มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพไฟฟ้า สาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าเทคโนโลยีชั้นสูง

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพไฟฟ้า สาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าเทคโนโลยีชั้นสูง

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

นับแต่อดีตที่ผ่านมา ประเทศไทยได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนในโรงเรียนและมหาวิทยาลัยอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้นักเรียนนักศึกษาที่จบการศึกษามีความรู้ในด้านวิชาการที่ดีมีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับสากล ดังนั้นประเทศไทยจึงใช้ระบบคุณวุฒิทางการศึกษาเป็นสิ่งวัดระดับความสามารถของบุคคลและเป็นสิ่งสำคัญในการจ้างงานทั้งในภาครัฐและเอกชนมาโดยตลอด เมื่อหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนรับผู้จบการศึกษาที่มีความรู้ทางวิชาการเข้ามาทำงานแล้ว ต้องทำการฝึกอบรมเพิ่มเติมเพื่อให้บุคคลากรใหม่มีสมรรถนะที่จะสามารถทำงานให้กับองค์กรได้ต่อไปซึ่งต้องใช้เวลานานและเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากแต่หลังจากที่ยุคสมัยได้มีการเปลี่ยนแปลงจนมีภาวการณ์ในปัจจุบัน ท่ามกลางการแข่งขันที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ภาคธุรกิจต้องปรับตัวเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทั้งโดยการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้นโดยเฉพาะการเพิ่มสมรรถนะบุคลากรเดิม ส่วนบุคลากรใหม่ก็ต้องมีความสามารถและสมรรถนะเพียงพอที่จะเริ่มงานได้ทันทีเช่นเดียวกัน จะมีความรู้แต่ในเชิงวิชาการเช่นเดียวกับในอดีตไม่ได้ ซึ่งในหลายประเทศได้ทำการพัฒนาระบบฐานสมรรถนะบุคคลซึ่งรู้จักกันดีในนาม “ระบบคุณวุฒิวิชาชีพ” มาอย่างต่อเนื่องและบางประเทศได้ประกาศใช้อย่างเป็นทางการแล้วเช่นกัน

นอกจากนั้นจากการที่มีประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน AEC ในปี 2559 ส่งผลให้ประเทศสมาชิกในกลุ่มอาเซียนมีประโยชน์ทางเศรษฐกิจร่วมกันโดยการเป็นตลาดและฐานการผลิตเดียวกัน ซึ่งจะส่งผลให้มีการเคลื่อนย้ายแรงงานเพื่อทำงานระหว่างประเทศสมาชิกได้ ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีกฎเกณฑ์หรือระบบคุณวุฒิวิชาชีพมารองรับ 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 จากกระแสโลกาภิวัตน์ทำให้การดำเนินชีวิตและความต้องการของผู้บริโภคนั้นเปลี่ยนแปลงไปส่งผลให้อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต้องปรับเปลี่ยนไปด้วยโดยมีแนวโน้มการเติบโตตามผลิตภัณฑ์หลักๆ ของอุตสาหกรรม เช่น อุปกรณ์โทรคมนาคม โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือผลิตภัณฑ์เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ส่วนบุคคล (Consumer Electronics) อิเล็กทรอนิกส์ในยานยนต์และเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ที่จะมีบทบาทในการกำหนดทิศทางการพัฒนาของเทคโนโลยีจะมาจากสหรัฐอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้เพราะเป็นบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่สำคัญ แนวโน้มของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในอนาคตจะต้องสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้และสอดคล้องกับลักษณะการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น ต้องสามารถทำงานได้ในหลากหลายฟังก์ชันการใช้งานมีความยืดหยุ่นในการใช้งานอุปกรณ์จะต้องมีขนาดที่เล็กลงน้ำหนักเบา รวมทั้งมีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้น นอกจากนี้ต้องเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และใช้พลังงานที่น้อยลงด้วยซึ่งนับเป็นสิ่งที่ท้าทายการวิจัยและพัฒนาของผู้ผลิตทั่วโลกในปัจจุบัน

ประเทศไทยก็นับเป็นประเทศหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมนี้โดยปัจจุบันไทยมีศักยภาพโดดเด่นในด้านของการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยเฉพาะเครื่องปรับอากาศ และตราสินค้าของไทยก็ได้รับการยอมรับในระดับหนึ่ง เพราะอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นเป็นอุตสาหกรรมที่ไม่ต้องอาศัยเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนมาก ในขณะที่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยการลงทุนสูงและใช้เทคโนโลยีระดับสูง อุตสาหกรรมส่วนใหญ่จึงเป็นการร่วมลงทุนระหว่างผู้ประกอบการไทยกับต่างชาติ และไทยจะมีบทบาทในการเป็นผู้รับจ้างผลิต โดยจุดแข็งของประเทศจะอยู่ที่ความสามารถในการผลิตสินค้าที่มีขนาดเล็กและแม่นยำสูง เหล่านี้นำไปสู่การวางวิสัยทัศน์ให้กับประเทศไทยในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าคือ

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

สภาพแวดล้อมทางธุรกิจของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์

อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์แบ่งออกเป็น อุตสาหกรรมต้นน้ำ อุตสาหกรรมกลางน้ำ และอุตสาหกรรมปลายน้ำ ได้ดังนี้

- อุตสาหกรรมต้นน้ำ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ คือ การออกแบบวงจรไฟฟ้า การผลิตและเจือสารแผ่นเวเฟอร์
- อุตสาหกรรมกลางน้ำ คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็คทรอนิคส์ซึ่งประกอบด้วยการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board : PCB) และชิ้นส่วนอิเล็คทรอนิคส์อื่นๆ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่เน้นการส่งออกเป็นหลัก ดังนั้นจึงต้องพึ่งพาความต้องการสินค้าจากต่างประเทศ ปัจจุบันอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต้องพึ่งพาการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศถึงร้อยละ 80 ใช้วัตถุดิบในประเทศ ร้อยละ 20
- อุตสาหกรรมปลายน้ำ คือ คอมพิวเตอร์และส่วนประกอบ อุปกรณ์โทรคมนาคม เครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งผู้ผลิตมีการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีการออกแบบและมีความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนส่วนประกอบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ทำให้เครื่องใช้ภายในบ้านที่ผลิตในประเทศไทยมีรูปแบบสวยงามคุณภาพดี การผลิตเครื่องใช้ภายในบ้าน รวมทั้งมีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมในประเทศสูง

การบริโภคภายในประเทศ

- อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ของประเทศไทยมีการผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศเพียง 10% และส่งออก 90% ซึ่งเมื่อมีการชะลอตัวทางเศรษฐกิจจึงส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรม ดังนั้นผู้ผลิตต้องพยายามหันมาให้ความสำคัญกับตลาดในประเทศมากขึ้นเพื่อลดความเสี่ยง

การส่งออกและนำเข้า

- สินค้าส่งออกหลัก คือ แผงวงจรไฟฟ้า PCB เครื่องรับโทรทัศน์ เป็นต้น โดยมีตลาดส่งออกที่สำคัญ คือ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และกลุ่มสหภาพยุโรป คู่แข่งในอาเซียนที่สำคัญ คือ ประเทศมาเลเซียและประเทสสิงคโปร์ ส่วนตลาดนำเข้าหลักของไทย คือ สหรัฐอเมริกา จีน เยอรมัน ฮ่องกงและญี่ปุ่น
โดยตลาดอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ของไทยมีอัตราการเติบโตอย่างรวดเร็วและมีนักลงทุนทั้งไทยและต่างประเทศให้ความสนใจและมีความต้องการลงทุนเพิ่มสูงขึ้น ทำให้มีการลงทุนสะสมอย่างต่อเนื่อง

แนวโน้มของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์

- จากแนวโน้มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พบว่าสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าเกือบทุกผลิตภัณฑ์โดยรวมปรับตัวลดลง ส่วนแนวโน้มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ปรับตัวลดลงเช่นกัน จากการปรับตัวลดลงของอุตสาหกรรม HDD และชิ้นส่วน IC โดยมีการคาดการณ์ว่าจะปรับตัวลดลงซึ่งจะเป็นการปรับลดลงที่น้อยกว่าในช่วงก่อนหน้านี้ เนื่องจากเริ่มมีคำสั่งซื้อเข้ามาและมีสัญญาณที่ดีในการจ้างงานที่อาจมีการปรับตัวเพิ่มขึ้น

ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเห็นควรดำเนินโครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพไฟฟ้า สาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าเทคโนโลยีชั้นสูง เพื่อเป็นการรองรับการเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 ผู้ประกอบการสามารถจ้างงานได้ตรงกับความต้องการ และเชื่อมั่นว่าผู้ประกอบวิชาชีพไฟฟ้าที่ผ่านการทดสอบสอบมาตรฐานอาชีพแล้วเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถได้มาตรฐานสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับประเทศไทยได้ในที่สุด

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

1

(รายละเอียดของชุดฝึกอบรมที่ได้รับการรับรองตามการปรับปรุงในแต่ละครั้ง แสดงในตารางข้างล่าง ข้อมูลครั้งล่าสุดจะแสดงอยู่ในบรรทัดบนสุด)
ครั้งที่ (อื่น ๆ) :
ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ วันที่ประกาศ
ข้อสังเกต :
การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ :

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สาขาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

อาชีพนักพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูง (Smart Factory) ระดับ 5

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

1. อาชีพนักพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ (Smart Product) เพื่อรองรับ IoT (Internet of things) ระดับ 3 ระดับ 4 และระดับ 5 2. อาชีพนักพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูง (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
0411	เลือกใช้องค์ประกอบของระบบควบคุมอัตโนมัติ
0421	ออกแบบและเลือกใช้ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่ายเชื่อมระบบโรงงาน
0431	ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลการผลิต

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อาชีพนักพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูง (Smart Factory) ระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

ระดับคุณวุฒินี้ถือว่าเป็นบุคคลที่มีทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงานในการพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูงมีทักษะในการปฏิบัติงานที่ซับซ้อน มีส่วนร่วมในการวางแผน บริหารจัดการ และกำหนดนโยบายขององค์กรโดยใช้ทฤษฎีและเทคนิคในการแก้ปัญหาอย่างอิสระ สามารถพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ สามารถใช้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีในการปฏิบัติงานและให้คำแนะนำหรือสอนบุคคลอื่นได้

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

• ผู้ที่เข้าสู่การทดสอบคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพไฟฟ้า สาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าเทคโนโลยีชั้นสูงอาชีพนักพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูง (Smart Factory) ระดับ 5 จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- สำเร็จการศึกษาขั้นต่ำในระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า หรือ

- ผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพไฟฟ้า สาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าเทคโนโลยีชั้นสูง อาชีพนักพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูง (Smart Factory) ระดับ 4 ไม่น้อยกว่า 2 ปี หรือ

- มีประสบการณ์ทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปี

• ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพไฟฟ้า สาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าเทคโนโลยีชั้นสูง อาชีพนักพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูง (Smart Factory) ระดับ 5 ต้องผ่านการประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพระดับ 5 ทั้ง 3 หน่วย

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

(ข้อแนะนำเฉพาะสำหรับคุณวุฒิวิชาชีพนี้) ทักษะที่กำหนดนี้สำหรับบุคคลที่ปฏิบัติงานในการออกแบบหน่วยควบคุมภายในระบบอัตโนมัติ

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

0411 เลือกใช้องค์ประกอบของระบบควบคุมอัตโนมัติ

0421 ออกแบบและเลือกใช้ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่ายเชื่อมระบบโรงงาน

0431 ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลการผลิต

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	
คำอธิบาย	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
มุ่งส่งเสริมและสนับสนุนศักยภาพของอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ตามมาตรฐานสากล	04	ออกแบบและสร้างกระบวนการผลิตของกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ชั้นสูง	041	ออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ
			042	ออกแบบเครือข่ายเชื่อมระบบโรงงาน
			043	ออกแบบระบบจัดการข้อมูลการผลิต(Productivity Traceability)

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**
041	ออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ	0411	เลือกใช้องค์ประกอบของระบบควบคุมอัตโนมัติ	041101	เข้าใจหลักการและความสำคัญของอุตสาหกรรม 4.0
				041102	เข้าใจมาตรฐานและข้อกำหนดของส่วนควบคุมของกระบวนการอัตโนมัติ
				041103	วิเคราะห์ความต้องการของระบบ
				041104	ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบอัตโนมัติ
				041105	จัดทำเอกสารข้อกำหนดของระบบ
042	ออกแบบเครือข่ายเชื่อมระบบโรงงาน	0421	ออกแบบและเลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่ายเชื่อมระบบโรงงาน	042101	เข้าใจมาตรฐานของการสื่อสารข้อมูลในระบบอัตโนมัติ
				042102	เลือกเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลที่เหมาะสมกับความต้องการของระบบ
				042103	กำหนดรายการของอุปกรณ์และสายสัญญาณสำหรับการสื่อสารข้อมูล
				042104	กำหนดโปรโตคอลในการสื่อสารข้อมูลกับระบบสารสนเทศ
				042105	ออกแบบการสื่อสารข้อมูลตามหลักการความมั่นคงของข้อมูล
043	ออกแบบระบบจัดการข้อมูลการผลิต(Productivity Traceability)	0431	ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลการผลิต	043101	เข้าใจเทคโนโลยีของฐานข้อมูล
				043102	เข้าใจตัวชี้วัดของกระบวนการผลิต
				043103	ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับกระบวนการผลิต
				043104	ออกแบบส่วนเชื่อมต่อฐานข้อมูล

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 0411

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เลือกใช้องค์ประกอบของระบบควบคุมอัตโนมัติ

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูง (Smart Factory)
รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

ISCO 2511 นักวิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์
ISCO 3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ เป็นหน่วยที่อธิบายถึงความรู้และทักษะที่จำเป็นของอาชีพนักนักพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูง ที่วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาส่วนควบคุมของระบบอัตโนมัติให้เป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนดของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม 4.0

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

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)
041101 เข้าใจหลักการและความสำคัญของอุตสาหกรรม 4.0	1.1 อธิบายแนวคิดและหลักการสำคัญของอุตสาหกรรม 4.0 1.2 อธิบายเทคโนโลยีที่เป็นรากฐานของอุตสาหกรรม 4.0	ข้อสอบข้อเขียน
041102 เข้าใจมาตรฐานและข้อกำหนดของส่วนควบคุมของกระบวนการอัตโนมัติ	2.1 อธิบายมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับส่วนควบคุมของระบบอัตโนมัติ 2.2 อธิบายถึงข้อกำหนดสำคัญที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ในส่วนควบคุมของกระบวนการผลิต 2.3 อธิบายถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
041103 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ	3.1 ระบุหน้าที่ของระบบอัตโนมัติจากคำอธิบายของงาน 3.2 ระบุลำดับและเงื่อนไขทางเวลาของการทำงาน 3.3 ประเมินขีดความ สามารถของระบบ 3.4 สามารถระบุข้อจำกัดที่มีผลกระทบต่อการทำงานของส่วนควบคุมได้ 3.5 ระบุมาตรฐานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของส่วนควบคุม	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
041104 ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบอัตโนมัติ	4.1 เลือกส่วนควบคุมที่เหมาะสมกับงานไ 4.2 เลือกอุปกรณ์ประเภทเซ็นเซอร์และตัวกระทำที่เหมาะสมกับงาน 4.3 เลือกเทคโนโลยีและอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลที่เหมาะสมกับงาน 4.4 เลือกเคสและอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมกับงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
041105 จัดทำเอกสารข้อกำหนดของระบบ	5.1 อธิบายรายการของเนื้อหาที่จำเป็นสำหรับเอกสารข้อกำหนดตามระบบคุณภาพ 5.2 อธิบายแผนภาพและสัญลักษณ์ของระบบอัตโนมัติ 5.3 กำหนดขั้นตอนในการออกแบบ สร้าง ติดตั้งและบำรุงรักษาส่วนควบคุมของระบบอัตโนมัติ 5.4 ประเมินเวลาที่ใช้ในการออกแบบและสร้างส่วนควบคุม 5.5 ระบุระดับความเข้ากันได้กับมาตรฐานและข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ข้อสอบข้อเขียน แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

(ก) ทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น

- ทักษะในการอ่านและเขียนแบบไฟฟ้า

(ข) ความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น

- ความรู้เกี่ยวกับการบริหารโครงการ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการอ่านและเขียนแบบของระบบอัตโนมัติ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เทคโนโลยีหน่วยประมวลผล เซ็นเซอร์ ตัวกระทำ และการสื่อสารข้อมูล
- ความรู้มาตรฐานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม ได้แก่ การแผ่คลื่น ไฟฟ้าสถิต สภาพแวดล้อม และความปลอดภัย
- ความรู้หลักการของวิศวกรรมระบบและวิศวกรรมซอฟต์แวร์
- ความรู้เอกสารในระบบคุณภาพ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือรับรองการทำงาน หรือ
- ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
- แฟ้มสะสมผลงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) นวัตกรรมใหม่กับการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการพื้นฐานแมคคาทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติ เป็นต้น
- ใบรับรองระดับความรู้ด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น Mobile Communication Data Transmission System เป็นต้น

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- ขอบเขตด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- ออกให้หรือรับรองโดยหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในสายงานระบบอัตโนมัติ

วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียน ณ สถานรับรอง
- การยื่นหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

การควบคุมในงานอุตสาหกรรม แบ่งตามอุปกรณ์การควบคุมได้ดังนี้

1.การควบคุมด้วยไฟฟ้า

2.การควบคุมด้วยนิวแมติกส์ และไฮดรอลิกส์

3.การควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

4.การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์

5.การควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

(ก) คำแนะนำ

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ และเอกสารข้อกำหนดควรอ้างอิงข้อแนะนำ (Guideline) ของหน่วยงานที่ได้รับการยอมรับในภาคอุตสาหกรรม เช่น

- IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications
- IPA Embedded System development Process Reference

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1) ขั้นตอน ระเบียบ หรือวิธีปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน (Workplace Procedures)

การทำงานควรดำเนินไปตามขั้นตอนของวัฏจักรชีวิต (Lifecycle) ของวิศวกรรมระบบ ได้แก่

- การกำหนดแนวคิดของระบบ
- การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ
- การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ
- การสร้างระบบ
- การทดสอบระบบ
- การส่งมอบระบบ

2) สถานที่ทำงาน (Work Site)

N/A

3) สภาวะในการทำงาน (Operating Conditions)

N/A

4) ข้อมูล/เอกสาร (Information/Documents)

เอกสารและหลักฐานสามารถอ้างอิงย้อนกลับไปยังข้อแนะนำหรือมาตรฐานในการจัดทำ รวมทั้งได้ดำเนินตามขั้นตอนที่เหมาะสมในการควบคุมเอกสาร

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะจะประเมินอาจจะได้รับการประเมินผ่าน:

- การสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์
- แฟ้มสะสมผลงาน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 0421

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ออกแบบและเลือกใช้ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่ายเชื่อมระบบโรงงาน

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูง (Smart Factory)
รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่

ISCO 2511 นักวิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์
ISCO 3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ เป็นหน่วยที่อธิบายถึงความรู้และทักษะที่จำเป็นของอาชีพนักนักพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูง ที่วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาส่วนควบคุมของระบบอัตโนมัติให้เป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนดของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม 4.0

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

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)
042101 เข้าใจมาตรฐานของการสื่อสารข้อมูลในระบบอัตโนมัติ	1.1 อธิบายมาตรฐานของการสื่อสารข้อมูลในอุตสาหกรรม 4.0 1.2 อธิบายคุณลักษณะและข้อจำกัดของมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลสำหรับระบบอัตโนมัติ 1.3 อธิบายข้อกำหนดของการสื่อสารข้อมูลสำหรับกระบวนการผลิต	ข้อสอบข้อเขียน
042102 เลือกเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลที่เหมาะสมกับความต้องการของระบบ	2.1 เลือกประเภทของการสื่อสารข้อมูลจากคำอธิบายของงาน 2.2 เลือกประเภทของการสื่อสารข้อมูลจากข้อมูลของระบบสารสนเทศของโรงงาน 2.3 เลือกประเภทของการสื่อสารข้อมูลจากข้อมูลของเครื่องจักร	ข้อสอบข้อเขียน แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
042103 กำหนดรายการของอุปกรณ์และสายสัญญาณสำหรับการสื่อสารข้อมูล	3.1 เลือกอุปกรณ์สื่อสารข้อมูล 3.2 เลือกสายสัญญาณที่เหมาะสมกับการสื่อสารข้อมูล 3.3 กำหนดเงื่อนไขในการติดตั้งอุปกรณ์และสายสัญญาณ 3.4 เขียนแบบการติดตั้งเครือข่ายสื่อสารข้อมูล	ข้อสอบข้อเขียน แฟ้มสะสมผลงาน
042104 กำหนดโปรโตคอลในการสื่อสารข้อมูลกับระบบสารสนเทศ	4.1 อธิบายหลักการของโมเดลการสื่อสาร OSI 7 ชั้น 4.2 อธิบายรูปแบบของการแลกเปลี่ยนข้อมูล 4.3 เลือกโปรโตคอลในการสื่อสารจากข้อมูลของระบบสารสนเทศ 4.4 อธิบายเงื่อนไขในการจัดเตรียมข้อมูลตามโปรโตคอลในการสื่อสาร 4.5 กำหนดเงื่อนไขในการทดสอบโปรโตคอล	ข้อสอบข้อเขียน
042105 ออกแบบการสื่อสารข้อมูลตามหลักการความมั่นคงของข้อมูล	5.1 อธิบายหลักการของ Authentication Authorization และAccounting 5.2 อธิบายเทคโนโลยีของความมั่นคงของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 5.3 อธิบายแนวปฏิบัติที่ดีตามหลักการความมั่นคงของข้อมูล	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล
- ความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการอ่านและเขียนแบบของระบบอัตโนมัติ
- ทักษะในการอ่านและเขียนแบบของเครือข่ายสื่อสารข้อมูล

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล
- ความรู้เอกสารในระบบคุณภาพ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือรับรองการทำงาน หรือ
- ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
- แฟ้มสะสมผลงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) นวัตกรรมใหม่กับการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการพื้นฐานแมคคาทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติ เป็นต้น
- ใบรับรองระดับความรู้ด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น Mobile Communication Data Transmission System เป็นต้น

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- ขอบเขตด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ออกให้หรือรับรองโดยหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในสายงานระบบอัตโนมัติ

วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียน ณ สถานรับรอง
- การยื่นหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ และเอกสารข้อกำหนดควรอ้างอิงข้อแนะนำ (Guideline) ของหน่วยงานที่ได้รับการยอมรับในภาคอุตสาหกรรม เช่น

- IEEE 1016: Software Design Specification
- ISO/IEC/IEEE 29119 Software Testing
- IPA Embedded System development Process Reference

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1) ขั้นตอน ระเบียบ หรือวิธีปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน (Workplace Procedures)

การทำงานควรดำเนินไปตามขั้นตอนของวัฏจักรชีวิต (Lifecycle) ของวิศวกรรมระบบ ได้แก่

- การกำหนดแนวคิดของระบบ
- การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ
- การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ
- การสร้างระบบ
- การทดสอบระบบ
- การส่งมอบระบบ

2) สถานที่ทำงาน (Work Site)

N/A

3) สภาวะในการทำงาน (Operating Conditions)

N/A

4) ข้อมูล/เอกสาร (Information/Documents)

เอกสารและหลักฐานสามารถอ้างอิงย้อนกลับไปยังข้อแนะนำหรือมาตรฐานในการจัดทำ รวมทั้งได้ดำเนินตามขั้นตอนที่เหมาะสมในการควบคุมเอกสาร

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะจะประเมินอาจจะได้รับการประเมินผ่าน:

- การสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์
- แฟ้มสะสมผลงาน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 0431

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลการผลิต

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูง (Smart Factory) รหัสและอาชีพตาม ISCO-08 ได้แก่
ISCO 2511 นักวิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์
ISCO 3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ เป็นหน่วยที่อธิบายถึงความรู้และทักษะที่จำเป็นของอาชีพนักนักพัฒนากระบวนการผลิตชั้นสูง ที่วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาส่วนควบคุมของระบบอัตโนมัติให้เป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนดของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม 4.0

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

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)
043101 เข้าใจเทคโนโลยีของฐานข้อมูล	1.1 อธิบายความสำคัญของข้อมูลในอุตสาหกรรม 4.0 1.2 อธิบายหลักการของการจัดเก็บข้อมูลแบบ RDBMS 1.3 อธิบายหลักการและไวยากรณ์ของภาษา SQL	ข้อสอบข้อเขียน
043102 เข้าใจตัวชี้วัดของกระบวนการผลิต	2.1 อธิบายข้อมูลและตัวชี้วัดในแง่ Productivity 2.2 อธิบายข้อมูลและตัวชี้วัดในแง่คุณภาพ 2.3 อธิบายข้อมูลและตัวชี้วัดในแง่ Traceability	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
043103 ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับกระบวนการผลิต	3.1 อ่านและเขียนแบบของฐานข้อมูลจากข้อกำหนด 3.2 ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิต 3.3 คำนวณตัวชี้วัดจากข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูล	ข้อสอบข้อเขียน แฟ้มสะสมผลงาน
043104 ออกแบบส่วนเชื่อมต่อฐานข้อมูล	4.1 อธิบายหลักการของการเข้าถึงฐานข้อมูล 4.2 อธิบายหลักการของ web service 4.3 อ่านและเขียนแผนภาพของการเชื่อมต่อด้วย webservice	ข้อสอบข้อเขียน แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล
- ความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการอ่านและเขียนแบบของระบบอัตโนมัติ
- ทักษะในการอ่านและเขียนแบบของเครือข่ายสื่อสารข้อมูล

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล
- ความรู้เอกสารในระบบคุณภาพ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือรับรองการทำงาน หรือ
- ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
- แฟ้มสะสมผลงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) นวัตกรรมใหม่กับการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการพื้นฐานแมคคาทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติ เป็นต้น
- ใบรับรองระดับความรู้ด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น การวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement System Analysis, MSA) , QC 7 Tools Basic , ISO 9001 , ISO 14001 เป็นต้น

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- ขอบเขตด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ออกให้หรือรับรองโดยหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในสายงานระบบอัตโนมัติ

วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียน ณ สถานรับรอง
- การยื่นหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ และเอกสารข้อกำหนดควรอ้างอิงข้อแนะนำ (Guideline) ของหน่วยงานที่ได้รับการยอมรับในภาคอุตสาหกรรม เช่น

- IEEE 1016: Software Design Specification
- ISO/IEC/IEEE 29119 Software Testing
- IPA Embedded System development Process Reference

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1)ขั้นตอน ระเบียบ หรือวิธีปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน (Workplace Procedures)

การทำงานควรดำเนินไปตามขั้นตอนของวัฏจักรชีวิต (Lifecycle) ของวิศวกรรมระบบ ได้แก่

- การกำหนดแนวคิดของระบบ
- การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ
- การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ
- การสร้างระบบ
- การทดสอบระบบ

- การส่งมอบระบบ

2) สถานที่ทำงาน (work site)

N/A

3) สภาวะในการทำงาน (Operating Conditions)

N/A

4) ข้อมูล/เอกสาร (Information/Documents)

เอกสารและหลักฐานสามารถอ้างอิงย้อนกลับไปยังข้อแนะนำหรือมาตรฐานในการจัดทำ รวมทั้งได้ดำเนินตามขั้นตอนที่เหมาะสมในการควบคุมเอกสาร

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะจะประเมินอาจจะได้รับการประเมินผ่าน:

- การสอบข้อเขียน
- การตรวจสอบหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้