

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบสตาร์ท จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 สาขาวิชาช่างยนต์ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างส่วนประกอบ หลักการทำงาน และวงจรของระบบสตาร์ท ตลอดจนสามารถตรวจสอบและวิเคราะห์การทำงานของอุปกรณ์ในระบบสตาร์ทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

เนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย ความหมายและหน้าที่ของระบบสตาร์ท ส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบสตาร์ท การตรวจสอบแบตเตอรี่ สวิตช์สตาร์ท รีเลย์หรือโซลินอยด์ มอเตอร์สตาร์ท สายไฟและจุดต่อ รวมถึงการตรวจวัดค่าทางไฟฟ้าและการวิเคราะห์อาการขัดข้องเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้ศึกษา อภิปราย ทดลอง ตรวจวัด และปฏิบัติงานจริง เพื่อพัฒนาทั้งด้านความรู้ทักษะวิชาชีพ คุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุง และให้บริการระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามมาตรฐานวิชาชีพ และหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

จัดทำโดย

นายเมธาวิน เครืออินตา

ครูพิเศษสอน วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย



แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20101-2005 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

หน่วยที่ 5 งานตรวจสอบระบบสตาร์ท

โดย

นายเมธาวิน เครืออินตา
ตำแหน่งครูพิเศษสอน

กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

	จุดประสงค์รายวิชา /มาตรฐาน/สมรรถนะรายวิชา(เดิม)	
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	
	กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ : สาขาวิชา : ช่างยนต์	

จุดประสงค์รายวิชา

1. รูและเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้ารถยนต์และไฟฟ้าเครื่องยนต์
2. มีทักษะในการเตรียม เลือก ใช้ บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บเครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดเครื่องมือพิเศษของระบบ ไฟฟ้ารถยนต์ไฟฟ้าเครื่องยนต์
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อ การปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ปฏิบัติตนตามระเบียบของหน่วยงาน ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรักษาสีงแวดล้อม
4. มีความสามารถตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของชิ้นส่วน และอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้ารถยนต์ ไฟฟ้าเครื่องยนต์ และประมาณราคาคาบริการ มีความประณีตและความรับผิดชอบในงาน

มาตรฐานรายวิชา/สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้ารถยนต์และไฟฟ้าเครื่องยนต์
2. เตรียม เลือก ใช้ บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษ ระบบไฟฟ้ารถยนต์ และไฟฟ้าเครื่องยนต์
3. ตรวจสอบ ซ่อมเปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้ารถยนต์ และไฟฟ้าเครื่องยนต์
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะการให้บริการคำปรึกษาในงานไฟฟ้ารถยนต์ตามมาตรฐานการบริการ

คำอธิบายรายวิชา (เดิม)

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้ารถยนต์ ไฟฟ้าเครื่องยนต์ เตรียม เลือก ใช้ บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดเครื่องมือพิเศษ ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบกระแสไฟฟ้า ระบบปัดน้ำฝน ระบบไฟส่องสว่าง ไฟสัญญาณ ระบบวิทยุ ระบบเซนทรัลล็อก ระบบกระจกมองข้างปรับไฟฟ้า ระบบมาตรวัด ระบบเบาะไฟฟ้า ระบบ Airbag ระบบกันขโมย แบตเตอรี่ ระบบสตาร์ท อัลเทอร์เนเตอร์ ชุดควบคุมแรงเคลื่อนแบบเรกติฟายเออร์และแบบไอซี มอเตอร์พัดลมระบายความร้อน คอยล์จุดระเบิด หัวเทียน ชุดคอลโรลไฟจุดระเบิด และประมาณราคาคาบริการ

	จุดประสงค์รายวิชา /มาตรฐาน/สมรรถนะรายวิชา(ปรับปรุง)	
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	
	กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ : สาขาวิชา : ช่างยนต์	

จุดประสงค์รายวิชา

1. รูและเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้ารถยนต์และไฟฟ้าเครื่องยนต์
2. มีทักษะในการเตรียม เลือก ใช บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บเครื่องมือช่าง เครื่องมือวัด เครื่องมือ พิเศษของระบบ ไฟฟ้ารถยนต์ไฟฟ้าเครื่องยนต์
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อ การปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ปฏิบัติตนตามระเบียบของหน่วยงาน ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรักษาสิ่งแวดล้อม
4. มีความสามารถตรวจสอบ ประเมินผล วินิจฉัยผลการตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่งทดสอบ การทำงานของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้ารถยนต์ ไฟฟ้าเครื่องยนต์ ตามคู่มือ และประมาณ ราคาค่าบริการ มีความประณีตและความรับผิดชอบในงาน

มาตรฐานรายวิชา/สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้ารถยนต์และไฟฟ้าเครื่องยนต์
2. เตรียม เลือก ใช บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดและเครื่องมือ พิเศษ ระบบไฟฟ้ารถยนต์ และไฟฟ้าเครื่องยนต์
3. ตรวจสอบ ซ่อมเปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้ารถยนต์ และไฟฟ้า เครื่องยนต์
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะการให้บริการคำปรึกษาในงานไฟฟ้ารถยนต์ตามมาตรฐานการบริการ

คำอธิบายรายวิชา (ปรับปรุง)

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้ารถยนต์ ไฟฟ้าเครื่องยนต์ เตรียม เลือก ใช บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดเครื่องมือพิเศษ ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่ง ทดสอบการทำงาน งานตรวจสอบระบบแบตเตอรี่ งาน ตรวจสอบระบบไฟชาร์จ งานตรวจสอบระบบไฟแสงสว่าง งานตรวจสอบระบบไฟสัญญาณ งานตรวจสอบ ระบบสตาร์ท งานตรวจสอบระบบปัดน้ำฝน งานตรวจสอบระบบกระจกไฟฟ้าและระบบกระจกมองข้าง ไฟฟ้า งานตรวจสอบระบบปรับเบาะไฟฟ้า งานตรวจสอบระบบ Airbag งานตรวจสอบระบบเครื่องเสียง และเครื่องเล่นในรถยนต์ งานตรวจสอบระบบเซ็นทรัลล็อก งานตรวจสอบระบบกันขโมย งานตรวจสอบ ระบบระบายความร้อน งานตรวจสอบคอยล์จุดระเบิด งานตรวจสอบชุดคอนโทนไฟจุดระเบิด งานตรวจสอบหัวเทียน งานตรวจสอบเรือนไมล์ และงานประมาณราคาค่าบริการ

	ใบรายการหัวข้อเรื่อง (Topic)				
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ				
	รหัสวิชา 20101-2005 วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์				
งาน (Topic)	แหล่งข้อมูล				
	A	B	C	D	E
1. งานตรวจสอบแบตเตอรี่	✓	✓	✓		✓
2. งานตรวจสอบระบบไฟชาร์จ	✓	✓	✓		✓
3. งานตรวจสอบระบบไฟแสงสว่าง	✓	✓	✓		✓
4. งานตรวจสอบระบบไฟสัญญาณ	✓	✓	✓		✓
5. งานตรวจสอบระบบสตาร์ท	✓	✓	✓		✓
6. งานตรวจสอบระบบปิดน้ำฝน	✓	✓	✓		✓
7. งานตรวจสอบระบบกระจกไฟฟ้าและระบบกระจกมองข้างไฟฟ้า	✓	✓	✓		✓
8. งานตรวจสอบระบบปรับเบาะไฟฟ้า	✓	✓	✓		✓
9. งานตรวจสอบระบบ Airbag	✓	✓	✓		✓
10. งานตรวจสอบระบบเครื่องเสียงและเครื่องเล่นในรถยนต์	✓	✓	✓		✓
11. งานตรวจสอบระบบเซ็นทรัลล็อก	✓	✓	✓		✓
12. งานตรวจสอบระบบกันขโมย	✓	✓	✓		✓
13. งานตรวจสอบระบบระบายความร้อน	✓	✓	✓		✓
14. งานตรวจสอบคอยล์จุดระเบิด	✓	✓	✓		✓
15. งานตรวจสอบชุดคอนโทรลไฟจุดระเบิด	✓	✓	✓		✓
16. งานตรวจสอบหัวเทียน	✓	✓	✓		✓
17. งานตรวจสอบเรือนไมล์	✓	✓	✓		✓
แหล่งข้อมูล A : คำอธิบายรายวิชา B : ผู้เชี่ยวชาญ /ผู้ชำนาญงาน C : ประสบการณ์ของผู้สอน D : เอกสาร ตำรา E : ความต้องการของสถานประกอบการ อื่นๆ					

โครงการสอน		
รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์		
จำนวน 7 ชั่วโมง/สัปดาห์		
สัปดาห์ที่	ชื่องาน	ชั่วโมง
1	งานตรวจสอบแบตเตอรี่	7
2	งานตรวจสอบระบบไฟชาร์จ	7
3	งานตรวจสอบระบบไฟแสงสว่าง	7
4	งานตรวจสอบระบบไฟสัญญาณ	7
5	งานตรวจสอบระบบสตาร์ท	7
6	งานตรวจสอบระบบปิดน้ำฝน	7
7	งานตรวจสอบระบบกระจกไฟฟ้าและระบบกระจกมองข้างไฟฟ้า	7
8	งานตรวจสอบระบบปรับเบาะไฟฟ้า	7
9	งานตรวจสอบระบบ Airbag	7
10	งานตรวจสอบระบบเครื่องเสียงและเครื่องเล่นในรถยนต์	7
11	งานตรวจสอบระบบเซ็นทรัลล็อก	7
12	งานตรวจสอบระบบกันขโมย	7
13	งานตรวจสอบระบบระบายความร้อน	7
14	งานตรวจสอบคอยล์จุดระเบิด	7
15	งานตรวจสอบชุดคอนโทรลไฟจุดระเบิด	7
16	งานตรวจสอบหัวเทียน	7
17	งานตรวจสอบเรือนไมล์	7
18	ประเมินผลปลายภาคเรียน	7
รวม		126

	รายการวัตถุประสงค์การสอน		
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์		
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)	ระดับความรู้		
	R	A	T
1. บอกหน้าที่ระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง		✓	
2. บอกชนิดระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง		✓	
3. บอกหลักการทำงานระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง		✓	
4. บอกส่วนประกอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง		✓	
5. บอกวิธีใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง		✓	
6. อธิบายวิธีทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง		✓	
7. อธิบายวิธีถอดแยกชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง		✓	
8. อธิบายวิธีตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง		✓	
9. บอกข้อควรระวังในการตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง		✓	
10. บอกวิธีบันทึกผลการตรวจสอบระบบสตาร์ทในตารางในงานได้ถูกต้อง		✓	
11. บอกวิธีประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจสอบระบบสตาร์ทได้		✓	
12. อธิบายวิธีประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง		✓	
13. บอกข้อควรระวังในการประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง		✓	
14. บอกวิธีทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ระบบสตาร์ทได้		✓	
15. บอกวิธีเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง		✓	
16. บอกวิธีประมาณราคาค่าบริการได้ถูกต้อง		✓	
ระดับความรู้ R : Recalled Knowledge (ความจำ) A : Applied Knowledge (การประยุกต์ คือ สามารถนำความรู้ไปใช้/ความเข้าใจ) T : Transferred Knowledge (การส่งถ่ายความรู้ คือ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือประเมินค่า)			

	รายละเอียดหัวข้อเรื่อง			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	ระดับความรู้		
		R	A	T
1. หน้าที่ระบบสตาร์ท	1.1 หน้าที่สำคัญของระบบสตาร์ท	✓		
2. ชนิดระบบสตาร์ท	2.1 ระบบสตาร์ทแบบธรรมดา	✓		
	2.2 ระบบสตาร์ทแบบใช้โซลินอยด์	✓		
	2.3 ระบบสตาร์ทแบบเฟืองทด	✓		
3. หลักการทำงานของระบบสตาร์ท	2.4 ระบบสตาร์ทแบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	✓		
	3.1 เมื่อเปิดสวิตช์ไปตำแหน่ง START	✓		
	3.2 โซลินอยด์สตาร์ททำงาน	✓		
	3.3 มอเตอร์สตาร์ทหมุน	✓		
	3.4 ส่งกำลังไปหมุนเครื่องยนต์	✓		
	3.5 เครื่องยนต์ติด	✓		
4. ส่วนประกอบของเครื่องยนต์ติด	4.1 ส่วนประกอบระบบสตาร์ท	✓		
5. วิธีใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบระบบสตาร์ท	5.1 มัลติมิเตอร์	✓		
	5.2 การใช้ด้ามตัวที่	✓		
	5.3 การใช้ไขควงแฉก	✓		
	5.4 การใช้ค้อนยาง	✓		
	5.5 สายไฟสำหรับทดสอบ	✓		
6. วิธีทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท	6.1 การเตรียมอุปกรณ์		✓	
7. วิธีถอดแยกชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท	6.2 ตรวจสอบเบื้องต้น		✓	
	7.1 ชิ้นตอนหลัก		✓	
	7.2 ถอดมอเตอร์สตาร์ทออกจากรถ		✓	
	7.3 ถอดสายไฟและโซลินอยด์		✓	
	7.4 ถอดฝาครอบด้านท้าย		✓	
ระดับความรู้ R : Recalled Knowledge (ความจำ) A : Applied Knowledge (การประยุกต์ คือ สามารถนำความรู้ไปใช้/ความเข้าใจ) T : Transferred Knowledge (การส่งถ่ายความรู้ คือ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือประเมินค่าได้)				

	รายละเอียดหัวข้อเรื่อง			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	ระดับความรู้		
		R	A	T
	12.6 ติดตั้งโซลินอยด์ 12.7 ต่อสายไฟ 12.8 ชนนอตและสกรูให้แน่น 12.9 ตรวจสอบการหมุนและการเคลื่อนที่ของเฟืองขับ 12.10 ทดสอบการทำงาน		✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
13. ข้อควรระวังในการประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท	13.1 ข้อควรระวังในการประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท		✓	
14. วิธีทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ระบบ	14.1 วิธีทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ระบบ			✓
15. วิธีเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท	15.1 วิธีเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท			✓
16. วิธีประมาณราคาค่าบริการได้ถูกต้อง ลงในแบบฟอร์มที่ให้	16.1 ตรวจสอบอาการ 16.2 ตรวจสอบระบบ 16.3 ระบุรายการซ่อม 16.4 ตรวจสอบอะไหล่และวัสดุคำนวณค่าแรง 16.5 รวมค่าใช้จ่าย 16.6 ตรวจสอบความถูกต้อง 16.7 บันทึกลงแบบฟอร์ม 16.8 เสนอราคาค่าบริการ			✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓
ระดับความรู้ R : Recalled Knowledge (ความจำ) A : Applied Knowledge (การประยุกต์ คือ สามารถนำความรู้ไปใช้/ความเข้าใจ) T : Transferred Knowledge (การส่งถ่ายความรู้ คือ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือประเมินค่าได้)				

	ใบรายการหัวข้อเรื่อง (Topic)				
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ				
	รหัสวิชา 20101-2005 วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์				
งาน (Topic)	แหล่งข้อมูล				
	A	B	C	D	E
1. หน้าที่ระบบสตาร์ท	✓	✓	✓		✓
2. ชนิดระบบสตาร์ท	✓	✓	✓		✓
3. หลักการทำงานของระบบสตาร์ท	✓	✓	✓		✓
4. ส่วนประกอบของเครื่องยนต์ติด	✓	✓	✓		✓
5. วิธีใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบระบบสตาร์ท	✓	✓	✓		✓
6. วิธีทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท	✓	✓	✓		✓
7. วิธีถอดแยกชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท	✓	✓	✓		✓
8. วิธีตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท	✓	✓	✓		✓
9. ข้อควรระวังในการตรวจสอบระบบสตาร์ท	✓	✓	✓		✓
10. วิธีบันทึกผลการตรวจสอบระบบสตาร์ทในตาราง	✓	✓	✓		✓
11. วิธีประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจสอบระบบ	✓	✓	✓		✓
12. วิธีประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท	✓	✓	✓		✓
13. ข้อควรระวังในการประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท	✓	✓	✓		✓
14. วิธีทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ระบบ	✓	✓	✓		✓
15. วิธีเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท	✓	✓	✓		✓
16. วิธีประมาณราคาค่าบริการได้ถูกต้อง ลงในแบบฟอร์มที่ให้	✓	✓	✓		✓
แหล่งข้อมูล A : คำอธิบายรายวิชา B : ผู้เชี่ยวชาญ /ผู้ชำนาญงาน C : ประสบการณ์ของผู้สอน D : เอกสาร ตำรา E : ความต้องการของสถานประกอบการ อื่นๆ					

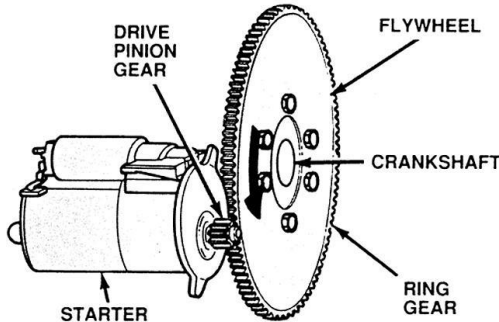
	ใบเนื้อหา	
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์	
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท	

1. หน้าที่ระบบสตาร์ท

ระบบสตาร์ท (Starting System) มีหน้าที่หลักในการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ให้เป็นพลังงานกล เพื่อหมุนเครื่องยนต์ให้เริ่มทำงาน จนกว่าเครื่องยนต์จะติดและสามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง

หน้าที่สำคัญของระบบสตาร์ท

1. หมุนเพลาค้อเหวี่ยงของเครื่องยนต์ มอเตอร์สตาร์ทส่งกำลังผ่านเฟืองขับไปหมุนฟลายวีลหรือเฟืองวงแหวน เพื่อให้เพลาค้อเหวี่ยงหมุน
2. ทำให้เครื่องยนต์เริ่มกระบวนการเผาไหม้ การหมุนของเพลาค้อเหวี่ยงทำให้ลูกสูบเคลื่อนที่ เกิดจังหวะดูด-อัด-ระเบิด-คาย จนเครื่องยนต์สามารถติดได้
3. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ในการเริ่มต้นเครื่องยนต์ แบตเตอรี่จ่ายกระแสไฟฟ้าปริมาณสูงให้กับมอเตอร์สตาร์ทในช่วงเวลาสั้น ๆ
4. ควบคุมการต่อและตัดกำลังของมอเตอร์สตาร์ท โซลินอยด์สตาร์ททำหน้าที่ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าและช่วยให้เฟืองขับเข้าขบกับเฟืองวงแหวน
5. ตัดการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทหลังเครื่องยนต์ติด เมื่อปล่อยสวิตช์สตาร์ทหรือระบบควบคุมตรวจพบว่าเครื่องยนต์ทำงานแล้ว มอเตอร์สตาร์ทจะหยุดทำงาน เพื่อป้องกันความเสียหาย



รูปที่ 5.1 แสดงมอเตอร์สตาร์ทส่งกำลังผ่านเฟืองขับไปหมุนฟลายวีล

ที่มา <https://www.encar.com>

2. ชนิดระบบสตาร์ท

ระบบสตาร์ทของรถยนต์สามารถแบ่งตามลักษณะการควบคุมและการส่งกำลังได้หลายแบบ สำหรับใช้สอนใน งานไฟฟ้ารถยนต์ สามารถสรุปเป็น 4 ชนิดหลัก ดังนี้

1. ระบบสตาร์ทแบบธรรมดา (Conventional Starting System)

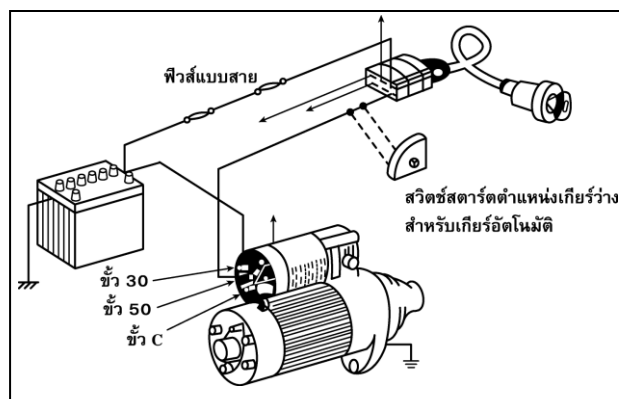
เป็นระบบที่ใช้ สวิตช์กุญแจหรือสวิตช์สตาร์ท ควบคุมรีเลย์หรือโซลินอยด์ เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไปยังมอเตอร์สตาร์ท

	ใบเนื้อหา
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท
2. ระบบสตาร์ทแบบใช้โซลินอยด์ (Solenoid-Controlled Starting System) ใช้ โซลินอยด์สตาร์ท (Starter Solenoid) ทำหน้าที่ 2 อย่าง คือ 2.1 ผลักเฟืองขับให้เข้าขบกับเฟืองวงแหวน 2.2 ต่อหน้าสัมผัสเพื่อจ่ายกระแสสูงให้มอเตอร์สตาร์ท 3. ระบบสตาร์ทแบบเฟืองทด (Gear-Reduction Starter) ใช้ชุด เฟืองทด ระหว่างมอเตอร์กับเฟืองขับ เพื่อเพิ่มแรงบิดที่ส่งไปยังเครื่องยนต์ 4. ระบบสตาร์ทแบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic/Computer-Controlled Starting System) เป็นระบบสมัยใหม่ที่ ECU หรือโมดูลควบคุม เข้ามาควบคุมการทำงานของระบบสตาร์ท โดยพิจารณาข้อมูลจากสวิตช์ เซ็นเซอร์ และเงื่อนไขความปลอดภัยต่าง ๆ 3. หลักการทำงานของระบบสตาร์ท 1. เมื่อบิดสวิตช์ไปตำแหน่ง START กระแสไฟฟ้าจาก แบตเตอรี่ จะไหลผ่านสวิตช์จุดระเบิดหรือสวิตช์สตาร์ท ไปยังวงจรควบคุมของรีเลย์/โซลินอยด์สตาร์ท 2. โซลินอยด์สตาร์ททำงาน เมื่อโซลินอยด์ได้รับกระแสไฟฟ้า จะเกิดสนามแม่เหล็กและดูดแกนเหล็กให้เคลื่อนที่ ทำให้ 2 เฟืองขับ (Pinion Gear) เคลื่อนเข้าขบกับเฟืองวงแหวนของฟลายวีล 2.1 หน้าสัมผัสภายในโซลินอยด์ปิดวงจรกระแสสูง 2.2 กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไหลเข้าสู่มอเตอร์สตาร์ท 3. มอเตอร์สตาร์ทหมุน กระแสไฟฟ้าจำนวนมากจากแบตเตอรี่เข้าสู่ มอเตอร์สตาร์ท ทำให้เกิดแรงแม่เหล็กและแรงบิด ส่งผลให้เพลลาของมอเตอร์หมุน 4. ส่งกำลังไปหมุนเครื่องยนต์ กำลังจากมอเตอร์สตาร์ทถูกส่งผ่านเฟืองขับไปยัง เฟืองวงแหวนของฟลายวีล ทำให้ฟลายวีลและเพลลาข้อเหวี่ยงหมุนการหมุนดังกล่าวทำให้ลูกสูบเคลื่อนที่ และเครื่องยนต์เริ่มกระบวนการ ดูด-อัด-ระเบิด-คาย 5. เครื่องยนต์ติด เมื่อเครื่องยนต์สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง ผู้ขับจะปล่อยสวิตช์สตาร์ทกลับจากตำแหน่ง START โซลินอยด์ จะหยุดทำงาน ทำให้เฟืองขับถอยออกจากเฟืองวงแหวน และตัดกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้มอเตอร์สตาร์ท	

	ใบเนื้อหา
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท

4. ส่วนประกอบของระบบสตาร์ท

ประกอบด้วย แบตเตอรี่ สวิตช์สตาร์ทหรือสวิตช์จุดระเบิดและชุดมอเตอร์สตาร์ท เมื่อเราบิดสวิตช์สตาร์ทกระแสไฟจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านฟิวส์และสวิตช์จุดระเบิดไปยังขั้ว 50 ของมอเตอร์สตาร์ททำให้สะพานไฟต่อขั้ว 30 กับ ขั้ว C ให้มอเตอร์สตาร์ทหมุน



รูปที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบของระบบสตาร์ท
ที่มา <http://wanlayaphunphon.blogspot.com>

5. วิธีใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบระบบสตาร์ท

มัลติมิเตอร์ (Multimeter) เป็นเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่ใช้สำหรับตรวจสอบค่าต่าง ๆ ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ เช่น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน ในระบบสตาร์ท มัลติมิเตอร์สามารถใช้ตรวจสอบแบตเตอรี่ สายไฟ ขั้วต่อ สวิตช์ รีเลย์ และวงจรของมอเตอร์สตาร์ท

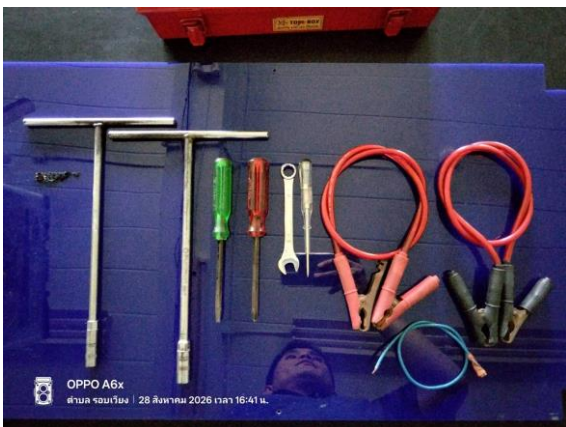
การใช้ค้อนตัวที (T-Handle) ค้อนตัวที เป็นเครื่องมือช่างที่ใช้ร่วมกับลูกบล็อกลูกสำหรับถอดและขันนอตหรือสลักเกลียว มีลักษณะเป็นค้อนจับรูปตัว T ช่วยให้สามารถออกแรงหมุนได้สะดวกและควบคุมเครื่องมือได้ดี เหมาะสำหรับงานถอด-ประกอบชิ้นส่วนของระบบสตาร์ท เช่น มอเตอร์สตาร์ท ขั้วสายไฟ และชุดยึดต่างๆ

การใช้ไขควงแฉก (Phillips Screwdriver) ไขควงแฉก เป็นเครื่องมือช่างที่มีปลายเป็นรูปกากบาท ใช้สำหรับขันหรือคลายสกรูหัวแฉกที่พบในอุปกรณ์และชิ้นส่วนของระบบสตาร์ท เช่น ฝาครอบมอเตอร์สตาร์ท ฝาครอบชุดแปรงถ่าน และชิ้นส่วนประกอบต่างๆ

การใช้ค้อนยาง (Rubber Mallet) ค้อนยาง เป็นเครื่องมือช่างที่มีหัวทำจากยางหรือวัสดุที่มีความยืดหยุ่น ใช้สำหรับเคาะชิ้นส่วนให้เข้าที่หรือช่วยแยกชิ้นส่วนที่ติดกัน โดยลดโอกาสการเกิดรอยบุบ รอยขีดข่วน หรือความเสียหายต่อผิวชิ้นงาน เหมาะสำหรับงานถอด-ประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท

	ใบเนื้อหา	
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์	
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท	

สายไฟสำหรับทดสอบ (Test leads) ใช้ต่อวงจรเพื่อทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท
ประแจแหวน-ปากตาย (Combination wrench) ถอดและติดตั้งขั้วสายไฟและชิ้นส่วนระบบสตาร์ท



รูปที่ 2.2 แสดงเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบระบบสตาร์ท
ที่มา เมธาวิณ เครื่องอินตา , 2569

6. วิธีทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท

การทดสอบมอเตอร์สตาร์ทสามารถทำได้ทั้ง การทดสอบบนรถยนต์ และ การทดสอบนอกตัวรถ (ทดสอบตรง) โดยควรปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างระมัดระวัง

1. การเตรียมอุปกรณ์
 - 1.1 มอเตอร์สตาร์ท
 - 1.2 แบตเตอรี่ 12 V ที่มีสภาพพร้อมใช้งาน
 - 1.3 สายไฟสำหรับทดสอบที่มีขนาดเหมาะสม
 - 1.4 มัลติมิเตอร์
 - 1.5 แคลมป์มิเตอร์ (ถ้ามี)
 - 1.6 ประแจและเครื่องมือสำหรับถอด-ประกอบ
 - 1.7 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือและแว่นตานิรภัย
2. ตรวจสอบเบื้องต้น
 - 2.1 ตรวจสอบสภาพภายนอกของมอเตอร์สตาร์ท
 - 2.2 ตรวจสอบขั้วไฟฟ้าและสายไฟว่าหลวม สกปรก หรือชำรุดหรือไม่
 - 2.3 ตรวจสอบแบตเตอรี่ ให้มีแรงดันเหมาะสม โดยแบตเตอรี่ 12 V ที่ชาร์จเต็มโดยทั่วไปจะอยู่ประมาณ 12.6 V
 - 2.4 ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีชิ้นส่วนใดติดขัด

	ใบเนื้อหา	
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์	
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท	

7. วิธีถอดแยกชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท

เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อม ถอดขั้วลบแบตเตอรี่ก่อนทำงาน จัดเรียงชิ้นส่วนตามลำดับที่ถอด และบันทึกตำแหน่งเพื่อป้องกันการประกอบผิด

- 7.1 ขั้นตอนหลัก
- 7.2 ถอดมอเตอร์สตาร์ทออกจากรถ
- 7.3 ถอดสายไฟและโซลินอยด์
- 7.4 ถอดฝาครอบด้านท้าย
- 7.5 ถอดชุดอาร์มาเจอร์
- 7.6 ถอดชุดแปรงถ่าน
- 7.7 ถอดชุดเฟืองขับและคลัตช์ทางเดียวตามแบบ

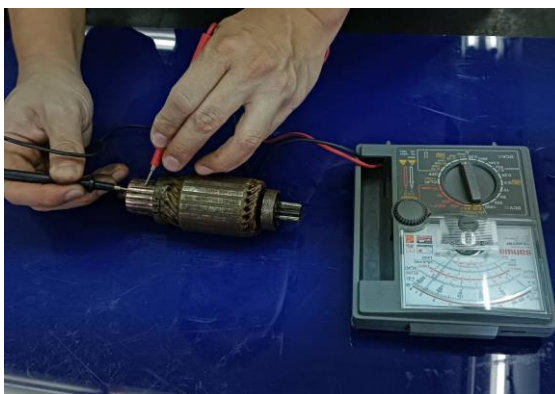


รูปที่ 2.3 แสดงการทำเครื่องหมาย
ที่มา เมธาวิณ เครื่องอินตา , 2569

8. วิธีตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท

- 1. ตรวจสอบแปรงถ่านด้านความยาว การสึกหรอ การแตกร้าว และการเคลื่อนที่ในราง
- 2. ตรวจสอบคอมมิวเตเตอร์ด้านผิวสัมผัส รอยไหม้ รอยขีดข่วน และการสึกหรอ
- 3. ตรวจสอบอาร์มาเจอร์ ขดลวด เฟลาของอาร์มาเจอร์ คอมมิวเตเตอร์ และการคดงอ
- 4. ตรวจสอบเฟืองขับว่ามีฟันสึก บิ่น หรือหักหรือไม่ และตรวจสอบการทำงานของคลัตช์ทางเดียว
- 5. ตรวจสอบโซลินอยด์ ขั้วไฟ หน้าสัมผัส และการเคลื่อนที่ของแกน

	ใบเนื้อหา
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท



รูปที่ 2.4 วิธีตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท
ที่มา เมธาวิณ เครืออินตา , 2569

9. ข้อควรระวังในการตรวจสอบระบบสตาร์ท

ปิดสวิตช์กุญแจและถอดขั้วลบแบตเตอรี่ก่อนถอดสายไฟ สวมถุงมือและแว่นตานิรภัย หลีกเลี่ยงการลัดวงจร ใช้สายทดสอบที่เหมาะสม ยึดมอเตอร์ให้มั่นคงก่อนทดสอบ และระวังประกายไฟบริเวณแบตเตอรี่ ห้ามสัมผัสส่วนที่กำลังหมุน และควรปฏิบัติตามคู่มือผู้ผลิต

10. วิธีบันทึกผลการตรวจสอบระบบสตาร์ทในตาราง

บันทึกชื่อชิ้นส่วน รายการตรวจสอบ ค่าที่ตรวจได้หรือสภาพ มาตรฐาน ผลการตรวจ และหมายเหตุ โดยใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดจริงเพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการวิเคราะห์และวินิจฉัย

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการตรวจสอบ

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ค่าที่ตรวจได้/ สภาพ	มาตรฐาน	ผลตรวจ	หมายเหตุ
1	แรงดันแบตเตอรี่	12.6 V	ประมาณ 12.6 V	ปกติ	-
2	ขั้วแบตเตอรี่	สะอาดและแน่น	สะอาด/แน่น	ปกติ	-
3	แปรงถ่าน	สึกเล็กน้อย	ตามค่ากำหนด	ปกติ	-
4	คอมมิวเตเตอร์	มีรอยไหม้	ผิวเรียบ	ผิดปกติ	ตรวจเพิ่มเติม
5	เฟืองขับ	ฟันสมบูรณ์	ไม่สึกหรอ	ปกติ	-
6	โซลินอยด์	ทำงาน	ต้องทำงาน	ปกติ	-

ตารางที่ 2.1 วิธีบันทึกผลการตรวจสอบระบบสตาร์ทในตารางในงาน

ที่มา เมธาวิณ เครืออินตา , 2569

	ใบเนื้อหา	
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์	
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท	

11. วิธีประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจสอบระบบ

เปรียบเทียบค่าที่ตรวจวัดได้กับค่ามาตรฐาน และพิจารณาร่วมกับอาการที่เกิดขึ้น ควรเริ่มจากการตรวจสอบสิ่งที่ย่ายและปลอดภัยก่อน แล้วจึงตรวจสอบชิ้นส่วนภายใน

ตัวอย่าง

มอเตอร์ไม่หมุนให้ตรวจแบตเตอรี่ ขั้วต่อ สายไฟ สวิตช์ รีเลย์ โซลินอยด์ และมอเตอร์ตามลำดับ หากมีเสียงคลิกแต่ไม่หมุนให้ตรวจแรงดัน หน้าสัมผัสโซลินอยด์ แปรงถ่าน และอาร์มาเจอร์; หากมอเตอร์หมุนแต่เครื่องยนต์ไม่หมุนให้ตรวจเฟืองขับและคลัตช์ทางเดียว

12. วิธีประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท

1. ทำความสะอาดและตรวจสอบชิ้นส่วน
2. ติดตั้งชุดเฟืองขับ
3. ติดตั้งอาร์มาเจอร์
4. ติดตั้งชุดแปรงถ่าน
5. ติดตั้งฝาครอบ
6. ติดตั้งโซลินอยด์
7. ต่อสายไฟ
8. ขันนอตและสกรูให้แน่น
9. ตรวจสอบการหมุนและการเคลื่อนที่ของเฟืองขับ
10. ทดสอบการทำงาน



รูปที่ 2.5 วิธีตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท

ที่มา เมธาวิณ เครืออินตา , 2569

	ใบเนื้อหา
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท
13. ข้อควรระวังในการประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท ตรวจสอบตำแหน่งชิ้นส่วน แหวนรอง และสปริงให้ถูกต้อง ระวังขดลวดและคอมมิวเตเตอร์ ตรวจสอบการติดตั้งแปรงถ่านและสปริงกด ชิ้นสกรูและนอตให้เหมาะสม ไม่กระแทกชิ้นส่วนที่บอบบาง และตรวจสอบสายไฟไม่ให้ถูกหนีบ 14. วิธีทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ระบบ ตรวจสอบเครื่องมือหลังใช้งาน เช็ดคราบน้ำมันและสิ่งสกปรก ใช้น้ำยาที่เหมาะสม เช็ดให้แห้ง ตรวจสอบความเสียหาย และแยกเครื่องมือที่ชำรุดออกจากเครื่องมือพร้อมใช้งาน  รูปที่ 2.6 วิธีทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ระบบ ที่มา เมธาวิน เครืออินตา , 2569 15. วิธีเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท จัดเก็บเครื่องมือวัด เครื่องมือถอดประกอบ และอุปกรณ์ทดสอบเป็นหมวดหมู่ ทำความสะอาดก่อนเก็บ ม้วนสายไฟให้เรียบร้อย เก็บเครื่องมือวัดในที่แห้ง และจัดวางตามตำแหน่งที่กำหนด	

ใบเนื้อหา

รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์

ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท

รูปที่ 2.7 วิธีเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท
ที่มา เมธาวิณ เครืออินตา , 2569

16. วิธีประมาณราคาค่าบริการได้ถูกต้อง ลงในแบบฟอร์มที่ให้

การประมาณราคาควรพิจารณาจาก ค่าแรง + ค่าอะไหล่ + ค่าวัสดุสิ้นเปลือง + ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ
ขั้นตอน

- 1. ตรวจสอบอาการ
- 2. ตรวจสอบระบบ
- 3. ระบุรายการซ่อม
- 4. ตรวจสอบอะไหล่และวัสดุคำนวณค่าแรง
- 5. รวมค่าใช้จ่าย
- 6. ตรวจสอบความถูกต้อง
- 7. บันทึกลงแบบฟอร์ม
- 8. เสนอราคาค่าบริการ

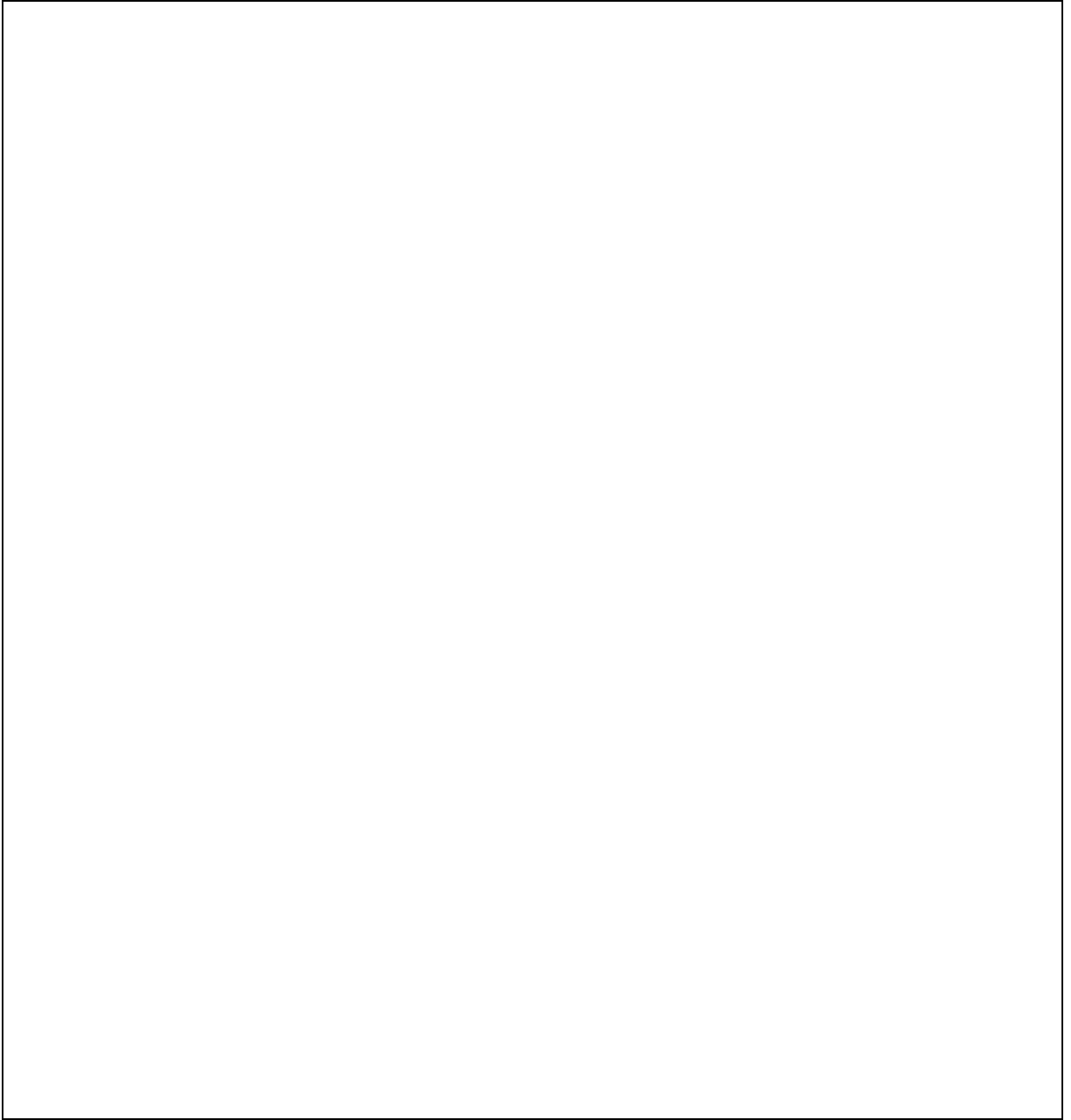
ตัวอย่างแบบประมาณราคาค่าบริการ

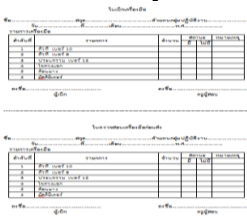
รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย (บาท)	รวมเงิน (บาท)
ตรวจสอบระบบสตาร์ท	1 งาน	300	300
ถอด-ประกอบมอเตอร์สตาร์ท	1 งาน	500	500
แปรงถ่าน	1 ชุด	250	250
น้ำยาทำความสะอาด	1 ชุด	50	50
รวม			1,100

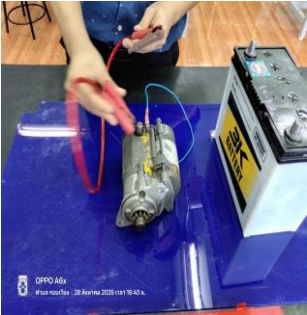
	ใบเนื้อหา
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท

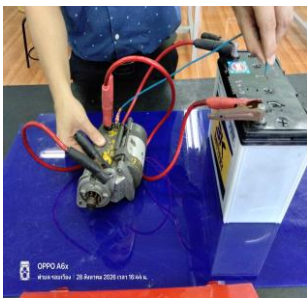
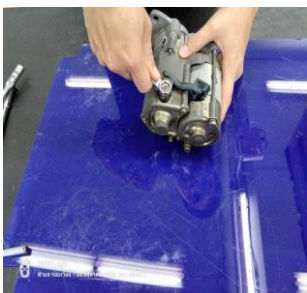
		ใบเนื้อหา รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์ ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท	

	ใบเนื้อหา
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท



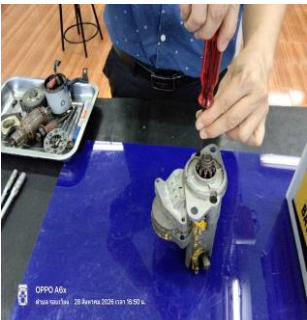
	ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)		
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์		
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท		
ลำดับขั้นปฏิบัติงาน	คำอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง
1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง 	ตรวจเช็คเครื่องมือตามรายการก่อนนำไปใช้ในการปฏิบัติงานและให้ครูผู้สอนเซ็นอนุมัติ เพื่อยืนยันความครบถ้วนของเครื่องมือตามรายการแล้วจัดวางเครื่องมือไว้บนโต๊ะปฏิบัติงานให้เป็นระเบียบ	1.1 ใบเบิกเครื่องมือ 1.2 ปากกา	-ตรวจสอบจำนวนเครื่องมือให้ครบถ้วน -เครื่องมือต้องมีสภาพพร้อมใช้งาน
		1.3 เตรียมประแจตัวที่ 8 , 10 มม. 1.4 ไขควงแฉก 1.5 ไขควงแบน 1.6 ประแจคอมบาย เบอร์ 10 มม. 1.7 เหล็กแหลม 1.8 สายฟ่วงแบตเตอรี่ 1.9 สายสัญญาณสตาร์ท	-สภาพเครื่องมือทุกชิ้นต้องไม่ชำรุด
2.ทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทที่ถอดออกจากชุดไฟกวางไว้บนโต๊ะปฏิบัติงาน 	เตรียมมอเตอร์สตาร์ทที่ถอดออกจากชุดไฟกวางไว้บนโต๊ะปฏิบัติงาน	1.1 มอเตอร์สตาร์ท	-ต้องใช้แผ่นรองกันพื้นโต๊ะสกปรก
	เสียบสายสัญญาณสตาร์ทเข้ากับขั้ว 50	1.2 สายสัญญาณสตาร์ท	-ต้องเสียบขั้วให้แน่น

	ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
ลำดับขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
	คืบสายไฟฟ้าสีแดงเข้ากับขั้ว 30	1.3 สายพ่วงแบตเตอรี่สีแดง	- คืบสายไฟฟ้าให้แน่น	
	คืบสายพ่วงสีแดงเข้ากับแบตเตอรี่			
	คืบสายพ่วงสีดำเข้ากับโครง		- คืบสายไฟฟ้าให้แน่น	
	คืบสายพ่วงสีแดงเข้ากับขั้ว ลบของแบตเตอรี่			

	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
ลำดับขั้นปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
	จับมอเตอร์สตาร์ทให้แน่นและต่อสายสัญญาณสตาร์ทเข้ากับขั้วบวกของแบตเตอรี่	1.4 สายสัญญาณสตาร์ท	-จะมีไฟสปาร์คที่ขั้ว	
3. ถอดแยกชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง	ทำเครื่องหมายที่เสื้อมอเตอร์สตาร์ทก่อนถอด	1.1 ปากกา	-มาร์คตรงรอยต่อ	
	ใช้ประแจคอมบายเบอร์ 10 มม. คลายน็อตยึดที่ขั้ว c	1.2 ประแจคอมบายเบอร์ 10 มม.	- ชันทวนเข็มนาฬิกา	
	ปลดขั้ว c ออกจากโซลินอยด์สตาร์ท		- ไม่ควรดึงสายไฟแรง	

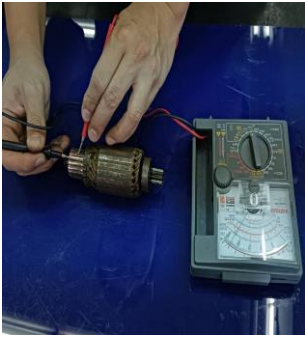
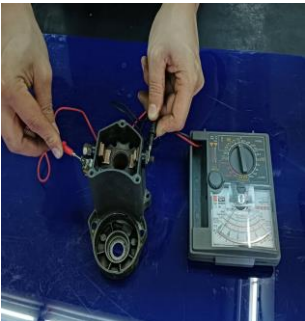
	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
ลำดับขั้นปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
	ใช้ไขควงแฉกคลายสกรูที่ฝาครอบโซลินอยด์สตาร์ทออกทั้ง 3 ตัว	1.3 ไขควงแฉก	- ระวังหัวน็อตหลุด - ชันทวนเข็มนาฬิกา	
	เปิดฝาครอบโซลินอยด์สตาร์ทออก		- ระวังสปริงปลั๊กเกอร์ - ดึงออกมา	
	ดึงปลั๊กเกอร์ดึงออกมา		- ระวังหัวน็อตหลุด - ชันทวนเข็มนาฬิกา	
	คลายน็อตสกรูฝาครอบท้ายที่ยึดกับแปลงถ่านมอเตอร์สตาร์ทออก			

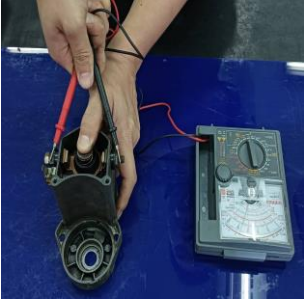
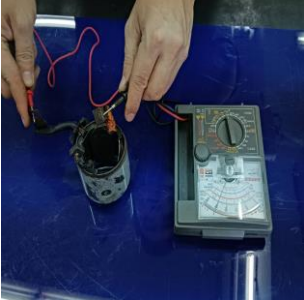
	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)		
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์		
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท		
ลำดับขั้นปฏิบัติงาน	คำอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง
	ใช้ประต้วที่ เบอร์ 10 มม. คลายน็อตยึดฝาครอบท้ายมอเตอร์ สตาร์ทออก 2 ตัว	1.4 ไขควงแฉก	- ระวังหัวน็อตหลุด - ชันทวนเข็มนาฬิกา
	ยกฝาครอบท้ายออก		- อย่าให้แปรงหลุด ออกมา
	จับมอเตอร์สตาร์ททอนตะแคงและ ดึงชุดขดลวดฟیلต์คอล์ยออกมา พร้อมกับช่องแปลงถ่าน		- ระวังแปลงถ่านบวม และแปลงถ่านลบ เสียหาย
	ถอดทุ่นอาเมเจอร์ออกจากเรือน โซลินอยด์สตาร์ท		- ระวังอย่าให้ทุ่นอา เมเจอร์ตกกระแทกพื้น

	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
ลำดับขั้นปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
	ปลดแปลงถ่านบวกรออกจากช่องแปลงถ่านบวกร	1.5 เหล็กแหลม	- ระวังเหล็กแหลมแทงมือ	
	ใช้ไขควงแฉกคลายน็อตสกรูยึดฝาครอบเฟืองทดออก 2 ตัว	1.6 ไขควงแฉก	- ระวังหัวน็อตหลุด - ชันทวนเข็มนาฬิกา	
	ยกฝาครอบเฟืองทดออก		- ระวังเฟืองทดหลุดออกมาด้วย	
	ใช้มือดึงเอาสลักเฟืองทดออก		- ระวังลูกปืนหลุดร่วงหาย	

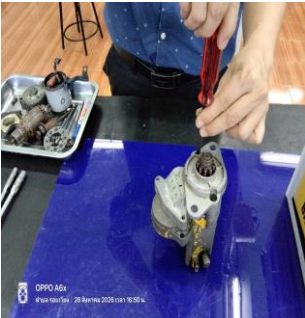
	ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
ลำดับขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
	ยกเอาเฟืองทดออกวางไว้ในถาด		-ระวังเฟืองทดตกลงพื้น	
	ยกเอาเสื้อลูกปืนเข็มออกกวางไว้ในถาด		-ระวังลูกปืนร่วงหาย	
	ยกชุดเฟืองวันเวียสตาร์ทออกจากเสื้อโซลินอยด์สตาร์ท		-ระวังเฟืองทดตกลงพื้น	
4. ตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง 	ใช้มือข้างหนึ่งจับชุดวันเวียสตาร์ทและมืออีกข้างหนึ่งหมุนเฟืองสตาร์ทตามเข็มนาฬิกาต้องหมุนได้และหมุนถ่วงเข็มนาฬิกาจะหมุนไม่ได้ สรุปรูปชุดวันเวียสตาร์ทจะหมุนได้ทางเดียว		- ระวังเฟืองหนีบมือ	

	ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
ลำดับขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
	ใช้กระดาดทรายทำความสะอาด สะพานไฟที่ปลั๊กเกอร์	1.7 กระดาดทราย	- ระวังคมสะพานไฟ บาดมือ	
	ใช้กระดาดทรายทำความสะอาด หน้าคอนแทคสะพานไฟ		- ระวังคมหน้าคอนแทค บาดมือ	
	ใช้กระดาดทรายทำความสะอาดซี่ คอมมิวเตเตอร์ด้วยการหมุนทางเดียว		- ระวังซี่คอมมิวเตเตอร์ บาดมือ	
	ใช้กระดาดทรายทำความสะอาด ร่องซี่คอมมิวเตเตอร์			

	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
ลำดับขั้นปฏิบัติงาน	คำอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
	ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัดการขาดของ ท่อนาเมเจอร์โดยปรับมัลติมิเตอร์ ไปที่ย่านโอห์ม เร้น $R \times 1$ ปลาย สายสีแดงและสีดำแตะเช็ทซีโร โอห์ม ให้ตรงเลขศูนย์แล้วใช้ ปลายสายสีแดงแตะที่ขั้วคอมมิวเต เตอร์สายสีดำแตะที่ขั้วคอมมิวเต เตอร์อีกซี่ เข็มขึ้นแสดงว่าดี	1.8 มัลติมิเตอร์	- เช็ทเข็มให้ตรง	
	ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัดการรั่วของ ท่อนาเมเจอร์โดยปรับมัลติมิเตอร์ ไปที่ย่านโอห์ม เร้น $R \times 10K$ ปลายสายสีแดงและสีดำแตะเช็ทซี โรโอห์ม ให้ตรงเลขศูนย์แล้วใช้ ปลายสายสีแดงแตะที่ขั้วคอมมิวเต เตอร์สายสีดำแตะที่โครง เข็มไม่ ขึ้นแสดงว่าดี		- เช็ทเข็มให้ตรง	
	ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัดการขาดของ ขดลวดตึงโซลินอยด์สตาร์ทโดย ปรับ มัลติมิเตอร์ไปที่ย่านโอห์ม เร้น $R \times 1$ ปลายสายสีแดงและสี ดำแตะเช็ทซีโรโอห์ม ให้ตรงเลข ศูนย์แล้วใช้ปลายสายสีแดงแตะที่ ขั้ว 50 สาย สีดำแตะขั้ว 30 เข็ม ขึ้นแสดงว่าดี		- เช็ทเข็มให้ตรง	
	ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัดการขาดของ ขดลวดยึดโดยปรับมัลติมิเตอร์ไปที่ ย่านโอห์ม เร้น $R \times 1$ ปลายสายสี แดงและสีดำแตะเช็ทซีโรโอห์ม ให้ตรงเลขศูนย์แล้วใช้ปลายสายสี แดงแตะที่ขั้ว 50 สายสีดำแตะ โครงเข็มขึ้นแสดงว่าดี		- เช็ทเข็มให้ตรง	

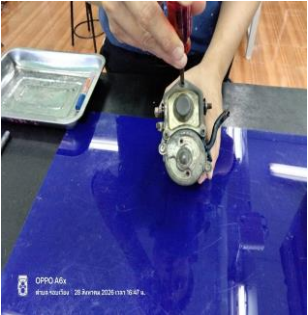
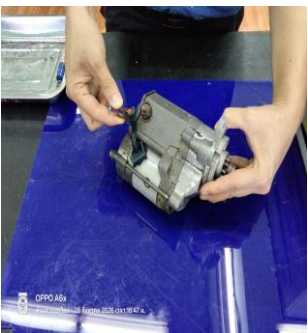
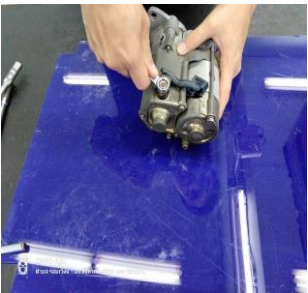
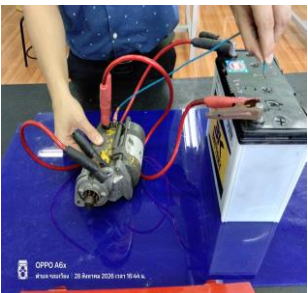
	ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
ลำดับขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
	ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัดความต่อเนื่องของสะพานไฟโดยปรับมัลติมิเตอร์ไปที่ย่านโอห์ม เร้น $R \times 1$ ปลายสายสีแดงและสีดำแตะเช็ทซีโรโอห์ม ให้ตรงเลขศูนย์แล้วใช้ปลายสายสีแดงแตะที่ขั้ว 30 สายสีดำแตะที่ขั้ว C และกดพลา้นเยอร์เข็มขึ้นแสดงว่าดี		- เช็ทเข็มให้ตรง	
	ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัดความต่อเนื่องของขดลวดฟิวคอยล์โดยปรับมัลติมิเตอร์ไปที่ย่านโอห์ม เร้น $R \times 1$ ปลายสายสีแดงและสีดำแตะเช็ทซีโรโอห์ม ให้ตรงเลขศูนย์แล้วใช้ปลายสายสีแดงแตะที่ขั้ว C สายสีดำแตะที่ขั้ว แปลงถ่านเข็มขึ้นแสดงว่าดี		- เช็ทเข็มให้ตรง	
	ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัดการรั่วของขดลวดฟิวคอยล์โดยปรับมัลติมิเตอร์ไปที่ย่านโอห์ม เร้น $R \times 10k$ ปลายสายสีแดงและสีดำแตะเช็ทซีโรโอห์ม ให้ตรงเลขศูนย์แล้วใช้ปลายสายสีแดงแตะที่ขั้ว C สายสีดำแตะที่ขั้ว โครง เข็มไม่ขึ้นแสดงว่าดี		- เช็ทเข็มให้ตรง	
	ตรวจเช็คสภาพเกลียวน็อตและหัวน็อตว่าพร้อมใช้งานหรือไม่ถ้าเกิดความเสียหายควรเปลี่ยนใหม่		- อย่าให้น็อตคละกัน	

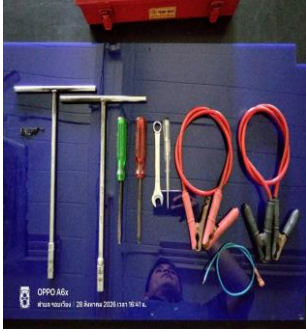
	ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
ลำดับขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
5. บันทึกผลการตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง 	ทำการบันทึกผลการตรวจสอบลงในใบงาน		- บันทึกผลให้ตรงช่อง	
6. ประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจสอบมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง 	ใช้ข้อมูลอ้างอิงจากคู่มือเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน		- เช็กค่ามาตรฐานกับคู่มือซ่อมมอเตอร์สตาร์ทแต่ละรุ่น	
7. ประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท 	ยกชุดเฟืองวันเวย์สตาร์ทเข้ากับเสื้อโซลินอยด์สตาร์ท		-ระวังเฟืองทดตกลงพื้น	
	ยกเอาเสื้อลูกปืนเข็มเข้ามาวางไว้ในเสื้อโซลินอยด์สตาร์ท		-ระวังลูกปืนร่วงหาย	

	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
ลำดับขั้นปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
	ยกเอาเฟืองทดเข้ามาวางไว้ที่เสื้อโซลินอยด์สตาร์ท		- ระวังเฟืองทดตกลงพื้น	
	ใช้มือจับเอาสลักเฟืองทดประกอบ		- ระวังลูกปืนหลุดร่วงหาย	
	ยกฝาครอบเฟืองทดประกอบ		- ระวังเฟืองทดหลุดออกมาด้วย	
	ประกอบน็อตสกรูยึดฝาครอบเฟืองท้ออก 2 ตัว	1.6 ไขควงแฉก	- ระวังหัวน็อตหลุด - ชันทวนเข็มนาฬิกา	

	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)		
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์		
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท		
ลำดับขั้นปฏิบัติงาน	คำอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง
	ประกอบแปลงถ่านบวกเข้ากับช่องแปลงถ่านบวก	1.5 เหล็กแหลม	-ระวังเหล็กแหลมแทงมือ
	ประกอบท่อนำแม่เหล็กเข้าเรือนโซลินอยด์สตาร์ท		- ระวังอย่าให้ท่อนำแม่เหล็กกระแทกพื้น
	จับมอเตอร์สตาร์ทบนตะแคงและดึงชุดขดลวดฟิวคอยล์เข้ากับช่องแปลงถ่าน		- ระวังแปลงถ่านบวกและแปลงถ่านลบเสียหาย
	ประกอบฝาครอบท้าย		- อย่าให้แปลงหลุดออกมา

	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
ลำดับขั้นปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
	ใช้ประตั่วที่ เบอร์ 10 มม. ขันน็อตยึดฝาครอบท้ายมอเตอร์ สตาร์ทเข้า 2 ตัว	1.4 ไขควงแฉก	- ระวังหัวน็อตหลุด - ขันทวนเข็มนาฬิกา	
	ขันน็อตสกรูฝาครอบท้ายที่ยึดกับ แปลงถ่านมอเตอร์สตาร์ทเข้า			
	ใส่พินันเยอร์เข้ากับเรือนโซลินอยด์ สตาร์ท		- ระวังหัวน็อตหลุด - ขันทวนเข็มนาฬิกา	
	ประกอบฝาครอบโซลินอยด์ สตาร์ท		- ระวังสปริงพินันเยอร์ เด็นออกมา	

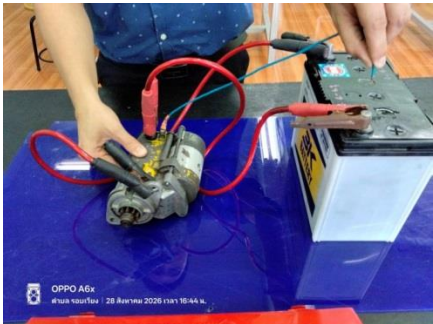
	ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
ลำดับขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง	
	ประกอบฝาครอบโซลินอยด์ สตาร์ทขึ้นน็อตให้ครบทั้ง 3 ตัว	1.3 ไขควงแฉก	- ระวังหัวน็อตหลุด - ชิ้นทวนเข็มนาฬิกา	
	ประกอบขั้ว C เข้ากับโซลินอยด์ สตาร์ท		- ไม่ควรดึงสายไฟแรง	
	ใช้ประแจคอมบายเบอร์ 10 มม. ชัน น็อตยึดที่ขั้ว C	1.2 ประแจคอมบายเบอร์ 10 มม.	- ชิ้นทวนเข็มนาฬิกา	
	ทดสอบการทำงานของมอเตอร์ สตาร์ทจับมอเตอร์สตาร์ทให้แน่น และต่อสายสัญญาณสตาร์ทเข้ากับ ขั้วบวกของแบตเตอรี่	1.4 สายสัญญาณ สตาร์ท	- จะมีไฟสปาร์คที่ขั้ว	

	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Operation Sheet)																										
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์																										
	หัวข้อเรื่อง: งานตรวจสอบระบบสตาร์ท																										
ลำดับขั้นปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง																								
8.ทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท 	ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องมือเช็ดคราบน้ำมัน	1.1 ผ้าขนหนู	- ระวังเครื่องมือที่มีคม																								
9.เก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท 	จัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ให้เรียบร้อย		- ระวังเครื่องมือที่มีคม																								
10. ประเมินราคาค่าบริการ ใช้ประมาณราคาทำการติดตั้ง ณ ในแบบฟอร์มที่ได้ การประมาณราคาควรพิจารณาจาก ค่าแรง + ค่าอะไหล่ + ค่าวัสดุสิ้นเปลือง + ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับ 1. ตรวจสอบรายการ 2. ตรวจสอบขอบเขต 3. ระบุรายการที่เพิ่ม 4. ตรวจสอบเงื่อนไขและวัสดุที่ใช้ตามค่าแรง 5. รวมค่าใช้จ่าย 6. ตรวจสอบความถูกต้อง 7. บันทึกลงแบบฟอร์ม 8. เสนอราคาค่าบริการ ตัวอย่างแบบประมาณราคาค่าบริการ <table border="1" data-bbox="202 1897 489 2020"><thead><tr><th>รายการ</th><th>จำนวน</th><th>ราคาหน่วย (บาท)</th><th>รวมใน (บาท)</th></tr></thead><tbody><tr><td>ตรวจสอบระบบสตาร์ท</td><td>1 งาน</td><td>300</td><td>300</td></tr><tr><td>ทดสอบเครื่องยนต์สตาร์ท</td><td>1 งาน</td><td>500</td><td>500</td></tr><tr><td>แป้นอ่าน</td><td>1 ชุด</td><td>250</td><td>250</td></tr><tr><td>ปากกาทำความสะอาด</td><td>1 ชุด</td><td>50</td><td>50</td></tr><tr><td>รวม</td><td></td><td></td><td>1,100</td></tr></tbody></table>	รายการ	จำนวน	ราคาหน่วย (บาท)	รวมใน (บาท)	ตรวจสอบระบบสตาร์ท	1 งาน	300	300	ทดสอบเครื่องยนต์สตาร์ท	1 งาน	500	500	แป้นอ่าน	1 ชุด	250	250	ปากกาทำความสะอาด	1 ชุด	50	50	รวม			1,100	การประมาณราคาควรพิจารณาจาก ค่าแรง + ค่าอะไหล่ + ค่าวัสดุสิ้นเปลือง + ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	1.1 บิลเงินสด 1.2 ปากกา	- ไม่ควรบวกราคาอะไหล่ที่เกินจริง
รายการ	จำนวน	ราคาหน่วย (บาท)	รวมใน (บาท)																								
ตรวจสอบระบบสตาร์ท	1 งาน	300	300																								
ทดสอบเครื่องยนต์สตาร์ท	1 งาน	500	500																								
แป้นอ่าน	1 ชุด	250	250																								
ปากกาทำความสะอาด	1 ชุด	50	50																								
รวม			1,100																								

	รายการวัตถุประสงค์การสอน			
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์			
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท			
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ปฏิบัติ)	ระดับทักษะ			
	I	C	A	
- เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานงานตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง - ทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง - ถอดแยกชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง - ตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง - บันทึกผลการตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง - ประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจสอบมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง - ประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง - ทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง - เก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง - ประมาณราคาค่าบริการได้ถูกต้อง		✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
ระดับทักษะฝีมือ I : Imitation (เลียนแบบ) C : Control (ทำถูกต้อง) A : Automatism (ชำนาญ)				

	ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Step of Operation หรือ Task)	
	รหัสวิชา : 20101-2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์	
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท	

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานงานตรวจสอบระบบสตาร์ท
2. ทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท
3. ถอดแยกชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท
4. ตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท
5. บันทึกผลการตรวจสอบระบบสตาร์ท
6. ประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจสอบมอเตอร์สตาร์ท
7. ประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท
8. ทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท
9. เก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท
10. ประมาณราคาค่าบริการ

	ใบสั่งงาน (Job Sheet)	
	รหัสวิชา : 20101 - 2005 วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์	
	ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท	
คำสั่ง : จงตรวจสอบระบบสตาร์ท		
ขั้นตอนที่ 2 	ขั้นตอนที่ 7 	
คำสังย้อย		
1. ปฏิบัติขั้นตอนที่ 2 ทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท หยุดให้ครูผู้สอนไปตรวจสอบ		
2. ปฏิบัติขั้นตอนที่ 7 ประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทได้ หยุดให้ครูผู้สอนไปตรวจสอบ		
ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานงานตรวจสอบระบบสตาร์ท 2. ทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท 3. ถอดแยกชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท 4. ตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท 5. บันทึกผลการตรวจสอบระบบสตาร์ท 6. ประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจสอบมอเตอร์สตาร์ท	7. ประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทได้ 8. ทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท 9. เก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท 10. ประมาณราคาค่าบริการ	
เครื่องมือ/อุปกรณ์		
1. ประแจรวมขนาด 10 มม. 2. ประแจตัวที่ 8 มม. 3. ประแจตัวที่ 10 มม. 4. ไขควงแบน 5. ไขควงแฉก	6. สายพ่วงแบตเตอรี่ สีแดง 7. สายพ่วงแบตเตอรี่ สีดำ 8. สายสัญญาณสตาร์ท 9. มัลติมิเตอร์ 10. แบตเตอรี่	
วัสดุ		
1. ผงซักฟอก		
เวลา 20 นาที		

ใบงาน (Work Sheet)

รหัสวิชา : 20101 – 2005 วิชา : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท

ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท

ชื่อ นามสกุล.....รหัส.....ระดับชั้นปีที่.....กลุ่ม.....

เวลาในการปฏิบัติงาน นาที วินาที

ชื่อครูผู้สอน นายเมธาวิณ เครืออินตา

คำสั่ง : จงตรวจสอบสภาพระบบสตาร์ท ท่อน้ำมันเจอร์ ชุดวันเวย์คลัทช์ ชุดลดไฟลคอยล์ โซลีนอยด์สตาร์ท ของแปลงถ่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางช่องว่างผลการตรวจสอบในตาราง และประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจกับคู่มือการซ่อมลงในตาราง ใช้ได้ใช้ไม่ได้ พร้อมอธิบายจุดที่ต้องตรวจเช็คเมื่อพบความผิดปกติที่จุดตรวจสอบระบบสตาร์ท

การตรวจสอบท่อน้ำมันเจอร์					
จุดที่ตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ประเมินผลและวินิจฉัย ผลการตรวจ		จุดที่ต้องตรวจเช็คเมื่อพบ ความผิดปกติที่จุดตรวจสอบ ท่อน้ำมันเจอร์
	พบความ ผิดปกติ	ไม่พบ ความ ผิดปกติ	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1. การขาดของชุดลด น้ำมันเจอร์					
2. การรั่วของชุดลด น้ำมันเจอร์					
3. สภาพซีคอมมิว เตเตอร์					
การตรวจสอบชุดวันเวย์สตาร์ท					
จุดตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจ ชุดวันเวย์สตาร์ท		
	คล่องตัว	ไม่คล่องตัว	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1. สภาพของฟันเฟือง สตาร์ท					
2. ทิศทางการหมุน	หมุนได้ทางเดียว	หมุนได้สองทาง	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
					
การตรวจสอบชุดลดไฟลคอยล์					
จุดที่ตรวจสอบ	ชุดลดขาด	ชุดลดไม่ขาด	ประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจ ชุดลดไฟลคอยล์		
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1. การขาดของชุดลด ไฟลคอยล์					
1. การรั่วของชุดลด ไฟลคอยล์					

ใบงาน (Work Sheet)(ต่อ)

รหัสวิชา : 20101 – 2005 วิชา : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท

ชื่องาน : งานตรวจสอบระบบสตาร์ท

ชื่อ นามสกุล.....รหัส.....ระดับชั้นปีที่.....กลุ่ม.....

เวลาในการปฏิบัติงาน นาที วินาที

ชื่อครูผู้สอน นายเมธาวิณ เครืออินตา

คำสั่ง : จงตรวจสอบสภาพระบบสตาร์ท ทุ่นอาเมเจอร์ ชุดวันเวย์สตาร์ท ขดลวดฟิวส์คอยล์ โซลินอยด์สตาร์ท ซองแปลง ถ่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางช่องว่างผลการตรวจสอบในตาราง และประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจกับคู่มือ การซ่อมลงในตาราง ใช้ได้ใช้ไม่ได้ พร้อมอธิบายจุดที่ต้องตรวจเช็คเมื่อพบความผิดปกติที่จุดตรวจสอบระบบสตาร์ท

การตรวจสอบโซลินอยด์สตาร์ท					
จุดที่ตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ประเมินผลและวินิจฉัย ผลการตรวจ		จุดที่ต้องตรวจเช็คเมื่อพบ ความผิดปกติที่จุดตรวจสอบ โซลินอยด์สตาร์ท
	พบความ ผิดปกติ	ไม่พบ ความ ผิดปกติ	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1. การขาดของขดลวด ดิ่ง					
2. การรั่วของขดลวด ยึด					
3. การสีกหรือของ สะพานไฟ					
2. การสีกหรือของ หน้าคอนแทค					
การตรวจสอบซองแปลงถ่าน					
จุดตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจของ แปลงถ่าน		
	พบความผิดปกติ	ไม่พบความ ผิดปกติ	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1. การขาดของซอง แปลงถ่านลบ					
2. การรั่วของซอง แปลงถ่านบวก	พบความผิดปกติ	ไม่พบความ ผิดปกติ	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
					

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

ชื่อวิชา	งานไฟฟ้ารถยนต์ (20101-2005)	สอนครั้งที่	5
หลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	ระดับชั้น	ปวช. 2
ชื่อเรื่อง	งานตรวจสอบระบบสตาร์ท	เวลาเรียน	7 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ระบบสตาร์ทจะทำหน้าที่หมุนเครื่องยนต์ในช่วงเริ่มต้นของการสตาร์ท เมื่อเครื่องยนต์ติดแล้ว ระบบสตาร์ทจะหยุดทำงาน เครื่องยนต์จะหมุนด้วยกำลังจากการจุดระเบิดภายในกระบอกสูบ ระบบสตาร์ทประกอบด้วยอุปกรณ์ที่สำคัญคือ มอเตอร์สตาร์ท ซึ่งมีทั้งแบบธรรมดาและมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบ

สมรรถนะประจำหน่วย

1. การแสดงความรู้เกี่ยวกับงานตรวจสอบระบบสตาร์ท
2. ถอด ตรวจสอบ ประกอบ ระบบสตาร์ท
2. มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานรับผิดชอบ ประณีตรอบครอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสตาร์ท
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานและคำนึงถึงความปลอดภัยที่ตนมีร่วมกันที่ดีตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านปฏิบัติ

เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วผู้เรียนสามารถ

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานงานตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง
2. ทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง
3. ถอดแยกชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง
4. ตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง
5. บันทึกผลการตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง
6. ประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจสอบมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง
7. ประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง
8. ทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง
9. เก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง
10. ประมาณราคาค่าบริการได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติงาน มีวินัย มีความรับผิดชอบ ความมีมนุษยสัมพันธ์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความสนใจใฝ่รู้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท

การบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

การปฏิบัติงานตรวจสอบระบบสตาร์ท โดยคำนึงถึงควมมีภูมิคุ้มกันที่ดีตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท
2. ทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท
3. ถอดแยกชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท
4. ตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท
5. บันทึกผลการตรวจสอบระบบสตาร์ท
6. ประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจสอบมอเตอร์สตาร์ท
7. ประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ท
8. ทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท
9. เก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ท
10. ประมาณราคาค่าบริการ

กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบ MIAP

1. ขั้นจูงใจเข้าสู่บทเรียน (Motivation : M) ใช้เวลาประมาณ 3 นาที

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้คำถามเพื่อดึงความสนใจของผู้เรียนเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน ด้วยวิธีการสอนแบบถามตอบ ประกอบกับสื่อ Power Point VDO และชุดฝึกทักษะการตรวจสอบระบบสตาร์ท

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information : I) ใช้เวลาประมาณ 40 นาที

ครูแจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ เรื่องงานตรวจสอบระบบสตาร์ท ด้วยวิธีการสอนแบบบรรยาย ประกอบกับสื่อ PowerPoint และชุดฝึกทักษะการตรวจสอบระบบสตาร์ท

ครูแจกสารประกอบการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 2.1 เรื่อง งานตรวจสอบระบบสตาร์ท ใบตรวจเช็คเครื่องมือ ใบงาน ให้ผู้เรียน ทุกคน

ครูทบทวนเนื้อหาจากการเรียนหน่วยที่เรียนมาก่อนในหัวข้อระบบสตาร์ท มอเตอร์สตาร์ท แบบธรรมดาและมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบ และสอนเนื้อหาประจำหน่วยงานตรวจสอบระบบสตาร์ท เพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้หรือประสบการณ์เดิมได้ก่อนที่เรียนรู้ในเรื่องใหม่

ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม แล้วให้เนื้อหาการตรวจสอบระบบสตาร์ท โดยการถามตอบ ประกอบการฝึกปฏิบัติของผู้เรียน โดยครูเป็นผู้ช่วยหรือโค้ช ตามลำดับขั้นการปฏิบัติงาน

ครูตรวจปรับปรแกรมถูกต้องในระหว่างที่ผู้เรียนฝึกปฏิบัติในแต่ละหัวข้อ และสรุปผลการฝึกปฏิบัติงาน

3. ขั้นพยายาม (Application : A) ใช้เวลาประมาณ 12 นาที

ครูให้ผู้เรียนตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท แล้วนำผลการตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทที่ตรวจพบบันทึกลงในตารางใบงาน เมื่อผู้เรียนที่ผลการตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำผลจากการตรวจสอบมาประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจสอบเทียบกับคู่มือการซ่อม

ครูให้ผู้เรียนนำเสนอผลการปฏิบัติงานตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท โดยแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนของกลุ่มนำเสนอจากข้อมูลที่บันทึกลงในใบงาน หน้าชั้นเรียน

4. ขั้นสำเร็จผล (Progress : P) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ครูตรวจปรับ สรุปผลการฝึกปฏิบัติงานและสะท้อนกลับจากการนำเสนอของตัวแทนผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ด้วยวิธีการถามตอบ โดยยกตัวอย่างในจุดที่มีการผิดพลาดในการตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท

ครูอธิบายถึงความสำคัญในการเรียนเพื่อเป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจที่จะเรียน เมื่อเรียนไปแล้วสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้กับรายวิชาที่มีบริบทที่ใกล้เคียงกันได้ อีกทั้งยังเป็นการนำไปประกอบอาชีพของตนเองได้ในอนาคต

ครูสอบถามผู้เรียนในเรื่องการกำหนดเวลาในการฝึกปฏิบัติงาน เวลาในการสอบว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ให้ผู้เรียนได้มีการกำกับการเรียนรู้และมีการเรียนรู้แบบนำตนเองได้

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1.1 ในลำดับขั้นการปฏิบัติงาน เรื่อง งานตรวจสอบระบบสตาร์ท วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ (รหัสวิชา 20101 – 2005)

1.2 ใบสั่งงาน เรื่อง งานตรวจสอบระบบสตาร์ท วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ (รหัสวิชา 20101 – 2005)

1.3 ใบงาน งานตรวจสอบระบบสตาร์ท

1.4 มอเตอร์สตาร์ท

2. แหล่งการเรียนรู้

ข้อมูลงานถอด-ประกอบมอเตอร์สตาร์ท จากแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ เช่น

2.1 www.google.com

2.2 www.youtube.com

2.3 <https://chatgpt.com>

การวัดผลและประเมินผล

- วัดพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ
- ประเมินทักษะของผู้เรียนจากการปฏิบัติงานด้วยการประเมินตามสภาพจริง
- ประเมินกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานตามเกณฑ์การประเมินที่สถานศึกษากำหนด โดยใช้ แบบประเมินกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานตามเกณฑ์ขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติงานและการประเมินตามสภาพจริง
- ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ

เกณฑ์การประเมินผล

1. ด้านความรู้

- 1.1 แบบทดสอบหลังเรียนเรื่องงานการตรวจสอบระบบสตาร์ท จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
 - 1.1.1 ผู้เรียนทำได้ 9 - 10 คะแนน หมายความว่า ผลการเรียนรู้ ดีมาก
 - 1.1.2 ผู้เรียนทำได้ 7 - 8 คะแนน หมายความว่า ผลการเรียนรู้ ดี
 - 1.1.3 ผู้เรียนทำได้ 5 - 6 คะแนน หมายความว่า ผลการเรียนรู้ ปานกลาง
 - 1.1.4 ผู้เรียนทำได้ 3 - 4 คะแนน หมายความว่า ผลการเรียนรู้ ต่ำต้องปรับปรุง
 - 1.1.5 ผู้เรียนทำได้ 0 - 2 คะแนน หมายความว่า ผลการเรียนรู้ ต่ำมากต้องปรับปรุง

2. ด้านทักษะ

- 2.1 ประเมินจากใบประเมินผลการปฏิบัติงาน จากจุดประเมิน 9 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
 - 2.1.1 ผู้เรียนทำได้ 10 คะแนน หมายความว่า ปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง ตำแหน่งการตรวจสอบระบบสตาร์ททุกตำแหน่ง ทราบถึงค่าที่ตรวจวัด ดี หรือเสีย ทดสอบแล้วทำงานได้ปกติ และมีความประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
 - 2.1.2 ผู้เรียนทำได้ 6 คะแนน หมายความว่า ปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง ตำแหน่งการตรวจสอบระบบสตาร์ททุกตำแหน่ง ทราบถึงค่าที่ตรวจวัดถูกต้องทุกตำแหน่ง ความดีขยหายพานไม่ปกติ เครื่องยนต์หมุนไม่ได้ และมีความสะอาดปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
 - 2.1.3 ผู้เรียนทำได้ 1 คะแนน หมายความว่า ปฏิบัติงานไม่ตามลำดับขั้นตอน ตำแหน่งการตรวจสอบระบบสตาร์ททุกตำแหน่ง ทราบถึงค่าที่ตรวจวัด ไม่ปกติ เครื่องยนต์หมุนไม่ได้ และมีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
 - 2.1.4 ผู้เรียนทำได้ 0 คะแนน หมายความว่า ปฏิบัติงานไม่ตามลำดับขั้นตอน ตำแหน่งการตรวจสอบระบบสตาร์ททุกตำแหน่ง ทราบถึงค่าที่ตรวจวัดไม่ปกติ เครื่องยนต์หมุนไม่ได้ และไม่มีวประณีตรอบคอบตรงต่อเวลา สะอาด และปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. ด้านกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประเมินกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน จากหัวข้อรายการประเมิน 6 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน มีหัวข้อรายการประเมิน ดังนี้ 1. ความรับผิดชอบ 2. ประณีต รอบคอบ 3. ตรงต่อเวลา 4. ความสะอาด 5. ความปลอดภัย 6. การรักษาสภาพแวดล้อม

- 3.2 เกณฑ์การประเมินด้านกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

ถ้ามีพฤติกรรมในระดับ ระดับ 1 หมายถึง ปฏิบัติ

ระดับ 0 หมายถึง ไม่ปฏิบัติ

พฤติกรรมบ่งชี้กิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน

กิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน	พฤติกรรมบ่งชี้
1. ความรับผิดชอบ	มีความรับผิดชอบต่องานที่ปฏิบัติ
2. ความประณีตรอบคอบ	ปฏิบัติงานด้วยความประณีตรอบคอบตามลำดับขั้นตอน
3. การตรงต่อเวลา	ปฏิบัติงานตามระยะเวลาที่กำหนด
4. ความสะอาด	ทำความสะอาดเครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงาน
5. ความปลอดภัย	ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยต่อตนเองและชิ้นส่วนเครื่องยนต์
6. การรักษาสภาพแวดล้อม	ไม่ทำลายสภาพแวดล้อมบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

บันทึกหลังการสอน

ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์

รหัสวิชา 20101-2005

ระดับชั้น ปวช.2

ชื่อหน่วย.....ชื่อเรื่อง.....

วันที่สอน.....เวลาสอน.....

สรุปผลการปฏิบัติการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้					
ผลการเรียนของผู้เรียน			ผลการสอนของครู		
1) ข้อสรุปหลังการสอน 1.1) จำนวนผู้เรียนที่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ประจำหน่วย ตามเกณฑ์การประเมินผลผู้เรียน กลุ่ม..... เข้าเรียน.....คน ขาดเรียน.....คน ผ่านเกณฑ์ประเมิน.....คน คิดเป็นร้อยละ..... 1.2) ผลการประเมินผู้เรียน			1) สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ [] ครบตามเนื้อหา [] ไม่ครบ เนื่องจาก..... 2) เวลาที่ใช้สอน [] พอเพียง [] ไม่พอเพียง เนื่องจาก..... 3) สื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้ตามกำหนด [] เหมาะสม [] ไม่เหมาะสม เนื่องจาก..... 4) กิจกรรมการสอน [] เหมาะสม [] ไม่เหมาะสม เนื่องจาก..... 5) เครื่องมือวัดและประเมินผล [] เหมาะสม [] ไม่เหมาะสม เนื่องจาก..... 6) อื่นๆ.....		
รายการ	เกณฑ์การประเมิน				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ปรับปรุง
1. ความสนใจใฝ่รู้					
2. มนุษย์สัมพันธ์					
3. มีวินัย					
4. ความขยัน					
5. ความรับผิดชอบ					
6. ความคิดสร้างสรรค์					
7. ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง					
8. อื่นๆ.....					
2) ปัญหาที่พบ..... 3) แนวทางแก้ปัญหา.....					

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นายเมธาวิน เครืออินตา)

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนกวิชา
(นายกันชะดาร์ วงศ์แก้ว)

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
(นางกนิษฐา คลังแสง)

หมายเหตุ : ใบลำดับชั้นการปฏิบัติงาน (Operation Sheet : OS) ใบสั่งงาน (Job Sheet : JS)
คู่มือการซ่อม (Operation Manual : OM) ใบงาน (Work Sheet : WS)

แผนบทเรียน

แผนบทเรียน	
รายวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์	ระดับ ปวช.
ชื่องาน งานตรวจสอบระบบสตาร์ท	เวลา 60 นาที
1.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	
ก.ความสามารถ	ข.รายละเอียดระบุไว้ใน
1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานงานตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง	JS 5.1 , OS 5.1
2. ทดสอบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง	JS 5.1 , OS 5.1
3. ถอดแยกชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง	JS 5.1 , OS 5.1 , OM
4. ตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง	JS 5.1 , OS 5.1 , OM
5. บันทึกผลการตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง	JS 5.1 , OS 5.1 , WS 2.1
6. ประเมินผลและวินิจฉัยผลการตรวจสอบมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง	JS 5.1 , OS 5.1 , WS 2.1 , OM
7. ประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง	JS 5.1 , OS 5.1 , WS 2.1 , OM
8. ทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง	JS 5.1 , OS 5.1
9. เก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง	JS 5.1 , OS 5.1
10. ประมาณราคาค่าบริการได้ถูกต้อง	JS 5.1 , OS 5.1
หมายเหตุ : ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operation Sheet : OS) ใบสั่งงาน (Job Sheet : JS) คู่มือการซ่อม (Operation Manual : OM) ใบงาน (Work Sheet :WS)	

แผนปฏิบัติการจัดการเรียนรู้

เวลา (x นาที)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
หมายเลขวัตถุประสงค์	1-10												
ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)													
ขั้นสนใจข้อมูล (Information)	บรรยาย												
	ถามตอบ												
	สาธิต												
	ฝึกปฏิบัติ												
	สรุป												
ขั้นพยายาม (Application)													
ขั้นสำเร็จผล (Progress)													
อุปกรณ์ช่วยสอน	Power Point												
	ชุดฝึกฯ												
	คู่มือการซ่อม												
	ใบงาน												
	ใบลำดับขั้นฯ												
	ใบสั่งงาน												
สิ่งที่แนบมาด้วย : ใบสั่งงาน (JS 5.1) , ใบลำดับขั้นปฏิบัติงาน (OS 5.1) , ใบงาน (WS 5.1) และ คู่มือการซ่อม													