



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ  
Occupational Standard and Professional Qualifications

ทบทวนมาตรฐานอาชีพฯ ปี 2566

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)  
ร่วมกับ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

# 1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

ทบทวนมาตรฐานอาชีพฯ ปี 2566

# 2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ครั้งที่ 1

# 3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

# 4. ข้อมูลเบื้องต้น

การสอบเทียบเครื่องมือวัด เป็นกิจกรรมหลักในระบบมาตรวิทยาของชาติ ซึ่งระบบมาตรวิทยา เป็นองค์ประกอบหนึ่งของโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพของประเทศที่แต่ละประเทศจะต้องพัฒนาเพื่อเป็นหลักประกันคุณภาพให้กับผลผลิตและการบริการต่าง ๆ ในประเทศให้เป็นที่ยอมรับของนานาชาติ มาตรฐานอาชีพโดยความหมายคือ วิทยาศาสตร์ของการวัด เพื่อให้ผลของการวัดสามารถอ้างอิงได้ถึงมาตรฐานสากล ด้วยการสอบเทียบเครื่องมือวัดกับมาตรฐานอ้างอิงที่สามารถสอบย้อนกลับได้ไปถึงมาตรฐานการวัดสากล (Traceability to International Measurement Standards) ห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญใน โครงสร้างระบบมาตรวิทยาของชาติ



รูปที่ 1 โครงสร้างระบบมาตรวิทยาของชาติ

ปัจจุบันเป็นยุคที่ระบบการประกันคุณภาพเป็นสิ่งจำเป็นขององค์กร ไม่ว่าจะภาครัฐหรือเอกชน โดยเฉพาะภาคเอกชนที่ดำเนินธุรกิจการผลิตและการบริการ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการประกันคุณภาพของกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์และบริการที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากลเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์และการบริการทั้งในประเทศและต่างประเทศ ปัจจุบันประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมตัวกันจัดตั้งกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนขึ้น ระบบการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการบริการยังมีความจำเป็นมากยิ่งขึ้น ระบบประกันคุณภาพตามมาตรฐานสากลที่ยอมรับแพร่หลายได้แก่ ISO9001 ISO14000 ISO15189 ISO/IEC17025 HACCP GMP เป็นต้น

การสอบเทียบเครื่องมือวัด เป็นกิจกรรมสำคัญที่จำเป็นในการพัฒนาระบบคุณภาพดังกล่าว เนื่องด้วยระบบการประกันคุณภาพจะเกิดขึ้นไม่ได้เลย ถ้าอุปกรณ์เครื่องมือวัดที่ใช้ในกระบวนการผลิต การบริการ ไม่ได้รับการสอบเทียบให้มีความถูกต้องแม่นยำ วิทยาการสอบเทียบอุปกรณ์เครื่องมือวัดต่างๆ มีการเปิดอบรม เป็นเพียง หลักสูตรอบรมสั้น ๆ

โดยหน่วยงานและสมาคมวิชาชีพที่เกี่ยวข้องเท่านั้นโดยยังไม่ได้มีการกำหนดมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพครอบคลุมทุกสาขา ผู้เข้ารับการอบรมเป็นผู้ที่อยู่ในระบบงานโดยมาจากองค์กรที่จะจัดทำระบบคุณภาพหรือมีระบบคุณภาพแล้ว จากการสำรวจของสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติพบว่า เครื่องมือวัดต่างๆ ในประเทศไทยปี 2555 ถึง 2559 ได้รับการสอบเทียบเพียง 5% เท่านั้น ซึ่งแสดงถึงยังคงมีความต้องการบุคลากรที่ มาทำหน้าที่ สอบเทียบเครื่องมือวัด

โดยระบบมาตรวิทยาของชาติ(การสอบเทียบเครื่องมือวัดให้ผลการวัดสามารถอ้างอิงได้ถึงหน่วยวัดของชาติ) และ ระบบการประกันคุณภาพของชาติ ถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพของชาติที่สำคัญ จากการสำรวจพบว่า ปัจจุบันประเทศไทยต้องพัฒนาระบบการประกันคุณภาพ(Quality Assurance System)ให้เข้มแข็งขึ้นอีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ด้านการสอบเทียบเครื่องมือวัดและการพัฒนาระบบคุณภาพของประเทศ

## 5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

## 6. ครั้งที่

1. ครั้งที่ 1

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ N/A

วันที่ประกาศ N/A

ข้อสังเกต N/A

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ N/A

## 7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม

สาขามาตรวิทยา

อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ระดับ 3

## 8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
01QS3001	คำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด
01QS3002	ปฏิบัติตามข้อกำหนดห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
01TR3AA1	การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
01TR3AA2	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
01TR3AA3	อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench เบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
01TR3AB1	การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator

01TR3AB2	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
01TR3AB3	อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver เบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator

## 10. ระดับคุณวุฒิ

### 10.1 สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ระดับ 3

#### คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

มีทักษะระดับฝีมือเฉพาะทางและเทคนิคในการปฏิบัติงานการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ได้แก่ การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench, Torque Screwdriver โดยใช้ เครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ได้อย่างเหมาะสม สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench, Torque Screwdriver โดยใช้ Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นเครื่องมือมาตรฐาน

มีกระบวนการคิดและสามารถปฏิบัติงานที่หลากหลาย สามารถจัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบ และอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด แก่ผู้ใช้บริการได้ รวมถึงสามารถปฏิบัติตามและเข้าใจข้อกำหนดระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการสอบเทียบตลอดจนแก้ปัญหาที่พบเป็นประจำ ประยุกต์ใช้ทฤษฎีเครื่องมือ และข้อมูลพื้นฐาน ภายใต้การควบคุมของผู้บังคับบัญชา

#### การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. ผู้สมัครต้องมีอายุไม่น้อยกว่า 18 ปีบริบูรณ์ และ

2. ผู้สมัครต้องมีคุณวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 1 ปี หรือประกอบอาชีพเกี่ยวกับสาขาอาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ระดับ 3 โดยหลักฐานต้องออกให้โดยหน่วยงานนิติบุคคลที่เชื่อถือได้ เช่น สถานประกอบการ ส่วนราชการ เป็นต้น เพื่อประกอบการพิจารณาเป็นผู้เข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ระดับ 3 หรือ

3. ผู้สมัครต้องมีหลักฐานความรู้ประกอบการพิจารณาเป็นผู้เข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ระดับ 3 โดยต้องมีคุณวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 1 ปี หรือประกอบอาชีพเกี่ยวกับสาขาอาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ระดับ 3 โดยหลักฐานต้องออกให้โดยหน่วยงานนิติบุคคลที่เชื่อถือได้ เช่น สถานประกอบการ ส่วนราชการ เป็นต้น หรือ

4. ผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะในคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ระดับ 3 มีทั้งหมด 5 หน่วย โดยเป็นสมรรถนะบังคับ 2 หน่วยสมรรถนะ และสมรรถนะทางเลือกอย่างน้อย 3 หน่วยสมรรถนะ

5. กรณีต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพให้เป็นไปตามคู่มือสำหรับผู้เข้ารับการประเมิน

#### หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

กรณีต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพให้เป็นไปตามคู่มือสำหรับผู้เข้ารับการประเมิน

#### กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด

#### หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

01QS3001 คำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด

01QS3002 ปฏิบัติตามข้อกำหนดห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

- 01TR3AA1 การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
- 01TR3AA2 จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
- 01TR3AA3 อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench เบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
- 01TR3AB1 การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
- 01TR3AB2 จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
- 01TR3AB3 อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver เบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator

**ตารางแผนผังแสดงหน้าที่**

**1. ตารางแสดงหน้าที่ 1**

ประกาศใช้ ณ

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

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
ผลลัพธ์ของการวัด การทดสอบ และการวิเคราะห์สามารถสอบกลับได้(Traceability) ไปสู่มาตรฐานอ้างอิงสากลด้าน การวัด (International Measurement References) ได้แก่ หน่วยวัดสากล (International System of Units; SI) หรือกระบวนการวัดที่สากลยอมรับ (International Recognized Measurement Procedure) หรือมาตรฐานการวัดสากล (International Measurement Standard) เป็นที่ยอมรับของนานาชาติ	01	การสอบเทียบเครื่องมือวัดเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวิเคราะห์ (Measuring, Testing & Diagnostic Equipment) กับมาตรฐานระดับใช้งาน (Working Standard) หรือมาตรฐานอ้างอิง (Reference Standard) เพื่อให้เกิดการสอบย้อนกลับได้ทางการวัดอย่างต่อเนื่องตามลำดับจากเครื่องมือวัดไปยังมาตรฐานระดับใช้งานมาตรฐานอ้างอิง จนถึงมาตรฐานอ้างอิงสากลด้านการวัด (Unbroken Chain of Traceability to International Measurement References)	01QS3	จัดทำระบบมาตรฐานวิทยาและระบบการบริหารงานห้องปฏิบัติการสำหรับผู้สอบเทียบ
			01TR3	สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ

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
01QS3	จัดทำระบบมาตรฐานวิทยาและระบบการบริหารงานห้องปฏิบัติการสำหรับผู้สอบเทียบ	01QS30 01	คำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด	01QS3 0011	คำนวณผลการวัดโดยวิธีทางสถิติ
				01QS3 0012	รู้หลักการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด
		01QS30 02	ปฏิบัติตามข้อกำหนดห้องปฏิบัติการสอบเทียบ	01QS3 0021	ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับกระบวนการให้บริการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
				01QS3 0022	ปฏิบัติตามแผนความปลอดภัย

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
01TR3	สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด	01TR3A A1	การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator	01TR3 AA11	เตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench
				01TR3 AA12	ปฏิบัติการการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยใช้ Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นเครื่องมือมาตรฐาน
				01TR3 AA13	บันทึกผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench
		01TR3A A2	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator	01TR3 AA21	คำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench
		01TR3A A3	อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench เบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator	01TR3 AA22	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench
		01TR3A B1	การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator	01TR3 AA31	ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench
				01TR3 AA32	ให้คำอธิบายเกี่ยวกับรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench
				01TR3 AB11	เตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver
		01TR3A B2	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator	01TR3 AB12	ปฏิบัติการการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยใช้ Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นเครื่องมือมาตรฐาน
		01TR3A B3	อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver เบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator	01TR3 AB13	บันทึกผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver
		01TR3 AB21	คำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver		
		01TR3 AB22	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver		
01TR3 AB31	ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver				
01TR3 AB32	ให้คำอธิบายเกี่ยวกับรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver				

**คำอธิบาย**

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01QS3001
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ คำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์และสถิติในการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัดแบบเอ ค่าความไม่แน่นอนของการวัดแบบปี ค่าความไม่แน่นอนมาตรฐานรวม ค่าตัวประกอบครอบคลุม สัมประสิทธิ์ความไว ค่าความไม่แน่นอนขยาย ระดับของความเชื่อมั่น และการรายงานค่าความไม่แน่นอนของการวัดได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพมาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดระดับ 3

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)
01QS30011 คำนวณผลการวัดโดยวิธีทางสถิติ	1. ประยุกต์ใช้งานคณิตศาสตร์และสถิติเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับงานด้านมาตรวิทยา 2. รู้และเข้าใจสูตรคำนวณทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับค่าความไม่แน่นอน	ข้อสอบข้อเขียน
01QS30012 รู้หลักการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด	1. ระบุที่มาของค่าความไม่แน่นอนแบบเอ (Type A) และค่าความไม่แน่นอนแบบบี (Type B) 2. แปลงค่าความไม่แน่นอนต่างๆ ให้อยู่ในรูปค่าความไม่แน่นอนมาตรฐาน (standard uncertainty) 3. การรวมค่าความไม่แน่นอนและการรายงาน	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)



(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การใช้คำศัพท์มาตรฐานพื้นฐาน
2. การประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ
3. การใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมประยุกต์สำหรับการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. คำศัพท์มาตรฐานพื้นฐาน
2. สถิติเบื้องต้นสำหรับงานด้านมาตรวิทยา
3. การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัด

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

N/A

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และสถิติเบื้องต้นสำหรับงานด้านมาตรวิทยาและการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัด โดยพิจารณาจากผลการสอบข้อสอบข้อเขียน

(ง) วิธีการประเมิน

1. ข้อสอบข้อเขียน

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. การวัดทุกประเภทจะมีค่าความไม่แน่นอนของการวัดเกิดขึ้นรวมอยู่ในผลลัพธ์การวัดเสมอ ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{Measured value} = \text{True value} \pm \text{uncertainty}$$

2. สูตรคำนวณทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับค่าความไม่แน่นอน เช่น สูตรในการคำนวณค่าเฉลี่ยของผลการวัด สูตรในการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สูตรในการรวมค่าความไม่แน่นอน เป็นต้น

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

ค่าความไม่แน่นอนของการวัดมี 2 แบบ ได้แก่

1. ค่าความไม่แน่นอนของการวัดแบบเอ (Type A) คือ การประเมินองค์ประกอบของค่าความไม่แน่นอนของการวัดโดยการวิเคราะห์เชิงสถิติของค่าปริมาณที่วัดได้ ซึ่งได้มาภายใต้เงื่อนไขการวัดที่นิยามไว้
2. ค่าความไม่แน่นอนของการวัดแบบบี (Type B) คือการประเมินองค์ประกอบของค่าความไม่แน่นอนของการวัดโดยหาจากวิธีการอื่นที่นอกเหนือไปจากการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดแบบเอ (Type A) เช่น ค่าความไม่แน่นอนจากเครื่องมือมาตรฐาน ค่าความไม่แน่นอนจากภาวะแวดล้อม ค่าความไม่แน่นอนจากวิธีการสอบเทียบ

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. JCGM 100 : 2008 Guide to the expression of uncertainty in measurement
2. JCGM 200 : 2012 International vocabulary of metrology-Basic and general concepts and associated terms (VIM)
3. M3003 The expression of uncertainty and confidence in measurement (Edition 5, September 2000)

4. บทเรียนมาตรฐานวิชา โดยสถาบันมาตรฐานวิทยาแห่งชาติ พิมพ์ครั้งที่ 1 : สิงหาคม 2553

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. พิจารณาจากผลสอบข้อสอบข้อเขียน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01QS3002
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติตามข้อกำหนดห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติงานตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการให้บริการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และปฏิบัติงานสอบเทียบด้วยความปลอดภัยตามแผนความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่ได้กำหนดไว้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพมาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดระดับ 3

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)
01QS30021 ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับกระบวนการให้บริการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	1. รู้และเข้าใจข้อกำหนดสำหรับการทบทวน คำขอ ข้อเสนอการประมูล และ ข้อเสนอ 2. รู้และเข้าใจข้อกำหนดสำหรับการควบคุมสถานที่และภาวะแวดล้อม 3. รู้และเข้าใจข้อกำหนดสำหรับบุคลากร 4. รู้และเข้าใจข้อกำหนดสำหรับการจัดการตัวอย่างสอบเทียบ 5. รู้และเข้าใจข้อกำหนดสำหรับบันทึกทางด้านวิชาการ 6. รู้และเข้าใจข้อกำหนดสำหรับการรายงานผลการสอบเทียบ	ข้อสอบข้อเขียน
01QS30022 ปฏิบัติตามแผนความปลอดภัย	1. วางแผนการจัดการความปลอดภัยของบุคลากร 2. วางแผนการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การวางแผนระบบการบริหารงานของห้องปฏิบัติการ
2. การใช้งานแบบบันทึกต่างๆ ในระบบการบริหารงานห้องปฏิบัติการ
3. การวางแผนการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ระบบการบริหารงานห้องปฏิบัติการ
2. ข้อกำหนดมาตรฐาน ISO/IEC 17025
3. ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

N/A

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ตรวจประเมินเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ สำหรับการปฏิบัติตามกระบวนการให้บริการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยโดยพิจารณาจากข้อสอบข้อเขียน

(ง) วิธีการประเมิน

1. ข้อสอบข้อเขียน

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ข้อกำหนดมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ระบุถึงข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับความสามารถ ความเป็นกลาง และการดำเนินการอย่างคงที่สม่ำเสมอของห้องปฏิบัติการ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกองค์กรที่ดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ โดยไม่จำกัดจำนวนบุคลากร

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

กระบวนการให้บริการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 จะประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. การทบทวนคำขอ ข้อเสนอการประมูล และข้อสัญญา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า มีความเข้าใจในการบริการที่ตรงกัน และมั่นใจได้ว่า ห้องปฏิบัติการมีความพร้อมในการให้บริการสอบเทียบ
2. การควบคุมสถานที่และภาวะแวดล้อม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า มีภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมการสอบเทียบที่ดำเนินการ ไม่ส่งผลเสียต่อความใช้ได้ของผลการสอบเทียบ
3. บุคลากร มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า บุคลากรที่ทำการสอบเทียบมีความรู้และความสามารถเป็นไปตามที่กำหนดไว้ ได้รับการฝึกอบรม การมอบหมายงาน และยืนยันความสามารถก่อนที่จะทำการสอบเทียบ รวมทั้งมีการเผื่อระวังความสามารถบุคลากรหลังจากที่ได้รับการมอบหมายงาน
4. การจัดการตัวอย่างสอบเทียบ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า เครื่องมือที่ส่งมาสอบเทียบมีภาวะที่สมบูรณ์เพียงพอ และปกป้องผลประโยชน์ของห้องปฏิบัติการและลูกค้า
5. บันทึกทางด้านวิชาการ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า สามารถชี้แจงปัจจัยที่มีผลต่อการวัดและความไม่แน่นอนของการวัด รวมทั้งสามารถทำซ้ำภายใต้ภาวะเดิม
6. การรายงานผลการสอบเทียบ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า มีการรายงานผลอย่างถูกต้อง ชัดเจน และไม่คลุมเครือ และรวมถึงข้อมูลที่จำเป็นต่อการแปลความหมายของผลการสอบเทียบ

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. ISO/IEC 17025 : 2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

2 คู่มือปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. พิจารณาผลสอบข้อสอบข้อเขียน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01TR3AA1
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566

4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench และเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ได้อย่างเหมาะสม สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยใช้ Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นเครื่องมือมาตรฐานตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน บันทึกข้อมูลผลการสอบเทียบได้ครบถ้วน และคำนวณผลการสอบเทียบได้อย่างถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01TR3AA11 เตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench	1. เลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ที่ต้องการสอบเทียบตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. เตรียมความพร้อมเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 3. เตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ที่จะทำการสอบเทียบ 4. บันทึกรายละเอียดของเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ที่จะทำการสอบเทียบและเครื่องมือมาตรฐานในแบบบันทึกผลตามที่ห้องปฏิบัติการกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01TR3AA12 ปฏิบัติการการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยใช้ Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นเครื่องมือมาตรฐาน	1. รู้เกี่ยวกับเกณฑ์กำหนดของสภาวะแวดล้อมห้องปฏิบัติการสำหรับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 3. อ่านค่าเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ได้ถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
01TR3AA13 บันทึกผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench	1. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator ตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

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

สามารถใช้งานและบำรุงรักษา เครื่องมือวัดสภาวะแวดล้อม เครื่องมือวัดทางสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench และเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator ก่อนและหลังใช้งานได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator และการเตรียมความพร้อมก่อนและหลังการใช้งาน
2. สามารถปฏิบัติการเคลื่อนย้ายเครื่องมือมาตรฐานเพื่อไปสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ได้อย่างปลอดภัย
3. สามารถจัดเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดด้านแรงบิดประเภทเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench
4. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench เช่น Adapter, Plate, Bushings เป็นต้น
5. สามารถใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมประยุกต์สำหรับคำนวณผลการสอบเทียบ
6. การใช้เครื่องมือคำนวณ หรือโปรแกรมคำนวณผล

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. รู้และเข้าใจหลักการตามขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench
2. เข้าใจวิธีการใช้งานและการอ่านค่าของเครื่องมือวัดและเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench รวมถึงการทำความสะดวก การจัดเก็บ และการเคลื่อนย้าย
3. วิธีการประยุกต์ใช้เครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
4. การบันทึก การใช้เครื่องมือคำนวณผล หรือโปรแกรมคำนวณผล
5. การสอบกลับได้ (Traceability) ของเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
6. ความรู้สถิติและคณิตศาสตร์เบื้องต้น

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

N/A

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบ การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench และการบันทึกและคำนวณผลการสอบเทียบ โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งผลการสอบข้อสอบข้อเขียน และหลักฐานการปฏิบัติงาน

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. เครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench จำแนกชนิดออกเป็น Type I : Class B, C และ Type II : Class A
2. การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยใช้ Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นเครื่องมือมาตรฐาน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. วิธีการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ตามวิธีการที่ห้องปฏิบัติการจัดทำขึ้นโดยอ้างอิงมาตรฐานแห่งชาติหรือมาตรฐานระหว่างประเทศ หรือมีการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีแล้วสามารถใช้งานได้
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ในระดับนี้คือเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ในหน่วยสมรรถนะนี้หมายถึง ประเภท Torque Wrench จำแนกชนิดออกเป็น Type I : Class B, C และ Type II : Class A, B เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุตามมาตรฐาน ISO 6789-1:2017 สามารถเลือกสอบเทียบได้ 1 ชนิด
4. สำหรับความหมายโดยภาพรวม จะรวมถึงเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท อื่นๆ ได้แก่ Torque Meter, Torque Calibrator, Static Torque Transducer และ Torque Multiplier เป็นต้น

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. ISO/IEC 17025:2017 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories
2. ISO 6789-1:2017 ; Assembly tools for screws and nuts-Hand torque tools

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
  - 2.1. ณ องค์กรรับรอง
  - 2.2. ณ สถานประกอบการ



1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01TR3AA2
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566

4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ ทวนสอบผลการสอบเทียบ วิธีการแปลผลการสอบเทียบ รู้ข้อกำหนดการออกใบรับรองการสอบเทียบ และสามารถออกใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench อย่างถูกต้องและสอดคล้องตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

- คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)
- ISO/IEC 17025:2017 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01TR3AA21 คำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench	1. ใช้เครื่องมือคำนวณ หรือโปรแกรมคำนวณผล หรือโปรแกรมสำนักงาน คำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. ใช้ค่าแก้สำหรับเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator ในการสอบเทียบตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
01TR3AA22 จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench	1. ข้อมูลที่จำเป็นต่อการรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถเข้าใจและปฏิบัติงานการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench การใช้เครื่องคำนวณ หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำนักงาน มีความเข้าใจมาตรฐาน ISO/IEC 17025

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถออกไปรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ตามขั้นตอนของห้องปฏิบัติการ
2. สามารถใช้ข้อมูลจากใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
3. สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผลการสอบเทียบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดการออกไปรับรองผลการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
2. ความรู้ในขั้นตอนการออกไปรับรองผลการสอบเทียบ
3. ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเบื้องต้น
4. ความรู้ในการใช้เครื่องคำนวณหรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำนักงาน

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

N/A

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการจัดทำใบรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งผลการสอบข้อสอบข้อเขียน และหลักฐานการปฏิบัติงาน

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ข้อมูลในใบรับรองผลการสอบเทียบเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ในหน่วยสมรรถนะนี้หมายถึง ประเภท Torque Wrench จำแนกชนิดออกเป็น Type I : Class B, C และ Type II : Class A, B เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุตามมาตรฐาน ISO 6789-1:2017 สามารถเลือกสอบเทียบได้ 1 ชนิด
4. สำหรับความหมายโดยภาพรวม จะรวมถึงเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท อื่นๆ ได้แก่ Torque Meter, Torque Calibrator, Static Torque Transducer และ Torque Multiplier เป็นต้น

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. ISO/IEC 17025:2017 ; General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories
2. ISO 6789-1:2017 ; Assembly tools for screws and nuts-Hand torque tools

#### 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสังเกตการปฏิบัติงาน
  - 2.1. ณ องค์กรรับรอง
  - 2.2. ณ สถานประกอบการ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01TR3AA3
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench เบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ในหัวข้อขั้นตอนการสอบเทียบ การใช้งานการดูแลรักษาการจัดเก็บ และการขนย้าย รวมถึงสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลที่แสดงในใบรับรองผลการสอบเทียบให้แก่ผู้ใช้บริการได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01TR3AA31 ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench	1. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ได้ 2. อธิบายขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ได้อย่างถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
01TR3AA32 ให้คำอธิบายเกี่ยวกับรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench	1. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ที่รายงานได้ 2. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับชนิดเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench ที่รายงานได้	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถเข้าใจขั้นตอน ปฏิบัติงานการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench เครื่องมือวัดสภาวะแวดล้อม การใช้งาน การดูแลรักษาเครื่องมือ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถใช้งานและดูแลรักษา การจัดเก็บ การขนย้าย เครื่องมือวัดและเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด
2. สามารถทำการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench
2. ความรู้เกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ ที่แสดงไว้ในใบรับรองผลการสอบเทียบ
3. รู้เกี่ยวกับการใช้งานและการดูแลรักษาเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Wrench

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. บันทึกการตอบคำถาม หรือ เอกสารตอบกลับ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
2. เอกสารมอบหมายงานให้เป็นผู้ประสานงานกับผู้อยู่รับบริการ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. บันทึกผลการสอบข้อเขียน
2. บันทึกการสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเกี่ยวกับการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด โดยพิจารณาจากหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาจากบันทึกการสัมภาษณ์

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. จุดประสงค์ของหน่วยสมรรถนะนี้ คือต้องการให้สามารถอธิบายให้ผู้มารับบริการเลือกใช้การบริการได้ถูกต้อง ตลอดจนอธิบายผลของการสอบเทียบให้แก่ผู้มารับบริการให้เข้าใจได้อย่างชัดเจน

2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นต้น

3. เครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ในหน่วยสมรรถนะนี้หมายถึง ประเภท Torque Wrench จำแนกชนิดออกเป็น Type I : Class B, C และ Type II : Class A, B เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุตามมาตรฐาน ISO 6789-1:2017 สามารถเลือกสอบเทียบได้ 1 ชนิด

4. สำหรับความหมายโดยภาพรวม จะรวมถึงเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท อื่นๆ ได้แก่ Torque Meter, Torque Calibrator, Static Torque Transducer และ Torque Multiplier เป็นต้น

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. ISO/IEC 17025:2017 ; General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories
2. ISO 6789-1:2017 ; Assembly tools for screws and nuts-Hand torque tools

#### 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากการสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01TR3AB1
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง
5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver และเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ได้อย่างเหมาะสม สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยใช้ Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นเครื่องมือมาตรฐานตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน บันทึกข้อมูลผลการสอบเทียบได้ครบถ้วน และคำนวณผลการสอบเทียบได้อย่างถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01TR3AB11 เตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver	1. เลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องมือสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ที่ต้องการสอบเทียบตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. เตรียมความพร้อมเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 3. เตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ที่จะทำการสอบเทียบ 4. บันทึกรายละเอียดของเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ที่จะทำการสอบเทียบและเครื่องมือมาตรฐานในแบบบันทึกผลตามที่ห้องปฏิบัติการกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
01TR3AB12 ปฏิบัติการการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยใช้ Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นเครื่องมือมาตรฐาน	1. รู้เกี่ยวกับเกณฑ์กำหนดของสภาวะแวดล้อมห้องปฏิบัติการสำหรับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 3. อ่านค่าเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ได้ถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01TR3AB13 บันทึกผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver	1. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator ตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

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

สามารถใช้งานและบำรุงรักษา เครื่องมือวัดสภาวะแวดล้อม เครื่องมือวัดทางสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver และเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator ก่อนและหลังใช้งานได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

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

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator มาใช้ในการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด และการเตรียมความพร้อมก่อนและหลังการใช้งาน
2. สามารถปฏิบัติการเคลื่อนย้ายเครื่องมือมาตรฐานเพื่อไปสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ได้อย่างปลอดภัย
3. สามารถจัดเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver
4. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver เช่น Adapter, Plate, Bushings เป็นต้น
5. สามารถใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมประยุกต์สำหรับคำนวณผลการสอบเทียบ
6. การใช้เครื่องมือคำนวณ หรือโปรแกรมคำนวณผล

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. รู้และเข้าใจหลักการตามขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver
2. เข้าใจวิธีการใช้งานและการอ่านค่าของเครื่องมือวัดสาขาแรงบิดประเภท Torque Screwdriver และเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด รวมถึงการทำความสะดวก การจัดเก็บ และการเคลื่อนย้าย
3. วิธีการประยุกต์ใช้เครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
4. การบันทึก การใช้เครื่องมือคำนวณผล หรือโปรแกรมคำนวณผล
5. การสอบกลับได้ (Traceability) ของเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
6. ความรู้สถิติและคณิตศาสตร์เบื้องต้น

**14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)**

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

N/A

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจประเมินเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบ การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver และการบันทึกและคำนวณผลการสอบเทียบ โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งผลการสอบข้อสอบข้อเขียน และหลักฐานการปฏิบัติงาน

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

(ก) คำแนะนำ

1. เครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver จำแนกชนิดออกเป็น Type I : Class D, E และ Type II : Class D, E
2. การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยใช้ Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นเครื่องมือมาตรฐาน



(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. วิธีการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ตามวิธีการที่ห้องปฏิบัติการจัดทำขึ้นโดยอ้างอิงมาตรฐานแห่งชาติหรือมาตรฐานระหว่างประเทศ หรือมีการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีแล้วสามารถใช้งานได้
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ในระดับนี้คือเครื่องมือวัดแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ในหน่วยสมรรถนะนี้หมายถึง ประเภท Torque Screwdriver จำแนกชนิดออกเป็น Type I : Class D, E และ Type II : Class D, E เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุตามมาตรฐาน ISO 6789-1:2017 สามารถเลือกสอบเทียบได้ 1 ชนิด
4. สำหรับความหมายโดยภาพรวม จะรวมถึงเครื่องมือวัดทางสาขาแรงบิด ประเภท อื่นๆ ได้แก่ Torque Meter, Torque Calibrator, Static Torque Transducer และ Torque Multiplier เป็นต้น

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. ISO/IEC 17025:2017 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories
2. ISO 6789-1:2017 ; Assembly tools for screws and nuts-Hand torque tools

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
  - 2.1. ณ องค์กรรับรอง
  - 2.2. ณ สถานประกอบการ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01TR3AB2
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566

4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ ทวนสอบผลการสอบเทียบ วิธีการแปลผลการสอบเทียบ รู้ข้อกำหนดการออกใบรับรองการสอบเทียบ และสามารถออกใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver อย่างถูกต้องและสอดคล้องตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

- คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)
- ISO/IEC 17025:2017 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01TR3AB21 คำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver	1. ใช้เครื่องมือคำนวณ หรือโปรแกรมคำนวณผล หรือโปรแกรมสำนักงาน คำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. ใช้ค่าแก้สำหรับเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator ในการสอบเทียบตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
01TR3AB22 จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver	1. ข้อมูลที่จำเป็นต่อการรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถเข้าใจและปฏิบัติงานการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver การใช้เครื่องคำนวณ หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำนักงาน มีความเข้าใจมาตรฐาน ISO/IEC 17025

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถออกไปรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ตามขั้นตอนของห้องปฏิบัติการ
2. สามารถใช้ข้อมูลจากใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator
3. สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผลการสอบเทียบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดการออกไปรับรองผลการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
2. ความรู้ในขั้นตอนการออกไปรับรองผลการสอบเทียบ
3. ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเบื้องต้น
4. ความรู้ในการใช้เครื่องคำนวณหรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำนักงาน

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

N/A

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการจัดทำใบรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งผลการสอบข้อสอบข้อเขียน และหลักฐานการปฏิบัติงาน

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

2. คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ข้อมูลในใบรับรองผลการสอบเทียบเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ในหน่วยสมรรถนะนี้หมายถึง ประเภท Torque Screwdriver จำแนกชนิดออกเป็น Type I : Class D, E และ Type II : Class D, E เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุตามมาตรฐาน ISO 6789-1:2017 สามารถเลือกสอบเทียบได้ 1 ชนิด
4. สำหรับความหมายโดยภาพรวม จะรวมถึงเครื่องมือวัดทางสาขาแรงบิด ประเภท อื่นๆ ได้แก่ Torque Meter, Torque Calibrator, Static Torque Transducer และ Torque Multiplier เป็นต้น

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. ISO/IEC 17025:2017 ; General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories
2. ISO 6789-1:2017 ; Assembly tools for screws and nuts-Hand torque tools

#### 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบข้อเขียน
2. สาธิตการปฏิบัติงาน
  - 2.1. ณ องค์กรรับรอง
  - 2.2. ณ สถานประกอบการ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01TR3AB3
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver เบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน Torque Transducer หรือ Torque Calibrator

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566

4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ในหัวข้อขั้นตอนการสอบเทียบ การใช้งานการดูแลรักษาการจัดเก็บ และการขนย้าย รวมถึงสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลที่แสดงในใบรับรองผลการสอบเทียบให้แก่ผู้ใช้บริการได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01TR3AB31 ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver	1. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ได้ 2. อธิบายขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ได้อย่างถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
01TR3AB32 ให้คำอธิบายเกี่ยวกับรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver	1. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ที่รายงานได้ 2. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับชนิดเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver ที่รายงานได้	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถเข้าใจขั้นตอน ปฏิบัติงานการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver เครื่องมือวัดสภาวะแวดล้อม การใช้งาน การดูแลรักษาเครื่องมือ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถใช้งานและดูแลรักษา การจัดเก็บ การขนย้าย เครื่องมือวัดและเครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด
2. สามารถทำการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver
2. ความรู้เกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ ที่แสดงไว้ในใบรับรองผลการสอบเทียบ
3. รู้เกี่ยวกับการใช้งานและการดูแลรักษาเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ประเภท Torque Screwdriver

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. บันทึกการตอบคำถาม หรือ เอกสารตอบกลับ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
2. เอกสารมอบหมายงานให้เป็นผู้ประสานงานกับผู้ให้บริการ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. บันทึกผลการสอบข้อเขียน
2. บันทึกการสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเกี่ยวกับการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาแรงบิด โดยพิจารณาจากหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาจากบันทึกการสัมภาษณ์

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. จุดประสงค์ของหน่วยสมรรถนะนี้ คือต้องการให้สามารถอธิบายให้ผู้มารับบริการเลือกใช้การบริการได้ถูกต้อง ตลอดจนอธิบายผลของการสอบเทียบให้ผู้มารับบริการให้เข้าใจได้อย่างชัดเจน
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาแรงบิด ประเภท Torque Transducer หรือ Torque Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาแรงบิด ในหน่วยสมรรถนะนี้หมายถึง ประเภท Torque Screwdriver จำแนกชนิดออกเป็น Type I : Class D, E และ Type II : Class D, E เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุตามมาตรฐาน ISO 6789-1:2017 สามารถเลือกสอบเทียบได้ 1 ชนิด
4. สำหรับความหมายโดยภาพรวม จะรวมถึงเครื่องมือวัดทางสาขาแรงบิด ประเภท อื่นๆ ได้แก่ Torque Meter, Torque Calibrator, Static Torque Transducer และ Torque Multiplier เป็นต้น

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. ISO/IEC 17025:2017 ; General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories
2. ISO 6789-1:2017 ; Assembly tools for screws and nuts-Hand torque tools

#### 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากการสัมภาษณ์