



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ อาชีพผู้ช่วยช่างอุปกรณ์การแพทย์
อาชีพช่างอุปกรณ์การแพทย์ อาชีพวิศวกรชีวการแพทย์
และอาชีพนักเทคโนโลยีคลินิก

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ อาชีพผู้ช่วยช่างอุปกรณ์การแพทย์ อาชีพช่างอุปกรณ์การแพทย์ อาชีพวิศวกรชีวการแพทย์ และอาชีพนักเทคโนโลยีคลินิก

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

ปัจจุบันงานด้านเทคโนโลยีชีวการแพทย์ในประเทศไทยเริ่มเป็นที่รู้จักในวงกว้าง จากบทบาท หน้าที่ การทำงานในสถานพยาบาลที่ชัดเจนขึ้นจากเดิม งานในสายวิชาชีพนี้มีความสำคัญเนื่องจากการปฏิบัติงานมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ ซึ่งหากพิจารณาจากสายวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่มีบทบาทหลักในการสนับสนุน ควบคุมและดูแลระบบเทคโนโลยีชีวการแพทย์ให้มีคุณภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้รับบริการและผู้ให้บริการ วิชาชีพนี้มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับเครื่องมือแพทย์/อุปกรณ์การแพทย์ ที่มีใช้อยู่ในสถานบริการ อาชีพที่เข้ามาเกี่ยวข้องและใช้องค์ความรู้ ทักษะ กระบวนการร่วมกัน เพื่อส่งเสริมความสำเร็จของวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่มีอยู่ในประเทศไทย ณ ปัจจุบัน ประกอบด้วย อาชีพวิศวกรชีวการแพทย์ อาชีพช่างอุปกรณ์การแพทย์ อาชีพผู้ช่วยช่างอุปกรณ์การแพทย์ และ อาชีพนักเทคโนโลยีคลินิก ทั้ง 4 อาชีพนี้ มีบทบาทหลักและหน้าที่หลักของแต่ละอาชีพแตกต่างกัน แต่ทุกอาชีพมีความมุ่งหมายหลักเดียวกัน คือ การจัดระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ในสถานบริการสุขภาพให้มีคุณภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้รับบริการและผู้ให้บริการ จากบทบาทหลักของวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ และจากความต้องการของผู้ใช้และผู้รับบริการซึ่งปัจจุบันสถานบริการต่างๆ ได้พยายามพัฒนาและปรับปรุงระบบสถานพยาบาลเพื่อให้ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพต่างๆ ตามสากล ดังนั้นการสร้างมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ จึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ด้วยวัตถุประสงค์หลัก ในการพัฒนาศักยภาพและสมรรถนะบุคลากรในกลุ่มอาชีพ และการพัฒนามาตรฐานและความเป็นสากลของวิชาชีพสืบไป

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

1

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์

อาชีพวิศวกรชีวการแพทย์ ระดับ 5

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
30105	ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
30106	ค้นหาและซ่อมแซมความผิดปกติของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
30107	บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
30108	ตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพ เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
30109	ทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
30203	ฝึกอบรม ให้ความรู้แก่ผู้ใช้และผู้ปฏิบัติการ
30204	กำหนดรายละเอียดเพื่องานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์
30205	ติดตามและถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ระดับหน่วยงานย่อยภายในองค์กร
30301	วางแผนและจัดระบบงานวิศวกรรมชีวการแพทย์

- 30302
- บริหารจัดการเครื่องมือแพทย์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้เพียงพอพร้อมใช้และปลอดภัยตามมาตรฐานต่อการใช้งาน
- 30303
- ประยุกต์ใช้เทคนิคและเทคโนโลยีสารสนเทศในการวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ อาชีพวิศวกรชีวการแพทย์ ระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เป็นผู้มีความสามารถแก้ไขปัญหาในบริบทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำจัดการผลิตภาพการทำงาน ถ่ายทอด สอนงาน และกำกับดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุตามแผนงานได้ปฏิบัติงานตามหน้าที่หลักทั้ง 3 ด้าน ดังนี้ (1) หน้าที่ในการให้บริการทางเทคนิค ซึ่งครอบคลุมสมรรถนะต่าง ๆ คือ การติดตั้ง บำรุงรักษา ตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพ ค้นหาและซ่อมแซมความผิดปกติ ทวนสอบ/สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์และระบบสนับสนุนทางการแพทย์ตรงตามมาตรฐานสากล (2) หน้าที่ในการสนับสนุนงานวิชาการ ซึ่งครอบคลุมสมรรถนะต่าง ๆ คือ ฝึกอบรม/ให้ความรู้แก่ผู้ใช้และผู้ปฏิบัติการ กำหนดรายละเอียดเพื่องานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ ติดตามและถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ (3) หน้าที่ในการบริหารจัดการระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย เพียงพอ พร้อมใช้ มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า และมีความรู้พื้นฐานในระบบคุณภาพโรงพยาบาล ซึ่งครอบคลุมสมรรถนะต่าง ๆ คือ การวางแผนและจัดระบบงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ การบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้เพียงพอพร้อมใช้และปลอดภัยตามมาตรฐานต่อการใช้งาน การประยุกต์ใช้เทคนิคและเทคโนโลยีสารสนเทศในการวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

การขอเข้ารับการประเมินเพื่อเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพอาชีพวิศวกรชีวการแพทย์ ระดับ 5 นั้น
เปิดโอกาสให้กับบุคคลหลายระดับโดยพิจารณาจากระดับการศึกษาและประสบการณ์ทำงานในสาขาวิชาชีพ วิศวกรรมชีวการแพทย์เป็นหลัก

ผู้มีสิทธิ์เข้ารับการประเมิน ต้องมีคุณสมบัติตรงกับข้อใดข้อหนึ่งในตารางต่อไปนี้

	คุณวุฒิการศึกษา	ประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้อง
กรณีที่ 1	จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ในสาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ หรืออุปกรณ์การแพทย์ หรือฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์ หรืออุปกรณ์ชีวการแพทย์ หรือเทคโนโลยีคลินิก หรือสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	ต้องการประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 1 ปี
กรณีที่ 2	จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ในสาขาไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ เมคคาทรอนิกส์ เทคโนโลยีชีวการแพทย์	ต้องการประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 3 ปี
กรณีที่ 3	จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ต้องการประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 5 ปี
กรณีที่ 4	ไม่ต่ำกว่าระดับ ปวส. อุตสาหกรรม หรือเทียบเท่า	ต้องมีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 5 ปี และได้รับการรับรองสมรรถนะอาชีพวิศวกรชีวการแพทย์ตลอดระยะเวลาดังกล่าวหรือเทียบเท่า

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

- ผู้ปฏิบัติงานในสถานพยาบาล หรือ หน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้อง
- ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมและดูแลเครื่องมือแพทย์/อุปกรณ์การแพทย์และระบบวิศวกรรมให้มีคุณภาพและความปลอดภัย

- หมายเหตุ : (ขอแนะนำเฉพาะสำหรับคุณวุฒิชีพนี้)
- หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิชีพนี้)**
- 30105 ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
 - 30106 ค้นหาและซ่อมแซมความผิดปกติของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
 - 30107 บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
 - 30108 ตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพ เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
 - 30109 ทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
 - 30203 ฝึกอบรม ให้ความรู้แก่ผู้ใช้และผู้ปฏิบัติการ
 - 30204 กำหนดรายละเอียดเพื่องานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์
 - 30205 ติดตามและถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ระดับหน่วยงานย่อยภายในองค์กร
 - 30301 วางแผนและจัดระบบงานวิศวกรรมชีวการแพทย์
 - 30302 บริหารจัดการเครื่องมือแพทย์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้เพียงพอพร้อมใช้และปลอดภัยตามมาตรฐานต่อการใช้งาน
 - 30303 ประยุกต์ใช้เทคนิคและเทคโนโลยีสารสนเทศในการวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 24/04/2563

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
จัดระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ในสถานบริการสุขภาพให้มีคุณภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้รับบริการและผู้ให้บริการ	3	ควบคุมและดูแลระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้มีคุณภาพและความปลอดภัย	301	ให้บริการงานทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Service engineer–Service delivery)
			302	สนับสนุนงานวิชาการด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์
			303	บริหารจัดการระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย เพียงพอ พร้อมใช้มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 24/04/2563

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
301	ให้บริการงานทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Service engineer–Service delivery)	30105	ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	30105	เตรียมความพร้อม
				01	ประสานงานด้านงานระบบสิ่งอำนวยความสะดวกและตรวจสอบก่อนการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ตามคำแนะนำในการทำงาน (Work instructions)
				3010502	ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
				3010503	ทดสอบอุปกรณ์และอุปกรณ์เสริมที่ถูกติดตั้ง
		30106	ค้นหาและซ่อมแซมความผิดปกติของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	3010504	รายงานผล
				30106	เตรียมกระบวนการ (Process)
				01	ในการตอบสนองต่อการร้องขอจากผู้บริการและผู้เกี่ยวข้อง
				3010602	เตรียมความพร้อมของเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบเพื่อค้นหาและซ่อมแซมความผิดปกติ
				3010603	วิเคราะห์สาเหตุของการชำรุด
				3010604	ซ่อมแซม/กำกับการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง
				3010605	ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน
				3010606	ดำเนินการทดสอบความปลอดภัย
				3010607	พิจารณาความจำเป็นในการ ตรวจสอบประสิทธิภาพ ทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
				3010608	จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการตรวจพบความผิดปกติและการซ่อมแซมกิจกรรมการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง
		30107	บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	30107	วางแผนและเตรียมความพร้อมสำหรับการบำรุงรักษา
				01	เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง
				3010702	ดำเนินการบำรุงรักษา
		30108	ตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	3010703	จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา
				30108	วางแผนและเตรียมความพร้อมสำหรับการตรวจสอบ
				01	ความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
				3010802	ดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพ
				3010803	จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพ

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
301	ให้บริการงานทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Service engineer–Service delivery)	30109	ทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความ ซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนท างการแพทย์	30109 01	วางแผนและเตรียมความพร้อมสำหรับการทวนสอบ บ สอบเทียบ ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง และระบบสนับสนุนทางการแพทย์
				301090 2	ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงแ ลະระบบสนับสนุนทางการแพทย์
				301090 3	ทวนสอบ สอบเทียบ เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงแ ลະระบบสนับสนุนทางการแพทย์
				301090 4	จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการทวนสอบ สอบเทียบ และปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงแ ลະระบบสนับสนุนทางการแพทย์
302	สนับสนุนงานวิชาการด้านวิศวกรรมชีวการ แพทย์	30203	ฝึกอบรม ให้ความรู้แก่ผู้ใช้และผู้ปฏิบัติการ	30203 01	วางแผนการฝึกอบรม
				302030 2	ประเมินความต้องการการฝึกอบรม
				302030 3	เตรียมความพร้อมวัสดุฝึกอบรม
				302030 4	ดำเนินการฝึกอบรม
				302030 5	ประเมินผล (โครง) การฝึกอบรม
		30204	กำหนดรายละเอียดเพื่องานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง กับระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์	30204 01	เตรียมกำหนดรายละเอียดสเปค
				302040 2	เขียนสเปค
				302040 3	ขออนุมัติสเปค
		30205	ติดตามและถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ระดับหน่วยงานย่อย ภายในองค์กร	30205 01	นำความรู้และทักษะที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยี
				302050 2	นำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา องค์กร
				302050 3	ประเมินเทคโนโลยีใหม่หรือเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนา ขึ้น

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
303	บริหารจัดการระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย เพียงพอ พร้อมใช้มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า	30301	วางแผนและจัดระบบงานวิศวกรรมชีวการแพทย์	3030101	กำหนดวัตถุประสงค์
				3030102	วางแผนและจัดตารางกิจกรรมงาน
				3030103	ดำเนินการตามแผนงาน
				3030104	ตรวจติดตามกิจกรรมการทำงาน

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
303	บริหารจัดการระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย เพียงพอ พร้อมใช้ประสิทธิภาพและคุ้มค่า	30301	วางแผนและจัดระบบงานวิศวกรรมชีวการแพทย์	3030105	ทบทวนและประเมินแผนกิจกรรมการทำงาน
		30302	บริหารจัดการเครื่องมือแพทย์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้เพียงพอพร้อมใช้และปลอดภัยตามมาตรฐานต่อการใช้งาน	3030201	วางแผนและเตรียมการจัดการในการดำเนินการให้บริการ
				3030202	บริหารจัดการระบบสำรองเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง
				3030203	บริหารจัดการและตรวจติดตามผลการดำเนินงานการให้บริการ
				3030204	ประเมินและจัดทำเอกสารระบบการให้บริการ
				3030205	ปรับปรุงกระบวนการทำงานและการปฏิบัติงานของบุคลากร
		30303	ประยุกต์ใช้เทคนิคและเทคโนโลยีสารสนเทศในการวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์	3030301	ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหา
				3030302	ดำเนินการแก้ไข
				3030303	จัดทำข้อเสนอแนะส่งหัวหน้างาน/ผู้บริหาร

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

30105
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
3. ทบทวนครั้งที่

N/A
4. สร้างใหม่

☒

ปรับปรุง

☐
5. สำหรับอาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

2149 วิศวกร (ยกเว้นวิศวกรเทคโนโลยีไฟฟ้า) ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น

- วิศวกรชีวการแพทย์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมทัศนคติ ความรู้และทักษะขั้นสูงที่จำเป็น
ในการติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

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)
3010501 เตรียมความพร้อม ประสานงานด้านงานระบบสิ่งอำนวยความสะดวก และตรวจสอบก่อนการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ตามคำแนะนำในการทำงาน (Work instructions)	1.1 อ่านและตีความคำแนะนำการทำงาน(Work instruction) ได้อย่างถูกต้อง 1.2 คัดเลือกและตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์การทดสอบที่จำเป็นในการดำเนินการติดตั้งตามขั้นตอนเพื่อการทำงานที่ถูกต้องและความปลอดภัย 1.3 จัดเตรียมวัสดุและระบบอำนวยความสะดวกที่จำเป็นเพื่อการทำงานที่สมบูรณ์	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3010502 ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	2.1 จัดเตรียมอุปกรณ์และส่วนประกอบสำหรับการติดตั้งได้ตามลำดับที่ถูกต้อง 2.2 ดำเนินการติดตั้งตามขั้นตอนข้อกำหนดของผู้ผลิต 2.3 ตอบสนองเหตุการณ์หรือเงื่อนไขที่เกิดขึ้นโดยไม่ไดวางแผนตามขั้นตอน(ถ้ามี)	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3010503 ทดสอบอุปกรณ์และอุปกรณ์เสริมที่ถูกติดตั้ง	3.1 ทดสอบอุปกรณ์ที่ติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิตได้ 3.2 ดำเนินการตรวจสอบขั้นสุดท้ายเพื่อมั่นใจว่าอุปกรณ์ได้รับการติดตั้งสอดคล้องกับคำแนะนำของผู้ผลิต 3.3 ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3010504 รายงานผล	3.1 จัดทำรายงานการติดตั้งและการทดสอบอุปกรณ์และจัดส่งตามขั้นตอน 3.2 มีการยืนยันความพร้อมใช้ของอุปกรณ์แก่ผู้ใช้งานตามคุณสมบัติของอุปกรณ์	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

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
 - ทักษะการใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์
 - ทักษะทางช่าง
- (ข) ความต้องการด้านความรู้
 - ความรู้เรื่องข้อมูลจำเพาะของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและการใช้งานที่เหมาะสม
 - แนวคิดและหลักการทั่วไปด้านเทคโนโลยีการฉายรังสี (Radiation technology)
 - ความรู้เบื้องต้นเรื่องสรีรวิทยาและกายวิภาค
 - 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)

- (ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

เครื่องมือช่าง (Tools)

- เครื่องมือกล ตัด ไส เจาะ เครื่องมือรื้อ และ เครื่องมือประกอบ
- คีมช่าง

- ไชควง ประแจ

- อุปกรณ์บัดกรี

- ส่วนไฟฟ้า

เครื่องมือทดสอบ (Test equipment)

- มัลติมิเตอร์ (Multi-meter)

- โวลต์มิเตอร์

- โอห์มมิเตอร์

- แอมป์มิเตอร์

- เครื่องวัดความถี่

วัสดุ (Materials)

- ตะกั่วบัดกรี (Soldering Lead)

- สายไฟฟ้า (Wires)

- ดอกสว่าน

- ใบเลื่อย

เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง ได้แก่

- เครื่องกระตุ้นหัวใจ (Defibrillator)

- เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG)

- เครื่องติดตามสัญญาณชีพผู้ป่วย (Patient monitor)

- เครื่องควบคุมการเต้นของหัวใจ (Pacer)

- เครื่องฟังเสียงหัวใจเด็กในครรภ์

- เครื่องวัดการบีบตัวของมดลูก

- เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)

- เครื่องจี้ตัดด้วยไฟฟ้า (Electro surgical)

- เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป (X-ray machine)

- เครื่องเอกซเรย์ฟัน (Dent x-ray machine)

- เครื่องUltrasound : ULS

- เครื่องUltrasound : Therapeutic

- ตู้อบเด็ก (Infant incubator)

- เครื่องให้สารสลบ (Anesthesia)

สถานที่ปฏิบัติงาน (Worksite)

- Laboratory

- Clinics

- Operating room/Delivery room

- Wards/Units/Emergency room

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/การสอบข้อเขียน
- การสังเกต/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

30106

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

ค้นหาและซ่อมแซมความผิดพลาดของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์

3. ทบทวนครั้งที่

N/A

4. สร้างใหม่

☒

ปรับปรุง

☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

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

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมความรู้ ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นในการดำเนินการค้นหาและซ่อมแซมความผิดพลาดของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

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)
3010601 เตรียมกระบวนการ (Process) ในการตอบสนองต่อการร้องขอจากผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้อง	1.1 ออกแบบกระบวนการรับงานเพื่อรองรับการตอบสนองการร้องขอได้ 1.2 สร้างแบบฟอร์มคำขอที่เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการ 1.3 ระบุเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและอุปกรณ์เสริมที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตที่ได้รับการแจ้งซ่อม 1.4 สามารถยืนยันประวัติซ่อมและการใช้อุปกรณ์ได้สอดคล้องกับขั้นตอนการซ่อม	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3010602 เตรียมความพร้อมของเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบเพื่อค้นหาและซ่อมแซมความผิดพลาด	2.1 จัดเตรียมเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบได้ถูกต้องสำหรับดำเนินการแก้ไขความชำรุดของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงได้ 2.2 ใช้งานเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบได้ถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3010603 วิเคราะห์สาเหตุของการชำรุด	3.1 ระบุสาเหตุของการชำรุดได้โดยใช้เครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบที่เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการปฏิบัติงานหรือคู่มือการซ่อม(Service manual) 3.2 วิเคราะห์สาเหตุของการชำรุดได้ถูกต้องและสอดคล้องกับอาการชำรุดที่เกิดขึ้น 3.3 มีการบันทึกผลการวิเคราะห์อาการชำรุดของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงหรือปัญหาทางเทคนิคอย่างครบถ้วนและถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3010604 ซ่อมแซม/กำกับการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง	4.1 ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personel Protective Equipment, PPE) เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 4.2 กำหนดวิธีการในการแก้ไขปัญหของอาการชำรุดได้อย่างถูกต้อง 4.3 ระบุอะไหล่/ชิ้นส่วนที่ชำรุดและระบุอะไหล่/ชิ้นส่วนที่เทียบเท่าและ/หรือ ดีกว่า เพื่อการทดแทนที่เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือเทียบเท่า 4.4 ดำเนินการซ่อมแซม/ปรับเปลี่ยนชิ้นส่วน/อะไหล่ทดแทนและ/หรือ ซ่อม ได้อย่างสมบูรณ์ 4.5 บันทึกผลการซ่อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงอย่างครบถ้วนและถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3010605 ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน	5.1 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบที่จะใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง(ถ้าต้องใช้) 5.2 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและอุปกรณ์เสริม/ต่อพ่วงก่อนการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน 5.3 ทดสอบการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานตามมาตรฐานการใช้งานของผู้ผลิตหรือตามลักษณะการใช้งาน 5.4 วัดและวิเคราะห์ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน 5.5 บันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงอย่างครบถ้วนและถูกต้อง 5.6 ปรับตั้ง/แก้ไขเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงหากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและทำการทดสอบซ้ำ/บันทึกผลการทดสอบอีกครั้ง 5.7 ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3010606 ดำเนินการทดสอบความปลอดภัย	6.1 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบที่จะใช้ในการทดสอบความปลอดภัย(ถ้าต้องใช้) 6.2 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและอุปกรณ์เสริม/ต่อพ่วงก่อนการทดสอบความปลอดภัย 6.3 ทดสอบการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงเพื่อทดสอบความปลอดภัยตามมาตรฐานการใช้งานของผู้ผลิตหรือตามมาตรฐานความปลอดภัยต่างๆเช่น ไฟฟ้า รังสี อากาศ 6.4 วัดและวิเคราะห์ผลการทดสอบความปลอดภัย 6.5 บันทึกผลการทดสอบความปลอดภัยของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงที่อย่างครบถ้วนและถูกต้อง 6.6 ปรับตั้ง/แก้ไขเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงหากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและทำการทดสอบซ้ำ/บันทึกผลการทดสอบอีกครั้ง 6.7 ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3010607 พิจารณาความจำเป็นในการตรวจสอบประสิทธิภาพ ทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	7.1 ประเมินข้อมูลจากการซ่อมว่าส่งผลกระทบต่อค่าการวัดค่าต่างๆที่จ่ายออกมาจากเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ ขั้นตอนการสอบเทียบและพารามิเตอร์ที่เหมาะสมถูกกำหนดสอดคล้องกับมาตรฐานการผลิตอุปกรณ์ 7.2 หากส่งผลกระทบต่อดำเนินการตามสมรรถนะหลัก 30103และดำเนินการตามข้อ 7.4 ต่อไป 7.3 หากไม่ส่งผลกระทบต่อดำเนินการตามข้อ 7.4 7.4 บันทึกผลในการประเมินและดำเนินการทั้งหมดเพื่อเป็นข้อมูลในการสอบกลับ	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3010608 จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการตรวจพบความผิดพลาดและการซ่อมแซมกิจกรรมการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง	8.1 จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการตรวจพบความผิดพลาดและการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ได้อย่างถูกต้อง 8.2 จัดเก็บเอกสารบันทึกข้อมูลการตรวจพบความผิดพลาดและการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและทักษะการติดตั้ง ซ่อม บำรุงรักษา เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงพื้นฐาน (ตามรายการเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงในอาชีพช่างอุปกรณ์การแพทย์ ระดับ 3-4)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

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

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เรื่องข้อมูลจำเพาะของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและการใช้งานที่เหมาะสม
- แนวคิดและหลักการทั่วไปด้านเทคโนโลยีการฉายรังสี (Radiation technology)
- ความรู้เบื้องต้นเรื่องสรีรวิทยาและกายวิภาค
- 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)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

คำขอ (Request) แบบฟอร์มคำขอรับบริการ

- คำขอรับบริการแบบเป็นทางการ ได้แก่ จดหมาย
- คำขอรับบริการด้วยวาจา เช่น ทางโทรศัพท์ หรือ ทางอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์

เครื่องมือช่าง (Tools)

- เครื่องมือกล ตัด ไส เจาะ เครื่องมือรื้อ และ เครื่องมือประกอบ
- คีมช่าง

- ไขควง ประแจ

- อุปกรณ์บัดกรี

- สว่านไฟฟ้า

เครื่องมือทดสอบ (Test equipment)

- มัลติมิเตอร์ (Multi-meter)

- ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope)

- คาลิเบเตอร์ (Calibrators)

- มาตรวัด (Gauges)

- เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Signal generator)
- ตัวตรวจจับรังสี (Radiation detectors)
- เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง ได้แก่
- เครื่องกระตุ้นหัวใจ (Defibrillator)
- เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG)
- เครื่องติดตามสัญญาณชีพผู้ป่วย (Patient monitor)
- เครื่องควบคุมการเต้นของหัวใจ (Pacer)
- เครื่องฟังเสียงหัวใจเด็กในครรภ์
- เครื่องวัดการบีบตัวของมดลูก
- เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)
- เครื่องจี้ตัดด้วยไฟฟ้า (Electro surgical)
- เครื่องเอ็กซเรย์ทั่วไป (X-ray machine)
- เครื่องเอ็กซเรย์ฟัน (Dent x-ray machine)
- เครื่องUltrasound : ULS
- เครื่องUltrasound : Therapeutic
- ตู้บดเด็ก (Infant incubator)
- เครื่องให้สารสลบ (Anesthesia)
- 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)

สมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/การสอบข้อเขียน
- การสังเกต/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

30107

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์

3. ทบทวนครั้งที่

N/A

4. สร้างใหม่

☒

ปรับปรุง

☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

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

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมความรู้ ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นในการดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

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)
3010701 วางแผนและเตรียมความพร้อมสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง	1.1 วางแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง 1.2 จัดทำรายการอะไหล่เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง/สินค้าคงคลังที่มีเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการเตรียมการบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับคู่มือการซ่อมบำรุง (Service Manuals) 1.3 สามารถสร้างแบบฟอร์มข้อมูลการบำรุงรักษาที่เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการ 1.4 สามารถระบุเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบที่ใช้ในการบำรุงรักษาได้	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3010702 ดำเนินการบำรุงรักษา	2.1 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบที่จะใช้ในการบำรุงรักษา 2.2 ตั้งค่าการทำงาน/การทดสอบของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงเพื่อใช้ในการบำรุงรักษาตามมาตรฐานการใช้งานของผู้ผลิตหรือตามมาตรฐานสากล 2.3 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและอุปกรณ์เสริม/ต่อพ่วงก่อนการบำรุงรักษา 2.4 ทำการบำรุงรักษาตามกระบวนการที่กำหนดและสามารถวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาได้ 2.5 มีการบันทึกผลการบำรุงรักษาของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงอย่างครบถ้วนและถูกต้อง 2.6 ปรับตั้ง/แก้ไขเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงหากผลการบำรุงรักษาไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและทำการบำรุงรักษาซ้ำ/บันทึกผลการบำรุงรักษาอีกครั้ง 2.7 ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3010703 จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา	3.1 บันทึกข้อมูลและตรวจสอบเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาตามขั้นตอนของการบริหารจัดการเอกสาร 3.2 จัดเก็บเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบและมีการปรับปรุงฐานข้อมูลขั้นตอนของการบริหารจัดการเอกสาร	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและทักษะการติดตั้ง ซ่อม บำรุงรักษา เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงพื้นฐาน (ตามรายการเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงในอาชีพช่างอุปกรณ์การแพทย์ ระดับ 3-4)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

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

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เรื่องข้อมูลจำเพาะของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและการใช้งานที่เหมาะสม
- แนวคิดและหลักการทั่วไปด้านเทคโนโลยีการฉายรังสี (Radiation technology)
- ความรู้เบื้องต้นเรื่องสรีรวิทยาและกายวิภาค
- 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)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

คำขอ (Request) แบบฟอร์มคำขอรับบริการ

- คำขอรับบริการแบบเป็นทางการ ได้แก่ จดหมาย
 - คำขอรับบริการด้วยวาจา เช่น ทางโทรศัพท์ หรือ ทางอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์
- เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง ได้แก่
- เครื่องกระตุ้นหัวใจ (Defibrillator)
 - เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG)
 - เครื่องติดตามสัญญาณชีพผู้ป่วย (Patient monitor)
 - เครื่องควบคุมการเต้นของหัวใจ (Pacer)
 - เครื่องฟังเสียงหัวใจเด็กในครรภ์
 - เครื่องวัดการบีบตัวของมดลูก
 - เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)
 - เครื่องจี้ตัดด้วยไฟฟ้า (Electro surgical)
 - เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป (X-ray machine)
 - เครื่องเอกซเรย์ฟัน (Dent x-ray machine)

- เครื่องUltrasound : ULS
 - เครื่องUltrasound : Therapeutic
 - ตู้บดเด็ก (Infant incubator)
 - เครื่องให้สารสลบ (Anesthesia)
- แบบฟอร์มข้อมูลการบำรุงรักษา รวมถึง เซ็คลิสต์อุปกรณ์สำหรับการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- เครื่องมือช่าง (Tools)
- เครื่องมือกล ตัด ไส เจาะ เครื่องมือรื้อ และ เครื่องมือประกอบ
 - คีมช่าง
 - ไขควง ประแจ
 - อุปกรณ์บัดกรี
 - สว่านไฟฟ้า
- เครื่องมือทดสอบ (Test equipment)
- มัลติมิเตอร์ (Multi-meter)
 - ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope)
 - คาลิเบเตอร์ (Calibrators)
 - มาตรวัด (Gauges)
 - เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Signal generator)
 - ตัวตรวจจับสนามรังสี (Radiation detectors)
- 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)

สมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/การสอบข้อเขียน
- การสังเกต/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

30108
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

ตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพ
เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
3. ทบทวนครั้งที่

N/A
4. สร้างใหม่

☒

ปรับปรุง

☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

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

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมความรู้ ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นในการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือและระบบวิศวกรรมชีวการแพทย์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

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)
3010801 วางแผนและเตรียมความพร้อมสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพ เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	1.1 วางแผนการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง 1.2 จัดทำรายการ อะไหล่ อุปกรณ์ชีวการแพทย์/สินค้าคงคลังที่มีเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง 1.3 สามารถสร้างแบบฟอร์มข้อมูลการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงได้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการ 1.4 สามารถระบุเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบที่ใช้ในการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงได้	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3010802 ดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพ	2.1 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบที่จะใช้ในการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง 2.2 ตั้งค่าการทำงาน/การทดสอบของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงเพื่อใช้ในการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงตามมาตรฐานการใช้งานของผู้ผลิตหรือตามมาตรฐานสากล 2.3 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและอุปกรณ์เสริม/ต่อพ่วงก่อนการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง 2.4 ทำการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงตามกระบวนการที่กำหนดและสามารถวิเคราะห์ผลการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพได้ 2.5 มีการบันทึกผลการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงอย่างครบถ้วนและถูกต้อง 2.6 ปรับตั้ง/แก้ไขเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงหากผลการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและทำการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพซ้ำ/บันทึกผลการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพอีกครั้ง 2.7 ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3010803 จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพ	3.1 บันทึกข้อมูลและตรวจสอบเอกสารบันทึกข้อมูลการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงตามขั้นตอนของการบริหารจัดการเอกสาร	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการอ่านเพื่อตีความคำแนะนำการทำงาน ไดอะแกรม ลายวงจร
- ทักษะการสื่อสารเพื่อตีความและนิยามและอธิบายขั้นตอนการทำงาน
- แก้ปัญหาในสถานการณ์ฉุกเฉิน
- การแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่อง
- มารยาทและทัศนคติในการช่วยเหลือ
- การบัดกรี
- การบำรุงรักษา
- การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เรื่องมาตรฐานความปลอดภัยในด้านต่างๆ
- หลักการทั่วไปด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- ระบบกราวด์
- การเลือกใช้สายไฟฟ้า
- เทคนิคการเดินสายไฟ

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)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง ได้แก่

- เครื่องกระตุ้นหัวใจ (Defibrillator)
- เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG)
- เครื่องติดตามสัญญาณชีพผู้ป่วย (Patient monitor)
- เครื่องควบคุมการเต้นของหัวใจ (Pacer)
- เครื่องฟังเสียงหัวใจเด็กในครรภ์
- เครื่องวัดการบีบตัวของมดลูก
- เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)
- เครื่องจี้ตัดด้วยไฟฟ้า (Electro surgical)
- เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป (X-ray machine)
- เครื่องเอกซเรย์ฟัน (Dent x-ray machine)
- เครื่องUltrasound : ULS
- เครื่องUltrasound : Therapeutic
- ตู้อบเด็ก (Infant incubator)
- เครื่องให้สารสลบ (Anesthesia)

ข้อบังคับ/มาตรฐานความปลอดภัย

- ด้านไฟฟ้า เช่น IEC60601-1, IEC62353
- ด้านรังสี
- ข้อมูลและคู่มือบริการ (Service manuals and information)
- คู่มือการทำงาน
- แผนรายงานการทำงาน
- คู่มือบริการ คู่มือทางเทคนิค
- ใบสั่ง/ใบคำขอ การทำงาน
- คู่มือติดตั้ง
- บัตรประวัติเครื่อง
- คู่มือรายการชิ้นส่วน
- ดัชนีผู้จำหน่าย

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/การสอบข้อเขียน
- การสังเกต/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ30109
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะทวนสอบ สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์
3. ทบทวนครั้งที่N/A
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
สอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

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)
3010901 วางแผนและเตรียมความพร้อมสำหรับการทวนสอบ สอบเทียบ ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบ สนับสนุนทางการแพทย์	1.1 วางแผนการทวนสอบ สอบเทียบ ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบ สนับสนุนทางการแพทย์โดยมีการประเมินความถี่ที่เหมาะสม ตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือมาตรฐานสากล 1.2 สามารถสร้างแบบฟอร์มข้อมูลการทวนสอบ สอบเทียบ ปรับแต่ง(ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบ สนับสนุนทางการแพทย์ได้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการ 1.3 สามารถระบุเครื่องมือช่างและเครื่องมือทดสอบที่ใช้ในการทวน สอบสอบเทียบ ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบ สนับสนุนทางการแพทย์ได้	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3010902 ปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	2.1 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบที่จะใช้ในการปรับแต่ง(ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ 2.2 ตั้งค่าการทำงาน/การทดสอบของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงเพื่อใช้ในการปรับแต่ง(ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ตามมาตรฐานการใช้งานของผู้ผลิตหรือตามมาตรฐานสากล 2.3 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและอุปกรณ์เสริม/ต่อพ่วงก่อนการปรับแต่ง(ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ 2.4 ทำการตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงตามกระบวนการที่กำหนดและสามารถวิเคราะห์ผลการปรับแต่ง (ตั้งค่า) ได้ 2.5 มีการบันทึกผลการปรับแต่ง(ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์อย่างครบถ้วน และถูกต้อง 2.6 ปรับตั้ง/แก้ไขเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงหากผลการปรับแต่ง(ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและทำการปรับแต่ง (ตั้งค่า) ซ้ำ/บันทึกผลการปรับแต่ง (ตั้งค่า) อีกครั้ง 2.7 ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3010903 ทวนสอบ สอบเทียบ เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	3.1 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบที่จะใช้ในการทวนสอบสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์และควบคุมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมตามมาตรฐานการสอบเทียบนั้นๆ 3.2 ตั้งค่าการทำงาน/การทดสอบของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงเพื่อใช้ในการทวนสอบสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ตามมาตรฐานการใช้งานของผู้ผลิตหรือตามมาตรฐานสากล 3.3 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและอุปกรณ์เสริม/ต่อพ่วงก่อนทวนสอบเทียบ เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ 3.4 ทำการทวนสอบสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงตามกระบวนการที่กำหนดและสามารถวิเคราะห์ผลการปรับแต่ง(ตั้งค่า) ได้ 3.5 มีการบันทึกผลการทวนสอบสอบเทียบ เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์อย่างครบถ้วน และถูกต้อง 3.6 ปรับตั้ง/แก้ไขเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงหากผลการทวนสอบสอบเทียบ เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง/อุปกรณ์การแพทย์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและทำการทวนสอบสอบเทียบซ้ำ/บันทึกผลการทวนสอบสอบเทียบอีกครั้ง 3.7ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3010904 จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลการทวนสอบ สอบเทียบ และปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์	4.1 บันทึกข้อมูลและตรวจสอบเอกสารบันทึกข้อมูลการทวนสอบสอบเทียบ และปรับแต่ง (ตั้งค่า)เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์ตามขั้นตอนของการบริหารจัดการเอกสาร 4. 2 จัดเก็บเอกสารบันทึกข้อมูลการทวนสอบสอบเทียบและปรับแต่ง (ตั้งค่า) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงและระบบสนับสนุนทางการแพทย์อย่างเป็นระบบและมีการปรับปรุงฐานข้อมูลขั้นตอนของการบริหารจัดการเอกสาร	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- การตีความคำแนะนำในการทำงาน (Work Instruction)
- การตีความและกำหนดขั้นตอนการทำงาน
- การคัดเลือกและการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสม
- ทักษะการกำหนดค่า (ตั้งค่า)
- ทักษะการสอบเทียบ
- การแก้ปัญหาในกรณีที่ไม่ได้วางแผน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

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

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)

(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) ชนิดพิกพา
- ตัวส่งสัญญาณ หรือ ตัวแปลงสัญญาณ
- สเต็ปมอเตอร์
- อุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟ
- มัลติมิเตอร์
- เครื่องกำเนิดสัญญาณ
- Oscilloscope
- มาตรฐานมาตรฐาน
- ตัวสอบเทียบ ตัวปรับแต่งหรือตัวโปรแกรม อุปกรณ์ทรานส์ดิวเซอร์

อุปกรณ์ป้องกันเฉพาะบุคคล (Personal protective equipment)

- อุปกรณ์ป้องกัน เช่น ที่ปิดหู/ที่อุดหู แวนตา หน้ากาก
- เครื่องแต่งกายเพื่อความปลอดภัย

ข้อผิดพลาดหรือปัญหา (Faults or problem)

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

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/การสอบข้อเขียน
- การสังเกต/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ30203
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะฝึกอบรม ให้ความรู้แก่ผู้ใช้และผู้ปฏิบัติการ
3. ทบทวนครั้งที่N/A
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

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

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมความรู้ ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นในการฝึกอบรมผู้ใช้และผู้ปฏิบัติการอุปกรณ์ ชีวการแพทย์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

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)
3020301 วางแผนการฝึกอบรม	1.1 ระบุและจัดหมวดหมู่ประเภทเครื่องมือแพทย์ 1.2 ระบุและจัดหมวดหมู่ผู้ใช้และผู้ปฏิบัติการเครื่องมือแพทย์ 1.3 พัฒนาแผนการฝึกอบรมโดยพิจารณาถึงประเภทของเครื่องมือแพทย์จำนวนและคุณสมบัติของผู้ใช้และผู้ปฏิบัติการ รวมถึงปัจจัยอื่น เช่น ความเสี่ยงประวัตติบัติการณ์ เป็นต้น 1.4 บูรณาการแผนฝึกอบรมกับแผนของการทำกิจกรรมอื่นๆ 1.5 ส่งข้อเสนอแผนการฝึกอบรมไปยังฝ่ายบริหารตามขั้นตอน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3020302 ประเมินความต้องการการฝึกอบรม	2.1 หาแนวทางการประเมินผลบนพื้นฐานของจำนวนการกระจายตัว และการเข้าถึงของกลุ่มเป้าหมาย 2.2 พัฒนาเครื่องมือการประเมินตามลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย 2.3 เก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย 2.4 วิเคราะห์ข้อมูลและระบุความต้องการการฝึกอบรมสำหรับกลุ่มเป้าหมาย	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3020303 เตรียมความพร้อมวัสดุฝึกอบรม	3.1 พัฒนาโครงสร้างหลักสูตรตามความต้องการและความเหมาะสม 3.2 จัดเตรียมตารางเวลาบนพื้นฐานของโครงสร้างหลักสูตรและเวลาที่มีสำหรับการฝึกอบรม 3.3 หาประเภทของวัสดุฝึกอบรมตามเนื้อหาหลักสูตรและตารางการฝึกอบรม 3.4 จัดเตรียมวัสดุฝึกอบรมตามเนื้อหาการฝึกอบรมและเวลาที่มีอยู่	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3020304 ดำเนินการฝึกอบรม	4.1 ให้ความรู้เบื้องต้นระหว่างผู้ฝึกอบรมและผู้รับการฝึกอบรมตามรูปแบบ 4.2 แนะนำวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมแก่ผู้รับการฝึกอบรมตามการออกแบบหลักสูตร 4.3 ดำเนินการจัดการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับตารางเวลาที่กำหนด 4.4 ใช้วิธีการและแนวทางการฝึกอบรมที่เหมาะสม 4.5 ประเมินผู้รับการฝึกอบรมโดยใช้ขั้นตอนและวิธีการประเมินที่เหมาะสม 4.6 ประเมินการฝึกอบรมโดยผู้ฝึกอบรมและผู้รับการฝึกอบรม	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3020305 ประเมินผล (โครง) การฝึกอบรม	5.1 กำหนดวิธีการประเมินผลโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม 5.2 พัฒนาเครื่องมือการประเมินผลตามลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย 5.3 เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย 5.4 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้วิธีการและขั้นตอนที่เหมาะสมโดยตีความข้อมูลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์การฝึกอบรม 5.5 จัดทำและบันทึกรายงานการประเมินผลตามรูปแบบรายงานมาตรฐาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

- (ก) ความต้องการด้านทักษะ
 - การวางแผนการฝึกอบรม
 - การประเมินความต้องการการฝึกอบรม
 - การเตรียมความพร้อมการฝึกอบรม
 - การดำเนินการฝึกอบรม
 - การประเมินผลการฝึกอบรม
 - การใช้คอมพิวเตอร์
- (ข) ความต้องการด้านความรู้
 - วิธีการและแนวทางการเรียนรู้
 - การพัฒนาวัสดุการฝึกอบรม
 - การใช้คอมพิวเตอร์
 - กฎและระเบียบความปลอดภัย
 - หลักการและการทำงานของอุปกรณ์
 - การประเมินความต้องการการฝึกอบรม
 - ขั้นตอนและเทคนิคการประเมิน
 - การประเมินผลการฝึกอบรม

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)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

วัสดุฝึกอบรม

- คู่มือของผู้ผลิต (Service manual, Operator manual, etc.)
- เอกสารประกอบคำบรรยายการฝึกอบรม
- หนังสืออ้างอิง (ข้อกำหนด กฎหมาย มาตรฐาน ฯลฯ)

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/การสอบข้อเขียน
- การสังเกต/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

การประเมินต้องมีหลักฐานที่แสดงว่าผู้สมัครสามารถ:

- วางแผนการฝึกอบรม
- ประเมินความต้องการการฝึกอบรม
- เตรียมความพร้อมการฝึกอบรม
- ดำเนินการการฝึกอบรม
- การประเมินผลลัพธ์ของการฝึกอบรม

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ30204
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะกำหนดรายละเอียดเพื่องานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์
3. ทบทวนครั้งที่N/A
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

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

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมความรู้ ทักษะและทัศนคติที่จำเป็น
เพื่อสนองความต้องการสำหรับการเขียนข้อกำหนดรายละเอียดเพื่องานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์
ครอบคลุมถึงการกำหนดข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ความคาดหวังของผู้รับบริการ ความคุ้มค่า การออกแบบเอกสารและข้อกำหนดทางเทคนิค

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3020401 เตรียมกำหนดรายละเอียดสเปค	1.1 เตรียมข้อมูลมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน 1.2 เตรียมข้อมูลทางเทคนิคสำหรับการเขียนสเปคให้สอดคล้องกับนโยบายขององค์กร 1.3 ประเมินขอบเขตของข้อกำหนดโดยใช้การประเมินผลอย่างเป็นทางการ/กระบวนการสำรวจโดยอาจใช้เกณฑ์จากผลงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือส่งผลกระทบต่อสเปคมาร่วมพิจารณาจากเอกสาร/เว็บไซต์/การสนทนากับบุคคลที่เหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3020402 เขียนสเปค	2.1 มีการจัดทำสเปคร่วมกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง 2.2 กำหนดบุคคลที่จำเป็นสำหรับโครงการและบทบาทของแต่ละบุคคล 2.3 ทบทวนสเปคกับปัจจัยขาเข้า และปรับเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น 2.4 สร้างสเปคที่สอดคล้องกับนโยบายและขั้นตอนขององค์กร	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3020403 ขออนุมัติสเปค	3.1 นำเสนอและอภิปรายสเปคกับผู้บริหารระดับสูงกว่า 3.2 เปรียบเทียบสเปคกับผู้บริหารระดับสูงกว่าในกรณีที่มีการปรับเปลี่ยนสเปคภายใต้นโยบายองค์กร 3.3 สรุปสเปคและนำเสนอเพื่อขออนุมัติจากผู้มีอำนาจ	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการเขียนสเปคสำหรับเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง
- การรับมือกับเหตุการณ์ที่ไม่ได้วางแผนโดยการใช้ความรู้และทักษะที่จำเป็นอย่างเหมาะสม

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ระบบการจัดการคุณภาพขององค์กร
- ระบบการจัดซื้อขององค์กร
- เทคนิคการคิดต้นทุนงาน
- การสร้างสเปค (ข้อกำหนด) เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง
- การจัดการความเสี่ยง
- การวิเคราะห์โครงการ
- พื้นฐานการใช้งานคอมพิวเตอร์
- ระบบมาตรฐานความปลอดภัยขององค์กร

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)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

มาตรฐานความปลอดภัย

- กฎระเบียบ/รหัส การทำงาน และ ขั้นตอนและนโยบายความปลอดภัยขององค์กร เช่น การใช้อุปกรณ์ป้องกัน การใช้สารเคมี เป็นต้น
- ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย
- ปฏิบัติตามขั้นตอนการเกิดเหตุฉุกเฉิน

แหล่งข้อมูล อาทิเช่น

- คู่มือ
- แคตตาล็อก
- อินเทอร์เน็ต
- ข้อมูลบริษัทผู้ผลิต

- ข้อบังคับและมาตรฐานต่างๆ
- ขั้นตอนระบบการจัดการคุณภาพขององค์กร

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/การสอบข้อเขียน
- การสังเกต/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ30205
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะติดตามและถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ระดับหน่วยงานย่อยภายในองค์กร
3. ทบทวนครั้งที่N/A
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

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

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้กำหนดความสามารถที่จำเป็นในการใช้ทักษะและความรู้ในการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีใหม่
ความสำคัญและที่มาของหน่วยนี้เน้นความสำคัญของการตรวจสอบกระบวนการทำงาน ทักษะและเทคนิคอย่างต่อเนื่อง
เพื่อให้แน่ใจว่ามีการรักษาระดับคุณภาพการให้บริการอยู่ในระดับสูงสุดด้วยการใช้เทคโนโลยีใหม่ที่เหมาะสม ด้วยเหตุนี้วิศวกรชีวการแพทย์จึงต้องคอยติดตามงานวิจัย
เพื่อค้นพบและใช้เทคโนโลยีหรือเทคนิคใหม่ด้านอุปกรณ์ชีวการแพทย์ในการปรับปรุงกิจการขององค์กร

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

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)
3020501 นำความรู้และทักษะที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยี	1.1 สามารถใช้ความรู้ที่มีเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะใหม่ๆ 1.2 รวบรวมและใช้ทักษะจากเทคโนโลยีใหม่หรือเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาในการส่งเสริมการเรียนรู้ 1.3 ระบุจำแนก และใช้งานเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง ใหม่หรือที่ได้รับการพัฒนาเพื่อประโยชน์ขององค์กร	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3020502 นำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาขององค์กร	2.1 ดำเนินการทดสอบเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงใหม่หรือที่ได้รับการพัฒนาตามคู่มือคุณลักษณะ (Specification manual) 2.2 ประยุกต์ใช้เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงใหม่หรือที่ได้รับการพัฒนาภายในองค์กร 2.3 ประยุกต์ใช้คุณสมบัติและฟังก์ชันของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงใหม่หรือที่ได้รับการพัฒนาเพื่อการแก้ไขปัญหาขององค์กร 2.4 เข้าถึงและใช้งานแหล่งข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงใหม่หรือที่ได้รับการพัฒนา	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3020503 ประเมินเทคโนโลยีใหม่หรือเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาขึ้น	3.1 ประเมินประสิทธิภาพและความสามารถในการใช้งานของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงใหม่หรือที่ได้รับการพัฒนา 3.2 พิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงใหม่หรือที่ได้รับการพัฒนา 3.3 หากการตอบรับจากผู้ใช้งานตามความเหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการวิจัยสำหรับการระบุคุณสมบัติในวงกว้างของเทคโนโลยีใหม่ ๆ
- ความสามารถในการให้ความช่วยเหลือในขั้นตอนการตัดสินใจ
- ทักษะความรู้ในเรื่องการตีความของคู่มือเทคนิค (Technical manuals)
- ความสามารถในการแก้ปัญหาที่พบบ่อยในสถานการณ์และสถานที่ที่หลากหลาย
- ประเมินและใช้เทคโนโลยีใหม่เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาขององค์กร
- ทักษะการวิเคราะห์ทั่วไปซึ่งเป็นที่รู้จักกันในวงกว้าง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- การรับรู้ภาพกว้างของเทคโนโลยีในปัจจุบันและตระหนักถึงแนวโน้มและทิศทาง เช่น ระบบ/ขั้นตอน การบริการ การพัฒนาใหม่ โปรโตคอลใหม่ เป็นต้น
- ความรู้เกี่ยวกับทิศทางผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์
- ความสามารถในการหาแหล่งที่เหมาะสมของข้อมูลเทคโนโลยีใหม่
- มีความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติทั่วไปของผลิตภัณฑ์/บริการ วิธีการและเทคนิคของอุปกรณ์ชีวการแพทย์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน
- เทคนิคการรวบรวมข้อมูล

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)

(ก) คำแนะนำ

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

- อาจรวมถึง การใช้เซลล์ การกำจัดบรรจุภัณฑ์ (กระดาษ หรือ พอลิเมอร์) และการกำจัดของเสียจากร่างกายอย่างถูกต้อง การตอบรับ

- อาจรวมถึง การสำรวจ แบบสอบถาม การสัมภาษณ์และการประชุม

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. ชุดสาหรณ์รวม/กลุ่มอาชีพรวม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/การสอบข้อเขียน

- การสังเกต/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

สมรรถนะจะต้องยืนยันความสามารถในการถ่ายทอดการประยุกต์ใช้ทักษะที่มีอยู่และความรู้ในการใช้เทคโนโลยีใหม่

โดยมีการเข้าใช้งานที่ถูกต้องกับสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่เหมาะสม รวมทั้งพื้นที่การทำงาน วัสดุและอุปกรณ์ และข้อมูลการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

30301
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

วางแผนและจัดระบบงานวิศวกรรมชีวการแพทย์
3. ทบทวนครั้งที่

N/A
4. สร้างใหม่

☒

ปรับปรุง

☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

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

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมความรู้ ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นในการวางแผนและการจัดระบบงานวิศวกรรมชีวการแพทย์
อาจจะถูกนำไปใช้กับหน่วยดำเนินการอิสระขนาดเล็กหรือกับส่วนงานขององค์กรขนาดใหญ่

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

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)
3030101 กำหนดวัตถุประสงค์	1.1 วิเคราะห์บริบทของหน่วยงานด้วยเครื่องมือการบริหารจัดการ 1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร 1.3 กำหนดตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับเป้าหมาย	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3030102 วางแผนและจัดตารางกิจกรรมงาน	2.1 ระบุและจัดลำดับความสำคัญของภารกิจ/กิจกรรมการทำงาน 2.2 แบ่งขั้นตอนภารกิจ/กิจกรรมการทำงานตามกรอบเวลาที่กำหนดเป็นส่วนๆ 2.3 จัดสรรทรัพยากรตามความต้องการของกิจกรรม	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3030103 ดำเนินการตามแผนงาน	3.1 ประสานงานกับบุคลากรที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดตารางกิจกรรมการทำงาน 3.2 ระบุวิธีการและแนวทางการปฏิบัติงานโดยการหารือกับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง 3.3 ดำเนินการตามแผนงานให้สอดคล้องกับกรอบเวลาทรัพยากรและมาตรฐานที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3030104 ตรวจสอบและเปรียบเทียบกิจกรรมการทำงาน	4.1 ตรวจสอบและเปรียบเทียบกิจกรรมการทำงานกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ 4.2 รายงานการเบี่ยงเบนของกิจกรรมการทำงานและประสานงานกับบุคลากรที่เหมาะสมเพื่อรับข้อเสนอแนะเพื่อให้กิจกรรมสอดคล้องกับมาตรฐานที่ตั้งไว้ 4.3 ดำเนินกิจกรรมตามข้อกำหนดในรายงานสอดคล้องกับรูปแบบที่ได้รับการเสนอแนะ 4.4 รายงานการสังเกตได้ตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด 4.5 จัดทำและจัดเก็บข้อมูลตามขั้นตอนการดำเนินงานมาตรฐาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3030105 ทบทวนและประเมินแผนกิจกรรมการทำงาน	5.1 ทบทวนแผนงานกลยุทธ์และการดำเนินงานบนพื้นฐานของข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และเป็นปัจจุบัน 5.2 ให้คำปรึกษาที่ครอบคลุมกับบุคลากรที่เหมาะสมต่อผลลัพธ์ของแผนงานและข้อเสนอแนะที่น่าเชื่อถือ 5.3 จัดทำผลการตรวจสอบให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องและจัดทำในรูปแบบพื้นฐานที่เข้าใจง่าย เพื่อสามารถปรับทำนโยบาย กระบวนการ และกิจกรรมต่อไป 5.4 ดำเนินการให้สอดคล้องกับข้อบังคับและกฎระเบียบขององค์กร 5.5 จัดเตรียมและจัดทำเอกสารรายงานการประเมินผลการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ 5.6 จัดเตรียมและนำเสนอข้อเสนอแนะแก่ผู้บริหาร/ผู้เกี่ยวข้อง 5.7 ดำเนินการสร้างกลไกการตอบรับ(Feedback mechanisms) ที่สอดคล้องกับนโยบายขององค์กร	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ความเป็นผู้นำ
- การวางแผน การจัดการ และการประสานงาน
- ทักษะการสื่อสาร
- ทักษะการสร้างแรงจูงใจภายในและระหว่างบุคคล
- ทักษะการนำเสนอ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- แผนยุทธศาสตร์ นโยบาย กฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กร กฎหมายและวัตถุประสงค์สำหรับกิจกรรมที่หน่วยงานและการลำดับความสำคัญ
- นโยบายองค์กร แผนกลยุทธ์ แนวทางที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของหน่วยงาน
- การทำงานเป็นทีมและการให้คำปรึกษา

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)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

ตารางกิจกรรมงาน

- ประจำวัน

- ภาระงาน

- สัญญา

- ปกติ

- เป็นความลับ

- เปิดเผยข้อมูล

วิธีการทำงานและปฏิบัติ

- ระเบียบกฎหมายและแนวทางปฏิบัติ

- ความปลอดภัยในการปฏิบัติ

- มาตรฐานสากล

แผนงาน

- แผนการทำงานประจำวัน

- แผนการบำรุงรักษา

- แผนโครงการ

- กลยุทธ์องค์กรและการปรับโครงสร้างแผน

- แผนทรัพยากร

- แผนทรัพยากรบุคคล

- กลยุทธ์การจัดการและวัตถุประสงค์

- แผนพัฒนาทักษะ

มาตรฐาน

- เป้าหมายผลการปฏิบัติงาน

- การจัดการผลการปฏิบัติงานและระบบการประเมิน

- สัญญาที่ทำกับลูกค้า

- ขั้นตอนระเบียบวิธี

- แนวทางการประเมินสถานที่ทำงาน

- การประกันคุณภาพภายใน

- มาตรฐานการควบคุมการฝึกอบรม

- มาตรฐานความปลอดภัย

- ความรับผิดชอบและการตรวจสอบภายในและภายนอก

ผู้บริหาร/ผู้เกี่ยวข้อง

- ช่างเทคนิค
 - ผู้บังคับบัญชา
- กลไกการตอบรับ
- เสนอข้อคิดเห็นด้วยวาจา
 - แบบสอบถาม
 - เสนอข้อคิดเห็นอย่างไม่เป็นทางการ
 - การสำรวจ
 - เสนอข้อคิดเห็นอย่างเป็นทางการ
 - การอภิปรายกลุ่ม

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/การสอบข้อเขียน
- การสังเกต/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

การประเมินต้องมีหลักฐานที่แสดงว่าผู้สมัครสามารถ

- กำหนดวัตถุประสงค์
- วางแผนและกำหนดเวลากิจกรรมการทำงาน
- จัดทำแผนงานดำเนินการ
- กิจกรรมการทำงาน
- ตรวจสอบและประเมินผลแผนงานและกิจกรรม

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

30302

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

บริหารจัดการเครื่องมือแพทย์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้เพียงพอพร้อมใช้และปลอดภัยตามมาตรฐานต่อการใช้งาน

3. ทบทวนครั้งที่

N/A

4. สร้างใหม่

☒

ปรับปรุง

☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

2149 วิศวกร (ยกเว้นวิศวกรเทคโนโลยีไฟฟ้า) ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น

- วิศวกรชีวการแพทย์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมความรู้

ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นในการดำเนินงานบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้เพียงพอพร้อมใช้และปลอดภัยตามมาตรฐานต่อการใช้งาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

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)
3030201 วางแผนและเตรียมการจัดการในการดำเนินการให้บริการ	1.1 วางแผนและจัดเตรียมการบริหารจัดการของการให้บริการและการบำรุงรักษาเพื่อให้มั่นใจว่าเป็นไปตามความต้องการ 1.2 ให้คำปรึกษาและกำกับการทำงานแก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มั่นใจว่าแผนการบริการและการบำรุงรักษามีการประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ 1.3 ตรวจสอบแผนการจัดการสำหรับการบริการและการบำรุงรักษาให้เป็นไปตามความต้องการของงาน 1.4 ระบุและให้รายละเอียดวัตถุประสงค์จำเป็นเพื่อให้การทำงานสำเร็จตามขั้นตอนที่จัดตั้งและความต้องการของงาน 1.5 ระบุและให้รายละเอียด เครื่องมือช่าง อุปกรณ์ และเครื่องมือทดสอบที่จำเป็นในการดำเนินงานสอดคล้องตามขั้นตอนที่จัดตั้ง 1.6 ใช้สูตร/ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ในการวางแผนการจัดการจัดซื้อจัดจ้างสำหรับการให้บริการและการบำรุงรักษาตามขั้นตอนที่จัดตั้งและความต้องการของงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
3030202 บริหารจัดการระบบสำรอง เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง	2.1 จัดทำระบบสำรองเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง ตามระบบบริหารจัดการ 2.2 ออกแบบระบบการไหลหลาก/บายให้สอดคล้องกับรูปแบบและระบบสำรอง เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง 2.3 ควบคุมการดำเนินการระบบสำรองเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เพียงพอพร้อมใช้และปลอดภัยตามมาตรฐานต่อการใช้งาน 2.4 ตรวจสอบการบันทึกและจัดทำรายงานระบบสำรองเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง 2.5 ออกแบบระบบจัดการ แบ่งประเภทคู่มือการใช้งานในลักษณะที่สามารถเข้าถึงได้ 2.6 ออกแบบ/พัฒนาระบบฐานข้อมูล	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3030203 บริหารจัดการและตรวจติดตามผลการดำเนินงานการให้บริการ	3.1 สร้างตารางการบริการเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง 3.2 ตรวจติดตามรายงานความพร้อมใช้ของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง 3.3 กำหนดแนวทางแก้ไขและป้องกันเหตุการณ์ที่ไม่เกิดซ้ำ 3.4 จัดทำประวัติและเอกสารกิจกรรมการให้บริการตามขั้นตอนเพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการคุณภาพและการตรวจสอบ 3.5 ดำเนินการแก้ไขกระบวนการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามต้องการ	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3030204 ประเมินและจัดทำเอกสารระบบการให้บริการ	4.1 รายงานปัญหาการจัดการคุณภาพและการตอบสนองตามขั้นตอน 4.2 รายงานการให้บริการและการบำรุงรักษาที่เสร็จสิ้นแล้วตามขั้นตอน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3030205 ปรับปรุงกระบวนการทำงานและการปฏิบัติงานของบุคลากร	5.1 ระบุปัญหาที่ได้มาจากการวิเคราะห์การให้บริการที่สำคัญเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางและนโยบายขององค์กร 5.2 นำเสนอกระบวนการและการปรับปรุงการทำงานเพื่อการตัดสินใจของผู้มีอำนาจ 5.3 จัดทำและส่ง เอกสาร/รายงาน ตามขั้นตอนมาตรฐาน	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

- (ก) ความต้องการด้านทักษะ
 - การกำหนดแนวทางและนโยบาย
 - การวางแผนมาตรฐาน
 - การเตรียมแผนภูมิควบคุมความสามารถของกระบวนการ
 - ทักษะในการดำเนินงานประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์พื้นฐาน
 - Flow chart กระบวนการ
- (ข) ความต้องการด้านความรู้
 - พื้นฐานไฟฟ้า / อิเล็กทรอนิกส์
 - การใช้งานคอมพิวเตอร์
 - กฎหมาย และข้อบังคับ
 - การปรับปรุงคุณภาพ
 - การพัฒนาสินค้า/บริการ
 - การตรวจสอบประสิทธิภาพของกระบวนการ
 - การบริหารจัดการ
 - การจัดการทรัพยากรบุคคล
 - การจัดการวัสดุคงคลัง
 - การจัดการจัดซื้อจัดจ้าง
 - การจัดการครุภัณฑ์ทางการแพทย์
 - การจัดทำงบประมาณ
 - การรับรองมาตรฐาน เช่น HA, ISO 9000, JCI
 - การจัดการฐานข้อมูลเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง

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)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

ขั้นตอน

- การฝึกอบรมความปลอดภัย
- รายละเอียดงาน
- เอกสารการขนส่ง
- ขั้นตอนและคำแนะนำการทำงาน
- ระบบการประกันคุณภาพ
- ข้อกำหนดของผู้ผลิต
- ข้อกำหนดการออกแบบ

- กฎระเบียบตามกฎหมาย
 - นโยบายสิ่งแวดล้อม
 - ข้อกำหนดและความต้องการของลูกค้า/ผู้รับบริการ
 - คู่มือการบำรุงรักษาตารางเวลาและรายละเอียด/มาตรฐาน
- เครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูง
- เครื่องมือการถ่ายภาพ (Imaging equipment)
 - เครื่องมือการวินิจฉัย (Diagnostic equipment)
 - เครื่องมือการรักษา (Therapeutic equipment)
 - เครื่องมือห้องปฏิบัติการ (Laboratory equipment)

เหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด

- อุบัติเหตุ
- ระบบไฟฟ้าทำงานผิดปกติ เช่น ไฟตก
- ความเสียหายของอุปกรณ์
- ภัยพิบัติทางธรรมชาติ
- ภัยสงคราม
- การจลาจล การโจรกรรม ฯลฯ

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจะได้รับการประเมินผ่าน

- การสัมภาษณ์/การตอบคำถามปากเปล่า/การสอบข้อเขียน
- การสังเกต/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

การประเมินต้องมีหลักฐานที่แสดงว่าผู้สมัคร:

- จัดการวางแผนและเตรียมความพร้อมในการให้บริการและการบำรุงรักษาได้สอดคล้องขั้นตอนความปลอดภัย
- ตรวจสอบโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาสำหรับการให้บริการและการบำรุงรักษาให้เป็นไปตามความต้องการของงาน
- ระบุและให้รายละเอียดเครื่องมือช่าง อุปกรณ์ และวัสดุที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานตามที่ระบุไว้ในคู่มือผู้ใช้ (User's manual)
- ใช้กลไกการวัด การบันทึก และการรายงานความคืบหน้าของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อการให้บริการและการบำรุงรักษาที่ตรงตามแผนและกำหนดการ
- เก็บรักษาประวัติและเอกสารการให้บริการและกิจกรรมการบำรุงรักษา
- รายงานปัญหาการจัดการคุณภาพและการตอบสนองตามขั้นตอน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

30303

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

ประยุกต์ใช้เทคนิคและเทคโนโลยีสารสนเทศในการวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์

3. ทบทวนครั้งที่

N/A

4. สร้างใหม่

☒

ปรับปรุง

☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

2149 วิศวกร (ยกเว้นวิศวกรเทคโนโลยีไฟฟ้า) ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น

- วิศวกรชีวการแพทย์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้ครอบคลุมความรู้

ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นในการแก้ปัญหาในการทำงานรวมถึงการประยุกต์ใช้เทคนิคการแก้ปัญหาและเทคโนโลยีสารสนเทศในการตรวจสอบและวางแผนวางแผนเพื่อแก้ไข

ปัญหาการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

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)
3030301 ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหา	1.1 วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยหาข้อมูลประกอบ 1.2 หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศช่วย 1.3 ระบุสาเหตุของปัญหาด้วยเทคนิคการวิเคราะห์	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3030302 ดำเนินการแก้ไข	2.1 พิจารณาตัวเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดเพื่อการแก้ปัญหา 2.2 หาวิธีการแก้ไขปัญหาและแก้สาเหตุที่เป็นไปได้ในอนาคต 2.3 พัฒนาแผนปฏิบัติการแก้ไขปัญหา	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
3030303 จัดทำข้อเสนอแนะส่งหัวหน้างาน/ผู้บริหาร	3.1 จัดทำรายงานข้อเสนอ 3.2 ติดตามผลข้อเสนอหากความจำเป็น	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการใช้เทคนิคการแก้ปัญหา
- ทักษะการระบุและทำความเข้าใจธรรมชาติของปัญหา
- ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ทักษะการประเมินผลการแก้ปัญหา
- การดำเนินการตามแผนพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหา

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความเข้าใจในขั้นตอน การดำเนินงาน
- การสร้างข้อกำหนดปฏิบัติการแก้ไขและการจัดทำข้อเสนอแนะ
- อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องและกระบวนการปฏิบัติงาน
- หลักการของกลยุทธ์และเทคนิคการตัดสินใจ
- ระบบสารสนเทศขององค์กรและการเก็บรวบรวมข้อมูล

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)

(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/การสอบข้อเขียน
- การสังเกต/การสาธิต

โดยสมรรถนะอาจจะได้รับการประเมินในที่ทำงานหรือในสถานที่ทำงานจำลองที่มีการจัดตั้งขึ้น

การประเมินต้องมีหลักฐานที่แสดงว่าผู้สมัคร

- สามารถระบุปัญหา
- สามารถกำหนดสาเหตุพื้นฐานของปัญหา
- สามารถนำเสนอคำแนะนำกับผู้จัดการ
- สามารถกำหนดการดำเนินการแก้ไข/ป้องกัน

การเข้าถึงสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็น รวมถึงพื้นที่การทำงานวัสดุ ไดอะแกรมและคู่มือ เครื่องมือช่าง เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบ และข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติในสถานที่ทำงานและหลักความปลอดภัย