

ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์
สาขานักพัฒนาหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๕ และมาตรา ๓๙ (๓) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๕ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๗ คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงานโดยความเห็นชอบของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน กำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ สาขานักพัฒนาหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้ สาขาอาชีพระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ สาขานักพัฒนาหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการเตรียมอุปกรณ์ ประกอบหุ่นยนต์ ทดสอบหุ่นยนต์ ตรวจสอบวัตถุดิบ นำเสนอผลงาน ตรวจสอบหุ่นยนต์ พัฒนาการทำงานของหุ่นยนต์ นำเสนอผลงานหลังการพัฒนา เตรียมการก่อนออกแบบหุ่นยนต์ ออกแบบหุ่นยนต์ และส่งมอบงาน

ข้อ ๒ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ สาขานักพัฒนาหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ แบ่งออกเป็น ๓ ระดับ ดังต่อไปนี้

๒.๑ ระดับ ๒ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการเตรียมอุปกรณ์ ประกอบหุ่นยนต์ ทดสอบหุ่นยนต์ ตรวจสอบวัตถุดิบ และนำเสนอผลงาน

๒.๒ ระดับ ๓ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการตรวจสอบหุ่นยนต์ พัฒนาการทำงานของหุ่นยนต์ และนำเสนอผลงานหลังการพัฒนา

๒.๓ ระดับ ๔ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการเตรียมการก่อนออกแบบหุ่นยนต์ ออกแบบหุ่นยนต์ และส่งมอบงาน

ข้อ ๓ ข้อกำหนดทางวิชาการที่ใช้เป็นเกณฑ์วัดระดับฝีมือ ความรู้ ความสามารถ และทัศนคติในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพในสาขาอาชีพระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ สาขานักพัฒนาหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ ให้เป็น ดังต่อไปนี้

๓.๑ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๒ ได้แก่

๓.๑.๑ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ในเรื่อง ดังต่อไปนี้

๓.๑.๑.๑ การเตรียมอุปกรณ์

(๑) การเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์

(ก) ความรู้พื้นฐานไฟฟ้า

(ข) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์

(ค) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับซอฟต์แวร์

- ภาษา Java, C++, Python และที่เกี่ยวข้อง
- (ง) ความรู้พื้นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 - (จ) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้ command prompt
 - (ฉ) ความรู้พื้นฐานด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - (๒) การตรวจอุปกรณ์
 - (ก) การนำชิ้นส่วนหุ่นยนต์ไปใช้งาน
 - (ข) ความรู้พื้นฐานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
 - (ค) ความรู้พื้นฐานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
 - (ง) การใช้งานมัลติมิเตอร์
 - (๓) การตรวจชุดควบคุม
 - (ก) ความรู้พื้นฐานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
 - (ข) ความรู้พื้นฐานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
 - (ค) ความรู้พื้นฐานสัญญาณไฟฟ้า
 - (ง) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา Java หรือภาษา C++
 - (จ) การใช้ซอฟต์แวร์พัฒนาหุ่นยนต์
 - (ฉ) การใช้งานมัลติมิเตอร์
 - (ช) การสื่อสาร CAN bus, I²C, SPI, Ethernet
- ๓.๑.๑.๒ การประกอบหุ่นยนต์
- (๑) การประกอบโครงสร้าง
 - (ก) ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือช่าง
 - (ข) การอ่านแบบทางวิศวกรรม ๒ มิติและ ๓ มิติ
 - (ค) การใช้เครื่องมือวัดมิติทางกายภาพ
 - (๒) การติดตั้งเซ็นเซอร์พื้นฐาน
 - (ก) หลักการทำงานของเซ็นเซอร์อินฟราเรด (IR sensor) และเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก (Ultrasonic sensor)
 - (ข) ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือช่าง
 - (ค) การอ่านแบบทางวิศวกรรม ๒ มิติและ ๓ มิติ
 - (ง) การใช้เครื่องมือวัดมิติทางกายภาพ
 - (จ) ความหมายของสีสายไฟฟ้า
 - (ฉ) การใช้งานชุดควบคุม
 - (ช) การอ่านแบบทางไฟฟ้า

(๓) การติดตั้งชุดควบคุม

- (ก) การใช้งานชุดควบคุมหลัก
- (ข) การใช้งานชุดควบคุมมอเตอร์
- (ค) ความรู้พื้นฐานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
- (ง) ความหมายของสีสายไฟฟ้า
- (จ) การอ่านแบบทางไฟฟ้า

๓.๑.๑.๓ การทดสอบหุ่นยนต์

(๑) การทดสอบการเคลื่อนที่

- (ก) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา Java

หรือภาษา C++

- (ข) การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์
- (ค) การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

(๒) การทดสอบเซ็นเซอร์

- (ก) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา Java

หรือภาษา C++

- (ข) การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์
- (ค) การทำงานของเซ็นเซอร์เอ็นโคดเดอร์

(Encoder sensor)

- (ง) การทำงานของเซ็นเซอร์วัดแรงเฉื่อย (IMU sensor)
- (จ) การทำงานของเซ็นเซอร์อินฟราเรด (IR sensor)

และเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก (Ultrasonic sensor)

๓.๑.๑.๔ การตรวจจับวัตถุ

(๑) การติดตั้งกล้อง

- (ก) การทำงานของกล้อง
- (ข) การใช้เครื่องมือ
- (ค) การใช้งานชุดควบคุมหลัก

(๒) การเขียนโปรแกรมตรวจจับวัตถุ

- (ก) การรับสัญญาณภาพจากกล้อง
- (ข) การประมวลผลภาพ
- (ค) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา Java,

C++ หรือ Python

๓.๑.๑.๕ การนำเสนอผลงาน

- (๑) การนำเสนอการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
 - (ก) การจัดทำสื่อนำเสนอ
 - (ข) ลักษณะการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ด้วยล้อแบบต่าง ๆ
- (๒) การนำเสนอการตรวจจับวัตถุของหุ่นยนต์
 - (ก) การจัดทำสื่อนำเสนอ
 - (ข) หลักการทำงานของกล้อง
 - (ค) การเขียนโปรแกรมประมวลผลภาพ

๓.๑.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน

ดังต่อไปนี้

๓.๑.๒.๑ การเตรียมอุปกรณ์

- (๑) การเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์
 - (ก) เตรียมพื้นที่การปฏิบัติงาน
 - (ข) เตรียมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
 - (ค) เตรียมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์
 - (ง) เตรียมระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- (๒) การตรวจอุปกรณ์
 - (ก) ตรวจชิ้นส่วนโครงสร้างหุ่นยนต์
 - (ข) ตรวจชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- (๓) การตรวจชุดควบคุม
 - (ก) ตรวจสภาพทางกายภาพชุดควบคุม
 - (ข) ตรวจการต่ออินพุต เอาต์พุต
 - (ค) ตรวจสอบการสื่อสาร

๓.๑.๒.๒ การประกอบหุ่นยนต์

- (๑) การประกอบโครงสร้างและชุดขับเคลื่อน
 - (ก) ประกอบโครงสร้าง
 - (ข) ประกอบชุดขับเคลื่อน
- (๒) การติดตั้งเซ็นเซอร์พื้นฐาน
 - (ก) ติดตั้งชุดเซ็นเซอร์
 - (ข) ต่อสายไฟฟ้าและสัญญาณ
- (๓) การติดตั้งชุดควบคุม
 - (ก) ติดตั้งชุดควบคุม
 - (ข) ต่อสายไฟฟ้าและสัญญาณ

๓.๑.๒.๓ การทดสอบหุ่นยนต์

(๑) การทดสอบการเคลื่อนที่

- (ก) ทดสอบหุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปข้างหน้า
- (ข) ทดสอบหุ่นยนต์เคลื่อนที่ถอยหลัง
- (ค) ทดสอบหุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปด้านข้างทางซ้าย
- (ง) ทดสอบหุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปด้านข้างทางขวา
- (จ) ทดสอบหุ่นยนต์หมุนตัวเอง

(๒) การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์

- (ก) ทดสอบระยะทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
- (ข) ทดสอบองศาการหมุนของหุ่นยนต์
- (ค) ทดสอบการตรวจจับสิ่งกีดขวาง

๓.๑.๒.๔ การตรวจจับวัตถุ

(๑) การติดตั้งกล้อง

- (ก) ติดตั้งกล้อง
- (ข) ต่อสายสัญญาณกล้อง

(๒) การเขียนโปรแกรมตรวจจับวัตถุ

- (ก) ทดสอบการทำงานของกล้อง
- (ข) เขียนโปรแกรมตรวจจับวัตถุ
- (ค) เขียนโปรแกรมตรวจจับรูปทรงของวัตถุ

๓.๑.๒.๕ การนำเสนอผลงาน

(๑) การนำเสนอการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

- (ก) อธิบายการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
- (ข) แสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
- (ค) ตอบข้อซักถาม

(๒) การนำเสนอการตรวจจับวัตถุของหุ่นยนต์

- (ก) อธิบายการตรวจจับวัตถุ
- (ข) แสดงการตรวจจับวัตถุ
- (ค) ตอบข้อซักถาม

๓.๑.๓ ทักษะ ทักษะการปฏิบัติ ประกอบด้วย การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ละเอียดรอบคอบ
ช่างสังเกต และมีความประณีต

๓.๒ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๓ ได้แก่

๓.๒.๑ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ในเรื่อง ดังต่อไปนี้

๓.๒.๑.๑ การตรวจสอบหุ่นยนต์

(๑) การตรวจเช็คโครงสร้างหุ่นยนต์

(ก) การอ่านแบบทางวิศวกรรม ๒ มิติและ ๓ มิติ

(ข) ส่วนประกอบของหุ่นยนต์

(๒) การตรวจสอบระบบควบคุมหุ่นยนต์

(ก) การใช้งานชุดควบคุมหลัก

(ข) การใช้งานชุดควบคุมมอเตอร์

(ค) ความรู้พื้นฐานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

(ง) ความหมายของสายไฟฟ้า

(จ) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา Java,

C++ หรือ Python

(๓) การตรวจสอบเซ็นเซอร์

(ก) การใช้งานอัลติมิเตอร์

(ข) ความรู้พื้นฐานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

(ค) การทำงานของเซ็นเซอร์

๓.๒.๑.๒ การพัฒนาการทำงานของหุ่นยนต์

(๑) การเขียนโปรแกรมการระบุตำแหน่งและการวัดระยะทาง

ของหุ่นยนต์ (Odometry)

(ก) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา Java, C++

หรือ Python

(ข) ความรู้พื้นฐานระบบปฏิบัติการ Linux

(ค) แนวคิดและหลักการของ ROS (ROS Concepts

and Principles)

(ง) ลักษณะการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ (Kinematics)

(๒) การสร้างแผนที่ของสภาพแวดล้อมที่กำหนด

(Simultaneous Localization and Mapping : SLAM)

(ก) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา Java, C++

หรือ Python

(ข) ความรู้พื้นฐานระบบปฏิบัติการ Linux

(ค) แนวคิดและหลักการของ ROS (ROS Concepts

and Principles)

(ง) การทำงานของ Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)

(จ) การใช้งานโปรแกรม ROS Visualization (Rviz)

(๓) การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ในสภาพแวดล้อมที่กำหนด (Navigation and Localization)

(ก) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา Java, C++

หรือ Python

(ข) ความรู้พื้นฐานระบบปฏิบัติการ Linux

(ค) แนวคิดและหลักการของ ROS (ROS Concepts and Principles)

(ง) การทำงานของ Simultaneous Localization

and Mapping (SLAM)

(จ) การใช้งานโปรแกรม ROS Visualization (Rviz)

(๔) การจำแนกวัตถุรูปทรงอิสระ

(ก) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา Java, C++

หรือ Python

(ข) การจำแนกวัตถุ

๓.๒.๑.๓ การนำเสนอผลงานหลังการพัฒนา

(๑) การนำเสนอการสร้างแผนที่สภาพแวดล้อม

(ก) การจัดทำสื่อนำเสนอ

(ข) การทำงานของ Simultaneous Localization

and Mapping (SLAM)

(๒) การนำเสนอการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ในสภาพแวดล้อม

ที่กำหนด

(ก) การจัดทำสื่อนำเสนอ

(ข) การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ด้วยล้อแบบต่าง ๆ

(ค) การทำงานของ Simultaneous Localization

and Mapping (SLAM)

ดังต่อไปนี้

๓.๒.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน

๓.๒.๒.๑ การตรวจสอบหุ่นยนต์

(๑) การตรวจเช็คโครงสร้างหุ่นยนต์

- (ก) ตรวจสอบความถูกต้องการประกอบของหุ่นยนต์
- (ข) ตรวจสอบความแข็งแรงการประกอบของหุ่นยนต์
- (๒) การตรวจเช็คระบบควบคุมหุ่นยนต์
 - (ก) ตรวจเช็คการเชื่อมต่อสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ
 - (ข) ตรวจเช็คระดับแรงดันแบตเตอรี่
 - (ค) เขียนโปรแกรมควบคุม
- (๓) การตรวจเช็คเซ็นเซอร์
 - (ก) ตรวจเช็คการเชื่อมต่อสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ
 - (ข) เขียนโปรแกรมอ่านค่าเซ็นเซอร์
- ๓.๒.๒.๒ การพัฒนาการทำงานของหุ่นยนต์
 - (๑) การเขียนโปรแกรมการระบุตำแหน่งและการวัดระยะทางของหุ่นยนต์ (Odometry)
 - (ก) เขียนโปรแกรมทดสอบการทำงานของ Encoder, IMU และ LIDAR
 - (ข) เขียนโปรแกรมระบุตำแหน่งและการวัดระยะทางของหุ่นยนต์และใช้ ROS Node สำหรับ publish ข้อมูล
 - (๒) การสร้างแผนที่ของสภาพแวดล้อมที่กำหนด (Simultaneous Localization and Mapping : SLAM)
 - (ก) เรียกใช้งานแพ็คเกจ LIDAR
 - (ข) เรียกใช้งานแพ็คเกจ Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)
 - (ค) ตรวจสอบแผนที่ที่สร้างใน ROS Visualization (Rviz)
 - (ง) บันทึกแผนที่ที่สร้างใน ROS Visualization (Rviz)
 - (๓) การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ในสภาพแวดล้อมที่กำหนด (Navigation and Localization)
 - (ก) รัน ROS Node ตรวจสอบการเชื่อมต่อของเซ็นเซอร์
 - (ข) รัน ROS Node ควบคุมการเคลื่อนที่และตรวจสอบผ่าน ROS Visualization (Rviz)
 - (ค) ทดสอบการเคลื่อนที่อัตโนมัติผ่านเส้นทางที่กำหนด (Navigation)
 - (ง) ทดสอบการกลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้นโดยอัตโนมัติ

- (๒) การเลือกส่วนประกอบหุ่นยนต์
- (ก) ความรู้ระบบไฟฟ้า กลไกพื้นฐาน
 - (ข) การทำงานของอุปกรณ์ IoT, Sensor และ Actuator
 - (ค) การใช้งานมอเตอร์
 - (ง) ส่วนประกอบของหุ่นยนต์

(๓) การประเมินค่าใช้จ่าย

(ก) การจัดหมวดหมู่ค่าใช้จ่าย

(ข) การคำนวณต้นทุน

(ค) การใช้ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ข้อมูล

(ง) การค้นหาข้อมูลราคาด้วยระบบอินเทอร์เน็ต

๓.๓.๑.๒ การออกแบบหุ่นยนต์

(๑) การสร้างหุ่นยนต์ต้นแบบด้านโครงสร้างด้วยซอฟต์แวร์

คอมพิวเตอร์ (CAD)

(ก) การใช้งานซอฟต์แวร์ด้านเขียนแบบ (CAD)

(ข) การใช้งานซอฟต์แวร์ด้านงานเอกสาร

(ค) ส่วนประกอบของหุ่นยนต์

(๒) การออกแบบด้านระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (Single

line diagram)

(ก) การเขียนแบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

(ข) การอ่านแบบวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

(ค) การอ่านไดอะแกรมเส้นเดียว (Single line diagram)

(๓) การออกแบบด้านซอฟต์แวร์ควบคุมหุ่นยนต์ (Signal

flow diagram)

(ก) การใช้งานซอฟต์แวร์ด้านงานเอกสาร

(ข) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา Java, C++

หรือ Python

(ง) หลักการของ ROS (ROS Concepts and Principles)

(๔) การประกอบหุ่นยนต์ต้นแบบ

(ก) ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือช่าง

(ข) การประกอบหุ่นยนต์

๓.๓.๑.๓ การส่งมอบงาน

(๑) การนำเสนอข้อมูลการออกแบบ

(ก) การจัดทำสื่อนำเสนอ

(ข) การนำเสนอข้อมูล

(๒) การนำเสนอหุ่นยนต์ต้นแบบ

(ก) การจัดทำสื่อนำเสนอ

(ข) การนำเสนอข้อมูล

๓.๓.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน
ดังต่อไปนี้

๓.๓.๒.๑ การเตรียมการก่อนออกแบบหุ่นยนต์

(๑) การรวบรวมข้อมูลความต้องการ

(ก) สัมภาษณ์ความต้องการ

(ข) สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงาน

(๒) การเลือกส่วนประกอบของหุ่นยนต์

(ก) กำหนดฟังก์ชันของหุ่นยนต์

(ข) เลือกส่วนประกอบของหุ่นยนต์

(๓) การประเมินค่าใช้จ่าย

(ก) สร้างรายการวัสดุอุปกรณ์และราคา

(ข) ประเมินระยะเวลาในการทำงาน

(ค) ทำเอกสารสรุปค่าใช้จ่าย

๓.๓.๒.๒ การออกแบบหุ่นยนต์

(๑) การสร้างหุ่นยนต์ต้นแบบด้านโครงสร้างด้วยซอฟต์แวร์

คอมพิวเตอร์ (CAD)

(ก) นำเข้าชิ้นส่วนหุ่นยนต์ (Components)

(ข) ประกอบชิ้นส่วนหุ่นยนต์ (Assembly)

(ค) ส่งออกไฟล์ภาพ ๓ มิติ

(ง) จัดทำเอกสารประกอบและรายการวัสดุ

(๒) การออกแบบด้านระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (Single

line diagram)

(ก) ออกแบบระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

(ข) ส่งออกไฟล์ออกแบบระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

(ค) ทำเอกสารออกแบบระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

(๓) การออกแบบด้านซอฟต์แวร์ควบคุมหุ่นยนต์ (Signal

flow diagram)

(ก) ออกแบบด้านซอฟต์แวร์ควบคุมหุ่นยนต์

(ข) ส่งออกไฟล์การออกแบบด้านซอฟต์แวร์ควบคุม

หุ่นยนต์

(ค) ทำเอกสารการออกแบบด้านซอฟต์แวร์ควบคุม

หุ่นยนต์

- (๔) การประกอบหุ่นยนต์ต้นแบบ
- (ก) ประกอบโครงสร้าง
- (ข) ประกอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

๓.๓.๒.๓ การส่งมอบงาน

- (๑) การนำเสนอข้อมูลการออกแบบ
 - (ก) อธิบายข้อมูลการออกแบบ
 - (ข) แสดงเอกสารการออกแบบ
 - (ค) ตอบข้อซักถาม
- (๒) การนำเสนอหุ่นยนต์ต้นแบบ
 - (ก) อธิบายการทำงานของหุ่นยนต์ต้นแบบ
 - (ข) แสดงการทำงานของหุ่นยนต์ต้นแบบ
 - (ค) ตอบข้อซักถาม

๓.๓.๓ ทักษะ ทักษะประกอบด้วยการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ละเอียดยรอบคอบ
ช่างสังเกต มีความประณีต อดทน รับฟังความคิดเห็น ซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๘

พันตำรวจโท วรณพงษ์ คชรักษ์

ปลัดกระทรวงแรงงาน

ประธานกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน