มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ปรับปรุงครั้งที่ 1 ปี ฉบับปี พ.ศ. 2562

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

มาตรฐานอาชีพช่างเทคนิคในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีนี้ มุ่งเน้นเฉพาะช่างเทคนิคที่ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Downstream) เฉพาะส่วนที่ปฏิบัติงานด้าน Operation, Mechanical Maintenance, Electrical Maintenance, และ Instrumentation Maintenance

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

N/A

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) ระดับ 4

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

NA

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
PPC4/1	โครงสร้างธุรกิจและอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Petroleum and Petrochemical Industry and Business Structure)
PPC4/2	ความปลอดภัยชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน (Safety,Health and Work Environment (SHE))
PPC4/3	หลักการทำงานของอุปกรณ์พื้นฐานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Basic Equipment in the Process Industry)
PPC4/4	ระบบสนับสนุน (Utility) ในกระบวนการผลิต (Process and Utility Overview)
PPE4/1	ความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า 1 (Safety in Electrical Maintenance 1)
PPE4/2	การตรวจสอบ บำรุงรักษา สอบเทียบ หล่อลื่น ทำความสะอาดและปรับแต่งอุปกรณ์ไฟฟ้า 1 (Inspection, Maintaining, Calibrating, Lubricating, Cleaning and Tuning Electrical Equipment 1)

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) ระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ใน อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) คุณวุฒิวิชาชีพชั้น 4 จะสามารถใช้ผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคครอบคลุมงานอาชีพแก้ไขปัญหาในบริบทที่คาดการณ์ปัญหาได้
ปรับใช้หลักการหาข้อสรุปประเด็นปัญหาและตัดสินใจงานในหน้าที่ได้ด้วยตนเอง ประสานการทำงานเพื่อควบคุมคุณภาพผลงาน และบุคคลต้องมีคุณลักษณะดังนี้

1. สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษภาษาในกลุ่มประชาคมอาเซียนและสามารถสั่งงานได้
2. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน
3. ทักษะความคิดและการปฏิบัติที่หลากหลาย

4. สรุปและตัดสินใจแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานโดยใช้ทฤษฎีและเทคนิค

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพอาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) คุณวุฒิวิชาชีพชั้น 4
   1.1ผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะ ชั้น 4 ทั้งหน่วยสมรรถนะแกนกลางและหน่วยสมรรถนะทางเทคนิค
2. คุณสมบัติของผู้ที่สามารถขอเข้ารับการประเมินสมรรถนะ อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) คุณวุฒิวิชาชีพชั้น 4
   2.1สำเร็จการศึกษาระดับ ปวช. ด้านไฟฟ้า และมีประสบการณ์ปฏิบัติงานในด้านไฟฟ้าอย่างน้อย 2 ปีต่อเนื่อง
   2.2หรือ สำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. ด้านไฟฟ้า
   2.3หรือ สำเร็จการศึกษาสูงกว่าระดับ ปวส. ด้านไฟฟ้า และมีประสบการณ์การปฏิบัติงานในด้านไฟฟ้าอย่างน้อย 1 ปีต่อเนื่อง
   2.4หรือ มีประสบการณ์การปฏิบัติงานในด้านไฟฟ้าอย่างน้อย 5 ปีต่อเนื่อง
3.การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพในคุณวุฒิวิชาชีพชั้นที่สูงขึ้นไป
   3.1หลังจากผ่านเกณฑ์การประเมินสมรรถนะและได้รับคุณวุฒิวิชาชีพอาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) คุณวุฒิวิชาชีพชั้น 4 เรียบร้อยแล้วเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 2 ปีต่อเนื่อง จึงจะสามารถขอเข้ารับการประเมินสมรรถนะเพื่อเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพชั้นที่สูงขึ้นไปได้

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพอย่างน้อย 3 ปีต่อเนื่อง
2. กรณีผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพไม่สามารถแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพอย่างน้อย 3 ปีต่อเนื่องได้ หรือแจ้งความประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพภายหลังจากวันหมดอายุการรับรองตามระบุ ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือฯ ต้องเข้ารับการประเมินสมรรถนะทุกหน่วยสมรรถนะของอาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) คุณวุฒิวิชาชีพชั้น 4
3. กรณีผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ ซึ่งเคยได้รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 7 ระดับ อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) คุณวุฒิวิชาชีพชั้น 4 มาแล้ว สามารถแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพอย่างน้อย 3 ปีต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือฯ ต้องเข้ารับการประเมินสมรรถนะอาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) คุณวุฒิวิชาชีพชั้น 4 ตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับในทุกหน่วยสมรรถนะ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ด้านไฟฟ้า

หมายเหตุ :

หน่วยสมรรถนะแกนกลาง (Core Competency) จำนวน 4 หน่วย ได้แก่

PPC4/1 โครงสร้างธุรกิจและอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Petroleum and Petrochemical Industry and Business Structure)

PPC4/2 ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน (Safety, Health and Work Environment (SHE))

PPC4/3 หลักการทำงานของอุปกรณ์พื้นฐานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Basic Equipment in the Process Industry)

PPC4/4 ระบบสนับสนุน (Utility) ในกระบวนการผลิต (Process and Utility Overview)

หน่วยสมรรถนะทางเทคนิค อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) คุณวุฒิวิชาชีพชั้น 4 จำนวน 2 หน่วย ได้แก่

PPE4/1 ความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า 1 (Safety in Electrical Maintenance 1)

PPE4/2 การตรวจสอบ บำรุงรักษา สอบเทียบ หล่อลื่น ทำความสะอาดและปรับแต่งอุปกรณ์ไฟฟ้า 1 (Inspection, Maintaining, Calibrating, Lubricating, Cleaning and Tuning Electrical Equipment 1)

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

PPC4/1 โครงสร้างธุรกิจและอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Petroleum and Petrochemical Industry and Business Structure)

PPC4/2 ความปลอดภัยชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน (Safety,Health and Work Environment (SHE))

PPC4/3 หลักการทำงานของอุปกรณ์พื้นฐานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Basic Equipment in the Process Industry)

PPC4/4 ระบบสนับสนุน (Utility) ในกระบวนการผลิต (Process and Utility Overview)

PPE4/1 ความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า 1 (Safety in Electrical Maintenance 1)

PPE4/2 การตรวจสอบ บำรุงรักษา สอบเทียบ หล่อลื่น ทำความสะอาดและปรับแต่งอุปกรณ์ไฟฟ้า 1 (Inspection, Maintaining, Calibrating, Lubricating, Cleaning and Tuning Electrical Equipment 1)

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 04/08/2563

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
การปฏิบัติงานของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ	P	Project	PPC	ปฏิบัติงานในฐานะช่างเทคนิคด้านปิโตรเลียมปิโตรเคมีด้วยความรู้ในอุตสาหกรรม
			PPE	ปฏิบัติงานหลักด้าน Process Electrical Maintenance ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยความรู้ความเข้าใจทักษะด้านความปลอดภัย การตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าและการซ่อมแซม ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 04/08/2563

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
PPC	ปฏิบัติงานในฐานะช่างเทคนิคด้านปิโตรเลียมปิโตรเคมีด้วยความรู้ในอุตสาหกรรม	PPC4/1	โครงสร้างธุรกิจและอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Petroleum and Petrochemical Industry and Business Structure)	PPC4/1-1	เข้าใจพื้นฐานของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Understand the Fundamental of Petroleum and Petrochemical Industry and Business Structure)
				PPC4/1-2	ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ เทอร์โมไดนามิค และฟลูอิดเอ็นจิเนียร์ เพื่อประกอบการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามหลักทฤษฎี (Aware of the Application of Relevant Mathematics, Chemical, Physical, Thermodynamic and Fluid Engineering Concepts)
				PPC4/1-3	เข้าใจบทบาทหน้าที่การปฏิบัติงานของช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Understand the Technician Roles in the Unit Operation)
				PPC4/1-4	เข้าใจความหมายของคำศัพท์เทคนิคพื้นฐานสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมและระบุโปรแกรมที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Understand Basic Technical Term and ICT Used in the Unit operation)
		PPC4/2	ความปลอดภัยชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน (Safety,Health and Work Environment (SHE))	PPC4/2-1	ตระหนักถึงอันตราย ความเสี่ยงและความไม่ปลอดภัยที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน (Understand Incident,Hazards,Risks and Unsafe Practice related to Unit Operation)
				PPC4/2-2	เข้าใจการปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัย (Understand safety principles in working on Chemical)
				PPC4/2-3	ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการปฏิบัติงาน (Demonstrate the correct use Basic Safety Equipment and Personal Protective Equipment (PPE))
				PPC4/2-4	ตอบสนองต่อสภาวะฉุกเฉินเบื้องต้น (Aware of Basic Fire Fighting,Basic First Aid and Emergency Responses)
		PPC4/3	หลักการทำงานของอุปกรณ์พื้นฐานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Basic Equipment in the Process Industry)	PPC4/3-1	เข้าใจหลักการทำงานของระบบท่อและวาล์ว (Understand the functions of Piping and Valves)
				PPC4/3-2	เข้าใจหลักการทำงานของถังและถังความดัน (Understand the functions of the Tanks and Pressure Vessels)
				PPC4/3-3	เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องจักรกล (Understand the functions of Rotating Equipment such as Motor,Turbines,Pumps,Compressors)
				PPC4/3-4	เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องกลคงที่ (Understand the functions of Static Equipment : Strainer, Filters, Dryers, and Steam Trap)
				PPC4/3-5	เข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Understand the functions of Heat Transfer Equipment)
		PPC4/4	ระบบสนับสนุน (Utility) ในกระบวนการผลิต (Process and Utility Overview)	PPC4/4-1	เข้าใจภาพรวมของกระบวนการผลิตและระบบสนับสนุน (Understand Process and Utility Overview)
				PPC4/4-2	เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิตระบบอากาศ (Understand utility: air system (Process Air (AIP),Instrument Air (AII),Nitrogen)
				PPC4/4-3	เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิตระบบน้ำ (Understand utility: Process Water (Potable Water Systems, Cooling Water, Service Water, Demineralized Water, RO))
				PPC4/4-4	เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิตระบบไอน้ำ น้ำร้อน (Understand Steam/Condensate System)
				PPC4/4-5	เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิตระบบเชื้อเพลิง (Understand utility: Fuel System (Gas, Liquid, Solid))

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
PPC	ปฏิบัติงานในฐานะช่างเทคนิคด้านปิโตรเลียมปิโตรเคมีด้วยความรู้ในอุตสาหกรรม	PPC4/4	ระบบสนับสนุน (Utility) ในกระบวนการผลิต (Process and Utility Overview)	PPC4/4-6	เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิตระบบหอเผาทิ้ง (Understand Flare System)
				PPC4/4-7	เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิตระบบทำความเย็น (Understand Refrigeration System (Chiller, Refrigerator))
PPE	ปฏิบัติงานหลักด้าน Process Electrical Maintenance ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยความรู้ความเข้าใจทักษะด้านความปลอดภัย การตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าและการซ่อมแซม ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า	PPE4/1	ความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า 1 (Safety in Electrical Maintenance 1)	PPE4/1-1	ตรวจสอบความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า 1 (Conduct Preventative SHE Inspections in Electrical Maintenance)
				PPE4/1-2	ปฏิบัติการตามหลักความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า 1 (Conduct SHE Incident and Hazards in Electrical Maintenance 1)
				PPE4/1-3	แนะนำนโยบายและแนวปฏิบัติความปลอดภัยแก่บุคคลที่เข้าพื้นที่การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า (Instruct Individuals Entering Operator Area in SHE Policies and Procedures in Electrical Maintenance)
				PPE4/1-4	ปฏิบัติตามนโยบายและแนวปฏิบัติในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า (Comply with Local and International Policies and Procedure in Electrical Maintenance)
		PPE4/2	การตรวจสอบ บำรุงรักษา สอบเทียบ หล่อลื่น ทำความสะอาดและปรับแต่งอุปกรณ์ไฟฟ้า 1 (Inspection, Maintaining, Calibrating, Lubricating, Cleaning and Tuning Electrical Equipment 1)	PPE4/2-1	เข้าใจ Single Line Diagram (Understand the Single Line Diagram)
				PPE4/2-2	บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าหลัก 1 (Maintain Main Power System 1)
				PPE4/2-3	บำรุงรักษาระบบพลังงานไฟฟ้าและการควบคุม 1 (Maintain Power Electronic and Control 1)
				PPE4/2-4	บำรุงรักษาเครื่องจักรไฟฟ้า 1 (Maintain Electrical Machine 1)
				PPE4/2-5	บำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าโรงงาน 1 (Maintain Plant Electrical Equipment and System)
				PPE4/2-6	บำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าโรงงาน 2 (Maintain Plant Electrical Equipment and System 2)

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PPC4/1

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ โครงสร้างธุรกิจและอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Petroleum and Petrochemical Industry and Business Structure)

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการ (Operation Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องกล (Mechanical Maintenance Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดและควบคุม ภาคสนาม (Field Instrument Maintenance Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดและควบคุม ระบบควบคุมการผลิต (System Control Instrument Maintenance Technicial) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดและควบคุมสำหรับงานวิเคราะห์ (Analyzer Instrument Maintenance Technicial) ระดับ 4

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างธุรกิจและอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ลักษณะและความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี เข้าใจความหมายของคำศัพท์เทคนิคพื้นฐาน สัญลักษณ์ทางวิศวกรรม กระบวนการผลิตที่มีในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี พร้อมทั้ง การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์เพื่อประกอบการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามหลักทฤษฎี วิเคราะห์ผลกระทบของธุรกิจปิโตรเลียมและปิโตรเคมีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจได้ เข้าใจและตระหนักถึงบทบาทหน้าที่การปฏิบัติงานของช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี การดูแลรักษาเครื่องจักรเบื้องต้น มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูล และโปรแกรมที่ใช้ในหน่วยปฏิบัติการ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
3115 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมเครื่องกล
3133 ช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรโรงงานแปรรูปทางเคมี
3134 ช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรโรงงานกลั่นปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ

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)
PPC4/1-1 เข้าใจพื้นฐานของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Understand the Fundamental of Petroleum and Petrochemical Industry and Business Structure)	1. นำเสนอแนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมและธุรกิจปิโตรเลียมและปิโตรเคมีในประเทศไทย(Basic concepts of Petroleum and Petrochemical Industry and Business in Thailand are described) 2. ระบุผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี(Product Chain in Petrochemical Business (i.e., feedstock, upstream, intermediate, and downstream) are explained) 3. วิเคราะห์ผลกระทบของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีที่มีต่อชุมชนสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจภายในประเทศ (Analyze impacts of industry on community,environment and economy are described)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/1-2 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ เทอร์โมไดนามิค และ ฟลูอิดเอ็นจิเนียร์ เพื่อประกอบการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามหลักทฤษฎี (Aware of the Application of Relevant Mathematics, Chemical, Physical, Thermodynamic and Fluid Engineering Concepts)	1. ประยุกต์ใช้สูตรคณิตศาสตร์กับการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้องตามหลักทฤษฎี (The applications of mathematic in the process plant are described) 2. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเคมีกับการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้องตามหลักทฤษฎี (The applications of chemical concepts in the process plant are described) 3. ประยุกต์ใช้พื้นฐานด้านฟิสิกส์ เทอร์โมไดนามิค และฟลูอิดเอ็นจิเนียร์กับการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้องตามหลักทฤษฎี (The applications of physical concepts/thermodynamic/ fluid engineering in the process plant are described)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/1-3 เข้าใจบทบาทหน้าที่การปฏิบัติงานของช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Understand the Technician Roles in the Unit Operation)	1. เข้าใจบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบพื้นฐานของช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (The roles, responsibilities and expectations of technicians are described) 2. เข้าใจวิธีการปฏิบัติงานดูแลรักษาเครื่องจักรเบื้องต้น (Operated and basic care of equipment are properly identified) 3. ดำเนินการเกี่ยวกับเอกสารขออนุญาตเข้าพื้นที่เพื่อปฏิบัติงานและปฏิบัติตามระบบตัดแยก (Isolation System (Log out Tag out/Permit to work) documentation are explained)	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PPC4/1-4 เข้าใจความหมายของคำศัพท์เทคนิคพื้นฐานสัญลักษณ์ทางวิศวกรรม และระบุโปรแกรมที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Understand Basic Technical Term and ICT Used in the Unit operation)	1. ระบุความหมายของสัญลักษณ์และศัพท์เทคนิคพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีได้อย่างถูกต้อง (Symbols, signs and terminology in Technical Term are correctly interpreted) 2. ประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานในการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลการปฏิบัติงาน (ICT applications for data storage and utilization are described) 3. ใช้โปรแกรมที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (ระบบ DCS และ ระบบ PLC) (Basic ICT program such as Microsoft Record, PLC, Excel, Power Point and Basic DCS in the unit operation are used)	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Product Chain in Petrochemical Business)

ผลกระทบของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีที่มีต่อชุมชน สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจภายในประเทศ

พื้นฐานทฤษฎี/สูตรคณิตศาสตร์กับการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต

พื้นฐานด้านเคมีกับการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต พื้นฐานด้านฟิสิกส์ เทอร์โมไดนามิค และฟลูอิดเอ็นจิเนียริ่งกับการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต

บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี วิธีการปฏิบัติงานดูแลรักษาเครื่องจักรเบื้องต้น

ความหมายของสัญลักษณ์และศัพท์เทคนิคพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี การใช้ระบบ DCS และ ระบบ PLC ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี การใช้งานโปรแกรม Words, Excel, Power point

(ข) ความต้องการด้านความรู้

N/A

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

1. หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
   เอกสารรับรองการผ่านการฝึกงานจากสถานประกอบการหรือ เอกสารรับรองการปฏิบัติงาน (ตามที่ระบุในคุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน)
2. หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
   เอกสารรับรองคุณวุฒิทางการศึกษา (ตามที่ระบุในคุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน)
   เอกสารรับรองการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
3. คำแนะนำในการประเมิน
   โครงสร้างธุรกิจและอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้
4. วิธีการประเมิน
   พิจารณาหลักฐานความรู้ด้วยการทดสอบข้อเขียน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจภาพรวมของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และโครงสร้างธุรกิจในแง่ของห่วงโซ่ผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เคมีและฟิสิกส์ สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานในการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลการปฏิบัติงาน

(Microsoft Word, Excel, Power Point) การใช้ระบบ DCS และ ระบบ PLC ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และเข้าใจบทบาทหน้าที่ของช่างเทคนิคในการปฏิบัติงานหน่วยผลิต

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

แนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมและธุรกิจปิโตรเลียมและปิโตรเคมีในประเทศไทย ครอบคลุมถึงอุตสาหกรรมการกลั่นแยกก๊าซธรรมชาติและน้ำมัน อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น ขั้นกลางและขั้นปลาย

วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ก๊าซ ผลิตภัณฑ์น้ำมัน ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีหลัก

ผลกระทบของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีที่มีต่อชุมชน สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจภายในประเทศ เช่น การสร้างรายได้ให้ประเทศ อันตรายจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

วิธีการปฏิบัติงานดูแลรักษาเครื่องจักรเบื้องต้น ครอบคลุมถึง ความเข้าใจพื้นฐานความรู้ของเครื่องจักร

ข้อปฏิบัติพื้นฐานในการดูแลเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานในการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลการปฏิบัติงาน ได้แก่ Microsoft Word, Excel, Power Point เป็นต้น

โปรแกรมการใช้ระบบ DCS และระบบ PLC ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี หลักการความรู้พื้นฐาน และการประยุกต์ใช้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือการประเมิน

1.แบบทดสอบข้อเขียน

18.2 เครื่องมือการประเมิน

2.แบบทดสอบข้อเขียน

18.3 เครื่องมือการประเมิน

3.แบบทดสอบข้อเขียน

18.4 เครื่องมือการประเมิน

4.แบบทดสอบข้อเขียน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PPC4/2

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ความปลอดภัยชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน (Safety,Health and Work Environment (SHE))

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการ (Operation Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องกล (Mechanical Maintenance Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดและควบคุม ภาคสนาม (Field Instrument Maintenance Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดและควบคุม ระบบควบคุมการผลิต (System Control Instrument Maintenance Technicial) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดและควบคุมสำหรับงานวิเคราะห์ (Analyzer Instrument Maintenance Technicial) ระดับ 4

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (Safety, Health and Work Environment (SHE)) โดยเข้าใจความอันตราย ความเสี่ยงและความไม่ปลอดภัยที่อาจจะเกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน มีความตระหนักถึงกฎหมาย ข้อบังคับด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี สามารถใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลได้อย่างถูกต้องตามหลักการ สามารถปฏิบัติงานกับสารเคมีได้อย่างถูกวิธี และตอบสนองต่อสภาวะฉุกเฉินเบื้องต้นได้ตามคู่มือความปลอดภัยของหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
3115 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมเครื่องกล
3134 ช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรโรงงานกลั่นปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ
3135 ช่างเทคนิคควบคุมกระบวนการผลิตโลหะ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541
กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556
ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย
ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์ผลการตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย
กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย เกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัยพ.ศ. 2555
กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย เกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561
กฎกระทรวง กำหนดงานที่มีลักษณะอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพและความปลอดภัยของหญิงมีครรภ์หรือเด็กซึ่งมีอายุต่ำกว่าสิบห้าปี พ.ศ. 2560

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PPC4/2-1 ตระหนักถึงอันตราย ความเสี่ยงและความไม่ปลอดภัยที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน (Understand Incident,Hazards,Risks and Unsafe Practice related to Unit Operation)	1. อธิบายหลักการความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (The safety, health, and environmental hazards found in unit operation are described) 2. วิเคราะห์อันตรายที่เกิดจากการปฏิบัติงาน (Good safety habits are analyzed) 3. ระบุกฎ ข้อบังคับด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน (Related safety rules and regulations are described)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/2-2 เข้าใจการปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัย (Understand safety principles in working on Chemical)	1. ระบุความหมายสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายในระบบ GHS (Identify the meaning of hazard symbols in GHS) 2. อธิบายรายละเอียดที่ระบุ SDS ได้อย่างถูกต้อง (Describe components of SDS properly)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/2-3 ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการปฏิบัติงาน (Demonstrate the correct use Basic Safety Equipment and Personal Protective Equipment (PPE))	1. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลได้อย่างถูกต้อง (The functions and purpose of Personal Protective Equipment (PPE) are used) 2. อธิบายวิธีการใช้งานอุปกรณ์ป้องกันภัยได้อย่างถูกต้อง Self-Containing Breathing Apparatus (SCBA) และ Safety Harness (The functions and purpose of Personal Protective Safety Equipment are described)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/2-4 ตอบสนองต่อสภาวะฉุกเฉินเบื้องต้น (Aware of Basic Fire Fighting,Basic First Aid and Emergency Responses)	1. ปฏิบัติการผจญเพลิงขั้นพื้นฐาน-เลือกใช้อุปกรณ์ระงับเหตุเพลิงไหม้-ระบุประเภทของไฟ-ระงับเหตุเพลิงไหม้เบื้องต้น (Basic Firefighting are identified [Fire extinguishers, Differ types]) 2. ปฏิบัติการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน (Basic first aid responses are understood) 3. ปฏิบัติการตอบสนองภาวะฉุกเฉินตามคู่มือของหน่วยงาน (Emergency response according to operation unit handbook)	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

N/A

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้พื้นฐานด้านอันตรายของสารเคมีกลุ่มต่างๆ วิธีการหาข้อมูลจำเพาะของสารเคมีนั้นๆ (Safety Data Sheet-SDS)
- ความรู้พื้นฐานด้านองค์ประกอบของเพลิง สาเหตุการเกิดเพลิง และวิธีการดับเพลิง
- อันตรายและผลกระทบของสารเคมีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
- ความรู้พื้นฐานด้านการป้องกันตนจากการปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่จำเป็นต้องนำมาแสดงเพื่อการประเมินหลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) เอกสารรับรองการผ่านการฝึกงานจากสถานประกอบการ

2) หรือ เอกสารรับรองการปฏิบัติงาน (ตามที่ระบุในคุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) เอกสารรับรองคุณวุฒิทางการศึกษา (ตามที่ระบุในคุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน)

2) เอกสารรับรองการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินสมรรถนะช่างเทคนิคปฏิบัติการเกี่ยวกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1) พิจารณาหลักฐานความรู้ด้วยการทดสอบข้อเขียน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินควรจะมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับสารเคมี ความอันตรายของสารเคมี การปฏิบัติตัวในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย องค์ประกอบ สาเหตุ และลักษณะของการเกิดเพลิง การป้องกันตนในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

- อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ครอบคลุมถึง Respiratory protection, Eye protection, Hearing protection, Head protection, Hand protection, Foot protection, Skin protection
- อุปกรณ์ป้องกันภัยสำหรับการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย ครอบคลุม Self – Containing, Breathing Apparatus, Safety Harness
- สามารถสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยได้อย่างถูกวิธี
- มีความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของการสัมผัสสารเคมีอันตรายต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว การปฏิบัติตนเมื่อสัมผัสสารเคมีอันตราย

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1เครื่องมือการประเมิน

1) แบบทดสอบข้อเขียน

18.2เครื่องมือการประเมิน

1) แบบทดสอบข้อเขียน

18.3เครื่องมือการประเมิน

1) แบบทดสอบข้อเขียน

18.4เครื่องมือการประเมิน

1) แบบทดสอบข้อเขียน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PPC4/3

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ หลักการทำงานของอุปกรณ์พื้นฐานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Basic Equipment in the Process Industry)

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการ (Operation Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องกล (Mechanical Maintenance Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดและควบคุม ภาคสนาม (Field Instrument Maintenance Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดและควบคุม ระบบควบคุมการผลิต (System Control Instrument Maintenance Technicial) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดและควบคุมสำหรับงานวิเคราะห์ (Analyzer Instrument Maintenance Technicial) ระดับ 4

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องจักรกล และอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้งานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ทั้งในส่วนของอุปกรณ์ประกอบอันได้แก่ ท่อ วาล์ว ถัง ปั๊ม ตลอดจนเครื่องจักร เครื่องมือ ทั้งประเภทที่เป็น stationary equipment และ rotating equipment เข้าใจส่วนประกอบและระบบการทำงานของเครื่องจักรกลประเภทต่างๆ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
3115 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมเครื่องกล
3133 ช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรโรงงานแปรรูปทางเคมี
3134 ช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรโรงงานกลั่นปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ

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)
PPC4/3-1 เข้าใจหลักการทำงานของระบบท่อและวาล์ว (Understand the functions of Piping and Valves)	1. อธิบายหลักการทำงานของระบบท่อและวาล์ว (The functions of Piping and Valves are described) 2. วิเคราะห์ความผิดปกติเบื้องต้นของท่อและวาล์ว (Awareness in working with Piping and Valves)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/3-2 เข้าใจหลักการทำงานของถังและถังความดัน (Understand the functions of the Tanks and Pressure Vessels)	1. อธิบายหลักการทำงานของถังและถังความดัน (The functions of the Tanks, and Pressure Vessels are described) 2. วิเคราะห์ความผิดปกติเบื้องต้นของถังและถังความดัน (Awareness in working with Tanks and Pressure Vessels)	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PPC4/3-3 เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องจักรกล (Understand the functions of Rotating Equipment such as Motor,Turbines,Pumps,Compressors)	1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องจักรกล (The functions of Rotating Equipment such as Pumps and Compressors are described) 2. วิเคราะห์ความผิดปกติเบื้องต้นของเครื่องจักรกล (Awareness in working with Rotating Equipment such as Motor, Turbines, Pumps, Compressors)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/3-4 เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องกลคงที่ (Understand the functions of Static Equipment : Strainer, Filters, Dryers, and Steam Trap)	1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกลคงที่ (The functions of Static Equipment are described) 2. วิเคราะห์ความผิดปกติเบื้องต้นของเครื่องกลคงที่ (Analyze basic malfunction of Static Equipment)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/3-5 เข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Understand the functions of Heat Transfer Equipment)	1. อธิบายหลักการทำงานของเข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (The functions of Heat Transfer Equipment are described) 2. วิเคราะห์ความผิดปกติเบื้องต้นของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Analyze basic malfunction of Heat Transfer Equipment)	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

N/A

(ข) ความต้องการด้านความรู้

มีความรู้ในเรื่องระบบท่อและวาล์ว

มีความรู้ในเรื่องส่วนประกอบ หลักการทำงาน และข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน ของเครื่องกลคงที่และอุปกรณ์ เช่น tank, pressure vessels (drums), strainers, filters, dryers, steam trap, cooling towers, heat exchangers, boilers, furnaces เป็นต้น

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่จำเป็นต้องนำมาแสดงเพื่อการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) เอกสารรับรองการผ่านการฝึกงานจากสถานประกอบการ

2) หรือ เอกสารรับรองการปฏิบัติงาน (ตามที่ระบุในคุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) เอกสารรับรองคุณวุฒิทางการศึกษา (ตามที่ระบุในคุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน)

2) เอกสารรับรองการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินสมรรถนะช่างเทคนิคปฏิบัติการเกี่ยวกับความเข้าใจโครงสร้างธุรกิจและอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1) พิจารณาหลักฐานความรู้ด้วยการทดสอบข้อเขียน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ผู้ที่เข้ารับการประเมินควรเป็นช่างเทคนิคที่มีความรู้ในเรื่อง เครื่องกลคงที่ และอุปกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี อาทิ ระบบท่อและวาล์ว static equipment รวมทั้งอุปกรณ์และส่วนประกอบ หลักการทำงาน และข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

หลักการทำงานของระบบท่อ ประเภทของท่อ ระบบและการใช้งาน ประเภทของวาล์ว และลักษณะการใช้งาน และข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน และความผิดปกติเบื้องต้นของอุปกรณ์ระบบท่อ

หลักการทำงานของถังและถังความดัน (tank and pressure vessel) และข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน และความผิดปกติเบื้องต้นของถังและถังความดัน

หลักการทำงานของเครื่องจักรกล (Rotating Equipment) เช่น Turbines, Pumps, Compressors ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน และความผิดปกติเบื้องต้นของอุปกรณ์เครื่องจักรกล

หลักการทำงานของเครื่องกลคงที่ (static equipment) เช่น pressure vessels, tank, column เป็นต้น

รวมทั้งลักษณะการทำงาน ข้อควรระวังในการปฏิบัติงานและความผิดปกติเบื้องต้น

หลักการทำงานของเครื่องถ่ายเทความร้อน (Heat transfer) ได้แก่ cooling towers, heat exchangers, boilers, furnace ข้อควรระวังในการปฏิบัติงานและความผิดปกติเบื้องต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

เครื่องมือการประเมิน
แบบทดสอบข้อเขียน
เครื่องมือการประเมิน
แบบทดสอบข้อเขียน
เครื่องมือการประเมิน
แบบทดสอบข้อเขียน
เครื่องมือการประเมิน
แบบทดสอบข้อเขียน
เครื่องมือการประเมิน
แบบทดสอบข้อเขียน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PPC4/4

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ระบบสนับสนุน (Utility) ในกระบวนการผลิต (Process and Utility Overview)

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการ (Operation Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องกล (Mechanical Maintenance Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดและควบคุม ภาคสนาม (Field Instrument Maintenance Technician) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดและควบคุม ระบบควบคุมการผลิต (System Control Instrument Maintenance Technicial) ระดับ 4
อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดและควบคุมสำหรับงานวิเคราะห์ (Analyzer Instrument Maintenance Technicial) ระดับ 4

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะมีเข้าใจหลักการทำงานของระบบสนับสนุน (utility) ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี เข้าใจภาพรวมของกระบวนการผลิตและระบบสนับสนุน เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิต air system, water system, steam/condensate system, fuel system, flare system, refrigeration system

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
3115 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมเครื่องกล
3133 ช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรโรงงานแปรรูปทางเคมี
3134 ช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรโรงงานกลั่นปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการให้ความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า 1 ปี แต่ไม่เกิน 5 ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้ง พ.ศ. 2559

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับหม้อน้ำและหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2559

ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนเป็นหน่วยงานจัดฝึกอบรมและการสอบมาตรฐาน หลักสูตรผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน พ.ศ. 2554

ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม ว่าด้วยการขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรควบคุมและอำนวยการใช้หม้อไอน้ำวิศวกรตรวจทดสอบหม้อไอน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน วิศวกรควบคุมการสร้างหรือซ่อมหม้อไอน้ำหรือต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนและผู้ควบคุมประจำหม้อไอน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน พ.ศ. 2528

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PPC4/4-1 เข้าใจภาพรวมของกระบวนการผลิตและระบบสนับสนุน (Understand Process and Utility Overview)	1. ระบุภาพรวมของกระบวนการผลิตและระบบสนับสนุน (Identify process and utility overview) 2. อธิบายการควบคุมขั้นพื้นฐานของกระบวนการผลิตและระบบสนับสนุน (Basic control of process and utility are described)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/4-2 เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิตระบบอากาศ (Understand utility: air system (Process Air (AIP),Instrument Air (AII),Nitrogen)	1. อธิบายหลักการทำงานและหน้าที่ของระบบสนับสนุนการผลิตระบบอากาศ (The purpose and functions of utilities (air system, Process Air, Instrument Air, Nitrogen) are explained) 2. ระบุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในระบบสนับสนุนการผลิตระบบอากาศ (Air system) (The basic equipment components are identified)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/4-3 เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิตระบบน้ำ (Understand utility: Process Water (Potable Water Systems, Cooling Water, Service Water, Demineralized Water, RO))	1. อธิบายหลักการทำงานและหน้าที่ของระบบสนับสนุนการผลิต :ระบบน้ำในกระบวนการผลิต (The purpose and functions of utility (Process Water) are explained) 2. อธิบายหลักการทำงานของระบบสนับสนุนการผลิตระบบน้ำดับเพลิง (The purpose and functions of Fire Water system are explained) 3. อธิบายหลักการทำงานของระบบสนับสนุนการผลิตระบบน้ำทิ้ง (The purpose and functions of Wastewater Systems are explained)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/4-4 เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิตระบบไอน้ำ น้ำร้อน (Understand Steam/Condensate System)	1. อธิบายหลักการทำงานและหน้าที่ของระบบสนับสนุนการผลิตระบบไอน้ำน้ำร้อน (The purpose and functions of Steam/ Condensate System can be described) 2. ระบุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในระบบสนับสนุนการผลิตระบบไอน้ำน้ำร้อน(The basic equipment components are identified)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/4-5 เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิตระบบเชื้อเพลิง (Understand utility: Fuel System (Gas, Liquid, Solid))	1. อธิบายหลักการทำงานและหน้าที่ของระบบสนับสนุนการผลิตระบบเชื้อเพลิง (The purpose and functions of utility: Fuel System(Gas, Liquid, Solid) can be described) 2. ระบุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในระบบสนับสนุนการผลิตระบบเชื้อเพลิง (The basic equipment components are identified)	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PPC4/4-6 เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิตระบบหอเผาทิ้ง (Understand Flare System)	1. อธิบายหลักการทำงานและหน้าที่ของระบบสนับสนุนการผลิต :ระบบหอเผาทิ้ง (The purpose and functions of Flare System can be described) 2. ระบุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในระบบสนับสนุนการผลิต: ระบบหอเผาทิ้ง (The basic equipment components are identified)	ข้อสอบข้อเขียน
PPC4/4-7 เข้าใจระบบสนับสนุนกระบวนการผลิตระบบทำความเย็น (Understand Refrigeration System (Chiller, Refrigerator))	1. อธิบายหลักการทำงานและหน้าที่ของระบบสนับสนุนการผลิต :ระบบทำความเย็น(The purpose and functions of Chiller/Refrigerator can be described) 2. ระบุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในระบบสนับสนุนการผลิต: ระบบทำความเย็น (The basic equipment components are identified)	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

N/A

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้พื้นฐานกระบวนการผลิตและระบบสนับสนุน
- หลักการทำงานของ air system และอุปกรณ์ประกอบ
- หลักการทำงานและหน้าที่ของ process water, fire water system, wastewater system
- หลักการทำงานและหน้าที่ของ steam/condensate system และอุปกรณ์ประกอบ
- หลักการทำงานและหน้าที่ของ fuel system และอุปกรณ์ประกอบ
- หลักการทำงานและหน้าที่ของ flare system และอุปกรณ์ประกอบ
- หลักการทำงานและหน้าที่ของ refrigeration system (chiller, refrigerator) และอุปกรณ์ประกอบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่จำเป็นต้องนำมาแสดงเพื่อการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) เอกสารรับรองการผ่านการฝึกงานจากสถานประกอบการ

2) หรือ เอกสารรับรองการปฏิบัติงาน (ตามที่ระบุในคุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) เอกสารรับรองคุณวุฒิทางการศึกษา (ตามที่ระบุในคุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน

2) เอกสารรับรองการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินสมรรถนะช่างเทคนิคปฏิบัติการเกี่ยวกับความเข้าใจระบบสนับสนุการผลิตในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1) พิจารณาหลักฐานความรู้ด้วยการทดสอบข้อเขียน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ผู้ที่จะเข้ารับการประเมินควรมีพื้นฐานความรู้ในเรื่องหน่วยสนับสนุนกระบวนการผลิต หลักการทำงาน อุปกรณ์ประกอบของระบบสนับสนุนการผลิต air system, water system, steam/condensate system, fuel system, flare system, refrigeration system

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

เชื่อมโยงกระบวนการผลิตและความสำคัญของระบบสนับสนุน และหลักการควบคุมขั้นพื้นฐาน
เข้าใจหลักการทำงานของ air system (process air, instrument air, nitrogen) และอุปกรณ์ประกอบ
เข้าใจหลักการทำงานและหน้าที่ของ process water, fire water system, wastewater system และอุปกรณ์ประกอบ
เข้าใจหลักการทำงานและหน้าที่ของ steam/condensate system และอุปกรณ์ประกอบ
เข้าใจหลักการทำงานและหน้าที่ของ fuel system (gas, liquid, solid) และอุปกรณ์ประกอบ
เข้าใจหลักการทำงานและหน้าที่ของ flare system และอุปกรณ์ประกอบ
เข้าใจหลักการทำงานและหน้าที่ของ refrigeration system (chiller, refrigerator) และอุปกรณ์ประกอบ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน
18.2 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน
18.3 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน
18.4 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน
18.5 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน
18.6 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน
18.7 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PPE4/1

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า 1 (Safety in Electrical Maintenance 1)

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) ระดับ 4

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถตรวจสอบความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า ปฏิบัติการตามหลักความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า แนะนำนโยบายและแนวปฏิบัติความปลอดภัยแก่บุคคลที่เข้าพื้นที่การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ปฏิบัติตามนโยบายและแนวปฏิบัติในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PPE4/1-1 ตรวจสอบความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า 1 (Conduct Preventative SHE Inspections in Electrical Maintenance)	1. ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าตามวิธีการที่กำหนด (Electrical Equipment inspections are conducted according to established procedures) 2. รายงานการตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า (Electrical Equipment inspection report is completed per company standards) 3. รายงานผลการตรวจสอบแก่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง (Inspection and audit findings are posted appropriately so that they are accessible to all relevant parties)	ข้อสอบข้อเขียน
PPE4/1-2 ปฏิบัติการตามหลักความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า 1 (Conduct SHE Incident and Hazards in Electrical Maintenance 1)	1. ระบุอันตรายของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวิธีการที่กำหนด(Identify hazard of electrical equipment are conducted according to established procedures, identify incident of Electrical hazard) 2. ระบุอุบัติภัยและอันตรายของระบบไฟฟ้า (Identify electrical hazard and incidence)	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PPE4/1-3 แนะนำนโยบายและแนวปฏิบัติความปลอดภัยแก่บุคคลที่เข้าพื้นที่การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า (Instruct Individuals Entering Operator Area in SHE Policies and Procedures in Electrical Maintenance)	1. แนะนำความปลอดภัยเฉพาะพื้นที่แก่พนักงานและผู้รับเหมา(Area specific safety orientation is provided for employees and contractors entering process unit) 2. รับรู้นโยบายและแนวปฏิบัติของหน่วยงาน (All employees have current and continuing training on the SHE policies and procedures)	ข้อสอบข้อเขียน
PPE4/1-4 ปฏิบัติตามนโยบายและแนวปฏิบัติในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า (Comply with Local and International Policies and Procedure in Electrical Maintenance)	1. อธิบายนโยบายและแนวปฏิบัติของหน่วยงาน (Local and national policies and procedures are complied) 2. จำแนกความเป็นอันตรายและข้อมูลบนฉลากตามข้อกำหนดของหน่วยงานและรูปแบบGHS (Safety data sheet and environmental compliance documentation is complete per local, national standards and the Globally Harmonized System Classification and Labelling of Chemicals (GHS))	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ตรวจสอบความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ปฏิบัติการตามหลักความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

แนะนำนโยบายและแนวปฏิบัติความปลอดภัยแก่บุคคลที่เข้าพื้นที่การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ปฏิบัติตามนโยบายและแนวปฏิบัติในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

จำแนกความเป็นอันตรายและข้อมูลบนฉลากตามข้อกำหนดของหน่วยงานและรูปแบบ GHS

(ข) ความต้องการด้านความรู้

ความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

หลักความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

จำแนกความเป็นอันตรายและข้อมูลบนฉลากตามข้อกำหนดของหน่วยงานและรูปแบบ GHS

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่จำเป็นต้องนำมาแสดงเพื่อการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) เอกสารรับรองการผ่านการฝึกงานจากสถานประกอบการ

2) หรือ เอกสารรับรองการปฏิบัติงาน (ตามที่ระบุในคุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) เอกสารรับรองคุณวุฒิทางการศึกษา (ตามที่ระบุในคุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน)

2) เอกสารรับรองการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินสมรรถนะช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าเกี่ยวกับความเข้าใจความปลอดภัยในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1) พิจารณาหลักฐานความรู้ด้วยการทดสอบข้อเขียน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ผู้ที่จะเข้ารับการประเมินต้องมีพื้นฐานความรู้ด้านไฟฟ้า การปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าอย่างปลอดภัยในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

N/A

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือการประเมิน

1) แบบทดสอบข้อเขียน

18.2 เครื่องมือการประเมิน

1) แบบทดสอบข้อเขียน

18.3 เครื่องมือการประเมิน

1) แบบทดสอบข้อเขียน

18.4 เครื่องมือการประเมิน

1) แบบทดสอบข้อเขียน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PPE4/2

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ การตรวจสอบ บำรุงรักษา สอบเทียบ หล่อลื่น ทำความสะอาดและปรับแต่งอุปกรณ์ไฟฟ้า 1 (Inspection, Maintaining, Calibrating, Lubricating, Cleaning and Tuning Electrical Equipment 1)

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า (Electrical Maintenance Technician) ระดับ 4

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถเข้าใจ single line diagram บำรุงรักษาระบบ main power, power electronic and control บำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์ระบบโรงไฟฟ้า

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

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)
PPE4/2-1 เข้าใจ Single Line Diagram (Understand the Single Line Diagram)	1. อธิบายความหมายของสัญลักษณ์ในแบบSingle line diagram (Describe symbol of single line diagram) 2. วิเคราะห์รายละเอียดในแบบ Single line diagram (Analyze details of single line diagram)	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PPE4/2-2 บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าหลัก 1 (Maintain Main Power System 1)	Substation and distribution system -HV, MV, LV Switchgear (SWGR) -Electric power system protection -Cable and jointer -MCC system -Power quality (Capacitor compensation unit) -Transformer) 1. ปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าตามแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน (Work is performed to meet the requirements of company/ manufacturer/Health, Safety and Environment work practices, specific application and area classification) 2. ตรวจสอบทางกายภาพตามแนวปฏิบัติของหน่วยงาน (Physical inspection meets company/manufacturer/industry parameters) 3. ปรับแต่งอุปกรณ์ตามลักษณะการใช้งาน (Rectification is verified according to the application) 4. สอบเทียบอุปกรณ์ตามหลักวิศวกรรมและมาตรฐาน (Calibration is verified according to engineering specifications and certified standards when applicable) 5. ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตามมาตรฐาน (Functional test meets company/ manufacturer/industry standards) 6.ระบุความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ (Known inputs result in expected outputs as specified by the manufacturer) 7. จัดทำรายงานตามแนวปฏิบัติของบริษัท(Documentation is completed according to company guidelines)	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PPE4/2-3 บำรุงรักษาระบบพลังงานไฟฟ้าและการควบคุม 1 (Maintain Power Electronic and Control 1)	-UPS and battery charger -AC drive and control -DC drive and control) 1. ปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าตามแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน(Work is performed to meet the requirements of company/ manufacturer/Health, Safety and Environment work practices, specific application and area classification) 2. ตรวจสอบทางกายภาพตามแนวปฏิบัติของหน่วยงาน (Physical inspection meets company/manufacturer/industry parameters) 3. ปรับแต่งอุปกรณ์ตามลักษณะการใช้งาน (Rectification is verified according to the application) 4. สอบเทียบอุปกรณ์ตามหลักวิศวกรรมและมาตรฐาน (Calibration is verified according to engineering specifications and certified standards when applicable) 5. ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตามมาตรฐาน (Functional test meets company/ manufacturer/industry standards) 6. ระบุความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ (Known inputs result in expected outputs as specified by the manufacturer) 7. จัดทำรายงานตามแนวปฏิบัติของบริษัท (Documentation is completed according to company guidelines)	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PPE4/2-4 บำรุงรักษาเครื่องจักรไฟฟ้า 1 (Maintain Electrical Machine 1)	- Motor - Generator 1. ปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าตามแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน (Work is performed to meet the requirements of company/ manufacturer/Health, Safety and Environment work practices, specific application and area classification) 2. ตรวจสอบทางกายภาพตามแนวปฏิบัติของหน่วยงาน (Physical inspection meets company/manufacturer/industry parameters) 3. ปรับแต่งอุปกรณ์ตามลักษณะการใช้งาน (Rectification is verified according to the application) 4. สอบเทียบอุปกรณ์ตามหลักวิศวกรรมและมาตรฐาน (Calibration is verified according to engineering specifications and certified standards when applicable) 5. ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตามมาตรฐาน (Functional test meets company/ manufacturer/industry standards) 6. ระบุความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ (Known inputs result in expected outputs as specified by the manufacturer) 7. จัดทำรายงานตามแนวปฏิบัติของบริษัท (Documentation is completed according to company guidelines)	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PPE4/2-5 บำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าโรงงาน 1 (Maintain Plant Electrical Equipment and System)	- Grounding and lightning system - Lighting system - Air Condition 1. ปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าตามแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน(Work is performed to meet the requirements of company/ manufacturer/Health, Safety and Environment work practices, specific application and area classification) 2. ตรวจสอบทางกายภาพตามแนวปฏิบัติของหน่วยงาน (Physical inspection meets company/manufacturer/industry parameters) 3. ปรับแต่งอุปกรณ์ตามลักษณะการใช้งาน (Rectification is verified according to the application) 4. สอบเทียบอุปกรณ์ตามหลักวิศวกรรมและมาตรฐาน (Calibration is verified according to engineering specifications and certified standards when applicable) 5. ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตามมาตรฐาน (Functional test meets company/ manufacturer/industry standards) 6. ระบุความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ (Known inputs result in expected outputs as specified by the manufacturer) 7. จัดทำรายงานตามแนวปฏิบัติของบริษัท (Documentation is completed according to company guidelines)	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PPE4/2-6 บำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าโรงงาน 2 (Maintain Plant Electrical Equipment and System 2)	1. ปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าตามแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน (Work is performed to meet the requirements of company/ manufacturer/Health, Safety and Environment work practices, specific application and area classification) 2. ตรวจสอบทางกายภาพตามแนวปฏิบัติของหน่วยงาน (Physical inspection meets company/manufacturer/industry parameters) 3. ปรับแต่งอุปกรณ์ตามลักษณะการใช้งาน (Rectification is verified according to the application) 4. สอบเทียบอุปกรณ์ตามหลักวิศวกรรมและมาตรฐาน (Calibration is verified according to engineering specifications and certified standards when applicable) 5. ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตามมาตรฐาน (Functional test meets company/ manufacturer/industry standards) 6. ระบุความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ (Known inputs result in expected outputs as specified by the manufacturer) 7. จัดทำรายงานตามแนวปฏิบัติของบริษัท(Documentation is completed according to company guidelines)	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ปฏิบัติงานปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าตามแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน

ตรวจสอบทางกายภาพตามแนวปฏิบัติของหน่วยงาน

ปรับแต่งอุปกรณ์ตามลักษณะการใช้งาน

สอบเทียบอุปกรณ์ตามหลักวิศวกรรมและมาตรฐาน

ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตามมาตรฐาน

ระบุความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์

จัดทำรายงานตามแนวปฏิบัติของบริษัท

วิเคราะห์รายละเอียดในแบบ Single line diagram

(ข) ความต้องการด้านความรู้

ความรู้พื้นฐานด้านไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า

Single line diagram ความหมายของสัญลักษณ์ และการวิเคราะห์รายละเอียดในไดอะแกรม

ระบบไฟฟ้าหลัก (main power system) ประกอบด้วย substation and distribution system, HV, MV, LV Switchgear (SWGR), electric power system protection, cable and jointer, MCC system, power quality (capacitor compensation unit), transformer

ระบบพลังงานไฟฟ้าและการควบคุม (Maintain Power Electronic and Control) เช่น UPS and battery charger , AC drive and control, DC drive and control

การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบ เช่น grounding and lightning system, lighting system, air condition

อุปกรณ์ไฟฟ้าโรงงานและระบบ (Maintain Plant Electrical Equipment and System) เช่น fire alarm, firefighting extinguisher system

เนื้อหาความรู้ครอบคลุมการปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ การตรวจสอบทางกายภาพ การปรับแต่งอุปกรณ์ การสอบเทียบ การทดสอบการทำงาน การระบุความผิดปกติ และการจัดทำรายงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่จำเป็นต้องนำมาแสดงเพื่อการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) เอกสารรับรองการผ่านการฝึกงานจากสถานประกอบการ

2) หรือ เอกสารรับรองการปฏิบัติงาน (ตามที่ระบุในคุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) เอกสารรับรองคุณวุฒิทางการศึกษา (ตามที่ระบุในคุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน)

2) เอกสารรับรองการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินสมรรถนะช่างเทคนิคซ่อมบำรุงไฟฟ้าในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1) พิจารณาหลักฐานความรู้ด้วยการทดสอบข้อเขียน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ผู้ที่จะเข้ารับการประเมินจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

N/A

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน
18.2 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน
18.3 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน
18.4 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน
18.5 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน
18.6 เครื่องมือการประเมิน
1) แบบทดสอบข้อเขียน