



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพไฟฟ้า สาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าเทคโนโลยีขั้นสูง

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพไฟฟ้า สาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าเทคโนโลยีขั้นสูง

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

นับแต่อดีตที่ผ่านมา ประเทศไทยได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนในโรงเรียนและมหาวิทยาลัยอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้นักเรียนนักศึกษาที่จบการศึกษามีความรู้ในด้านวิชาการที่ดีมีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับสากล ดังนั้นประเทศไทยจึงใช้ระบบคุณวุฒิทางการศึกษาเป็นสิ่งแวดล้อมระดับความสามารถของบุคคลและเป็นสิ่งสำคัญในการจ้างงานทั้งในภาครัฐและเอกชนมาโดยตลอด เมื่อหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนรับผู้จบการศึกษาที่มีความรู้ทางวิชาการเข้ามาทำงานแล้ว ต้องทำการฝึกอบรมเพิ่มเติมเพื่อให้บุคลากรใหม่มีสมรรถนะที่จะสามารถทำงานให้ก่อองค์กรได้ต่อไปซึ่งต้องใช้เวลานานและเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากแต่หลังจากที่ยุคสมัยได้มีการเปลี่ยนแปลงจนมีการพัฒนาในปัจจุบัน ท่ามกลางการแข่งขันที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ภาคธุรกิจต้องปรับตัวเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทั้งโดยการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้นโดยเฉพาะการเพิ่มสมรรถนะบุคลากรเดิม ส่วนบุคลากรใหม่ก็ต้องมีความสามารถและสมรรถนะเพียงพอที่จะเริ่มงานได้ทันทีเช่นเดียวกัน จะมีความรู้แต่ในเชิงวิชาการเช่นเดียวกับในอดีตไม่ได้ ซึ่งในหลายประเทศได้มีการพัฒนาระบบฐานสมรรถนะบุคคลซึ่งรู้จักกันดีในนาม “ระบบคุณวุฒิวิชาชีพ”

มาอย่างต่อเนื่องและบางประเทศได้ประกาศใช้อย่างเป็นทางการแล้วเช่นกัน

นอกจากนี้จากการที่มีประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน AEC ในปี 2559

ส่งผลให้ประเทศสมาชิกในกลุ่มอาเซียนมีประโยชน์ทางเศรษฐกิจร่วมกันโดยการเป็นตลาดและฐานการผลิตเดียวกัน

ซึ่งจะส่งผลให้มีการเคลื่อนย้ายแรงงานเพื่อทำงานระหว่างประเทศสมาชิกได้ ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีกฎหมายหรือระบบคุณวุฒิวิชาชีพมารองรับ

ดังนั้นจึงเห็นควรที่จะมีการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพในกลุ่มอาชีพต่างๆ เพื่อเป็นการรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

บุคลากรในกลุ่มอาชีพที่เกี่ยวข้องจะสามารถนำไปพัฒนาศักยภาพและสมรรถนะของตนเอง ผู้ประกอบการสามารถจ้างงานได้ตรงกับความต้องการ

สถานศึกษาสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนให้ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการ

และจะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับประเทศไทยได้ในที่สุด

ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นสิ่งที่ทุกคนคุ้นเคยและกลายเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิตของผู้คนในปัจจุบันอย่างแยกกันไม่ได้

โดยผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์หลายอย่างมีการใช้อย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน (เช่น เครื่องรับโทรทัศน์ ตู้เย็น เครื่องซักผ้า ฯลฯ)

โทรศัพท์เคลื่อนที่ และเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ทำให้อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทยอย่างมากทั้งในแง่ของการผลิต การส่งออก และการจ้างงาน

โดยเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้ให้กับประเทศเป็นอันดับ 1 ติดต่อกันมาหลายปีมีแรงงานทั้งอุตสาหกรรมกว่า 5 แสนคน และมีสัดส่วนการส่งออกกว่าร้อยละ 25

ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมดของประเทศ

อย่างไรก็ตาม

จากกระแสโลกาภิวัตน์ทำให้การดำเนินชีวิตและความต้องการของผู้บริโภคนั้นเปลี่ยนแปลงไปส่งผลให้อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต้องปรับเปลี่ยนไปด้วยโดย

มีแนวโน้มการเติบโตตามผลิตภัณฑ์หลักๆ ของอุตสาหกรรม เช่น อุปกรณ์โทรคมนาคม โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือผลิตภัณฑ์เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ส่วนบุคคล (Consumer

Electronics) อิเล็กทรอนิกส์ในยานยนต์และเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ที่จะมีบทบาทในการกำหนดทิศทางการพัฒนาของเทคโนโลยีจะมาจากสหรัฐอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น

และเกาหลีใต้เพราะเป็นบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่สำคัญ

แนวโน้มของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในอนาคตจะต้องสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้และสอดคล้องกับลักษณะการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น

ต้องสามารถทำงานได้ในหลากหลายฟังก์ชันการใช้งานมีความยืดหยุ่นในการใช้งานอุปกรณ์จะต้องมีขนาดที่เล็กลงน้ำหนักเบา รวมทั้งมีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้น

นอกจากนี้ต้องเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และใช้พลังงานที่น้อยลงด้วยซึ่งนับเป็นสิ่งที่ท้าทายการวิจัยและพัฒนาของผู้ผลิตทั่วโลกในปัจจุบัน

ประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมนี้โดยปัจจุบันไทยมีศักยภาพโดดเด่นในด้านของการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า

โดยเฉพาะเครื่องปรับอากาศ และตราสินค้าของไทยก็ได้รับการยอมรับในระดับหนึ่ง

เพราะอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นเป็นอุตสาหกรรมที่ไม่ต้องอาศัยเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนมาก

ในขณะที่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยการลงทุนสูงและใช้เทคโนโลยีระดับสูง

อุตสาหกรรมส่วนใหญ่จึงเป็นการรวมลงทุนระหว่างผู้ประกอบการไทยกับต่างชาติ และไทยจะมีบทบาทในการเป็นผู้รับจ้างผลิต

โดยจุดแข็งของประเทศจะอยู่ที่ความสามารถในการผลิตสินค้าที่มีขนาดเล็กและแม่นยำสูง เหล่านี้จำเป็นต้องสำรวจวิจัยทัศนให้กับประเทศไทยในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าคือ

การ “เป็นผู้นำของอาเซียนและอันดับต้นของเอเชียในการผลิตและส่งออกเครื่องใช้ไฟฟ้า ด้วยการสร้างนวัตกรรมและการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมและอนุรักษ์พลังงาน” และสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คือ “เป็นผู้นำด้านผลิตและส่งออก HDD และ EMS ในอาเซียน และสร้างคุณค่า (Value Creation) ให้แก่อุตสาหกรรมเพื่อนำไปสู่อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ (New Wave Products) ในอนาคต” เช่นอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในยานยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ทางการเกษตร และอุตสาหกรรม Intelligent Communication Device เป็นต้น

สภาพแวดล้อมทางธุรกิจของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แบ่งออกเป็น อุตสาหกรรมต้นน้ำ อุตสาหกรรมกลางน้ำ และอุตสาหกรรมปลายน้ำ ได้ดังนี้

- อุตสาหกรรมต้นน้ำ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คือ การออกแบบวงจรไฟฟ้า การผลิตและเจือสารแผ่นเวเฟอร์
- อุตสาหกรรมกลางน้ำ คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งประกอบด้วยการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board : PCB)

และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่เน้นการส่งออกเป็นหลัก ดังนั้นจึงต้องพึ่งพาความต้องการสินค้าจากต่างประเทศ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต้องพึ่งพาการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศถึงร้อยละ 80 ไขว้วัตถุดิบในประเทศ ร้อยละ 20

- อุตสาหกรรมปลายน้ำ คือ คอมพิวเตอร์และส่วนประกอบ อุปกรณ์โทรคมนาคม เครื่องใช้ไฟฟ้า

ซึ่งผู้ผลิตมีการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีการออกแบบและมีความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนส่วนประกอบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

ทำให้เครื่องใช้ภายในบ้านที่ผลิตในประเทศไทยมีรูปแบบสวยงามคุณภาพดี การผลิตเครื่องใช้ภายในบ้าน รวมทั้งมีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมในประเทศสูง การบริโภคภายในประเทศ

- อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยมีการผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศเพียง 10% และส่งออก 90%

ซึ่งเมื่อมีการชะลอตัวทางเศรษฐกิจจึงส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรม ดังนั้นผู้ผลิตต้องพยายามหันมาให้ความสำคัญกับตลาดในประเทศมากขึ้นเพื่อลดความเสี่ยง การส่งออกและนำเข้า

- สินค้าส่งออกหลัก คือ แผงวงจรไฟฟ้า PCB เครื่องรับโทรทัศน์ เป็นต้น โดยมีตลาดส่งออกที่สำคัญ คือ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และกลุ่มสหภาพยุโรป คู่แข่งในอาเซียนที่สำคัญ คือ ประเทศมาเลเซียและประเทศสิงคโปร์ ส่วนตลาดนำเข้าหลักของไทย คือ สหรัฐอเมริกา จีน เยอรมัน ฮองกงและญี่ปุ่น

โดยตลาดอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยมีอัตราการเติบโตอย่างรวดเร็วและมีนักลงทุนทั้งไทยและต่างประเทศให้ความสนใจและมีความต้องการลงทุนเพิ่มสูงขึ้น ทำให้มีการลงทุนสะสมอย่างต่อเนื่อง

แนวโน้มของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- จากแนวโน้มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พบว่าสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าเกือบทุกผลิตภัณฑ์โดยรวมปรับตัวลดลง

ส่วนแนวโน้มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ปรับตัวลดลงเช่นกัน จากการปรับตัวลดลงของอุตสาหกรรม HDD และชิ้นส่วน IC

โดยมีการคาดการณ์ว่าจะปรับตัวลดลงซึ่งจะเป็นการปรับลดลงที่น้อยกว่าในช่วงก่อนหน้านี้

เนื่องจากเริ่มมีคำสั่งซื้อเข้ามาและมีสัญญาณที่ดีในการจ้างงานที่อาจมีการปรับตัวเพิ่มขึ้น

ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเห็นควรดำเนินโครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าเทคโนโลยีขั้นสูง

เพื่อเป็นการรองรับการเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 ผู้ประกอบการสามารถจ้างงานได้ตรงกับความต้องการ

และเชื่อมั่นว่าผู้ประกอบการวิชาชีไฟฟ้าที่ผ่านการทดสอบสอบมาตรฐานอาชีพแล้วเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถได้มาตรฐานสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

และจะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับประเทศไทยได้ในที่สุด

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

1
(รายละเอียดของชุดฝึกอบรมที่ได้รับการรับรองตามการปรับปรุงในแต่ละครั้ง แสดงในตารางข้างล่าง ข้อมูลครั้งล่าสุดจะแสดงอยู่ในบรรทัดบนสุด)

ครั้งที่ (อื่น ๆ) :

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ วันที่ประกาศ

ข้อสังเกต :

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ :

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สาขาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

อาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) ระดับ 4

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

1. อาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) ระดับ 3 ระดับ 4 และระดับ 5
2. อาชีพนักพัฒนากระบวนการผลิตขั้นสูง (Smart Factory) ระดับ 3 ระดับ 4 และระดับ 5
3. อาชีพนักควบคุมป้องกันไฟฟ้าสถิตและสิ่งปนเปื้อน ระดับ 3 ระดับ 4 และระดับ 5

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
0212	เขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
0221	สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
0222	จัดทำคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
0231	ทดสอบฟังก์ชันการทำงานของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
0232	ทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด
0233	ทดสอบหาขีดจำกัดของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) ระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

ระดับคุณวุฒินี้ถือว่าเป็นบุคคลที่มีทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงานในการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ มีทักษะทางความคิดและปฏิบัติที่หลากหลายครอบคลุมการปฏิบัติงาน หาข้อสรุปและการตัดสินใจแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานโดยใช้ทฤษฎีและเทคนิคอย่างอิสระด้วยตนเอง

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

- ผู้ที่เข้าสู่งานทดสอบคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าเทคโนโลยีขั้นสูงอาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) ระดับ 4 จะต้องมีความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

- สำเร็จการศึกษาขั้นต่ำในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่า หรือ ๐ ผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าเทคโนโลยีขั้นสูง อาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) ระดับ 3 ไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือ

- มีประสบการณ์ทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปี

- ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าเทคโนโลยีขั้นสูง อาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) ระดับ 4 ต้องผ่านการประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพระดับ 4 ทั้ง 4 หน่วย

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

(ข้อเสนอแนะเฉพาะสำหรับคุณวุฒิวิชาชีพนี้) ทักษะที่กำหนดนี้สำหรับบุคคลที่ปฏิบัติงานในการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

- 0212 เขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- 0221 สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- 0222 จัดทำคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- 0231 ทดสอบฟังก์ชันการทำงานของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- 0232 ทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด
- 0233 ทดสอบหาข้อจำกัดของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 01/01/2564

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

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
มุ่งส่งเสริมและสนับสนุน ศักยภาพของอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และโ โทรคมนาคม ตามมาตรฐานสากล	02	วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อัจฉริยะเครื่องใช้ไฟ ฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง	021	ออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะในระดับแนวคิด
			022	สร้างต้นแบบและจัดทำคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
			023	ทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 01/01/2564

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
021	ออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะในระดับแนวคิด	0212	เขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	02120	เขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
				1	
022	สร้างต้นแบบและจัดทำคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	0221	สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	02210	จัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
				1	
		0222	จัดทำคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	02220	เขียนเนื้อหาในคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
				1	
023	ทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	0231	ทดสอบฟังก์ชันการทำงานของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	02310	ทดสอบการทำงานของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
				1	
		0232	ทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด	02320	ออกแบบและสร้างชุดทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด
				1	
		0233	ทดสอบหาขีดจำกัดของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	02330	ออกแบบและสร้างชุดทดสอบต้นแบบเพื่อหาขีดจำกัดของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
				1	

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 0212
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

- ISCO 2152 วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์
- ISCO 3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
- ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
- ISCO 3118 ช่างเขียนแบบ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถกำหนดลักษณะของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะและเขียนแบบร่างผลิตภัณฑ์อัจฉริยะได้

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)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

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)
021201 เขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	1.1 เขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะด้วยมือ 1.2 เขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
021202 ตรวจสอบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	2.1 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบ 2.2 ตรวจสอบวิธีการประกอบชิ้นงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

(ก) ทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น

- ทักษะการเขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ทักษะการใช้เครื่องมือเขียนแบบ

(ข) ความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น

- ความรู้หลักการเขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 2 มิติ
- ความรู้หลักการเขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 3 มิติ
- ความรู้หลักการประกอบชิ้นงาน

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะเขียนแบบร่างด้วยมือ
- ทักษะเขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบ 2 มิติ
- ทักษะเขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบ 3 มิติ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้หลักการเขียนแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ
- ความรู้หลักการประกอบชิ้นงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- มีอายุหลักฐานการผ่านงานไม่เกิน 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ยื่นสมัคร

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ใบประกาศนียบัตร/บันทึกการผ่านการอบรม สัมมนา หรือหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น กลยุทธ์การบริหารโรงงานแบบมืออาชีพ กลยุทธ์การบริหารความรู้ที่ไม่หยุดนิ่ง เทคโนโลยีการจัดการ นวัตกรรมใหม่กับการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) เป็นต้น
- มีอายุหลักฐานเอกสารความรู้ไม่เกิน 3 ปี นับตั้งแต่วันที่ยื่นสมัคร

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

วิธีการประเมิน

- พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
- พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขั้นตอน ระเบียบหรือวิธีปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน

- ร่างแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะด้วยมือ
- เขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบ 2 มิติ
- เขียนแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบ 3 มิติ
- ตรวจสอบความถูกต้องของแบบ
- ตรวจสอบวิธีการประกอบชิ้นงาน

(ข) สภาพะในการทำงาน

- คำนึงถึงมาตรฐาน IEC
- คำนึงถึงมาตรฐาน IEEE 802
- คำนึงถึงหลักการเขียนแบบที่ถูกต้อง

(ค) คำแนะนำ

- ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) คำอธิบายรายละเอียด

- ให้ความสำคัญกับข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
- ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจได้รับการประเมินผ่าน

- ข้อสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์
- แฟ้มสะสมผลงาน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 0221
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

- ISCO 2152 วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์
- ISCO 3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
- ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
- ISCO 3118 ช่างเขียนแบบ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถจัดทำต้นแบบ และตรวจสอบความถูกต้องของต้นแบบที่สร้างสำเร็จแล้วได้

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)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

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)
022101 จัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	1.1 ทำ Bill of Materials (BOMs) 1.2 หาผู้ผลิตและผู้จำหน่ายวัสดุอุปกรณ์ 1.3 แสดงขั้นตอนและกระบวนการจัดทำต้นแบบ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
022102 ตรวจสอบความถูกต้องของต้นแบบที่สร้างสำเร็จแล้ว	2.1 ตรวจสอบความถูกต้องของต้นแบบที่สร้างสำเร็จแล้ว 2.2 ตรวจสอบความถูกต้องของวัสดุและอุปกรณ์ทางกายภาพ 2.3 ตรวจสอบความถูกต้องของรายการอุปกรณ์ในผลิตภัณฑ์อัจฉริยะต้นแบบ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

(ก) ทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น

- ทักษะการอ่านแบบ

(ข) ความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น

- ความรู้การทำรายการวัสดุอุปกรณ์ Bill of Materials (BOMs)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการตรวจสอบความถูกต้องของวัสดุอุปกรณ์
- ทักษะการอ่านแบบ
- ทักษะการเขียน flowchart และ/หรือ diagram กระบวนการจัดทำต้นแบบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้การทำรายการวัสดุอุปกรณ์ Bill of Materials (BOMs)
- ความรู้การอ่านรายการอุปกรณ์ (Specification)
- ความรู้การเขียน flowchart และ/หรือ diagram กระบวนการจัดทำต้นแบบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- มีอายุหลักฐานการผ่านงานไม่เกิน 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ขึ้นสมัค

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ใบประกาศนียบัตร/บันทึกการผ่านการอบรม สัมมนา หรือหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น กลยุทธ์การบริหารโรงงานแบบมืออาชีพ กลยุทธ์การบริหารความรู้ที่ไม่หยุดนิ่ง เทคโนโลยีการจัดการ นวัตกรรมใหม่กับการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) เป็นต้น
- มีอายุหลักฐานเอกสารความรู้ไม่เกิน 3 ปี นับตั้งแต่วันที่ขึ้นสมัค

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

วิธีการประเมิน

- พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
- พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขั้นตอน ระเบียบหรือวิธีปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน

- จัดทำ Bill of Materials (BOMs)
- หาผู้ผลิตและผู้จำหน่ายวัสดุอุปกรณ์
- แสดงขั้นตอนและกระบวนการจัดทำต้นแบบ
- จัดทำต้นแบบ (จัดจ้างหรือจัดทำ)
- ตรวจสอบความถูกต้องของต้นแบบที่สร้างเสร็จแล้ว
- ตรวจสอบความถูกต้องของวัสดุและอุปกรณ์ทางกายภาพ
- ตรวจสอบความถูกต้องของรายการอุปกรณ์ในผลิตภัณฑ์อัจฉริยะต้นแบบ

(ข) สภาพะในการทำงาน

- ทำตามตารางเวลาที่กำหนดในกระบวนการการทำงาน
- จัดทำต้นแบบให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด

(ค) ข้อมูลและเอกสาร

- Bill of Materials (BOMs)
- เอกสารเช็คลิสต์ตามรายการการตรวจสอบ

(ง) คำแนะนำ

- ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(จ) คำอธิบายรายละเอียด

- ให้ความสำคัญกับข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

- ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจได้รับการประเมินผ่าน

- ข้อสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 0222
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

ISCO 2152 วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์
 ISCO 3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
 ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
 ISCO 3118 ช่างเขียนแบบ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถเขียนเนื้อหาในคู่มือ และกำหนดรูปภาพประกอบในคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะได้

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)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

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)
022201 เขียนเนื้อหาในคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	1.1 กำหนดเนื้อหาในคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 1.2 เรียบเรียงเนื้อหาในคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 1.3 ตรวจสอบความถูกต้องของคำศัพท์ในคู่มือ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
022202 กำหนดรูปภาพประกอบในคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	2.1 กำหนดภาพประกอบ 2.2 ตรวจสอบความถูกต้องของภาพและคำอธิบาย 2.3 ตรวจสอบโดยผู้ใช้งาน (กลุ่มตัวอย่าง)	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

(ก) ทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น

- ทักษะการเขียน
- ทักษะการอธิบายความ

(ข) ความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น

- ความรู้เรื่องไฟฟ้า
- ความรู้มาตรฐานการเชื่อมต่อ
- ความรู้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ
- ความรู้กระบวนการพิมพ์ ระบบการพิมพ์ และระยะเวลาในการจัดพิมพ์คู่มือ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการอ่าน
- ทักษะการเขียน
- ทักษะการร่างภาพประกอบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ความรู้เรื่องไฟฟ้า มาตรฐาน IEC
- ความรู้มาตรฐานการเชื่อมต่อ IEEE 802
- ความรู้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- มีอายุหลักฐานการผ่านงานไม่เกิน 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ยื่นสมัคร

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ใบประกาศนียบัตร/บันทึกการผ่านการอบรม สัมมนา หรือหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น กลยุทธ์การบริหารโรงงานแบบมืออาชีพ กลยุทธ์การบริหารความรู้ที่ไม่หยุดนิ่ง เทคโนโลยีการจัดการ นวัตกรรมใหม่กับการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) เป็นต้น
- มีอายุหลักฐานเอกสารความรู้ไม่เกิน 3 ปี นับตั้งแต่วันที่ยื่นสมัคร

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

วิธีการประเมิน

- พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
- พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขั้นตอน ระเบียบหรือวิธีปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน

- กำหนดเนื้อหาในคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- เขียนเนื้อหาในคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- กำหนดภาพประกอบในคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- เรียบเรียงเนื้อหาในคู่มือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ตรวจสอบความถูกต้องของคำศัพท์ในคู่มือ
- ตรวจสอบความถูกต้องของภาพและคำอธิบาย
- ตรวจสอบโดยผู้ใช้งาน (กลุ่มตัวอย่าง)

(ข) สภาวะในการทำงาน

- คำนึงถึงกระบวนการพิมพ์ ระบบการพิมพ์ และระยะเวลาในการจัดพิมพ์คู่มือ
- การจัดทำรูปเล่มที่เหมาะสมกับการใช้งาน

(ค) คำแนะนำ

- ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) คำอธิบายรายละเอียด

- ให้ความสำคัญกับข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
- ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจได้รับการประเมินผ่าน

- ข้อสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 0231
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบฟังก์ชันการทำงานของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

- ISCO 2152 วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์
- ISCO 3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
- ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
- ISCO 3118 ช่างเขียนแบบ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถทดสอบทดสอบฟังก์ชันการทำงานของผลิตภัณฑ์ และทดสอบผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามมาตรฐานที่กำหนดได้

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)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

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)
023101 ทดสอบการทำงานของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	1.1 จัดทำเช็คลิสต์ในการทดสอบการทำงานของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 1.2 ทดสอบฮาร์ดแวร์ของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 1.3 ทดสอบฟังก์ชันการทำงานของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 1.4 สรุปผลการทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามเช็คลิสต์	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
023102 ทดสอบซอฟต์แวร์และการเชื่อมต่อของซอฟต์แวร์กับต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	2.1 ทดสอบติดตั้งซอฟต์แวร์ของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 2.2 ทดสอบการเชื่อมต่อของซอฟต์แวร์กับต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 2.3 ปรับแต่งค่าที่เหมาะสมกับการใช้งานของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 2.4 สรุปผลการทดสอบซอฟต์แวร์และการเชื่อมต่อของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

(ก) ทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น

- ทักษะการทดสอบต้นแบบ
- ทักษะการใช้เครื่องมือในการทดสอบ
- ทักษะการออกแบบการทดสอบผลิตภัณฑ์

(ข) ความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น

- ความรู้การเชื่อมต่อเครือข่าย
- ความรู้การสร้างชุดทดสอบ
- ความรู้เกี่ยวกับการเชื่อมต่อเครือข่าย
- ความรู้อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบเบื้องต้น
- ความรู้เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบเบื้องต้น

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการปรับแต่งค่าอุปกรณ์
- ทักษะการออกแบบการทดสอบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ทักษะการสร้างชุดทดสอบฮาร์ดแวร์
- ทักษะเชื่อมต่อซอฟต์แวร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง อาทิ IEC IEEE
- ความรู้การสร้างชุดทดสอบการทำงานฮาร์ดแวร์
- ความรู้การทดสอบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ความรู้การสร้างระบบจำลอง
- ความรู้อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ
- ความรู้เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ
- ความรู้เครื่องวัดที่ใช้ในการทดสอบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- มีอายุหลักฐานการผ่านงานไม่เกิน 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ยื่นสมัคร

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ใบประกาศนียบัตร/บันทึกการผ่านการอบรม สัมมนา หรือหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น กลยุทธ์การบริหารโรงงานแบบมืออาชีพ กลยุทธ์การบริหารความรู้ที่ไม่หยุดนิ่ง เทคโนโลยีการจัดการ นวัตกรรมใหม่กับการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) เป็นต้น
- มีอายุหลักฐานเอกสารความรู้ไม่เกิน 3 ปี นับตั้งแต่วันที่ยื่นสมัคร

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

วิธีการประเมิน

- พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
- พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขั้นตอน ระเบียบหรือวิธีปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน

- จัดทำเช็คลิสต์ในการทดสอบการทำงานของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- สร้างชุดทดสอบการทำงานของฮาร์ดแวร์
- ทดสอบการทำงานของฮาร์ดแวร์
- สรุปผลการทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามเช็คลิสต์
- ทดสอบติดตั้งซอฟต์แวร์ของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ทดสอบการเชื่อมต่อของซอฟต์แวร์ ตามมาตรฐาน IEC และ IEEE
- ทดสอบฟังก์ชันการทำงานของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ปรับแต่งค่าที่เหมาะสมกับการใช้งานของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- สรุปผลการทดสอบซอฟต์แวร์และการเชื่อมต่อของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ

(ข) สถานที่ทำงาน

- ห้องปฏิบัติการ

(ค) สภาวะในการทำงาน

- ปฏิบัติตามเงื่อนไขการใช้ห้องปฏิบัติการ (ห้องควบคุม Condition ต่างๆ อาทิ ความชื้น อุณหภูมิ)
- จัดทำชุดทดสอบโดยคำนึงถึงมาตรฐาน IEC และ IEEE
- ทดสอบค่า default ของต้นแบบ

(จ) ข้อมูลและเอกสาร

- แบบของต้นแบบ
- Flowchart/Diagram ของต้นแบบ

(ฉ) คำแนะนำ

- ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ช) คำอธิบายรายละเอียด

- ให้ความสำคัญกับข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
- ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจได้รับการประเมินผ่าน

- ข้อสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 0232
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

- ISCO 2152 วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์
- ISCO 3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
- ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
- ISCO 3118 ช่างเขียนแบบ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถทดสอบทดสอบผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามมาตรฐานที่กำหนดได้

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)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

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)
023201 ออกแบบและสร้างชุดทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด	1.1 กำหนดมาตรฐานที่จะทำการทดสอบเป็นเช็คลิสต์ 1.2 ออกแบบชุดทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด 1.3 สร้างชุดทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด 1.4 ติดตั้งต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 1.5 ติดตั้งอุปกรณ์วัดผลและเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
023202 ทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด	2.1 ทดสอบการทำงานของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด 2.2 ทดสอบการเชื่อมต่อเครือข่ายของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด 2.3 ปรับแต่งการทำงานต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 2.4 ทดสอบตามเช็คลิสต์ที่กำหนด 2.5 จัดทำเอกสารสรุปบันทึกผลการทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด 2.6 เขียนข้อเสนอแนะจากการทดสอบ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

(ก) ทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น

- ทักษะการทดสอบต้นแบบ
- ทักษะการใช้เครื่องมือในการทดสอบ
- ทักษะการออกแบบการทดสอบผลิตภัณฑ์

(ข) ความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น

- ความรู้การสร้างชุดทดสอบ
- ความรู้เกี่ยวกับการเชื่อมต่อเครือข่าย
- ความรู้อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบเบื้องต้น
- ความรู้เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบเบื้องต้น
- ความรู้เครื่องวัดที่ใช้ในการทดสอบเบื้องต้น

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการปรับแต่งค่าอุปกรณ์
- ทักษะการออกแบบการทดสอบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ทักษะการสร้างชุดทดสอบฮาร์ดแวร์
- ทักษะเชื่อมต่อของซอฟต์แวร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง อาทิ IEC IEEE
- ความรู้การสร้างชุดทดสอบการทำงานฮาร์ดแวร์
- ความรู้การทดสอบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ความรู้การสร้างระบบจำลอง
- ความรู้อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ
- ความรู้เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ
- ความรู้เครื่องวัดที่ใช้ในการทดสอบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- มีอายุหลักฐานการผ่านงานไม่เกิน 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ขึ้นสมศร

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ใบประกาศนียบัตร/บันทึกการผ่านการอบรม สัมมนา หรือหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น กลยุทธ์การบริหารโรงงานแบบมืออาชีพ กลยุทธ์การบริหารความรู้ที่ไม่หยุดนิ่ง เทคโนโลยีการจัดการ นวัตกรรมใหม่กับการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) เป็นต้น
- มีอายุหลักฐานเอกสารความรู้ไม่เกิน 3 ปี นับตั้งแต่วันที่ขึ้นสมศร

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

วิธีการประเมิน

- พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
- พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขั้นตอน ระเบียบหรือวิธีปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน

- ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ
- กำหนดมาตรฐานที่จะทำการทดสอบเป็นเช็คลิสต์
- ออกแบบชุดทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด
- สร้างชุดทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด
- ติดตั้งต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ติดตั้งอุปกรณ์วัดผลและเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ
- ทดสอบการทำงานของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด
- ทดสอบการเชื่อมต่อเครือข่ายของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด
- ปรับแต่งการทำงานต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ทดสอบตามเช็คลิสต์ที่กำหนด
- จัดทำเอกสารสรุปบันทึกผล การทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะตามมาตรฐานที่กำหนด
- เขียนข้อเสนอแนะจากการทดสอบ

(ข) สถานที่ทำงาน

- ห้องปฏิบัติการ

(ค) สภาพะในการทำงาน

- ปฏิบัติตามเงื่อนไขการใช้ห้องปฏิบัติการ (ห้องควบคุม Condition ต่างๆ อาทิ ความชื้น อุณหภูมิ)
- จัดทำชุดทดสอบโดยคำนึงถึงมาตรฐาน IEC และ IEEE
- ทดสอบค่า default ของต้นแบบ

(ง) ข้อมูลและเอกสาร

- แบบของต้นแบบ
- Flowchart/Diagram ของต้นแบบ

(จ) คำแนะนำ

- ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ฉ) คำอธิบายรายละเอียด

- ให้ความสำคัญกับข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
- ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจได้รับการประเมินผ่าน

- ข้อสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 0233
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบหาขีดจำกัดของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

ISCO 2152 วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์
 ISCO 3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
 ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
 ISCO 3118 ช่างเขียนแบบ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถทดสอบทดสอบฟังก์ชันการทำงานของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ และทดสอบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะต่างๆ ตามมาตรฐานที่กำหนดได้

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)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

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)
023301 ออกแบบและสร้างชุดทดสอบต้นแบบเพื่อหาขีดจำกัดของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	1.1 จัดทำเช็คลิสต์ในการทดสอบเพื่อหาขีดจำกัดของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 1.2 ออกแบบชุดทดสอบต้นแบบเพื่อหาขีดจำกัดของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 1.3 สร้างชุดทดสอบต้นแบบเพื่อหาขีดจำกัดของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 1.4 ติดตั้งเครื่องมือวัดผลชุดทดสอบต้นแบบเพื่อหาขีดจำกัดของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ 1.5 จัดทำเอกสารสรุปขีดความสามารถของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
023302 ทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบทำละลาย	2.1 จัดทำเช็คลิสต์ในการทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบทำละลาย 2.2 ออกแบบชุดทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบทำละลาย 2.3 สร้างชุดทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบทำละลาย 2.4 ติดตั้งเครื่องมือวัดผลชุดทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบทำละลาย 2.5 จัดทำเอกสารสรุปขีดจำกัดของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

(ก) ทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น

- ทักษะการทดสอบต้นแบบ
- ทักษะการใช้เครื่องมือในการทดสอบ
- ทักษะการออกแบบการทดสอบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ

(ข) ความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น

- ความรู้การเชื่อมต่อเครือข่าย
- ความรู้การสร้างชุดทดสอบ
- ความรู้เกี่ยวกับการเชื่อมต่อเครือข่าย
- ความรู้อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบเบื้องต้น
- ความรู้เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบเบื้องต้น
- ความรู้เครื่องมือวัดที่ใช้ในการทดสอบเบื้องต้น

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะการปรับแต่งค่าอุปกรณ์
- ทักษะการออกแบบการทดสอบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ทักษะการสร้างชุดทดสอบฮาร์ดแวร์
- ทักษะเชื่อมต่อของซอฟต์แวร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง อาทิ IEC IEEE 802
- ความรู้การสร้างชุดทดสอบการทำงานฮาร์ดแวร์
- ความรู้การทดสอบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ความรู้การสร้างระบบจำลอง
- ความรู้อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ
- ความรู้เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ
- ความรู้เรื่องวัดที่ใช้ในการทดสอบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- มีอายุหลักฐานการผ่านงานไม่เกิน 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ขึ้นสมัคร

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ใบประกาศนียบัตร/บันทึกการผ่านการอบรม สัมมนา หรือหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น กลยุทธ์การบริหารโรงงานแบบมืออาชีพ กลยุทธ์การบริหารความรู้ที่ไม่หยุดนิ่ง เทคโนโลยีการจัดการ นวัตกรรมใหม่กับการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) เป็นต้น
- มีอายุหลักฐานเอกสารความรู้ไม่เกิน 3 ปี นับตั้งแต่วันที่ขึ้นสมัคร

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

วิธีการประเมิน

- พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
- พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขั้นตอน ระเบียบหรือวิธีปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน

- ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ
- จัดทำเช็คลิสต์ในการทดสอบเพื่อหาขีดจำกัดของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ออกแบบชุดทดสอบต้นแบบเพื่อหาขีดจำกัดของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- สร้างชุดทดสอบต้นแบบเพื่อหาขีดจำกัดของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- ติดตั้งเครื่องมือวัดผลชุดทดสอบต้นแบบเพื่อหาขีดจำกัดของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- จัดทำเอกสารสรุปขีดความสามารถของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- จัดทำเช็คลิสต์ในการทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบทำลายล้าง
- ออกแบบชุดทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบทำลายล้าง
- สร้างชุดทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบทำลายล้าง
- ติดตั้งเครื่องมือวัดผลชุดทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะแบบทำลายล้าง
- จัดทำเอกสารสรุปขีดจำกัดของต้นแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ

(ข) สถานที่ทำงาน

- ห้องปฏิบัติการ
- (ค) สภาพในการทำงาน
 - ปฏิบัติตามเงื่อนไขการใช้ห้องปฏิบัติการ (ห้องควบคุม Condition ต่างๆ อาทิ ความชื้น อุณหภูมิ)
 - จัดทำชุดทดสอบโดยคำนึงถึงมาตรฐาน IEC และ IEEE
 - ทดสอบค่า default ของต้นแบบ
 - หาขีดจำกัดของอุปกรณ์ในกรณี worst case
- (ง) ข้อมูลและเอกสาร
 - แบบของต้นแบบ
 - Flowchart/Diagram ของต้นแบบ
- (จ) คำแนะนำ
 - ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
- (ฉ) คำอธิบายรายละเอียด
 - ให้ความสำคัญกับข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
 - ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะอาจได้รับการประเมินผ่าน

- ข้อสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์