



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ  
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)  
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

## 1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม

## 2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ไม่มี

## 3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

ไม่มี

## 4. ข้อมูลเบื้องต้น

มาตรฐานสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม (Telecommunication) มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในสาขาอาชีพ ICT ให้สามารถแข่งขันและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล สนับสนุนบุคลากรในกลุ่มอาชีพ ให้มีสมรรถนะตรงตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง มีทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน

## 5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

การทบทวนมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ ครั้งที่ 1

## 6. ครั้งที่

1 (ปี พุทธศักราช 2563)

### การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ

- การทบทวนมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ มีรายละเอียด ดังนี้
- ทบทวนคุณลักษณะผลการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับสมรรถนะของคุณวุฒิวิชาชีพ
- ทบทวนการเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพ
- ทบทวนสมรรถนะอาชีพ (หน่วยสมรรถนะ หน่วยสมรรถนะย่อย เกณฑ์การปฏิบัติงาน และรายละเอียดหน่วยสมรรถนะ)
- ทบทวนเครื่องมือประเมิน กระบวนการประเมิน คู่มือการประเมิน สัดส่วนคะแนน เกณฑ์การผ่านการประเมิน

กรอบคุณวุฒิ 7 ชั้น จำนวน 9 อาชีพ 18 ชั้นคุณวุฒิ 47 หน่วยสมรรถนะ	กรอบคุณวุฒิ 8 ระดับ จำนวน 10 อาชีพ 17 ระดับคุณวุฒิ 55 หน่วยสมรรถนะ
1. ช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ชั้น 2 - 4	1. ช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 3
2. นักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ชั้น 5 - 6	2. นักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 4 - 5
3. ช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ชั้น 2 - 4	3. ช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 2 - 3
4. นักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ชั้น	4. นักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 4 - 5
5. ช่างโครงข่ายปลายทางด้านเครือข่ายใยแก้วนำแสง ชั้น 2 - 3	5. ช่างโครงข่ายปลายทางด้านเครือข่ายใยแก้วนำแสง ระดับ 2 - 3
6. ช่างควบคุมโครงข่ายหลักโทรคมนาคม ชั้น 3	6. นักเทคโนโลยีวางโครงข่ายใยแก้วนำแสง ระดับ 4 - 5
7. นักเทคโนโลยีควบคุมโครงข่ายหลักโทรคมนาคม ชั้น 4 - 5	7. นักเทคโนโลยีควบคุมโครงข่ายหลักโทรคมนาคม ระดับ 4 - 5
8. ช่างรับสัญญาณดาวเทียม ชั้น 3	8. ช่างสายส่งสัญญาณระบบโทรคมนาคมในที่สูง ระดับ 2
9. นักเทคโนโลยีด้านการสื่อสารดาวเทียม ชั้น 4 - 5	9. ช่างสายสัญญาณโครงข่ายภายในอาคาร ระดับ 2
	10. ช่างติดตั้งสายสัญญาณโครงข่ายใยแก้วนำแสงโดยอาศัยลม ระดับ 2 - 3

## 7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล

สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม

อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 5

**8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)**

ไม่มี

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
20203	ติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่กลาง (Intermediate)
20209	วางแผนติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่

**10. ระดับคุณวุฒิ**

**10.1 สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 5**

**คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)**

เป็นผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคครอบคลุมงานด้านการสื่อสารโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถแก้ไขปัญหาในบริบทที่คาดการณ์ปัญหาได้ ปรับใช้หลักการหาข้อสรุปประเด็นปัญหาและตัดสินใจงานในหน้าที่ได้ด้วยตนเอง ประสานการทำงานเพื่อควบคุมคุณภาพผลงาน โดยมีสมรรถนะในการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ บำรุงรักษาตามระยะเวลาระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ และบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยขั้นวิเคราะห์

**การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)**

- คุณสมบัติของผู้ที่สามารถเข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 4
  - มีประสบการณ์ทำงานด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือ
  - ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือที่เกี่ยวข้อง และมีจำนวนชั่วโมงการอบรมเกี่ยวกับระบบสื่อสารสัญญาณระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมง หรือ
  - ได้รับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพช่างสื่อสารโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 3 แล้วเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีจำนวนชั่วโมงการอบรมเกี่ยวกับระบบสื่อสารสัญญาณระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมง
- ผู้ที่ผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 4
  - ผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะของอาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 4 จำนวน 2 หน่วย
- ในกรณีต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพให้ขึ้นไปตามคู่มือสำหรับผู้เข้ารับการประเมินหรือคู่มือเจ้าหน้าที่สอบ

**หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ**

N/A

**กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)**

ช่างเทคนิคด้านการแพร่ภาพกระจายเสียงและโสตทัศนอุปกรณ์ ช่างเทคนิควิศวกรโทรคมนาคม

ช่างติดตั้งและผู้ให้บริการด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิศวกรโทรคมนาคม

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒिवิชาชีพนี)

20203 ติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่กลาง (Intermediate)

20209 วางแผนติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 01/03/2564

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

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
พัฒนาคุณภาพของสาขาอาชีพโทรคมนาคมให้สามารถแข่งขันและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล	20	ปฏิบัติงานด้านโทรคมนาคมให้ได้ตามมาตรฐานอาชีพ	202	ปฏิบัติงานด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 01/03/2564

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

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
202	ปฏิบัติงานด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	20203	ติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่กลาง (Intermediate)	20203.01	อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่
				20203.02	จัดเตรียมเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์, สายอากาศ, สายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อติดตั้ง
				20203.03	จัดเรียงลำดับขั้นตอน พร้อมจัดสรรทรัพยากรที่ใช้ในการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่
				20203.04	ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่
				20203.05	บันทึกและสรุป รายงานผล
		20209	วางแผนติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	20209.01	จัดทำแผนปฏิบัติการของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่
				20209.02	บันทึกและสรุปรายงานผล

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20203
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่กลาง (Intermediate)
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2563
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถอ่านแบบและคู่มือการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ สายอากาศ สายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อติดตั้งตามแบบที่กำหนด จัดเรียงลำดับขั้นตอน พร้อมจัดสรร ทรัพยากรที่ใช้ในการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เหมาะสมตามแบบที่กำหนดให้ ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้และบันทึกและสรุปรายงานผล

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- 3521 ช่างเทคนิคด้านการแพร่ภาพกระจายเสียงและสเตชันบุปกรณ
- 3522 ช่างเทคนิควิศวกรรมโทรคมนาคม
- 7422 ช่างติดตั้งและผู้ให้บริการด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20203.01 อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	1.1 อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ 1.2 ติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
20203.02 จัดเตรียมเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์, สายอากาศ, สายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อติดตั้ง	2.1 เลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้ง 2.2 เลือกใช้วัสดุที่ใช้ในการติดตั้ง 2.3 เตรียมอุปกรณ์ (Equipment) ที่ใช้ในการติดตั้ง 2.4 เลือกใช้สายอากาศและสายนำสัญญาณที่ใช้ในการติดตั้ง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
20203.03 จัดเรียงลำดับขั้นตอน พร้อมจัดสรรทรัพยากรที่ใช้ในการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	3.1 จัดลำดับขั้นตอนการติดตั้ง 3.2 มอบหมายกำลังพลและมอบหมายงาน 3.3 เลือกวัสดุอุปกรณ์ สายอากาศ และสายนำสัญญาณเพื่อจ่ายให้กำลังพลในแต่ละขั้นตอน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20203.04 ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศสายนำสัญญาณ สายอากาศและสายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	4.1 ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศสายนำสัญญาณ และแหล่งจ่ายไฟฟ้า 4.2 กำหนดพิกัดความถี่ของสายนำสัญญาณและสายไฟฟ้า 4.3 ติดตั้งระบบสายดิน (Grounding) 4.4 จัดทำป้ายสัญลักษณ์ (Labeling) โดยพิมพ์ข้อความ และกำหนดขนาดตามแบบที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
20203.05 บันทึกและสรุป รายงานผล	5.1 บันทึกภาพก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการทุกขั้นตอนที่ระบุไว้ตามเอกสารการจัดลำดับขั้นตอนการทำงาน 5.2 บันทึกค่าพารามิเตอร์ ในแต่ละขั้นตอนการติดตั้ง 5.3 ทำการบันทึกผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละขั้นตอนเป็นลายลักษณ์อักษร 5.4 ทำการจัดเก็บภาพแสดงค่าต่างๆ ที่ได้จากเครื่องมือวัดในรูปแบบเอกสาร และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

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

N/A

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

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงรายละเอียดการถอดแบบระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่กำหนดให้
2. ทักษะการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณ
3. ทักษะการเข้าหัวต่อ(Connector)สายนำสัญญาณและสายไฟฟ้า
4. ทักษะการติดตั้งระบบสายดิน (Grounding) ตามมาตรฐานวิศวกรรม
5. ทักษะการจัดทำป้ายสัญลักษณ์(labeling)โดยพิมพ์ข้อความ และขนาด ให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด
6. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานในการติดตั้ง
7. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงปริมาณคนและวัสดุ อุปกรณ์สายอากาศ สายนำสัญญาณ ที่ใช้ในการติดตั้งตามแบบที่กำหนดให้
8. ความสามารถในการจัดทำเอกสารรายงานส่งมอบงานที่รวบรวม ได้แก่ ภาพการดำเนินการ,ค่าพารามิเตอร์,ค่าแสดงคุณภาพสัญญาณ,แบบการติดตั้ง,ใบแสดงปริมาณงาน เพื่อการตรวจรับงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า, สัญลักษณ์ทางเรขาคณิต,สัญลักษณ์ทางเครื่องกล,สัญลักษณ์ทางวิศวกรรมสื่อสารโทรคมนาคม,สัญลักษณ์ทางโยธาที่มีใช้ในแบบ เป็นต้น
2. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า-สื่อสาร , ศัพท์ทางวิศวกรรมเครื่องกล ,ศัพท์ทางวิศวกรรมโยธา เป็นต้น
3. ความรู้เกี่ยวกับมาตราส่วนในระบบเมตริก , มาตราส่วนในระบบ SI, ตัวเลขในระบบอารบิกและโรมัน ,ระบบเลขฐาน ต่าง ๆ ที่จำเป็น (เลขฐาน 2,8,10,16 ) เป็นต้น
4. ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะและวิธีการใช้เครื่องมือ ใช้ในการติดตั้งตามแบบที่กำหนดให้
5. ความรู้เกี่ยวกับสายนำสัญญาณ& Wave guide
6. ความรู้เกี่ยวกับประเภทของสายอากาศ
7. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์รับ-ส่ง สัญญาณคลื่นวิทยุ
8. ความรู้เกี่ยวกับการเข้าหัว connector สายนำสัญญาณ
9. ความรู้เกี่ยวกับสายอากาศและการปรับมุมทิศทาง
10. ความรู้เกี่ยวกับระบบ Grounding
11. ความรู้ด้านวงจรไฟฟ้า
12. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการ (Project Management)

**14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)**

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

2. ผลจากสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ไม่ได้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ประเมินจะต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะที่ไม่ผ่าน และให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลการปฏิบัติงานจากแบบทดสอบภาคปฏิบัติ

2. ผู้ประเมินประเมินความรู้ โดยใช้ ผลจากการสัมภาษณ์ ผลจากแบบทดสอบภาคทฤษฎี

## 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ไม่มี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. แบบที่ใช้ติดตั้งและการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่กำหนดให้ นั้น ประกอบด้วย

1.1 สัญลักษณ์ ได้แก่ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า, สัญลักษณ์ทางเรขาคณิต, สัญลักษณ์ทางเครื่องกล, สัญลักษณ์ทางวิศวกรรมสื่อสารโทรคมนาคม, สัญลักษณ์ทางโยธา เป็นต้น

1.2 ศัพท์ทางเทคนิค ได้แก่ ศัพท์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า-สื่อสาร, ศัพท์ทางวิศวกรรมเครื่องกล, ศัพท์ทางวิศวกรรมโยธา เป็นต้น

1.3 มาตรฐาน ได้แก่ มาตรฐานในระบบเมตริก, มาตรฐานในระบบ SI, ตัวเลขในระบบอารบิก และโรมัน, ระบบเลขฐาน ต่าง ๆ ที่จำเป็น (เลขฐาน 2, 8, 10, 16) เป็นต้น

2. คู่มือการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่หมายถึงคู่มือการติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครื่องรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นต้น

3. เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้ง ได้แก่ สว่าน, ค้อน, ประแจ, ไขควง เป็นต้น

4. วัสดุที่ใช้ในงานติดตั้ง ได้แก่ วัสดุที่ใช้ในการเจาะยึด ได้แก่ แคล้มจับยึด, พุก เป็นต้น, หัวต่อแบบต่าง ๆ (Connectors) และวัสดุที่ใช้ภายในอาคาร (Indoor) เช่น Rack, Ladder, wire way เป็นต้น และวัสดุที่ใช้ภายนอกอาคาร (Outdoor) เช่น ตัวยึดจับสายอากาศ, Ladder, Bar ground เป็นต้น

5. อุปกรณ์ที่ทำการติดตั้ง (Equipment) ได้แก่ เครื่องรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่, แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ตัวกรองสัญญาณ ตัวรวมสัญญาณ ตัวแยกสัญญาณ เป็นต้น

6. สายอากาศ (antenna) ได้แก่ สายอากาศแถวลำดับ (Array antenna) และสายอากาศแผ่นระนาบ (Planar antenna) เป็นต้น

7. สายนำสัญญาณ (transmission line) ได้แก่ Wave guide แบบต่าง เช่น รูปไข่, วงกลม เป็นต้น

8. ขั้นตอนในการติดตั้ง ได้แก่ การนำของเข้าพื้นที่, การวัดระยะ, การกำหนดจุดยึดเจาะ, การกำหนดวิธีการติดตั้ง, การวัดค่าสัญญาณ เป็นต้น โดยจะต้องกำหนดลำดับการติดตั้งก่อนและหลังของแต่ละขั้นตอน



9. กำหนดผลและมอบหมายงานหมายถึง จำนวนผู้ปฏิบัติงานเพื่อปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนว่าใช้จำนวนคนเท่าไรเท่าไรและให้ทำงานอะไรบ้าง
  10. จ่ายวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศ และสายนำสัญญาณให้กำลังพลในแต่ละชั้นตอนที่กำหนด
  11. ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณตามชั้นตอนที่กำหนดไว้โดยทำการยึดจับเข้ากับเสาและรางสายนำสัญญาณให้แข็งแรงคงทน
  12. ติดตั้งแหล่งจ่ายไฟฟ้าพร้อมเดินสายไฟฟ้าเข้าตัวอุปกรณ์ถูกต้องตามชั้นตอนที่กำหนดไว้
  13. กำหนดพิสัยความถี่ของสายนำสัญญาณและสายไฟฟ้าตามข้อกำหนด ตามสภาพแวดล้อมในสถานที่ปฏิบัติงานเช่น การเผื่อสายนำสัญญาณไว้ 1-1.5 เมตร ก่อนการปรับแต่งคุณภาพสัญญาณ เป็นต้น
  14. สามารถเข้าหัวต่อ (Connectors) สายนำสัญญาณตามชั้นตอนและคุณลักษณะทางกายภาพที่กำหนดจากบริษัทผู้ผลิต
  15. ติดตั้งอุปกรณ์ (เครื่องรับ-ส่ง) ตามแบบที่กำหนดและแข็งแรงคงทน
  16. ติดตั้งระบบสายดิน (Grounding) ที่สายอากาศ สายนำสัญญาณ และ อุปกรณ์ ตามมาตรฐานวิศวกรรมโดยใช้สาย THW สีเขียวตามขนาดที่กำหนดในแบบทำการติดตั้งกับแผ่น Bar ground ที่มีเดิมอยู่แล้วหรือทำการติดตั้งขึ้นมาใหม่
  17. จัดทำ labeling โดยพิมพ์ข้อความ และขนาด ให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดให้ เช่น ใช้แผ่นสังกะสีต่อข้อความ TX, RX แล้วยึดติดกับสายนำสัญญาณ เป็นต้น
  18. ภาพก่อนดำเนินการติดตั้ง และหลังดำเนินการนั้นจะบันทึกด้วยกล้อง digital จับในส่วนที่สำคัญในชั้นตอนนั้นๆ เช่น สภาพพื้นที่ ภาพขณะทำการติดตั้งตัวอุปกรณ์ สายนำสัญญาณ สายอากาศ เป็นต้น
  19. ค่าพารามิเตอร์ ในแต่ละชั้นการติดตั้งทุกชั้นตอนจะบันทึก เป็นลายลักษณ์อักษรในรูปแบบแฟ้มข้อมูล spread sheet (excel file, word) เช่น ค่ากำลังส่งสัญญาณของเครื่องส่ง ค่าความไวในการรับของเครื่องรับ ระดับสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน เป็นต้น
  20. ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละชั้นตอน จะบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรในรูปแบบแฟ้มข้อมูล spread sheet (excel file, word) เป็นต้น
  21. ค่าที่แสดงจากเครื่องมือวัดได้แก่ ภาพกราฟ , ตารางแสดงค่ากำลัง,ค่า Signal to noise ratio S/N ค่าการสะท้อนกำลังงานที่ชี้ของสายอากาศ เป็นต้น
  22. จัดรวบรวมข้อมูล จากข้อ 1-4 มาจัดทำเป็นรูปเล่มเอกสารส่งมอบงานต้องมีใบสรุปปริมาณงาน เพื่อการตรวจรับงานประกอบด้วย
16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)
- N/A
17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)
- N/A
18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 20203.01 อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์
2. สมรรถนะย่อย 20203.02 จัดเตรียมเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์, สายอากาศ, สายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อติดตั้งตามแบบที่กำหนด ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์
3. สมรรถนะย่อย 20203.03 จัดเรียงลำดับขั้นตอน พร้อมจัดสรร ทรัพยากรที่ใช้ในการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามแบบที่กำหนดให้ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์
4. สมรรถนะย่อย 20203.04 ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์
5. สมรรถนะย่อย 20203.05 บันทึกลงและสรุป รายงานผล ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20209
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วางแผนติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2563
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Radio base station: RBS)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถจัดทำแผนปฏิบัติการของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้สอดคล้องตามนโยบายที่กำหนดและบันทึกและสรุปรายงานผล

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

2153 วิศวกรโทรคมนาคม

1330 ผู้จัดการด้านการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20209.01 จัดทำแผนปฏิบัติการของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	1.1 จัดเตรียมข้อมูลด้านนโยบายและแผนการวางระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ 1.2 วางแผนการปฏิบัติงานระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ 1.3 นำเสนอแผนปฏิบัติการระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20209.02 บันทึกและสรุปรายงานผล	2.1 บันทึกข้อมูลแผนปฏิบัติการ 2.2 จัดทำเอกสารสรุปแผนปฏิบัติการ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ความสามารถในการจัดทำแผนกิจกรรมของโครงการ (Project Activities plan)
2. ความสามารถคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค (Technical Specifications)
3. ความสามารถในการจัดทำขอบเขตของโครงการ (Project Scope)
4. ความสามารถในการจัดทำเอกสารสรุปเกี่ยวกับนโยบาย และการจัดทำแผน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผนปฏิบัติการ
2. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการ
3. ความรู้เกี่ยวกับระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่
4. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการโครงการ
5. ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Spread sheet, Microsoft Project , Microsoft Word, โปรแกรมประมวลผลคำ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ให้การประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ได้รับประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ประเมินจะต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะที่ไม่ผ่าน และให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลการปฏิบัติงานจากแบบทดสอบภาคปฏิบัติ
2. ผู้ประเมินประเมินความรู้ โดยใช้ ผลจากการสัมภาษณ์ ผลจากแบบทดสอบภาคทฤษฎี

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ไม่มี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ข้อมูลนโยบายและแผนระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้แก่ ความเป็นมาของแผน (Introduction), วัตถุประสงค์ของแผน (Purpose), เหตุผลความจำเป็นที่ต้องจัดทำแผน (Why do you need this project?), เป้าหมายของแผน (What do you hope to achieve?), ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับเมื่อปฏิบัติตามแผนได้ครบถ้วน

2. แผนการปฏิบัติงานระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ประกอบด้วย ชื่อของแผนงาน,ผู้รับผิดชอบแผน(Whose response), กำลังพล, วัสดุอุปกรณ์, ช่วงเวลาเริ่มต้นการดำเนินการตามแผน (When will the plan happen?), วิธีการดำเนินการตามแผน (How will the plan happen?), รายละเอียดของกิจกรรมตามแผน (Description of Activities), รายการตามแผนปฏิบัติงาน (Work Plan), กิจกรรมตามแผนปฏิบัติการที่สัมพันธ์กับช่วงเวลา (Time-line), การบริหารจัดการด้านงบประมาณหรือเงินลงทุน (Budget), การบริหารจัดการด้านการเงิน(Financial Management), โครงสร้างในการบริหารจัดการตามแผน (Management Structure),กระบวนการติดตามผลการปฏิบัติตามแผน (Monitoring), ขั้นตอนประเมินผลด้วยตัวชี้วัดต่าง ๆ (Evaluation)

3. รูปแบบการนำเสนอแผนปฏิบัติงานระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้แก่ เอกสาร ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หรือการบรรยาย

4. ข้อมูลแผนปฏิบัติการที่ถูกรับบันทึกในรูปแบบเอกสารและหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

5. เอกสารที่ประกอบแผนปฏิบัติการได้แก่ เอกสารสรุปเกี่ยวกับนโยบาย และการจัดทำแผน, เอกสาร

6. รายการสินค้าจากบริษัทผู้ผลิต (Catalog), แผนที่บริเวณที่เกี่ยวข้องกับแผน, เอกสารแสดงอุปกรณ์ เครื่องมือ จำนวนพนักงานดำเนินการ ปริมาณงานทั้งหมดที่จะดำเนินการ ระยะเวลาในการดำเนินการงบประมาณของโครงการเป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 20209.01 จัดทำแผนปฏิบัติการของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
2. สมรรถนะย่อย 20209.02 บันทึกและสรุปรายงานผล ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ