



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ  
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพมาตรวิทยา ระยะที่ 2

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

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพมาตรวิทยา ระยะที่ 2

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

การสอบเทียบเครื่องมือวัด เป็นกิจกรรมหลักในระบบมาตรวิทยาของชาติ ซึ่งระบบมาตรวิทยา เป็นองค์ประกอบหนึ่งของโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพของประเทศที่แต่ละประเทศจะต้องพัฒนาเพื่อเป็นหลักประกันคุณภาพให้กับผลผลิตและบริการต่าง ๆ ในประเทศให้เป็นที่ยอมรับของนานาชาติ มาตรวิทยาโดยความหมายคือวิทยาศาสตร์ของการวัด เพื่อให้ผลของการวัดสามารถอ้างอิงได้ถึงมาตรฐานสากล ด้วยการสอบเทียบเครื่องมือวัดกับมาตรฐานอ้างอิงที่สามารถสอบย้อนกลับได้ไปถึงมาตรฐานการวัดสากล (Traceability to International Measurement Standards) ห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญใน โครงสร้างระบบมาตรวิทยาของชาติ

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

1

(รายละเอียดของชุดฝึกอบรมที่ได้รับการรับรองตามการปรับปรุงในแต่ละครั้ง แสดงในตารางข้างล่าง ข้อมูลครั้งล่าสุดจะแสดงอยู่ในบรรทัดบนสุด)

ครั้งที่ (อื่น ๆ) :

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ วันที่ประกาศ

ข้อสังเกต :

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ :

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม

สาขามาตรวิทยา

อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร ระดับ 2

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

| รหัสหน่วยสมรรถนะ | เนื้อหา                                 |
|------------------|---|
| 01QS21           | ระบบมาตรวิทยาเบื้องต้น                  |
| 01QS22           | ปฏิบัติตามข้อกำหนดห้องปฏิบัติการที่ดี   |
| 01VO21           | ใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร          |
| 01VO22           | สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตรขั้นต้น |

10. ระดับคุณวุฒิ

## 10.1 สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร ระดับ 2

### คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

มีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานสอบเทียบด้านปริมาตรตามที่กำหนดไว้ ความสามารถในการใช้งาน เครื่องแก้ววัดปริมาตร (volumetric flask, volumetric pipette, graduated pipette, burette, cylinder) เครื่องมือที่ใช้ในการสอบเทียบด้านปริมาตร และเครื่องมือวัดสภาวะแวดล้อมของห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการสอบเทียบสามารถแก้ปัญหาพื้นฐานที่พบเป็นประจำภายใต้การควบคุมของผู้บังคับบัญชา

### การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. ผู้สมัครต้องมีอายุไม่น้อยกว่า 18 ปีบริบูรณ์
2. ผู้สมัครต้องประกอบอาชีพเกี่ยวกับสาขาอาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตรอย่างน้อย 1 ปี โดยหลักฐานต้องออกให้โดยหน่วยงานนิติบุคคลที่เชื่อถือได้ เช่น สถานประกอบการ ส่วนราชการ เป็นต้น และมีอายุไม่เกิน 3 ปีจนถึงวันที่ขอสมัคร เพื่อประกอบการพิจารณาเป็นผู้เข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร ชั้น 2 หรือ
3. ผู้สมัครต้องมีหลักฐานความรู้ประกอบการพิจารณาเป็นผู้เข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบด้านปริมาตร ชั้น 2 โดยต้องมีคุณวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ป.ว.ช.) ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ
4. ผู้สมัครต้องมีหลักฐานการปฏิบัติงานประกอบการพิจารณาเป็นผู้เข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบด้านปริมาตร ชั้น 2 โดยต้องมีแฟ้มสะสมผลงาน ผลงาน (สำเนาใบรับรองการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง สำเนาการบันทึกผลการสอบเทียบ) มาแสดง โดยพิจารณาตามหลักฐานที่ต้องการ หรือหลักฐานการปฏิบัติงานที่กำหนดตามหน่วยสมรรถนะทั้งหมดในคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบด้านปริมาตร ชั้น 2
5. การได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร ชั้น 2 ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะในคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบด้านปริมาตร ชั้น 2 ทั้งหมด 4 หน่วย

### หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

### กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร

### หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

- 01QS21 ระบบมาตรวิทยาเบื้องต้น
- 01QS22 ปฏิบัติตามข้อกำหนดห้องปฏิบัติการที่ดี
- 01VO21 ใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร
- 01VO22 สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตรขั้นต้น

### ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

#### 1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

(ทบทวนครั้งที่ (ไม่มี) ประกาศใช้ ณ วัน/เดือน/ปี)

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

| ความมุ่งหมายหลัก<br>Key Purpose  | บทบาทหลัก<br>Key Roles |   | หน้าที่หลัก<br>Key Function |                                     |
|--|------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------------|
| คำอธิบาย   | รหัส                   | คำอธิบาย  | รหัส                        | คำอธิบาย                            |
| ผลลัพธ์ของการวัด การทดสอบ และการวิเคราะห์สามารถสอบกลับได้ (Traceability) ไปสู่มาตรฐานอ้างอิงสากลด้านการวัด (International Measurement References) ได้แก่ หน่วยวัดสากล (International System of Units; SI) หรือกระบวนการวัดที่สากลยอมรับ (International Recognized Measurement Procedure) หรือมาตรฐานการวัดสากล (International Measurement Standard) เป็นที่ยอมรับของนานาชาติ | 01                     | การสอบเทียบเครื่องมือวัด เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวิเคราะห์ (Measuring, Testing & Diagnostic Equipment) กับมาตรฐานระดับใช้งาน (Working Standard) หรือมาตรฐานอ้างอิง (Reference Standard)                                   | 01QS                        | การจัดทำระบบมาตรวิทยาและระบบคุณภาพ  |
|  |                        | เพื่อให้เกิดการสอบย้อนกลับได้ทางการวัดอย่างต่อเนื่องตามลำดับจากเครื่องมือวัด ไปยังมาตรฐานระดับใช้งานมาตรฐานอ้างอิง จนถึงมาตรฐานอ้างอิงสากลด้านการวัด (Unbroken Chain of Traceability to International Measurement References) | 01VO                        | การสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร |

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

(ทบทวนครั้งที่ (ไม่มี) ประกาศใช้ ณ วัน/เดือน/ปี)

ตาราง 2 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY FUNCTION , UNIT OF COMPETENCE , ELEMENT OF COMPETENCE

| หน้าที่หลัก<br>Key Function |                                       | หน่วยสมรรถนะ<br>Unit of Competence |                                       | หน่วยสมรรถนะย่อย<br>Element of Competence |  |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---|--|
| รหัส                        | คำอธิบาย                              | รหัส                               | คำอธิบาย                              | รหัส                                      | คำอธิบาย   |
| 01QS                        | การจัดทำระบบมาตรฐานวิทยาและระบบคุณภาพ | 01QS21                             | ระบบมาตรฐานวิทยาเบื้องต้น             | 01QS2101                                  | คำศัพท์มาตรฐานวิทยาพื้นฐาน                             |
|                             |                                       |                                    |                                       | 01QS2102                                  | ระบบหน่วยระหว่างประเทศ                                 |
|                             |                                       |                                    |                                       | 01QS2103                                  | การสอบกลับได้ของการวัด                                 |
|                             |                                       | 01QS22                             | ปฏิบัติตามข้อกำหนดห้องปฏิบัติการที่ดี | 01QS2201                                  | ปฏิบัติตามข้อกำหนดพื้นฐานการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ |
|                             |                                       |                                    |                                       | 01QS2202                                  | ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย                      |
| 01VO                        | การสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร   | 01VO21                             | ใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร        | 01VO2101                                  | ใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร                         |
|                             |                                       |                                    |                                       | 01VO2102                                  | ดูแลรักษาเครื่องมือวัดด้านปริมาตร                      |

| หน้าที่หลัก<br>Key Function |                                     | หน่วยสมรรถนะ<br>Unit of Competence |   | หน่วยสมรรถนะย่อย<br>Element of Competence |   |
|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---|---|---|
| รหัส                        | คำอธิบาย                            | รหัส                               | คำอธิบาย                                | รหัส                                      | คำอธิบาย  |
| 01VO                        | การสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร | 01VO21                             | ใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร          | 01VO2<br>102                              | ดูแลรักษาเครื่องมือวัดด้านปริมาตร                                       |
|                             |                                     |                                    |   | 01VO2<br>101                              | ใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร  |
|                             |                                     | 01VO22                             | สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตรขั้นต้น | 01VO2<br>201                              | เตรียมความพร้อมเครื่องมือมาตรฐานก่อนการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร |
|                             |                                     |                                    |   | 01VO2<br>202                              | สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร  |
|                             |                                     |                                    |   | 01VO2<br>203                              | บันทึกข้อมูลการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร                         |
|                             |                                     |                                    |   |   |   |

**คำอธิบาย**

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01QS21
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ระบบมาตรวิทยาเบื้องต้น
3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

01QS2 ผู้สอบเทียบเครื่องมือวัด ชั้น 2

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ มีความรู้ความเข้าใจความเป็นมาตรฐานมาตรวิทยา คำจำกัดความมาตรวิทยาพื้นฐานระบบหน่วยระหว่างประเทศ(SI Unit) และเครื่องมือมาตรฐานการวัด

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ  
สาขาวิชาชีพมาตรวิทยา สาขาอาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัด

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) |
|----------------------------------|---|-----------------------------|
| 01QS2101 คำศัพท์มาตรวิทยาพื้นฐาน | 1. รู้เกี่ยวกับคำศัพท์มาตรวิทยาพื้นฐาน<br>2. เลือกใช้ศัพท์และหน่วยวัดอย่างถูกต้อง | ข้อสอบข้อเขียน              |
| 01QS2102 ระบบหน่วยระหว่างประเทศ  | 1. รู้เกี่ยวกับระบบหน่วยระหว่างประเทศ(SI Unit)<br>และแปลงค่าหน่วยการวัด           | ข้อสอบข้อเขียน              |
| 01QS2103 การสอบกลับได้ของการวัด  | 1. รู้เกี่ยวกับประเภทของเครื่องมือมาตรฐานการวัดและการสอบกลับได้ของการวัด          | ข้อสอบข้อเขียน              |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- อธิบายความเป็นมาเกี่ยวกับมาตรวิทยา
- เลือกใช้หน่วยการวัดและแปลงค่าระหว่างหน่วยวัดได้อย่างถูกต้อง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- คำศัพท์พื้นฐานด้านมาตรวิทยาและระบบหน่วยระหว่างประเทศ
- ความสอบกลับได้ของการวัด
- ประเภทของเครื่องมือมาตรฐานการวัด

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ประวัติการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. บันทึกผลการทดสอบข้อสอบข้อเขียน หรือ
2. ใบรับรองหรือผลการประเมินจากสถานประกอบการ หรือ
3. ใบรับรองการฝึกอบรมการสอบเทียบเครื่องมือวัด

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ตรวจประเมินเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานมาตรฐานมาตรฐานมาตรวิทยาระบบหน่วยระหว่างประเทศการแปลงค่าหน่วยของการวัด และความสอดคล้องได้ของการวัด โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. ข้อสอบข้อเขียน หรือ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานจากสถานที่ทำงาน หรือ
3. พิจารณาใบรับรองการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานจากหน่วยงานฝึกอบรม

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

1. หน่วยฐาน (Base unit)คือ หน่วยการวัดของปริมาณฐานในระบบหน่วยระหว่างประเทศ (International system of unit, SI)
2. หน่วยอนุพัทธ์ (Derived unit)คือ หน่วยการวัดที่ประกอบด้วยหน่วยฐาน ตั้งแต่ 2 หน่วยขึ้นไป

#### 16. หน่วยสมรณะรวม (ถ้ามี)

N/A

#### 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

#### 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบข้อเขียน



1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01QS22
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติตามข้อกำหนดห้องปฏิบัติการที่ดี
3. ทบทวนครั้งที่ - / -
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

01QS2 ผู้สอบเทียบเครื่องมือวัด ชั้น 2

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ ความเข้าใจ ในการปฏิบัติตามข้อกำหนดพื้นฐานการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการและข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ  
สาขาวิชาชีพมาตรวิทยา สาขาอาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัด

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)     |
|---|--|---------------------------------|
| 01QS2201 ปฏิบัติตามข้อกำหนดพื้นฐานการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ | 1. ปฏิบัติตามข้อกำหนด 5ส   | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |
| 01QS2202 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย                      | 1. เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างถูกต้อง<br>2. เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนรวมอย่างถูกต้อง | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การปฏิบัติตามกิจกรรม 5ส
2. การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายอย่างเหมาะสม

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ข้อกำหนด 5ส
2. การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย
3. การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

ประวัติการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

บันทึกการสังเกตการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ตรวจประเมินเกี่ยวกับการปฏิบัติตามข้อกำหนด5ส และข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

1. อุปกรณ์ควบคุมสภาวะแวดล้อมคือ เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้น

2. อุปกรณ์ป้องกันอันตราย คือ หน้ากาก แวนตานิรภัย แล้วยแต่ลักษณะห้องปฏิบัติการ

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

1. ข้อสอบข้อเขียน

2. แฟ้มสะสมผลงาน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01VO21
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร
3. ทบทวนครั้งที่ - / -
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

01VO2 ผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร ระดับ 2

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ มีความรู้ความสามารถในการใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร (Glassware) เบื้องต้น รู้วิธีการใช้งานเครื่องมือมาตรฐาน เช่น Electronic balance, Barometer, Thermometer, Digital Thermo-Hygrometer, Stop Watch เป็นต้น

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ  
สาขาวิชาชีพมาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร

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)                              |
|--|---|--|
| 01VO2101 ใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร    | 1. สามารถเลือกใช้ชนิดและประเภทเครื่องมือวัดด้านปริมาตรประเภท Glassware ได้อย่างถูกต้อง<br>2. เลือกใช้อุปกรณ์และวัสดุเพื่อใช้ร่วมกับเครื่องมือวัดด้านปริมาตรประเภท Glassware ได้อย่างถูกต้อง | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |
| 01VO2102 ดูแลรักษาเครื่องมือวัดด้านปริมาตร | 1. ทำความสะอาดและขนย้าย เครื่องมือวัดด้านปริมาตรประเภท Glassware ได้ถูกต้อง<br>2. สามารถดูแลรักษา และจัดเก็บเครื่องมือวัดด้านปริมาตรให้พร้อมใช้งาน  | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน   |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร ประเภท Glassware ได้แก่ Cylinder, Volumetric Flasks, Volumetric Pipet, Graduated Pipet, Burets เป็นต้น
2. ทำความสะอาดและดูแลรักษาเครื่องมือมาตรฐานและอุปกรณ์การวัดด้านปริมาตร

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. มีความรู้และเข้าใจวิธีการใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร ประเภท Glassware ได้อย่างถูกต้อง
2. มีความรู้และเข้าใจหลักการเลือกใช้เครื่องมือวัดด้านปริมาตร ประเภท Glassware ให้เหมาะสมกับงาน รวมถึงการทำความสะอาดการเคลื่อนย้าย การตรวจสอบความถูกต้อง
3. มีความรู้และเข้าใจหลักการเลือกใช้เครื่องชั่ง (Electronic balance) ให้เหมาะสมกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร ประเภท Glassware ตามชนิดและประเภทเครื่องมือ รวมถึงการดูแลรักษาเครื่องมือวัดด้านปริมาตรหลังการใช้งาน และเครื่องมืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบเทียบเครื่องแก้ววัดปริมาตร สามารถเข้าใจในงานและปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ตามข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการได้เป็นอย่างดี

#### 14. หลักฐานที่ต่องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. บันทึกประวัติการทำงานหรือบันทึกมอบหมายให้เป็นผู้ปฏิบัติงานสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร
2. บันทึกการดูแลรักษาเครื่องมือเครื่องมือมาตรฐานและอุปกรณ์การวัดด้านปริมาตร

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการฝึกอบรม หรือบันทึกการฝึกปฏิบัติ (on job training) โดยมีผู้ลงนามรับรอง
2. บันทึกผลการทดสอบข้อเขียน
3. บันทึกประกอบการสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจประเมินเกี่ยวกับ วิธีการใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร ตามชนิดและประเภทเครื่องมือ หลักการเลือกใช้เครื่องชั่ง การดูแลรักษาเครื่องมือมาตรฐานและเครื่องมืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบเทียบด้านปริมาตร

โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติการและหลักฐานความรู้

2. ผู้ประเมินตรวจประเมินเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือมาตรฐาน การใช้งานเครื่องมือวัดด้านปริมาตรตามชนิดและประเภทเครื่องมือ การดูแลรักษาเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการสอบเทียบด้านปริมาตร โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

1. เครื่องมือวัดด้านปริมาตร ประเภท Glassware หมายถึง เครื่องแก้วชนิดต่าง ๆ ที่ต้องการสอบเทียบ ได้แก่ Cylinder, Volumetric Flasks, Volumetric Pipet, Graduated Pipet, Burets เป็นต้น

2. เครื่องชั่ง หมายถึง เครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในการสอบเทียบเครื่องแก้ววัดปริมาตร (Glassware) 3. เครื่องมือมาตรฐานวัดสภาวะแวดล้อม ได้แก่ Barometer, Thermometer, Digital Thermo-Hyrometer, Stop Watch เป็นต้น

#### 16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

#### 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

#### 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. สาธิตการปฏิบัติงาน
2. ข้อสอบข้อเขียน
3. แฟ้มสะสมผลงาน
4. การสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01VO22
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตรขั้นต้น
3. ทบทวนครั้งที่ - / -
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

01VO2 ผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร ระดับ 2

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ มีความรู้ความเข้าใจและสามารถสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตรประเภท Glassware ได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนและวิธีการสอบเทียบที่ห้องปฏิบัติการจัดทำขึ้น รู้ถึงการเตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบ รู้วิธีการบำรุงรักษาเครื่องมือมาตรฐาน และเครื่องมือวัด รวมถึงภายหลังดำเนินการสอบเทียบแล้วเสร็จ เช่น Electronic balance, Barometer, Digital Thermo-Hygrometer, Thermometer, Stop Watch เป็นต้น

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ  
สาขาวิชาชีพมาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร

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)              |
|---|---|--|
| 01VO2201<br>เตรียมความพร้อมเครื่องมือมาตรฐานก่อนการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร | 1. สามารถเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานให้เหมาะสมกับเครื่องมือวัดประเภท Glassware<br>2. สามารถเตรียมความพร้อมเครื่องมือมาตรฐานให้เหมาะสมกับเครื่องมือวัดประเภท Glasswar<br>3. บันทึกรายละเอียดเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในการสอบเทียบ, เครื่องมือวัดด้านปริมาตร ประเภท Glassware ที่ต้องการสอบเทียบลงในแบบฟอร์มได้อย่างถูกต้องครบถ้วน | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสังเกตการปฏิบัติงาน |
| 01VO2202 สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร   | 1. สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตรประเภท Glassware<br>2. รู้วิธีการอ่านค่าเครื่องมือวัดด้านปริมาตร ประเภท Glassware  | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสังเกตการปฏิบัติงาน |

| สมรรถนะย่อย (Element)                                       | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)   | วิธีการประเมิน (Assessment)             |
|---|---|---|
| 01VO2203<br>บันทึกข้อมูลการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร | 1.<br>สามารถบันทึกข้อมูลการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตรประเภท Glassware เช่น Cylinder, Volumetric Flasks, Volumetric Pipet, Graduated Pipet, Burets เป็นต้น | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |

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

N/A

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

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. เลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานและอุปกรณ์การวัดด้านปริมาตร เช่น Electronic balance, Barometer, Thermo-hygrometer, Thermometer, Stop Watch และภาชนะรองรับ เป็นต้น
2. เตรียมความพร้อมเครื่องมือมาตรฐานวัดสถานะแวดล้อม เช่น Barometer, Digital Thermo-Hygrometer, Stop Watch, Thermometer เป็นต้น
3. สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตรตามชนิดและประเภทเครื่องมือ
4. ใช้งานและดูแลรักษาเครื่องมือมาตรฐานและอุปกรณ์การวัดด้านปริมาตร

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. มีความรู้และเข้าใจขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตรตามชนิดและประเภทเครื่องมือ
2. มีความรู้และเข้าใจหลักการใช้งาน การอ่านค่า การทำความสะอาด การดูแลรักษาและการจัดเก็บ เครื่องมือวัดด้านปริมาตรตามชนิดและประเภทเครื่องมือ
3. มีความรู้วิธีการเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานการวัด เช่น เครื่องชั่ง (Electronic balance) และเครื่องมือมาตรฐานวัดสถานะแวดล้อม เช่น Barometer, Digital Thermo-Hygrometer, Stop Watch, Thermometer รวมถึงการเลือกใช้เครื่องมือวัดด้านปริมาตร ให้เหมาะสมต่อการใช้งาน
4. มีความรู้ในการบันทึกข้อมูลในแบบฟอร์มและการคำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร 5. มีความรู้เกี่ยวกับการสอบกลับได้ (Traceability) ของเครื่องมือมาตรฐาน และเครื่องมือวัดด้านปริมาตร

เอกสารอ้างอิง

1. ISO/IEC 17025 General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories
2. ASTM E 542-01 Standard Practice for calibration of Laboratory Volumetric Apparatus

**14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)**

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. บันทึกประวัติการทำงาน หรือ
2. บันทึกมอบหมายให้เป็นผู้ปฏิบัติงานเครื่องมือวัดด้านปริมาตร

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการฝึกอบรม หรือบันทึกการฝึกปฏิบัติ (on job training) โดยมีผู้ลงนามรับรอง
2. บันทึกผลการทดสอบข้อเขียน
3. บันทึกประกอบการสัมภาษณ์
4. บันทึกการสังเกตการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตรขั้นต้น ประเภท Glassware

โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติการและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

1. วิธีสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านปริมาตร ประเภท Glassware ได้แก่ คู่มือการปฏิบัติงานที่ห้องปฏิบัติการจัดทำขึ้น (working instruction) โดยอ้างอิงมาตรฐาน หรือมีการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีแล้วสามารถใช้งานได้

2. เครื่องมือมาตรฐานในการวัด ได้แก่ เครื่องชั่ง (Electronic balance)

3. เครื่องมือมาตรฐานในการวัดด้านสภาวะแวดล้อม ได้แก่ Barometer, Digital Thermo-Hygrometer, Stop Watch, Thermometer เป็นต้น

4. อุปกรณ์การวัดด้านปริมาตร ได้แก่อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ร่วมในกระบวนการสอบเทียบ เครื่องแก้ววัดปริมาตร ประเภท Glassware เช่น ภาชนะรองรับ, ที่หยด (Dropper), ลูกยางดูด (Rubber) เป็นต้น

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

1. ข้อสอบข้อเขียน
2. สาธิตการปฏิบัติงาน