



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ครั้งที่ 1 ตุลาคม 2562

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

ปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยสัดส่วนมูลค่าผลผลิตอุตสาหกรรมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และมูลค่าการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมต่อมูลค่าการส่งออกรวม มีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสินค้าอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เทคโนโลยีระดับกลางและสูง อย่างไรก็ตาม ยังต้องมีการพึ่งพาการนำเข้า ชิ้นส่วน องค์ประกอบ หุ่นและเทคโนโลยีจากต่างประเทศในสัดส่วนที่สูงเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าการผลิตในกลุ่มอุตสาหกรรมนี้ ยังต้องอาศัยความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบจากขั้นตอนการใช้แรงงานที่มีมูลค่าต่ำและทุนเป็นหลักทำให้เกิดแผนการยกระดับโครงสร้างสนับสนุนอุตสาหกรรมเพื่อการบริหารจัดการอุตสาหกรรมอย่างบูรณาการ (Enhance competitive industry platform) ขึ้น

ในประเด็นของการยกระดับศักยภาพบุคลากร (Industry Specific Training Development Program) มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาศักยภาพแรงงานให้มีความรู้ ทักษะ และปริมาณที่เพียงพอต่อการเติบโตของกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ในอนาคต โดยหน่วยงานภาครัฐจะต้องสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในภาคอุตสาหกรรมร่วมกับภาคการศึกษา ในการพัฒนาบุคลากรให้มีทักษะฝีมือในการทำงานที่สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล ซึ่งมีปัจจัยในการพัฒนาที่แตกต่างกันในแต่ละอุตสาหกรรม โดยอาศัยแนวทางการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการทำงานจริงในสถานประกอบการ รวมถึงการสนับสนุนการพัฒนางานวิจัยที่ตรงกับความต้องการสำหรับผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง

การพัฒนาทักษะแรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Training) สำหรับบุคลากรเฉพาะด้านโดยความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐ และสถานประกอบการภาคเอกชน และสร้างความเชื่อมโยงความต้องการด้านทักษะฝีมือแรงงานเฉพาะด้านของสถานประกอบการเข้ากับหลักสูตรอาชีวศึกษา ประกอบด้วยนโยบายภาครัฐที่มุ่งเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรม ตามแนวการปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4 ซึ่งการผลิตในยุคนี้จำเป็นต้องใช้ระบบอัตโนมัติ และหุ่นยนต์เพื่อทดแทนแรงงานเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการผลิต และคุณภาพตามความต้องการของลูกค้าที่มีความหลากหลาย ประกอบกับการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ เข้ามาประกอบ การบริหารจัดการองค์กรไปถึงการจัดการลูกค้าและผู้ประกอบการในห่วงโซ่อุปทานอาจกล่าวได้ว่าเป็นการบูรณาการในระดับสายการผลิตที่เรียกว่าแนวนอน (Horizontal Integration) และในระดับการบริหารจัดการองค์กร ที่เรียกว่าบูรณาการแนวตั้ง (Vertical Integration)

การทดแทนการผลิตแบบเดิมด้วยระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จะมีความเข้มข้นมากขึ้น หากพิจารณาการนำเข้าหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ในประเทศไทยมีจำนวนการเติบโตขึ้นตามลำดับ (ปัจจุบัน ปี 2559 จำนวน 58 ตัวต่อแรงงาน 10,000 คน คาดว่าปัจจุบัน 2559 มีหุ่นยนต์ใหม่ใช้อยู่ในประเทศ ประมาณ 30,000 ตัว การเติบโตของจำนวนหุ่นยนต์ของโลกเฉลี่ยปีละ 40% (IFR) (อ้างอิงข้อมูลจาก <http://www.ifr.org/>)

ดังนั้นเพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมข้างต้น มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เป็นอีกสาขาหนึ่งที่มีความจำเป็น ในการจัดทำมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ และเพื่อเป็นแนวทางในการบริหารปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพระดับสูง (ปวส.) และในระดับอุดมศึกษา

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

1

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

อาชีพช่างเทคนิคหุ่นยนต์ ระดับ 3

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

| รหัสหน่วยสมรรถนะ | เนื้อหา |
|------------------|---|
| 01102 | ใช้อุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์ (Programming Pendant) |
| 01103 | ตรวจสอบความปลอดภัยทางเทคนิค |
| 01104 | จัดการระบบหลังจากเกิดเหตุขัดข้อง |
| 01105 | เขียนโปรแกรมสั่งงานหุ่นยนต์ (Programming Pendant) |
| 02102 | เปลี่ยนประกอบชิ้นส่วนอะไหล่ |
| 03302 | ติดตั้งอุปกรณ์ของหุ่นยนต์ |

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ อาชีพช่างเทคนิคหุ่นยนต์ ระดับ 3

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

ระดับคุณวุฒินี้ถือเป็นบุคคลที่มีทักษะระดับฝีมือเฉพาะทางและเทคนิคในการปฏิบัติงาน กระบวนการคิดและปฏิบัติที่หลากหลาย สามารถแก้ปัญหาทางเทคนิคควบคู่กับการใช้คู่มือ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องภายใต้การแนะนำของผู้บังคับบัญชา มีความรู้ความเข้าใจในหลักการ วิธีการ ในสาขาวิชาชีพเฉพาะ มีความรู้ ความเข้าใจในการอ่านแบบ เขียนแบบและหลักการความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง มีความรู้ ความเข้าใจในภาษาต่างประเทศ ที่ใช้ในการประกอบอาชีพ มีทักษะระดับฝีมือเฉพาะทางและเทคนิคในการปฏิบัติงาน มีทักษะในการเชื่อมโยงความรู้ในการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ มีทักษะด้านความปลอดภัยและใช้สารสนเทศเพื่อควบคุมคุณภาพของผลงาน มีส่วนร่วมในการประสานงานกลุ่มหมู่คณะ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีความคิดริเริ่มสิ่งใหม่ๆ และสามารถปฏิบัติได้อย่างมีหลักการ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ช่างเทคนิคหุ่นยนต์ ระดับ 3
 - 1.1 ผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพ อาชีพช่างเทคนิคหุ่นยนต์ ระดับ 3 ทั้ง 6 หน่วยผู้ที่มีคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ช่างควบคุมหุ่นยนต์ ระดับ 3 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1ปี สามารถเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ ในสาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ช่างเทคนิคหุ่นยนต์ ระดับ 3 โดยจะต้องผ่านเกณฑ์ประเมินการทดสอบจำนวน 2 หน่วยสมรรถนะอาชีพ คือ 02102 เปลี่ยนประกอบชิ้นส่วนอะไหล่ และ 03302 ติดตั้งอุปกรณ์ของหุ่นยนต์
2. คุณสมบัติของผู้ที่สามารถเข้าสู่อุปกรณ์ทดสอบคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ช่างเทคนิคหุ่นยนต์ ระดับ 3 ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 2.1 มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ไม่น้อยกว่า 2 ปี หรือ
 - 2.2 ผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือ
 - 2.3 ผู้ที่ผ่านการฝึกอบรม (สถานบันการศึกษาหรือหน่วยงานที่มีภารกิจหรือธุรกิจที่เกี่ยวกับการอบรม) ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะของวิชาชีพการควบคุมหุ่นยนต์ ไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง ภายใน 1 ปี หรือ
 - 2.4 ผู้ที่มีคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ช่างควบคุมหุ่นยนต์ ระดับ 3 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1ปี จึงจะสามารถเข้ารับผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพ สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ช่างเทคนิคหุ่นยนต์ ระดับ 3
3. การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพที่สูงขึ้นไป
 - 3.1 หลังจากผ่านเกณฑ์การประเมินสมรรถนะอาชีพและได้รับคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ช่างเทคนิคหุ่นยนต์ ระดับ 3 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี จึงจะสามารถสมัครเข้ารับการประเมินสมรรถนะเลื่อนระดับคุณวุฒิในระดับที่สูงขึ้นไปได้

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

1. ผู้ที่ทำงานในบริษัทที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมต่าง ๆ ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยและบริษัทอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
2. บุคคลที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมและการทำงานเกี่ยวกับหุ่นยนต์

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิจานานี้)

- 01102 ใช้อุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์ (Programming Pendant)
- 01103 ตรวจสอบความปลอดภัยทางเทคนิค
- 01104 จัดการระบบหลังจากเกิดเหตุขัดข้อง
- 01105 เขียนโปรแกรมสั่งงานหุ่นยนต์ (Programming Pendant)
- 02102 เปลี่ยนประกอบชิ้นส่วนอะไหล่
- 03302 ติดตั้งอุปกรณ์ของหุ่นยนต์

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

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

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

| ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose | บทบาทหลัก Key Roles | | หน้าที่หลัก Key Function | |
|--|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| | รหัส | คำอธิบาย | รหัส | คำอธิบาย |
| พัฒนาสมรรถนะบุคคลในกลุ่มอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ของประเทศไทยให้มีมาตรฐานรองรับอาเซียนและสากล | 01 | ควบคุมหุ่นยนต์ในกระบวนการผลิต | 011 | ควบคุมสั่งการระบบและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม |
| | 02 | บำรุงรักษาและซ่อมแซมหุ่นยนต์ | 021 | ซ่อมบำรุงรักษาระบบและชิ้นส่วนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม |
| | 03 | ออกแบบติดตั้งระบบหุ่นยนต์อุตสาหกรรม | 033 | ตั้งค่าการทำงานระบบและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม |

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 Key Function | | หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence | | หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence | |
|-----------------------------|---|------------------------------------|---|---|--|
| รหัส | คำอธิบาย | รหัส | คำอธิบาย | รหัส | คำอธิบาย |
| 011 | ควบคุมสั่งการระบบและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม | 01102 | ใช้อุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์ (Programming Pendant) | 01102.01 | ควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ |
| | | | | 01102.02 | ปรับแก้ค่าการเคลื่อนที่หุ่นยนต์ |
| | | 01103 | ตรวจสอบความปลอดภัยทางเทคนิค | 01103.01 | ตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า |
| | | | | 01103.02 | ตรวจสอบความปลอดภัยระบบทางกล |
| | | 01104 | จัดการระบบหลังจากเกิดเหตุขัดข้อง | 01104.01 | จำแนกข้อความแสดงการขัดข้อง |
| | | 01104.02 | ปฏิบัติตามคำแนะนำในการแก้ปัญหาจากคู่มือผู้ผลิต | | |
| | | 01105 | เขียนโปรแกรมสั่งงานหุ่นยนต์ (Programming Pendant) | 01105.01 | เขียนโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ด้วยอุปกรณ์เขียนโปรแกรมที่ติดตั้งจากผู้ผลิต |
| | | | | 01105.02 | ทดสอบการทำงานของโปรแกรมหุ่นยนต์ |
| 021 | ซ่อมบำรุงรักษาระบบและชิ้นส่วนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม | 02102 | เปลี่ยนประกอบชิ้นส่วนอะไหล่ | 02102.01 | เปลี่ยนชิ้นส่วนทางกล |
| | | | | 02102.02 | เปลี่ยนชิ้นส่วนทางไฟฟ้า |
| 033 | ตั้งค่าการทำงานระบบและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม | 03302 | ติดตั้งอุปกรณ์ของหุ่นยนต์ | 03302.01 | ติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า |
| | | | | 03302.02 | ติดตั้งอุปกรณ์ระบบทางกล |

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01102
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ใช้อุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์ (Programming Pendant)
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / N/A
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างควบคุมหุ่นยนต์ อาชีพช่างเทคนิคหุ่นยนต์ อาชีพช่างเทคนิคระบบหุ่นยนต์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ควบคุมการเคลื่อนที่หุ่นยนต์และปรับแก้ค่าการเคลื่อนที่หุ่นยนต์

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)

สาขาวิชาซีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

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) |
|--|--|---|
| 01102.01 ควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ | 1.1 ใช้อุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์ (Programming Pendant) ควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่อิสระ ตามแนวแกน (Joint coordinate/Jog Mode) ได้ 1.2 ใช้อุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์ (Programming Pendant) ควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในโหมด (Cartesian Coordinate) ได้ 1.3 ควบคุมหุ่นยนต์เข้าสู่ตำแหน่งเริ่มต้นการทำงานได้ | ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน |
| 01102.02 ปรับแก้ค่าการเคลื่อนที่หุ่นยนต์ | 1.1 แก้ไขตำแหน่งการเคลื่อนที่ 1.2 ลำดับความสัมพันธ์ของคำสั่งที่ใช้ในการโปรแกรมได้ 1.3 ทดสอบการทำงานโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ | ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์ (Programming pendant)

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านการเคลื่อนที่และทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
2. ความรู้ด้านการปรับแก้ค่าการเคลื่อนที่หุ่นยนต์
3. ความรู้ด้านการใช้งานคำสั่งหุ่นยนต์

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก.) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. แบบฟอร์มบันทึกภาระงาน
2. ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
3. ใบรับรองผลงานจากผู้ประกอบการ
4. ใบรับรองการผ่านงาน
5. แฟ้มสะสมผลงาน
6. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน

(ข.) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารผลการประเมินจากการสอบข้อเขียน
2. เอกสารรับรองผลการเรียนหรือผลการฝึกอบรม
3. เอกสารการจัดทำคู่มือ
4. เอกสารการสอนงาน
5. หรือเอกสารรับรองอื่นๆที่ออกจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(ค.) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่ประเมินหลักฐานโดยพิจารณาร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ แบ่งออกเป็น 2 หัวข้อหน่วยสมรรถนะย่อยแรกกล่าวถึง

การควบคุมการเคลื่อนที่หุ่นยนต์โดยใช้อุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่แบบอิสระตามแนวแกน (Joint coordinate/ Jog mode) และเคลื่อนที่แบบเส้นตรง (Cartesian coordinate) รวมไปถึงการควบคุมหุ่นยนต์

ให้เข้าสู่ตำแหน่งเริ่มต้นการทำงานได้ ส่วนสมรรถนะย่อยต่อมากล่าวถึงการปรับแก้ค่าการเคลื่อนที่หุ่นยนต์

การลำดับความสัมพันธ์ของคำสั่งที่ใช้ในโปรแกรมและทำการทดสอบโปรแกรมหุ่นยนต์ที่แก้ไขค่าการเคลื่อนที่แล้ว

(ก.) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องใช้อุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์ (Programming pendant) ควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่อิสระตามแนวแกน (Joint coordinate/ Jog mode) ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องใช้อุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์ (Programming pendant) ควบคุมให้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในโหมด (Cartesian coordinate) ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องควบคุมหุ่นยนต์เข้าสู่ตำแหน่งเริ่มทำงาน ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
4. ผู้เข้ารับการประเมินต้องแก้ไขตำแหน่งการเคลื่อนที่ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
5. ผู้เข้ารับการประเมินต้องลำดับความสัมพันธ์ของคำสั่งที่ใช้ในโปรแกรม ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
6. ผู้เข้ารับการประเมินต้องทดสอบการทำงานโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

(ข.) คำอธิบายรายละเอียด

1. ต้องการทักษะความรู้การควบคุมการเคลื่อนที่หุ่นยนต์โดยใช้อุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์ได้ทั้งแบบการเคลื่อนที่อิสระกับการเคลื่อนที่แบบเป็นเส้นตรง และควบคุมหุ่นยนต์เข้าสู่ตำแหน่งเริ่มทำงานได้
2. ต้องการทักษะและความรู้การปรับแก้ค่าการเคลื่อนที่หุ่นยนต์เพื่อใช้ในการปรับแก้ตำแหน่งหุ่นยนต์รวมถึงการลำดับความสำคัญของคำสั่งที่ใช้ในโปรแกรมและสามารถทดสอบการทำงานของโปรแกรมหุ่นยนต์ได้

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการเคลื่อนที่หุ่นยนต์

1. แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
2. แบบประเมินผลการสังเกตการณ์จากการจำลองการปฏิบัติงาน

18.2 เครื่องมือประเมิน ปรับแก้ค่าการเคลื่อนที่หุ่นยนต์

1. แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
2. แบบประเมินผลการสังเกตการณ์จากการจำลองการปฏิบัติงาน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01103
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ตรวจสอบความปลอดภัยทางเทคนิค
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / N/A
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างควบคุมหุ่นยนต์, อาชีพช่างเทคนิคหุ่นยนต์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าและตรวจสอบความปลอดภัยทางกล

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)

สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

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) |
|--------------------------------------|---|---|
| 01103.01 ตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า | 1.1 ระบุการเลือกใช้เครื่องมือทางไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ทางไฟฟ้า ตรวจสอบระบบความปลอดภัยของระบบงานหุ่นยนต์ได้ 1.2 ตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องมือทางไฟฟ้าในส่วนงาน ระบบความปลอดภัยของระบบงานหุ่นยนต์ได้ 1.3 ระบุขั้นตอนการตรวจสอบระบบความปลอดภัยทางไฟฟ้าของ งานระบบหุ่นยนต์ 1.4 ระบุสถานะความพร้อมของระบบความปลอดภัยทางไฟฟ้าได้ และรายงานผล | ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน |
| 01103.02 ตรวจสอบความปลอดภัยระบบทางกล | 1.1 ระบุการเลือกใช้เครื่องมือทางกลหรืออุปกรณ์ทางกล ตรวจสอบระบบความปลอดภัยของระบบงานหุ่นยนต์ได้ 1.2 ตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องมือทางกล ในส่วนงานระบบความปลอดภัยของระบบงานหุ่นยนต์ 1.3 ระบุขั้นตอนการตรวจสอบระบบความปลอดภัยทางกลของงาน ระบบหุ่นยนต์ 1.4 ระบุสถานะความพร้อมของระบบความปลอดภัยทางกลได้ และรายงานผล | ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการใช้งานเครื่องมือทางไฟฟ้า
2. ทักษะการใช้งานเครื่องมือทางกล

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. มีความรู้เรื่องระบบความปลอดภัยในงานระบบไฟฟ้าและระบบทางกล
2. มีความรู้เรื่องค่าที่ตรวจสอบได้จากเครื่องมือทางไฟฟ้าและทางกล

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก.) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. แบบฟอร์มบันทึกภาระงาน
2. ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
3. ใบรับรองผลงานจากผู้ประกอบการ
4. ใบรับรองการผ่านงาน
5. แฟ้มสะสมผลงาน
6. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน

(ข.) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารผลการประเมินจากการสอบข้อเขียน
2. เอกสารรับรองผลการเรียนหรือผลการฝึกอบรม
3. เอกสารการจัดทำคู่มือ
4. เอกสารการสอนงาน
5. หรือเอกสารรับรองอื่นๆที่ออกจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(ค.) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่ประเมินหลักฐานโดยพิจารณา ร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ แบ่งออกเป็น 2 หัวข้อหน่วยสมรรถนะย่อยแรกกล่าวถึง

การตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าการเลือกใช้เครื่องมือทางไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบระบบความปลอดภัยและสามารถระบุขั้นตอนการตรวจสอบได้รวมไปถึงสามารถระบุความพร้อมของระบบความปลอดภัยไฟฟ้าได้ ส่วนสมรรถนะย่อยต่อมากล่าวถึงการตรวจสอบความปลอดภัยระบบทางกลการเลือกใช้เครื่องมือทางกลเพื่อตรวจสอบระบบความปลอดภัยและสามารถระบุขั้นตอนการตรวจสอบได้รวมไปถึงสามารถระบุความพร้อมของระบบความปลอดภัยทางกลได้

(ก.) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุการเลือกใช้เครื่องมือทางไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ทางไฟฟ้าตรวจสอบระบบความปลอดภัยของระบบงานหุ่นยนต์ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องมือทางไฟฟ้าในส่วนงานระบบความปลอดภัยของระบบงานหุ่นยนต์ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุขั้นตอนการตรวจสอบระบบความปลอดภัยทางไฟฟ้าของงานระบบหุ่นยนต์ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
4. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุสถานะความพร้อมของระบบความปลอดภัยทางไฟฟ้าได้ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
5. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุการเลือกใช้เครื่องมือทางกลหรืออุปกรณ์ทางกลตรวจสอบระบบความปลอดภัยของระบบงานหุ่นยนต์ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
6. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องมือทางกลในส่วนงานระบบความปลอดภัยของระบบงานหุ่นยนต์ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
7. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุขั้นตอนการตรวจสอบระบบความปลอดภัยทางกลของงานระบบหุ่นยนต์ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

8. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุสถานะความพร้อมของระบบความปลอดภัยทางกลได้ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

(ข.) คำอธิบายรายละเอียด

1. ต้องการทักษะความรู้ด้านการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าและระบบทางกลโดยสามารถเลือกเครื่องมือทางไฟฟ้าและทางกลได้สามารถระบุขั้นตอนการตรวจสอบระบบความปลอดภัยทางไฟฟ้าและทางกลได้

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า

1. แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
2. แบบประเมินผลการสังเกตการณ์จากการจำลองการปฏิบัติงาน

18.2 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบระบบความปลอดภัยทางกล

1. แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
2. แบบประเมินผลการสังเกตการณ์จากการจำลองการปฏิบัติงาน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01104
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดการระบบหลังจากเกิดเหตุขัดข้อง
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / N/A
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างควบคุมหุ่นยนต์, อาชีพช่างเทคนิคหุ่นยนต์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

จำแนกข้อความแสดงการขัดข้องและปฏิบัติตามคำแนะนำในการแก้ปัญหาจากคู่มือผู้ผลิต

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)

สาขาวิชาซีพุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

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) |
|---|--|---|
| 01104.01 จำแนกข้อความแสดงการขัดข้อง | 1.1 จำแนกระดับความสำคัญของปัญหา error message ระบบหุ่นยนต์อยู่ในระดับใด 1.2 ระบุความหมายของ error message จากการอ่านเอกสารขั้นตอนคำแนะนำ ได้อย่างถูกต้อง 1.3 ระบุสาเหตุในการเกิด error จากคู่มือใช้งานหุ่นยนต์ได้ | ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน |
| 01104.02 ปฏิบัติตามคำแนะนำในการแก้ปัญหาจากคู่มือผู้ผลิต | 1.1 ระบุความผิดปกติที่มาจากระบบบริการ (ไฟฟ้า ระบบลมอัด ระบบไฮดรอลิกส์) ได้ 1.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ไข error message จากการอ่านเอกสารขั้นตอนคำแนะนำ ได้อย่างถูกต้อง 1.3 ระบุขั้นตอนการแก้ไข error message จากการอ่านเอกสารขั้นตอนคำแนะนำ ได้อย่างถูกต้อง | ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการลำดับความสำคัญของปัญหา
2. ทักษะด้านการอ่านภาษาที่ระบุอยู่ในเอกสารขั้นตอนคำแนะนำคู่มือหุ่นยนต์
3. ทักษะในการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. มีความรู้เรื่อง Error message ของหุ่นยนต์
2. มีความรู้เรื่องการทำงานของหุ่นยนต์

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก.) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. แบบฟอร์มบันทึกภาระงาน
2. ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
3. ใบรับรองผลงานจากผู้ประกอบการ
4. ใบรับรองการผ่านงาน
5. แฟ้มสะสมผลงาน
6. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน

(ข.) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารผลการประเมินจากการสอบข้อเขียน
2. เอกสารรับรองผลการเรียนหรือผลการฝึกอบรม
3. เอกสารการจัดทำคู่มือ
4. เอกสารการสอนงาน
5. หรือเอกสารรับรองอื่นๆที่ออกจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(ค.) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่ประเมินหลักฐานโดยพิจารณาร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ แบ่งออกเป็น 2 หัวข้อหน่วยสมรรถนะย่อยแรกกล่าวถึง

การจำแนกข้อความแสดงการขัดข้องเพื่อให้แยกระดับความสำคัญของปัญหา Error message ระบบหุ่นยนต์อยู่ในระดับใด

ทำให้สามารถระบุความผิดปกติที่มาจากที่ไหนพร้อมทั้งบอกความหมายของ Error message

จากการอ่านเอกสารขั้นตอนคำแนะนำและสามารถระบุสาเหตุในการเกิดปัญหาจากคู่มือใช้งานหุ่นยนต์ได้

ส่วนสมรรถนะย่อยต่อมากล่าวถึงการปฏิบัติตามคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาจากคู่มือผู้ผลิตสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้จากการอ่านเอกสารขั้นตอนคำแนะนำและสามารถระบุขั้นตอนการแก้ไขปัญหาได้

(ก.) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องจำแนกระดับความสำคัญของปัญหา Error message ระบบหุ่นยนต์

อยู่ในระดับใด ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุความผิดปกติที่มาจากระบบบริการ (ไฟฟ้า ระบบลมอัด ระบบ

ไฮดรอลิกส์) ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุความหมายของ Error message จากการอ่านเอกสารขั้นตอนคำแนะนำ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

4. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุสาเหตุในการเกิด Error จากคู่มือใช้งานหุ่นยนต์ ตามสภาพ

การจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

5. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุความหมาย Message ความผิดปกติหุ่นยนต์ จากคู่มือหุ่นยนต์

ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

6. ผู้เข้ารับการประเมินต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ไข Error message จากการอ่านเอกสารขั้นตอนคำแนะนำ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

7. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุขั้นตอนการแก้ไข Error message จากการอ่านเอกสารขั้นตอนคำแนะนำ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

(ข.) คำอธิบายรายละเอียด

1. ต้องการทักษะความรู้ด้านการลำดับความสำคัญของปัญหาเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับหุ่นยนต์ที่มาจากระบบบริการ (ไฟฟ้า ระบบลมอัด ระบบไฮดรอลิกส์)
2. ต้องการทักษะในการปฏิบัติตามคำแนะนำในการแก้ปัญหาจากคู่มือผู้ผลิตเพื่อใช้ระบุความหมายและขั้นตอนการแก้ไขปัญหา

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน จำแนกข้อความแสดงการขัดข้อง

1. แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
 2. แบบประเมินผลการสังเกตการณ์จากการจำลองการปฏิบัติงาน
- 18.2 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติตามคำแนะนำในการแก้ปัญหาจากคู่มือผู้ผลิต

1. แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
2. แบบประเมินผลการสังเกตการณ์จากการจำลองการปฏิบัติงาน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01105
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เขียนโปรแกรมสั่งงานหุ่นยนต์ (Programming Pendant)
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / N/A
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)
 อาชีพช่างควบคุมหุ่นยนต์ อาชีพช่างเทคนิคหุ่นยนต์ อาชีพช่างเทคนิคระบบหุ่นยนต์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)
 เขียนโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ด้วยอุปกรณ์เขียนโปรแกรมที่ติดตั้งจากผู้ผลิตและทดสอบการทำงาน of โปรแกรมหุ่นยนต์

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)
 สาขาวิชาซีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

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) |
|--|--|---|
| 01105.01 เขียนโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ด้วยอุปกรณ์เขียนโปรแกรมที่ติดตั้งจากผู้ผลิต | 1.1 ระบุวิธีการใช้อุปกรณ์เขียนโปรแกรม 1.2 ระบุความหมายชุดคำสั่ง (Instruction) ในการสร้างโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ 1.3 เลือกใช้ชุดคำสั่งในการสั่งงานหุ่นยนต์ | ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน |
| 01105.02 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมหุ่นยนต์ | 1.1 ระบุความถูกต้องของโปรแกรมได้ 1.2 ทดสอบโปรแกรมแบบทีละขั้นตอน (Step) ได้ 1.3 ทดสอบโปรแกรมการทำงานอย่างปลอดภัย | ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)
 N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

- (ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์
 - ทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์
- (ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้ด้านการเลือกใช้ชุดคำสั่งในการสร้างโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์
 - ความรู้ด้านการทดสอบโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก.) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. แบบฟอร์มบันทึกภาระงาน
2. ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
3. ใบรับรองผลงานจากผู้ประกอบการ
4. ใบรับรองการผ่านงาน
5. แฟ้มสะสมผลงาน
6. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน

(ข.) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารผลการประเมินจากการสอบข้อเขียน
2. เอกสารรับรองผลการเรียนหรือผลการฝึกอบรม
3. เอกสารการจัดทำคู่มือ
4. เอกสารการสอนงาน
5. หรือเอกสารรับรองอื่นๆที่ออกจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(ค.) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่ประเมินหลักฐานโดยพิจารณาร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ แบ่งออกเป็น 2 หัวข้อหน่วยสมรรถนะย่อยแรกกล่าวถึง

การเขียนโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ด้วยอุปกรณ์เขียนโปรแกรมที่ติดตั้งจากผู้ผลิตพร้อมทั้งระบุวิธีการใช้อุปกรณ์เขียนโปรแกรมและบอกความหมายของโครงสร้างโปรแกรมการทำงานหุ่นยนต์และบอกความหมายของชุดคำสั่ง (Instruction) ในการสร้างโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ ส่วนสมรรถนะย่อยต่อมากล่าวถึงการทดสอบการทำงานของโปรแกรมหุ่นยนต์โดยจุดประสงค์เพื่อให้ระบุความถูกต้องของโปรแกรมได้และทดสอบโปรแกรมแบบทีละขั้นตอน (Step) ได้และสามารถทดสอบโปรแกรมการทำงานอย่างปลอดภัยได้

(ก.) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนโปรแกรม ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุความหมายของโครงสร้างโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์

ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุความหมายของชุดคำสั่ง (Instruction) ในการสร้างโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
4. ผู้เข้ารับการประเมินต้องระบุความถูกต้องของโปรแกรมได้ ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
5. ผู้เข้ารับการประเมินต้องทดสอบโปรแกรมแบบทีละขั้นตอน (Step) ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
6. ผู้เข้ารับการประเมินต้องทดสอบโปรแกรมการทำงานอย่างปลอดภัย ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

(ข.) คำอธิบายรายละเอียด

1. ต้องการทักษะความรู้ในการเขียนโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ด้วยอุปกรณ์เขียนโปรแกรมเพื่อที่จะสามารถระบุวิธีการใช้อุปกรณ์เขียนโปรแกรมได้พร้อมทั้งบอกความหมายของโครงสร้างและความหมายชุดคำสั่งได้

2. ต้องการทักษะความรู้ในการทดสอบการทำงานของโปรแกรมหุ่นยนต์เพื่อที่จะระบุความถูกต้องของโปรแกรมได้และสามารถทดสอบโปรแกรมแบบทีละขั้นตอน (Step) และเลือกใช้ความเร็วในการทดสอบโปรแกรมได้อย่างปลอดภัย

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน เขียนโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ด้วยอุปกรณ์เขียนโปรแกรมที่ติดตั้งจากผู้ผลิต

1. แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
2. แบบประเมินผลการสังเกตการณ์จากการจำลองการปฏิบัติงาน

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบการทำงานของโปรแกรม

1. แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
2. แบบประเมินผลการสังเกตการณ์จากการจำลองการปฏิบัติงาน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 02102
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เปลี่ยนประกอบชิ้นส่วนอะไหล่
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / N/A
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างเทคนิคหุนยนต์ อาชีพช่างเทคนิคระบบหุนยนต์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้กล่าวถึง การเปลี่ยนอุปกรณ์ทางกลและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่สำคัญต่อการทำงาน ทั้งส่วนการติดตั้งและการซ่อมบำรุง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่ออาชีพช่างเทคนิคหุนยนต์และอาชีพช่างเทคนิคระบบหุนยนต์

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)

สาขาวิชาซีพหุนยนต์และระบบอัตโนมัติ

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) |
|----------------------------------|--|---|
| 02102.01 เปลี่ยนชิ้นส่วนทางกล | 1.1 เลือกเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนทางกลได้ถูกต้อง 1.2 บอกการทำงานเชิงเทคนิค เมื่อต้องใช้เครื่องมือถอดชิ้นส่วนระบบทางกล เช่น ลักษณะท่าทางการจับเครื่องมือการออกแรงกระทำ 1.3 ประกอบชิ้นส่วนหุนยนต์ตามแบบภาพประกอบได้อย่างถูกต้อง 1.4 ทดสอบการทำงานของชิ้นส่วนประกอบของหุนยนต์ได้ | ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน |
| 02102.02 เปลี่ยนชิ้นส่วนทางไฟฟ้า | 1.1 เลือกเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง 1.2 ลำดับขั้นตอนการถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า ได้อย่างปลอดภัย 1.3 เปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ 1.4 วัดและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าของหุนยนต์ได้ | ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะความรู้ในงานถอดประกอบชิ้นส่วนทางกล
2. ทักษะในการใช้เครื่องมือถอดประกอบและเครื่องมือตรวจสอบชิ้นส่วนเครื่องกล
3. ความรู้งานไฟฟ้าและระบบควบคุมทางด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรม
4. ทักษะในการใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า
5. ทักษะในการประกอบติดตั้งชิ้นส่วนระบบทางกลของหุ่นยนต์
6. ทักษะในตรวจสอบและติดตั้งเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าในหุ่นยนต์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ระบบกลและหลักการทํางานของชิ้นส่วนระบบทางกลของหุ่นยนต์
2. ความรู้วิธีการเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานด้านการซ่อมบำรุงรักษา
3. ความรู้วิธีการใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าของระบบหุ่นยนต์
4. ความรู้วิธีการทดสอบสถานการณ์ทํางานถูกต้องของอุปกรณ์

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก.) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. แบบฟอร์มบันทึกการะงาน
2. ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
3. ใบรับรองผลงานจากผู้ประกอบการ
4. ใบรับรองการผ่านงาน
5. แฟ้มสะสมผลงาน
6. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน

(ข.) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารผลการประเมินจากการสอบข้อเขียน
2. เอกสารรับรองผลการเรียนหรือผลการฝึกอบรม
3. เอกสารการจัดทำคู่มือ
4. เอกสารการสอนงาน
5. หรือเอกสารรับรองอื่นๆที่ออกจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(ค.) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่ประเมินหลักฐานโดยพิจารณา ร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

การเปลี่ยนชิ้นส่วนทางกลและทางไฟฟ้า เป็นสมรรถนะที่จำเป็นพื้นฐานโดยหัวข้อในการประเมินนั้นเป็นการยืนยันว่ามีทักษะและความรู้ทางกลในการถอดประกอบและมีทักษะและความรู้ทางไฟฟ้าและทักษะเปลี่ยนอุปกรณ์ทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องปลอดภัย

(ก.) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินเลือกเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนทางกลได้ถูกต้องตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องบอกการทำงานเชิงเทคนิค เมื่อต้องใช้เครื่องมือถอดชิ้นส่วนระบบทางกล เช่น การลักษณะท่าทางการจับเครื่องมือ การออกแรงกระทำตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องประกอบชิ้นส่วนหุ่นยนต์ตามแบบภาพประกอบตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
4. ผู้เข้ารับการประเมินต้องทดสอบการทำงานของชิ้นส่วนประกอบของหุ่นยนต์ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
5. ผู้เข้ารับการประเมินต้องเลือกเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนทางไฟฟ้าตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
6. ผู้เข้ารับการประเมินต้องลำดับขั้นตอนการถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

7. ผู้เข้ารับการประเมินต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
 8. ผู้เข้ารับการประเมินต้องวัดและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าของหุ่นยนต์ตามสภาพการจำลองหรือเหตุการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง
- (ข.) คำอธิบายรายละเอียด
1. การเลือกใช้เครื่องมือวัดอุปกรณ์ไฟฟ้าจะพิจารณาจากความถูกต้องเหมาะสมรวมถึงประเมินจากการปฏิบัติงาน
 2. ในการทดสอบประเมินเรื่องการใช้อุปกรณ์มือสำหรับการปฏิบัติงาน จะมีการประเมินเรื่องการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น กรณีเครื่องมือไม่พร้อมสำหรับการปฏิบัติงาน
 3. ชนิดและยี่ห้อของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ใช้ในการประเมินทดสอบสรรณะ รวมถึงคู่มือแนะนำการซ่อมบำรุงขึ้นอยู่กับองค์กรรับรองแต่ละแห่งนำมาใช้เพื่อการสอบ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 เครื่องมือประเมิน เปลี่ยนชิ้นส่วนทางกล
1. แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
 2. แบบประเมินผลการสังเกตการณ์จากการจำลองการปฏิบัติงาน
- 18.2 เครื่องมือประเมิน เปลี่ยนชิ้นส่วนทางไฟฟ้า
1. แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
 2. แบบประเมินผลการสังเกตการณ์จากการจำลองการปฏิบัติงาน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 03302
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ติดตั้งอุปกรณ์ของหุ่นยนต์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / N/A

4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างเทคนิคหุ่นยนต์, อาชีพช่างเทคนิคระบบหุ่นยนต์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ระบบทางกลของหุ่นยนต์ได้

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)

สาขาวิชาซีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

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) |
|----------------------------------|--|---|
| 03302.01 ติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า | 1.1 ติดตั้งอุปกรณ์ตามแบบงานไฟฟ้าได้ 1.2 เลือกเครื่องมือวัดอุปกรณ์เพื่อใช้งานติดตั้งไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 1.3 ตรวจสอบสถานะความพร้อมเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบติดตั้งระบบไฟฟ้าได้ 1.4 ใช้เครื่องมือตรวจสอบความถูกต้องในการติดตั้งระบบไฟฟ้าได้ | ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน |
| 03302.02 ติดตั้งอุปกรณ์ระบบทางกล | 1.1 ติดตั้งชิ้นส่วนและอุปกรณ์ตามแบบงานทางกลได้ 1.2 เลือกเครื่องมือวัดตรวจสอบอุปกรณ์ทางกลเพื่อใช้งานติดตั้งได้อย่างถูกต้อง 1.3 ตรวจสอบสถานะความพร้อมของเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งระบบทางกลได้ 1.4 ใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานติดตั้งระบบทางกลได้ถูกต้อง 1.5 ติดตั้งอุปกรณ์ระบบนิวเมติกส์ได้ 1.6 ติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฮดรอลิกส์ได้ | ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามแบบงานไฟฟ้า
2. การใช้เครื่องมือวัดอุปกรณ์ไฟฟ้า
3. ติดตั้งอุปกรณ์ทางกลตามแบบงาน
4. การใช้เครื่องมือทางกล
5. การติดตั้งอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการตรวจสอบสถานะความพร้อมของเครื่องมือติดตั้งก่อนการใช้
2. หลักการเลือกเครื่องมือในการใช้งานได้เหมาะสม

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก.) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. แบบฟอร์มบันทึกภาระงาน
2. ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
3. ใบรับรองผลงานจากผู้ประกอบการ
4. ใบรับรองการผ่านงาน
5. แฟ้มสะสมผลงาน
6. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน

(ข.) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. เอกสารผลการประเมินจากการสอบข้อเขียน
2. เอกสารรับรองผลการเรียนหรือผลการฝึกอบรม
3. เอกสารการจัดทำคู่มือ
4. เอกสารการสอนงาน
5. หรือเอกสารรับรองอื่นๆที่ออกจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(ค.) คำแนะนำในการประเมิน

เจ้าหน้าที่ประเมินหลักฐานโดยพิจารณาร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

1. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแบบติดตั้งทางไฟฟ้าได้
2. ติดตั้งอุปกรณ์ระบบทางกลได้ถูกต้องตามแบบงาน
3. ติดตั้งอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ได้

(ก) คำแนะนำ

ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินด้านความถูกต้องในการติดตั้งได้ตามแบบงาน การเลือกใช้เครื่องมือและทักษะการทำงาน รวมถึงทักษะการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือก่อนนำไปใช้งาน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

N/A

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

1. การสอบข้อเขียน
2. สังเกตการณ์จำลองการปฏิบัติงาน

18.2 เครื่องมือประเมินการติดตั้งอุปกรณ์ระบบทางกลการสอบข้อเขียน

1. การสอบข้อเขียน
2. สังเกตการณ์จำลองการปฏิบัติงาน