

แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2567
สาขาวิชาช่างยนต์
กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
รหัสวิชา 20101-2004 วิชา งานส่งกำลังรถยนต์

จัดทำโดย
นายธนกิจ นาคโครพ

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2567 สาขาวิชาช่างยนต์ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม วิชางานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101–2004 เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน หรือเป็นแนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 หน่วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการคุณธรรมจริยธรรม ไว้ในหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบงานและสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครูและนักเรียน หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

(นายธนกิจ นาคโครพ)

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
หลักสูตรรายวิชา	1
มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)	2
ตาราวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	7
หน่วยการเรียนรู้	12
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	14
หน่วยที่ 1 งานคลัตช์รถยนต์	
แผนการจัดการเรียนรู้	15
ใบความรู้	20
ใบงาน	32
ใบมอบหมายงาน	59
หน่วยที่ 2 งานเกียร์รถยนต์	
แผนการจัดการเรียนรู้	71
ใบความรู้	76
ใบงาน	88
ใบมอบหมายงาน	112
หน่วยที่ 3 งานเพลากลาง	
แผนการจัดการเรียนรู้	121
ใบความรู้	125
ใบงาน	132
ใบมอบหมายงาน	146
หน่วยที่ 4 งานเฟืองท้ายรถยนต์	
แผนการจัดการเรียนรู้	153
ใบความรู้	157
ใบงาน	166
ใบมอบหมายงาน	182

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
หน่วยที่ 5	งานเกียร์อัตโนมัติ	
	แผนการจัดการเรียนรู้	188
	ใบความรู้	193
	ใบงาน	200
	ใบมอบหมายงาน	216
หน่วยที่ 6	งานเพลาขับหน้ารถยนต์	
	แผนการจัดการเรียนรู้	222
	ใบความรู้	226
	ใบงาน	233
	ใบมอบหมายงาน	243

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม **กลุ่มอาชีพ** เครื่องกลและยานยนต์ **สาขาวิชา** ช่างยนต์

รหัส 20101-2004 **ชื่อวิชา** งานส่งกำลังรถยนต์

ทฤษฎี 1 **ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ** 3 **ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน** 2 **หน่วยกิต**

อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องคการมหาชน) รหัส –อาชีพช่างซ่อมระบบสงกำลัง ระดับ 3

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ปรับแตง ทดสอบการทำงานของระบบสงกำลัง ปฏิบัติตามขอกำหนดดานความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพชางซ่อมระบบสงกำลัง ระดับ 3

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบส่งกำลังรถยนต์
2. มีทักษะในการเตรียม เลือก ใช้ บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้
4. มีความสามารถในการตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลังด้วยความประณีต รอบคอบและรับผิดชอบในงาน

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานระบบส่งกำลังรถยนต์
2. เตรียม เลือก ใช้ บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษตามคู่มือ
3. ถอด ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลังตามคู่มือ
4. ประยุกต์ใช้หลักการตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไข ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสรางและหลักการทำงานของระบบสงกำลังรถยนต์ เตรียม เลือกใช้ บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บ เครื่องมือชาง เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษพิเศษ อุปกรณยกรถ ระบบสง กำลังรถยนต์ ตรวจสอบ ซอม เปลี่ยน แกไข ปรับแตง ทดสอบการทำงานชุดคลัตช เกียร ขอต อกากบาท เพลากลาง เฟองท้ายขับเคลื่อนล่อหลัง เพลารับและเพลาสงรถยนตการบำรุงรักษาระบบสง กำลังรถยนตและประมาณราคาคาบริการ

มาตรฐานอาชีพ
หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องคการมหาชน)
มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์
อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
ASV-CAR-3-071ZB	ซ่อมเฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงานเปลี่ยนซีลและปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม	50241	เปลี่ยนซีลได้ตามข้อกำหนด	1.1 ตรวจสอบ/ถอด/เปลี่ยนซีลได้ตามคู่มือซ่อม 1.2 ประกอบ/ทดสอบซีลได้ตามคู่มือซ่อม 1.3 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม 1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์
		50242	ปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามข้อกำหนด	2.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม 2.2 ปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม 2.3 ทดสอบการทำงานของเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม 2.4 เติมสารหล่อลื่นได้ตรงตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 2.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม 2.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์
ASV-CAR-3-072ZB	ซ่อมเพลารับและเพลาส่งกำลัง ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงานตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนเพลารับและ	50251	ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามข้อกำหนด	1.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม 1.2 ประกอบ/ทดสอบเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม	1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
	ส่งกำลัง กากบาท เพลากลาง ยอย ยาง และแบริ่ง ได้ตามคู่มือซ่อม			1.3 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม 1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
		50252	ตรวจสอบและเปลี่ยนกากบาท เพลากลาง, ยอย ยาง และแบริ่งได้ตามข้อกำหนด	2.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม 2.2 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม 2.3 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม 2.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์
ASV-AATN-043A	ซ่อมเกียร์ธรรมดา ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงานถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ธรรมดา ได้ตามคู่มือซ่อม	50221	ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือการซ่อมได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม 1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์
		50222	ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	2.1 เติมน้ำมันเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม 2.2 ตรวจสอบการรั่วซึมตามจุดที่กำหนด 2.3 ทดสอบและปรับแต่งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม	1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				2.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม	
				2.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
ASV-OLLX-044A	ซ่อมเกียร์อัตโนมัติ ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงานถอด/ตรวจสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ประกอบชุดครัตช์และชุดเฟืองเกียร์ ทดสอบการทำงาน วินิจฉัยข้อบกพร่องของเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม	50231	ถอด/ตรวจสอบชุดทอร์ทคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อ กำหนดคู่มือซ่อม	1.1 ตรวจสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์
				1.2 ถอด/ปรับ/เปลียนชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์-เตอร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	
				1.3 ประกอบชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามคู่มือการซ่อม	
				1.4 ทดสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	
				1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม	
				1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
		50232	ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	2.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์
				2.2 ถอด/ปรับ/เปลียนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	
				2.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม	

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				2.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม	
				2.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม	
				2.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
		50233	ล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	3.1 ถอดชิ้นส่วน ล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม	1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์
				3.2 ถอด เปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม	
		50234	ทดสอบการทำงานของระบบและปรับตั้งกลไกควบคุมความดันได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	4.1 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม	1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์
				4.2 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามคู่มือซ่อม	
				4.3 ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
		50235	วินิจฉัยข้อบกพร่องด้วยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ (กรณีเป็นเกียร์ที่ควบคุมด้วยไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์)	5.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งได้ตามคู่มือการใช้	1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์
				5.2 ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการใช้ได้อย่างถูกต้อง	

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				5.3 ดูค่ากำหนด (พารามิเตอร์) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง	
				5.4 ทดสอบการใช้งานของระบบเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม	
				5.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามที่กำหนด	
				5.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	

ตาราวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) งานส่งกำลังรถยนต์				
งานหลัก (Duty)	**งานย่อย (Task)**	**สมรรถนะย่อย** (มาตรฐานอาชีพ)	**ความรู้ ในการปฏิบัติงาน**	**ทักษะ ในการปฏิบัติงาน**
งานหลัก 1 งานบริการคลัตช์รถยนต์	1.1 งานถอดแผ่นคลัตช์	ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. วิธีการถอดคลัตช์ตามคู่มือซ่อม 2. เครื่องมือที่ใช้ในการถอดคลัตช์	1. ถอดคลัตช์ตามคู่มือซ่อม 2. ใช้เครื่องมือในการถอดคลัตช์
	1.2 งานตรวจสอบ/ปรับ/เปลี่ยนแผ่นคลัตช์		1. วิธีการตรวจสอบ/ปรับ/เปลี่ยนแผ่นคลัตช์ ตามคู่มือซ่อม 2. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ/ปรับ/เปลี่ยนแผ่นคลัตช์	1. ตรวจสอบ/ปรับ/เปลี่ยนแผ่นคลัตช์ตามคู่มือซ่อม 2. ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ/ปรับ/เปลี่ยนแผ่นคลัตช์
	1.3 งานประกอบแผ่นคลัตช์		1. วิธีการประกอบคลัตช์ตามคู่มือซ่อม 2. เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบคลัตช์	1. ประกอบคลัตช์ตามคู่มือซ่อม 2. ใช้เครื่องมือในการประกอบคลัตช์
	1.4 งานทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์		1. วิธีการทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์ตามคู่มือซ่อม	1. ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์ตามคู่มือซ่อม
งานหลัก 2 งานบริการเกียร์ธรรมดา	2.1 งานถอดชิ้นส่วนเกียร์ธรรมดา	ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. วิธีการถอดชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือซ่อม 2. เครื่องมือที่ใช้ในการถอดชิ้นส่วนเกียร์	1. ถอดชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือซ่อม 2. ใช้เครื่องมือในการถอดชิ้นส่วนเกียร์
	2.2 งานตรวจสอบ/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ธรรมดา		1. วิธีการตรวจสอบ/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือซ่อม 2. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์	1. ตรวจสอบ/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือซ่อม 2. ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์
	2.3 งานประกอบชิ้นส่วนเกียร์ธรรมดา		1. วิธีการประกอบชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือซ่อม 2. เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบชิ้นส่วนเกียร์	1. ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือซ่อม 2. ใช้เครื่องมือในการประกอบชิ้นส่วนเกียร์

	2.4 งานทดสอบการทำงานของเกียร์ธรรมดา		1. วิธีการทดสอบการทำงานของเกียร์ธรรมดาตามคู่มือซ่อม	1. ทดสอบการทำงานของเกียร์ธรรมดาตามคู่มือซ่อม
งานหลัก 3 งานบริการเพลากลาง	3.1 งานถอดเพลากลางรถยนต์	ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามข้อกำหนด	1. วิธีการถอดเพลากลางรถยนต์ตามคู่มือซ่อม 2. เครื่องมือที่ใช้ในการถอดเพลากลางรถยนต์	1. ถอดเพลากลางรถยนต์ตามคู่มือซ่อม 2. ใช้เครื่องมือในการถอดเพลากลางรถยนต์
	3.2 งานตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลากลางรถยนต์ได้ตามคู่มือการซ่อม		1. วิธีการตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลากลางรถยนต์ตามคู่มือซ่อม 2. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลากลางรถยนต์	1. ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลากลางรถยนต์ตามคู่มือซ่อม 2. ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลากลางรถยนต์
	3.3 งานประกอบเพลากลางรถยนต์		1. วิธีการประกอบเพลากลางรถยนต์ตามคู่มือซ่อม 2. เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบเพลากลางรถยนต์ 3. วิธีการบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	1. ประกอบเพลากลางรถยนต์ตามคู่มือซ่อม 2. ใช้เครื่องมือในการประกอบเพลากลางรถยนต์ 3. บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
	3.4 งานตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม	ตรวจสอบและเปลี่ยนกากบาทเพลากลาง, ยอยยาง และแบริ่งได้ตามข้อกำหนด	1. วิธีการตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทเพลา-กลางตามคู่มือซ่อม 2. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทเพลากลาง	1. ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทเพลากลางตามคู่มือซ่อม 2. ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทเพลากลาง
	3.5 งานประกอบกากบาทและเพลากลาง		1. วิธีการประกอบกากบาทเพลากลางตามคู่มือซ่อม 2. เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบกากบาทและเพลากลาง 3. วิธีการบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้ในงานบริการเพลากลาง	1. ประกอบกากบาทเพลากลางตามคู่มือซ่อม 2. ใช้เครื่องมือในการประกอบกากบาทและเพลากลาง 3. บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้ในงานบริการเพลากลาง
งานหลัก 4	4.1 งานถอดเพลาท้ายรถยนต์	เปลี่ยนซีลได้ตามข้อกำหนด	1. วิธีการถอดเพลาท้ายรถยนต์ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการถอดเพลาท้ายรถยนต์	1. ปฏิบัติถอดเพลาท้ายรถยนต์ 2. ใช้เครื่องมือในการถอดเพลาท้ายรถยนต์

งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์	4.2 งานตรวจสอบ/เปลี่ยน ซีลเฟืองท้ายรถยนต์		1. วิธีการตรวจสอบซีลเฟืองท้ายรถยนต์ 2. วิธีการถอดซีล เฟืองท้ายรถยนต์ 3. วิธีการประกอบซีลเฟืองท้ายรถยนต์ 4. เครื่องมือที่ใช้ในงานงานตรวจสอบ/ เปลี่ยน ซีล เฟืองท้ายรถยนต์	1. ปฏิบัติตรวจสอบซีล เฟืองท้ายรถยนต์ 2. ปฏิบัติถอดซีลเฟืองท้ายรถยนต์ 3. ปฏิบัติประกอบซีลเฟืองท้ายรถยนต์ 4. ใช้เครื่องมือในงานงานตรวจสอบ/ เปลี่ยน ซีล เฟืองท้ายรถยนต์
	4.3 งานประกอบเพลาท้ายรถยนต์		1. วิธีการประกอบเพลาท้ายรถยนต์ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบเพลาท้าย รถยนต์	1. ปฏิบัติประกอบเพลาท้ายรถยนต์ 2. ใช้เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบเพลา ท้ายรถยนต์
	4.4 งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์	ปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามข้อกำหนด	1. วิธีการถอดเฟืองท้ายรถยนต์ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการถอดเฟืองท้าย รถยนต์ 3. วิธีการตรวจสอบเฟืองท้ายรถยนต์ 4. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบเฟืองท้าย รถยนต์ 5.วิธีการเติมน้ำมันหล่อลื่นเฟืองท้าย รถยนต์ 6. เครื่องมือที่ใช้ในการเติมน้ำมันหล่อลื่น เฟืองท้ายรถยนต์ 7. วิธีการบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือที่ ใช้ในงานบริการเฟืองท้ายรถยนต์	1. ปฏิบัติถอดเฟืองท้ายรถยนต์ 2. ใช้เครื่องมือในการถอดเฟืองท้ายรถยนต์ 3. ปฏิบัติตรวจสอบเฟืองท้ายรถยนต์ 4. ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบเฟือง ท้ายรถยนต์ 5.ปฏิบัติเติมน้ำมันหล่อลื่นเฟืองท้ายรถยนต์ 6. ใช้เครื่องมือในการเติมน้ำมันหล่อลื่น เฟืองท้ายรถยนต์ 7. ปฏิบัติบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้ในงานบริการเฟืองท้ายรถยนต์
งานหลัก 5 งานบริการเกียร์ อัตโนมัติ	5.1 งานถอดชุดทอร์ทคอนเวอร์ – เตอร์	ถอด/ตรวจสอบ ชุดทอร์ท คอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. วิธีการถอดชุดทอร์ทคอนเวอร์เตอร์ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการถอดชุดทอร์ทคอน - เวอร์เตอร์	1. ปฏิบัติถอดชุดทอร์ทคอนเวอร์เตอร์ 2. ใช้เครื่องมือในการถอดชุดทอร์ทคอน- เวอร์เตอร์
	5.2 งานตรวจสอบชุดทอร์คคอน – เวอร์เตอร์		1. วิธีการตรวจสอบชุดทอร์ทคอนเวอร์เตอร์ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบชุดทอร์ท - คอนเวอร์เตอร์	1. ปฏิบัติตรวจสอบชุดทอร์ทคอนเวอร์เตอร์ 2. ใช้เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบชุด

				ทอร์ทคอนเวอร์เตอร์
	5.3 งานประกอบชุดทอร์คคอน – เวอร์เตอร์		1. วิธีการประกอบชุดทอร์ทคอนเวอร์เตอร์ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบชุดทอร์ท - คอนเวอร์เตอร์	1. ปฏิบัติประกอบชุดทอร์ทคอนเวอร์เตอร์ 2. ใช้เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบชุดทอร์ทคอนเวอร์เตอร์
	5.4 งานถอดชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์	ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. วิธีการถอดชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน 2. เครื่องมือที่ใช้ในการถอดชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน	1. ปฏิบัติถอดชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน 2. ใช้เครื่องมือในการถอดชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน
	5.5 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน		1. วิธีการตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน 2. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน	1. ปฏิบัติตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน 2. ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน
	5.6 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน		1. วิธีการประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน 2. เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน	1. ปฏิบัติประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน 2. ใช้เครื่องมือในการประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน
	5.7 งานถอดชินส่วนชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ	ล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. วิธีการถอดชินส่วนชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการถอดชินส่วนชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ	1. ปฏิบัติถอดชินส่วนชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ 2. ใช้เครื่องมือในการถอดชินส่วนชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ
	5.8 งานล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ		1. วิธีการล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการล้างทำความสะอาด	1. ปฏิบัติล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ 2. ใช้เครื่องมือในการล้างทำความสะอาดชุด

			ชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่ง เกียร์อัตโนมัติ	กลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ
	5.9 งานเปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์		1. วิธีการเปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนกรองน้ำมัน เกียร์ 3. วิธีการบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือที่ ใช้ในงานบริการเกียร์อัตโนมัติ	1. ปฏิบัติเปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์ 2. ใช้เครื่องมือในการเปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์ 3. ปฏิบัติบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้ในงานบริการเกียร์อัตโนมัติ
งานหลัก 6 งานบริการเพลาขับหน้ารถยนต์	6.1 งานถอดเพลาขับหน้ารถยนต์	–	1. วิธีการถอดเพลาขับหน้ารถยนต์ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการถอดเพลาขับหน้า รถยนต์	1. ปฏิบัติถอดเพลาขับหน้ารถยนต์ 2. ใช้เครื่องมือในการถอดเพลาขับหน้ารถยนต์
	6.2 งานตรวจสอบ/เปลี่ยน ยางหุ้ม เพลาขับหน้ารถยนต์		1. วิธีการตรวจสอบ/เปลี่ยนยางหุ้ม เพลาขับหน้ารถยนต์ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ/เปลี่ยน ยางหุ้มเพลาขับหน้ารถยนต์	1. ปฏิบัติตรวจสอบ/เปลี่ยน ยางหุ้ม เพลาขับหน้ารถยนต์ 2. ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ/เปลี่ยนยางหุ้มเพลาขับหน้ารถยนต์
	6.3 งานประกอบเพลาขับหน้า รถยนต์		1. วิธีการประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบเพลาขับ หน้ารถยนต์ 3. วิธีการบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือที่ ใช้ในงานบริการเพลาขับหน้ารถยนต์	1. ปฏิบัติประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์ 2. ใช้เครื่องมือการประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์ 3. ปฏิบัติบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้ในงานบริการเพลาขับหน้ารถยนต์

หน่วยการเรียนรู้

รหัส 20101-2004 **ชื่อวิชา** งานส่งกำลังรถยนต์

ทฤษฎี 1 **ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ** 3 **ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน** 2 **หน่วยกิต**

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	**งานคลัตช์รถยนต์** 1. งานบริการคลัตช์รถยนต์ 1.1 งานถอดแผ่นคลัตช์ 1.2 งานตรวจสอบ/ปรับ/เปลี่ยนแผ่นคลัตช์ 1.3 งานประกอบแผ่นคลัตช์ 1.4 งานทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์	3	9	12
2	**งานเกียร์รถยนต์** 2. . งานบริการเกียร์ธรรมดา 2.1 งานถอดชิ้นส่วนเกียร์ธรรมดา 2.2 งานตรวจสอบ/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ธรรมดา 2.3 งานประกอบชิ้นส่วนเกียร์ธรรมดา 2.4 งานทดสอบการทำงานของเกียร์ธรรมดา	4	12	16
3	**งานเพลากลาง** 3. งานบริการเพลากลาง 3.1 งานถอดเพลากลางรถยนต์ 3.2 งานตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลากลางรถยนต์ได้ตามคู่มือการซ่อม 3.3 งานประกอบเพลากลางรถยนต์ 3.4 งานตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม 3.5 งานประกอบกากบาทและเพลากลาง	2	6	8
4	**งานเฟืองท้ายรถยนต์** 4. งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์ 4.1 งานถอดเพลาท้ายรถยนต์ 4.2 งานตรวจสอบ/เปลี่ยนซีลเฟืองท้ายรถยนต์ 4.3 งานประกอบเพลาท้ายรถยนต์ 4.3 งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์	2	6	8

5	**งานเกียร์อัตโนมัติ** 5. งานบริการเกียร์อัตโนมัติ 5.1 งานถอดชุดทอร์ทคอนเวอร์เตอร์ 5.2 งานตรวจสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ 5.3 งานประกอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ 5.4 งานถอดชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ 5.5 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน 5.6 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืน 5.7 งานถอดชิ้นส่วนชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ 5.8 งานล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ 5.9 งานเปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์	4	12	16
6	**งานเพลาขับหน้ารถยนต์** 6. งานบริการเพลาขับหน้ารถยนต์ 6.1 งานถอดเพลาขับหน้ารถยนต์ 6.2 งานตรวจสอบ/เปลี่ยน ยางหุ้มเพลาขับหน้ารถยนต์ 6.3 งานประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์	2	6	8
	ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา อ่านแบบ เลือกใช้อุปกรณ์ ถอดและติดตั้ง ต่อวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	1	3	4
	รวม	**18**	**54**	**72**

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 20101-2004 **ชื่อวิชา** งานส่งกำลังรถยนต์

ทฤษฎี 1 **ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ** 3 **ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน** 2 **หน่วยกิต**

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวนชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	ประยุกต์ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์					
1.งานคลัตช์รถยนต์	1	1	2				9	1	1	15	3/9
2.งานเกียร์รถยนต์	1	1	2				7	1	1	13	4/12
3.งานเพลากลาง	1	1	2				7	1	1	13	2/6
4.งานเฟืองท้ายรถยนต์	1	1	2				7	1	1	13	2/6
5.งานเกียร์อัตโนมัติ	1	1	2				7	1	1	13	4/12
6.งานเพลาขับหน้ารถยนต์	1	1	2				7	1	1	13	2/6
รวม	6	6	12				44	6	6	80	17/51
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (ปรับแตง ทดสอบการทำงานของระบบสงกำลังปฏิบัติตามขอกำหนดดานความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพชางซ่อมระบบสงกำลังระดับ 3)											1/3
รวมทั้งรายวิชา											18/54

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานคลัตช์รถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อ งานบริการคลัตช์รถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ถอดและประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ตรวจสอบข้อบกพร่อง ซ่อม เปลี่ยน ทดสอบการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.3 การสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชื่อชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

4.2 อธิบายหลักการทำงานของคลัตช์รถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

4.3 ถอดคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 ตรวจสอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 ประกอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. สาระการเรียนรู้

5.1 หน้าที่และประเภทของคลัตช์

5.2 โครงสร้างส่วนประกอบของคลัตช์

5.3 หลักการทำงานของชิ้นส่วนคลัตช์

5.4 การตรวจสอบและปรับแต่งระบบควบคุมคลัตช์

5.5 ส่วนประกอบของแม่ปั๊มคลัตช์

5.6 วิธีการถอด ตรวจสอบ และประกอบคลัตช์

5.7 วิธีการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันคลัตช์

5.8 วิเคราะห์ตรวจสอบข้อขัดข้องของคลัตช์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียน นักศึกษา ทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงาน

6.1.2 หน้าที่และประเภทของคลัตช์

6.1.3 โครงสร้างส่วนประกอบของคลัตช์

6.1.4 หลักการทำงานของชิ้นส่วนคลัตช์

6.1.5 การตรวจสอบและปรับแต่งระบบควบคุมคลัตช์

6.1.6 ส่วนประกอบของแม่ปั๊มคลัตช์

6.1.7 วิธีการถอด ตรวจสอบ และประกอบคลัตช์

6.1.8 วิธีการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันคลัตช์

6.1.9 วิเคราะห์ตรวจสอบข้อขัดข้องของคลัตช์

6.2 ขั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักเรียน นักศึกษา ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล แล้วอภิปรายหน้าชั้นเรียน

6.2.3 นักเรียน นักศึกษา ปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

6.3 ขั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนในท้ายชั่วโมง

6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งใบงานปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียน วิชางานส่งกำลังรถยนต์ (20101–2004)

7.2 สื่อ PowerPoint

7.3 สื่อวีดีโอ

7.4 สื่อที่เป็นของจริง (ชิ้นส่วนของคลัตช์รถยนต์)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ใบงานเรื่องคลัตช์รถยนต์

8.2.2 แบบฝึกหัดเรื่องคลัตช์รถยนต์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบบันทึกการปฏิบัติงาน (Checklist)

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

9.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนด คู่มือซ่อม

9.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

9.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

9.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

9.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.2.3 การสัมภาษณ์

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบช่วยสอน

ใบช่วยสอน (Instruction Sheet)	การนำไปใช้
ใบความรู้ (Information Sheet)	ใช้เพื่อรวบรวม เรียบเรียง จัดระบบองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น อาจใช้ในกรณี ที่ต้องนำความรู้มาจากตำราหลายเล่ม หรือหนังสือเรียน มีเนื้อหาไม่ครบถ้วน
ใบงาน (Job Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางวิชาชีพให้มีสมรรถนะตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในบางศาสตร์ จะเรียกต่างการไปเช่น ใบทดลอง หรือใบประลอง (Lab Sheet) ใบกิจกรรม (Activity Sheet)
ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกในขั้นตอนหนึ่งของการปฏิบัติงาน หรืองานย่อยอย่างชัดเจน มักใช้ควบคู่กับ ใบงาน หรือใบมอบหมายงาน
ใบมอบหมายงาน (Assignment Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อ กำหนดงาน หรือมอบหมายงานให้ผู้เรียนนำไปศึกษาค้นคว้า และการปฏิบัติงาน

	ใบความรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานคลัตช์รถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการคลัตช์รถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ถอดและประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ตรวจสอบข้อบกพร่อง ซ่อม เปลี่ยน ทดสอบการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.3.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

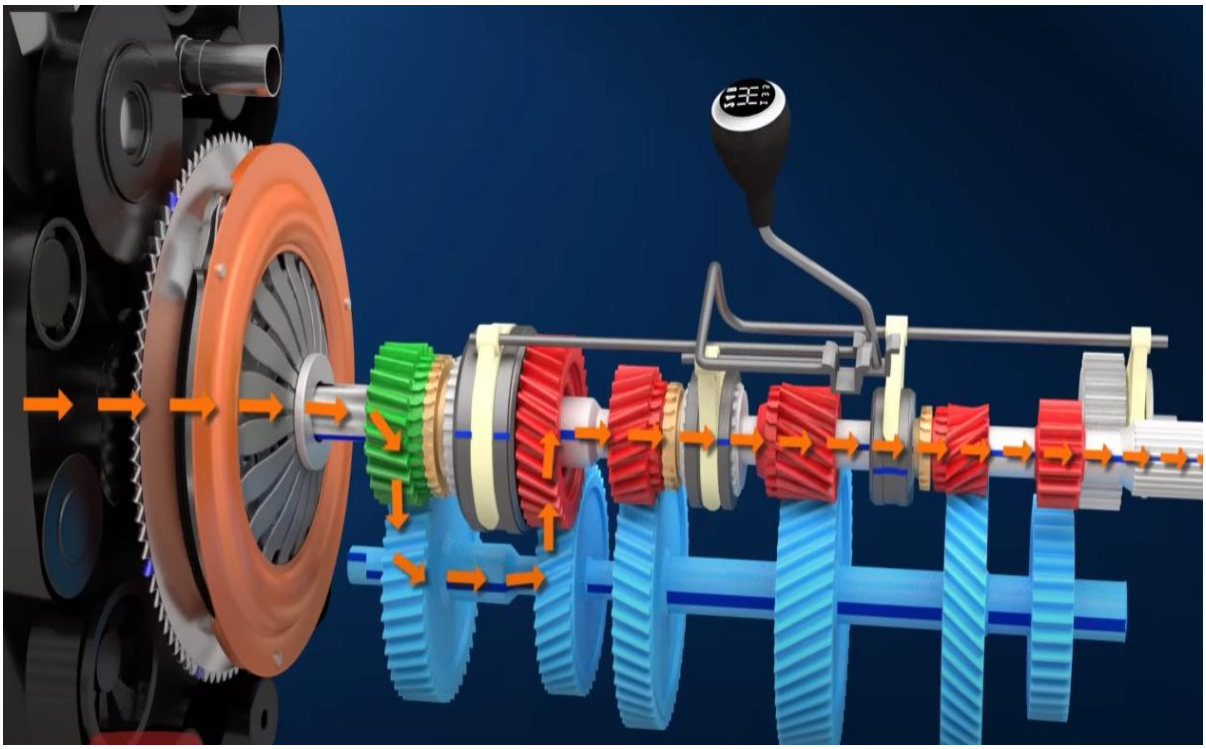
4.1 บอกหน้าที่ของคลัตช์รถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

4.2 บอกชื่อชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

4.3 อธิบายหลักการทำงานของคลัตช์รถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

1. หน้าที่ของระบบคลัตช์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตัดหรือต่อกำลังที่ส่งมาจากเครื่องยนต์ เพื่อประโยชน์ในการเปลี่ยนเกียร์โดยอาศัยความฝืดระหว่างแผ่นครัช กับแผ่นกดคลัตช์ และล้อช่วยแรง ดังนั้นคลัตช์จึงสามารถถ่ายทอดกำลังงานจากเครื่องยนต์ไปขับล้อรถยนต์ เพื่อการออกตัวของรถยนต์สะดวกและนิ่มนวล ดังนั้นนักเรียนจึงต้องศึกษาให้เข้าใจถึงหลักการทำงานของระบบคลัทช์ เพื่อที่จะนำความรู้ไปปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 1 หน้าที่ของคลัตช์รถยนต์
ที่มาจาก https://www.youtube.com/watch?v=devo3kdSPQY&t=256s

2. ส่วนประกอบของคลัตช์

รถยนต์ที่ใช้กระปุกเกียร์แบบธรรมดา คลัตช์จะเป็นกลไกที่ทำหน้าที่ควบคุมการตัดและต่อกำลังจากเครื่องยนต์ ไปยังกระปุกเกียร์ โดยจะติดตั้งอยู่ระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์ ชุดคลัตช์จะยึดติดกับล้อช่วยแรงด้วยโบลต์ที่ด้านหลังของเครื่องยนต์ก็คือเพลาข้อเหวี่ยง อุปกรณ์ในชุดคลัตช์มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1. ล้อช่วยแรง (Flywheel) เป็นตัวส่งกำลังงานของเครื่องยนต์ที่ติดตั้งส่วนประกอบของคลัตช์เพื่อใช้ในการตัดและต่อกำลังให้กับเกียร์ โดยขอบของล้อช่วยแรงจะทำเป็นเฟืองเพื่อใช้ในการสตาร์ตเครื่องยนต์



รูปที่ 2 ล้อช่วยแรง (Flywheel)

2. แผ่นคลัตช์ (Clutch Disc) มีลักษณะเป็นจานกลม ทำด้วยเหล็กกล้าเป็นแผ่นบางๆ ยึดติดกับเพลาที่เข้าสู่ห้องเกียร์ด้วยร่องเฟือง แผ่นคลัตช์มีผ้าคลัตช์ยึดติดอยู่และอาศัยความฝืดบนผ้าคลัตช์ในการถ่ายทอดกำลัง แผ่นคลัตช์อยู่ระหว่างล้อช่วยแรงกับแผ่นกดคลัตช์ เมื่อเข้าคลัตช์แผ่นกดคลัตช์จะกดแผ่นคลัตช์ให้แนบสนิทกับล้อช่วยแรง และจะถ่ายทอดกำลังจากล้อช่วยแรงไปยังห้องเกียร์ได้



รูปที่ 3 แผ่นคลัตช์

3. แผ่นกดคลัตช์ (Pressure Plate) ทำหน้าที่ยึดและติดตั้งชุดอุปกรณ์ต่างๆ ของคลัตช์ โดยจะยึดกดแผ่นคลัตช์ให้แนบสนิทกับล้อช่วยแรง โดยมีสปริงกดอยู่ที่ด้านหลังของแผ่นกดคลัตช์ หน้าสัมผัสของแผ่นกดคลัตช์จะต้องเรียบสม่ำเสมอกัน ถ้าแผ่นกดมีแรงกด ไม่สม่ำเสมอก็จะทำให้แรงกดที่แผ่นคลัตช์เอียงและเกิดการเสียดสี เกิดความร้อน และเกิด การสึกหรอ และทำให้คลัตช์ลื่นได้



รูปที่ 4 แผ่นกดคลัตช์

4. ลูกปืนคลัตช์ (Release Bearing) ทำหน้าที่กดหวีคลัตช์ให้เคลื่อนที่ไปในแนวทิศทางเดียวกับล้อช่วยแรงเพื่อดึงแผ่นกดคลัตช์ให้เคลื่อนที่ถอยออกมา ลูกปืนคลัตช์นี้จะติดอยู่กับตัวก้ามปูคลัตช์



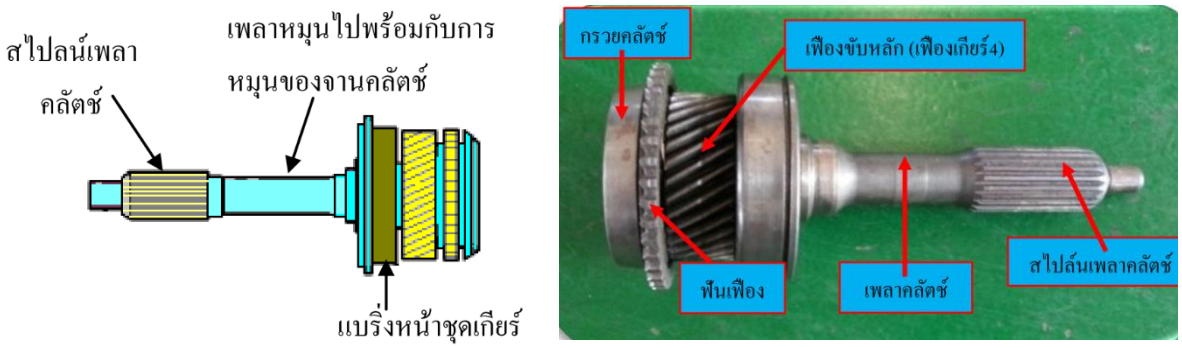
รูปที่ 5 ลูกปืนคลัตช์ (Release Bearing)

5. ก้ามปูกดคลัตช์ (Clutch fork) กล้ามปูกดคลัตช์จะยื่นออกมาทางด้านข้างของตัวเรือนคลัตช์ ในการติดตั้งจะมีสปริงสำหรับดันซีลกันฝุ่นที่ปิดที่รูตัวเรือนคลัตช์ เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองเข้าไป ภายใน และมีตัวสตัดหัวกลมที่อยู่ด้านข้างตัวเรือนคลัตช์ ทำหน้าที่เป็นจุดหมุนให้กล้ามปูกคลัตช์ในขณะที่ปลายด้านนอกของก้ามปูกดคัดจะเคลื่อนที่ไปมา โดยการทำงานทำ ให้ลูกปืนกดคลัตช์ประกอบอยู่ที่ด้านปลายของก้ามปูกดคัดเคลื่อนไปด้วย



รูปที่ 6 ก้ามปูกดคลัตช์ (Clutch fork)
ที่มาจาก https://www.youtube.com/watch?v=o1ED4FQjDGk

6. เพลาคลัตช์ (Clutch Shaft) ทำจากเหล็กกล้าซึ่งมีความแข็งแรง ทนต่อการสึกหรอสูง เพลาคลัตช์ทำหน้าที่เป็นตัวถ่ายทอดกำลังที่ได้จากแผ่นคลัตช์ไปยังกระปุกเกียร์บนเพลาคลัตช์ มีลักษณะเป็นร่องที่แผ่นคลัตช์สวมได้พอดี



รูปที่ 7 เพลาคลัตช์ (Clutch Shaft)

7. ปั๊มคลัตช์ตัวบน ปั๊มคลัตช์ที่ควบคุมการทำงานของคลัตช์เป็นคลัตช์น้ำมันหรือคลัตช์ไฮดรอลิกส์ มักจะใช้กับรถที่มีคลัตช์อยู่ห่างจากคันคลัตช์มากหรือใช้กับรถยนต์ที่มีกำลังสูง



รูปที่ 8 ปั๊มคลัตช์ตัวบน

ส่วนประกอบของปั๊มคลัตช์ ดังนี้

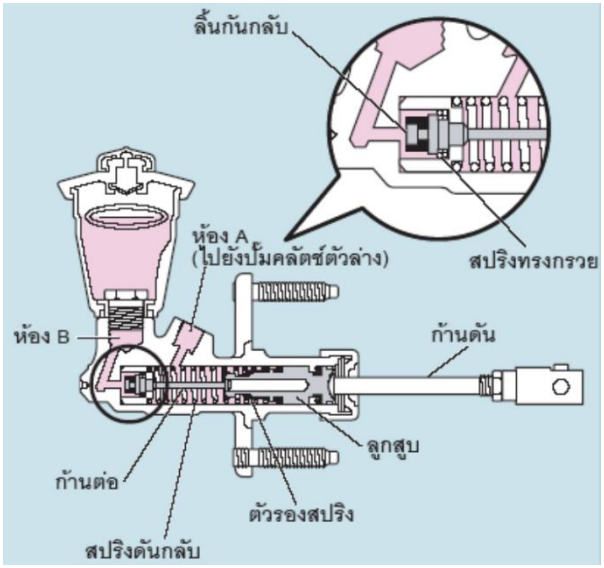
1. ตัวแม่ปั๊มคลัตช์ (Clutch Master Cylinder)

2. ชุดลูกสูบ (Piston) ประกอบด้วยลูกยางแม่ปั๊ม เพื่อดันให้น้ำมันมีแรงดันเมื่อเวลาเหยียบคันบังคับของคลัตช์ แรงดันนี้จะมีท่อน้ำมันต่อไปที่ปั๊มคลัตช์ตัวล่างที่ต่อกับกลไกไปบังคับให้คลัตช์ทำงาน

3. ลิ้นบังคับน้ำมัน เป็นลิ้นป้องกันไม่ให้น้ำมันไหลกลับเมื่อเหยียบคันบังคับคลัตช์ลูกยางในแม่ปั๊มจะเลื่อนไปปิดช่องทางน้ำมันทำให้น้ำมันช่วงหน้าของปั๊มคลัตช์มีแรงดันเพื่อเอากำลังงานไปใช้งาน

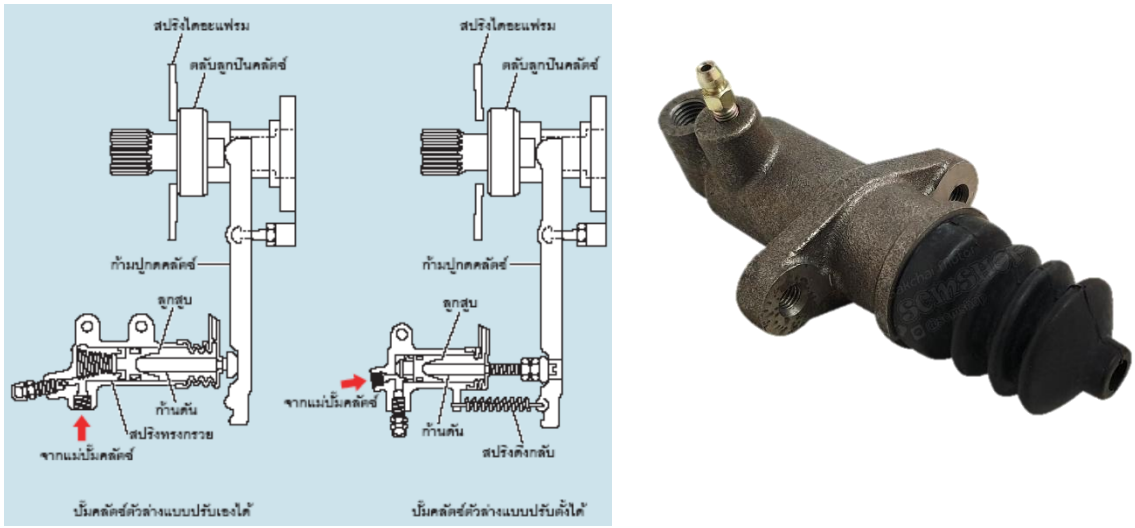
4. กระปุกน้ำมัน เพื่อชดเชยน้ำมันในระบบคลัตช์ เมื่อมีการสูญเสียจากการใช้งานหรือจากการรั่วซึม

5. ยางกันฝุ่น ทำหน้าที่ป้องกันฝุ่นละอองเข้าไปปะปนอยู่กับน้ำมันเวลาใช้งาน



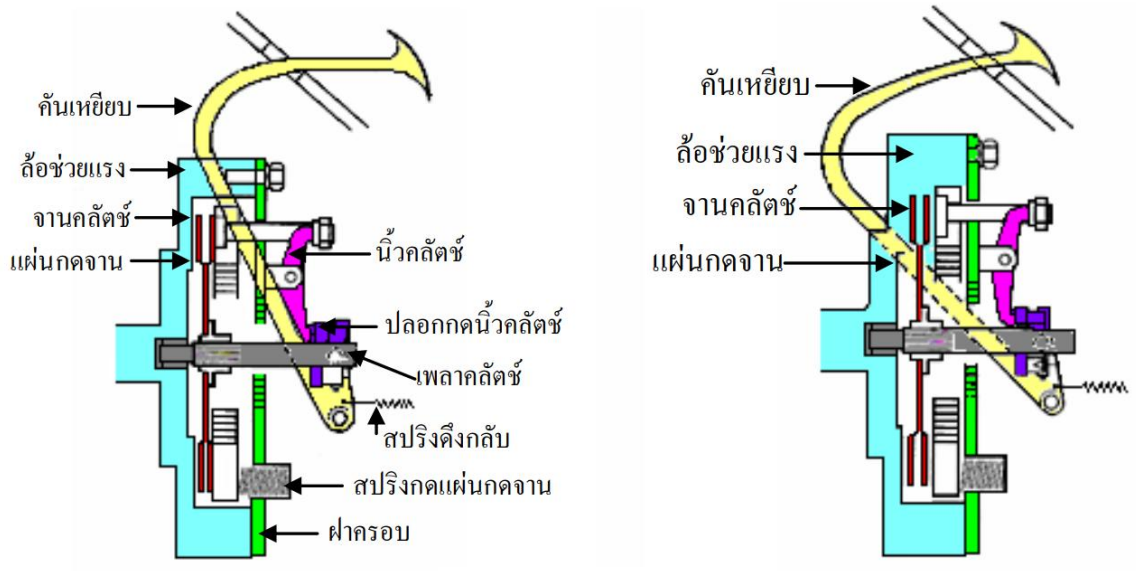
รูปที่ 9 ส่วนประกอบของปั๊มคลัตช์ตัวบน

8. ปั๊มคลัตช์ตัวล่าง มีหน้าที่รับแรงดันน้ำมันจากปั๊มตัวบน เมื่อเหยียบคันคลัตช์ แรงดันน้ำมันจะถูกส่งไปตามท่อน้ำมันที่ต่อร่วมกัน โดยการเปลี่ยนแรงดัน น้ำมันให้เป็นกำลังกลไกไปควบคุมบังคับให้คลัตช์ทำงาน การทำงานในลักษณะนี้คือการตัดและต่อวงจรการทำงานของคลัตช์ได้ ปั๊มคลัตช์ตัวล่าง จะมีชิ้นส่วนการทำงานเหมือนปั๊มคลัตช์ตัวบน โดยชุดกระบอกสูบปั๊มตัวล่างจะติดตั้งอยู่ที่เสื้อของฝาครอบคลัตช์ต่อกับก้ามปูคลัตช์โดยยึดด้วยสกรู



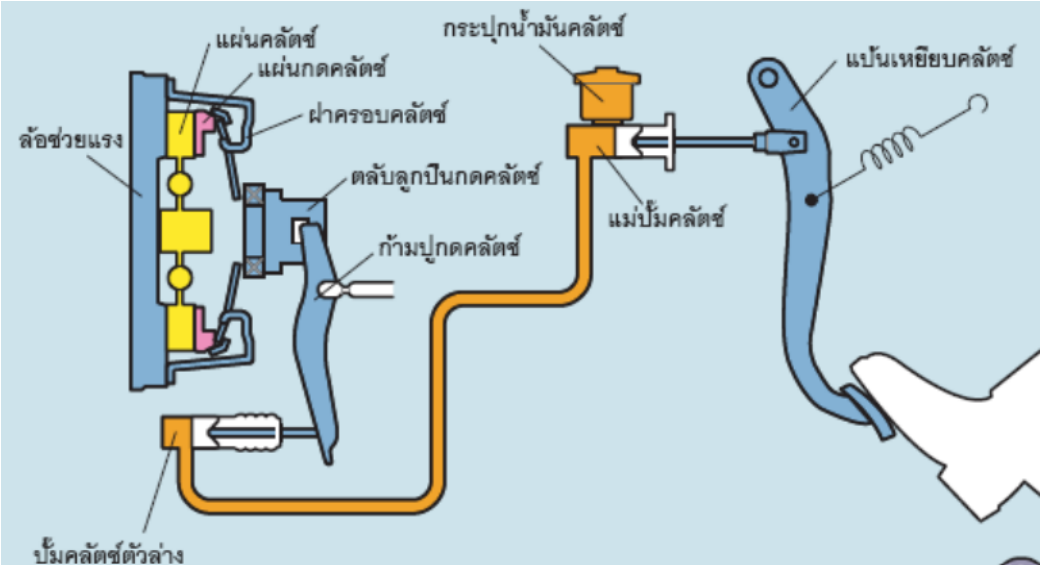
รูปที่ 10 ปั๊มคลัตช์ตัวล่าง

3. หลักการทำงานของคลัตช์ เมื่อไม่เหยียบคลัตช์ ล้อช่วยแรงจะประกบติดกับแผ่นคลัตช์ และแผ่นคลัตช์ก็จะถูกประกบด้วยแผ่นกดคลัตช์ โดยแผ่นกดคลัตช์จะประกอบเป็นชุดเดียวกับฝาครอบคลัตช์และสปริงไดอะแฟรม



รูปที่ 11 หลักการทำงานของคลัตช์

เมื่อผู้ขับขี่ออกแรงเหยียบแป้นเหยียบคลัตช์ที่อยู่ในรถยนต์ แรงเหยียบนี้จะถูกถ่ายทอดออกไปสู่กล้ามปูกดคลัตช์ซึ่งมีแกนยื่นออกมานอกห้องคลัตช์ เมื่อก้ามปูกดคลัตช์ได้รับแรงมาก็จะส่งแรงเข้าไปกดลูกปืนกดคลัทช์ที่ติดตั้งอยู่บนเพลาคลัตช์ และอยู่ติดกับบริเวณศูนย์กลางของแผ่นสปริงไดอะแฟรมทำให้บริเวณจุดศูนย์กลางของแผ่นสปริงไดอะแฟรมยุบลงไปในขณะที่บริเวณศูนย์กลางของสปริงไดอะแฟรมยุบลง จะทำให้ขอบสปริงไดอะแฟรมกระดกขึ้น ซึ่งปลายขอบสปริงไดอะแฟรมนี้จะยึดติดกับด้านหลัง ของแผ่นกดคลัตช์



รูปที่ 12 หลักการทำงานของคลัตช์

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ความฝืด เกิดกับส่วนใดในคลัตช์ที่ทำงานโดยอาศัยความฝืด
   ก. ล้อตุนกำลัง ข. ผ้าคลัตช์
   ค. สปริงไดอะเฟรม ง. เสื้อคลัตช์
2. ถ้าแผ่นกดคลัตช์ไม่ถูกสปริงกดอัดจะเกิดอะไรขึ้น
   ก. เสื้อคลัตช์จะหมุนไปกับแผ่นคลัตช์ ข. แผ่นคลัตช์จะหมุนไปกับล้อตุนกำลัง
   ค. แผ่นกดคลัตช์จะติดอยู่กับแผ่นคลัตช์ ง. แผ่นคลัตช์ไม่ส่งกำลังงาน
3. คลัตช์แบบสปริงไดอะเฟรมและแบบสปริงขดเป็นคลัตช์ชนิดใด
   ก. คลัตช์ใช้แรงเหวี่ยง ข. คลัตช์อาศัยความเสียดทาน
   ค. คลัตช์อาศัยอำนาจแม่เหล็ก ง. คลัตช์อาศัยของเหลว
4. ถ้าสปริงขดยุบตัวข้อใดกล่าวถูกต้อง
   ก. เสื้อคลัตช์กดสปริง ข. แผ่นกดคลัตช์กดอัดแผ่นคลัตช์
   ค. แผ่นกดคลัตช์ถูกนิ้วคลัตช์ยกขึ้น ง. นิ้วคลัตช์ถูกสปริงขดกดให้ยุบตัว
5. คลัตช์ติดตั้งอยู่ระหว่างอุปกรณ์ใด
   ก. เครื่องยนต์กับล้อตุนกำลัง ข. ล้อตุนกำลังกับเพลากลาง
   ค. เครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์ ง. ล้อตุนกำลังกับเฟืองท้าย
6. ดุมคลัตช์ถูกออกแบบเป็นร่องฟัน (Spline) เพื่ออะไร
   ก. เพื่อเลื่อนไปมาได้ขณะคลัตช์ตัดกำลัง ข. เพื่อสวมกับเพลาคลัตช์ตลอดเวลา
   ค. เพื่อให้ส่งกำลังงานได้ ง. เพื่อเป็นร่องสวมกับล้อตุนกำลัง
7. อุปกรณ์ใดที่หมุนไปพร้อมกับล้อตุนกำลังตลอดเวลา
   ก. แผ่นคลัตช์ ข. เพลาคลัตช์
   ค. ลูกปืนคลัตช์ ง. เสื้อคลัตช์
8. เมื่อแผ่นคลัตช์ถูกกดในขณะทำงาน ชิ้นส่วนใดรับแรงกระแทกที่เกิดขึ้น
   ก. ผ้าคลัตช์ ข. ดุมคลัตช์
   ค. จานเหล็กกลม ง. สปริงด้านแรงบิด
9. คลัตช์ทำหน้าที่อะไรในระบบส่งกำลัง
   ก. ตัดต่อกำลังจากเครื่องยนต์ไปเพลากลาง
   ข. ตัดต่อกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับล้อตุนกำลัง
   ค. ตัดต่อกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์
   ง. ตัดต่อกำลังระหว่างคลัตช์กับล้อตุนกำลัง
10. คลัตช์แบ่งตามลักษณะการทำงานได้กี่ชนิด
    ก. 1 ชนิด ข. 2 ชนิด
    ค. 3 ชนิด ง. 4 ชนิด
11. ข้อดีของคลัตช์ที่อาศัยความเสียดทานสองแผ่นคือข้อใด
    ก. มีกำลังจับยึดสูง ข. ส่งกำลังได้นิ่มนวลกว่า
    ค. มีผ้าคลัตช์มากกว่ามีกำลังจับยึดสูง ง. ใช้กับรถยนต์ที่มีแรงขับเคลื่อนน้อย
12. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. คลัตช์แบบเปียกอาศัยแผ่นคลัตช์เพียงแผ่นเดียว

ข. คลัตช์แบบเปียกมีผ้าคลัตช์หลายแผ่น

ค. คลัตช์แบบเปียกประกอบอยู่ระหว่างล้อตุนกำลังกับเพลากลาง

ง. คลัตช์แบบเปียกใช้กับรถยนต์ขนาดเล็ก

13. ข้อใดเป็นการส่งกำลังงานของคลัตช์แบบอาศัยอำนาจแม่เหล็ก

ก. เครื่องยนต์ > ล้อตุนกำลัง > ผงเหล็ก > แผ่นคลัตช์

ข. เครื่องยนต์ > ผงเหล็ก > แผ่นคลัตช์ > ล้อตุนกำลัง

ค. เครื่องยนต์ > ล้อตุนกำลัง > ผงเหล็ก > เกียร์

ง. เครื่องยนต์ > ล้อช่วยแรง > แผ่นคลัตช์ > เพลาคลัตช์

14. ส่วนประกอบที่สำคัญของชุดต่อประกอบแบบของไหล (Fluid Coupling) คือข้อใด

ก. ปั๊ม , สเตเตอร์ , เทอร์ไบน์ ข. ปั๊ม , สเตเตอร์

ค. ปั๊ม , เทอร์ไบน์ ง. สเตเตอร์ , ตัวตาม

15. “น้ำมันจากใบพัดตัวขับวิ่งเข้าชนใบพัดตัวตามแล้วย้อนกลับมายังตัวขับอีก” อาการนี้จะทำให้เกิดอะไรกับชุดต่อประกอบแบบของไหล

ก. ไม่สามารถเพิ่มแรงบิดได้ ข. คลัตช์สูญเสียพลังงาน

ค. ความเร็วตัวขับแตกต่างจากตัวตาม ง. เพิ่มแรงบิดได้มากกว่าเดิม

16. ข้อใดบอกการส่งกำลังงานคลัตช์ที่ใช้ของเหลวได้ถูกต้อง

ก. ล้อตุนกำลัง > ปั๊ม > ตัวตาม ข. เสื้อคลัตช์ > แผ่นคลัตช์ > เพลาคลัตช์

ค. ปั๊ม > สเตเตอร์ > เทอร์ไบน์ ง. ล้อตุนกำลัง > สเตเตอร์ > ปั๊ม > ตัวตาม

17. เมื่อเหยียบคันเหยียบคลัตช์สุดระยะแล้วคลัตช์ไม่ตัดกำลังงานเป็นเพราะเหตุใด

ก. แม่ปั๊มคลัตช์ส่งแรงดันน้ำมันคลัตช์ให้ปั๊มคลัตช์ล่างมากเกินไป

ข. สายคลัตช์ไม่เคลื่อนที่

ค. ความสูงคันเหยียบคลัตช์มากเกินไป

ง. ระยะฟรีคันเหยียบคลัตช์มากเกินไป

18. คลัตช์ไม่ส่งกำลังหรือคลัตช์ลื่นสาเหตุมาจากข้อใด

ก. หน้าสัมผัสผ้าคลัตช์ถูกกดแน่นมากไป ข. ไม่มีระยะฟรีคลัตช์

ค. ปั๊มคลัตช์บนไม่ทำงาน ง. สายคลัตช์ขาด

19. ชิ้นส่วนใดที่คลัตช์แบบสปริงไดอะเฟรมไม่มี

ก. นิ้วคลัตช์ แผ่นคลัตช์ ข. แผ่นคลัตช์ แผ่นกดคลัตช์

ค. แผ่นกดคลัตช์ นิ้วคลัตช์ ง. สปริงขด นิ้วคลัตช์

20. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

ก. คลัตช์แบบความฝืดนิยมใช้กันมีอยู่ 2 ชนิด

ข. คลัตช์ที่อาศัยแม่เหล็กนิยมใช้ในรถยนต์

ค. คลัตช์ที่ทำงานด้วยของเหลวไม่นิยมใช้ในรถยนต์

ง. คลัตช์แบบความฝืดใช้น้ำมันเป็นตัวส่งกำลัง

7. เอกสารอ้างอิง

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. ความฝืด เกิดกับส่วนใดในคลัตช์ที่ทำงานโดยอาศัยความฝืด
   ก. ล้อตุนกำลัง **ข. ผ้าคลัตช์**
   ค. สปริงไดอะเฟรม ง. เสื้อคลัตช์
2. ถ้าแผ่นกดคลัตช์ไม่ถูกสปริงกดอัดจะเกิดอะไรขึ้น
   ก. เสื้อคลัตช์จะหมุนไปกับแผ่นคลัตช์ ข. แผ่นคลัตช์จะหมุนไปกับล้อตุนกำลัง
   ค. แผ่นกดคลัตช์จะติดอยู่กับแผ่นคลัตช์ ง. แผ่นคลัตช์ไม่ส่งกำลังงาน
3. คลัตช์แบบสปริงไดอะเฟรมและแบบสปริงขดเป็นคลัตช์ชนิดใด
   ก. คลัตช์ใช้แรงเหวี่ยง **ข. คลัตช์อาศัยความเสียดทาน**
   ค. คลัตช์อาศัยอำนาจแม่เหล็ก ง. คลัตช์อาศัยของเหลว
4. ถ้าสปริงขดยุบตัวข้อใดกล่าวถูกต้อง
   ก. เสื้อคลัตช์กดสปริง ข. แผ่นกดคลัตช์กดอัดแผ่นคลัตช์
   ค. แผ่นกดคลัตช์ถูกนิ้วคลัตช์ยกขึ้น **ง. นิ้วคลัตช์ถูกสปริงขดกดให้ยุบตัว**
5. คลัตช์ติดตั้งอยู่ระหว่างอุปกรณ์ใด
   ก. เครื่องยนต์กับล้อตุนกำลัง ข. ล้อตุนกำลังกับเพลากลาง
   ค. เครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์ **ง. ล้อตุนกำลังกับเฟืองท้าย**
6. ดุมคลัตช์ถูกออกแบบเป็นร่องฟัน (Spline) เพื่ออะไร
   ก. เพื่อเลื่อนไปมาได้ขณะคลัตช์ตัดกำลัง ข. เพื่อสวมกับเพลาคลัตช์ตลอดเวลา
   ค. เพื่อให้ส่งกำลังงานได้ ง. เพื่อเป็นร่องสวมกับล้อตุนกำลัง
7. อุปกรณ์ใดที่หมุนไปพร้อมกับล้อตุนกำลังตลอดเวลา
   ก. แผ่นคลัตช์ **ข. เพลาคลัตช์**
   ค. ลูกปืนคลัตช์ ง. เสื้อคลัตช์
8. เมื่อแผ่นคลัตช์ถูกกดในขณะทำงาน ชิ้นส่วนใดรับแรงกระแทกที่เกิดขึ้น
   ก. ผ้าคลัตช์ ข. ดุมคลัตช์
   ค. จานเหล็กกลม ง. สปริงด้านแรงบิด
9. คลัตช์ทำหน้าที่อะไรในระบบส่งกำลัง
   ก. ตัดต่อกำลังจากเครื่องยนต์ไปเพลากลาง
   ข. ตัดต่อกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับล้อตุนกำลัง
   ค. ตัดต่อกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์
   ง. ตัดต่อกำลังระหว่างคลัตช์กับล้อตุนกำลัง
10. คลัตช์แบ่งตามลักษณะการทำงานได้กี่ชนิด
    ก. 1 ชนิด ข. 2 ชนิด
    ค. 3 ชนิด ง. 4 ชนิด
11. ข้อดีของคลัตช์ที่อาศัยความเสียดทานสองแผ่นคือข้อใด
    ก. มีกำลังจับยึดสูง **ข. ส่งกำลังได้นิ่มนวลกว่า**
    ค. มีผ้าคลัตช์มากกว่ามีกำลังจับยึดสูง ง. ใช้กับรถยนต์ที่มีแรงขับเคลื่อนน้อย

12. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
    ก. คลัตช์แบบเปียกอาศัยแผ่นคลัตช์เพียงแผ่นเดียว
    ข. คลัตช์แบบเปียกมีผ้าคลัตช์หลายแผ่น
    ค. คลัตช์แบบเปียกประกอบอยู่ระหว่างล้อตุนกำลังกับเพลากลาง
    ง. คลัตช์แบบเปียกใช้กับรถยนต์ขนาดเล็ก
13. ข้อใดเป็นการส่งกำลังงานของคลัตช์แบบอาศัยอำนาจแม่เหล็ก
    ก. เครื่องยนต์ > ล้อตุนกำลัง > ผงเหล็ก > แผ่นคลัตช์
    ข. เครื่องยนต์ > ผงเหล็ก > แผ่นคลัตช์ > ล้อตุนกำลัง
    ค. เครื่องยนต์ > ล้อตุนกำลัง > ผงเหล็ก > เกียร์
    ง. เครื่องยนต์ > ล้อช่วยแรง > แผ่นคลัตช์ > เพลาคลัตช์
14. ส่วนประกอบที่สำคัญของชุดต่อประกอบแบบของไหล (Fluid Coupling) คือข้อใด
    ก. ปั๊ม , สเตเตอร์ , เทอร์ไบน์ ข. ปั๊ม , สเตเตอร์
    ค. ปั๊ม , เทอร์ไบน์ ง. สเตเตอร์ , ตัวตาม
15. “น้ำมันจากใบพัดตัวขับวิ่งเข้าชนใบพัดตัวตามแล้วย้อนกลับมายังตัวขับอีก” อาการนี้จะทำให้เกิดอะไรกับชุดต่อประกอบแบบของไหล
    ก. ไม่สามารถเพิ่มแรงบิดได้ ข. คลัตช์สูญเสียพลังงาน
    ค. ความเร็วตัวขับแตกต่างจากตัวตาม ง. เพิ่มแรงบิดได้มากกว่าเดิม
16. ข้อใดบอกการส่งกำลังงานคลัตช์ที่ใช้ของเหลวได้ถูกต้อง
    ก. ล้อตุนกำลัง > ปั๊ม > ตัวตาม **ข. เสื้อคลัตช์ > แผ่นคลัตช์ > เพลาคลัตช์**
    ค. ปั๊ม > สเตเตอร์ > เทอร์ไบน์ ง. ล้อตุนกำลัง > สเตเตอร์ > ปั๊ม > ตัวตาม
17. เมื่อเหยียบคันเหยียบคลัตช์สุดระยะแล้วคลัตช์ไม่ตัดกำลังงานเป็นเพราะเหตุใด
    ก. แม่ปั๊มคลัตช์ส่งแรงดันน้ำมันคลัตช์ให้ปั๊มคลัตช์ล่างมากเกินไป
    ข. สายคลัตช์ไม่เคลื่อนที่
    ค. ความสูงคันเหยียบคลัตช์มากเกินไป
    ง. ระยะฟรีคันเหยียบคลัตช์มากเกินไป
18. คลัตช์ไม่ส่งกำลังหรือคลัตช์ลื่นสาเหตุมาจากข้อใด
    ก. หน้าสัมผัสผ้าคลัตช์ถูกกดแน่นมากไป ข. ไม่มีระยะฟรีคลัตช์
    ค. ปั๊มคลัตช์บนไม่ทำงาน **ง. สายคลัตช์ขาด**
19. ชิ้นส่วนใดที่คลัตช์แบบสปริงไดอะเฟรมไม่มี
    ก. นิ้วคลัตช์ แผ่นคลัตช์ **ข. แผ่นคลัตช์ แผ่นกดคลัตช์**
    ค. แผ่นกดคลัตช์ นิ้วคลัตช์ ง. สปริงขด นิ้วคลัตช์
20. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
    ก. คลัตช์แบบความฝืดนิยมใช้กันมีอยู่ 2 ชนิด
    ข. คลัตช์ที่อาศัยแม่เหล็กนิยมใช้ในรถยนต์
    ค. คลัตช์ที่ทำงานด้วยของเหลวไม่นิยมใช้ในรถยนต์
    ง. คลัตช์แบบความฝืดใช้น้ำมันเป็นตัวส่งกำลัง

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานคลัตช์รถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่องาน ปรับตั้งระยะคลัตช์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ถอดและประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ตรวจสอบข้อบกพร่องซ่อม เปลี่ยน ทดสอบการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจบล็อก 1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 คีมปากจิ้งจก

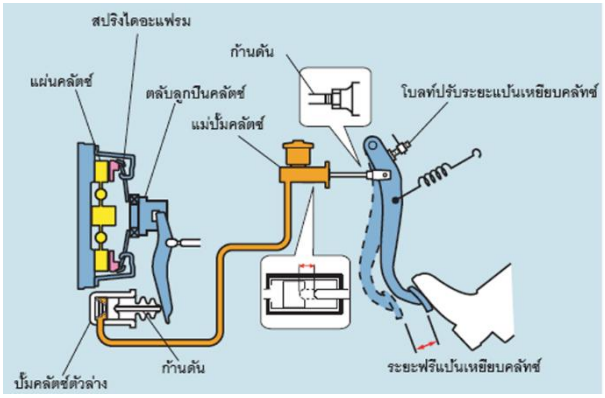
5.4 ชุดฝึกคลัตช์รถยนต์

5.5 ผ้าสะอาด

5.6 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การตรวจระยะฟรีคันเหยียบคลัตช์แบบกลไก



ตรวจสอบระยะฟรีตัวของคันเหยียบคลัตช์ และปรับตั้งตามค่ามาตรฐานและใช้มือกดคันเหยียบลงไปจนกระทั้งเริ่มรู้สึกว่ามีแรงต้านถ้าระยะฟรีของตัวคันเหยียบคลัตช์มีน้อยจะทำให้คลัตช์ลื่น และระยะฟรีที่ตัวมี มากจะทำให้คลัตช์เปลี่ยนเกียร์ยาก ดังนั้นควรปรับตั้งระยะฟรีที่ตัวให้ได้ค่ามาตรฐานตามที่กำหนดไว้



การย้ำคันเหยียบคลัตช์ เนื่องจากคลัตช์สายอาจยืดหยุ่นจากจากการใช้งานจนล้า ก่อนทำการตรวจปรับตั้งสายคลัตช์ ให้ใช้มือดึงคันคลัตช์ เพื่อให้สายคลัตช์อยู่ในตำแหน่งทำงาน





การตรวจระยะคันเหยียบ ใช้ไม้บรรทัดวางลงบนฐานเบรกมือ ด้านที่เริ่มต้นตัวเลขใดก็ตามให้เริ่ม เป็น 0 ใช้มือดึงขึ้นเพื่อวัดระยะฟรี และระยะคลัตช์ทั้งหมด

• ข้อควรระวัง

1. ระยะฟรีคลัตช์ตามค่าในคู่มือซ่อม การคลายแหวนนำแหวนล็อกออกจากร่องล็อกสาย ด้วยคีมปากจิ้งจก





การดึงสายคลัตช์ ใช้มือดึงสายคลัตช์ตามลูกศร เพื่อให้สายคลัตช์ตึง และให้สายขยับตัวเข้าตำแหน่ง

ข้อควรระวัง 1. ควรสวมถุงมือในการปฏิบัติงาน



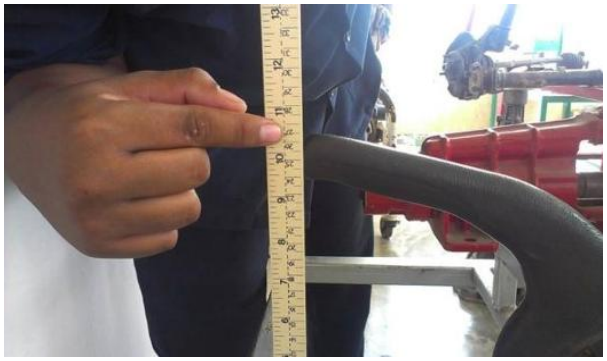
การปรับระยะคันเหยียบคลัตช์ ดึงคันเหยียบคลัตช์ด้วยมือขึ้นไป ตามระยะฟรีที่กำหนดตามคู่มือ หรือ ประมาณ 5-10 ม.ม.



การปรับตั้งระยะคลัตช์ที่สาย ดึงสายคลัตช์ให้ตึง แล้วใส่แหวนล็อก ประมาณร่องที่สองนับจากด้านใน กดแหวนล็อกลงในร่องล็อกสาย



การย้ำคันเหยียบคลัตช์ ย้ำคันเหยียบคลัตช์อีกให้เข้าตำแหน่ง



การวัดระยะคันเหยียบคลัตช์ ใช้ไม้บรรทัดวัดระยะฟรีอีกครั้ง ให้ได้ตามคู่มือ หากยังไม่ได้ตามระยะให้ปรับที่แหวนตัวตั้ง และเมื่อแน่ใจแล้ว ให้ล็อกแหวนตัวตั้ง

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานคลัตช์รถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่องาน บริการถอดชุดคลัตช์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ถอดและประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ตรวจสอบข้อบกพร่องซ่อม เปลี่ยน ทดสอบการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจบล็อก 1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 ชุดฝึกคลัตช์รถยนต์

5.4 บริการชุดกดคลัตช์

5.5 เวอร์เนียคาลิปเปอร์

5.6 ไดอัลเกจ

5.7 ผ้าสะอาด

5.8 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การถอดชุดคลัตช์



การถอดหัวหมูเกียร์ (Clutch housing) ใช้ประแจเบอร์ 14 มม. โดยคลายออกทีละน้อย รอบๆหัวหมูเกียร์ตรงกันข้าม จนครบ

- **ข้อควรระวัง** 1. อย่าลืมรองสแตนที่เรือนเกียร์



การถอดเกียร์ (Transmission Cast) ถอดนัทท้ายเกียร์จนหมด แล้วโยกเรือนเกียร์ไปมา จนปลายเพลาคลัตช์หลุดออกจากลูกปืนปลายเพลา แล้วอุ้มออกมาวางคว่ำไว้เพื่อไม่ให้น้ำมันเกียร์ไหล ออกมาได้



การขันโบลท์ยึดฝาครอบคลัตช์ออก (Clutch – cover) เสียบเหล็กนำศูนย์คลัตช์ ก่อน ทำการถอดจานกดคลัตช์ เพื่อปูองกันแผ่นคลัตช์ตก เสียหาย และอาจบาดเจ็บได้



การถอดจานกดคลัตช์ออกจากล้อช่วยแรง คลายนัทยึดจานกดคลัตช์ออกทีละน้อยตรงกันข้ามจนหมด

- **ข้อควรระวัง** 1. ระวังแผ่นคลัตช์ตก



การถอดแผ่นคลัตช์ออกจากล้อช่วยแรง ใช้มือจับแผ่นคลัตช์และเอาออกมาพร้อมกับเหล็ก นำศูนย์คลัตช์



การเก็บกวาดพื้นที่ปฏิบัติงานด้วยการใช้ไม้กวาด หากมีน้ำมันหกลงพื้น ให้ใช้ขี้เลื่อย โรยและคลุกน้ำมันที่หกลงพื้น กวาดแล้วเช็ดอีกครั้ง



ทำความสะอาด เก็บเครื่องมือ อุปกรณ์เข้าตำแหน่งเดิมให้ครบ และเพื่อเป็นการตรวจสอบเครื่องมือ สร้างความพร้อมให้กับการปฏิบัติงานใน ครั้งต่อไป

7. ส

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}}{\text{.....}} \times 20$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานคลัตช์รถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่องาน บริการตรวจสอบชุดคลัตช์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ถอดและประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ตรวจสอบข้อบกพร่องซ่อม เปลี่ยน ทดสอบการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจบล็อก 1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 ชุดฝึกคลัตช์รถยนต์

5.4 เวอร์เนียคาลิปเปอร์

5.5 ไดอัลเกจ

5.6 ผ้าสะอาด

5.7 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

วิธีการตรวจสอบชุดกดคลัตช์



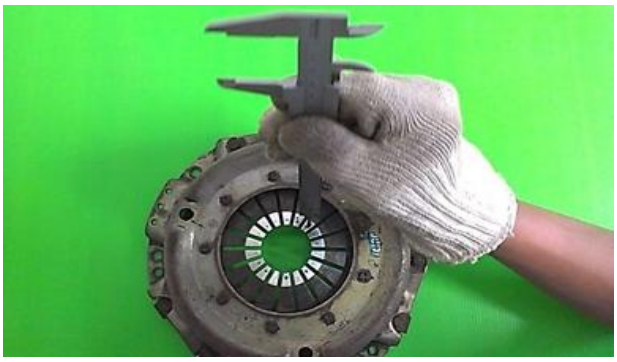
วิธีวัดความหนาผ้าคลัตช์ ดึงแกนวัดของเวอร์–เนียร์ออก แล้วปลายแกนวางลงบนหัวหมุดย้ำกดหัวเวอร์เนียร์ลง อ่านค่าบันทึกลงในใบประเมินผล

● **ข้อควรระวัง**

1. อย่าให้ปลายแกนวัดความลึกลงตรงรูรีเว็จ
2. อย่าวัดด้านที่เป็นหางรีเว็จ



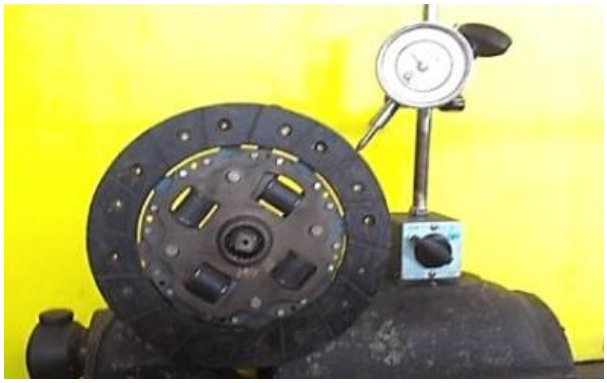
วิธีการวัดความบิดเบี้ยวของจานคลัตช์ ตั้ง ปลายแกนวัดบนแผ่นคลัตช์ โดยไม่ให้แกนวัดกดลงมาก แล้วหมุนแผ่นคลัตช์จนครบรอบ อ่านค่า บันทึกลงในใบประเมินผล



วิธีวัดความสึกหรอของไดอะแฟรมสปริง ดึงแกนวัดลึกเวอร์เนียร์ออก แล้ววางบนรอยสึกหรอจาก การกดของลูกปืนกดคลัตช์ ที่สปริงไดอะแฟรม กดหัวเวอร์เนียร์ลงจนถึงสปริง อ่านค่า แล้วบันทึกลงใน ใบประเมินผล

- ข้อควรระวัง

1. ให้เวอร์เนียร์เอียงตามความลาดเอียงของแผ่นสปริง



วิธีการวัดความโก่งงอของจานคลัตช์ วางแกนวัดไดอัลเกจลงตรงขอบของแผ่นคลัตช์ หมุนแผ่นคลัตช์ จนครบรอบ อ่านค่าที่มากที่สุด บันทึกลงใน ใบประเมินผล

- **ข้อควรระวัง**

1. บิดฐานแม่เหล็กล็อกไดอัลเกจอาจตก เสียหายได้

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	ใบงานที่ 4	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานคลัตช์รถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่องาน บริการประกอบชุดคลัตช์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ถอดและประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ตรวจสอบข้อบกพร่องซ่อม เปลี่ยน ทดสอบการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจบล็อก 1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 ชุดฝึกคลัตช์รถยนต์

5.4 เหล็กนำศูนย์คลัตช์

5.5 ประแจวัดแรงบิด

5.6 ผ้าสะอาด

5.7 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การประกอบชุดกดคลัตช์



การประกอบแผ่นคลัตช์เข้ากับล้อช่วยแรง สวมเหล็กนำศูนย์คลัตช์พร้อมกับแผ่นคลัตช์ เข้ากับล้อช่วยแรง

- **ข้อควรระวัง** 1. หันด้านนูนของแผ่นคลัตช์ออก



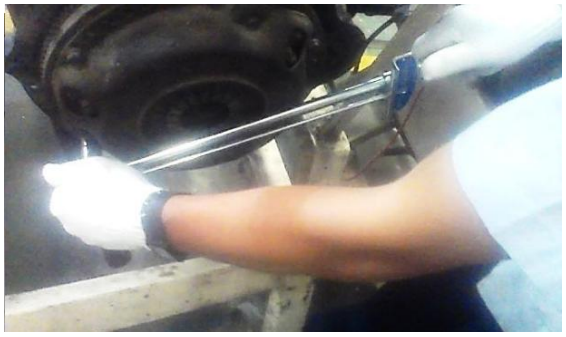
การประกอบจานกดคลัตช์เข้ากับจากล้อช่วยแรง ขันนัทด้วยประแจเบอร์ 12 มม. ทีละน้อย สลับไปมาจนครบรอบ พอให้แผ่นคลัตช์ขยับได้

- **ข้อควรระวัง** 1. อย่าขันนัทตึงเกินไป จะขยับแผ่นคลัตช์ไม่ได้



การปรับตั้งศูนย์แผ่นคลัตช์ ใช้เหล็กนำศูนย์ เสียบเข้าให้ปลายเข้ากับรูลูกปืน ดันเหล็กบังคับแผ่นคลัตช์ให้ดุมตรงกันระหว่าง ลูกปืน ดุม และช่องสปริง

- ข้อควรระวัง 1. ต้องแน่ใจว่าดุมแผ่นคลัตช์ตรงก่อนขันนัทยึดจานกดคลัตช์แน่น



การขันนัทยึดจานกดคลัตช์ ขันแน่นครั้งละน้อยตรงกันข้ามจนครบแล้วขันแน่น ตามคู่มือซ่อม

- ข้อควรระวัง

1. ต้องขันตรงกันข้ามตามลำดับก่อนขันแน่นตามคู่มือ



การประกอบเกียร์เข้ากับเครื่องยนต์ จับเกียร์โยกไปมาจนปลายเพลาคลัตช์เข้ากับรูลูกปืน จะรู้สึกได้และเกียร์จะเข้าชนกับเครื่องยนต์จนสามารถสวมนัทได้



การขันนัทหัวหมูเกียร์ ขันนัทตัวบนสุดก่อน แล้วขันนัทตรงกันข้ามจนรอบ ตามลำดับที่ละน้อยจนครบแล้วขันแน่นตามคู่มือซ่อม

- **ข้อควรระวัง**

1. อย่าฝืนขันเข้า หากปลายเกียร์ไม่ตรงลูกปืน จะทำเสื้อหัวหมูแตกได้



การเก็บกวาดพื้นที่ปฏิบัติงาน ด้วยการใช้ไม้ กวาด หากมีน้ำมันหกลงพื้น ให้ใช้ขี้เลื่อยคลุกน้ำมันที่หกลงพื้นกวาดแล้วเช็ดอีกครั้ง



ทำความสะอาด เก็บเครื่องมือ อุปกรณ์เข้าตำแหน่งเดิมให้ครบและเพื่อเป็นการตรวจสอบเครื่องมือ สร้างความพร้อมให้กับการปฏิบัติงานในครั้งต่อไป

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	ใบงานที่ 5	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานคลัตช์รถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่องาน บริการแม่ปั๊มบน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ถอดและประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ตรวจสอบข้อบกพร่องซ่อม เปลี่ยน ทดสอบการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจบล็อก 1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 ประแจท่อ 1 ชุด

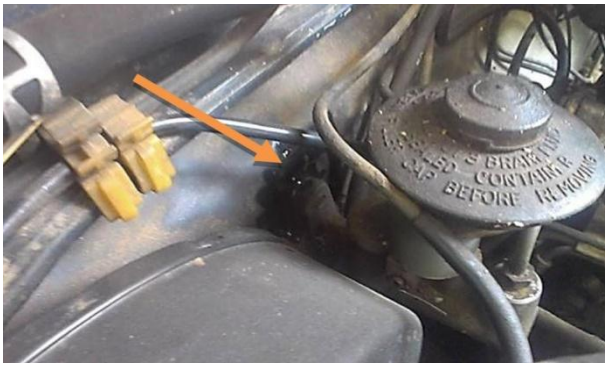
5.4 ชุดฝึกคลัตช์รถยนต์

5.6 ผ้าสะอาด

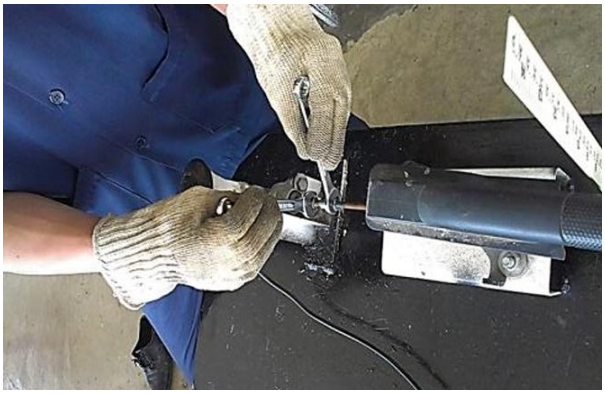
5.7 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

หลักวิธีการบริการแม่ปั๊มคลัตช์บน



การตรวจสอบแม่ปั๊มคลัตช์ หากเกิดการรั่วซึมของน้ำมันคลัตช์จะมีรอยน้ำมันบริเวณฐานแม่ปั๊มคลัตช์จะมองเห็นได้ชัดเจนโดยใช้ไฟฉายส่องดู



การถอดแม่ปั๊มคลัตช์ คลายนัทล็อกก้านดันแม่ปั๊มคลัตช์ ด้วยประแจปากตายสองตัว โดยยึดนัทตัวตั้ง และคลายนัทตัวล็อกออกให้จนก้านดัน หลุดออกจากคันโยกคลัตช์



ถอดแฟรนัท (นัททท่อ) ออกจากแม่ปั๊ม คลัตช์

- **ข้อควรระวัง** 1. น้ำมันเบรกอาจทำให้เป็นอันตราย

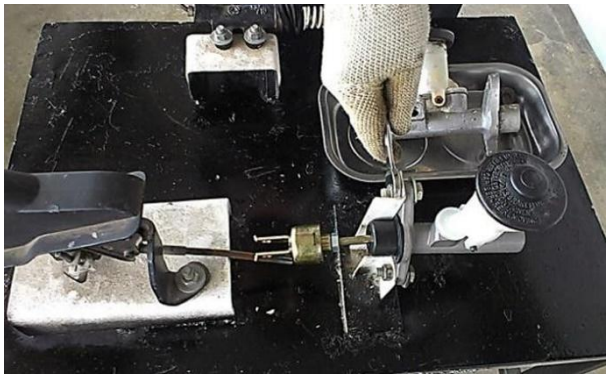


ใช้ประแจถอดนัทยึดแม่ปั๊มคลัตช์ออกทั้ง สองตัว

วิธีการประกอบแม่ปั๊มคลัตช์บน



การเตรียมประกอบแม่ปั๊มคลัตช์ ตรวจสอบชิ้นส่วนก่อนการประกอบ เช่น กระปุกน้ำมันไม่แตกร้าว มีฝาครอบและลูกลอยยางกันฝุ่น ก้านดันไม่ฉีกขาด เกลียวท่อ อื่นๆแล้วแต่รุ่น



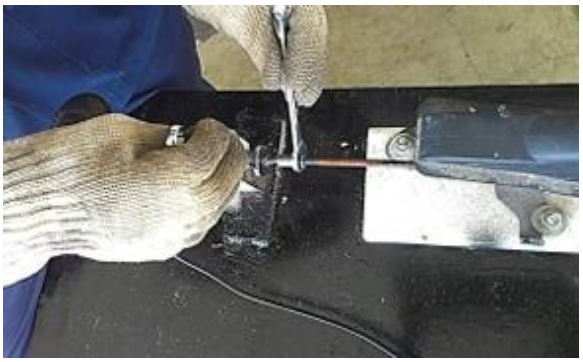
ประกอบแม่ปั๊มคลัตช์ตัวใหม่ เข้ากับแป้นยึดด้วยประแจให้แน่น



ถอดจุกอุดเกลียวออก นำใส่ลงในถาดที่เตรียมไว้



ประกอบท่อน้ำมัน เข้ากับเกลียวแม่ปั๊มคลัตช์ ด้วยมือก่อนใช้ประแจท่อขันแน่นอีกครั้ง



การประกอบก้านดัน ใช้ประแจยึดนัทตัวตั้ง และใช้ประแจอีกตัวขันนัทตัวล็อกพร้อมปรับระยะฟรีไปพร้อมกัน



ตรวจสอบระยะฟรีและระยะคลัตช์ทั้งหมดอีกครั้ง ปรับตั้งใหม่หากระยะต่างๆไม่ถูกต้อง



การเก็บกวาดพื้นที่ปฏิบัติงาน ด้วยการใช้ไม้กวาด หากมีน้ำมันหกลงพื้น ให้ใช้ขี้เลื่อย โรยและคลุกน้ำมันที่หกลงพื้น กวาดแล้วเช็ดอีกครั้ง



ทำความสะอาด เก็บเครื่องมือ อุปกรณ์เข้าตำแหน่งเดิมให้ครบ และเพื่อเป็นการตรวจสอบเครื่องมือ สร้างความพร้อมให้กับการปฏิบัติงานในครั้งต่อไป

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{.....\times 20}{.....}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	ใบงานที่ 6	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานคลัตช์รถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่องาน บริการแม่ปั๊มล่าง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ถอดและประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ตรวจสอบข้อบกพร่อง ซ่อม เปลี่ยน ทดสอบการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจบล็อก 1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 ประแจท่อ 1 ชุด

5.4 ชุดฝึกคลัตช์รถยนต์

5.6 ผ้าสะอาด

5.7 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

หลักวิธีการบริการถอดกระบอกคลัตช์ล่าง



การตรวจสอบกระบอกปั๊มคลัตช์ล่าง เมื่อของเหลวผ่านซีลลูกสูบปั๊ม จะสามารถมองเห็นได้เป็นคราบน้ำมันบริเวณรอบยางกันฝุ่นที่ปลายกระบอกคลัตช์ เริ่มเป็นสัญญาณการรั่ว เปลี่ยนกระบอกคลัตช์ตัวใหม่ เพราะการเปลี่ยนชุดซ่อมมักไม่ได้ผล



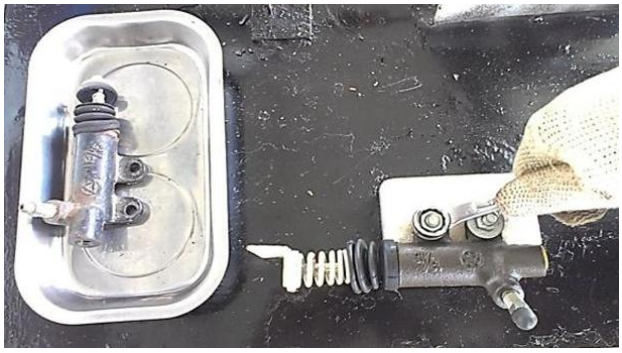
การถอดกระบอกคลัตช์ล่าง ใช้ประแจแหวนปากเปิด หรือประแจท่อ คลายแฟรนัทออกจากกระบอกคลัตช์ก่อน

- **ข้อควรระวัง**

1. หากถอดภายหลัง อาจทำให้ท่อเสียหาย



การถอดกระบอกคลัตช์ล่าง ใช้ประแจแหวนคลายนัทออกให้หลวมก่อนตามรูป

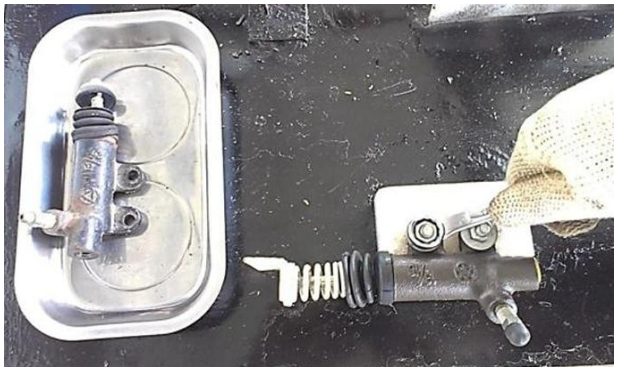


คลายนัทตัวที่สองออก แล้วจึงกลับไปถอดตัวแรกออกอีกครั้ง

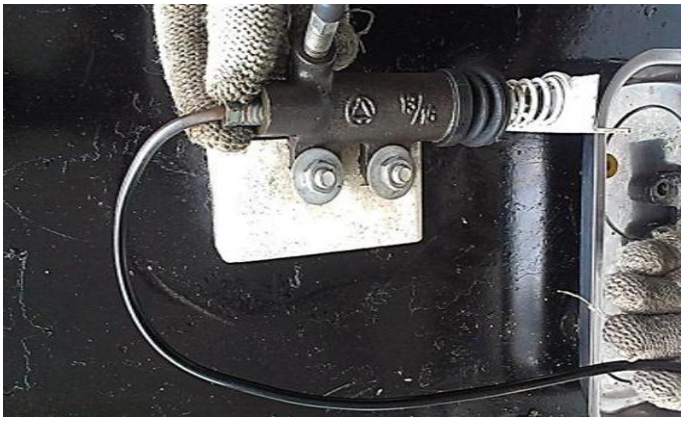
วิธีการประกอบกระบอกคลัตช์ล่าง



จัดเตรียมกระบอกคลัตช์ตัวใหม่ให้พร้อม ตรวจสอบความเรียบร้อยก่อน เช่น ยางกันฝุ่น สกรูไล่ ลม เกลียวท่อ เป็นต้น



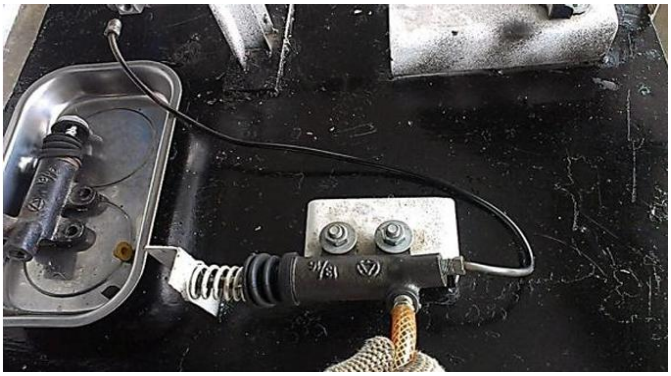
ประกอบกระบอกคลัตช์ล่างตัวใหม่แทน ตัวเดิมที่เกิดการรั่วซึม การเปลี่ยนชุดซ่อมมักเกิดปัญหาทีหลัง



ประกอบหัวแฟรนัท เข้ากับกระบอกคลัตช์ ใหม่ด้วยมือก่อนเพื่อไม่ให้ปีนเกลียวแล้วจึงใช้ประแจ ท่อขันแน่นตาม



ถอดยางอุดหัวไล่ลมออกก่อนแล้วขันหัวไล่ลมให้แน่น ก่อนทำการไล่ลมคลัตช์



สวมท่อยางใส เพื่อเตรียมทำการไล่ลมคลัตช์ต่อไป



การเก็บกวาดพื้นที่ปฏิบัติงาน ด้วยการใช้ไม้กวาด หากมีน้ำมันหกลงพื้น ให้ใช้ขี้เลื่อยโรยและคลุกน้ำมันที่หกลงพื้น กวาดแล้วเช็ดอีกครั้ง



ทำความสะอาด เก็บเครื่องมือ อุปกรณ์เข้าตำแหน่งเดิมให้ครบ และเพื่อเป็นการตรวจสอบเครื่องมือ สร้างความพร้อมให้กับการปฏิบัติงานในครั้งต่อไป

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{.....\times 20}{.....}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานคลัตช์รถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่องาน ปรับตั้งระยะคลัตช์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ถอดและประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ตรวจสอบข้อบกพร่อง ซ่อม เปลี่ยน ทดสอบการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 ตรวจระยะฟรีของคันเหยียบคลัตช์

5.3 คลายนัทล็อกตัวปรับตั้งคลัตช์

5.4 ปรับตั้งระยะฟรีและระยะ คลัตช์

5.5 ล็อกนัทปรับตั้งระยะ คลัตช์

5.6 ตรวจสอบระยะฟรีของคลัตช์

5.7 ทำความสะอาดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน ปฏิบัติตามใบงานที่ 1 โดยใช้เวลา 15 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 1 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	ใบมอบหมายงาน ที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานคลัตช์รถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่องาน นริการถอดชุดคลัตช์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ถอดและประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ตรวจสอบข้อบกพร่อง ซ่อม เปลี่ยน ทดสอบการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.3.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 คลายโบลท์ยึดจานกดคลัตช์

5.3 ขันโบลท์ยึดฝาครอบคลัตช์ออก

5.4 ถอดจานกดคลัตช์ออกจากล้อช่วยแรง

5.5 ถอดแผ่นคลัตช์ออกจากล้อช่วยแรง

5.6 วัดความลึกของหัวหมุดย้ำคลัตช์

5.7 วัดความบิดเบี้ยวของแผ่นคลัตช์

5.8 วัดความลึกหรอของไดอะแฟรมสปริง

5.9 วัดความโก่งงอของจานกดคลัตช์

5.10 ประกอบแผ่นคลัตช์เข้ากับล้อช่วยแรง

5.11 ประกอบชุดจานกดคลัตช์

5.12 ขันโบลท์ยึดจานกดคลัตช์

5.13 ตรวจเช็คค่าแรงขันโบลท์

5.14 ทำความสะอาดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน ปฏิบัติตามใบงานที่ 2, 3 และ 4 โดยใช้เวลา 30 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 2, 3 และ 4 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	ใบมอบหมายงาน ที่ 3	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานคลัตช์รถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่องาน บริการแม่ปั๊มบน		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ถอดและประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ตรวจสอบข้อบกพร่อง ซ่อม เปลี่ยน ทดสอบการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์

5.2 ตรวจแม่ปั๊มคลัตช์บนรถฝึก

5.3 คลายนัทล็อกก้านดันแม่ปั๊มคลัตช์

5.4 ถอดท่อน้ ามันคลัตช์

5.5 ถอดแม่ปั๊มคลัตช์

5.6 เตรียมแม่ปั๊มคลัตช์ใหม่

5.7 ประกอบแม่ปั๊มคลัตช์

5.8 ประกอบท่อน้ ามันคลัตช์

5.9 ประกอบก้านดันแม่ปั๊มคลัตช์

5.10 ตรวจสอบปรับตั้งระยะคลัตช์

5.11 การเก็บเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน ปฏิบัติตามใบงานที่ 5 โดยใช้เวลา 15 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 5 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	ใบมอบหมายงาน ที่ 4	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานคลัตช์รถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่องาน บริการแม่ปั๊มล่าง		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ถอดและประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ตรวจสอบข้อบกพร่อง ซ่อม เปลี่ยน ทดสอบการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1. แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์

5.2 ตรวจกระบอกคลัตช์บนรถฝึก

5.3 คลายนัทล็อกก้านดันแม่ปั๊มคลัตช์

5.4 ถอดท่อน้ ามันคลัตช์

5.5 ถอดกระบอกปั๊มคลัตช์

5.6 เตรียมกระบอกคลัตช์ใหม่

5.7 ประกอบกระบอกคลัตช์

5.8 ประกอบท่อน้ ามันคลัตช์ด้วยมือ

5.9 ประกอบท่อน้ ามันคลัตช์ด้วยประแจ

5.10 ประกอบท่อพลาสติกไล่ลม

5.11 การเก็บเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน ปฏิบัติตามใบงานที่ 6 โดยใช้เวลา 15 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 6 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์รถยนต์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อ งานบริการเกียร์รถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย สามารถปฏิบัติ งานถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ธรรมดา ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือการซ่อมได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
2.1.1.7 ตรวจสอบการรั่วซึมตามจุดที่กำหนด
2.2.2.8 ทดสอบและปรับแต่งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.9 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.10 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบเกียร์รถยนต์
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชื่อชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

4.2 อธิบายหลักการทำงานของเกียร์ช์รถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

4.3 ถอดเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 ตรวจสอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 ประกอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. สาระการเรียนรู้

5.1 หน้าที่และประเภทของเกียร์

5.2 โครงสร้างส่วนประกอบของเกียร์

5.3 หลักการทำงานของชิ้นส่วนเกียร์

5.4 การตรวจสอบและปรับแต่งเกียร์

5.5 วิธีการถอด ตรวจสอบ และประกอบเกียร์

5.6 วิเคราะห์ตรวจสอบข้อขัดข้องของเกียร์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียน นักศึกษา ทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงาน

6.1.2 เกียร์รถยนต์

6.1.2.1 หน้าที่และประเภทของเกียร์

6.1.2.2 โครงสร้างส่วนประกอบของเกียร์

6.1.2.3 หลักการทำงานของชิ้นส่วนเกียร์

6.1.2.4 การตรวจสอบและปรับแต่งเกียร์

6.1.2.5 วิธีการถอด ตรวจสอบ และประกอบเกียร์

6.1.2.6 วิเคราะห์ตรวจสอบข้อขัดข้องของเกียร์

6.2 ขั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักเรียน นักศึกษา ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล แล้วอภิปรายหน้าชั้นเรียน

6.2.3 นักเรียน นักศึกษา ปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

6.3 ขั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนในท้ายชั่วโมง

6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งใบงานปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียน วิชางานส่งกำลังรถยนต์ (20101–2004)

7.2 สื่อ PowerPoint

7.3 สื่อวีดีโอ

7.4 สื่อที่เป็นของจริง (ชิ้นส่วนของเกียร์รถยนต์)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ใบงานเรื่องเกียร์รถยนต์

8.1.2 แบบฝึกหัดเรื่องเกียร์รถยนต์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบบันทึกการปฏิบัติงาน (Checklist)

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 ปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามใบงาน ภายในเวลาที่กำหนด

9.1.2 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

9.1.3 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.2.3 การสัมภาษณ์

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ใบช่วยสอน

ใบช่วยสอน (Instruction Sheet)	การนำไปใช้
ใบความรู้ (Information Sheet)	ใช้เพื่อรวบรวม เรียบเรียง จัดระบบองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น อาจใช้ในกรณี ที่ต้องนำความรู้มาจากตำราหลายเล่ม หรือหนังสือเรียน มีเนื้อหาไม่ครบถ้วน
ใบงาน (Job Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางวิชาชีพให้มีสมรรถนะตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในบางศาสตร์ จะเรียกต่างการไปเช่น ใบทดลองหรือใบประลอง (Lab Sheet) ใบกิจกรรม (Activity Sheet)
ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกในขั้นตอนหนึ่งของการปฏิบัติงาน หรืองานย่อยอย่างชัดเจน มักใช้ควบคู่กับ ใบงาน หรือใบมอบหมายงาน
ใบมอบหมายงาน (Assignment Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อ กำหนดงาน หรือมอบหมายงานให้ผู้เรียนนำไปศึกษาค้นคว้า และการปฏิบัติงาน

	ใบความรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์รถยนต์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการเกียร์รถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย สามารถปฏิบัติ งานถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ธรรมดา ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือการซ่อมได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
2.1.1.7 ตรวจสอบการรั่วซึมตามจุดที่กำหนด
2.1.1.8 ทดสอบและปรับแต่งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.9 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.10 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบเกียร์รถยนต์
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกหน้าที่ของเกียร์รถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

4.2 บอกชื่อชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

4.3 อธิบายหลักการทำงานของเกียร์รถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

กระปุกเกียร์

1. หน้าที่ของเกียร์

1. การเพิ่มแรงบิดเมื่อเริ่มออกรถ รถยนต์ต้องการแรงบิดอย่างมากเพื่อให้รถยนต์เคลื่อนที่โดยใช้อัตราทดของเกียร์ต่ำเพื่อเพิ่มแรงบิดให้กับเพลากลาง ซึ่งจะทำให้รถมีกำลังในการขับเคลื่อนในระยะเริ่มต้น

2. การเปลี่ยนอัตราทดเครื่องยนต์ ไม่สามารถส่งแรงขับให้กับรถยนต์ได้โดยตรง การส่งกำลังให้กับรถยนต์สามารถให้รถยนต์เคลื่อนที่ได้ จึงต้องมีการเปลี่ยนอัตราทดของเฟืองซึ่งเป็นการนำเฟืองมาทดกำลังทำให้มีกำลังและเพิ่มแรงบิดให้กับเพลาทำให้รถยนต์วิ่งเร็วขึ้น

3. การขับเคลื่อนถอยหลัง เครื่องยนต์ไม่สามารถหมุนกลับทางได้ เกียร์จะเป็นตัวปรับทิศทางการหมุนของเพลาจึงทำให้รถยนต์เคลื่อนที่ถอยหลังได้โดยการเข้าเกียร์ถอยหลัง

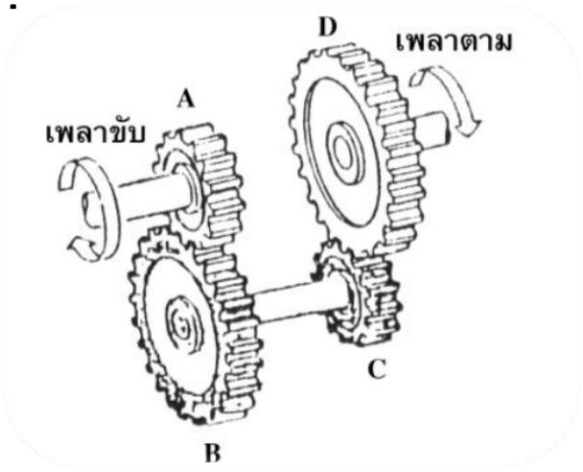
4. การตัดกำลังรถยนต์ เมื่อเหยียบคลัตช์ให้คลัตช์จากโดยเลื่อนคันเกียร์ให้อยู่ที่เกียร์ว่าง การส่งกำลังจากให้เฟืองเพลาคลัตช์ไปยังเฟืองเพลารองดำเนินไปตามปกติ แต่เฟืองเพลารองจะไม่ส่งกำลังให้เฟืองเพลากำลังจึงไม่เกิดการขับเคลื่อน จุดนี้จะเป็นตำแหน่งเกียร์ว่างหรือเป็นการตัดกำลังรถยนต์

5. การเบรกด้วยเครื่องยนต์ สามารถใช้เกียร์ต่ำเพื่อลดอัตราเร็วของรถยนต์ได้โดยเฉพาะในการขับขี่รถยนต์ลงทางลาดชันมากๆ

อัตราทดของเกียร์ (Gear Ratio)

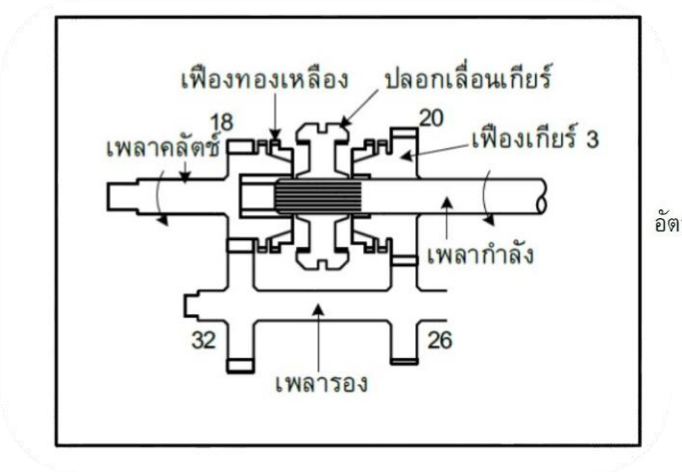
หลักการของห้องเกียร์ เมื่อเฟือง A บนเพลาขับหมุนและขบกับเฟือง B บนเพลาตาม โดยทั่วไปแล้วเพลา B จะมีจำนวนฟันมากกว่าเฟือง A อัตราส่วนรอบของเฟือง B จะลดลงน้อยกว่า เฟือง A แต่แรงบิดบนเพลากลางจะสูงขึ้น เป็นส่วนกลับของอัตราเร็วรอบของการหมุน อัตราส่วนของอัตราเร็วรอบของเฟืองขับต่ออัตรารอบของเฟืองตาม

$$\text{อัตราทดเฟือง} = \frac{\text{อัตราเร็วรอบของเฟืองขับ}}{\text{อัตราเร็วรอบของเฟืองตาม}} = \frac{\text{จำนวนฟันของเฟืองตาม}}{\text{จำนวนฟันของเฟืองขับ}}$$



รูปที่ 1 แสดงการขบกันของเฟืองสี่ตัว

จากรูป เมื่อเฟืองทั้งสี่ขบกัน เฟือง A และเฟือง C จะเป็นเฟืองขับ ส่วนเฟือง B และเฟือง D จะเป็นเฟืองตามโดยที่เฟือง D แบบเพลาตามจะหมุนช้าลงเมื่อเทียบกับเฟือง A



$$\text{อัตราทดเฟือง} = \frac{\text{จำนวนฟันของเฟือง B} \times \text{จำนวนฟันของเฟือง D}}{\text{จำนวนฟันของเฟือง A} \times \text{จำนวนฟันของเฟือง C}}$$

รูปที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบเฟืองเกียร์สองตัวที่ขบกัน

2. โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์

1.เพลา (Shaft)

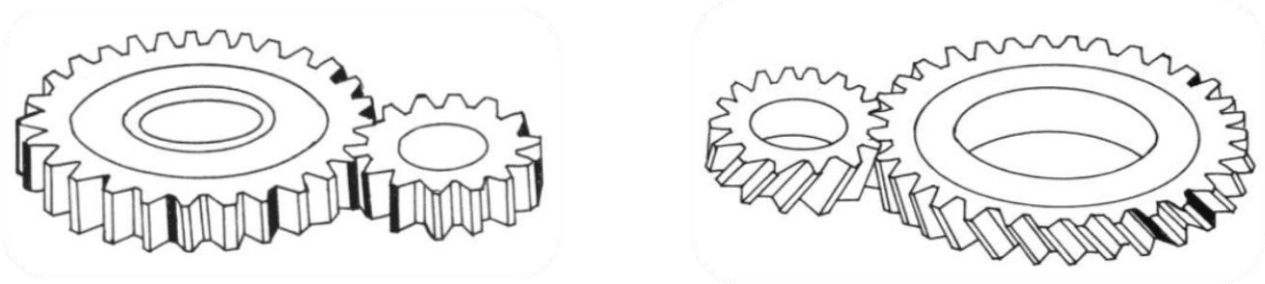
1.1 เพลาคลัตช์ (Clutch Shaft) เป็นเพลาที่รับกำลังงานจากเครื่องยนต์ผ่านทางช่องเพลาของแผ่นคลัตช์เพื่อส่งกำลังการขับให้กับเฟืองของเพลาคลัตช์ส่งกำลังต่อไปยังเฟืองของเพลารอง

1.2 เพลารอง (Counter Shaft) เป็นเพลาที่มีเฟืองเกียร์สวมอยู่ ใช้รับกำลังขับจากเพลาคลัตช์เพื่อส่งถ่ายกำลังในอัตราทดต่างๆ ตามขนาดของเฟืองในความเร็วของเกียร์ต่างๆ เพลารองยังมีเพลาเกียร์ถอยหลังมาต่ออยู่กับเฟืองถอยหลัง

1.3 เพลากำลัง (Main Shaft) เป็นเพลาเกียร์ต่ออยู่ในระดับเดียวกับเพลาคลัตช์ที่เพลาจะทำเป็นร่องฟัน (Spline) ตัวร่องฟันจะเป็นตัวยึดเฟืองกับเพลาให้หมุนไปด้วยกันโดยใช้ตัวเฟืองเลื่อนไปมาเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งมาอัตราทดของเกียร์ โดยมีลูกปืนเกียร์เป็นตัวรองรับเพลาให้ได้ศูนย์กับเพลาคลัตช์

2. เฟือง

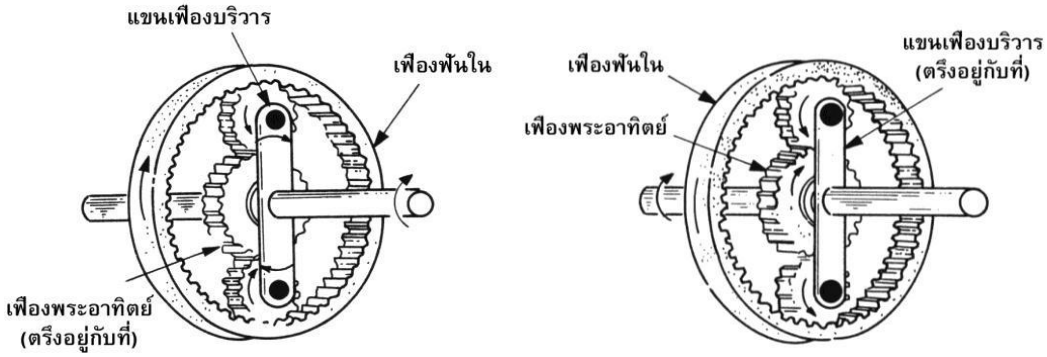
2.1 เฟืองฟันตรง ลักษณะของฟันเฟืองตรงพบเห็นในงานส่งกำลังขับทั่วๆ ไป ใช้กับงานหนัก ตัวฟันเฟืองสัมผัสอยู่ตลอดเวลา ผิวสัมผัสของร่องฟันเฟืองจับได้เต็มฟันของเฟือง รับแรงขับได้สูง เมื่อความเร่งสูงจะเกิดการกระแทกเต็มหน้าฟันจึงทำให้มีเสียงดัง



รูปที่ 3 แสดงฟันเฟืองแบบตรงฟันเฟืองแบบเฉียง

2.2 เฟืองฟันเฉียง เป็นเฟืองที่ได้ดัดแปลงมาจากฟันเฟืองตรงให้มีรูปร่างตัวฟันของเฟืองให้เอียงหรือเฉียง ใช้งานความเร็วสูงได้ดี ฟันต่อฟันของเฟืองสัมผัสกันได้ดีตลอดแนว การเลื่อนเฟืองเข้าและออกง่ายไม่มีเสียงดัง

2.3 ชุดเฟืองบริวาร เป็นชุดเฟืองที่ประกอบด้วยเฟืองฟันนอกและเฟืองฟันใน ใช้ในห้องเกียร์อัตโนมัติ ชุดเฟืองบริวารมีขนาดกะทัดรัด มีอัตราการทดหลายค่า รวมทั้งเกียร์ถอยหลัง การทำงานของเฟืองเงียบ



รูปที่ 4 แสดงการเพิ่มอัตราเร็วรอบ การหมุนกลับทิศทาง

3. ลูกปืน (Bearing)

3.1 ลูกปืนสาหรับเฟือง เป็นลูกปืนที่ใช้รองรับชุดส่วนประกอบของเฟืองเกียร์ ส่วนใหญ่จะเป็นชุดของเฟืองที่สวมอยู่กับเพลากำลัง เฟืองชุดนี้จะต้องหมุนเป็นอิสระกับเพลาและจะยึดให้เป็นตัวเดียวกันกับเพลาเมื่อเวลาใช้งาน

3.2 ลูกปืนสาหรับเพลา ในระบบรองรับเพลาเกียร์รถยนต์นั้นจะต้องพิจารณาถึงความเที่ยงตรงได้ศูนย์ แข็งแรง ลดการสึกหรอและลดเสียงดัง หมุนได้สะดวกและคล่องตัว

4. คันเกียร์ (Gear Shifting)

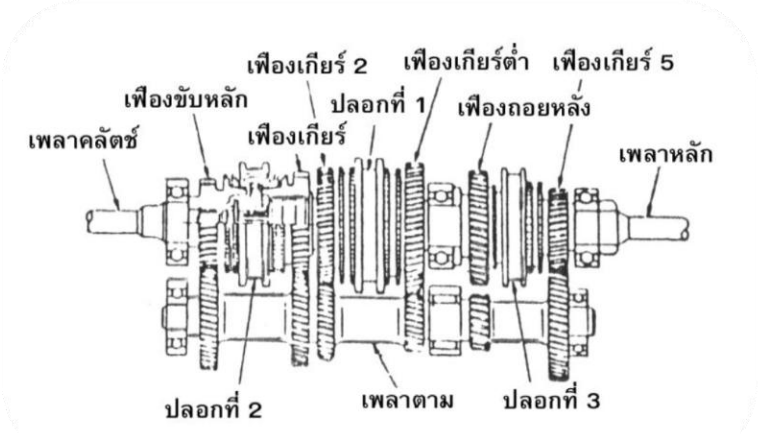
4.1 เกียร์กระปุก (Floor Shift) คือ เกียร์ชนิดที่มีคันเกียร์ต่อโดยตรงกับกระปุกเกียร์ โดยยึดอยู่ที่ฝาครอบกระปุกเกียร์ ปลายด้านบนตรงคันเกียร์สามารถเคลื่อนที่ได้ในลักษณะตัว H ส่วนปลายด้านล่างสวมอยู่ในขาเลือกเกียร์

4.2 เกียร์พวงมาลัย (Column Shift) คือ รถที่มีคันเกียร์ติดตั้งอยู่ที่คอพวงมาลัย การเลือกเกียร์จะต้องผ่านก้านต่อต่างๆ ซึ่งมีจุดเคลื่อนไหวมากทำให้ต้องเพิ่มการบำรุงรักษาเพิ่มขึ้น

5. น้ำมันเกียร์ (Gear Oil)

คือ น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้หล่อลื่นชิ้นส่วนต่างๆ ของเกียร์ เช่น ฟันเฟือง ลูกปืน เพลาต่างๆ และร่องที่เลื่อนไปมา นอกจากนี้ยังช่วยระบายความร้อนและลดเสียงดังอีกด้วย

ประเภทของเกียร์ซิงโครเมช

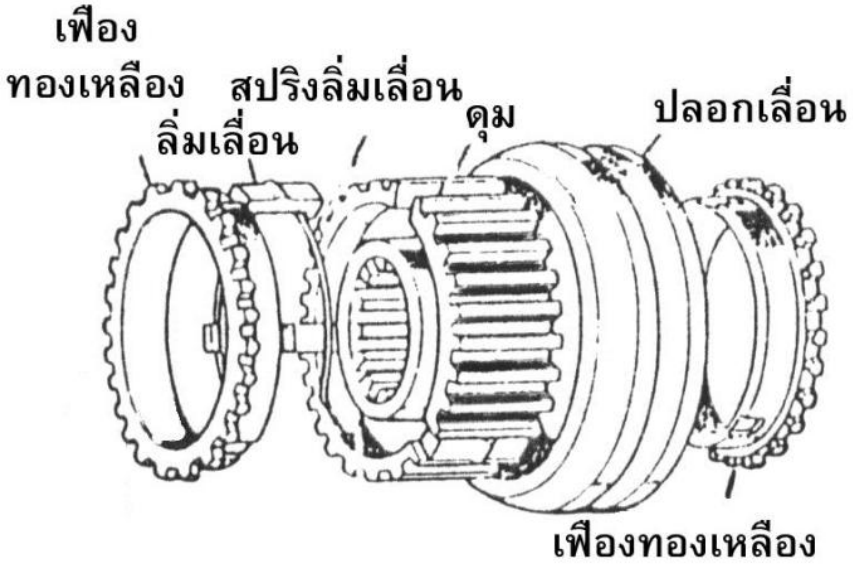


รูปที่ 5 แสดงประเภทของเกียร์ซิงโครเมช

1. ซิงโครเมชแบบเฟืองทองเหลือง ชุดซิงโครเมชแบบนี้ประกอบด้วยเฟืองทองเหลืองเป็นหลักในการทำงาน ดุมคลัตช์และปลอกเลื่อนอยู่กับที่ ลิ่มเลื่อนฝังอยู่ในดุมปลอกเลื่อน สปริง ลิ่มเลื่อนมีลักษณะเป็นครึ่งวงกลม อัดลิ่มเลื่อนติดกับตัวปลอกเลื่อนโดยที่เฟืองทองเหลืองลอยตัวอยู่ข้างดุมคลัตช์ปลอกเลื่อนและหมุนไปพร้อมดุมปลอกเลื่อน

ส่วนประกอบของซิงโครเมชแบบเฟืองทองเหลือง

1. ดุมคลัตช์ (Clutch Hub)
2. ลิ่มเลื่อนหรือตัวหนอน (Insert)
3. เฟืองทองเหลือง หรือแหวนซิงโครไนเซอร์ (Synchroniser Ring)
4. ปลอกเลื่อน (Coupling Sleeve)
5. เฟืองเกียร์



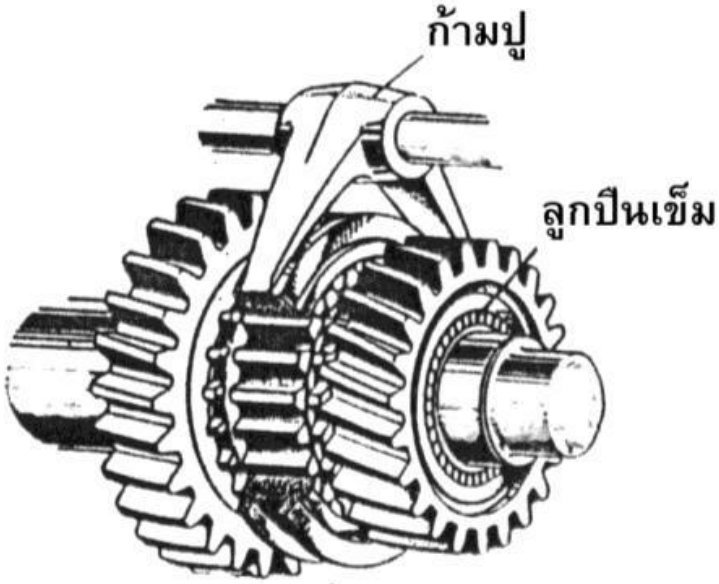
รูปที่ 6 แสดงซิงโครเมชแบบเฟืองทองเหลือง

การส่งถ่ายกำลังตำแหน่งเกียร์ 3 เพลาคลัตช์หมุนส่งกำลังผ่านเฟืองเพลารองไปยัง เฟืองเกียร์ 3 ถ้าเลื่อนปลอกเลื่อนขบกับเฟืองทองเหลืองและฟันหน้าเฟืองเกียร์ได้ การส่งถ่ายกำลังจะผ่านทางดุมปลอกเลื่อนไปยังเพลากำลัง

เฟืองทองเหลืองเริ่มทำงาน เมื่อเริ่มโยกคันเกียร์ให้ปลอกเลื่อนและลิ่มเลื่อนเคลื่อนที่ไปทางขวามือ เฟืองทองเหลืองจะถูกเบียดให้สัมผัสกรวยเฟืองเกียร์ ความเร็วรอบเฟืองทองเหลืองจะถูกปรับให้เข้ากับเฟืองเกียร์นั้น

ฟันปลอกเลื่อนขบเฟืองทองเหลืองและเฟืองเกียร์ 3 เริ่มจากการผลักคันเกียร์ ปลอกเลื่อนเคลื่อนที่ทำให้ฟันปลอกเลื่อนขบฟันเฟืองทองเหลืองและฟันหน้าเฟืองการส่งถ่ายกำลังจาก เฟืองเกียร์ 3 จึงผ่านปลอกเลื่อนไปยังดุมปลอกเลื่อนออกทางเพลากำลัง

2. ซิงโครเมชแบบกรวยบรอนซ์



รูปที่ 7 แสดงชุดเฟืองซิงโครเมชชนิดกรวยซิงโครไนส์

มีลักษณะการทำงาน ดังนี้

ตำแหน่งเกียร์ว่าง เฟืองตัวซ้ายและตัวขวาจะถูกเฟืองเพลารองหมุนขับต่อเนื่องโดยไม่มีการส่งถ่ายกำลัง กรวยบรอนซ์แยกเป็นอิสระไม่สัมผัสกับกรวยเฟือง

ตำแหน่งเข้าเกียร์ เมื่อเริ่มโยกคันเกียร์ ปลอกเลื่อนจะเคลื่อนตัวไปยังเฟืองตัวซ้ายมือ พร้อมกับดุมปลอกเลื่อน กรวยบรอนซ์สัมผัสกับกรวยเฟือง เกิดความฝืดที่ผิวสัมผัส เฟืองกับดุมปลอกเลื่อนหมุนด้วยความเร็วเท่ากัน

ตำแหน่งส่งกำลัง ปลอกเลื่อนเมื่อเคลื่อนที่ต่อไปขบกับเฟืองคลัตช์ หรือเรียกว่า “ฟันหน้าเฟือง” จนสุดช่วงปลอกเลื่อนเคลื่อนที่ และการที่ปลอกเลื่อนเคลื่อนที่ไปขบกับเฟืองคลัตช์ ปลอกเลื่อนจะอัดลูกปืนล็อกปลอกเลื่อนลง ลูกปืนจึงจมอยู่จนกว่าจะเลื่อนปลอกเลื่อนกลับ ลูกปืนจึงจะลอยตัวขึ้นล็อกปลอกเลื่อน

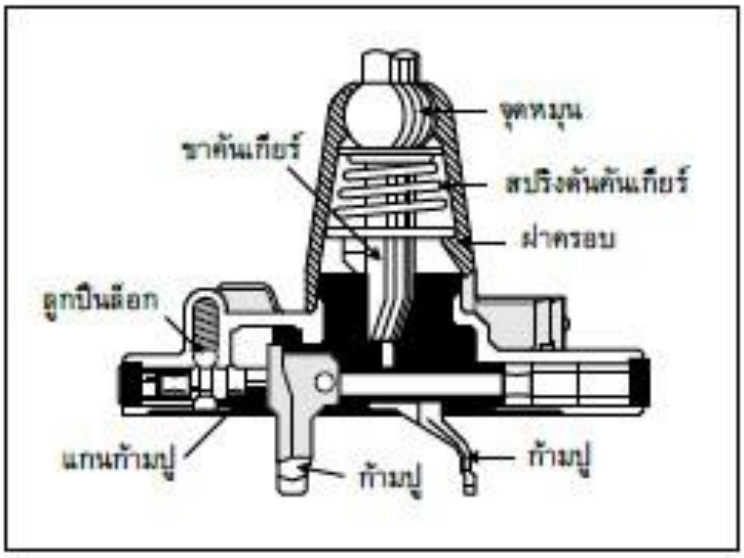
3. ซิงโครเมชแบบแหวนซิงโครไนส์

ซิงโครเมชแบบแหวนซิงโครไนส์นี้ ภายในแหวน ซิงโครไนส์มีลักษณะเป็นกรวยเช่นเดียวกับซิงโครเมชแบบเฟืองทองเหลือง ผิวในกรวยทำเป็นร่อง โดยรอบประมาณ 7-8 ร่อง เพื่อให้น้ำมันเกียร์ไหลผ่านหล่อลื่นและสร้างความฝืดเมื่อสัมผัสกับกรวยของเฟืองเกียร์

4. ซิงโครเมชแบบเซอร์โว ซิงโครเมชแบบนี้มีแผ่นเบรกเพิ่มแรงได้เอง โดยไม่ใช้ความฝืดจากหน้าสัมผัสของแหวนทองเหลือง การเพิ่มแรงเข้าเกียร์จะมีผลโดยตรงกับแผ่นเบรก เฟืองเกียร์ ต่างๆ จะขบกันถาวรสวมอยู่กับเพลากำลังโดยอิสระ การเข้าเกียร์ด้วยวิธีเลื่อนปลอกเข้าหาฟันคลัตช์ของเฟืองเกียร์ ดุมปลอกเลื่อนติดแน่นกับเพลากำลัง บ่าในปลอกเลื่อนที่หัวฟันปลอกเลื่อนเป็นบ่ามน เพื่อให้เป็นบ่าบีบแหวนซิงโครไนส์ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางนอกใหญ่

กลไกการเข้าเกียร์และการล็อกเกียร์

การเข้าเกียร์ คือ การเลือกล็อกเกียร์สำหรับให้รถยนต์แล่นตามความเร็วที่ต้องการด้วยการโยกเกียร์ ไปตามตำแหน่งการเข้าเกียร์



รูปที่ 8 แสดงกลไกการเข้าเกียร์และการล็อกเกียร์

กลไกป้องกันเกียร์หลุด เฟืองเกียร์ต่างๆ เมื่อใช้งานไปนานๆ ย่อมมีการชำรุดสึกหรอ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกียร์หลุดได้ ดังนั้นจึงได้มีการบากที่ฟันเฟืองบนปลอกเลื่อนและเฟืองเกียร์เป็นรูปหางเหยี่ยวในช่วงบริเวณที่ฟันเฟืองขบกัน เมื่อเกียร์หมุนเฟืองที่บากไว้จะขบกันอย่างแนบสนิทจึงทำให้เกียร์หลุดยากขึ้น

การป้องกันการเข้าเกียร์เลย บนเฟืองเกียร์จะมีอุปกรณ์ป้องกันการเข้าเกียร์เลยอยู่ด้วยเพื่อเป็นตัวทำให้การเข้าขบกันของปลอกเลื่อนกับเฟืองเกียร์เป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสม

กลไกล็อกเข้าเกียร์ เมื่อเข้าเกียร์ใดเกียร์หนึ่ง แล้วจะไม่สามารถเข้าเกียร์อื่นๆ ได้อีก ในเกียร์แต่ละแบบจะมีสลักอินเทอร์ล็อกไม่เท่ากัน บางแบบ จะมี 2 ตัว 3 ตัว หรือ 4 ตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต

กลไกเลือกตำแหน่งเข้าเกียร์ กลไกนี้จะอยู่ที่เสื้อเกียร์ด้านท้าย ทำหน้าที่ดันให้คันเกียร์กลับมาอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางเสมอ นั่นคือให้คันเกียร์อยู่ในตำแหน่งเกียร์ 3 เกียร์ 4 ในขณะที่ปลดเกียร์ว่างเพื่อช่วยป้องกันการเข้าเกียร์ผิดพลาด

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่เกียร์แบบมาตรฐาน
   ก. แบบอัตโนมัติ ข. แบบเฟืองขบกันตลอดเวลา
   ค. แบบเลื่อนเฟืองเข้าขบ ง. แบบซิงโครเมช
2. ข้อใดไม่ใช่ชิ้นส่วนของชุดตัวประสานเฟือง
   ก. เฟืองทองเหลือง ข. ฟันหน้าเฟือง
   ค. ปลอกเลื่อน ง. ลิ่มเลื่อน
3. นักเรียนรู้ว่าเกียร์ทำหน้าที่เพิ่มแรงบิด นักเรียนรู้หรือไม่ว่าเกียร์ใดให้แรงบิดมากที่สุด
   ก. เกียร์ว่าง ข. เกียร์ 1
   ค. เกียร์ 2 ง. เกียร์ 5
4. เกียร์แบบเลื่อนเฟืองเข้าขบฟันเฟืองของเกียร์เป็นแบบ
   ก. เฟืองฟันเฉียง ข. เฟืองตัวหนอน
   ค. เฟืองฟันเฉียงและฟันตรง ง. เฟืองฟันตรง
5. ขณะที่เริ่มออกรถอัตราทดที่เกียร์ควรจะเป็นอย่างไร
   ก. อัตราทดเกียร์สูง ข. อัตราทดเกียร์ต่ำ
   ค. อัตราทดไม่มี ง. อัตราทดเท่ากับเครื่องยนต์
6. เกียร์ติดตั้งอยู่ระหว่างอุปกรณ์ใด
   ก. เครื่องยนต์กับเฟืองท้าย ข. เครื่องยนต์กับคลัตช์
   ค. คลัตช์กับเพลากลาง ง. คลัตช์กับเพลาท้าย
7. เกียร์ชนิดใดที่มีคลัตช์เกียร์เชื่อมต่อเข้ากับเกียร์
   ก. แบบเฟืองเลื่อน ข. แบบซิงโครเมช
   ค. แบบโอเวอร์ไดรฟ์ ง. แบบเฟืองขบกันตลอดเวลา
8. เกียร์แบบซิงโครเมช ถ้าเราเลื่อนไปขบกับเฟืองหัวเพลทคลัตช์จะเป็นตำแหน่งเกียร์ใด
   ก. 3 ข. 4
   ค. 5 ง. ถอยหลัง
9. ถ้าเราเข้าเกียร์ 4 เฟืองใดที่แหวนทองเหลืองชะลอความเร็ว
   ก. เฟืองตามเกียร์ 4 ข. เฟืองเพลาคลัตช์
   ค. เฟืองเพลารอง ง. เฟืองตามเพลากำลัง
10. เกียรใดในเกียร์แบบมาตรฐานที่ยังคงใช้เฟืองฟันตรงอยู่
    ก. ถอยหลัง ข. เกียร์ 1
    ค. เกียร์ 4 ง. เกียร์ 5
11. เพลาคลัตช์ส่งกำลังโดยตรงไปยังเพลากำลังในเกียร์แบบซิงโครเมชคือตำแหน่งใด
    ก. เกียร์ 1 ข. เกียร์ 2
    ค. เกียร์ 3 ง. เกียร์ 4

12. เกียร์แบบเลื่อนเฟือง เฟืองที่อยู่หน้าเฟืองเพลาคลัตช์และอยู่หน้าเฟืองเกียร์ 2 เรียกเฟืองนี้ว่าอะไร

ก. เดือยเฟือง ข. ซิงโครไนเซอร์

ค. เฟืองเกียร์ 2 ง. เฟืองเกียร์ 3

13. เกียร์แบบใดที่เฟืองเข้าขบกันแล้วเกิดเสียงดังมาก

ก. เฟืองขบกันตลอดเวลา ข. เลื่อนเฟืองเข้าขบ

ค. ซิงโครเมช ง. โอเวอร์ไดรฟ์

14. ขณะเข้าเกียร์ความเร็วปลอกเลื่อนกับเฟืองไม่เท่ากันคือเกียร์แบบใด

ก. เลื่อนเฟืองเข้าขบ ข. ซิงโครเมช

ค. เฟืองขบกันตลอดเวลา ง. โอเวอร์ไดรฟ์

15. ขณะเข้าเกียร์ความเร็วปลอกเลื่อนกับเฟืองเท่ากันคือเกียร์แบบใด

ก. เฟืองขบกันตลอดเวลา ข. เลื่อนเฟืองเข้าขบ

ค. โอเวอร์ไดรฟ์ ง. ซิงโครเมช

16. ความเร็วเพลากลางมากกว่าความเร็วเพลาคลัตช์คือเกียร์แบบใด

ก. เฟืองขบกันตลอดเวลา ข. เลื่อนเฟืองเข้าขบ

ค. โอเวอร์ไดรฟ์ ง. คลัตช์เกียร์

17. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ชะลอความเร็วของเฟืองบนเพลากำลังในเกียร์แบบซิงโครเมชคือข้อใด

ก. ฟันหน้าเฟือง ข. ปลอกเลื่อน

ค. เฟืองทองเหลือง ง. คลัตช์เกียร์

18. ก่อนที่จะเลื่อนคันเข้าเกียร์ไปยังตำแหน่งเกียร์อื่นต้องถอยคันเข้าเกียร์มาตำแหน่งใด

ก. เกียร์ 1 ข. เกียร์ 3

ค. เกียร์ 5 ง. เกียร์ว่าง

19. เกียร์แบบซิงโครเมชชนิด 5 เกียร์ เฟืองจะขบกันตลอดเวลาจำนวนกี่คู่

ก. 4 คู่ ข. 5 คู่

ค. 6 คู่ ง. 7 คู่

20. จากข้อ 19 เพลาใดที่มีเฟืองหมุนฟรีอยู่บนเพลา

ก. เพลากำลัง ข. เพลาคลัตช์

ค. เพลารอง ง. เพลาข้อเหวี่ยง

7. เอกสารอ้างอิง

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำสั่ง เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่เกียร์แบบมาตรฐาน
   ก. แบบอัตโนมัติ ข. แบบเฟืองขบกันตลอดเวลา
   ค. แบบเลื่อนเฟืองเข้าขบ ง. แบบซิงโครเมช
2. ข้อใดไม่ใช่ชิ้นส่วนของชุดตัวประสานเฟือง
   ก. เฟืองทองเหลือง **ข. ฟันหน้าเฟือง**
   ค. ปลอกเลื่อน ง. ลิ่มเลื่อน
3. นักเรียนรู้ว่าเกียร์ทำหน้าที่เพิ่มแรงบิด นักเรียนรู้หรือไม่ว่าเกียร์ใดให้แรงบิดมากที่สุด
   ก. เกียร์ว่าง **ข. เกียร์ 1**
   ค. เกียร์ 2 ง. เกียร์ 5
4. เกียร์แบบเลื่อนเฟืองเข้าขบฟันเฟืองของเกียร์เป็นแบบ
   ก. เฟืองฟันเฉียง ข. เฟืองตัวหนอน
   ค. เฟืองฟันเฉียงและฟันตรง **ง. เฟืองฟันตรง**
5. ขณะที่เริ่มออกรถอัตราทดที่เกียร์ควรจะเป็นอย่างไร
   ก. อัตราทดเกียร์สูง ข. อัตราทดเกียร์ต่ำ
   ค. อัตราทดไม่มี ง. อัตราทดเท่ากับเครื่องยนต์
6. เกียร์ติดตั้งอยู่ระหว่างอุปกรณ์ใด
   ก. เครื่องยนต์กับเฟืองท้าย ข. เครื่องยนต์กับคลัตช์
   ค. คลัตช์กับเพลากลาง ง. คลัตช์กับเพลาท้าย
7. เกียร์ชนิดใดที่มีคลัตช์เกียร์เชื่อมต่อเข้ากับเกียร์
   ก. แบบเฟืองเลื่อน ข. แบบซิงโครเมช
   ค. แบบโอเวอร์ไดรฟ์ **ง. แบบเฟืองขบกันตลอดเวลา**
8. เกียร์แบบซิงโครเมช ถ้าเราเลื่อนไปขบกับเฟืองหัวเพลทคลัตช์จะเป็นตำแหน่งเกียร์ใด
   ก. 3 **ข. 4**
   ค. 5 ง. ถอยหลัง
9. ถ้าเราเข้าเกียร์ 4 เฟืองใดที่แหวนทองเหลืองชะลอความเร็ว
   ก. เฟืองตามเกียร์ 4 **ข. เฟืองเพลาคลัตช์**
   ค. เฟืองเพลารอง ง. เฟืองตามเพลากำลัง
10. เกียรใดในเกียร์แบบมาตรฐานที่ยังคงใช้เฟืองฟันตรงอยู่
    ก. ถอยหลัง ข. เกียร์ 1
    ค. เกียร์ 4 ง. เกียร์ 5
11. เพลาคลัตช์ส่งกำลังโดยตรงไปยังเพลากำลังในเกียร์แบบซิงโครเมชคือตำแหน่งใด
    ก. เกียร์ 1 ข. เกียร์ 2
    ค. เกียร์ 3 **ง. เกียร์ 4**

12. เกียร์แบบเลื่อนเฟือง เฟืองที่อยู่หน้าเฟืองเพลาคลัตช์และอยู่หน้าเฟืองเกียร์ 2 เรียกเฟืองนี้ว่าอะไร
    ก. เดือยเฟือง ข. ซิงโครไนเซอร์
    ค. เฟืองเกียร์ 2 ง. เฟืองเกียร์ 3
13. เกียร์แบบใดที่เฟืองเข้าขบกันแล้วเกิดเสียงดังมาก
    ก. เฟืองขบกันตลอดเวลา **ข. เลื่อนเฟืองเข้าขบ**
    ค. ซิงโครเมช ง. โอเวอร์ไดรฟ์
14. ขณะเข้าเกียร์ความเร็วปลอกเลื่อนกับเฟืองไม่เท่ากันคือเกียร์แบบใด
    ก. เลื่อนเฟืองเข้าขบ ข. ซิงโครเมช
    ค. เฟืองขบกันตลอดเวลา ง. โอเวอร์ไดรฟ์
15. ขณะเข้าเกียร์ความเร็วปลอกเลื่อนกับเฟืองเท่ากันคือเกียร์แบบใด
    ก. เฟืองขบกันตลอดเวลา ข. เลื่อนเฟืองเข้าขบ
    ค. โอเวอร์ไดรฟ์ **ง. ซิงโครเมช**
16. ความเร็วเพลากลางมากกว่าความเร็วเพลาคลัตช์คือเกียร์แบบใด
    ก. เฟืองขบกันตลอดเวลา ข. เลื่อนเฟืองเข้าขบ
    ค. โอเวอร์ไดรฟ์ ง. คลัตช์เกียร์
17. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ชะลอความเร็วของเฟืองบนเพลากำลังในเกียร์แบบซิงโครเมชคือข้อใด
    ก. ฟันหน้าเฟือง ข. ปลอกเลื่อน
    ค. เฟืองทองเหลือง ง. คลัตช์เกียร์
18. ก่อนที่จะเลื่อนคันเข้าเกียร์ไปยังตำแหน่งเกียร์อื่นต้องถอยคันเข้าเกียร์มาตำแหน่งใด
    ก. เกียร์ 1 ข. เกียร์ 3
    ค. เกียร์ 5 **ง. เกียร์ว่าง**
19. เกียร์แบบซิงโครเมชชนิด 5 เกียร์ เฟืองจะขบกันตลอดเวลาจำนวนกี่คู่
    ก. 4 คู่ ข. 5 คู่
    ค. 6 คู่ **ง. 7 คู่**
20. จากข้อ 19 เพลาใดที่มีเฟืองหมุนฟรีอยู่บนเพลา
    ก. เพลากำลัง ข. เพลาคลัตช์
    ค. เพลารอง ง. เพลาข้อเหวี่ยง

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์รถยนต์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่องาน ถอดเกียร์รถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย สามารถปฏิบัติ งานถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ธรรมดา ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือการซ่อมได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
2.1.1.7 ตรวจสอบการรั่วซึมตามจุดที่กำหนด
2.1.1.8 ทดสอบและปรับแต่งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.9 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.10 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบเกียร์รถยนต์
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจบล็อก1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 คีมถ่างแหวน

5.4 เหล็กส่ง1 ชุด

5.5 ค้อนพลาสติก

5.6 เครื่องอัดไฮดรอลิก

5.7 เกียร์ขับหลัง5 เกียร์

5.6 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การถอดคันเกียร์ (Gear Shift)



มีหน้าที่ ควบคุมแกนก้ามปูเปลี่ยนเกียร์ในตำแหน่งต่าง ๆ นำเกียร์วางบนโต๊ะปฏิบัติงาน ใช้ประแจที่สะดวกถอดออก

การถอดเฟืองวัดความเร็ว(Speedo meter)



มีหน้าที่เปลี่ยนนความเร็วของเพลาส่งกำลังของเกียร์ขบเฟืองส่งผ่านสายสลิงเปลี่ยนเป็นความเร็วที่หน้าปัทม์ในห้องโดยสาร ใช้ประแจเบอร์10มม.

ข้อควรระวัง

1. ระวังเกลียวเสียจากการใช้ประแจไม่ถูกต้อง

การถอดสวติช์ไฟถอย (Revert Sensor Switch)



มีหน้าที่ควบคุมให้ไฟเตือนเกียร์ถอยสว่างขึ้นการถอดใช้ประแจเบอร์

ข้อควรระวัง

1. ระวังสายไฟสวิตช์ขาด

การถอดหัวหมูเกียร์(Clutch Cover)



เป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่งของเกียร์ที่ครอบชุดคลัตช์ไว้ติดตั้ง อุปกรณ์เช่นมอเตอร์สตาร์ทกระบอกปั๊มคลัตช์และยังเชื่อมต่อเครื่องยนต์กับเกียร์ใช้ประแจถอดหน้าแปลนปลอกเลื่อนลูกปืนกดคลัตช์ออก

การถอดกระเดื่องปลายคันเกียร์(Gear Shift Sring)



ทำหน้าที่เป็นสปริงกดดันให้คันเกียร์ให้กลับสู่ตำแหน่งเกียร์ว่างทุกครั้งที่เปลี่ยนเกียร์อยู่ด้านข้างซ้ายขวา ของที่เบ้าคันเกียร์ใช้ประแจเบอร์ 14 มม. แล้วจึงถอดเบ้าเกียร์ออกได้

ข้อควรระวัง

1. ระวังการใช้เครื่องมือเพราะเสื้อเกียร์ทำจากอลูมิเนียมจึงเสียหายได้ง่าย

การถอดเสื้อท้ายเกียร์(Rear Cover)



ครอบชุดควบคุมแกนก้ามปูเกียร์ซีลท้ายเกียร์และเพลาส่งกำลังหลังจากถอดอุปกรณ์ภายนอกเสื้อท้ายเกียร์ เช่น สายวัดความเร็วออกแล้วให้ใช้ประแจคลายนัทรอบๆ ออก

การเปิดฝาครอบเสื้อชุดเฟืองเกียร์



จะมีชุดเฟืองเกียร์ของเพลาส่งกำลังเพลารอง และชุดก้ามปูเปลี่ยนเกียร์เฟืองเกียร์สะพานถอยหลัง จะอยู่ กับฝาอีกด้านหนึ่ง

วิธีถอดชุดเฟืองเกียร์4 (Forth Gear)



เฟืองเกียร์4 คือเฟืองของเพลาคลัตช์ และใช้ร่วมเป็นเฟืองขับจากแผ่นคลัตช์ส่งผ่านให้กับเพลารอง

การถอดแหวนล็อกดุมเกียร์3-4



ใช้คีมถ่างปากแบนถอดแหวนล็อกออกจากปลายเพลาส่งกำลัง

การถอดชุดซิงโครไนเซอร์เกียร์3-4



ใช้มือถอดชุดซิงโครไนเซอร์

วิธีถอดชุดเฟืองเกียร์3 (Third Gear)



สามารถถอดได้ด้วยมือ

การถอดชุดเฟืองเกียร์1(First Gear)



ถอดออกได้ด้วยมือ

ข้อควรระวัง

1. ระวังอย่าให้ชิ้นส่วนหล่นหาย

การถอดชุดซิงโครไนเซอร์เกียร์1-2



ถอดออกได้ด้วยมือ

การถอดชุดเกียร์2 (Second Gear)



ถอดออกได้ด้วยมือ

การจัดวางลำดับชุดเฟืองเกียร์



จัดวางชุดเกียร์ตามลาดับเพื่อสะดวกในการประกอบกลับคืน

การเปิดฝาลูกปืนปูองกันเกียร์หลุด



ใช้ประแจเปิดฝาครอบสปริงลูกปืนล็อกเกียร์

การถอดสปริงดันลูกปืนปูองกันเกียร์หลุด (Check Ball)



สามารถถอดสปริงได้ด้วยมือ

วิธีดูดลูกปืนปูองกันเกียร์หลุด



ใช้ไขควงแม่เหล็กดูดลูกปืนออกจากรู ที่เสื้อเกียร์

ข้อควรระวัง

1. ระวังลูกปืนหล่นหาย

การตอกสลักแกนก้ามปูเกียร์5-ถอยหลัง

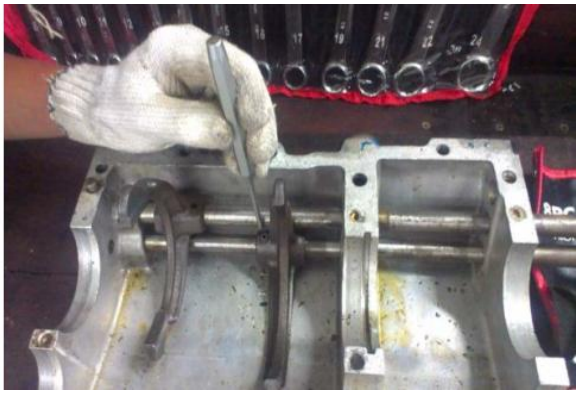


ใช้เหล็กส่งขนาดที่ถูกต้อง ตอกสลักล็อกก้ามปูเกียร์5

ข้อควรระวัง

1. เลือกขนาดเหล็กส่งที่เหมาะสมไม่เล็กไม่ใหญ่หากเล็กเกินไปปลายเหล็กส่งจะติดคาสลกัและเอาออกไม่ได้

การตอกสลักแกนก้ามปูเกียร์1-2



ใช้เหล็กส่งตอกสลักก้ามปูเกียร์1-2

การตอกสลักแกนก้ามปูเกียร์3-4



ใช้เหล็กส่งตอกสลักก้ามปูเกียร์3-4

การถอดแกนก้ามปูเกียร์(Gear Shift Rod)



การนำแกนก้ามปูออกต้องเลื่อนให้อยู่ในตำแหน่งเกียร์ว่างเพื่อให้ลูกปืนจมลงในร่องแกนเกียร์ก่อนจึงสามารถดึงแกนก้ามปูออกได้แล้วจึงนำลูกปืนป้องกันเกียร์เข้าซ้อน (Interlock ball) ออก

ข้อควรระวัง

1. หากไม่ทำตามวิธีดังกล่าวจะถอดไม่ออก และการถอดด้วยค้อน จะทำให้อุปกรณ์เสียหายได้



การเก็บกวาดพื้นที่ปฏิบัติงานด้วยการใช้ไม้กวาด หากมีน้ำมันหกลงพื้น ให้ใช้ขี้เลื่อย โรยและคลุกน้ำมันที่หกลงพื้น กวาดแล้วเช็ดอีกครั้ง



ทำความสะอาด เก็บเครื่องมือ อุปกรณ์เข้าตำแหน่งเดิมให้ครบ และเพื่อเป็นการตรวจสอบเครื่องมือ สร้างความพร้อมให้กับการปฏิบัติงานใน ครั้งต่อไป

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์รถยนต์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่องาน ตรวจสอบเกียร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย สามารถปฏิบัติ งานถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ธรรมดา ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือการซ่อมได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
2.1.1.7 ตรวจสอบการรั่วซึมตามจุดที่กำหนด
2.1.1.8 ทดสอบและปรับแต่งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.9 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.10 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบเกียร์รถยนต์
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจบล็อก1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 คีมถ่างแหวน

5.4 เหล็กส่ง1 ชุด

5.5 ค้อนพลาสติก

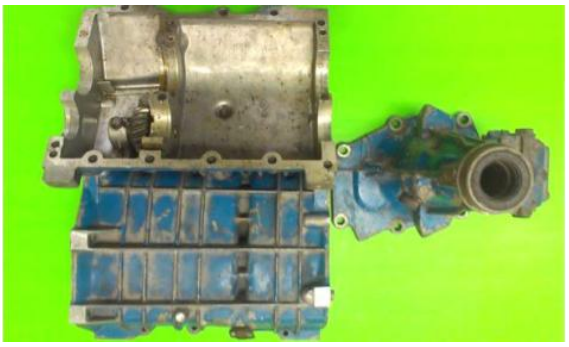
5.6 เครื่องอัดไฮดรอลิก

5.7 เกียร์ขับหลัง5 เกียร์

5.6 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

วิธีตรวจสอบเสื้อเกียร์



เสื้อเกียร์(Gear Housing) ประกอบชุดเฟืองรวมทั้งอุปกรณ์ควบคุมไว้ด้วยกันต้องเก็บรักษาน้ำมันหล่อลื่นได้ไม่รั่วซึมเสื้อเกียร์ต้องไม่ชำรุดแตก ร้าว เมื่อผ่านการถอดแล้วต้องเปลี่ยนซีล (Sea) ประเก็น (Gasket) ชุดซ่อมทั้งหมด

ข้อควรระวัง

1. เสื้อเกียร์ทำจากอลูมิเนียมมอัลลอย จึงต้องระวังในการปฏิบัติงาน

วิธีตรวจสอบเพลาส่งกำลัง



เพลาส่งกำลัง(Main Shaft) เป็นเพลาที่ประกอบเฟืองเกียร์รวมไว้ทั้งงหมด รับแรงบิดจากการขับของเฟืองและชุดซิงโครไนเซอร์โดยผ่านร่องสไปล์

การตรวจเพลาส่งกำลังเมื่อผ่านการใช้งานจเป็นต้องตรวจการสึกหรอของผิวทั่วไปจากสนิมที่เกิดขึ้นได้จากความชื้นสภาพร่องสไปล์จากแรงบิดและความคดงอของเพลา

วิธีตรวจสอบเพลาคลัตช์



เพลาคลัตช์(Clutch Shaft) เพลาคลัตช์เป็นเพลาตัวแรกที่รับแรงบิดจากเครื่องยนต์ผ่านชุดกดคลัตช์ส่งกาลังให้เพลารอง และทำหน้าที่เป็นเกียร์4ด้วยการตรวจเพลาคลัตช์ตรวจการสึกหรอของผิวทั่วไปจากสนิมที่เกิดขึ้นได้จากความชื้นสภาพฟันเฟืองร่องสไปล์ที่จากแรงบิดของดุมแผ่นคลัตช์

วิธีตรวจสอบเพลารอง



เพลารอง (Counter Shaft) หล่อเป็นชิ้นเดียวกับเพลาเพื่อความแข็งแรง เพราะเฟืองไม่จำเป็นต้องหมุนมีเพียงเฟืองเกียร์5 ลูกปืนเพลาที่สามารถถอดได้รับแรงบิดจากเพลาคลัตช์ด้วยเฟืองตัวแรก ส่วนเฟืองที่เหลือเป็นเฟืองขับเฟืองเกียร์การตรวจเพลาคลัตช์ตรวจการสึกหรอของผิวทั่วไปจากสนิมที่เกิดขึ้นได้จากความชื้นสภาพฟันเฟืองร่องสไปล์ของเฟืองเกียร์5 อาจมีการรูดได้

วิธีตรวจสอบเฟืองทองเหลือง



เฟืองทองเหลือง(Syncronizer Ring) มีความสำคัญมากต่อการทำงานของเกียร์เป็นตัวเชื่อมต่อปรับความเร็วให้กับชุดดุมเพลาส่งกำลังกับเฟืองเกียร์ก่อนจะเข้าขบกันได้อย่างนิ่มนวล

การตรวจสอบความฝืดร่วมกับเฟืองเกียร์



การตรวจสอบทำได้โดย ตรวจสภาพฟันร่องลิ่มและสันคมภายใน ซึ่งเป็นตัวให้ความฝืดกับหน้ากรวยสัมผัสของเฟืองเกียร์และต้องตรวจร่วมกับเฟืองเกียร์ด้วย

การตรวจสอบระยะห่างเฟืองทองเหลืองกับเฟืองเกียร์



การตรวจระยะห่างเฟืองวงแหวน ตามคู่มือซ่อม โดยใช้ฟิลเลอร์เกจวัดความห่างระหว่างเฟืองเกียร์กับเฟืองทองเหลืองค่ากำหนดให้ดูจากคู่มือซ่อม

การตรวจระยะห่างเฟืองวงแหวน ตามคู่มือซ่อม โดยใช้ฟิลเลอร์เกจวัดความห่างระหว่างเฟืองเกียร์กับเฟืองทองเหลืองค่ากำหนดให้ดูจากคู่มือซ่อม

วิธีตรวจสอบเฟืองเกียร์



เฟืองเกียร์(Gear) มีขนาดและฟันเกียร์แตกต่างกันซึ่งจะเป็นตัวกำหนดอัตราทด มีหลายแบบเช่นฟันตรง ฟันเฉียงหรือแบบตัวหนอน ต้องมีความแข็งแรงเพื่อทำหน้าที่เป็นเฟืองขับและเฟืองตาม โดยต้องสวมกับเพลา

ส่วนมากไม่พบการแตกร้าวแต่จะมีก็คือสนิมตามด เนื่องจากน้ำและความชื้นในกระปุกเกียร์ทำให้มีเสียงดังให้ตรวจสภาพของฟันเฟืองดังกล่าว

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์รถยนต์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่องาน ประกอบเกียร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย สามารถปฏิบัติ งานถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ธรรมดา ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือการซ่อมได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
2.1.1.7 ตรวจสอบการรั่วซึมตามจุดที่กำหนด
2.1.1.8 ทดสอบและปรับแต่งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.9 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.10 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบเกียร์รถยนต์
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจบล็อก1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 คีมถ่างแหวน

5.4 เหล็กส่ง1 ชุด

5.5 ค้อนพลาสติก

5.6 เครื่องอัดไฮดรอลิกส์

5.7 เกียร์ขับหลัง5 เกียร์

5.6 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การใส่ลูกปืนปูองกันเกียร์เข้าซ้อน



ต้องทำให้เป็นเกียร์ว่างลูกปืนจึงจะหลบลงร่องก่อนประกอบแกนเกียร์อื่น

การตอกสลักแกนก้ามปูเกียร์3-4

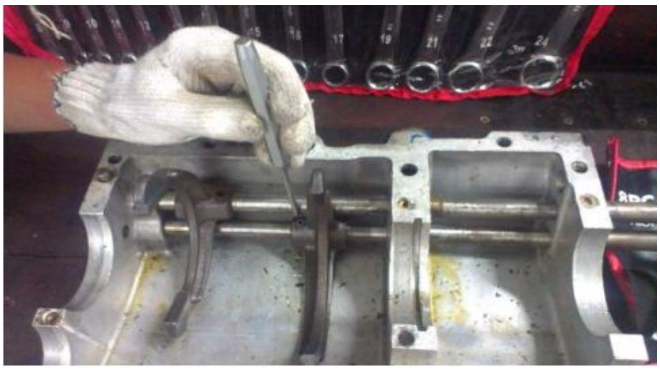


ใช้เหล็กส่งตอกสลักอย่างระวัง

ข้อควรระวัง

1. เลือกเหล็กส่งให้ถูกต้องไม่ใหญ่หรือเล็กเกินไป

การตอกแกนก้ามปูเกียร์1-2



ใช้เหล็กส่งตอกสลักอย่างระวัง

การตอกสลักลูกปืนล็อกแกนก้ามปูเกียร์ 5 – ถอยหลัง



ข้อควรระวัง

1. ระวังอย่าตอกสลักเกินตำแหน่ง

การใส่ลูกปืนล็อกแกนก้ามปูเกียร์สามารถใส่ลูกได้ด้วยมือเปล่า



ข้อควรระวัง

1. ระวังลูกปืนหล่นหาย

การใส่สปริงลูกปืนล็อกแกนก้ามปู



สามารถใส่ลูกปืนได้โดยไม่ต้องเรียงตำแหน่งเพราะมีขนาดเท่ากัน



ประกอบฝาครอบโดยหงายฝาขึ้นด้านบน

วิธีเตรียมชุดเฟืองลูกปืนและชุดซิงโคร ไนเซอร์เรียงชุดเฟืองเกียร์ตามตำแหน่งเพื่อสะดวกในการประกอบ

วิธีประกอบชุดเฟืองเกียร์ 2



ตำแหน่งนี้ไม่มีลูกปืนและบูชสามารถประกอบได้ด้วยมือ

วิธีประกอบชุดซิงโครไนเซอร์เกียร์1-2



สามารถประกอบได้ด้วยมือ

ข้อควรระวัง

1. ระวังชิ้นส่วนหล่นหายและปลอกเลื่อนผิดด้าน

วิธีประกอบชุดเกียร์1



มีบูชภายในสามารถประกอบได้ด้วยมือ

ข้อควรระวัง

1. ระวังชิ้นส่วนหล่นหายและบูชสลับตำแหน่ง

วิธีอัดลูกปืนตัวกลาง



ใส่ประกับใต้ลูกปืนตัวกลางเพลาอัดเพลาทางด้านหัวเพลา โดยใช้ไม้รองกันเสียหายให้ขอบลูกปืนหันไปทางท้ายเกียร์

วิธีประกอบชุดเฟืองเกียร์ถอยหลังสามารถ



ประกอบได้ด้วยมือให้ขอบบูชหันเข้าหาลูกปืน

วิธีประกอบชุดซิงโครไนเซอร์เกียร์5-ถอยหลัง



สามารถประกอบได้ด้วยมือ

วิธีประกอบชุดเฟืองเกียร์5



สามารถเพลาเกียร์ได้ด้วยมือประกอบบูชให้หันไปทางลูกปลาย

วิธีประกอบชุดเฟืองเกียร์5



ใส่ประกับใต้ลูกปืนอัดเพลาทางด้านหัวเพลาลง โดยใช้ไม้รองป้องกันเสียหาย

ข้อควรระวัง

1. หย่อนสลิงก่อนอัดไฮดรอลิกส์ป้องกันสลิงขาด

วิธีขันนัทชุดเฟืองเกียร์เพลาส่งกำลัง



ขันนัทท้ายเพลาเพลาเกียร์ตามคู่มือซ่อม

วิธีประกอบชุดเกียร์3



ตำแหน่งนี้ไม่มีบูชและลูกปืนสามารถประกอบได้ด้วยมือ

วิธีประกอบชุดซิงโครไนเซอร์เกียร์3-4



สามารถประกอบได้ด้วยมือ

วิธีใส่แหวนล็อกดุมชุดซิงโครไนเซอร์เกียร์3-4



ใช้คีมถ่างใส่แหวนล็อกหัวเพลาตำแหน่งชุดซิงโครไนเซอร์เกียร์3

วิธีประกอบชุดเกียร์4

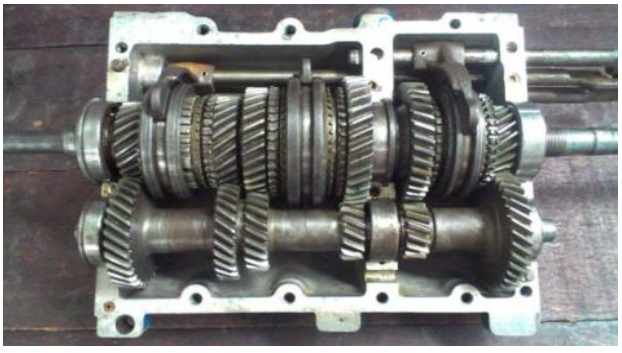


เรียงลูกปืนกระบอกด้วยความระมัดระวัง

ข้อควรระวัง

1. ระวังลูกปืนกระบอกหัวเพลาส่งกำลังหล่นหาย

วิธีจัดวางชุดเพลาเกียร์เข้ากับเพลารอง



ตรวจสอบความเรียบร้อย ทดลองเปลี่ยนเกียร์ว่างและเกียร์อื่นๆ หมุนได้คล่องแคล่ว

วิธีประกอบฝาเสื้อเกียร์



เลือกโบลท์ตามความยาวของเสื้อเกียร์ให้ถูกต้อง

ข้อควรระวัง

1. อย่าสลับตำแหน่งโบลท์จะทำให้น้ำมันเกียร์รั่ว

วิธีประกอบเสื้อท้ายเกียร์



ประกอบเสื้อท้ายเกียร์ด้วยความระมัดระวัง

วิธีประกระเดื่องกดปลายคันเกียร์



ใช้ประแจแหวนประกอบกระเดือง

วิธีประกอบหัวหมูเกียร์



ใช้ประแจกระบอกพร้อมด้ามต่อประกอบหัวหมูเกียร์ด้วยความระมัดระวัง

วิธีประกอบสวิตช์ไฟถอยหลัง



ใช้ประแจแหวนประกอบสวิตช์เกียร์ถอยหลัง

วิธีประกอบเฟืองวัดความเร็ว



ใช้ประแจเบอร์10 มม. ขันให้แน่น

การประกอบคันเกียร์



ใช้ประแจกระบอกพร้อมด้ามต่อขันนัทให้แน่นครบทุกตัว

ข้อควรระวัง

1. ในการขันโบลท์ทุกตัวต้องเปิดคู่มือซ่อมหากระบุไว้ในคู่มือต้องขันตามน้ำหนักที่ระบุไว้โดยเคร่งครัด

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{.....\times 20}{.....}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์รถยนต์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่องาน ถอดเกียร์รถยนต์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย สามารถปฏิบัติ งานถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ธรรมดา ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือการซ่อมได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
2.1.1.7 ตรวจสอบการรั่วซึมตามจุดที่กำหนด
2.1.1.8 ทดสอบและปรับแต่งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.9 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.10 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 ถอดชุดคันเกียร์

5.3 ถอดเฟืองวัดความเร็ว

5.4 ถอดสวิตช์ไฟถอยหลัง

5.5 ถอดหัวหมูเกียร์

5.6 ถอดกระเดื่องปลายคันเกียร์

5.7 ถอดเสื้อท้ายเกียร์

5.8 ถอดฝาครอบเกียร์

5.9 ถอดเพลาเกียร์

5.10 ถอดชุดเฟืองเกียร์

5.11 ถอดเฟืองสะพานเกียร์ถอยหลัง

5.12 ถอดชุดก้ามปูเปลี่ยน

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 1 โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 1 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	ใบมอบหมายงาน ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์รถยนต์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่องาน ตรวจสอบเกียร์รถยนต์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย สามารถปฏิบัติ งานถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ธรรมดา ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือการซ่อมได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
2.1.1.7 ตรวจสอบการรั่วซึมตามจุดที่กำหนด
2.1.1.8 ทดสอบและปรับแต่งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.9 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1. 10 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 ตรวจเพลาเกียร์

5.3 ตรวจเพลาคลัตช์

5.4 ตรวจเพลารอง

5.5 ตรวจสภาพเฟืองทองเหลือง

5.6 ตรวจความฝืดเฟืองทองเหลือง

5.7 ตรวจระยะห่างเฟืองทองเหลือง

5.8 ตรวจเฟืองเกียร์และลูกปืนเพลาเกียร์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 3 โดยใช้เวลา 30 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 2 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	ใบมอบหมายงาน ที่ 3	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์รถยนต์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่องาน ประกอบบนเกียร์รถยนต์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย สามารถปฏิบัติ งานถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ธรรมดา ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือการซ่อมได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
2.1.1.7 ตรวจสอบการรั่วซึมตามจุดที่กำหนด
2.1.1.8 ทดสอบและปรับแต่งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.9 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.10 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบคลัตช์รถยนต์
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบคลัตช์รถยนต์ตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 ประกอบชุดคันเกียร์

5.3 ประกอบเฟืองวัดความเร็ว

5.4 ประกอบสวิตช์ไฟถอยหลัง

5.5 ประกอบหัวหมูเกียร์

5.6 ประกอบกระเดื่องปลายคันเกียร์

5.7 ประกอบเสื้อท้ายเกียร์

5.8 ประกอบฝาครอบเกียร์

5.9 ประกอบเพลาเกียร์

5.10 ประกอบชุดเฟืองเกียร์

5.11 ประกอบเฟืองสะพานเกียร์ถอยหลัง

5.12 ประกอบชุดก้ามปูเปลี่ยน

5.13 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือ

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 3 โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 3 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลากลาง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อ งานบริการเพลากลาง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง ตรวจสอบและเปลี่ยนกากบาทเพลากลาง, ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง กากบาท เพลากลาง ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลารับและส่งกำลัง
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลารับและส่งกำลัง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชื่อชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังได้อย่างถูกต้อง
4.2 อธิบายหลักการทำงานของเพลารับและส่งกำลังได้อย่างถูกต้อง
4.3 ถอดเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง
4.4 ตรวจสอบเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง
4.5 ประกอบเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลารับและส่งกำลังรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. สาระการเรียนรู้

5.1 หน้าที่ของเพลารับและส่งกำลัง

5.2 โครงสร้างส่วนประกอบของเพลารับและส่งกำลัง

5.3 วิธีการถอด ตรวจสอบ และประกอบเพลารับและส่งกำลัง

5.4 วิเคราะห์ตรวจสอบข้อขัดข้องของเพลารับและส่งกำลัง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นก่อนเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียน นักศึกษา ทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงาน

6.1.1 หน้าที่ของเพลารับและส่งกำลัง

6.1.2 โครงสร้างส่วนประกอบของเพลารับและส่งกำลัง

6.1.3 วิธีการถอด ตรวจสอบ และประกอบเพลารับและส่งกำลัง

6.1.4 วิเคราะห์ตรวจสอบข้อขัดข้องของเพลารับและส่งกำลัง

6.2 ขั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักเรียน นักศึกษา ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล แล้วอภิปรายหน้าชั้นเรียน

6.2.3 นักเรียน นักศึกษา ปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

6.3 ขั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนในท้ายชั่วโมง

6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งใบงานปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียน วิชางานส่งกำลังรถยนต์ (20101–2004)

7.2 สื่อ PowerPoint

7.3 สื่อวีดีโอ

7.4 สื่อที่เป็นของจริง (ชิ้นส่วนของเกียร์อัตโนมัติ)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ใบงานเรื่องเพลารับและส่งกำลัง

8.1.2 แบบฝึกหัดเรื่องเพลารับและส่งกำลัง

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบบันทึกการปฏิบัติงาน (Checklist)

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 ปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามใบงาน ภายในเวลาที่กำหนด

9.1.2 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

9.1.3 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.2.3 การสัมภาษณ์

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....

ใบช่วยสอน

ใบช่วยสอน (Instruction Sheet)	การนำไปใช้
ใบความรู้ (Information Sheet)	ใช้เพื่อรวบรวม เรียบเรียง จัดระบบองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น อาจใช้ในกรณี ที่ต้องนำความรู้มาจากตำราหลายเล่ม หรือหนังสือเรียน มีเนื้อหาไม่ครบถ้วน
ใบงาน (Job Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางวิชาชีพให้มีสมรรถนะตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในบางศาสตร์ จะเรียกต่างการไปเช่น ใบทดลอง หรือใบประลอง (Lab Sheet) ใบกิจกรรม (Activity Sheet)
ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกในขั้นตอนหนึ่งของการปฏิบัติงาน หรืองานย่อยอย่างชัดเจน มักใช้ควบคู่กับ ใบงาน หรือใบมอบหมายงาน
ใบมอบหมายงาน (Assignment Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อ กำหนดงาน หรือมอบหมายงานให้ผู้เรียนนำไปศึกษาค้นคว้า และการปฏิบัติงาน

	ใบความรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลากลาง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการเพลากลาง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง ตรวจสอบและเปลี่ยนกากบาทเพลากลาง, ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง กากบาท เพลากลาง ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลารับและส่งกำลัง
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลารับและส่งกำลัง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชื่อชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังได้อย่างถูกต้อง
4.2 อธิบายหลักการทำงานของเพลารับและส่งกำลังได้อย่างถูกต้อง
4.3 ถอดเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง
4.4 ตรวจสอบเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง
4.5 ประกอบเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลารับและส่งกำลังรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

ข้อต่อและเพลากลาง

หน้าที่ของข้อต่อและเพลากลาง

รถยนต์ที่มีเครื่องยนต์อยู่ด้านหน้าและขับเคลื่อนล้อหน้าหรือรถยนต์ที่เครื่องยนต์อยู่ด้านหลังขับเคลื่อนล้อหลังจะไม่มีชุดเพลากลาง เนื่องจากเพลากระปุกเกียร์จะต่อโดยตรงไปยังเฟืองเดือยหมูในชุดเฟืองท้าย ส่วนรถยนต์ที่เครื่องยนต์อยู่ด้านหน้าและขับเคลื่อนล้อหลังจะมีข้อต่อและเพลากลางทำหน้าที่ส่งถ่ายแรงขับจากเพลาส่งกำลังของกระปุกเกียร์ส่งไปยังชุดเฟืองท้ายเพื่อหมุนเพลาข้างและล้อหลังตามลำดับ โดยข้อต่ออ่อนและข้อต่อเลื่อนทำหน้าที่เป็นตัวปรับทิศทางการหมุน เพื่อลดการสั่นสะเทือนและลดแรงบิดให้กับตัวเพลากลาง

1. รับแรงขับจากกระปุกเกียร์ รถยนต์ที่มีเครื่องยนต์อยู่ด้านหน้าจะส่งแรงขับจากกระปุกเกียร์ไปยังเฟืองท้ายและล้อหลัง โดยมีเพลากลางเป็นตัวรับแรงขับ

2. ส่งแรงขับให้ชุดเฟืองท้าย ขณะที่รถวิ่งไปนั้นล้อหลังของรถจะเต้นขึ้นลงตามสภาพของพื้นถนนเป็นเหตุให้ระยะห่างระหว่างกระปุกเกียร์กับเฟืองท้ายเปลี่ยนแปลงไปตามการขึ้นลงของล้อ เพลากลางที่ส่งกาลังไปยังเสื้อเฟืองท้ายจะต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอและปรับหน้าแปลนของเพลากลางขณะล้อเต้นให้เป็นไปอย่างถูกต้อง โดยมีข้อต่อเลื่อนเป็นตัวปรับระยะความยาวของเพลากลางและใช้ข้อต่ออ่อนเพื่อปรับการเปลี่ยนแปลงมุมของเพลากลาง

ส่วนประกอบของข้อต่อและเพลากลาง

1. ข้อต่อเลื่อน (Slip Joint) เป็นอุปกรณ์ตัวต่อของชุดเพลากลาง ประกอบด้วยเพลา ข้อต่อเลื่อนและปลอกข้อต่อเลื่อน เซาะร่องสวมกันพอดีหมุนไปด้วยกัน โดยจะทำหน้าที่ปรับช่วงต่อของเพลากลางให้ยืดและหดระยะลงได้ตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงของเพลากลาง โดยจะทำการหมุนส่งกำลังของเพลากลางรับแรงบิดและปรับช่วงสั้นยาวของเพลากลางตามความเหมาะสมของสภาวะการเปลี่ยนแปลงของช่วงส่งกำลังของรถยนต์เมื่อเกิดการสั่นสะเทือนระหว่างล้อกับตัวถังรถยนต์

2. ข้อต่ออ่อน (Universal Joint) เป็นอุปกรณ์ตัวต่อของเพลากลางทำหน้าที่เป็นตัวปรับการต่อของ หัวเพลาที่อยู่ต่างระดับกันให้สามารถส่งแรงขับหมุนของเพลากลางได้
ข้อต่ออ่อนแบ่งได้เป็น 4 ประเภท

2.1 แบบกากบาท

2.2 แบบสลักกับลูกกลิ้ง

2.3 แบบยางหรือผ้าใบ

2.4 แบบใช้กับความเร็วคงที่

3. ลูกปืนข้อต่ออ่อน เป็นลูกปืนแบบลูกปืนเข็มซึ่งจะอยู่ที่กรอบของตัวลูกปืนกับหัวต่อของกากบาทโดยมีจาระบีช่วยในการหล่อลื่นใช้กับข้อต่อแบบกากบาท ลูกปืนเข็มนี้จะวางเรียงเม็ดอยู่กับเบ้า โดยมีแหวนล็อกที่หัวเบ้าอีกทีหนึ่งเพื่อกันลูกปืนและเบ้าหลุดจากหัวกากบาท หัวของกากบาทสวมกับเบ้าลูกปืน

4. เพลากลาง (Propeller Shaft) เป็นเพลาส่งกำลังจากห้องเกียร์ไปยังชุดเฟืองท้ายของรถยนต์ชนิดเครื่องยนต์อยู่หน้า การส่งกำลังอยู่ตัวหลังจะต้องรับแรงบิดได้หลายระดับความเร็ว โดยไม่สั่นสะเทือนและเป็นการส่งกำลังที่มีมุมเปลี่ยนแปลงด้วยการเต้นขึ้นลงของล้อเวลาสัมผัสกับพื้นผิวถนนตามสภาวะต่างๆ กัน

เพลากลางแบ่งออกได้ 2 ประเภท

4.1 เพลากลางแบบท่อแรงบิด

4.2 เพลากลางแบบใช้ข้อต่ออ่อน

การทำงานของข้อต่อและเพลากลาง

เพลากลางส่งถ่ายแรงบิดจากเพลาส่งกำลังไปยังชุดเฟืองท้าย เพลาท้ายและล้อได้ตามลำดับ ขณะที่รถเคลื่อนที่เพลากลางจะเป็นตัวหมุนขับให้กับเฟืองท้ายในทิศทางการหมุนของเกียร์ รถยนต์วิ่งด้วยความเร็วสูงเพลากลางก็จะหมุนด้วยความเร็วของเครื่องยนต์ แรงเหวี่ยงที่เกิดขึ้นกับเพลากลางจะเพิ่มขึ้นด้วย เพลากลางจะปรับการสมดุลถ้าเพลาเกียร์ส่งกำลังขับหมุนสวนทาง

ปรับระยะและมุมการส่งแรงขับ เมื่อล้อหลังเต้นขึ้นลงตามสภาพผิวถนนจะก่อให้เกิดปัญหา คือ ทำให้มุมการส่งแรงขับระหว่างเพลาส่งกำลังของกระปุกเกียร์กับเพลากลางเปลี่ยนแปลงไป การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจึงต้องมีการนำข้อต่อมาช่วยยึดตัวเพลากระปุกเกียร์กับเฟืองท้าย

ทำให้เพลาตามหมุนด้วยความเร็วไม่คงที่ ทั้งที่มีความเร็วของเพลาขับเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ

ลดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางระหว่างเพลาขับและเพลาตาม ขณะที่รถวิ่งด้วยความเร็วสูงเพลากลางจะหมุนความเร็วรอบเท่ากับความเร็วของเครื่องยนต์ ถ้าเพลากลางเสียศูนย์หรือเสียการสมดุลจะทำให้เพลากลางเกิดการสั่นในขณะหมุน และถ้าเพลาคดก็จะทาให้เสียการสมดุลระหว่างเพลาขับและเพลาตาม

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เพลากลางติดตั้งอยู่ระหว่างอุปกรณ์ใด
   ก. เกียร์กับเพลาท้าย ข. เกียร์กับเฟืองท้าย
   ค. เกียร์กับเฟืองขับ ง. เกียร์กับแหนบ
2. รถยนต์ประเภทใดต่อไปนี้ที่ใช้เพลากลาง
   ก. เครื่องหน้าขับหน้า ข. เครื่องหน้าขับหลัง
   ค. เครื่องหลังขับหลัง ง. ถูกทุกข้อ
3. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของเพลากลาง
   ก. ส่งถ่ายแรงบิดและอาการหมุน ข. ส่งถ่ายแรงบิดขณะล้อเต้นขึ้น–ลง
   ค. ส่งถ่ายแรงบิดขณะเพลากลางเปลี่ยนมุม ง. ส่งถ่ายแรงบิดขณะเกียร์ตัดกำลัง
4. เพลากลางแบ่งออกเป็นกี่ชนิด
   ก. 2 ชนิด ข. 3 ชนิด
   ค. 4 ชนิด ง. 5 ชนิด
5. เพลากลางชนิดใดที่มีเพลากลมตันสอดอยู่ภายใน
   ก.เพลาท่อนเดียว ข. เพลากลางท่อนเดียว
   ค.เพลากลางท่อแรงบิด ง. เพลากลางใช้ข้อต่อ
6. เพลากลางที่ใช้ข้อต่อมากกว่าสามตัวคือข้อใด
   ก. เพลากลางสองท่อน ข. เพลากลางท่อนเดียว
   ค. เพลากลางท่อแรงบิด ง. เพลากลางใช้ข้อต่อ
7. เพลากลางที่ใช้ข้อต่อชนิดกากบาทสามตัวคือข้อใด
   ก. เพลาท่อนเดียว ข. เพลากลางสองท่อน
   ค. เพลากลางท่อแรงบิด ง. ผิดทุกข้อ
8. การขับเคลื่อนตัวรถให้เคลื่อนที่โดยผ่านจากล้อไปเพลากลางและไปผ่านตัวรถ คือเพลากลางชนิดใด
   ก. เพลาท่อนเดียว ข. เพลากลางท่อนเดียว
   ค. เพลากลางท่อแรงบิด ง. เพลากลางใช้ข้อต่อ
9. ขณะที่เพลากลางและกระปุกเกียร์อยู่ในระนาบเดียวเป็นผลให้เพลากลางมีลักษณะอย่างไร
   ก. เพลากลางยาวที่สุด ข. เพลากลางคดงอ
   ค. เพลากลางสั้นที่สุด ง. เพลากลางหมุนเร็วที่สุด
10. เพลากลางรับกำลังงานจากเพลาใด
   ก. เพลาคลัตช์ ข. เพลารอง
   ค. เพลาข้อเหวี่ยง ง. เพลากำลัง
11. ข้อต่อชนิดใดที่นิยมใช้กับเพลากลาง
   ก. ข้อต่อกากบาท–ข้อต่อเลื่อน ข. ข้อต่อกากบาท–ข้อต่อความเร็วคงที่
   ค. ข้อต่อยาง–ข้อต่อกากบาท ง. ข้อต่อสลักร้อยลูกกลิ้ง–ข้อต่อเลื่อน

12. โครงสร้างของเพลากลางชนิดใดที่มีลูกปืนรองรับ
    ก. เพลากลางท่อนเดียว ข. เพลากลางท่อแรงบิด
    ค. เพลากลางใช้ข้อต่อ ง. เพลากลางสองท่อน
13. ข้อต่ออ่อนชนิดใดส่งกำลังได้สม่ำเสมอดี
    ก. ความเร็วคงที่–ชนิดยางและผ้าใบ ข. กากบาท–ชนิดยางและผ้าใบ
    ค. ข้อต่อสลักร้อยลูกกลิ้ง–ความเร็วคงที่ ง. ข้อต่อสลักร้อยลูกกลิ้ง–กากบาท
14. ข้อต่อชนิดใดที่ทำหน้าให้เพลากลางเปลี่ยนความยาวได้
    ก. ข้อต่อกากบาท ข. ข้อต่อความเร็วคงที่
    ค. ข้อต่อสลักร้อยลูกกลิ้ง ง. ข้อต่อเลื่อน
15. ข้อต่อชนิดใดไม่สามารถทำให้เพลากลางเปลี่ยนแปลงมุมได้
    ก. ข้อต่อกากบาท ข. ข้อต่อเลื่อน
    ค. ข้อต่อความเร็วคงที่ ง. ข้อต่อชนิดยางและชนิดผ้าใบ
16. ข้อต่ออ่อนชนิดใดที่นิยมใช้กับเพลาขับล้อหน้า
    ก. ข้อต่อกากบาท ข. ข้อต่อเลื่อน
    ค. ข้อต่อความเร็วคงที่ ง. ข้อต่อสลักร้อยลูกกลิ้ง
17. ส่วนประกอบที่เรียกว่ารางในคือชิ้นส่วนของข้อต่อใด
    ก. ข้อต่อกากบาท ข. ข้อต่อเลื่อน
    ค. ข้อต่อชนิดยางและชนิดผ้าใบ ง. ข้อต่อความเร็วคงที่
18. ข้อต่อชนิดใดในเพลากลางที่สวมอยู่ในเพลาเกียร์
    ก. ข้อต่อกากบาท ข. ข้อต่อเลื่อน
    ค. ข้อต่อความเร็วคงที่ ง. ข้อต่อชนิดยางและชนิดผ้าใบ
19. ข้อต่อเลื่อนและข้อต่ออ่อนยึดติดเข้าด้วยกันโดยอุปกรณ์ใด
    ก. กากบาท ข. ก้ามปู
    ค. ร่องฟัน ง. แกนเพลากลาง
20. ร่องฟันใช้กับข้อต่อชนิดใด
    ก. ข้อต่อกากบาท ข.ข้อต่อความเร็วคงที่
    ค. ข้อต่อเลื่อน ง.ข้อต่อยางและผ้าใบ

7. เอกสารอ้างอิง

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. เพลากลางติดตั้งอยู่ระหว่างอุปกรณ์ใด

ก. เกียร์กับเพลาท้าย ข. เกียร์กับเฟืองท้าย

ค. เกียร์กับเฟืองขับ ง. เกียร์กับแหนบ

2. รถยนต์ประเภทใดต่อไปนี้ที่ใช้เพลากลาง

ก. เครื่องหน้าขับหน้า **ข. เครื่องหน้าขับหลัง**

ค. เครื่องหลังขับหลัง ง. ถูกทุกข้อ

3. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของเพลากลาง

ก. ส่งถ่ายแรงบิดและอาการหมุน ข. ส่งถ่ายแรงบิดขณะล้อเต้นขึ้น–ลง

ค. ส่งถ่ายแรงบิดขณะเพลากลางเปลี่ยนมุม **ง. ส่งถ่ายแรงบิดขณะเกียร์ตัดกำลัง**

4. เพลากลางแบ่งออกเป็นกี่ชนิด

ก. 2 ชนิด ข. 3 ชนิด

ค. 4 ชนิด ง. 5 ชนิด

5. เพลากลางชนิดใดที่มีเพลากลมตันสอดอยู่ภายใน

ก. เพลาท่อนเดียว ข. เพลากลางท่อนเดียว

ค. เพลากลางท่อแรงบิด ง. เพลากลางใช้ข้อต่อ

6. เพลากลางที่ใช้ข้อต่อมากกว่าสามตัวคือข้อใด

ก. เพลากลางสองท่อน ข. เพลากลางท่อนเดียว

ค. เพลากลางท่อแรงบิด ง. เพลากลางใช้ข้อต่อ

7. เพลากลางที่ใช้ข้อต่อชนิดกากบาทสามตัวคือข้อใด

ก. เพลาท่อนเดียว **ข. เพลากลางสองท่อน**

ค. เพลากลางท่อแรงบิด ง. ผิดทุกข้อ

8. การขับเคลื่อนตัวรถให้เคลื่อนที่โดยผ่านจากล้อไปเพลากลางและไปผ่านตัวรถ คือเพลากลางชนิดใด

ก. เพลาท่อนเดียว ข. เพลากลางท่อนเดียว

ค. เพลากลางท่อแรงบิด ง. เพลากลางใช้ข้อต่อ

9. ขณะที่เพลากลางและกระปุกเกียร์อยู่ในระนาบเดียวเป็นผลให้เพลากลางมีลักษณะอย่างไร

ก. เพลากลางยาวที่สุด ข. เพลากลางคดงอ

ค. เพลากลางสั้นที่สุด ง. เพลากลางหมุนเร็วที่สุด

10. เพลากลางรับกำลังงานจากเพลาใด

ก. เพลาคลัตช์ ข. เพลารอง

ค. เพลาข้อเหวี่ยง **ง. เพลากำลัง**

11. ข้อต่อชนิดใดที่นิยมใช้กับเพลากลาง
ก. ข้อต่อกากบาท–ข้อต่อเลื่อน ข. ข้อต่อกากบาท–ข้อต่อความเร็วคงที่
ค. ข้อต่อยาง–ข้อต่อกากบาท ง. ข้อต่อสลักร้อยลูกกลิ้ง–ข้อต่อเลื่อน

12. โครงสร้างของเพลากลางชนิดใดที่มีลูกปืนรองรับ
ก. เพลากลางท่อนเดียว ข. เพลากลางท่อแรงบิด
ค. เพลากลางใช้ข้อต่อ **ง. เพลากลางสองท่อน**

13. ข้อต่ออ่อนชนิดใดส่งกำลังได้สม่ำเสมอดี
ก. ความเร็วคงที่–ชนิดยางและผ้าใบ ข. กากบาท–ชนิดยางและผ้าใบ
ค. ข้อต่อสลักร้อยลูกกลิ้ง–ความเร็วคงที่ ง. ข้อต่อสลักร้อยลูกกลิ้ง–กากบาท

14. ข้อต่อชนิดใดที่ทำหน้าให้เพลากลางเปลี่ยนความยาวได้
ก. ข้อต่อกากบาท ข. ข้อต่อความเร็วคงที่
ค. ข้อต่อสลักร้อยลูกกลิ้ง **ง. ข้อต่อเลื่อน**

15. ข้อต่อชนิดใดไม่สามารถทำให้เพลากลางเปลี่ยนแปลงมุมได้
ก. ข้อต่อกากบาท **ข. ข้อต่อเลื่อน**
ค. ข้อต่อความเร็วคงที่ ง. ข้อต่อชนิดยางและชนิดผ้าใบ

16. ข้อต่ออ่อนชนิดใดที่นิยมใช้กับเพลาขับล้อหน้า
ก. ข้อต่อกากบาท ข. ข้อต่อเลื่อน
ค. ข้อต่อความเร็วคงที่ ง. ข้อต่อสลักร้อยลูกกลิ้ง

17. ส่วนประกอบที่เรียกว่ารางในคือชิ้นส่วนของข้อต่อใด
ก. ข้อต่อกากบาท ข. ข้อต่อเลื่อน
ค. ข้อต่อชนิดยางและชนิดผ้าใบ **ง. ข้อต่อความเร็วคงที่**

18. ข้อต่อชนิดใดในเพลากลางที่สวมอยู่ในเพลาเกียร์
ก. ข้อต่อกากบาท **ข. ข้อต่อเลื่อน**
ค. ข้อต่อความเร็วคงที่ ง. ข้อต่อชนิดยางและชนิดผ้าใบ

19. ข้อต่อเลื่อนและข้อต่ออ่อนยึดติดเข้าด้วยกันโดยอุปกรณ์ใด
ก. กากบาท **ข. ก้ามปู**
ค. ร่องฟัน ง. แกนเพลากลาง

20. ร่องฟันใช้กับข้อต่อชนิดใด
ก. ข้อต่อกากบาท ข. ข้อต่อความเร็วคงที่
ค. ข้อต่อเลื่อน ง. ข้อต่อยางและผ้าใบ

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลากลาง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน ถอดข้อต่อเพลากลาง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง ตรวจสอบและเปลี่ยนกากบาทเพลากลาง, ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง กากบาท เพลากลาง ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.3.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลารับและส่งกำลัง
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลารับและส่งกำลัง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.2 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลาได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจแหวน 1 ชุด
5.2 ประแจกระบอก 1 ชุด
5.3 ปากกาลิควิด
5.4 รถฝึกปฏิบัติ
5.5 ถาดใส่ชิ้นงาน
5.5 ผ้าสะอาด
5.6 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

หลักวิธีการบริการถอดข้อต่อเพลากลาง



การตรวจสอบกากบาทเพลากลาง เป็นการตรวจสอบก่อนการถอด สามารถทำให้ได้ตรวจความผิดปกติจากการใช้งานร่วมกันระหว่างชิ้นส่วนอื่นด้วยการโยก และบิดไปมาเพื่อหาความหลวม คลอน การถอดหน้าแปลนเพลากลาง หลังทำเครื่องหมายที่กากบาทตัวต่อเฟืองท้ายให้ใช้ประแจแหวนถอดสลับตรงกันข้าม

ข้อควรระวัง

1. อย่าลืมทำเครื่องหมายด้วยปากกาลิควิด



ดึงเพลากลางออกจากเกียร์ เมื่อถอดหน้าแปลนเพลากลาง ด้านต่อเฟืองท้ายแล้วสามารถถอดเพลากลางออกจากเกียร์ได้ด้วยความระวัง



การอุดซีลท้ายเกียร์ ใช้ข้อต่อเก่าให้ตรงรุ่นอุดซีลกันน้ำมันเกียร์รั่วไหล



ใช้ปากกาลิคควิด(Liquid) ทำเครื่องหมาย ระหว่างกากบาทเพลากลางและกากบาทข้อต่อ



การถอดแหวนล็อก ใช้ไขควงปากแบนงัดแหวนล็อกตลับลูกปืนออก



ใช้ค้อนเคาะ ให้ตลับลูกปืนคลายตัว



การถอดกากบาทด้วยลูกประแจกระบอก เลือกลูกประแจกระบอก ที่ด้านหนึ่งมีขนาดใหญ่กว่าตลับลูกปนืและอีกด้านหนึ่งแล้วจึงอัดปากกาเข้า



ใช้ปากกาจับตลับลูกปืน หมุนไปมาให้ตลับลูกปืนอิสระ



การอัดดันตลับลูกปืน ดันลูประแจให้ตลับลูกปืนโพล่ออกมา พอประมาณให้ปากกาจับได้พอ

ข้อควรระวัง

1. ระวังอย่าดันลูกประแจฝั่งตรงข้ามหลุดเข้าไปเกินเสื้อจะไม่สามารถดันกลับได้



การถอดตลับลูกปืนด้านตรงข้าม เมื่อตลับลูกปืนออกแล้วให้ใช้ประแจกระบอกขนาด 17 มม. สวมหัวกากบาท



ประแจกระบอกเบอร์17 มม. จะสวมหัวกากบาทได้พอดีและความโตด้านนอกของประแจกระบอก จะประคองกากบาท ไม่ให้กากบาทเอียง จะทำให้อัดกากบาทกลับได้โดยไม่เอียงไปทางใดทางหนึ่งและติดขัดไม่สามารถอัดกากบาทกลับทางเดิมได้



ประแจแหวน คลายโบลท์ออกจากหน้าแปลน



คลายนัทยึดหน้าแปลนลูกปืนเพลากลาง ลูกปืนเพลากลางหมุนตามต้องใช้เครื่องมือพิเศษกันหมุนตาม แล้วจึงใช้ลูกประแจกระบอกคลายออก



การถอดลูกปืนรับเพลากลาง
สวมนัทตัวเดิมที่ถอดออกจากเพลาท่อนลูกปืนเพลากลาง เคาะด้วยค้อน
ข้อควรระวัง
1. สวมนัทเพลาก่อนเคาะปูองกันเกลียวเสียหาย



ถอดลูกปืนเพลากลางออกมาตรวจเปลี่ยน ทำความสะอาดเตรียมตรวจสอบ

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....} \times 20}{\text{.....}}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลากลาง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน ตรวจสอบเพลากลาง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง ตรวจสอบและเปลี่ยนกากบาทเพลากลาง, ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง กากบาท เพลากลาง ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลารับและส่งกำลัง
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลารับและส่งกำลัง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.2 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลาได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติ ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจแหวน 1 ชุด
5.2 ประแจกระบอก 1 ชุด
5.3 ปากกาลิควิด
5.4 รถฝึกปฏิบัติ
5.5 ถาดใส่ชิ้นงาน
5.5 ผ้าสะอาด
5.6 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

วิธีการตรวจสอบข้อต่อเพลากลาง



การตรวจความคล่องตัว สวมถุงมือจับข้อต่อทั้งสองด้านโยก และหมุนไปพร้อมกันโดยใช้ความรู้สึกที่ส่งผ่าน



การตรวจความแน่นของลูกปืนเข็มกากบาท ใช้ตราชั่งตรวจสอบความตึงของลูกปืนกากบาทอย่างละเอียด ด้วยตราชั่งดิจิตอล ต้องมีความหนืดได้ตามคู่มือ



การตรวจลูกปืนเพลากลาง ใช้มือข้างที่ไม่สวมถุงมือสัมผัสความรู้สึกของลูกปืนด้วยการหมุน



ตรวจสภาพยางซับการ
ตรวจรอยฉีกขาดโดยต้องปลิ้นดูให้
ถ้าพบให้ทำเปลี่ยนใหม่

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
8.3 การสัมภาษณ์
8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน		**วันที่เริ่มงาน**			
ผู้ปฏิบัติ		**ผู้ประเมิน**			
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.
บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**
วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลากลาง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน ประกอบเพลากลาง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง ตรวจสอบและเปลี่ยนกากบาทเพลากลาง, ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง กากบาท เพลากลาง ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลารับและส่งกำลัง
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลารับและส่งกำลัง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.2 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลาได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจแหวน 1 ชุด
5.2 ประแจกระบอก 1 ชุด
5.3 ปากกาลิควิด
5.4 รถฝึกปฏิบัติ
5.5 ถาดใส่ชิ้นงาน
5.5 ผ้าสะอาด
5.6 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน



การเตรียมกากบาท ตรวจสอบกากบาทใหม่ต้องมีอุปกรณ์ครบ คือ กากบาทพร้อมตลับลูกปืน หัวอัดจารบี แหวนล็อกตลับลูกปืน



ประกอบอุปกรณ์ใหม่เข้ากัน ประกอบหัวอัดจารบีเข้ากับกากบาท



เติมจารบีใหม่ ด้วยใช้นิ้วปาดเข้าไปในลูกปืนเข็มของตลับลูกปืน



การประกอบกากบาทเพลากลาง ให้ตรงตามตำแหน่งเดิมที่ใช้ค้อนเคาะตลับลูกปืนเบา ๆ ทั้งสองด้าน



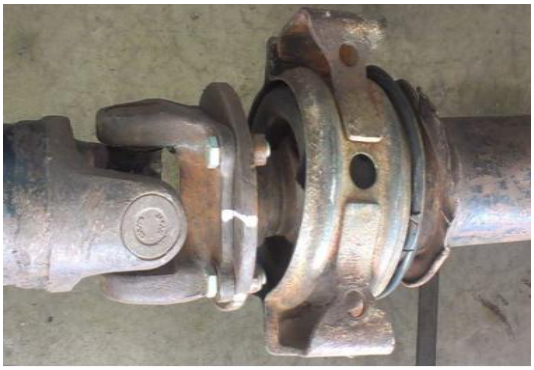
การประกอบตลับลูกปืนเพลากลาง ใช้ประแจกระบอกด้านบน วางอัดตลับลูกปืนตามรูปอย่างระวังจนพอสวมแหวนล็อก



การประกอบลูกปืนเพลากลาง ให้ตรงตามตำแหน่งที่ทำเครื่องหมายไว้สวมอัดนัทให้ได้ตามคู่มือซ่อม ด้วยการใช้เหล็กขัดหน้าแปลนเพลา



การประกอบหน้าแปลนเพลากลาง ตัวที่สองให้ตรงตามตำแหน่งที่



การขันโบลท์หน้าแปลนเพลากลาง ขันอัดนัทหน้าแปลนลูกปืนเพลากลางตามคู่มือซ่อม



การเก็บกวาดพื้นที่ปฏิบัติงาน ด้วยการใช้ไม้กวาด หากมีน้ำมันหกลงพื้นให้ใช้ขี้เลื่อยและคลุกน้ำมันที่หกลงพื้นกวาดแล้วเช็ดอีกครั้ง



ทำความสะอาด เก็บเครื่องมืออุปกรณ์ตำแหน่งเดิมให้ครบ และเพื่อเป็นการตรวจสอบเครื่องมือสร้างความพร้อมในการปฏิบัติงาน

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลากลาง	ทฤษฎี 2 ชม.
ชื่องาน ถอดข้อต่อเพลากลาง		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง ตรวจสอบและเปลี่ยนกากบาทเพลากลาง, ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง กากบาท เพลากลาง ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลารับและส่งกำลัง
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลารับและส่งกำลัง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.2 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลาได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 ทำเครื่องหมายที่ข้อต่อ เพลากลางกับเฟืองท้าย

5.3 ขันโบลท์ยึดหน้าแปลนเพลากลางออก

5.4 ถอดกากบาทข้อต่อ เพลากลาง

5.5 ถอดลูกปืนเพลากลาง

5.6 ทำความสะอาดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 1 โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 1 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	ใบมอบหมายงาน ที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลากลาง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน ตรวจสอบเพลากลาง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง ตรวจสอบและเปลี่ยนกากบาทเพลากลาง, ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง กากบาท เพลากลาง ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลารับและส่งกำลัง
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลารับและส่งกำลัง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.2 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลาได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 ทำเครื่องหมายที่ข้อต่อ เพลากลางกับเฟืองท้าย

5.3 ขันโบลท์ยึดหน้าแปลนเพลากลางออก

5.4 ตรวจสอบลูกปืน เพลากลาง

5.5 ตรวจสอบยางลูกปืน เพลากลาง

5.6 ทำความสะอาดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 2 โดยใช้เวลา 15 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 2 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	ใบมอบหมายงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลากลาง	ทฤษฎี 2 ชม.
ชื่องาน ประกอบเพลากลาง		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง ตรวจสอบและเปลี่ยนกากบาทเพลากลาง, ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลัง กากบาท เพลากลาง ยอยยาง และแบริ่ง ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลารับและส่งกำลัง
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลารับและส่งกำลังตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลารับและส่งกำลัง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.2 ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลาได้ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง
4.4 ประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม
4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.6 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 ทำเครื่องหมายที่ข้อต่อ เพลากลางกับเฟืองท้าย

5.3 ขันโบลท์ยึดหน้าแปลนเพลากลาง

5.4 ประกอบกากบาทข้อต่อ เพลากลาง

5.5 ประกอบลูกปืนเพลากลาง

5.6 ทำความสะอาดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 3 โดยใช้เวลา 15 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 3 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2. การสาธิตการปฏิบัติงาน

3. การสัมภาษณ์

4. แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....} \times 20}{\text{.....}}$				

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเฟืองท้ายรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อ งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติ งานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติงานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/ถอด/เปลี่ยนซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเฟืองท้าย

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้าย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชื่อชิ้นส่วนของเฟืองท้ายได้อย่างถูกต้อง

4.2 อธิบายหลักการทำงานของเฟืองท้ายได้อย่างถูกต้อง

4.3 ถอดเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 ตรวจสอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 ประกอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้ายตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. สาระการเรียนรู้

5.1 หน้าที่ของเฟืองท้าย

5.2 โครงสร้างส่วนประกอบของเฟืองท้าย

5.3 วิธีการถอด ตรวจสอบ และประกอบเฟืองท้าย

5.4 วิเคราะห์ตรวจสอบข้อขัดข้องของเฟืองท้าย

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียน นักศึกษา ทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงาน

6.1.2 หน้าที่ของเฟืองท้าย

6.1.3 โครงสร้างส่วนประกอบของเฟืองท้าย

6.1.4 วิธีการถอด ตรวจสอบ และประกอบเฟืองท้าย

6.1.5 วิเคราะห์ตรวจสอบข้อขัดข้องของเฟืองท้าย

6.2 ขั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักเรียน นักศึกษา ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล แล้วอภิปรายหน้าชั้นเรียน

6.2.3 นักเรียน นักศึกษา ปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

6.3 ขั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนในท้ายชั่วโมง

6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งใบงานปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิชางานส่งกำลังรถยนต์ (20101–2004)
2. สื่อ PowerPoint
3. สื่อวีดีโอ
4. สื่อที่เป็นของจริง (ชิ้นส่วนของเฟืองท้าย)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ใบงานเรื่องเฟืองท้าย

8.1.2 แบบฝึกหัดเรื่องเฟืองท้าย

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบบันทึกการปฏิบัติงาน (Checklist)

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1. ปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามใบงาน ภายในเวลาที่กำหนด

9.1.2. ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

9.1.3. ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1.การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2.2. การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.2.3. การสัมภาษณ์

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

ใบช่วยสอน

ใบช่วยสอน (Instruction Sheet)	การนำไปใช้
ใบความรู้ (Information Sheet)	ใช้เพื่อรวบรวม เรียบเรียง จัดระบบองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น อาจใช้ในกรณี ที่ต้องนำความรู้มาจากตำราหลายเล่ม หรือหนังสือเรียน มีเนื้อหาไม่ครบถ้วน
ใบงาน (Job Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางวิชาชีพให้มีสมรรถนะตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในบางศาสตร์ จะเรียกต่างการไปเช่น ใบทดลองหรือใบประลอง (Lab Sheet) ใบกิจกรรม (Activity Sheet)
ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกในขั้นตอนหนึ่งของการปฏิบัติงาน หรืองานย่อยอย่างชัดเจน มักใช้ควบคู่กับ ใบงาน หรือใบมอบหมายงาน
ใบมอบหมายงาน (Assignment Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อ กำหนดงาน หรือมอบหมายงานให้ผู้เรียนนำไปศึกษาค้นคว้า และการปฏิบัติงาน

	ใบความรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเฟืองท้ายรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติ งานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติงานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/ถอด/เปลี่ยนซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเฟืองท้าย

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้าย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชื่อชิ้นส่วนของเฟืองท้ายได้อย่างถูกต้อง

4.2 อธิบายหลักการทำงานของเฟืองท้ายได้อย่างถูกต้อง

4.3 ถอดเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 ตรวจสอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 ประกอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

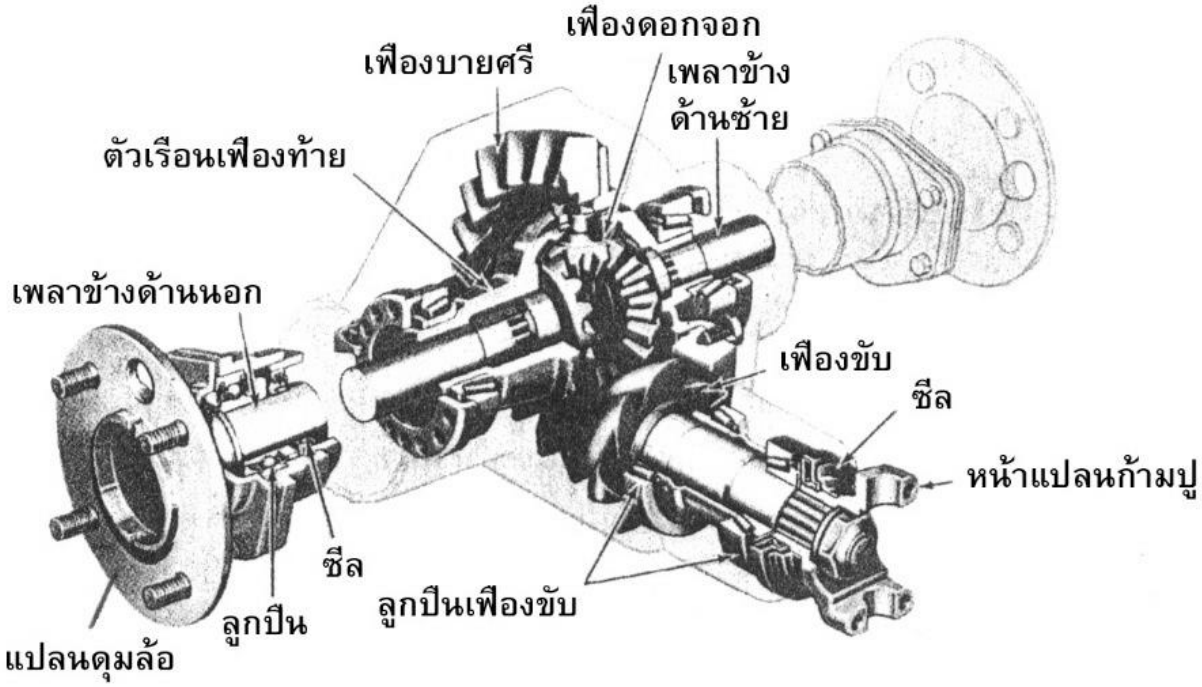
4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้ายตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

เฟืองท้ายรถขับล้อหลัง

หน้าที่ของชุดเฟืองท้ายรถขับล้อหลัง

เฟืองท้าย (Differential) เป็นชุดเฟืองที่อยู่ในเสื้อเพลาหลังหรือใกล้ห้องส่งกำลังของรถยนต์ที่ขับเคลื่อนล้อหน้าทำหน้าที่ถ่ายทอดกำลังจากเครื่องยนต์ผ่านเพลากลางไปยังล้ออีกทีหนึ่ง จุดประสงค์ของเฟืองท้ายก็เพื่อให้ล้อข้างซ้ายหรือข้างขวาหมุนด้วยความเร็วที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะขณะที่เลี้ยวโค้งหรือขับขี่รถบนถนนที่ขรุขระ



รูปที่1 แสดงตำแหน่งติดตั้งเฟืองท้ายรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลัง

หน้าที่ของชุดเฟืองท้าย

1. ยึดล้อทั้งสองข้างให้ตั้งตรงและขับเคลื่อนให้ล้อหมุนไปข้างหน้าและถอยหลังได้ การส่งแรงขับของระบบการส่งกำลังจากเครื่องยนต์ผ่านไปยังเพลาท้ายนั้น เพลาท้ายถูกยึดด้วยล้อทั้งสองข้าง เมื่อเครื่องยนต์ส่งแรงขับไปยังชุดเฟืองท้าย ทำให้เพลาท้ายทั้งสองข้างถูกยึดให้เป็นตัวเดียวกัน โดยมีเฟืองดอกจอกเป็นตัวล็อกการส่งกำลังจากเฟืองท้ายด้วยเฟืองเดือยหมู ซึ่งจะขับให้เฟืองวงแหวนหมุนเคลื่อนที่ไปข้างหน้าหรือถอยหลังได้

2. ขับเคลื่อนล้อหลังทั้งสองข้างให้หมุนไปด้วยความเร็วเท่ากันและไม่เท่ากันได้ขณะเลี้ยวรถ การส่งกำลังของเครื่องยนต์ผ่านไปยังเพลาขับของเฟืองท้าย เพลาของเฟืองเดือยหมูจะทำหน้าที่ขับให้เฟืองวงแหวนหมุนในแนวตั้งฉากต่อกัน เฟืองวงแหวนจะยึดอยู่กับเสื้อของเฟือง ดอกจอก เมื่อเฟืองวงแหวนถูกขับให้หมุนโดยเฟืองเดือยหมู ชุดเสื้อเฟืองดอกจอกซึ่งมี เพลาท้ายสวมอยู่ เฟืองดอกจอกก็จะพาให้เพลาท้ายทั้งสองข้างหมุนไปในเดียวกัน

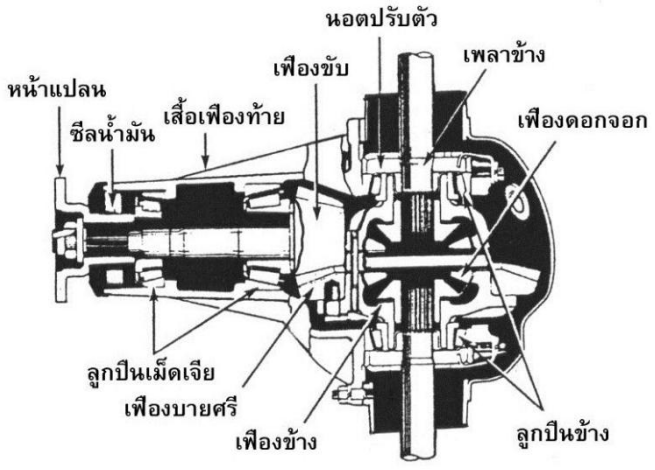
3. รับแรงผลักดันจากล้อส่งไปยังโครงรถโดยผ่านแหนบหรือท่อนแรงบิดเฟืองท้าย เมื่อได้รับแรงขับจากระบบส่งกำลังจะขับเคลื่อนให้ล้อหมุน รถเคลื่อนที่ไปข้างหน้าจะเกิดพลังงานจลน์ ผลักดันให้ตัวรถเคลื่อนที่ไปได้ตามทิศทางการส่งกำลังของระบบส่งกำลัง

4. รองรับน้ำหนักด้านท้ายรถ ดังกล่าวแล้วว่าการขับเคลื่อนล้อหลังเริ่มจากตัวเครื่องยนต์ส่งกำลังไปยังเฟืองท้ายผ่านเพลาท้ายและล้อรถยนต์นั้น การออกแบบของเฟืองท้ายจะติดตั้งอยู่ในเสื้อเฟืองท้ายและเพลาท้าย การรองรับน้ำหนักของตัวรถก็จะวางอยู่บนเสื้อของเพลาท้ายด้วยแหนบหรือคอยล์สปริงเพื่อส่งน้ำหนักลงตรงกลางของเพลาและดุมล้อให้ได้ศูนย์

5. ใช้ติดตั้งส่วนประกอบอื่นๆ เสื้อเฟืองท้ายและเพลาท้ายจะต้องจัดวางอุปกรณ์อื่นๆ ให้ได้ระดับได้ศูนย์ ด้วยการวางแหนบ คอยล์สปริง โช้กอัพระหว่างเสื้อเฟืองท้ายกับตัวถังรถยนต์ต้องวางให้ได้ศูนย์โดยมีหูแหนบยึดติดที่ปลายแหนบทั้งสองข้างกับโครงรถที่ดุมล้อจะเป็นที่ติดตั้งระบบเบรกของรถยนต์

ส่วนประกอบของเฟืองท้ายรถขับล้อหลัง

1. เสื้อเพลาท้าย (Rear Axle Housing) เป็นส่วนประกอบที่อยู่ด้านนอกของเฟืองท้ายทำด้วยเหล็กกล้าอัดขึ้นรูปแล้วนำมาเชื่อมประกอบกันแต่ก็มีบ้างที่ทำจากเหล็กหล่อทั้งหมดเสื้อเฟืองท้ายจะหุ้มห่อเฟืองท้ายและกักเก็บน้ำมันหล่อลื่นชุดเฟืองท้าย



รูปที่ 2 โครงสร้างส่วนประกอบของเฟืองท้าย

1.1 เสื้อเพลาท้ายแบบแบนโจ (Banjo Type) เป็นแบบที่ใช้แขนบังคับ ทาหน้าที่รักษาตำแหน่งระหว่างเสื้อเพลากับล้อรับแรงหมุนจากการขับเคลื่อนรถยนต์และการเบรกรถ โดยมีเหล็กยึดแนวขวางเพื่อรักษาสมดุลของรถและเพิ่มการเกาะถนนของรถให้ดียิ่งขึ้น

1.2 เสื้อเพลาท้ายแบบแยกส่วน (Split Type) เป็นแบบที่เพลาท้ายแยกออกจากกัน เพลาท้ายแบบนี้จะยึดติดไว้ด้วยสกรู มีน้ำหนักน้อย ใช้กับแหนบล้อหลัง ส่วนประกอบไม่มากนัก แต่ต้องคอยหมั่นดูแลในการซ่อมบำรุง

1.3 เสื้อเพลาท้ายแบบอิสระ (Independent Type) จะใช้กับล้ออิสระ โดยที่ล้อแต่ละข้างเต้นได้อิสระไม่ส่งผลไปยังล้ออื่น น้ำหนักใต้สปริงของระบบรองรับน้อย ล้อจึงเกาะถนนได้ดีทำให้รถวิ่งได้อย่างนิ่มนวล

2. ชุดเฟืองท้าย (Differential Unit) เป็นชุดเฟืองท้ายที่ทำหน้าที่รับแรงขับจากเพลากลางแล้วส่งแรงขับให้กับเฟืองวงแหวน เฟืองทั้งคู่นี้จะเป็นตัวทำงานหลักและออกแรงบิดในการขับเคลื่อน

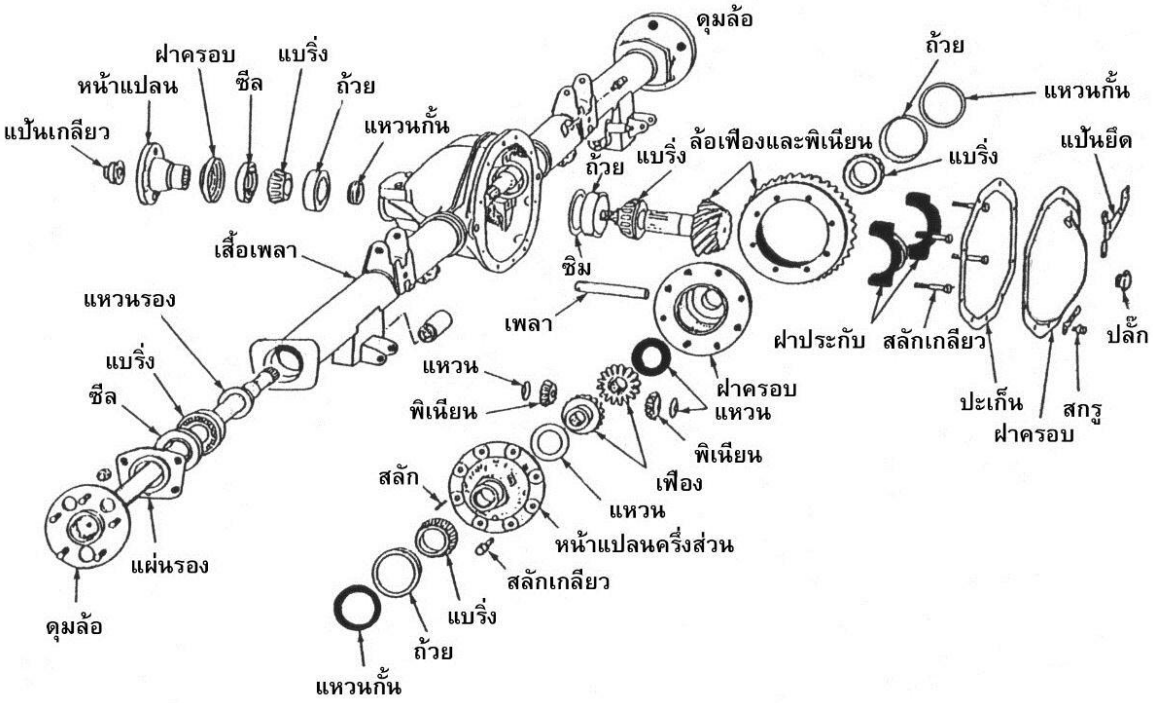
2.1 เฟืองฟันตรง (Spur Bevel Gear)

2.2 เฟืองวงแหวน (Ring Gear)

2.3 เฟืองฟันโค้ง (Spiral Bevel Gear)

2.4 เฟืองฟันโค้งเฉียง (Hypoid Bevel Gear)

2.5 เฟืองตัวหนอน (Worm Gear)



รูปที่ 3 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของชุดเฟืองท้าย

หลักการทำงานของเฟืองท้าย

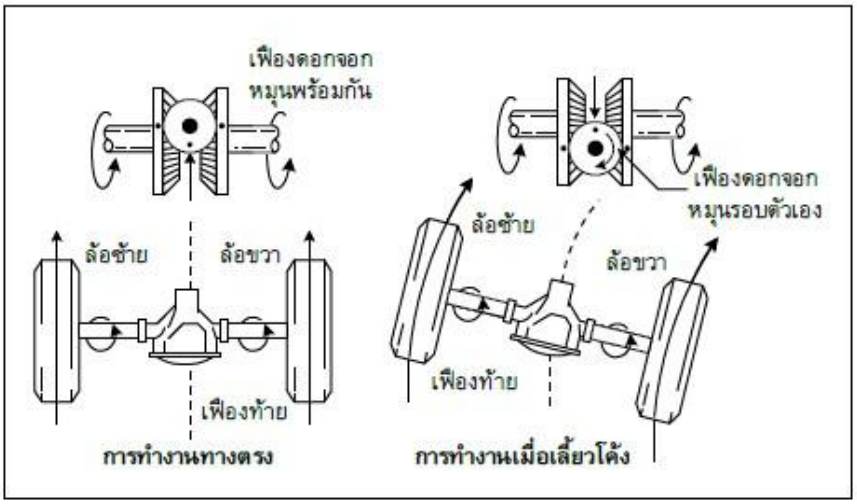
เฟืองเดือยหมู (Drive Pinion) ทำหน้าที่ถ่ายทอดกำลังงานของเครื่องยนต์โดยตรงไปยังเฟืองวงแหวนหรือเฟืองบายศรีให้เปลี่ยนทิศทาง

เฟืองวงแหวน (Ring Gear) เป็นเฟืองวงกลมตรงกลางเจาะว่างเพื่อให้สวมเข้ากับเสื้อเฟืองท้าย ประกอบอยู่กับชุดเฟืองดอกจอก มีการหมุนช้ากว่าเฟืองเดือยหมู

ชุดเฟืองดอกจอก เป็นเฟืองเฉียงๆ หมุนไปรอบๆ พร้อมกับเฟืองวงแหวนเพื่อแบ่งแยกกำลังงานการขับไปยังเพลาข้างซ้ายและขวา

เสื้อเฟืองดอกจอก เป็นโพรงกลม ตรงส่วนปลายทั้งสองข้างมีลูกปืนกลมสวมอยู่และหมุนฟรีอยู่ในเรือนเฟืองท้าย เป็นที่ติดตั้งอุปกรณ์เฟืองท้ายทั้งหมด

เฟืองเพลาขับล้อ เป็นเฟืองเฉียงโดยที่ตรงกลางเจาะรูใหญ่และทำเป็นร่องฟันใช้สวมเพลาข้างซ้ายขวา



รูปที่ 4 แสดงลักษณะการทำงานของเฟืองท้าย

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เฟืองท้ายประกอบอยู่ด้านหลังของรถยนต์รับกำลังมาจากข้อใด
   ก.เฟืองวงแหวน ข.เฟืองขับ
   ค.เพลากลาง ง.เกียร์
2. ข้อใดเป็นหน้าที่ของเฟืองท้าย
   ก.กำลังขับจากเพลาข้าง ข.ขับเคลื่อนตัวรถ
   ค.รับกำลังขับจากเกียร์ ง.เพิ่มแรงบิดขับเพลาข้าง
3. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
   ก.เพลากลางส่งกำลังเพลาขับ ข.เฟืองวงแหวนติดตั้งอยู่กับเฟืองขับ
   ค.เพลาข้างเป็นชิ้นเดียวกันทั้งสองข้าง ง.เพลาข้างความเร็วเท่ากันตลอด
4. ชิ้นส่วนใดทำหน้าที่รับแรงขับจากแนวเส้นตรงมาเป็นแนวตั้งฉาก 90 องศา
   ก.เฟืองขับ ข.เฟืองวงแหวน
   ค.เฟืองดอกจอก ง.เฟืองข้าง
5. เฟืองบายศรีหรือเรียกอีกชื่อว่าอะไร
   ก.เฟืองดอกจอก ข.เฟืองข้าง
   ค.เฟืองขับ ง.เฟืองวงแหวน
6. เฟืองใดต่อไปนี้ทำหน้าที่ส่งแรงขับให้กับเพลาข้าง
   ก.เฟืองข้าง ข.เฟืองดอกจอก
   ค.เฟืองวงแหวน ง.เฟืองขับ
7. เฟืองขับขณะหมุนทำงาน มีความเร็วการหมุนเท่ากับชิ้นส่วนใด
   ก.เฟืองวงแหวน ข.เฟืองดอกจอก
   ค.เพลากลาง ง.เพลาข้าง
8. ชิ้นส่วนใดที่ไม่ได้ประกอบอยู่ในเสื้อเฟืองดอกจอก
   ก.เพลาเฟืองดอกจอก ข.เฟืองวงแหวน
   ค.เฟืองดอกจอก ง.เฟืองข้าง
9. เมื่อรถวิ่งทางตรงเพลาข้างทั้งสองจะมีความเร็วเท่ากัน อุปกรณ์ที่ส่งกำลังให้กับเฟืองข้างและเพลาข้างคืออุปกรณ์ใด
   ก.เสื้อเฟืองทด ข.เพลาเฟืองดอกจอก
   ค.เพลากลาง ง.เฟืองดอกจอก
10. ความเร็วของเพลาข้างไม่เท่ากันจะเกิดอะไรขึ้นกับเฟืองท้าย
   ก.เฟืองท้ายจะส่งกำลังไปยังเพลาที่หมุนเร็วกว่า
   ข.เฟืองท้ายส่งกำลังไปยังสองเพลาเท่ากัน
   ค.เฟืองท้ายรับกำลังขับน้อยลง
   ง.เฟืองท้ายส่งกำลังไปสม่ำเสมอ

11. เมื่อรถเลี้ยวซ้ายล้อหลังซ้ายจะหมุนช้ากว่าล้อด้านขวาเพราะ
    ก.ล้อด้านขวามีระยะทางน้อยกว่า ข.ล้อด้านซ้ายมีระยะทางน้อยกว่า
    ค.ล้อด้านขวาเกิดการลื่นไหล ง.ล้อด้านซ้ายล็อกตายตัว
12. จากข้อที่ 11 เฟืองดอกจอกทำงานอย่างไร
    ก.เฟืองดอกจอกไม่เคลื่อนที่ ข.เฟืองดอกจอกหมุนอยู่กับที่
    ค.เฟืองดอกจอกหมุนไต่บนเฟืองข้างด้านขวา ง.เฟืองดอกจอกไต่บนเฟืองข้างด้านซ้าย
13. เพลาข้างของรถยนต์สวมอยู่กับเฟืองใด
    ก.เฟืองดอกจอก ข.เฟืองบายศรี
    ค.เฟืองข้าง ง.เฟืองขับ
14. เฟืองดอกจอกติดตั้งอยู่ในเสื้อดอกจอกได้โดย
    ก.เพลาดอกจอก ข.เพลาข้าง
    ค.นอตยึด ง.ล็อกติดกับเฟืองข้าง
15. เฟืองข้างจะหมุนไปได้ก็ต่อเมื่อรับกำลังจากเฟืองอะไร
    ก.เฟืองวงแหวน ข.เฟืองดอกจอก
    ค.เฟืองขับ ง.ตัวมันเอง
16. เสื้อดอกจอกส่งกำลังให้กับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
    ก.เพลาข้าง ข.เฟืองบายศรี
    ค.เฟืองดอกจอก ง.เพลาดอกจอก
17. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
    ก.เฟืองบายศรีคือเฟืองข้าง
    ข.เฟืองข้างรับกำลังมาจากเพลาข้าง
    ค.เสื้อดอกจอกไม่ได้รับกำลังจากเฟืองขับ
    ง.เสื้อเฟืองท้ายติดตั้งอยู่กับโครงรถยนต์
18. เฟืองท้ายแบ่งออกเป็นกี่ชนิด
    ก.3 ชนิด ข.4 ชนิด
    ค.5 ชนิด ง.6 ชนิด
19. ชิ้นส่วนใดไม่ติดตั้งอยู่กับเสื้อดอกจอก
    ก.เฟืองข้าง ข.เฟืองวงแหวน
    ค.เฟืองดอกจอก ง.เฟืองขับ
20. เฟืองท้ายชนิดใดที่มีคลัตช์ติดอยู่กับเฟืองข้าง
    ก.เฟืองท้ายแบบธรรมดา ข.เฟืองท้ายแบบเฟืองแพลเนต
    ค.เฟืองท้ายแบบไม่ลื่น ง.ไม่มีข้อใดถูกต้อง

7. เอกสารอ้างอิง

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. เฟืองท้ายประกอบอยู่ด้านหลังของรถยนต์รับกำลังมาจากข้อใด
   - ก. เฟืองวงแหวน
   - ข. เฟืองขับ
   - **ค. เพลากลาง**
   - ง. เกียร์
2. ข้อใดเป็นหน้าที่ของเฟืองท้าย
   - ก. กำลังขับจากเพลาข้าง
   - ข. ขับเคลื่อนตัวรถ
   - ค. รับกำลังขับจากเกียร์
   - **ง. เพิ่มแรงบิดขับเพลาข้าง**
3. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
   - **ก. เพลากลางส่งกำลังเพลาขับ**
   - ข. เฟืองวงแหวนติดตั้งอยู่กับเฟืองขับ
   - ค. เพลาข้างเป็นชิ้นเดียวกันทั้งสองข้าง
   - ง. เพลาข้างความเร็วเท่ากันตลอด
4. ชิ้นส่วนใดทำหน้าที่รับแรงขับจากแนวเส้นตรงมาเป็นแนวตั้งฉาก 90 องศา
   - ก. เฟืองขับ
   - **ข. เฟืองวงแหวน**
   - ค. เฟืองดอกจอก
   - ง. เฟืองข้าง
5. เฟืองบายศรีหรือเรียกอีกชื่อว่าอะไร
   - ก. เฟืองดอกจอก
   - ข. เฟืองข้าง
   - ค. เฟืองขับ
   - **ง. เฟืองวงแหวน**
6. เฟืองใดต่อไปนี้ทำหน้าที่ส่งแรงขับให้กับเพลาข้าง
   - **ก. เฟืองข้าง**
   - ข. เฟืองดอกจอก
   - ค. เฟืองวงแหวน
   - ง. เฟืองขับ
7. เฟืองขับขณะหมุนทำงาน มีความเร็วการหมุนเท่ากับชิ้นส่วนใด
   - ก. เฟืองวงแหวน
   - ข. เฟืองดอกจอก
   - **ค. เพลากลาง**
   - ง. เพลาข้าง
8. ชิ้นส่วนใดที่ไม่ได้ประกอบอยู่ในเสื้อเฟืองดอกจอก
   - ก. เพลาเฟืองดอกจอก
   - **ข. เฟืองวงแหวน**
   - ค. เฟืองดอกจอก
   - ง. เฟืองข้าง
9. เมื่อรถวิ่งทางตรงเพลาข้างทั้งสองจะมีความเร็วเท่ากัน อุปกรณ์ที่ส่งกำลังให้กับเฟืองข้างและเพลาข้างคืออุปกรณ์ใด
   - ก. เสื้อเฟืองทด
   - ข. เพลาเฟืองดอกจอก
   - ค. เพลากลาง
   - **ง. เฟืองดอกจอก**

10. ความเร็วของเพลาข้างไม่เท่ากันจะเกิดอะไรขึ้นกับเฟืองท้าย
    ก. เฟืองท้ายจะส่งกำลังไปยังเพลาที่หมุนเร็วกว่า
    ข. เฟืองท้ายส่งกำลังไปยังสองเพลาเท่ากัน
    ค. เฟืองท้ายรับกำลังขับน้อยลง
    ง. เฟืองท้ายส่งกำลังไปสม่ำเสมอ
11. เมื่อรถเลี้ยวซ้ายล้อหลังซ้ายจะหมุนช้ากว่าล้อด้านขวาเพราะ
    ก. ล้อด้านขวามีระยะทางน้อยกว่า
    ข. ล้อด้านซ้ายมีระยะทางน้อยกว่า
    ค. ล้อด้านขวาเกิดการลื่นไหล
    ง. ล้อด้านซ้ายล็อกตายตัว
12. จากข้อที่ 11 เฟืองดอกจอกทำงานอย่างไร
    ก. เฟืองดอกจอกไม่เคลื่อนที่
    ข. เฟืองดอกจอกหมุนอยู่กับที่
    ค. เฟืองดอกจอกหมุนไต่บนเฟืองข้างด้านขวา
    ง. เฟืองดอกจอกไต่บนเฟืองข้างด้านซ้าย
13. เพลาข้างของรถยนต์สวมอยู่กับเฟืองใด
    ก. เฟืองดอกจอก
    ข. เฟืองบายศรี
    ค. เฟืองข้าง
    ง. เฟืองขับ
14. เฟืองดอกจอกติดตั้งอยู่ในเสื้อดอกจอกได้โดย
    ก. เพลาดอกจอก
    ข. เพลาข้าง
    ค. นอตยึด
    ง. ล็อกติดกับเฟืองข้าง
15. เฟืองข้างจะหมุนไปได้ก็ต่อเมื่อรับกำลังจากเฟืองอะไร
    ก. เฟืองวงแหวน
    ข. เฟืองดอกจอก
    ค. เฟืองขับ
    ง. ตัวมันเอง
16. เสื้อดอกจอกส่งกำลังให้กับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
    ก. เพลาข้าง
    ข. เฟืองบายศรี
    ค. เฟืองดอกจอก
    ง. เพลาดอกจอก
17. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
    ก. เฟืองบายศรีคือเฟืองข้าง
    ข. เฟืองข้างรับกำลังมาจากเพลาข้าง
    ค. เสื้อดอกจอกไม่ได้รับกำลังจากเฟืองขับ
    ง. เสื้อเฟืองท้ายติดตั้งอยู่กับโครงรถยนต์
18. เฟืองท้ายแบ่งออกเป็นกี่ชนิด
    ก. 3 ชนิด
    ข. 4 ชนิด
    ค. 5 ชนิด
    ง. 6 ชนิด
19. ชิ้นส่วนใดไม่ติดตั้งอยู่กับเสื้อดอกจอก
    ก. เฟืองข้าง
    ข. เฟืองวงแหวน
    ค. เฟืองดอกจอก
    ง. เฟืองขับ
20. เฟืองท้ายชนิดใดที่มีคลัตช์ติดอยู่กับเฟืองข้าง
    ก. เฟืองท้ายแบบธรรมดา
    ข. เฟืองท้ายแบบเฟืองแพลเนต
    ค. เฟืองท้ายแบบไม่ลื่น
    ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเฟืองท้ายรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน บริการถอดชุดเฟืองท้าย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติ งานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติงานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/ถอด/เปลี่ยนซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเฟืองท้าย

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้าย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้ายตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 รถฝึกปฏิบัติ
5.2 ปากาลิควิด
5.3 เหล็กขัด
5.4 หัวข้อต่อเก่า
5.5 ประแจแหวน
5.6 ชุดประแจกระบอก 1 ชุด
5.7 โต๊ะวางเครื่องมือ
5.8. ตราชั่งดิจิตอล
5.9 ข้อต่อเพลากลาง
5.10. ลูกปืนเพลากลาง
5.11 ผ้าสะอาด
5.12 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

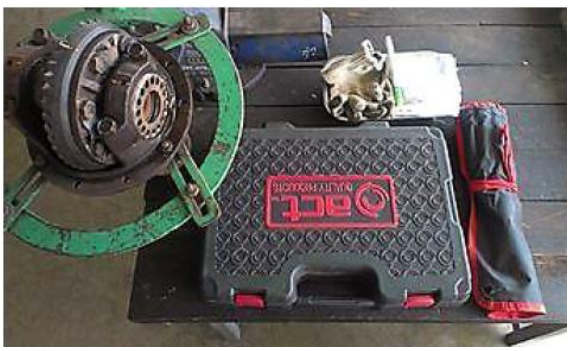
หลักวิธีการบริการถอดชุดเฟืองท้าย



การถอดเสื้อเฟืองท้าย ใช้ประแจแหวนถอดนัทรอบเสื้อเฟืองท้ายหลังจากนักเรียนถอดเพลาขับล้อออกจากเฟืองท้ายแล้ว



หลังจากถอดนัทรอบเฟืองท้าย แน่ใจว่าหมดแล้วให้ใช้ค้อนเคาะ สลับไปมา จนขยับจึงสามารถนาเฟืองท้ายออกจากเสื้อเพลาขับล้อได้



นำเฟืองท้ายขึ้นจับยึด กับปากกาจับเฟืองท้ายให้แน่น แล้วนำขึ้นจับกับปากกาบนโต๊ะปากกา



การถอดประกับลูกปืนข้างเฟืองท้าย เขย่าปากกาลิควิดแล้วทำเครื่องหมายที่ประกับด้านบนล่างข้างเดียวเพื่อไม่ให้สับสน



คลายโบลท์ยึดประกับ สลับไปมาป้องกันเกลียวประกับลูกปืนเสียหาย



ใช้ค้อนเคาะเบาๆ นำประกับออกได้ทั้งสองข้าง



การถอดประกับลูกปืนเสื้อเฟืองวงแหวน นำประกับออกทีละด้าน



การถอดประกับลูกปืนเสื้อเฟืองวงแหวน ฝั่งตรงข้าม



ค่อยๆนำเกลียวลูกปืนออกทีละข้าง
หากแน่นให้ใช้ตัวตั้งเกลียวคลายออก

การถอดชุดเกลียวปรับตั้งและลูกปืนฝั่งตรงข้าม



นำเกลียวออกอีกข้าง มาจัดรวมกัน



ยกเฟืองท้ายออก พร้อมๆกันทั้งสองมือ



นำอุปกรณ์เฟืองท้ายทำความสะอาดจัดเรียงเตรียมไว้

การถอดเฟืองเดือยหมู



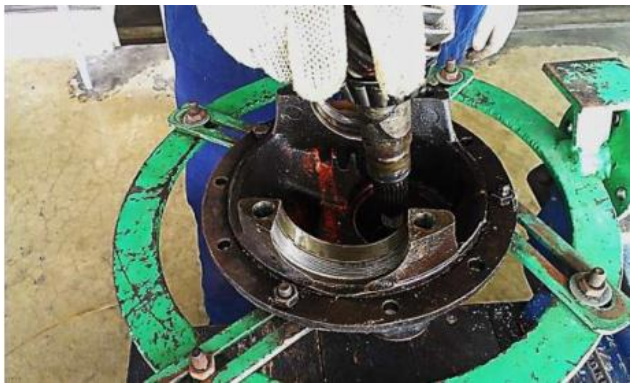
ใช้เหล็กขัดหน้าแปลนเฟืองท้าย เพื่อไม่ให้หมุนตาม แล้วใช้ประแจกระบอกหมุนขันออก



เอาหน้าแปลนออก สามารถนำหน้าแปลนออกได้ด้วยมือ



การใช้เหล็กดูด หากหน้าแปลนแน่นให้ใช้เหล็กดูดออก ตามรูปการนำเอาเฟืองเดือยหมูออก กลับปากกาขึ้นอีกครั้งเอาเดือยหมูออกอย่างระวัง



การนำเอาเฟืองเดือยหมูออก กลับปากกาขึ้นอีกครั้งเอาเดือยหมูออกอย่างระวัง



นำชุดเฟืองเดือยหมู พร้อมสเปเซอร์ ออกทำความสะอาด แล้วจัดเรียงไว



ใช้เหล็กส่งขนาดที่เหมาะสม ส่งตลับลูกปืนตัวนอกออกทั้งสองตัว



การถอดเฟืองวงแหวน ให้ใช้ปากกาลิควิดทำเครื่องหมายที่เฟืองวงแหวน และเสื้อเฟืองดอกจอกก่อน



ไ

คลายแผ่นล็อกโบลท์ ด้วยค้อน และควงปากแบน



ใช้ประแจกระบอกคลายโบลท์ยึดเฟืองวงแหวนสลับไปมาจนครบ และเอาออกจนหมด



นำชุดเฟืองทำความสะอาด จัดเรียงไว้



การถอดลูกปืนเสื้อเฟืองดอกจอก
ใช้เหล็กดูดลูกปืนดูดออก

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.
บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**
วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเฟืองท้ายรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน ตรวจสอบชุดเฟืองท้าย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติ งานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติงานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/ถอด/เปลี่ยนซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเฟืองท้าย

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้าย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้ายตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 รถฝึกปฏิบัติ
5.2 ปากาลิควิด
5.3 เหล็กขัด
5.4 หัวข้อต่อเก่า
5.5 ประแจแหวน
5.6 ชุดประแจกระบอก 1 ชุด
5.7 โต๊ะวางเครื่องมือ
5.8. ตราชั่งดิจิตอล
5.9 ข้อต่อเพลากลาง
5.10. ลูกปืนเพลากลาง
5.11 ผ้าสะอาด
5.12 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

วิธีการตรวจสอบชุดเฟืองท้าย

การตรวจลูกปืนเฟืองเดือยหมู

- ประกอบแป้นเหล็กดูดเข้าหลังลูกปืนเฟืองเดือยหมู
- อัดเพลาเฟืองเดือยหมูออกด้วยแท่นอัดไฮดรอลิกส์ แล้วตรวจสภาพเฟืองเดือยหมู



การตรวจสภาพชุดลูกปืนเสื้อเฟืองวงแหวน

- ผูกเชือกจับคู่กันไว้
- ติดป้ายด้านซ้าย– ขวา
- ตรวจสภาพลูกปืนเสื้อเฟืองวงแหวน



การตรวจสภาพเฟืองดอกจอก เฟืองขับเพลา และเพลาเฟืองดอกจอก

ส่วนใหญ่จะเป็นสนิมและเกิดเสียงดังขึ้นได้เกิดจากความชื้นในเฟืองท้าย



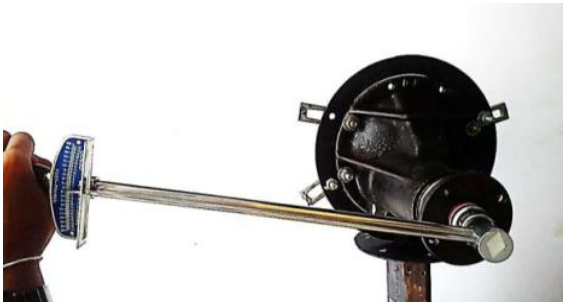
การตรวจสอบชุดเฟืองการตรวจชุดเฟืองดอกจอก

- ตรวจระยะรุนด้วยฟิลเลอร์เกจพิกัด 0.10 – 0.20 มม. หากไม่ได้พิกัดให้เปลี่ยนแหวนกันรุน



การวัดความตึงของลูกปืนเฟืองเดือยหมู

- ขันนัทล็อคเฟืองเดือยหมู130 – 170 นิวตัน
- วัดความตึงของลูกปืนด้วยประแจทอร์กขนาดเล็ก
- พิกัดค่าความตึง0.9 – 1.4 นิวตันหรือ 9 – 14 ซม. – กก หรือตามคู่มือซ่อมถ้าไม่อยู่ในพิกัดให้เปลี่ยนปลอก



การตรวจศูนย์เฟืองวงแหวน

- เสื้อเฟืองดอกจอกบนแท่นตัววี
- ติดตั้งไดอัลเกจไว้บนโต๊ะระดับวัดพิกัดความบิดเบี้ยวไม่เกิน0.06 มม. หรือตามคู่มือซ่อม



7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเฟืองท้ายรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน ประกอบชุดเฟืองท้าย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติ งานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติงานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/ถอด/เปลี่ยนซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเฟืองท้าย

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้าย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้ายตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

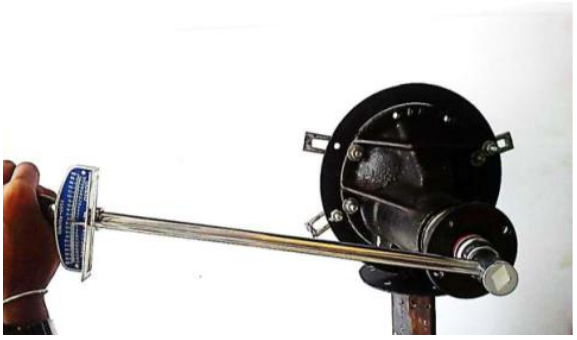
5.1 รถฝึกปฏิบัติ
5.2 ปากาลิควิด
5.3 เหล็กขัด
5.4 หัวข้อต่อเก่า
5.5 ประแจแหวน
5.6 ชุดประแจกระบอก 1 ชุด
5.7 โต๊ะวางเครื่องมือ
5.8. ตราชั่งดิจิตอล
5.9 ข้อต่อเพลากลาง
5.10. ลูกปืนเพลากลาง
5.11 ผ้าสะอาด
5.12 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

วิธีการประกอบชุดเฟืองท้าย

การปรับตั้งความตึงลูกปืนเฟืองเดือยหมูชั่วคราว

- ประกอบลูกปืนเฟืองเดือยหมูตัวหน้า
- ประกอบหน้าแปลนเฟืองท้ายด้วยประแจวัดแรงบิด
- ปรับความตึงลูกปืนเฟืองเดือยหมู โดยใช้ประแจวัดแรงบิดยึดหน้าแปลนเฟืองท้ายและขันนัทหน้าแปลนพอตึง
- ใช้ประแจวัดแรงบิดกวัดค่าความตึงลูกปืนขณะเริ่มหมุน
  ลูกปืนใหม่1.9-2.6 Nm(19-26 กก./ซม.)
  ลูกปืนเก่า0.9-1.3 Nm(9-13 กก./ซม.)
  หรือตามคู่มือซ่อมของรถ



ประกอบเสื้อเฟืองดอกจอกเข้ากับเสื้อเฟืองท้าย

- สวมเบ้าลูกปืนเข้ากับลูกปืนตามลำดับไม่สลับซ้ายขวา
- ประกอบเสื้อเฟืองดอกจอก ลงในเสื้อเฟืองท้ายให้มีระยะฟรีอยู่บ้าง
- ประกอบนัทปรับตั้งเข้ากับเสื้อเฟืองท้าย



ประกอบฝาประกับลูกปืนเสื้อเฟืองดอกจอก

- จัดเครื่องหมายบนฝาประกับและเสื้อให้ตรงกัน
- ขันสกรูยึดฝาประกับลูกปืนเข้า2 หรือ3 รอบและกดฝาประกับลูกปืนลงด้วยมือถ้าลูกปืนไม่สนิทแสดงว่าเกลียวนัทไม่ถูกต้อง



การปรับระยะฟรีลูกปืนเสื้อเฟืองดอกจอก

- ขันสกรูฝาประกับตามค่าก าหนด 80 Nm แล้วคลายออกเล็กน้อย
- ขันสกรูเข้าจนสุดด้วยมือ



ใช้ไดอัลเกจขันปรับตั้งฝาปรับตั้งข้างเฟืองวงแหวน ให้มีระยะฟรีประมาณ 0.13-0.18 ม.ม.

- ขันฝาปรับตั้งฝั่งตรงข้ามจนสุด
- ตั้งไดอัลเกจบนฝาประกับด้านเฟืองวงแหวน
- ขันปรับตั้งฝาปรับตั้งลูกปืนฝั่งตรงข้ามเฟืองวงแหวนจนค่าเป็นศูนย์
- ปรับตั้งฝั่งเฟืองวงแหวนเข้าจนสุด
- คลายฝั่งตรงข้ามเฟืองวงแหวน ออก 1-1.5 รอบ แล้วขันฝั่งเฟืองวงแหวนเข้าจนสุด



- ตรวจและปรับตั้งจนอยู่ในค่ากำหนด ระยะฟรี 0.13-0.18 ม.ม.



การเก็บกวาดพื้นที่ปฏิบัติงาน ด้วยการใช้ไม้กวาด หากมีน้ำมันหกลงพื้นให้ใช้ขี้เลื่อยและคลุกน้ำมันที่หกลงพื้นกวาดแล้วเช็ดอีกครั้ง



ทำความสะอาด เก็บเครื่องมืออุปกรณ์เข้าตำแหน่งเดิมให้ครบ และเพื่อเป็นการตรวจสอบเครื่องมือสร้างความพร้อมในการปฏิบัติงาน



7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{.....\times 20}{.....}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเฟืองท้ายรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม.
ชื่องาน ถอดเฟืองท้าย		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติ งานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติงานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/ถอด/เปลี่ยนซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเฟืองท้าย

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้าย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้ายตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 ถอดเฟืองท้าย

5.3 ตรวจถอดเฟืองท้าย

5.4 ประกอบเฟืองท้าย

5.6 ทำความสะอาดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 1 โดยใช้เวลา 20 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 1 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	ใบมอบหมายงาน ที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเฟืองท้ายรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม.
ชื่องาน ตรวจสอบเฟืองท้าย		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติ งานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติงานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/ถอด/เปลี่ยนซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเฟืองท้าย

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้าย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้ายตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 ถอดเฟืองท้าย

5.3 ตรวจถอดเฟืองท้าย

5.4 ประกอบเฟืองท้าย

5.6 ทำความสะอาดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 1 โดยใช้เวลา 20 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 1 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	ใบมอบหมายงาน ที่ 3	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเฟืองท้ายรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม.
ชื่องาน ประกอบเฟืองท้าย		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติ งานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติงานเปลี่ยนซีล และปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบ/ถอด/เปลี่ยนซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.2 ประกอบ/ทดสอบซีลได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1.3 ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม

2.1.1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

2.1.1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเฟืองท้าย

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเฟืองท้ายตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้าย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเฟืองท้ายตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเฟืองท้ายตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 ถอดเฟืองท้าย

5.3 ตรวจถอดเฟืองท้าย

5.4 ประกอบเฟืองท้าย

5.6 ทำความสะอาดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 1 โดยใช้เวลา 20 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 1 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 12-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์อัตโนมัติ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อ งานบริการเกียร์อัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานถอด/ตรวจสอบชุด ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ประกอบชุดครัตช์และชุดเฟืองเกียร์ ทดสอบการทำงาน วินิจฉัยข้อบกพร่องของเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ถอดชิ้นส่วน ล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ถอด เปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.7 ทดสอบการใช้งานของระบบเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.8 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.9 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบเกียร์อัตโนมัติ
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชื่อชิ้นส่วนของระบบเกียร์อัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง

4.2 อธิบายหลักการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง

4.3 ถอดเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 ตรวจสอบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 ประกอบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. สาระการเรียนรู้

5.1 หน้าที่ของเกียร์อัตโนมัติ

5.2 โครงสร้างส่วนประกอบของเกียร์อัตโนมัติ

5.3 หลักการทำงานของชิ้นส่วนเกียร์อัตโนมัติ

5.4 การตรวจสอบและปรับแต่งเกียร์อัตโนมัติ

5.5 วิธีการถอด ตรวจสอบ และประกอบเกียร์อัตโนมัติ

5.6 วิเคราะห์ตรวจสอบข้อขัดข้องของเกียร์อัตโนมัติ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียน นักศึกษา ทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงาน

6.1.1 หน้าที่ของเกียร์อัตโนมัติ

6.1.2 โครงสร้างส่วนประกอบของเกียร์อัตโนมัติ

6.1.3 หลักการทำงานของชิ้นส่วนเกียร์อัตโนมัติ

6.1.4 การตรวจสอบและปรับแต่งเกียร์อัตโนมัติ

6.1.5 วิธีการถอด ตรวจสอบ และประกอบเกียร์อัตโนมัติ

6.1.6 วิเคราะห์ตรวจสอบข้อขัดข้องของเกียร์อัตโนมัติ

6.2 ขั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักเรียน นักศึกษา ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล แล้วอภิปรายหน้าชั้นเรียน

6.2.3 นักเรียน นักศึกษา ปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

6.3 ขั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนในท้ายชั่วโมง

6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งใบงานปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียน วิชางานส่งกำลังรถยนต์ (20101–2004)

7.2 สื่อ PowerPoint

7.3 สื่อวีดีโอ

7.4 สื่อที่เป็นของจริง (ชิ้นส่วนของเกียร์อัตโนมัติ)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ใบงานเรื่องเกียร์อัตโนมัติ

8.1.2 แบบฝึกหัดเรื่องเกียร์อัตโนมัติ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบบันทึกการปฏิบัติงาน (Checklist)

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 ปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามใบงาน ภายในเวลาที่กำหนด

9.1.2 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

9.1.3 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.2.3 การสัมภาษณ์

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบช่วยสอน

ใบช่วยสอน (Instruction Sheet)	การนำไปใช้
ใบความรู้ (Information Sheet)	ใช้เพื่อรวบรวม เรียบเรียง จัดระบบองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น อาจใช้ในกรณี ที่ต้องนำความรู้มาจากตำราหลายเล่ม หรือหนังสือเรียน มีเนื้อหาไม่ครบถ้วน
ใบงาน (Job Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางวิชาชีพให้มีสมรรถนะตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในบางศาสตร์ จะเรียกต่างการไปเช่น ใบทดลองหรือใบประลอง (Lab Sheet) ใบกิจกรรม (Activity Sheet)
ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกในขั้นตอนหนึ่งของการปฏิบัติงาน หรืองานย่อยอย่างชัดเจน มักใช้ควบคู่กับ ใบงาน หรือใบมอบหมายงาน
ใบมอบหมายงาน (Assignment Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อ กำหนดงาน หรือมอบหมายงานให้ผู้เรียนนำไปศึกษาค้นคว้า และการปฏิบัติงาน

	ใบความรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 12-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์อัตโนมัติ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการเกียร์อัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานถอด/ตรวจสอบชุด ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ประกอบชุดครัตช์และชุดเฟืองเกียร์ ทดสอบการทำงาน วินิจฉัยข้อบกพร่องของเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ถอดชิ้นส่วน ล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ถอด เปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.7 ทดสอบการใช้งานของระบบเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.8 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1. 9 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบเกียร์อัตโนมัติ
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกหน้าที่ของเกียร์อัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง

4.2 บอกชื่อชิ้นส่วนของระบบเกียร์อัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง

4.3 อธิบายหลักการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

1. คุณลักษณะของเกียร์อัตโนมัติ

1.1 หน้าที่ของเกียร์อัตโนมัติ

เกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission) มีหน้าที่ส่งถ่ายกำลังให้รถมีการขับเคลื่อนทั้งเดินหน้าและถอยหลังและสามารถตัดกำลังงานได้ เกียร์อัตโนมัติสามารถเพิ่มหรือลดทอร์คได้โดยขับไม่ต้องเปลี่ยนคันบังคับตำแหน่งเกียร์ เมื่อรถลงทางชัน เกียร์ต่ำจะช่วยให้การขับขี่สะดวกสบายขึ้น เนื่องจากจะช่วยต้านการเคลื่อนที่ของรถยนต์ซึ่งเป็นการผ่อนคลายของระบบเบรก

1.2 ข้อดีข้อเสียของเกียร์อัตโนมัติ

ข้อดีของเกียร์อัตโนมัติ

1) ผู้ขับขี่ต้องคอยเปลี่ยนเกียร์และเหยียบคลัตช์ เพราะเปลี่ยนเกียร์ได้เองตามความเร็วของรถยนต์

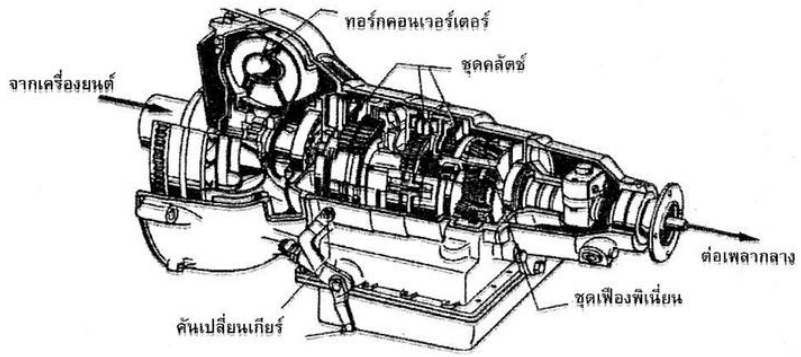
2) ควบคุมรถง่าย ในขณะขับขี่รถในสภาพการจราจรคับคั่งและคับขัน

ข้อเสียของเกียร์อัตโนมัติ

1) สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าเกียร์ธรรมดาเล็กน้อย

2) ราคารถเกียร์อัตโนมัติแพงกว่าเกียร์ธรรมดา

1.3 ส่วนประกอบหลังของเกียร์อัตโนมัติ



1) ทอร์กคอนเวอร์เตอร์
2) ชุดเฟืองแพลนเนตตารี่
3) ชุดควบคุมการทำงาน
4) ระบบน้ำมันเกียร์
5) ชุดควบคุมกลไกควบคุมเกียร์
6) ชุดเฟืองท้ายและเพลาขับล้อ

รูปที่ 1 แสดงส่วนประกอบหลักของเกียร์อัตโนมัติ

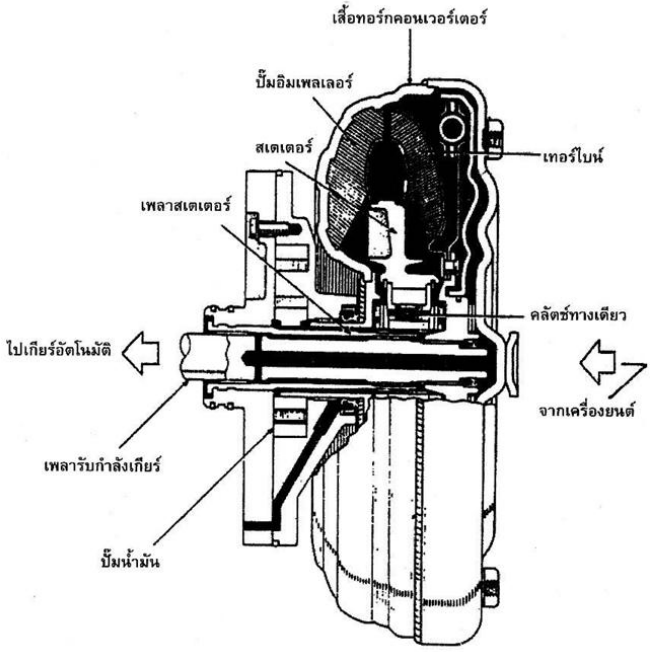
2. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์

2.1 คุณลักษณะของทอร์กคอนเวอร์เตอร์ ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ติดตั้งอยู่ที่เพลารับกำลังของเกียร์และยึดอยู่ด้านหลังของเพลาข้อเหวี่ยงด้วย สกรูผ่านทางแผ่นขับทอร์กคอนเวอร์เตอร์ ทอร์กคอนเวอร์เตอร์เติมด้วยน้ำมันเกียร์อัตโนมัติและเพิ่มแรงบิดโดยรถยนต์ และถ่ายทอดแรงบิดที่เพิ่มขึ้นไปยังเกียร์ ในรถยนต์เกียร์อัตโนมัติ ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ทำหน้าที่เหมือนล้อช่วยแรง ใช้แผ่นขับบาง ๆ รอบแผ่นขับเป็นเฟืองวงแหวนใช้สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ ขณะที่แผ่นขับหมุน น้ำหนักของแผ่นขับจะกระจายไปทำให้เกิดการสมดุล

2.2 หน้าที่ของทอร์กคอนเวอร์เตอร์

1) เพิ่มแรงบิดจากเครื่องยนต์
2) ขับปั๊มน้ำมันของระบบไฮดรอลิกส์เกียร์
3) สลายแรงบิดจากการสั่นจากเครื่องยนต์
4) เป็นล้อช่วยแรงช่วยให้การหมุนของเครื่องยนต์ราบเรียบ
5) เป็นคลัตช์อัตโนมัติตัดและต่อกำลังของเครื่องยนต์กับเกียร์

2.3 ส่วนประกอบของทอร์กคอนเวอร์เตอร์



รูปที่ 2 แสดงส่วนประกอบของทอร์กคอนเวอร์เตอร์

ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ประกอบด้วยอิมเพลเลอร์ เทอร์ไบน์ สเตเตอร์และคลัตช์ทางเดียว

1) ปั๊มอิมเพลเลอร์ (Pump Impeller) ประกอบด้วยเสื้อทอร์กคอนเวอร์เตอร์และครีบปั๊มรูปโค้งงอหลายแผ่น ขอบในของครีบปั๊มเป็นวงแหวนนำช่วยให้น้ำมันไหลได้คล่องตัว

2) เทอร์ไบน์ (Turbine) คือ กังหันตามมีครีบหลายครีบติดอยู่ภายในเช่นเดียวกันกับปั๊มอิมเพลเลอร์ แต่ทิศทางความโค้งของครีบกลับกัน เทอร์ไบน์สวมแน่นอยู่กับเพลารับส่งกำลังของเกียร์เมื่อใช้รถในย่านเกียร์ “D” “2” “L” หรือ “R” เทอร์ไบน์ไม่หมุน เมื่อรถหยุดในย่านของเกียร์ “D” “2” “L” หรือ “R” และเมื่ออยู่ในย่านเกียร์ “P” หรือ “N” เทอร์ไบน์จะหมุนอิสระไปกับปั๊มอิมเพลเลอร์

3) สเตเตอร์ (Stator) จะติดตั้งอยู่บนเพลาสเตเตอร์ ซึ่งยึดติดอยู่กับเสื้อเกียร์ผ่านคลัตช์ทางเดียวใบพัดของสเตเตอร์จะรับน้ำมันที่มาจากเทอร์ไบน์และเปลี่ยนทิศทางให้ไปกระทบกับด้านหลัง ครีบของปั๊มอิมเพลเลอร์ เพื่อเพิ่มกำลังให้กับปั๊มอิมเพลเลอร์ คลัตช์ทางเดียวจะยอมให้สเตเตอร์หมุนในทิศทางเดียวกันกับเพลาข้อเหวี่ยงเท่านั้น

4) คลัตช์ทางเดียว เมื่อรางตัวนอกพยายามหมุนในทิศทางตามลูกศรมันจะดันให้ส่วนบนของ เดือยคลัตช์เคลื่อนที่ไปรางตัวนอกจึงหมุนไปได้

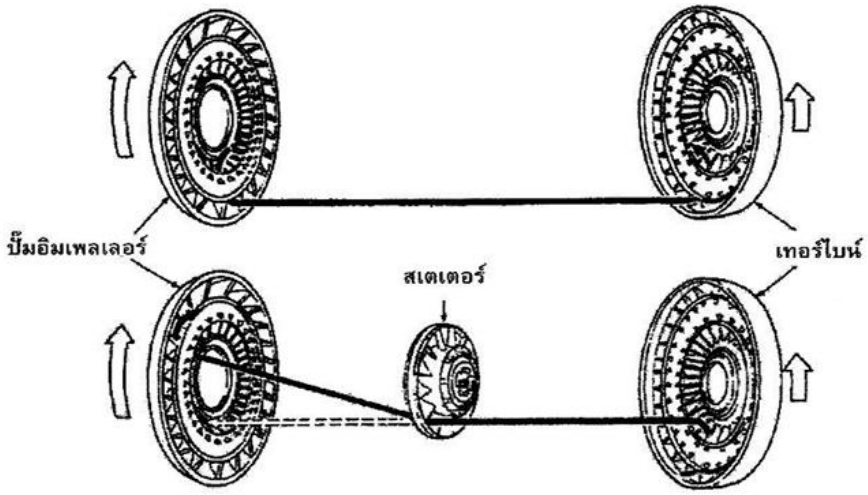
2.4 การส่งถ่ายกำลังของทอร์กคอนเวอร์เตอร์

ถ้าใช้พัดลมสองตัวหันหน้าเข้าหากันเสียบปลั๊กให้พัดลมตัวหนึ่งหมุน พัดลมอีกตัวหนึ่งจะหมุนตามในทิศทางเดียวกัน การหมุนตามของพัดลมเกิดจากการส่งถ่ายกำลังระหว่างพัดลมทั้งสองตัวโดยอากาศเป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลัง การทำงานของทอร์กคอนเวอร์เตอร์จะใช้ปั๊มอิมเพลเลอร์แทนพัดลมตัวที่หนึ่งและใช้เทอร์ไบน์แทนพัดลมตัวที่สอง โดยใช้น้ำมันเกียร์อัตโนมัติเป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงาน เมื่อปั๊มอิมเพลเลอร์หมุนน้ำมันในปั๊มอิมเพลเลอร์ก็จะหมุนไปพร้อมกับปั๊มในทิศทางเดียวกัน

เมื่อปั๊มอิมเพลเลอร์หมุนเร็วขึ้น จะทำให้น้ำมันเริ่มไหลออกจากศูนย์กลางของปั๊มไปตามครีบออกไปกระทบกับครีบของเทอร์ไบน์ ทำให้เทอร์ไบน์หมุนไปในทิศทางเดียวกับปั๊มอิมเพลเลอร์หลังจากที่น้ำมันไปกระทบกับครีบของเทอร์ไบน์น้ำมันจะไหลย้อนกลับไปที่ปั๊มอิมเพลเลอร์อย่างต่อเนื่อง

2.5 หลักการเพิ่มแรงบิดของทอร์กคอนเวอร์เตอร์

ถ้านำท่ออากาศมาต่อระหว่างพัดลม B (ตัวตาม) และพัดลม A (ตัวขับ) จะทำให้อากาศที่ออกจากพัดลม A มีความดันมากขึ้นเพราะพลังงานยังคงเหลืออยู่ในอากาศ หลังจากที่ผ่านพัดลม B ซึ่งช่วยให้ใบพัดของพัดลม A หมุนเร็วขึ้นการเพิ่มแรงบิดในทอร์กคอนเวอร์เตอร์ มีผลมาจากการไหลกลับของน้ำมันที่มากระทำกับปั๊ม อิมเพลเลอร์ โดยใช้สเตเตอร์เป็นตัวเปลี่ยนแปลงทิศทางของน้ำมัน น้ำมันที่ไหลกลับจะเพิ่มแรงบิดให้กับปั๊มอิมเพลเลอร์ โดยแรงบิดที่ส่งมาจากเทอร์ไบน์



รูปที่ 3 แสดงทิศทางการไหลของน้ำมันในการเพิ่มแรงบิดของทอร์กคอนเวอร์เตอร์

2.6 การทำงานของทอร์กคอนเวอร์เตอร์ (Operation) การท างานของทอร์คคอนเวอร์เตอร์ เมื่อคันเกียร์อยู่ที่ตำแหน่ง “D” “2” “L” หรือ “R”

1) ขณะรถจอดติดเครื่องเดินเบาอยู่กับที่ อัตราส่วนความเร็วของเทอร์ไบน์ที่ไปยังปั๊มอิมเพลเลอร์จะเป็นศูนย์ในขณะที่อัตราส่วน แรงบิดจะเกิดขึ้นสูงสุด เทอร์ไบน์จึงพร้อมที่จะหมุนด้วยแรงบิดที่สูงมากกว่าแรงบิดจากเครื่องยนต์

2) ขณะรถเคลื่อนที่ออกจากจุดจอด เมื่อปล่อยเบรกเทอร์ไบน์จะหมุนและส่งกำลังไปยังเพลารับกำลังของเกียร์ เมื่อเหยียบคันเร่ง จะทำให้เทอร์ไบน์หมุนด้วยแรงบิดที่มากกว่าแรงบิดที่เกิดจากเครื่องยนต์ทำให้รถยนต์จะเริ่ม เคลื่อนที่ออกไปได้

3) ขณะรถเคลื่อนที่ที่ความเร็วต่ำขณะที่ความเร็วรถยนต์เพิ่มขึ้นความเร็วรอบของเทอร์ไบน์จะขึ้นถึงใกล้เคียงกับปั๊มอิมเพลเลอร์อย่างรวดเร็วขึ้น อัตราส่วนแรงบิดจะประมาณ 1.0 เมื่ออัตราส่วนความเร็วของเทอร์ไบน์กับปั๊มอิมเพลเลอร์ถึงจุดคลัตช์ สเตเตอร์จะเริ่มหมุนและการเพิ่มแรงบิดจะลดลงความเร็วรถยนต์จะเพิ่มขึ้นเกือบเป็น เส้นตรงที่เป็นสัดส่วนกับความเร็วรอบเครื่องยนต์

3. ส่วนประกอบของกลไกควบคุมเกียร์อัตโนมัติ Manual Linkage)

3.1 คันเกียร์ (Sift Selector Lever) คันเกียร์มีหน้าที่เปลี่ยนตำแหน่งเกียร์ เช่น ขับขี่ปกติใช้เกียร์ “D” ขับขึ้นที่ชันใช้เกียร์ “2” ถ้า ต้องการแรงมากใช้เกียร์ “L” ข้อควรระวัง

1) อย่าเลื่อนคันเกียร์ไปที่ “R” (ถอยหลัง) เมื่อรถยังไม่จอดนิ่งหรือยังเดินหน้าอยู่เพราะอาจทำให้ เกียร์เสียหายได้

2) อย่าเลื่อนคันเกียร์ไปที่ “P” (จอด) ขณะที่รถยังไม่จอดนิ่งเพราะอาจท าให้เกียร์เสียหายได้

3) อย่าเหยียบคันเร่ง ขณะที่ยังเหยียบเบรกอยู่ด้วยตำแหน่งเกียร์เดินหน้าหรือถอยหลังจะเป็นการเพิ่มภาระกับเกียร์และอาจทำให้เกียร์เสียหายได้

4) การจอดรถไว้ชั่วคราวขณะเครื่องยนต์ทำงานอยู่ ให้เลื่อนคันเกียร์ไป “P” หรือ “N” และดึงเบรก มือไว้เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของรถ

3.2 แป้นคันเร่ง (Accelerator Pedal) การเหยียบคันเร่งจะสัมพันธ์กันระหว่างระยะเหยียบแป้นเร่งกับตำแหน่งลิ้นเร่งเปิดและหน่วย ควบคุมน้ำมันเกียร์ ที่กระปุกเกียร์ สายคันเร่งจึงต่อจากกลไกแป้นคันเร่งไปลิ้นเร่ง และกระปุกเกียร์ด้วย เกียร์อัตโนมัติเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์ขึ้นลงตามโหลดของเครื่องยนต์ ความเร็วรถยนต์ ระยะการกดคันเร่งและมุมเปิดลิ้นเร่ง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของรถที่ใช้เกียร์ธรรมดา
   ก. คลัตช์ ข. กระปุกเกียร์
   ค. เพลากลาง ง. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์
2. ข้อดีของเกียร์อัตโนมัติคือข้อใด
   ก. ควบคุมรถง่าย ข. ประหยัดน้ำมัน
   ค. ตอบสนองการขับขี่ได้ดี ง. ป้องกันเครื่องยนต์รับโหลดมากเกินไป
3. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ติดตั้งอยู่บริเวณใด
   ก. เพลารับกำลัง ข. เพลาส่งกำลัง
   ค. ชุดเฟืองเกียร์ถอยหลัง ง. ด้านท้ายของชุดเกียร์
4. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ทำหน้าที่อะไร
   ก. เพิ่มแรงบิด ข. เป็นล้อช่วยแรง
   ค. ขับปั๊มไฮดรอลิก ง. ถูกทุกข้อ
5. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของทอร์กคอนเวอร์เตอร์
   ก. Turbine ข. Turbo
   ค. Stator ง. Impeller
6. ส่วนประกอบในข้อใดมีลักษณะเป็นกังหันมีครีบหลายครีบ
   ก. Turbine ข. Turbo
   ค. Impeller ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข
7. กลไกล๊อกคลัตช์จะทำการล็อกคลัตช์เมื่อรถมีความเร็วเท่าไร
   ก. 40 กม./ชม.ขึ้นไป ข. 50 กม./ชม.ขึ้นไป
   ค. 60 กม./ชม.ขึ้นไป ง. 80 กม./ชม.ขึ้นไป
8. กลไกล็อกคลัตช์จะทำการปลดล็อกคลัตช์เมื่อรถมีความเร็วเท่าไร
   ก. ต่ำกว่า 40 กม./ชม. ข. ต่ำกว่า 50 กม./ชม.
   ค. ต่ำกว่า 60 กม./ชม. ง. ต่ำกว่า 80 กม./ชม
9. มาตรฐานของน้ำมันเกียร์อัตโนมัติตรงกับข้อใด
   ก. API ข. DOT
   ค. DEXRON –II ง. ถูกทุกข้อ
10. ข้อใด ไม่ใช่ หน้าที่ของเกียร์อัตโนมัติ
   ก. ระบายความร้อนชิ้นส่วนที่เคลื่อนที
   ข. หล่อลื่นชุดเฟืองพิเนี่ยนและชิ้นส่วนเครื่องยนต์
   ค. ถ่ายทอดแรงบิดจากทอร์กคอนเวอร์เตอร์
   ง. ควบคุมระบบการทำงานของคลัตช์และเบรกในส่วนของชุดเกียร์

7. เอกสารอ้างอิง

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของรถที่ใช้เกียร์ธรรมดา

ก. คลัตช์ ข. กระปุกเกียร์

ค. เพลากลาง **ง. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์**

2. ข้อดีของเกียร์อัตโนมัติคือข้อใด

ก. ควบคุมรถง่าย ข. ประหยัดน้ำมัน

ค. ตอบสนองการขับขี่ได้ดี ง. ป้องกันเครื่องยนต์รับโหลดมากเกินไป

3. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ติดตั้งอยู่บริเวณใด

ก. เพลารับกำลัง **ข. เพลาส่งกำลัง**

ค. ชุดเฟืองเกียร์ถอยหลัง ง. ด้านท้ายของชุดเกียร์

4. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ทำหน้าที่อะไร

ก. เพิ่มแรงบิด ข. เป็นล้อช่วยแรง

ค. ขับปั๊มไฮดรอลิก **ง. ถูกทุกข้อ**

5. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของทอร์กคอนเวอร์เตอร์

ก. Turbine **ข. Turbo**

ค. Stator ง. Impeller

6. ส่วนประกอบในข้อใดมีลักษณะเป็นกังหันมีครีบหลายครีบ

ก. Turbine ข. Turbo

ค. Impeller ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข

7. กลไกล๊อกคลัตช์จะทำการล็อกคลัตช์เมื่อรถมีความเร็วเท่าไร

ก. 40 กม./ชม.ขึ้นไป ข. 50 กม./ชม.ขึ้นไป

ค. 60 กม./ชม.ขึ้นไป ง. 80 กม./ชม.ขึ้นไป

8. กลไกล็อกคลัตช์จะทำการปลดล็อกคลัตช์เมื่อรถมีความเร็วเท่าไร

ก. ต่ำกว่า 40 กม./ชม. ข. ต่ำกว่า 50 กม./ชม.

ค. ต่ำกว่า 60 กม./ชม. ง. ต่ำกว่า 80 กม./ชม

9. มาตรฐานของน้ำมันเกียร์อัตโนมัติตรงกับข้อใด

ก. API ข. DOT

ค. DEXRON –II **ง. ถูกทุกข้อ**

10. ข้อใด ไม่ใช่ หน้าที่ของเกียร์อัตโนมัติ

ก. ระบายความร้อนชิ้นส่วนที่เคลื่อนที

ข. หล่อลื่นชุดเฟืองพิเนี่ยนและชิ้นส่วนเครื่องยนต์

ค. ถ่ายทอดแรงบิดจากทอร์กคอนเวอร์เตอร์

ง. ควบคุมระบบการทำงานของคลัตช์และเบรกในส่วนของชุดเกียร์

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 12-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์อัตโนมัติ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่องาน งานปรับแต่งกลไกควบคุมเกียร์อัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานถอด/ตรวจสอบชุด ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ประกอบชุดครัตช์และชุดเฟืองเกียร์ ทดสอบการทำงาน วินิจฉัยข้อบกพร่องของเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ถอดชิ้นส่วน ล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ถอด เปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.7 ทดสอบการใช้งานของระบบเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.8 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1. 9 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบเกียร์อัตโนมัติ
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจบล็อก1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 คีมถ่างแหวน

5.4 เหล็กส่ง1 ชุด

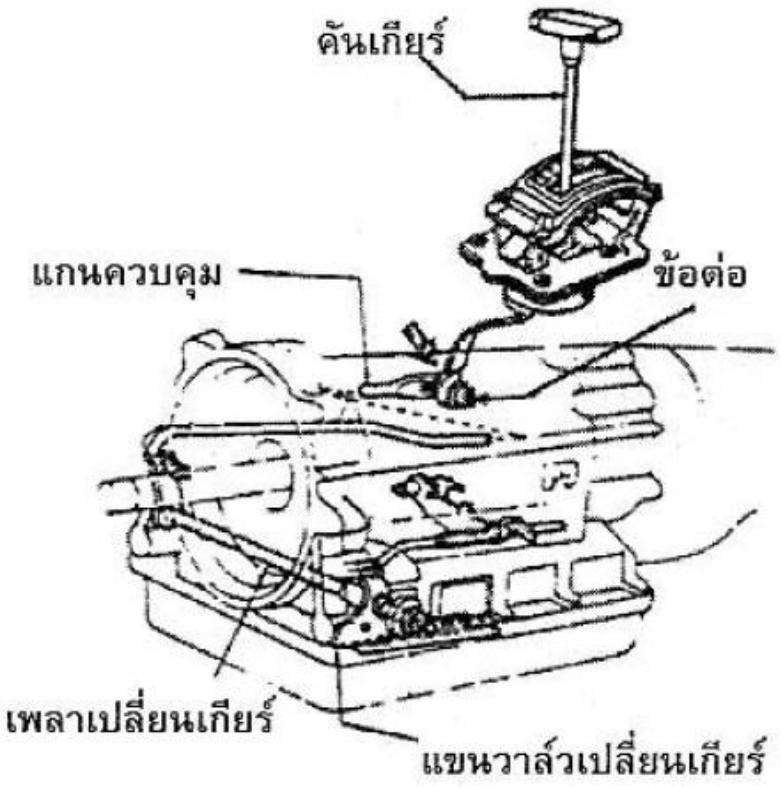
5.5 ค้อนพลาสติก

5.6 เครื่องอัดไฮดรอลิก

5.7 เกียร์อัตโนมัติ

5.6 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน



1. งานปรับคันเกียร์กระปุก

1) งานตรวจสึกหรอของบู๊ชวาล์วเปลี่ยนเกียร์

2) คลายนอตข้อต่อที่ต่อกับแกนควบคุมออกเล็กน้อย

3) ดันแขนวาล์วเปลี่ยนเกียร์ไปทางหน้ารถจนสุดแล้วดึงกลับ3 ร่องฟัน= ต้าแหน่ง“N”

4) จัดคันเกียร์ให้อยู่“N” แล้วขันนอตข้อต่อแน่น

5) ตรวจการเข้าเกียร์ให้ตรงต้าแหน่งเข็มชี้และเกียร์ท้างานถูกต้อง

2. งานปรับคันเกียร์มือ

1) ตรวจการสึกหรอหรือผิดรูปของบู๊ชจุดหมุนต่างๆ

2) คลายนอตยึดแขนต่อวาล์วคันเกียร์จัดคันเกียร์ให้อยู่ในช่วงต้าแหน่งเข็มชี้ของเกียร์นั้นๆ และให้เหมาะสมกับคันเลื่อนของคันเกียร์ด้วยเข็มชี้ต้าแหน่งต้องชี้ที่“N” อย่างถูกต้องเมื่อคันเกียร์เลื่อนตำแหน่งเกียร์ว่าง

3) หลังจากการปรับแต่งเรียบร้อยแล้วตรวจการเคลื่อนตัวของคันเกียร์เพื่อแน๊ใจว่าเข้าเกียร์ได้ทุกเกียร์เพื่อแน่ใจว่าเข้าเกียร์ได้ทุกเกียร์ชี้ต้าแหน่งถูกต้องและรถจะต้องขยับตัวเล็กน้อยเมื่อเข้าเกียร์ต้าแหน่ง“D” หรือ“R”

3 งานปรับตำแหน่ง “N” หรือ “R”

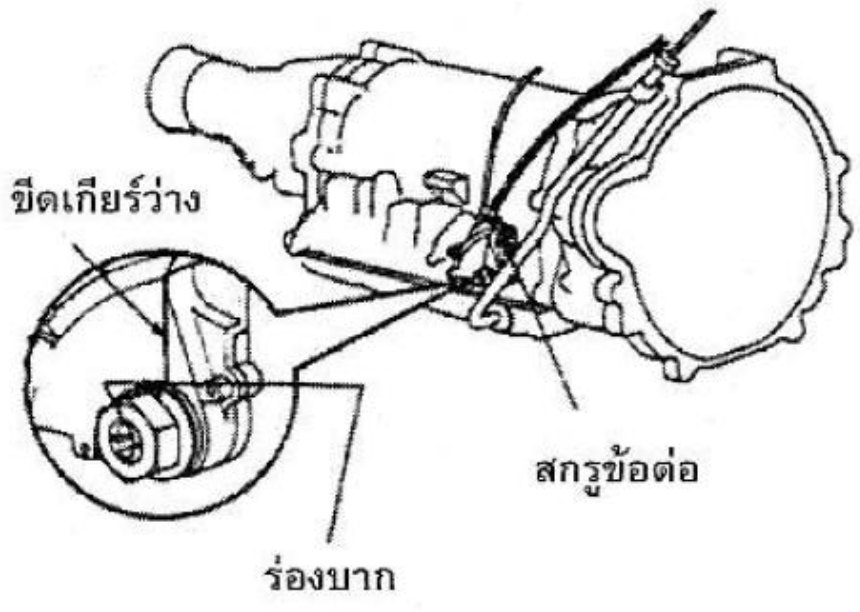
ถ้าสมารถสตาร์ทเครื่องยนต์ได้ขณะที่คันเกียร์อยู่ตำแหน่งอื่นที่มิใช่ตำแหน่ง“N” หรือ“P” ให้ปรับแต่งดังต่อไปนี้

1) คลายสกรูข้อต่อ

2) จัดคันเกียร์ให้อยู่ต้าแหน่ง “N”

3) จัดขีดเกียร์ว่างให้ตรงกับร่องบากเพลา

4) ขันสกรูข้อต่อ40-70 กม./ซม.



ถ้าสมารถสตาร์ทเครื่องยนต์ได้ขณะที่คันเกียร์อยู่ตำแหน่งอื่นที่มิใช่ตำแหน่ง“N” หรือ“P” ให้ปรับแต่งดังต่อไปนี้

1) คลายสกรูข้อต่อ

2) จัดคันเกียร์ให้อยู่ต้าแหน่ง “N”

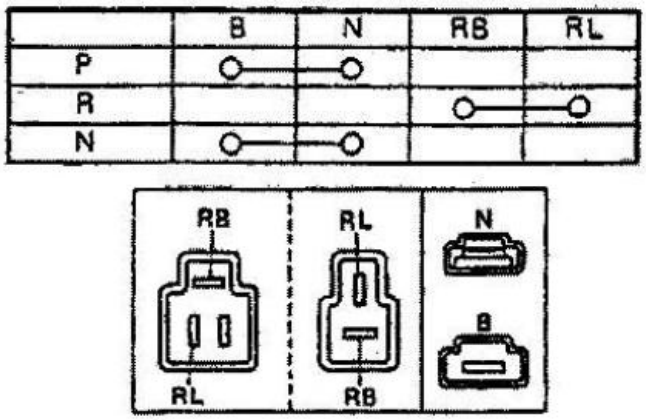
3) จัดขีดเกียร์ว่างให้ตรงกับร่องบากเพลา

4) ขันสกรูข้อต่อ40-70 กม./ซม.

4 งานตรวจสวิตช์ป้องกันสตาร์ท

1) ถอดขั้วต่อสายไฟสวิตช์ป้องกันสตาร์ท

2) ตรวจการต่อวงจรด้วยโอห์มมิเตอร์



การทดสอบการใช้งาน

1. งานทดสอบล็อกเกียร์ (Stall Test) เพื่อตรวจประสิทธิภาพรวมของเกียร์และเครื่องยนต์โดยการวัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์เมื่อเกียร์อยู่ที่ตำแหน่ง“D” และ “R”

1.1 การทดสอบ

1) ล็อกล้อหน้าซ้ายและขวาด้วยที่กันล้อเลื่อน

2) ต่อมิเตอร์วัดรอบเข้ากับเครื่องยนต์

3) ดึงเบรกมือให้สุด

4) เหยียบเบรกเต็มที่ด้วยเท้าซ้าย

5) สตาร์ทเครื่องยนต์

6) เข้าเกียร์ตำแหน่ง “D” เหยียบคันเร่งสุดด้วยเท้าขวา และอ่านค่ารอบเครื่องยนต์สูงสุดทันที

7) ท้าการทดสอบเช่นเดียวกันที่ตำแหน่ง “R”

1.2 การประเมินผลการทดสอบ

กรณีที่รอบเครื่องยนต์เหมือนกันทั้งสองเกียร์แต่ต่ำกว่าค่ากำหนด

1) กำลังเครื่องยนต์ไม่เพียงพอ

2) สเตเตอร์คลัตช์ทางเดียวท้างานไม่ถูกต้อง

ข้อสังเกต

ถ้าต่ำกว่าค่ากำหนดกว่า 600 รอบ/นาที ทอร์กคอนเวอร์เตอร์อาจบกพร่องกรณีความเร็วรอบที่ตำแหน่ง “D” สูงกว่าค่ากำหนด

1) คลัตช์หน้าลื่น

2) คลัตช์ทางเดียวเบอร์2ท้างานไม่ถูกต้อง

3) ความดันในระบบต่ำเกินไป

2. งานทดสอบล่าช้า (Time Lag Test)

ถ้าเข้าเกียร์ขณะเครื่องยนต์เดินเบา จะมีช่วงเวลาหนึ่งก่อนจะรู้สึกมีการกระตุกช่วงเวลานี้ใช้สำหรับตรวจสภาพของคลัตช์หน้าหลังคลัตช์เบรก

ข้อควรระวัง

1) ทำการทดสอบ ที่อุณหภูมิการท้างานของน้ำมันปกติ(50-80 องศา)

2) เว้นช่วงเวลาการทดสอบแต่ละครั้งประมาณ 1 นาที

การทดสอบ

1) ดึงเบรกมือให้สุด

2) สตาร์ทเครื่องยนต์

3) จับคันเกียร์และเข้าเกียร์จากตำแหน่ง “N” ไป “D” ให้นาฬิกาจับเวลาวัดเวลาที่ผ่านไปจากเริ่มเข้าเกียร์จนกระทั่งรู้สึกกระตุก

4) กระท้าวิธีเดียวกันวัดเวลาล่าช้าจากตำแหน่ง “N” ไป “R”

2.2 การประเมินผลการทดสอบ

1. กรณี “N” > “D” ใช้เวลามากกว่าค่ากำหนด

1) ความดันหลักต่ำ

2) คลัตช์หน้าสึกหรอ

2. กรณี “N” >“R” ใช้เวลามากกว่าค่ากำหนด

1) คลัตช์หลังสึกหรอ

2) เบรกเบอร์3สึกหรอ

3) ความดันหลักต่ำ

ข้อสังเกต ทำการทดสอบสามครั้งและใช้ค่าเฉลี่ยต้องแน่ใจว่าได้เว้นช่วงเวลา 1 นาทีระหว่างการวัดแต่ละครั้ง

4. การทดสอบความดันน้ามันเกียร์

1. การเตรียมงานทดสอบความดันน้ามันเกียร์

1) ล็อกล้อหน้าซ้ายและขวาด้วยที่กันล้อเลื่อน

2) ยกด้านหลังรถขึ้นวางบนสามขารองรับ

3) ถอดปลั๊กทดสอบที่เสื้อเกียร์และติดตั้งเกจวัดความดันน้ำมันเกียร์

4) เบรกมือจะต้องไม่ท้างาน

5) สตาร์ทเครื่องยนต์

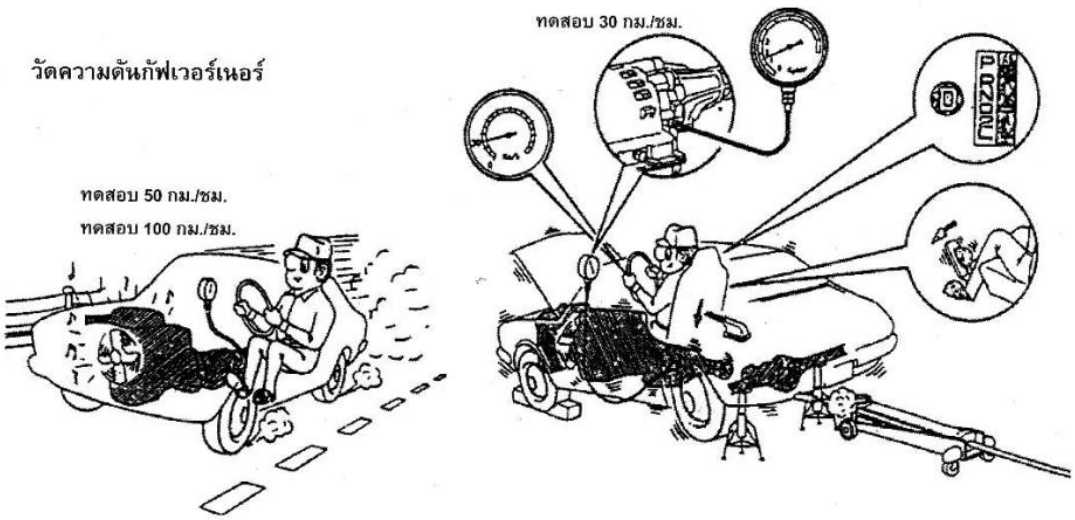
วิธีทดสอบความดันกัฟเวอร์เนอร์

เข้าเกียร์ในตำแหน่ง“D” และวัดความดันกัฟเวอร์เนอร์ที่ความเร็วตามค่ากำหนดการประเมินผลการทดสอบความดันกัฟเวอร์เนอร์ เมื่อความดันกัฟเวอร์เนอร์บกพร่อง

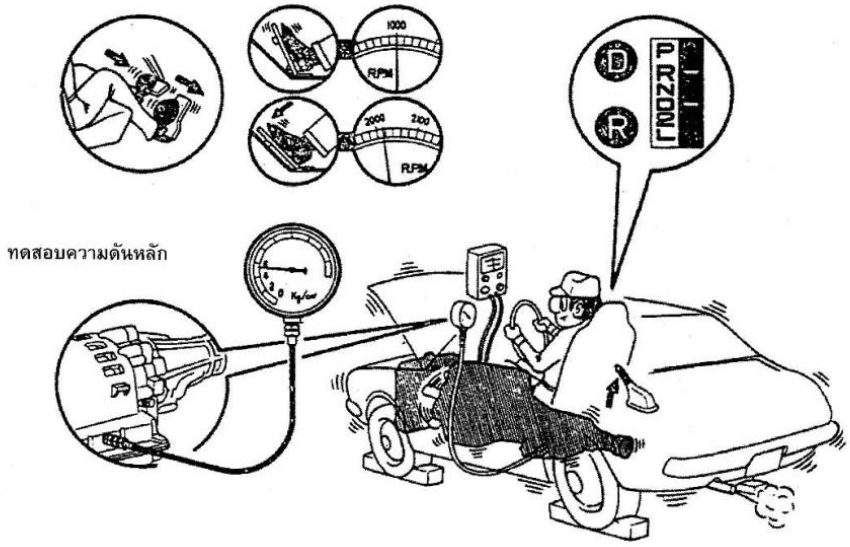
1) ความดันหลักไม่ดี

2) น้ำมันรั่วในวงจรความดันกัฟเวอร์เนอร์

3) การท้างานของวาล์วกัฟเวอร์เนอร์บกพร่อง



วิธีทดสอบความดันหลัก



1) ดึงเบรกมือสุดและล็อกล้อทั้ง4ล้อ

2) เข้าเกียร์ตำแหน่ง “D”

3) เหยียบคันเร่งด้วยเท้าขวาและวัดความดันหลักที่เครื่องยนต์1,000 รอบ/นาทีความดันหลักประมาณ 4.0-4.5 กก./ซม.

4) ถ้าวัดแล้วไม่ได้ตามค่ากำหนดให้ตรวจการปรับแต่งสายลิ้นเร่งใหม่แล้วทดสอบอีกครั้งหนึ่ง

5) ทดสอบโดยวิธีเดียวกันที่ตำแหน่ง “R” จะสูงประมาณ 5.8-6.8 กก./ซม.

การประเมินผลการทดสอบความดันหลัก

1. เมื่อค่าที่วัดได้ทุกตำแหน่งสูงกว่าค่ากำหนด
    1) วาล์วเรกกูเลเตอร์บกพร่อง
    2) วาล์วลิ้นเร่งบกพร่อง
    3) สายลิ้นเร่งเลื่อนจากตำแหน่งที่ปรับตั้งไว
2. เมื่อค่าที่วัดได้ทุกตำแหน่งต่ำกว่าค่ากำหนด
    1) ปั๊มนน้ำมันบกพร่อง
    2) วาล์วเรกกูเลเตอร์บกพร่อง
    3) วาล์วลิ้นเร่งปรับตั้งไม่ถูกต้อง

การทดสอบการขับขี่ที่ถนน

ทดสอบตำแหน่ง “D” เข้าเกียร์ที่ตำแหน่ง“D” โดยขณะขับรถให้เหยียบคันเร่งคงที่ตามที่กำหนด (ลิ้นเร่งเปิด1/2 และ 4/4 ตรวจตามหัวข้อต่อไปนี้

1.1 แต่ละจุดที่ลิ้นเร่งเปิดดังกล่าวข้างบนตรวจว่าเปลี่ยนเกียร์1-2 และ 2-3 เกิดขึ้นและจุดเปลี่ยนเกียร์ตรงตามการเปลี่ยนเกียร์อัตโนมัติ

ข้อสังเกต

ก) ถ้าไม่มีการเปลี่ยนเกียร์1-2
    1) วาล์วกัฟเวอร์เนอร์บกพร่อง
    2) วาล์วเปลี่ยนเกียร์1-2 ติด

ข) ถ้าไม่มีการเปลี่ยนเกียร์23 แสดงว่าวาล์วเปลี่ยนเกียร์2-3 ติด

ค) ถ้าจุดเปลี่ยนเกียร์บกพร่อง
    1) สายลิ้นเร่งปรับตั้งไม่ถูก
    2) วาล์วลิ้นเร่งวาล์วเปลี่ยนเกียร์12 และ 2-3 บกพร่อง โดยวิธีเดียวกันตรวจการกระตุกและลิ้นที่เปลี่ยนเกียร์1-2 และ 2-3

ข้อสังเกต ถ้ามีการกระตุกแรง

1) ความดันหลักสูงเกินไป
2) แอ็คคิวมูเลเตอร์บกพร่อง
3) ลูกปืนควบคุมความดันบกพร่อง

ขับที่ตำแหน่ง “D” เกียร์3แล้วตรวจเสียงผิดปกติและสั่นสะเทือน

ขับที่ตำแหน่ง “D” เกียร์ที่เกียร์ 2และ 3 และตรวจว่าสามารถคิกดาวน์ได้ตามค่าจำกัดความเร็วสำหรับ2-1 และ 3-2 คิกดาวน์ตรงตามการเปลี่ยนเกียร์อัตโนมัติ

ขณะขับที่ตำแหน่ง “D” เกียร์3เปลี่ยนเกียร์ไปที่ตำแหน่ง“2” และ “L” ตรวจผลเครื่องยนต์เบรกของเกียร์เหล่านี้

ข้อสังเกต

1) ถ้าไม่มีเครื่องยนต์เบรกที่ตำแหน่ง “D” เบรกเกอร์1บกพร่อง
2) ถ้าไม่มีเครื่องยนต์เบรกที่ตำแหน่ง “L” เบรกเกอร์2บกพร่อง

ขณะที่ตำแหน่ง “D” ให้ปล่อยคันเร่งเข้าเกียร์ต้าแหน่ง“L” แล้วตรวจว่าถ้า3-2 และ 2-1 จุดดาวน์-ชิฟท์ตรงตามการเปลี่ยนเกียร์อัตโนมัติ

ทดสอบตำแหน่ง “2”

1. เข้าเกียร์ตำแหน่ง “2” ขับรถที่ลิ้นเร่งเปิดเปิดครึ่ง (2/4) และ 4/4 ตามล้าดับตรวจจุดอัพ-ชิฟท์ 1-2 ที่แต่ละจุดการเปิดของลิ้นเร่งว่าตรงตามการเปลี่ยนเกียร์อัตโนมัติ

2. ทำการคิกดาวน์จากตำแหน่ง “2” และตรวจว่าสามารถคิกดาวน์ได้ตามค่าจ้ากัดความเร็วจาก 2-1 ตรงตามการเปลี่ยนเกียร์อัตโนมัติ

3. ทดสอบตำแหน่ง “L”

1) ขณะขับรถที่ตำแหน่ง “L” ตรวจว่าไม่มีการเปลี่ยนเกียร์ไปที่ตำแหน่งเกียร์2

2) ตรวจเสียงผิดปกติขณะเหยียบคันเร่งและเบาคันเร่ง

4. ทดสอบตำแหน่ง “R”

1) เข้าเกียร์ตำแหน่ง “R” ขณะขับรถถอยหลังเหยียบคันเร่งสุดสำหรับการลื่น

5. ทดสอบตำแหน่ง “P”

1) จอดรถบนพื้นเอียง(มากกว่า5%) หลังจากเข้าเกียร์ “P” แล้วปล่อยเบรกมือตรวจว่าแขนล็อกเกียร์จอดท้างานรถจะไม่เลื่อน



การเก็บกวาดพื้นที่ปฏิบัติงานด้วยการใช้ไม้กวาด หากมีน้ำมันหกลงพื้น ให้ใช้ขี้เลื่อย โรยและคลุกน้ำมันที่หกลงพื้น กวาดแล้วเช็ดอีกครั้ง



ทำความสะอาด เก็บเครื่องมือ อุปกรณ์เข้าตำแหน่งเดิมให้ครบ และเพื่อเป็นการตรวจสอบเครื่องมือ สร้างความพร้อมให้กับการปฏิบัติงานใน ครั้งต่อไป

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 12-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์อัตโนมัติ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่องาน ถอดเกียร์อัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานถอด/ตรวจสอบชุด ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ประกอบชุดครัตช์และชุดเฟืองเกียร์ ทดสอบการทำงาน วินิจฉัยข้อบกพร่องของเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ถอดชิ้นส่วน ล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ถอด เปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.7 ทดสอบการใช้งานของระบบเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.8 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1. 9 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบเกียร์อัตโนมัติ
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจบล็อก1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 คีมถ่างแหวน

5.4 เหล็กส่ง1 ชุด

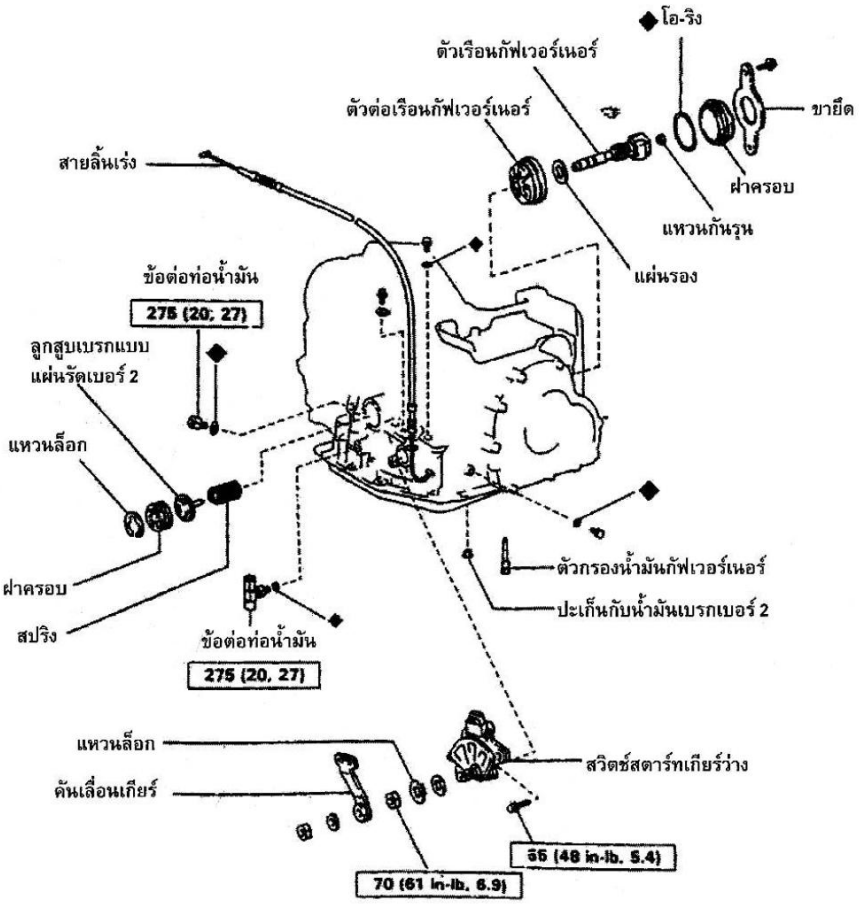
5.5 ค้อนพลาสติก

5.6 เกียร์อัตโนมัติ

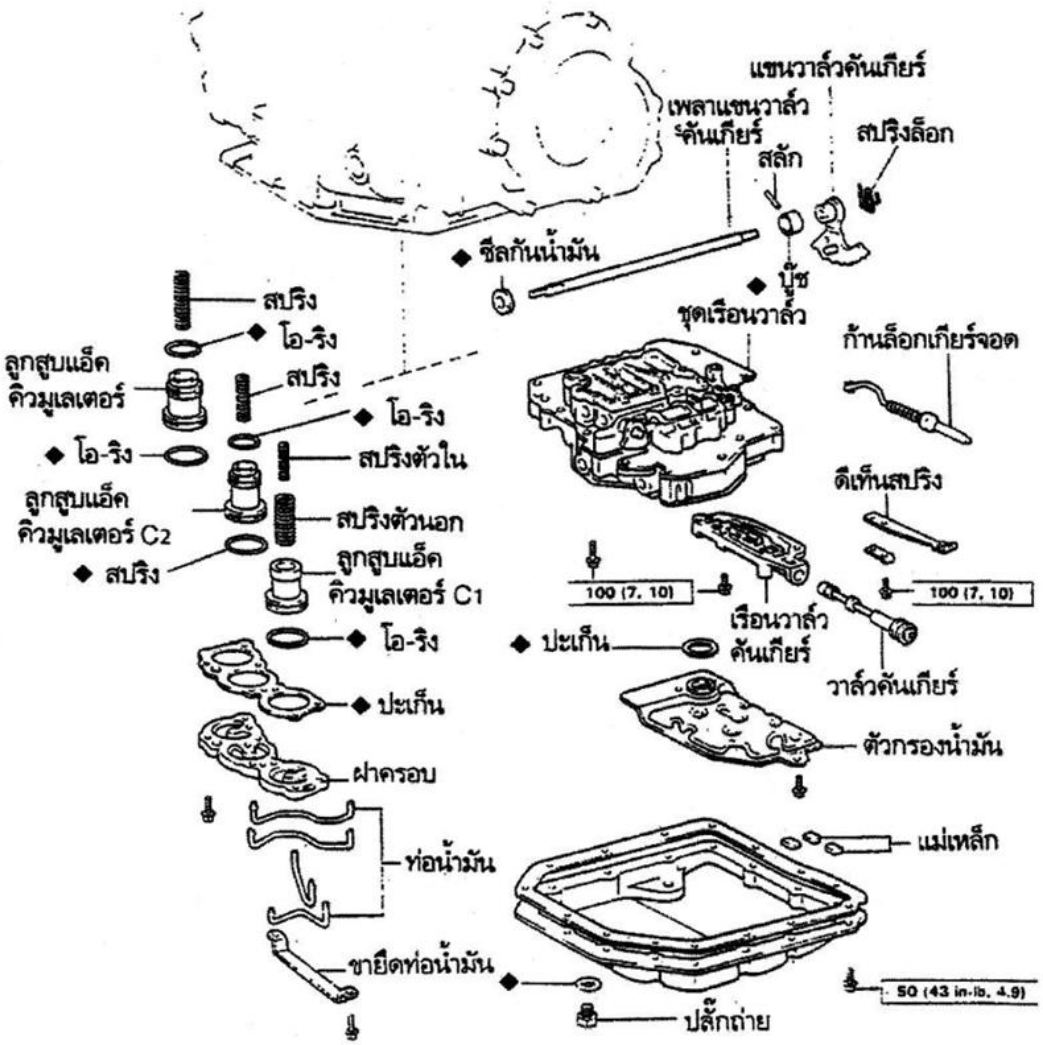
5.7 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ชุดกัฟเวอร์เนอร์และกลไกรอบนอกเกียร์



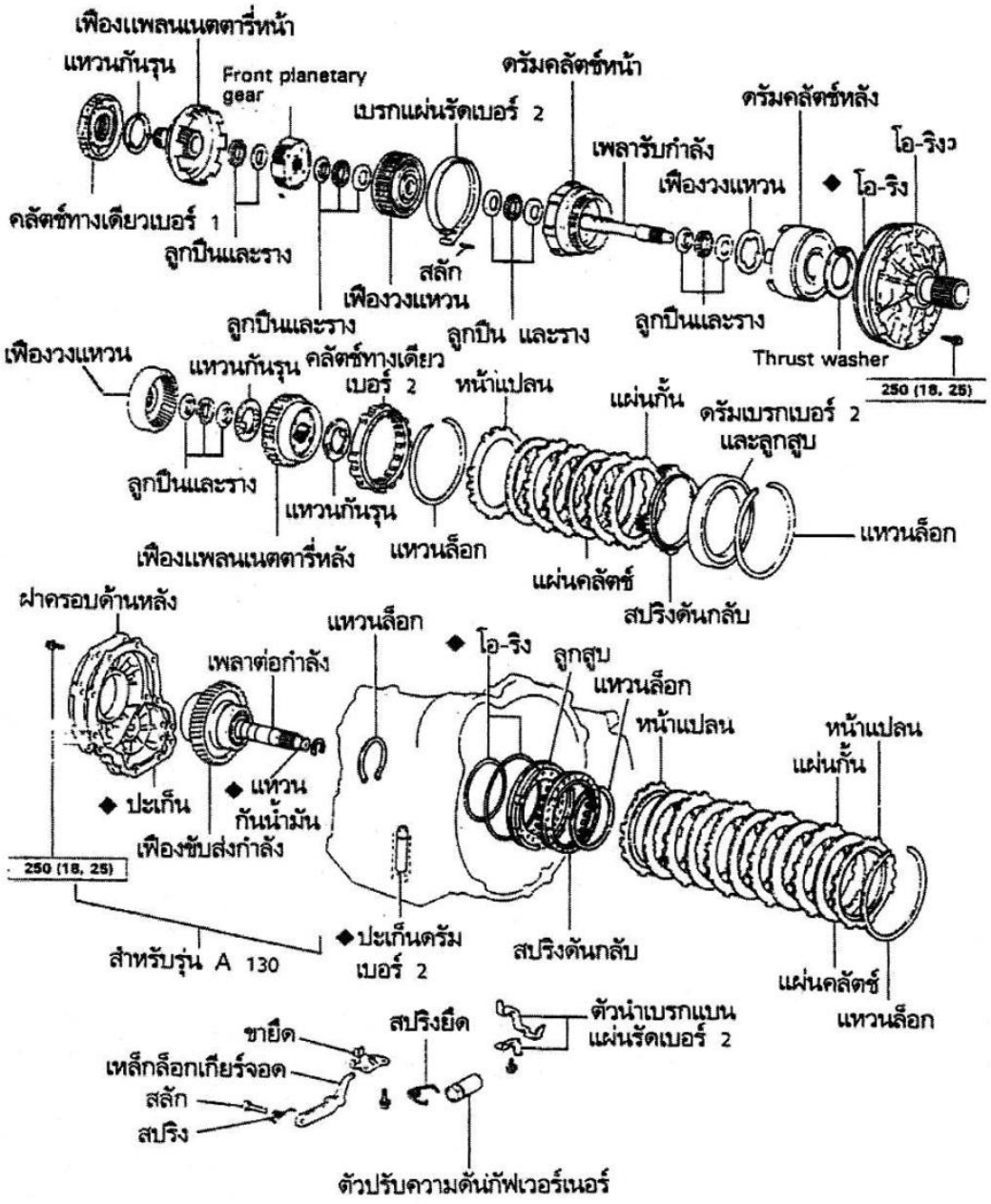
ชุดเรือนวา



kg-cm (ft-lb. N.m) : ค่าแรงขันแน่น

● ชิ้นส่วนที่ไม่นำกลับมาใช้อีก

ชุดคลัตช์และเบรก



งานถอดแยกชิ้นส่วน

1. งานถอดอ่างน้ำมันเกียร์

1) ถ่ายน้ำมันเกียร์ออก

2) ถอดสกรูออก

3) ถอดอ่างน้ำมันเกียร์ออก

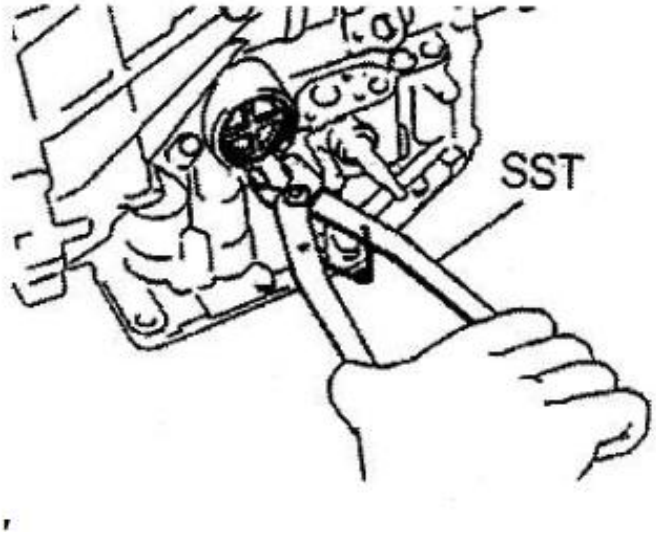
ข้อควรระวัง

อย่าพลิกเกียร์หงายขึ้นเพราะท้าให้สิ่งสกปรกที่ด้านล่างของอ่างน้ำมันเกียร์เปรอะเปื้อนเรือนวาล์วได้

4) ถอดแม่เหล็กออก และให้ดูดผงเหล็กหรือเศษชิ้นเล็กๆ ในอ่างน้ำมันและที่ติดมากับแท่งแม่เหล็กเพื่อแยกแยะว่าส่วนใดในชุดเกียร์สึกหรอ

2. งานถอดท่อน้ำมันทำได้โดยงัดปลายท่อทั้งสองด้านขึ้นด้วยไขควงขนาดใหญ่และถอดท่อ4ท่อออก

3. งานถอดลูกสูบแอ็คคิวมูเลเตอร์Bออก โดยใช้ลมความดันต่ำ 1กก./ชม. เป่าลูกสูบB ออกใช้ผ้าเช็ดมือถอดลูกสูบและสปริงออก

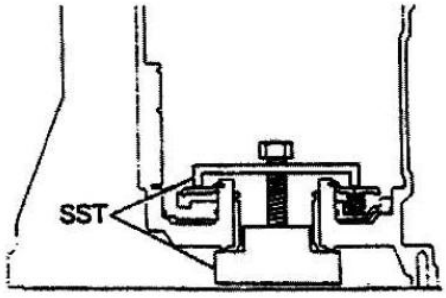


5. งานถอดปั๊มน้ำมันออกโดยใช้SST ดังแสดงในรูปที่13.10 ดึงปั๊มน้ำมันออกจากเสื้อชุดส่งกำลัง แล้วถอดดรัมเบรกเบอร์2ปลอกตัวนอกคลัตช์ทางเดียวเบอร์2และหน้าแปลน เบรกเกียร์1และเกียร์ถอยหลัง

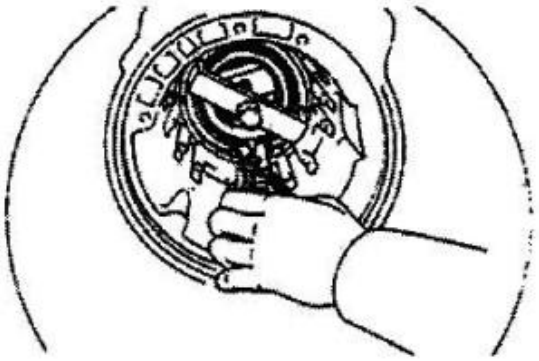


6 งานถอดลูกสูบเกียร์1และเกียร์ถอยหลังออก

1) ใช้เครื่องมือพิเศษวัดสปริงดันกลับโดยค่อยๆ ขันสกรูอย่างช้าๆ สม่ำเสมอ ดังแสดงในรูป



2) ใช้คีมถ่างแหวน ถอดแหวนล็อกออก



3) ถอดเครื่องมือพิเศษออก

4) ถอดสปริงดันกลับออกจากเสื้อ

5) ใช้ลมอัดเข้าไปในทางเดินน้ำมันของเสื้อเกียร์เพื่อถอดลูกสูบ

6) ถ้าลูกสูบยังไม่ออก ใช้คีมปากแหลมถอดลูกสูบออก

7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{.....\times 20}{.....}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 12-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์อัตโนมัติ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่องาน งานปรับแต่งกลไกควบคุมเกียร์อัตโนมัติ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์อัตโนมัติได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย ปฏิบัติ งานถอด/ตรวจสอบชุด ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ประกอบชุดครัตช์และชุดเฟืองเกียร์ ทดสอบการทำงาน วินิจฉัยข้อบกพร่องของเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ถอดชิ้นส่วน ล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ถอด เปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.7 ทดสอบการใช้งานของระบบเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.8 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.9 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบเกียร์อัตโนมัติ
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์อัตโนมัติตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 งานปรับคันเกียร์กระปุก

5.3 งานปรับคันเกียร์มือ

5.4 งานปรับตำแหน่ง “N” หรือ “R”

5.5 งานตรวจสวิตช์ป้องกันสตาร์ท

5.6 งานทดสอบล็อกเกียร์ (Stall Test)

5.7 วิธีทดสอบความดันกัฟเวอร์เนอร์

5.8 งานทดสอบความดันหลัก

5.9 งานทดสอบตำแหน่ง “D”

5.10 ทดสอบตำแหน่ง “2”

5.11 ทดสอบตำแหน่ง “L”

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 1 โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 1 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	ใบมอบหมายงาน ที่ 2	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 12-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกียร์อัตโนมัติ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่องาน ถอดเกียร์อัตโนมัติ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย สามารถปฏิบัติ งานถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ธรรมดา ได้ตามคู่มือซ่อม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.2 ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.3 ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ตามคู่มือการซ่อมได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
2.1.1.4 ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม
2.1.1.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
2.1.1.7 ตรวจสอบการรั่วซึมตามจุดที่กำหนด
2.1.1.8 ทดสอบและปรับแต่งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม
2.1.1.9 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม
2.1.1.10 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วิธีประเมิน

2.1.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
2.1.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
2.1.2.3 การสัมภาษณ์

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.1.3.1 แบบบันทึกงานรายละเอียดการปฏิบัติงาน

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.1.4.1 ใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของระบบเกียร์รถยนต์
3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ
3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ
3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเกียร์รถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลาสะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.5 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 ประแจบล็อก1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 คีมถ่างแหวน

5.4 เหล็กส่ง1 ชุด

5.5 ค้อนพลาสติก

5.6 เครื่องอัดไฮดรอลิก

5.7 เกียร์อัตโนมัติ

5.6 คู่มือซ่อม

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 1 โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 1 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.3 การสัมภาษณ์

9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลาขับหน้ารถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อ งานบริการเพลาขับหน้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติงานงานตรวจสอบ/เปลี่ยน ยางหุ้มเพลาขับหน้ารถยนต์ได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

–

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลาขับหน้ารถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลาขับหน้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชื่อชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

4.2 อธิบายหลักการทำงานของเพลาขับหน้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

4.3 ถอดเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 ตรวจสอบเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 ประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลาขับหน้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

5. สาระการเรียนรู้

5.1. หน้าที่ของเพลาขับหน้ารถยนต์

5.2. โครงสร้างส่วนประกอบของเพลาขับหน้ารถยนต์

5.3 วิธีการถอด ตรวจสอบ และประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์

5.4 วิเคราะห์ตรวจสอบข้อขัดข้องของเพลาขับหน้ารถยนต์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียน นักศึกษา ทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงาน

6.1.2 หน้าที่ของเพลาขับหน้ารถยนต์

6.1.3 โครงสร้างส่วนประกอบของเพลาขับหน้ารถยนต์

6.1.4 วิธีการถอด ตรวจสอบ และประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์

6.1.5 วิเคราะห์ตรวจสอบข้อขัดข้องของเพลาขับหน้ารถยนต์

6.2 ขั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักเรียน นักศึกษา ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล แล้วอภิปรายหน้าชั้นเรียน

6.2.3 นักเรียน นักศึกษา ปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

6.3 ขั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนในท้ายชั่วโมง

6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งใบงานปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียน วิชางานส่งกำลังรถยนต์ (20101–2004)

7.2 สื่อ PowerPoint

7.3 สื่อวีดีโอ

7.4 สื่อที่เป็นของจริง (ชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ใบงานเรื่องเพลาขับหน้ารถยนต์

8.1.2 แบบฝึกหัดเรื่องเพลาขับหน้ารถยนต์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบบันทึกการปฏิบัติงาน (Checklist)

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 ปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามใบงาน ภายในเวลาที่กำหนด

9.1.2 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม

9.1.3 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

9.2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

9.2.3 การสัมภาษณ์

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ใบช่วยสอน

ใบช่วยสอน (Instruction Sheet)	การนำไปใช้
ใบความรู้ (Information Sheet)	ใช้เพื่อรวบรวม เรียบเรียง จัดระบบองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น อาจใช้ในกรณี ที่ต้องนำความรู้มาจากตำราหลายเล่ม หรือหนังสือเรียน มีเนื้อหาไม่ครบถ้วน
ใบงาน (Job Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางวิชาชีพให้มีสมรรถนะตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในบางศาสตร์ จะเรียกต่างการไปเช่น ใบทดลอง หรือใบประลอง (Lab Sheet) ใบกิจกรรม (Activity Sheet)
ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกในขั้นตอนหนึ่งของการปฏิบัติงาน หรืองานย่อยอย่างชัดเจน มักใช้ควบคู่กับ ใบงาน หรือใบมอบหมายงาน
ใบมอบหมายงาน (Assignment Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อ กำหนดงาน หรือมอบหมายงานให้ผู้เรียนนำไปศึกษาค้นคว้า และการปฏิบัติงาน

	ใบความรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลาขับหน้ารถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการเพลาขับหน้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติงานงานตรวจสอบ/เปลี่ยน ยางหุ้มเพลาขับหน้ารถยนต์ได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

–

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลาขับหน้ารถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลาขับหน้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชื่อชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

4.2 อธิบายหลักการทำงานของเพลาขับหน้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

4.3 ถอดเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 ตรวจสอบเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.5 ประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

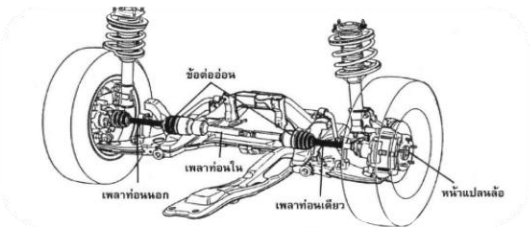
4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลาขับหน้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

หน้าที่ของเพลาขับล้อหน้ารถยนต์

เพลาขับล้อ (Driveshaft) หมายถึง เพลาขับล้อหน้าหรือล้อหลังรถยนต์ มีหน้าที่ส่งถ่ายกำลังขับจากชุดเฟืองดอกจอกไปยังเพลาขับล้อ และรับความเค้นจากการขับเคลื่อนรวมทั้งแรงเบียดด้านข้างของล้อรถขณะที่เลี้ยว



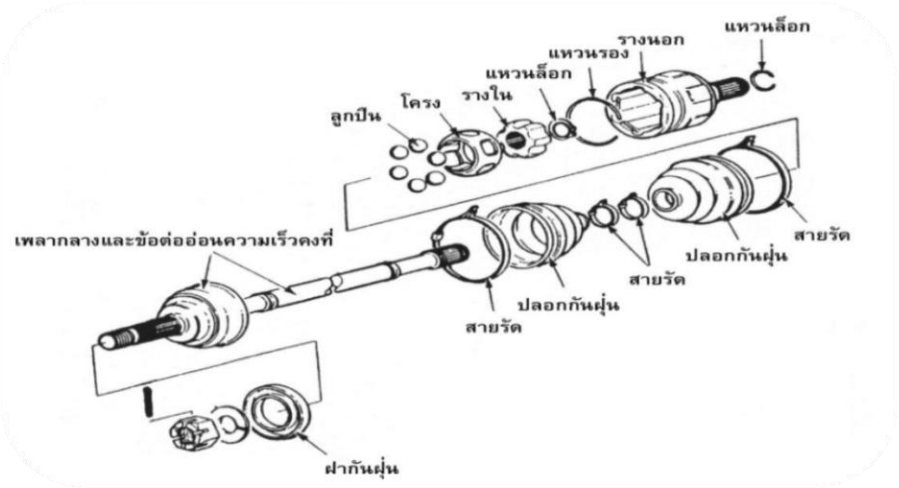
รูปที่ 1 ชุดรองรับล้อหน้าและเพลาขับล้อหน้า

1. หน้าที่ของเพลาขับล้อหน้ารถยนต์

1. ส่งถ่ายกำลังขับจากชุดเฟืองดอกจอกไปขับล้อรถให้หมุนเดินหน้าหรือถอยหลัง

2. รับความเค้นที่เกิดจากการขับเคลื่อนของชุดเฟืองดอกจอกและแรงจากการกระตุก หรือแรงกระชากของการส่งถ่ายกำลัง

3. รองรับแรงเบียดด้านข้างของล้อระหว่างการเลี้ยวรถ



รูปที่ 2 ส่วนประกอบเพลาขับล้อหน้า

2. การทำงานส่งถ่ายกำลังเพลาขับล้อหน้า

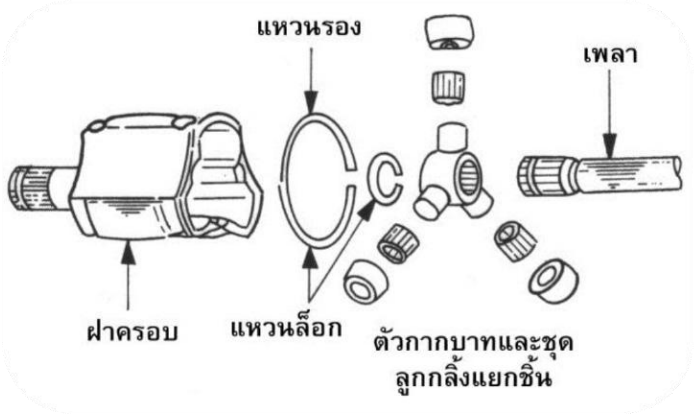
1. เพลาขับกับเพลาตามหมุนคงที่หรือหมุนในศูนย์เดียวกัน การหมุนแบบนี้มีเหมือนกับการส่งถ่ายกำลังทางตรง ข้อต่อกากบาทจะหมุนไปกับเพลาขับ มีลักษณะคล้ายกับเส้นรอบวง

2. เพลาขับกับเพลาตามหมุนไม่คงที่หรือไม่หมุนในศูนย์เดียวกัน การหมุนแบบนี้เพลาขับกับเพลาตามจะหมุนเป็นมุมไม่คงที่ หรือเพลาขับหมุนคนละศูนย์กับเพลาตาม การหมุนลักษณะนี้กากบาทที่หมุนไปกับเพลาขับและเพลาตามจะหมุนเป็นวงรีเกิดขึ้นมาอีก 1 วง เมื่อมองตามแนวยาวของเพลาขับ จะเห็นด้านเพลาตามเกิดการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งและอัตราหน่วงในการหมุนอย่างต่อเนื่อง

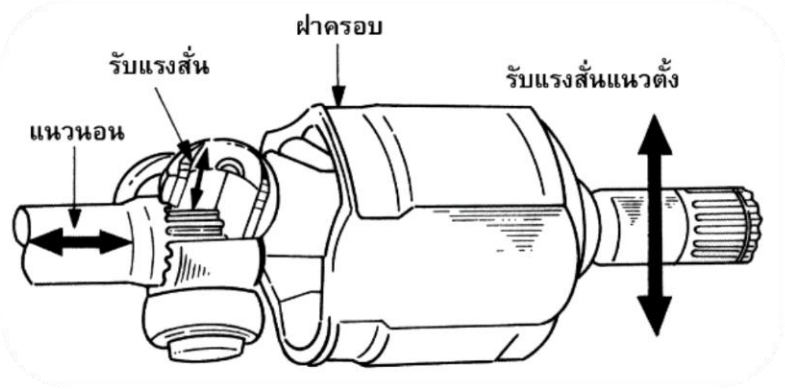
3. มุมข้อต่อเพลาเปลี่ยนทิศทาง ขณะรถเลี้ยว ระบบขับเคลื่อนล้อหลังที่เพลาขับใช้ ข้อต่อกากบาท 2 ตัว จะทำงานได้ดี เมื่อมุมของข้อต่อทั้ง 2 นั้นเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน รถขับเคลื่อนล้อหน้า มุมเลี้ยวของล้อหน้าจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมุมข้อต่อตัวนอกที่เพลาขับจึงเกิดการสมดุลระหว่างข้อต่อตัวในและข้อต่อตัวนอก

การต่อกำลังจากชุดเฟืองท้ายไปยังล้อนั้น ข้อต่อที่ใช้จะต้องให้ล้อหน้าหมุนได้ ขณะทำการเลี้ยวรถและจะต้องยอมให้เพลาขับปรับเปลี่ยนความยาวได้เมื่อระบบรองรับสูงขึ้นหรือต่ำลง และจะต้องส่งถ่ายกำลังของเครื่องยนต์โดยไม่มีอาการสั่นสะเทือน

ลักษณะข้อต่อความเร็วคงที่จะแตกต่างจากข้อต่อแบบกากบาทตรงที่สามารถหมุนเพลาขณะที่ข้อต่อเอียงเป็นมุมได้โดยที่เพลาตามจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งหรืออัตราหน่วง เมื่อข้อต่อทำงานที่มุมเอียง ความเร็วที่หมุนจะคงที่และเปลี่ยนแปลงความเร็วของเพลาขับล้อหน้าได้ เมื่อเพลาขับล้อหน้าหมุนด้วยความเร็วเดียวกับแกนล้อ เพลาขับล้อหน้าจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งและอัตราหน่วงเมื่อมุมของข้อต่อมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพพื้นผิวของถนน



รูปที่ 3 แสดงส่วนประกอบข้อต่อลูกปืน



รูปที่ 4 แสดงการรับแรงสะเทือนของข้อต่อลูกปืน

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เพลาขับล้อแบ่งออกเป็นกี่แบบ
   ก. 1 แบบ ข. 2 แบบ
   ค. 3 แบบ ง. 4 แบบ
2. เพลาขับล้อรับแรงขับมาจากข้อใด
   ก. เครื่องยนต์ ข. เกียร์
   ค. ชุดเฟืองดอกจอก ง. เพลากำลัง
3. เพลาขับล้อหน้าข้างหนึ่งใช้ข้อต่ออ่อนกี่ตัว
   ก. 2 ตัว ข. 3 ตัว
   ค. 4 ตัว ง. 5 ตัว
4. เหตุที่เพลาขับล้อหน้าต้องใช้ข้อต่ออ่อนเพราะเหตุใด
   ก. เพลามีโอกาสสั้นยาวได้ ข. เพลาได้รับแรงเบียดด้านข้าง
   ค. เพลารับแรงหมุนและแรงบิด ง. เพลาเปลี่ยนมุมตามล้อเต้น
5. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของเพลาขับล้อหน้า
   ก. รับแรงบิดจากการส่งกำลัง ข. รับน้ำหนักของรถ
   ค. รับแรงหมุนจากเฟืองดอกจอก ง. รับแรงเบียดด้านข้าง
6. ข้อใดไม่ใช้ส่วนประกอบของข้อต่ออ่อนเพลาขับล้อหน้าเบอร์ฟิลด์เซปปา
   ก. ฝาครอบ ข. ลูกปืนกลม
   ค. รางนอก ง. กรอบลูกปืน
7. ข้อต่ออ่อนด้านที่ติดกับล้อรถยนต์ (ตัวนอก) ทำหน้าที่อะไร
   ก. ยึดล้อกับเพลาขับ ข. ยอมให้เพลาสั้นยาวได้
   ค. รับน้ำหนักรถ ง. ยอมให้ล้อหันเลี้ยวได้
8. ข้อต่อตัวที่อยู่ติดกับชุดเกียร์ (ด้านใน) ทำหน้าที่อะไร
   ก. ยึดล้อกับเพลาขับ ข. ยอมให้เพลาสั้นยาวได้
   ค. รับน้ำหนักรถ ง. ยอมให้ล้อหันเลี้ยวได้
9. ข้อใดที่ไม่ใช่หน้าที่ของข้อต่ออ่อนแบบสามขา
   ก. ใช้ลูกปืนกลมรับส่งแรงบิด ข. ติดตั้งอยู่ทางด้านล้อ
   ค. รับแรงสั่นได้ทั้งแนวตั้งแนวนอน ง. ลูกกลิ้งวิ่งไปบนกรอบ
10. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
    ก. เพลาขับล้อหน้ารับกำลังงานจากเกียร์ส่งกำลังโดยตรง
    ข. ข้อต่ออ่อนแบบสามขาติดตั้งอยู่ด้านนอกติดกับล้อ
    ค. เพลาขับล้อหน้าใช้ข้อต่อเพียงจุดเดียว
    ง. การหันเลี้ยวทำให้เกิดแรงเบียดที่เพลาขับล้อหน้า

11. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
    ก. ข้อต่อเลื่อนไม่มีติดตั้งในเพลาขับล้อหน้า
    ข. ข้อต่อแบบสามขาเป็นข้อต่อเลื่อนอยู่ในตัว
    ค. ข้อต่อแบบฟิลด์เชปปาเป็นข้อต่อเลื่อนในตัว
    ง. ขณะที่เพลาหน้าทำมุมมาก ขณะล้อเต้นขึ้นลงเพลาจะสั้นลง
12. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของเพลาขับล้อหลัง
    ก. สวมอยู่ในเสื้อเพลาท้าย
    ข. ยึดติดตั้งล้อ
    ค. ส่งถ่ายกำลังผ่านโครงรถ
    ง. รองรับน้ำหนักรถ
13. ชนิดของเพลาขับล้อหลังมีกี่แบบ
    ก. 3 แบบ
    ข. 4 แบบ
    ค. 5 แบบ
    ง. 6 แบบ
14. เพลาท้ายแบบเบนโจ คือเพลาท้ายแบบใด
    ก. เพลากลางเป็นท่อแรงบิด
    ข. เพลาอิสระ
    ค. เพลากลางใช้ข้อต่ออ่อน
    ง. เสื้อเพลาท้ายมีจุดหมุนด้านใดหนึ่งด้าน
15. เสื้อเพลาท้ายแบบเบนโจ มีข้อดีอย่างไร
    ก. ถอดแยกได้
    ข. ถอดแยกไม่ได้
    ค. มีข้อต่ออ่อนประกอบกับเพลาท้าย
    ง. เพลาท้ายประกอบอยู่ด้านนอกเสื้อเพลา
16. เสื้อเพลาท้ายทำหน้าที่อะไร
    ก. ขับเคลื่อนล้อรถยนต์
    ข. รับแรงเบียดจากล้อ
    ค. รับน้ำหนักรถยนต์
    ง. ส่งกำลังให้กับเพลากลาง
17. เพลาท้ายแบบเพลากลางเป็นท่อแรงบิดออกแบบมาเพื่ออะไร
    ก. ป้องกันข้อต่ออ่อนรับภาระมาก
    ข. ให้เพลาท้ายรับน้ำหนักได้
    ค. ทำให้เพลากลางส่งกำลังได้ดี
    ง. ให้รถนิ่มนวลขณะขับขี่
18. การรองรับเพลาท้ายในเสื้อเพลาแบ่งออกได้กี่แบบ
    ก. 3 แบบ
    ข. 4 แบบ
    ค. 5 แบบ
    ง. 6 แบบ
19. การรอบรับเพลาท้ายแบบใดที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน
    ก. เพลาจม
    ข. เพลาลอย
    ค. เพลาลอยสามในสี่ส่วน
    ง. เพลากึ่งลอย
20. ส่วนประกอบใดที่ไม่ได้ติดตั้งอยู่บนเพลาท้ายแบบเบนโจ
    ก. ลูกปืนรองรับเพลา
    ข. บูชอัดลูกปืน
    ค. กันรั่ว
    ง. ล้อ

7. เอกสารอ้างอิง

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. เพลาขับล้อแบ่งออกเป็นกี่แบบ
   - ก. 1 แบบ
   - **ข. 2 แบบ**
   - ค. 3 แบบ
   - ง. 4 แบบ
2. เพลาขับล้อรับแรงขับมาจากข้อใด
   - ก. เครื่องยนต์
   - ข. เกียร์
   - **ค. ชุดเฟืองดอกจอก**
   - ง. เพลากำลัง
3. เพลาขับล้อหน้าข้างหนึ่งใช้ข้อต่ออ่อนกี่ตัว
   - **ก. 2 ตัว**
   - ข. 3 ตัว
   - ค. 4 ตัว
   - ง. 5 ตัว
4. เหตุที่เพลาขับล้อหน้าต้องใช้ข้อต่ออ่อนเพราะเหตุใด
   - ก. เพลามีโอกาสสั้นยาวได้
   - ข. เพลาได้รับแรงเบียดด้านข้าง
   - ค. เพลารับแรงหมุนและแรงบิด
   - **ง. เพลาเปลี่ยนมุมตามล้อเต้น**
5. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของเพลาขับล้อหน้า
   - ก. รับแรงบิดจากการส่งกำลัง
   - **ข. รับน้ำหนักของรถ**
   - ค. รับแรงหมุนจากเฟืองดอกจอก
   - ง. รับแรงเบียดด้านข้าง
6. ข้อใดไม่ใช้ส่วนประกอบของข้อต่ออ่อนเพลาขับล้อหน้าเบอร์ฟิลด์เซปปา
   - ก. ฝาครอบ
   - ข. ลูกปืนกลม
   - **ค. รางนอก**
   - ง. กรอบลูกปืน
7. ข้อต่ออ่อนด้านที่ติดกับล้อรถยนต์ (ตัวนอก) ทำหน้าที่อะไร
   - ก. ยึดล้อกับเพลาขับ
   - ข. ยอมให้เพลาสั้นยาวได้
   - ค. รับน้ำหนักรถ
   - **ง. ยอมให้ล้อหันเลี้ยวได้**
8. ข้อต่อตัวที่อยู่ติดกับชุดเกียร์ (ด้านใน) ทำหน้าที่อะไร
   - ก. ยึดล้อกับเพลาขับ
   - **ข. ยอมให้เพลาสั้นยาวได้**
   - ค. รับน้ำหนักรถ
   - ง. ยอมให้ล้อหันเลี้ยวได้
9. ข้อใดที่ไม่ใช่หน้าที่ของข้อต่ออ่อนแบบสามขา
   - ก. ใช้ลูกปืนกลมรับส่งแรงบิด
   - ข. ติดตั้งอยู่ทางด้านล้อ
   - **ค. รับแรงสั่นได้ทั้งแนวตั้งแนวนอน**
   - ง. ลูกกลิ้งวิ่งไปบนกรอบ
10. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
    - ก. เพลาขับล้อหน้ารับกำลังงานจากเกียร์ส่งกำลังโดยตรง
    - ข. ข้อต่ออ่อนแบบสามขาติดตั้งอยู่ด้านนอกติดกับล้อ
    - ค. เพลาขับล้อหน้าใช้ข้อต่อเพียงจุดเดียว
    - **ง. การหันเลี้ยวทำให้เกิดแรงเบียดที่เพลาขับล้อหน้า**

11. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
    ก. ข้อต่อเลื่อนไม่มีติดตั้งในเพลาขับล้อหน้า
    ข. ข้อต่อแบบสามขาเป็นข้อต่อเลื่อนอยู่ในตัว
    ค. ข้อต่อแบบฟิลด์เชปปาเป็นข้อต่อเลื่อนในตัว
    ง. ขณะที่เพลาหน้าทำมุมมาก ขณะล้อเต้นขึ้นลงเพลาจะสั้นลง
12. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของเพลาขับล้อหลัง
    ก. สวมอยู่ในเสื้อเพลาท้าย
    ข. ยึดติดตั้งล้อ
    ค. ส่งถ่ายกำลังผ่านโครงรถ
    ง. รองรับน้ำหนักรถ
13. ชนิดของเพลาขับล้อหลังมีกี่แบบ
    ก. 3 แบบ
    ข. 4 แบบ
    ค. 5 แบบ
    ง. 6 แบบ
14. เพลาท้ายแบบเบนโจ คือเพลาท้ายแบบใด
    ก. เพลากลางเป็นท่อแรงบิด
    ข. เพลาอิสระ
    ค. เพลากลางใช้ข้อต่ออ่อน
    ง. เสื้อเพลาท้ายมีจุดหมุนด้านใดหนึ่งด้าน
15. เสื้อเพลาท้ายแบบเบนโจ มีข้อดีอย่างไร
    ก. ถอดแยกได้
    ข. ถอดแยกไม่ได้
    ค. มีข้อต่ออ่อนประกอบกับเพลาท้าย
    ง. เพลาท้ายประกอบอยู่ด้านนอกเสื้อเพลา
16. เสื้อเพลาท้ายทำหน้าที่อะไร
    ก. ขับเคลื่อนล้อรถยนต์
    ข. รับแรงเบียดจากล้อ
    ค. รับน้ำหนักรถยนต์
    ง. ส่งกำลังให้กับเพลากลาง
17. เพลาท้ายแบบเพลากลางเป็นท่อแรงบิดออกแบบมาเพื่ออะไร
    ก. ป้องกันข้อต่ออ่อนรับภาระมาก
    ข. ให้เพลาท้ายรับน้ำหนักได้
    ค. ทำให้เพลากลางส่งกำลังได้ดี
    ง. ให้รถนิ่มนวลขณะขับขี่
18. การรองรับเพลาท้ายในเสื้อเพลาแบ่งออกได้กี่แบบ
    ก. 3 แบบ
    ข. 4 แบบ
    ค. 5 แบบ
    ง. 6 แบบ
19. การรอบรับเพลาท้ายแบบใดที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน
    ก. เพลาจม
    ข. เพลาลอย
    ค. เพลาลอยสามในสี่ส่วน
    ง. เพลากึ่งลอย
20. ส่วนประกอบใดที่ไม่ได้ติดตั้งอยู่บนเพลาท้ายแบบเบนโจ
    ก. ลูกปืนรองรับเพลา
    ข. บูชอัดลูกปืน
    ค. กันรั่ว
    ง. ล้อ

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลาขับหน้ารถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน บริการถอดเพลาขับหน้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติงานงานตรวจสอบ/เปลี่ยน ยางหุ้มเพลาขับหน้ารถยนต์ได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

–

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลาขับหน้ารถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลาขับหน้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลาขับหน้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 รถฝึกปฏิบัติ

5.1 ประแจบล็อก1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 คีมปากจิ้งจก

5.4 รถฝึก

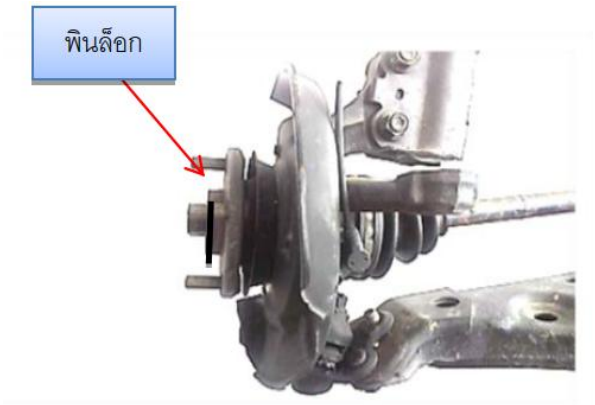
5.5 ผ้าสะอาด

5.6 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

หลักวิธีการบริการถอดเพลาขับล้อหน้า

การถอดพินล็อก นัทยึดปลายแกนเพลาล้อต้องมีรูสวมพินล็อกไว้กันคลาย ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อความปลอดภัยเป็นอย่างยิ่งโดยใช้คีมถอดออก



การถอดนัทยึดปลายเพลาขับล้อ ใช้ประแจกระบอกขันคลายออก อาจต้องใช้ด้ามค้อนขัดนัทล้อไว้กันหมุน



การถอดนัทยึดปีกนก ใช้ประแจถอดนัทยึดปีกนก

ข้อควรระวัง

1. ควรยึดชุดจานเบรกไว้ก่อนถอดปีกนกออก



การถอดเพลาออกจากดุมเพลา ใช้ค้อนค่อยๆ เคาะหัวเพลา โดยต้องสวมนัทเพลาเข้าไปก่อนเคาะ

ข้อควรระวัง

1. ก่อนใช้ค้อนเคาะหัวเพลาขับต้องสวมนัทป้องกันเกลียวเสียหาย



การถอดข้อต่อเพลาตัวใน ใช้เหล็กงัดยางงัดเพลาออก เพราะปลายเพลามีสแนบริง(Snap Ring) สวมไว้อาจต้องค่อยๆงัดหลายครั้งตรงกันข้ามจนมีเสียง



การเตรียมริการเพลาขับล้อหน้า หลังจากทำความสะอาดด้วยน้ำและผงซักฟอก ภายนอกเพลาและยางกันฝุ่น นำขึ้นจับยึดกับโต๊ะปากกา



การถอดเข็มขัดรัดยางกันฝุ่น ใช้ไขควงแบนงัดล็อกจึงสามารถคลายเข็มขัดออกได้โดยง่าย



หลังจากถอดเข็มขัดออกแล้วสามารถถอดยางกันฝุ่นออกได้



การถอดลูกปืนเพลาตัวใน ทำความสะอาดจารบีด้วยผงซักฟอก แล้วเป่าลมจนสะอาด



ปลายคีมถ่างแหวนออก อย่างระมัดระวัง
ข้อควรระวัง
1. ระวังแหวนกระเด็นหาย



การถอดข้อต่อเพลาขับล้อหน้าตัวนอก
ใช้ไขควงปากแบนงัดล็อกเข็มขัดยางกันฝุ่น
แล้วจึงเอาเข็มขัดออกได้



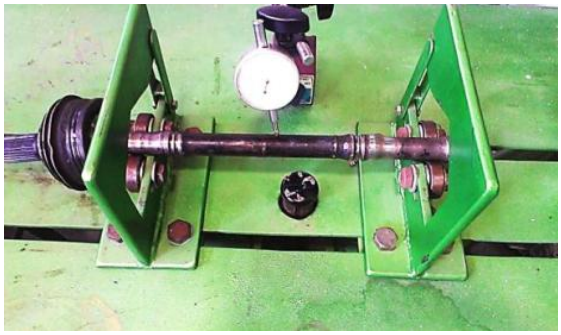
ทำความสะอาดจารบีออกด้วยผงซักฟอก
แล้วเป่าลมให้แห้ง นำขึ้นจับยึดปากกาจับงาน



การตรวจสอบยางกันฝุ่นก่อนทำการถอด
หลังจากล้างทำความสะอาดแล้วจะมองเห็น
การฉีกขาดได้ง่าย



ความคดเพลาหลังจากทำความสะอาด
โดยดูจากคู่มือซ่อมตามรุ่นรถ



7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน	**วันที่เริ่มงาน**				
ผู้ปฏิบัติ	**ผู้ประเมิน**				
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{.....\times 20}{.....}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลาขับหน้ารถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน บริการประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติงานงานตรวจสอบ/เปลี่ยน ยางหุ้มเพลาขับหน้ารถยนต์ได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

–

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลาขับหน้ารถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลาขับหน้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลาขับหน้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 รถฝึกปฏิบัติ

5.1 ประแจบล็อก1 ชุด

5.2 ประแจแหวน 1 ชุด

5.3 คีมปากจิ้งจก

5.4 รถฝึก

5.5 ผ้าสะอาด

5.6 คู่มือซ่อม

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

เตรียมชุดยาง กันฝุ่นตรวจสอบยางกันฝุ่น เข็มขัดรัดและจารบีตรวจสอบแหวนล็อก ลูกปืนเข็ม

ข้อควรระวัง

1. ควรเปลี่ยนแหวนล็อกตัวใหม่แล้วจึงประกอบลูกปืนตัวใน



การประกอบลูกปืนเพลาขับตัวนอก

เตรียมยางกันฝุ่นและเข็มขัดให้พร้อม





ใส่จารบีตามกำหนด

ใช้จารบีพิเศษที่ใช้กับลูกปืนเพลาขับล้อ



ประกอบยางกันฝุ่นให้ตรงล็อก

สวมยางกันฝุ่นที่ใส่จารบีเรียบร้อยแล้วให้ตรงร่องล็อก



รัดเข็มขัดและล็อกให้แน่น ใช้เครื่องมือล็อกเข็มขัดให้แน่นและหมุนให้ตรงทิศทางการหมุนไม่สวนทาง



ประกอบเพลาขับล้อหน้าตัวในเข้ากับเกียร์



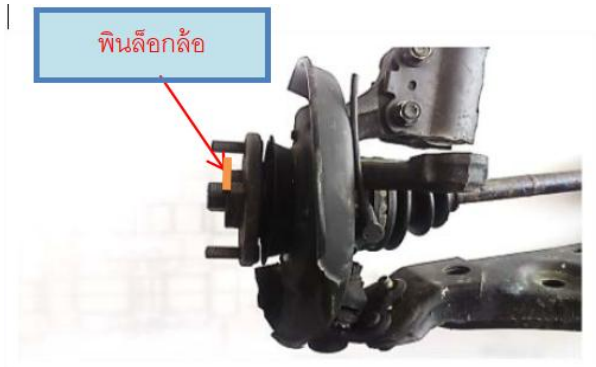
การประกอบข้อต่อเพลาตัวนอก โยกดุมเพลาออกแล้วสวมเพลาเข้าใช้ค้อนเคาะข้อต่อให้เข้าสนิท



การประกอบนัทปลายแกนข้อต่อเพลาขับ การขันนัทแกนเพลาขับล้อหน้าต้องทำตามคู่มือโดย



การประกอบพินล็อก ต้องใช้พินล็อกตัวใหม่และพับปลายพินล็อกให้เรียบร้อย



การเก็บกวาดพื้นที่ปฏิบัติงาน ด้วยการใช้ไม้กวาด หากมีน้ำมันหกลงพื้นให้ใช้ขี้เลื่อยและคลุกน้ำมันที่หกลงพื้นกวาดแล้วเช็ดอีกครั้ง



ทำความสะอาด เก็บเครื่องมืออุปกรณ์เข้าตำแหน่งเดิมให้ครบ และเพื่อเป็นการตรวจสอบเครื่องมือสร้างความพร้อมในการปฏิบัติงาน



7. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

8. การประเมินผล

8.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

8.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....}\times 20}{\text{.....}}$				

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลาขับหน้ารถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม.
ชื่องาน ถอดเพลาขับหน้ารถยนต์		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติงานงานตรวจสอบ/เปลี่ยน ยางหุ้มเพลาขับหน้ารถยนต์ได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

–

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลาขับหน้ารถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลาขับหน้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลาขับหน้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 ถอดเพลาขับหน้ารถยนต์

5.3 ตรวจสอบเพลาขับหน้ารถยนต์

5.4 ประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์

5.6 ทำความสะอาดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 1 โดยใช้เวลา 30 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 1 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.
บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**
วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
9.3 การสัมภาษณ์
9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....} \times 20}{\text{.....}}$				

	ใบมอบหมายงาน ที่ 2	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเพลาขับหน้ารถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม.
ชื่องาน ประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ปฏิบัติงานงานตรวจสอบ/เปลี่ยน ยางหุ้มเพลาขับหน้ารถยนต์ได้ตามคู่มือซ่อมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ตามอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

–

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของเพลาขับหน้ารถยนต์

3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือ

3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือ

3.4 ประยุกต์ใช้การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลาขับหน้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอดเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.2 ตรวจสอบเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.3 ประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์ตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.7 มีความสามารถในการประยุกต์แก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเพลาขับหน้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

5.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

5.2 ถอดเพลาขับหน้ารถยนต์

5.3 ตรวจสอบเพลาขับหน้ารถยนต์

5.4 ประกอบเพลาขับหน้ารถยนต์

5.6 ทำความสะอาดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ปฏิบัติตามใบงานที่ 2 โดยใช้เวลา 30 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ 2 ทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.
บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**
วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

9. การประเมินผล

9.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
9.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
9.3 การสัมภาษณ์
9.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ชื่องาน			**วันที่เริ่มงาน**		
ผู้ปฏิบัติ			**ผู้ประเมิน**		
จุดประเมิน	**ผลการประเมิน**				*หมายเหตุ*
	ดีมาก (10)	***ดี*** (7)	***พอใช้*** (5)	***แก้ไข*** (3)	
ขณะปฏิบัติงาน 1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน					
4. การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง					
รวม					
คะแนน 20%	$\frac{\text{.....} \times 20}{\text{.....}}$				

บรรณานุกรม

โตโยต้ามอเตอร์. **(2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง.** มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.**8.**

วีระศักดิ์ มะโนน้อม (2562). **งานส่งกำลังรถยนต์.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.