม อุปกรณ์ทรานส์ดิวเซอร์

อุปกรณ์ป้องกันเฉพาะบุคคล (Personal protective equipment) รวมถึง แต่ไม่จำกัดเพียง:

- อุปกรณ์ป้องกัน เช่น ที่ปิดหู/ที่อุดหู แวนตา หน้ากาก
- เครื่องแต่งกายเพื่อความปลอดภัย

ข้อผิดพลาดหรือปัญหา (Faults or problem)

- ทางกล
- ทางคอมพิวเตอร์
- ทางไฟฟ้า
- นิวเมติก
- อิเล็กทรอนิกส์
- ไฮดรอลิกส์

เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง ได้แก่

- เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด
- เครื่องวัดอัตราการไหลของสารละลาย (Infusion pump)
- เครื่อง Syringe pump
- เครื่องให้ความอบอุ่นแก่เด็กแรกคลอด (Infant warmer)
- ตู้เย็นเก็บเลือด (Blood bank)
- ตู้เพาะเชื้อ (Incubator)
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)
- เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge)
- เครื่องดูดช่วยคลอดสุญญากาศ (Vacuum)
- เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Aspirator)
- เครื่องปั่นผสมสารอุดฟัน (Amalgamator)
- ยูนิตทันตกรรม (Dental Unit)
- เครื่องขูดหินปูนไฟฟ้า (Electric Scaler)
- โคมไฟผ่าตัด/หัตถการ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/ข้อสอบข้อเขียน
- การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20201
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ให้ความรู้และคำแนะนำแก่ผู้ใช้และผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง
5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)  
 รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่  
 2149 วิศวกร (ยกเว้นวิศวกรเทคโนโลยีไฟฟ้า) ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น  
 - วิศวกรชีวการแพทย์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมทัศนคติ

ความรู้และทักษะที่จำเป็นในการให้ความรู้และคำแนะนำแก่ผู้ใช้และผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางที่เริ่มมีความซับซ้อนโดยจะทำการทดสอบสมรรถนะย่อย ได้แก่ จัดเตรียม/ทำคู่มือการใช้งาน(Operation manual) และจัดเตรียม/ทำสื่อสารสนเทศ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

วิศวกรชีวการแพทย์  
 นักอุปกรณ์การแพทย์

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)
2020101 จัดเตรียม/ทำคู่มือการใช้งาน(Operation manual)	1.1 อ่านและเข้าใจคู่มือการทำงานของเครื่อง (Operation manual) ประกอบการทำงาน 1.2 มีความรู้และสามารถใช้งานเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
2020102 จัดเตรียม/ทำสื่อสารสนเทศ	2.1 ใช้สารสนเทศเป็นสื่อนำเสนอ 2.2 บรรยายนำเสนอได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการทํางานและทักษะการติดตั้ง ซ่อม บำรุงรักษา เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงพื้นฐาน (ตามรายการเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงในอาชีพช่างอุปกรณ์การแพทย์ ระดับ 3)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- อ่านและเข้าใจคู่มือ
- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เหมาะสมกับลักษณะงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เบื้องต้นเรื่องสรีรวิทยาและกายวิภาค
- หลักการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง
- หลักการทำงานของระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
- การใช้งานเครื่องมือช่าง และ/หรือ เครื่องมือทดสอบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

N/A

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

N/A

(ง) วิธีการประเมิน

N/A

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ หรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้ หรือข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

เครื่องมือช่าง (Tools)

- เครื่องมือกล ตัด ไส เจาะ เครื่องมือรื้อ และ เครื่องมือประกอบ
- คีมช่าง
- ไขควง ประแจ
- อุปกรณ์บัดกรี
- ส่วนไฟฟ้า

เครื่องมือทดสอบ (Test equipment)

- มัลติมิเตอร์ (Multi-meter)
- โวลต์มิเตอร์
- โอห์มมิเตอร์
- แอมป์มิเตอร์
- เครื่องวัดความถี่

วัสดุ (Materials)

- ตะกั่วบัดกรี (Soldering Lead)
- สายไฟฟ้า (Wires)
- ดอกสว่าน
- ไขเลื่อย

เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง ได้แก่

- เครื่องวัดความอืดตัวของออกซิเจนในเลือด
- เครื่องวัดอัตราการไหลของสารละลาย (Infusion pump)
- เครื่อง Syringe pump
- เครื่องให้ความอบอุ่นแก่เด็กแรกคลอด (Infant warmer)
- ตู้เย็นเก็บเลือด (Blood bank)
- ตู้เพาะเชื้อ (Incubator)
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)
- เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge)
- เครื่องดูดช่วยคลอดสุญญากาศ (Vacuum)
- เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Aspirator)
- เครื่องบดผสมสารอุดฟัน (Amalgamator)
- ยูนิตทันตกรรม (Dental Unit)
- เครื่องขูดหินปูนไฟฟ้า (Electric Scaler)
- โคมไฟผัดตัด/หัตถการ

**สถานที่ปฏิบัติงาน (Worksite)**

- แผนกซ่อมบำรุง
- ห้องรักษา วินิจฉัยที่มีเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง

**คู่มือ**

- คู่มือการทำงานของเครื่อง (Operation manual)
- คู่มือการซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง (Service manual)

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

สมรรถนะอาจได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/ข้อสอบข้อเขียน
- การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20202
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ สาธิตการใช้และสาธิตการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง
5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)  
 รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่  
 2149 วิศวกร (ยกเว้นวิศวกรเทคโนโลยีไฟฟ้า) ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น  
 - วิศวกรชีวการแพทย์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมทัศนคติ

ความรู้และทักษะที่จำเป็นในการสาธิตการใช้และสาธิตการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลางที่เริ่มมีความซับซ้อนโดยจะทำการทดสอบสมรรถนะย่อย ได้แก่ สาธิตการใช้เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง และสาธิตการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

วิศวกรชีวการแพทย์  
 นักอุปกรณ์การแพทย์

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)
2020201 สาธิตการใช้เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง	1.1 เตรียมวิธีการสาธิต 1.2 สาธิตการใช้เครื่อง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
2020202 สาธิตการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง	2.1 เตรียมการบำรุงรักษา 2.2 สาธิตโดยเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและทักษะการติดตั้ง ซ่อม บำรุงรักษา เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงพื้นฐาน (ตามรายการเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงในอาชีพช่างอุปกรณ์การแพทย์ ระดับ 3)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- อ่านและเข้าใจคู่มือ
- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เหมาะสมกับลักษณะงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- หลักการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง
- หลักการทำงานของระบบสนับสนุนทางการแพทย์
- การใช้งานเครื่องมือช่าง และ/หรือ เครื่องมือทดสอบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบรวมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

N/A

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

N/A

(ง) วิธีการประเมิน

N/A

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ หรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้ หรือข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

เครื่องมือช่าง (Tools)

- เครื่องมือกล ตัด ไส เจาะ เครื่องมือรื้อ และ เครื่องมือประกอบ
- คีมช่าง
- ไขควง ประแจ
- อุปกรณ์บัดกรี
- ส่วนไฟฟ้า

เครื่องมือทดสอบ (Test equipment)

- มัลติมิเตอร์ (Multi-meter)
- โวลต์มิเตอร์
- โอห์มมิเตอร์
- แอมป์มิเตอร์
- เครื่องวัดความถี่

วัสดุ (Materials)

- ตะกั่วบัดกรี (Soldering Lead)
- สายไฟฟ้า (Wires)
- ดอกสว่าน
- ใบเลื่อย

เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับกลาง ได้แก่

- เครื่องวัดความอิมิตัวของออกซิเจนในเลือด



- เครื่องวัดอัตราการไหลของสารละลาย (Infusion pump)
- เครื่อง Syringe pump
- เครื่องให้ความอบอุ่นแก่เด็กแรกคลอด (Infant warmer)
- ตู้เย็นเก็บเลือด (Blood bank)
- ตู้เพาะเชื้อ (Incubator)
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)
- เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge)
- เครื่องดูดช่วยคลอดสุญญากาศ (Vacuum)
- เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Aspirator)
- เครื่องบดผสมสารอุดฟัน (Amalgamator)
- ยูนิตทันตกรรม (Dental Unit)
- เครื่องขูดหินปูนไฟฟ้า (Electric Scaler)
- โคมไฟผ่าตัด/หัตถการ

อุปกรณ์สารสนเทศ และอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับการนำเสนอ

- คอมพิวเตอร์
- เครื่องฉายภาพ

สถานที่ปฏิบัติงาน (Worksite)

- ภายในสถานพยาบาล

คู่มือ

- คู่มือการทำงานของเครื่อง (Operation manual)
- คู่มือการซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง (Service manual)

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/ข้อสอบข้อเขียน
- การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20303
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ประยุกต์ใช้เทคนิคและเทคโนโลยีสารสนเทศในการวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง
5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)  
 รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่  
 2149 วิศวกร (ยกเว้นวิศวกรเทคโนโลยีไฟฟ้า) ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น  
 - วิศวกรชีวการแพทย์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมความรู้ ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นในการแก้ปัญหาในการทำงานรวมถึงการประยุกต์ใช้เทคนิคการแก้ปัญหาและเทคโนโลยีสารสนเทศในการตรวจสอบและวางแผนวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์โดยจะทำการทดสอบสมรรถนะย่อย ได้แก่ ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหา ดำเนินการแก้ไข และจัดทำข้อเสนอแนะส่งหัวหน้างาน/ผู้บริหาร

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

วิศวกรชีวการแพทย์  
 นักอุปกรณ์การแพทย์

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)
2030301 ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหา	1.1 วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยหาข้อมูลประกอบ 1.2 หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศช่วย 1.3 ระบุสาเหตุของปัญหาด้วยเทคนิคการวิเคราะห์	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2030302 ดำเนินการแก้ไข	2.1 พิจารณาตัวเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดเพื่อการแก้ปัญหา 2.2 ทหาวิธีการแก้ปัญหาและสาเหตุที่เป็นไปได้ในอนาคต 2.3 พัฒนาแผนปฏิบัติการแก้ปัญหา	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2030303 จัดทำข้อเสนอแนะส่งหัวหน้างาน/ผู้บริหาร	3.1 จัดทำรายงานข้อเสนอ 3.2 ติดตามผลข้อเสนอหากความจำเป็น	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการใช้เทคนิคการแก้ปัญหา
- ทักษะการระบุและการทำความเข้าใจธรรมชาติของปัญหา
- ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ทักษะการประเมินผลการแก้ปัญหา
- การดำเนินการตามแผนพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหา

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความเข้าใจในขั้นตอน การดำเนินงาน
- การสร้างข้อกำหนดปฏิบัติการแก้ไขและการจัดทำข้อเสนอแนะ
- อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องและกระบวนการปฏิบัติงาน
- หลักการของกลยุทธ์และเทคนิคการตัดสินใจ
- ระบบสารสนเทศขององค์กรและการเก็บรวบรวมข้อมูล

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบรวมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

N/A

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

N/A

(ง) วิธีการประเมิน

N/A

## 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ หรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้ หรือข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

เทคนิคการวิเคราะห์ (Analytical techniques)

- การระดมสมอง (Brainstorming)
- ลีน (Lean)
- แผนภาพสาเหตุและผลกระทบ
- การวิเคราะห์ Pareto
- การวิเคราะห์ SWOT
- Gant chart
- RCA (Root Cause Analysis)

ปัญหา (Problem)

- ปัญหาคุณภาพและกระบวนการที่ไม่ใช่ขั้นตอนปกติ (Non-routine)

- การเลือก ความพร้อมใช้งาน และความล้มเหลว ของอุปกรณ์
- ปัญหาการจัดสรรการทำงานและการทำงานเป็นทีม
- ความปลอดภัย และ สถานการณ์ฉุกเฉิน และ อุบัติเหตุ

แผนปฏิบัติงาน (Action plans)

- ลำดับความต้องการ
- วัตถุประสงค์ที่สามารถวัดได้
- ความต้องการทรัพยากร
- ระยะเวลา
- ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย
- การประเมินความเสี่ยง
- ข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม
- ความต้องการการประสานงานและการตอบสนอง

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/ข้อสอบข้อเขียน
- การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

การประเมินต้องมีหลักฐานที่แสดงว่าผู้สมัคร

- สามารถระบุปัญหา
- สามารถกำหนดสาเหตุพื้นฐานของปัญหา
- สามารถนำเสนอคำแนะนำกับผู้จัดการ
- สามารถกำหนดการดำเนินการแก้ไข/ป้องกัน

การเข้าถึงสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็น รวมถึงพื้นที่การทำงานวัสดุ ไดอะแกรมและคู่มือ เครื่องมือช่าง เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบ และข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติในสถานที่ทำงานและหลักความปลอดภัย