



## แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567  
 สาขาวิชาช่างยนต์  
 กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์  
 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม  
 รหัสวิชา 20101-2004 วิชา งานส่งกำลังรถยนต์

โดย  
 นายฉัตรณรงค์ เฉยกลิ่น

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชางานส่งกำลังรถยนต์ (Automotive Transmission Job) รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2 นี้ มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 10 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 1) เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ยกรถ
- 2) ระบบส่งกำลัง
- 3) คลัตช์
- 4) กระจุกเกียร์
- 5) เกียร์อัตโนมัติ
- 6) ข้อต่อและเพลากลาง
- 7) เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง
- 8) เพลาขับและเพลาส่งกำลัง
- 9) การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง
- 10) การประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์

พร้อมทั้ง แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบพร้อมเฉลย และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในสถานการณ์ต่าง ๆ มีทักษะการคิดและแก้ปัญหา และบูรณาการกับการทำงานตามสาขาอาชีพต่าง ๆ ต่อไป

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน และผู้สนใจทั่วไป หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงในโอกาสต่อไป

ลงชื่อ

(นายฉัตรณรงค์ ฉะยกกลิ่น)

ครูผู้สอน

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	2
สารบัญ	3
หลักสูตรรายวิชา	4
มาตรฐานอาชีพ	5
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	10
ตารางกำหนดการจัดการเรียนรู้	25
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	29
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ยก	30
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ระบบส่งกำลัง	36
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 คลัตช์	41
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 กระจุกเกียร์	55
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เกียร์อัตโนมัติ	72
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ซี้อต้อและเพลากลาง	95
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง	106
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เพลารับและเพลาส่งกำลัง	125
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง	138
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 การประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์	145

## หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567.

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ เครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชา ช่างยนต์

รหัส 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ (Automotive Transmission Job)

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

### อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐาน อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบส่งกำลังรถยนต์
2. มีทักษะในการเตรียม เลือก ไข บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัด และ เครื่องมือพิเศษ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้
4. มีความสามารถในการตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก๊ซ ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลังด้วยความประณีต รอบคอบและรับผิดชอบต่อในงาน

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบส่งกำลังรถยนต์
2. เตรียม เลือก ไข บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดและเครื่องมือ พิเศษตาม คู่มือ
3. ถอด ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก๊ซ ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลังตามคู่มือ
4. ประยุกต์ใช้หลักการตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก๊ซ ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบส่งกำลังรถยนต์ เตรียม เลือก ไข บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษ อุปกรณ์ยกรถ ระบบส่งกำลัง รถยนต์ ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก๊ซ ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานชุดคลัตช์ เกียร์ ขอต้อ กากบาท เพลากลาง เพืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง เพลาขับและเพลาส่งรถยนต์ การบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์และประมาณราคา ค่าบริการ



## มาตรฐานอาชีพ


หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
IV1011	ปฏิบัติตามตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์	V10111	ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้	ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ปฏิบัติงานในสถานการณ์ฉุกเฉินได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
		V10112	ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมได้	ปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อม จัดเก็บ จัดแยกสารเคมี วัสดุเหลือใช้และวัสดุใช้แล้วได้ตามคู่มือซ่อมด้านสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านการควบคุมมลภาวะทางเสียงกลิ่นและฝุ่นละอองขณะปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
IV1012	ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด	IV10121	เลือก เตรียม เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	เลือกใช้เครื่องมือได้ตามข้อกำหนด เตรียมเครื่องมือได้ตามลำดับการทำงานตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
		IV10122	ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	ใช้เครื่องมือโดยไม่เกิดอันตรายต่อตนเองและผู้อื่น ใช้เครื่องมือโดยไม่เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือ ใช้เครื่องมือโดยไม่เกิดความเสียหายต่อชิ้นส่วน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
		IV10123	บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี	ตรวจสอบซ่อมแซมอุปกรณ์หลังการใช้งานได้ตามข้อกำหนด ทำความสะอาดเครื่องมือตามข้อกำหนด จัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
IV1015	ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงาน	IV10151	เลือก เตรียม เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	เลือกใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้องตามข้อกำหนด เตรียมเครื่องมือวัดได้ตามลำดับการทำงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์


หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
	บริการยานยนต์			ใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้องตามข้อกำหนด จัดเก็บและทำความสะอาดเครื่องมือวัดได้ตามข้อกำหนด	แฟ้มสะสมผลงาน
		IV10152	ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	เลือกใช้เครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องเตรียมเครื่องมือพิเศษได้ตามลำดับการทำงาน ใช้เครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องตามข้อกำหนด จัดเก็บและทำความสะอาดเครื่องมือพิเศษได้ตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
		IV10153	บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี	ตรวจสอบซ่อมแซมอุปกรณ์หลังการใช้งานได้ตามคู่มือซ่อม ทำความสะอาดเครื่องมือตามคู่มือซ่อม จัดเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
IV5021	ซ่อมระบบคลัตช์	IV50211	เปลี่ยนชุดคลัตช์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ตรวจสอบชุดคลัตช์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ถอดชุดคลัตช์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ประกอบ/ปรับแต่งชุดคลัตช์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์ได้ตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
		IV50212	ทดสอบระบบการทำงานของคลัตช์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ปรับตั้งระยะฟรีระบบคลัตช์ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
IV5022	ซ่อมเกียร์ธรรมดา	IV50221	ถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบชุดเกียร์ได้	ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์ได้ตาม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน


หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
			ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ข้อกำหนดคู่มือซ่อม ประกอบชิ้นส่วนเกียร์ ตามคู่มือการซ่อมได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
		IV50222	ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	เติมน้ำมันเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม ตรวจสอบการรั่วซึมตามจุดที่กำหนด ทดสอบและปรับแต่งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
IV5023	ซ่อมเกียร์อัตโนมัติ	IV50231	ถอด/ตรวจสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ตรวจสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ประกอบชิ้นส่วนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามคู่มือการซ่อม ทดสอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
		IV50232	ประกอบชุดคลัตช์และชุดเฟืองเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ตรวจสอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ถอด/ปรับ/เปลี่ยนชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อม ลูกปืนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ประกอบชิ้นส่วนเกียร์และชิ้นส่วนแผ่นคลัตช์พร้อมลูกปืนได้ตามคู่มือการซ่อม ทดสอบการทำงานของชุดคลัตช์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน


หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				และชุดเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อม ด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
		IV50233	ล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ถอดชิ้นส่วน ล้างทำความสะอาดชุดกลไกควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์ อัตโนมติได้ตามคู่มือซ่อม ถอด เปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์ได้ตามคู่มือซ่อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
		IV50234	ทดสอบการทำงานของระบบและปรับตั้งกลไกควบคุมความดันได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของเกียร์ได้ตามคู่มือการซ่อม ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
		IV50235	วินิจฉัยข้อบกพร่องด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ (กรณีเป็นเกียร์ที่ควบคุมด้วยไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์)	ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งได้ตามคู่มือการใช้ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการใช้ได้อย่างถูกต้อง ต้อง ดูค่ากำหนด (พารามิเตอร์) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง ทดสอบการใช้งานของระบบเกียร์อัตโนมัติได้ตามคู่มือซ่อม ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามที่กำหนด ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
IV5024	ซ่อมเฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง	IV50241	เปลี่ยนซีลได้ตามข้อกำหนด	ตรวจสอบ/ถอด/เปลี่ยนซีลได้ตามคู่มือซ่อม ประกอบ/ทดสอบซีลได้ตามคู่มือซ่อม ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน


หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
		IV50242	ปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามข้อกำหนด	ตรวจสอบ/เปลี่ยนเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม ปรับแต่งเฟืองท้าย ได้ตามคู่มือซ่อม ทดสอบการทำงานของเฟืองท้ายได้ตามคู่มือซ่อม เติมสารหล่อลื่นได้ตรงตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
IV5025	ซ่อมเพลารับและเพลาส่งกำลัง	IV50251	ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามข้อกำหนด	ตรวจสอบ/เปลี่ยนเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อมประกอบ/ทดสอบเพลารับและส่งกำลังได้ตามคู่มือการซ่อม ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
		IV50252	ตรวจสอบและเปลี่ยนกากบาทเพลากลาง, ยอยยางและแบริงได้ตามข้อกำหนด	ตรวจสอบ/เปลี่ยนกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อมประกอบ/ทดสอบกากบาทและเพลากลางได้ตามคู่มือการซ่อม ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	

		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2</b> <b>จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.</b>		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชางานส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อม ระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
<b>1.</b> <b>เครื่องมือ</b> <b>ช่างและ</b> <b>อุปกรณ์</b> <b>ยกผล</b>	1.1 หลักการพื้นฐาน การใช้เครื่องมือ	มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิ วิชาชีพ (องค์การ มหาชน) รหัส- อาชีพช่างซ่อม ระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะ ย่อย IV1011 ปฏิบัติ	1.1.1 ศึกษาวิธีใช้และหน้าที่ ให้ถูกต้อง 1.1.2 ศึกษาการใช้เครื่องมือ ให้ถูกกับงาน 1.1.3 เลือกใช้ให้ถูกต้อง 1.1.4 จัดเก็บให้เป็นระเบียบ 1.1.5 ดูแลเก็บรักษาเครื่องมือ อย่างเคร่งครัด	ใบงานบทเรียนที่ 1 เรื่อง เครื่องมือช่างและ อุปกรณ์ยกผล - บอกรหัสและหน้าที่ของ เครื่องมือช่างได้ถูกต้อง แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ที่ 1
	1.2 เครื่องมือทั่วไป (Hands Tool)	ตนตามระเบียบของ สถานประกอบการ ด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือ ประจำตัวช่างตาม ข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและ เครื่องมือพิเศษใน งานบริการยานยนต์	1.2.1 ประแจแหวน (Box Wrench) 1.2.2 ประแจปากตาย (Open End Wrench) และประแจ รวม (Combination Wrenches) 1.2.3 ประแจเลื่อน (Adjustable Wrench) 1.2.4 ชุดประแจกระบอก (Socket Wrench) 1.2.5 ประแจแอล (Allen Wrench) 1.2.6 ไขควง (Screwdriver) 1.2.7 ค้อน (Hammers) 1.2.8 คีม (Pliers) 1.2.9 เหล็กส่ง (Punch) 1.2.10 เหล็กนำศูนย์ (Center Punch)	

		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2</b> <b>จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.</b>		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อม ระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	1.3 เครื่องมือพิเศษ (Special Tool)		1.3.1 ประแจวัดแรงบิด (Torque Wrench) 1.3.2 เหล็กดูด (Pullers) 1.3.3 เครื่องมือกดสปริง คลัตช์เกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission Clutch Spring Press Tool) 1.3.4 เครื่องมือกดสปริงลิ้น แบบตัวซี (Valve Spring Compressor C-Clamp Type) 1.3.5 คีมถ่างแหวนลูกสูบ (Piston Ring Expander) 1.3.6 ปลอกรัดแหวนลูกสูบ (Piston Ring Compressor)	
	1.4 การบำรุงรักษา การจัดเก็บ และทำ ความสะอาดเครื่องมือ ช่าง		1.4.1 การบำรุงรักษา เครื่องมือช่าง 1.4.2 การจัดเก็บเครื่องมือ ช่าง 1.4.3 การทำความสะอาด เครื่องมือช่าง	

		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2</b> <b>จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.</b>		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	1.5 อุปกรณ์ยก		1.5.1 ลิฟต์ยกแบบ 2 เสา (Two Post Lifts) 1.5.2 ลิฟต์ยกแบบ 4 เสา (Four Post Lift) 1.5.3 ลิฟต์กรรไกร (Scissor Lift) 1.5.4 แม่แรงยก (Car Jack) 1.5.5 การบำรุงรักษาลิฟต์ยก รถ	
<b>2. ระบบ ส่งกำลัง</b>	2.1 ส่วนประกอบของ รถยนต์	มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิ วิชาชีพ (องค์การ มหาชน) รหัส- อาชีพช่างซ่อม	2.1.1 เครื่องยนต์ (Engine) 2.1.2 โครงรถ (Frame) 2.1.3 ตัวถัง (Car Body) 2.1.4 ระบบส่งกำลัง 2.1.5 อุปกรณ์ต่าง ๆ	ใบงานบทเรียนที่ 2 เรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์ - บอกชื่อและหน้าที่ของ เครื่องมือช่างได้ถูกต้อง - แบบฝึกหัดท้าย บทเรียนที่ 2
	2.2 ประเภทของการ ขับเคลื่อน	ระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะ ย่อย IV1011 ปฏิบัติ ตนตามระเบียบของ สถานประกอบการ ด้านบริการยานยนต์	2.2.1 การขับเคลื่อนล้อหลัง (Rear Wheel Drive) 2.2.2 การขับเคลื่อนล้อหน้า (Front Wheel Drive) 2.2.3 การขับเคลื่อน 4 ล้อ (Four Wheel Drive)	
	2.3 ข้อเปรียบเทียบ ของระบบการ ขับเคลื่อนล้อหน้าและ ล้อหลัง	IV1012 ใช้เครื่องมือ ประจำตัวช่างตาม ข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและ	- ข้อเปรียบเทียบของระบบ การขับเคลื่อนล้อหน้าและล้อ หลัง	
	2.4 เฟืองและแรงบิด	เครื่องมือพิเศษใน งานบริการยานยนต์	2.4.1 เฟือง (Gear) 2.4.2 แรงบิด (Torque)	


		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา</b> งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2 <b>จำนวน</b> 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ <b>ระดับชั้น</b> ปวช.		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
<b>3. คลัตช์</b>	3.1 หน้าที่ของคลัตช์	มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิ วิชาชีพ (องค์การ มหาชน) รหัส- อาชีพช่างซ่อม ระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะ	3.1.1 การตัดต่อกำลังงาน 3.1.2 ป้องกันไม่ให้เกิดเสียงดัง ขณะเข้าเกียร์ 3.1.3 ป้องกันการชำรุดเสียหาย ของฟันเฟือง 3.1.4 สะดวกในการเปลี่ยน เกียร์	ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง งานถอดประกอบ คลัตช์รถยนต์แบบสปริง ไดอะแฟรม - ถอด/ประกอบชิ้นส่วน คลัตช์ - ปรับตั้งระยะฟรีคลัตช์
	3.2 โครงสร้าง ส่วนประกอบของ คลัตช์	ย่อย IV1011 ปฏิบัติ ตนตามระเบียบของ สถานประกอบการ ด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือ ประจำตัวช่างตาม ข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและ เครื่องมือพิเศษใน งานบริการยานยนต์ IV5021 ซ่อมระบบ คลัตช์	3.2.1 ฝาครอบคลัตช์ (Clutch Cover) 3.2.2 ล้อช่วยแรง (Flywheel) 3.2.3 แผ่นคลัตช์หรือจาน คลัตช์ (Clutch Plate) 3.2.4 ฝ้าคลัตช์ (Clutch Lining) 3.2.5 ลูกปืนคลัตช์ (Release Bearing) 3.2.6 ชุดแผ่นกดคลัตช์ (Pressure Plate) 3.2.7 ปุ่มคลัตช์ตัวบน 3.2.8 ปุ่มคลัตช์ตัวล่าง 3.2.9 อุปกรณ์กลไกควบคุมการ ทำงานของคลัตช์ (Clutch Control) 3.2.10 เพลาคลัตช์ (Clutch Shaft)	ใบมอบหมายงานที่ 2 เรื่อง งานถอดประกอบ ปุ่มคลัตช์ตัวบน - ถอดประกอบแม่ปุ่ม คลัตช์ - ตรวจสอบข้อขัดข้อง ของคลัตช์ แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ที่ 3


		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2</b> <b>จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.</b>		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	3.3 ประเภทของคลัตช์		3.3.1 คลัตช์แบบแผ่นความฝืด 3.3.2 คลัตช์อัตโนมัติ (Automatic Clutch)	
	3.4 การทำงานของคลัตช์		- การทำงานของคลัตช์	
	3.5 การปรับแต่งระยะฟรี		- การปรับแต่งระยะฟรี	
	3.6 การทำงานของสวิตช์นिरภัยในคลัตช์รถยนต์		- การทำงานของสวิตช์นिरภัยในคลัตช์รถยนต์	
	3.7 การถอดประกอบแม่ปั๊มคลัตช์		- การถอดประกอบแม่ปั๊มคลัตช์	
	3.8 การถอดประกอบคลัตช์แบบสปริงไดอะแฟรม		- การถอดประกอบคลัตช์แบบสปริงไดอะแฟรม	
	3.9 การตรวจสอบข้อขัดข้องของคลัตช์		- การตรวจสอบข้อขัดข้องของคลัตช์	
4. กระปุกเกียร์	4.1 หน้าที่ของกระปุกเกียร์	มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิ	- หน้าที่ของกระปุกเกียร์	ใบงานบทเรียนที่ 4 เรื่อง การหาอัตราทดของ
	4.2 อัตราทดเฟืองกระปุกเกียร์ (Gear Ratio)	วิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อม	- อัตราทดเฟืองกระปุกเกียร์ (Gear Ratio)	กระปุกเกียร์ - คำนวณหาอัตราทดของกระปุกเกียร์
	4.3 โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์	ระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการ	4.3.1 โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์ขับหลัง 4.3.2 โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์ขับหน้า 4.3.3 น้ำมันเกียร์ (Gear Oil)	ใบมอบหมายงานที่ 3 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนกระปุกเกียร์ขับล้อหลัง


		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา</b> งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2 <b>จำนวน</b> 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ <b>ระดับชั้น</b> ปวช.		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	4.4 เกียร์ซิงโครเมช	ด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015	4.4.1 ซิงโครเมชแบบเฟืองทองเหลือง 4.4.2 ซิงโครเมชแบบแหวนซิงโครไนส์	- ถอด/ประกอบ และตรวจสอบกระปุกเกียร์ขับเคลื่อน - ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนต่างๆ
	4.5 กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง	ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ IV5022 ซ่อมเกียร์ธรรมดา	4.5.1 หลักการทำงานของกระปุกเกียร์ขับเคลื่อนล้อหลังแบบ 5 ความเร็ว 4.5.2 การถอดและติดตั้งกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง	ๆ ภายในกระปุกเกียร์แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 4
	4.6 กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้า		4.6.1 หลักการทำงานของกระปุกเกียร์ขับเคลื่อนล้อหน้า 5 ความเร็ว 4.6.2 การถอดประกอบกระปุกเกียร์ขับเคลื่อนล้อหน้า	
	4.7 การวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์		- การวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์	
5. เกียร์อัตโนมัติ	5.1 ลักษณะเกียร์อัตโนมัติ	มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิ	- ลักษณะเกียร์อัตโนมัติ	ใบมอบหมายงานที่ 4 เรื่อง งานถอดประกอบ
	5.2 โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ	วิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อม	- โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ	กระปุกเกียร์อัตโนมัติแบบขับเคลื่อนล้อหน้า


		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2</b> <b>จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.</b>		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชางานส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	5.3 ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ (Torque Converter)	ระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์	5.3.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของทอร์กคอนเวอร์เตอร์ 5.3.2 การส่งถ่ายกำลังของทอร์กคอนเวอร์เตอร์ 5.3.3 การเพิ่มแรงบิด	- ถอด/ประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติแบบขับล้อหน้า ใบมอบหมายงานที่ 5 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบปั้มน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ
	5.4 ชุดเฟืองแพลเนตทารี (Planetary Gear)	IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและ	5.4.1 ส่วนประกอบของเฟืองแพลเนตทารี 5.4.2 การทำงานของชุดแพลเนตทารีเกียร์	- ถอด/ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนกระปุกเกียร์อัตโนมัติ ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ เฟืองแพลเนตทารี และเกียร์ CVT
	5.5 เกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ (Overdrives)	เครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ IV5023 ซ่อมเกียร์อัตโนมัติ	5.5.1 ประเภทเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ 5.5.2 ชุดฟรีวิลลิงโอเวอร์ไดรฟ์ 5.5.3 วงจรควบคุมโอเวอร์ไดรฟ์ 5.5.4 การทำงานของเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ 5.5.5 การควบคุมการทำงานของเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ 5.5.6 ตำแหน่งของคันเกียร์อัตโนมัติ	- การตรวจสอบสภาพการทำงานของเกียร์อัตโนมัติ ใบมอบหมายงานที่ 6 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชุดเรือนวาล์ว - ถอด/ประกอบเรือนวาล์วกระปุกเกียร์อัตโนมัติ
	5.6 เกียร์อัตโนมัติแบบ CVT		5.6.1 ส่วนประกอบของเกียร์ CVT 5.6.2 หลักการทำงานของเกียร์ CVT	แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5

		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2</b> <b>จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.</b>		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	5.7 การตรวจสอบสภาพการทำงานกระปุกเกียร์อัตโนมัติขับล้อหน้า		5.7.1 การทดสอบสตอลล์ (Stall Test) 5.7.2 การทดสอบความดันน้ำมันในระบบ	
	5.8 การตรวจสอบกระปุกเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์		- การตรวจสอบกระปุกเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์	
	5.9 การถอดประกอบเรือนวาล์วกระปุกเกียร์อัตโนมัติ		5.9.1 การถอดประกอบเรือนวาล์วเกียร์อัตโนมัติ 5.9.2 การติดตั้งเรือนวาล์วกระปุกเกียร์อัตโนมัติ	
<b>6. ข้อต่อและเพลากลาง</b>	6.1 หน้าที่ของข้อต่อและเพลากลาง	มาตรฐานอาชีพสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติ	6.1.1 รับแรงขับจากกระปุกเกียร์ 6.1.2 ส่งแรงขับให้ชุดเพืองท้าย 6.1.3 รับแรงขับจากชุดเพืองท้ายส่งให้กระปุกเกียร์ 6.1.4 ลดแรงกระแทกเพลากำลังของเกียร์	ใบงานบทเรียนที่ 6 เรื่อง ส่วนประกอบของข้อต่อและเพลากลาง - บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชิ้นส่วนข้อต่ออ่อนและเพลากลาง ใบมอบหมายงานที่ 7 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนข้อต่อและเพลากลาง
	6.2 ส่วนประกอบของข้อต่อและเพลากลาง	ตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและ	6.2.1 ข้อต่อเลื่อน (Slip Joint) 6.2.2 ข้อต่ออ่อน (Universal Joint) 6.2.3 ลูกปืนข้อต่ออ่อน 6.2.4 เพลากลาง (Propeller Shaft)	และตรวจสอบชิ้นส่วนข้อต่อและเพลากลาง - ถอด/ประกอบ และตรวจสอบชิ้นส่วนข้อต่อและเพลากลางข้อต่ออ่อนและเพลากลาง

		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา</b> งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2 <b>จำนวน</b> 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	6.3 การทำงานของข้อต่อและเพลากลาง	เครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์	- การทำงานของข้อต่อและเพลากลาง	แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 6
	6.4 การถอดและประกอบเพลากลางรถ	IV5025 ซ่อมเพลารับและเพลาส่งกำลัง	- การถอดและประกอบเพลากลางรถ	
	6.5 การถอดและประกอบเพลากลางและลูกปืนกากบาท		- การถอดและประกอบเพลากลางและลูกปืนกากบาท	
<b>7. เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง</b>	7.1 หน้าที่ของชุดเฟืองท้ายรถขับเคลื่อนล้อหลัง	มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015	7.1.1 ยึดล้อทั้งสองข้างให้ตั้งตรงและขับเคลื่อนให้ล้อหมุนไปข้างหน้าและถอยหลังได้ 7.1.2 ขับเคลื่อนล้อหลังทั้งสองข้างให้หมุนไปด้วยความเร็วเท่ากันและไม่เท่ากันได้ขณะเลี้ยวรถ 7.1.3 รับแรงผลักดันจากล้อส่งไปยังโครงรถโดยผ่านแหวนหรือท่อนแรงบิด 7.1.4 รองรับน้ำหนักด้านท้ายรถ 7.1.5 ใช้ติดตั้งส่วนประกอบอื่น ๆ	ใบงานบทเรียนที่ 7 เรื่อง เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง - บอกชื่อและความหมายของชิ้นส่วนเฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง ใบมอบหมายงานที่ 8 เรื่อง งานถอดประกอบชุดเฟืองท้ายและชุดเฟืองดอกจอก ระบบขับเคลื่อนล้อหลัง - ถอด/ประกอบและตรวจสอบเฟืองท้ายและเฟืองดอกจอก
	7.2 ส่วนประกอบของเฟืองท้ายรถขับเคลื่อนล้อหลัง	ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ IV5024 ซ่อมเฟือง	7.2.1 เสือเพลาท้าย (Rear Arie Housing) 7.2.2 ชุดเฟืองท้าย (Differential Unit)	แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 7


		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2</b> <b>จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.</b>		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อม ระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	7.3 ประเภทของเฟือง ท้าย	ท้ายขับเคลื่อนล้อ หลัง	7.3.1 เฟืองท้ายแบบจำกัด การลื่น (Limited Slip Differential) 7.3.2 เฟืองท้ายแบบแพลนเน็ต ทารีเกียร์ (Planetary Gear) 7.3.3 เฟืองท้ายแบบใช้เฟือง ทดรอบสองชั้นและสอง ความเร็ว (Double Reduction and Two- Speed) 7.3.4 เฟืองท้ายแบบกระปุก เกียร์ร่วมกับเฟืองท้าย (Trans Axle)	
	7.4 อัตราทดของเฟือง ท้าย		7.4.1 อัตราทดแบบไม่เปลี่ยน ฟันขบ (Non-Hunting) 7.4.2 อัตราทดแบบเปลี่ยน ฟันขบ (Hunting Differential)	
	7.5 การทำงานของ เฟืองท้าย		7.5.1 เฟืองเดี่ยหุมุ (Drive Pinion) 7.5.2 เฟืองวงแหวน (Ring Gear) 7.5.3 ชุดเฟืองดอกจอก 7.5.4 เสือเฟืองดอกจอก 7.5.5 เฟืองเพลาล้อ	

		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา</b> งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2 <b>จำนวน</b> 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	7.6 การถอดประกอบเฟืองท้ายและเฟืองดอกจอก		- การถอดประกอบเฟืองท้ายและเฟืองดอกจอก	
8. เผลารับและเพลาส่งกำลัง	8.1 หน้าที่เพลาขับล้อน้ำรถยนต์	มาตรฐานอาชีพสถาบันคุณวุฒิ	- หน้าที่เพลาขับล้อน้ำรถยนต์	ใบงานบทเรียนที่ 8 เรื่องเพลาขับล้อน้ำและล้อน้ำหลังรถยนต์
	8.2 การส่งถ่ายกำลังเพลาขับล้อน้ำ	วิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการ	8.2.1 เผลาขับกับเพลาตามหมุนคงที่หรือหมุนในศูนย์เดียวกัน 8.2.2 เผลาขับกับเพลาตามหมุนไม่คงที่หรือไม่หมุนในศูนย์เดียวกัน 8.2.3 มุมข้อต่อเพลาเปลี่ยนทิศทาง	- บอกชื่อและความหมายของเพลาขับล้อน้ำและล้อน้ำหลังรถยนต์ ใบมอบหมายงานที่ 9 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนเพลาขับล้อน้ำ
	8.3 การหมุนส่งถ่ายกำลังของข้อต่อความเร็วคงที่	ด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตาม	- การหมุนส่งถ่ายกำลังของข้อต่อความเร็วคงที่	- ถอด/ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนเพลาขับล้อน้ำ
	8.4 หน้าที่เพลาขับล้อน้ำหลังรถยนต์	ข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ IV5025 ซ่อมเพลาขับและเพลาส่งกำลัง	8.4.1 เผลาแข็งแบบเพลากลางมีข้อต่ออ่อน 8.4.2 เผลาแข็งแบบเพลากลางเป็นท่อแรงบิด 8.4.3 เสื่อเพลาที่มีจุดหมุนด้านในข้างเดียว 8.4.4 เสื่อเพลาที่มีจุดหมุนด้านใน 2 ข้าง 8.4.5 เผลาแบบอิสระ 2 ข้าง	ใบมอบหมายงานที่ 10 ถอดประกอบเพลาขับล้อน้ำและล้อน้ำหลัง (เพลาข้าง) - ถอด/ประกอบและตรวจสอบเพลาขับล้อน้ำและล้อน้ำหลังแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 8


		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2</b> <b>จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.</b>		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	8.5 การรับแรงขับของเพลาขับล้อหลัง		8.5.1 การรับแรงขับของสปริงรถ 8.5.2 ลักษณะการรับแรงขับของแหนบรถ	
	8.6 ประเภทของเพลาขับล้อหลัง		8.6.1 เพลาจม (Plain Live Axle) 8.6.2 เพลาเกึ่งลอย (Semi Floating Axle) 8.6.3 เพลาลอยสามในสี่ (Three Quarter Floating Axle) 8.6.4 เพลาลอย (Full Floating Axle)	
	8.7 การถอดประกอบเพลาขับล้อหน้า		- การถอดประกอบเพลาขับล้อหน้า	
<b>9. การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง</b>	9.1 การวินิจฉัยอาการที่เกิดขึ้นกับระบบส่งกำลังรถยนต์	มาตรฐานอาชีพสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลังระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติ	- การวินิจฉัยอาการที่เกิดขึ้นกับระบบส่งกำลังรถยนต์	ใบงานบทเรียนที่ 9 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง  - อธิบายการบำรุงรักษาคลัตช์ เกียร์ และเฟืองท้ายของรถยนต์แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 9
	9.2 การบำรุงรักษาระบบคลัตช์		- การบำรุงรักษาระบบคลัตช์	
	9.3 การบำรุงรักษาระบบกระปุกเกียร์ธรรมดา		- การบำรุงรักษาระบบกระปุกเกียร์ธรรมดา	
	9.4 การบำรุงรักษากระปุกเกียร์อัตโนมัติ	ตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์	- การบำรุงรักษาระบบกระปุกเกียร์อัตโนมัติ	

		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2</b> <b>จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.</b>		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	9.5 การบำรุงรักษาข้อต่ออ่อนและเพลากลาง	IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตาม	- การบำรุงรักษาข้อต่ออ่อนและเพลากลาง	
	9.6 การบำรุงรักษา ระบบเฟืองท้าย	ข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์	- การบำรุงรักษา ระบบเฟืองท้าย	
<b>10. การประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์</b>	10.1 การประมาณราคาช่างยนต์	มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิ	- การประมาณราคาช่างยนต์	แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 10
	10.2 การรับงานและตรวจสภาพ	วิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-	- การรับงานและตรวจสภาพ	
	10.3 ตารางการตรวจสภาพรถยนต์	อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง	- ตารางการตรวจสภาพรถยนต์	
	10.4 การเขียนใบสั่งงาน	ระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติ	- การเขียนใบสั่งงาน	
	10.5 การกำหนดราคา	ตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์	10.5.1 ราคาแรงงาน 10.5.2 ราคาวัสดุ 10.5.3 ราคาอะไหล่	
	10.6 การกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงาน	IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตาม	- การกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงาน	

		<b>ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา</b> งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2 <b>จำนวน</b> 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ <b>ระดับชั้น</b> ปวช.		
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาส่งกำลังรถยนต์</b> ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3				
งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	10.7 วิธีการคำนวณ ราคา	ข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและ เครื่องมือพิเศษใน งานบริการยานยนต์ IV5021 ซ่อมระบบ คลัตช์ IV5022 ซ่อม เกียร์ธรรมดา IV5023 ซ่อมเกียร์ อัตโนมัติ IV5024 ซ่อมเฟืองท้าย ขับเคลื่อนล้อหลัง IV5025 ซ่อมเพลา รับและเพลาส่งกำลัง	10.7.1 ราคางาน 10.7.2 กำไร 10.7.3 ราคาประมาณการ แจ้งให้ลูกค้า	

		<b>ตารางกำหนดการจัดการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2</b> <b>จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.</b>				
		ชื่อหน่วย/สาระการเรียนรู้		เวลาเรียน (ชม.)		
ครั้งที่	หน่วยที่	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	1	<b>เครื่องมือช่างและอุปกรณ์กรรด</b> 1.1 หลักการพื้นฐานการใช้เครื่องมือ 1.2 เครื่องมือทั่วไป (Hands Tool) 1.3 เครื่องมือพิเศษ (Special Tool) 1.4 การบำรุงรักษา การจัดเก็บ และทำความสะอาดเครื่องมือช่าง 1.5 อุปกรณ์กรรด	- ใบงานบทเรียนที่ 1 เรื่อง เครื่องมือช่างและอุปกรณ์กรรด - แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1	1	3	4
2	2	<b>ระบบส่งกำลัง</b> 2.1 ส่วนประกอบของรถยนต์ 2.2 ประเภทของการขับเคลื่อน 2.3 ข้อเปรียบเทียบของระบบการขับเคลื่อนล้อหน้าและล้อหลัง 2.4 เฟืองและแรงบิด	- ใบงานบทเรียนที่ 2 เรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์ - แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2	1	3	4
3	3	<b>คลัตช์</b> 3.1 หน้าที่ของคลัตช์ 3.2 โครงสร้างส่วนประกอบของคลัตช์ 3.3 ประเภทของคลัตช์ 3.4 การทำงานของคลัตช์ 3.5 การปรับแต่งระยะฟรี 3.6 การทำงานของสวิตช์นิรภัยในคลัตช์รถยนต์ 3.7 การถอดประกอบแม่ปั้มคลัตช์ 3.8 การถอดประกอบคลัตช์แบบสปริงไดอะแฟรม 3.9 การตรวจสอบข้อขัดข้องของคลัตช์	- ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง งานถอดประกอบคลัตช์รถยนต์แบบสปริงไดอะแฟรม - ใบมอบหมายงานที่ 2 เรื่อง งานถอดประกอบปั้มคลัตช์ตัวบน - แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 3	2	6	8
4						
5	4	<b>กระปุกเกียร์</b> 4.1 หน้าที่ของกระปุกเกียร์ 4.2 อัตราทดเฟืองกระปุกเกียร์ (Gear Ratio)	- ใบงานบทเรียนที่ 4 เรื่อง การหาอัตราทดของกระปุกเกียร์	2	6	8

		<b>ตารางกำหนดการจัดการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2</b> <b>จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.</b>						
		ครั้งที่	หน่วยที่	ชื่อหน่วย/สาระการเรียนรู้		เวลาเรียน (ชม.)		
				ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
6		4.3 โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์ 4.4 เกียร์ซิงโครเมช 4.5 กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง 4.6 กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้า 4.7 การวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์	- ใบมอบหมายงานที่ 3 เรื่องงานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนกระปุกเกียร์ขับเคลื่อนล้อหลัง - แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 4					
7	5	<b>เกียร์อัตโนมัติ</b> 5.1 ลักษณะเกียร์อัตโนมัติ 5.2 โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ 5.3 ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ (Torque Converter) 5.4 ชุดเฟืองแพลเนตทารี (Planetary Gear) 5.5 เกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ (Overdrives) 5.6 เกียร์อัตโนมัติแบบ CVT 5.7 การตรวจสอบสภาพการทำงานกระปุกเกียร์อัตโนมัติขับเคลื่อนล้อหน้า 5.8 การตรวจสอบซ่อมกระปุกเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ 5.9 การถอดประกอบเรือนวาล์วกระปุกเกียร์อัตโนมัติ	- ใบมอบหมายงานที่ 4 เรื่องงานถอดประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติแบบขับเคลื่อนล้อหน้า - ใบมอบหมายงานที่ 5 เรื่องงานถอดประกอบและตรวจสอบปั้มน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ - ใบมอบหมายงานที่ 6 เรื่องงานถอดประกอบและตรวจสอบชุดเรือนวาล์ว - แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5	3	9	12		
8								
9								
10	6	<b>ข้อต่อและเพลากลาง</b> 6.1 หน้าที่ของข้อต่อและเพลากลาง 6.2 ส่วนประกอบของข้อต่อและเพลากลาง 6.3 การทำงานของข้อต่อและเพลากลาง 6.4 การถอดและประกอบเพลากลางรถ	- ใบงานบทเรียนที่ 6 เรื่องส่วนประกอบของข้อต่อและเพลากลาง - ใบมอบหมายงานที่ 7 เรื่องงานถอดประกอบและ	1	3	4		

		<b>ตารางกำหนดการจัดการเรียนรู้</b> <b>ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2</b> <b>จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.</b>				
		ชื่อหน่วย/สาระการเรียนรู้		เวลาเรียน (ชม.)		
ครั้งที่	หน่วยที่	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
		6.5 การถอดและประกอบเพลากลางและลูกปืนกากบาท	ตรวจสอบชิ้นส่วนข้อต่อและเพลากลาง - แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 6			
11	7	<b>เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง</b> 7.1 หน้าที่ของชุดเฟืองท้ายรถขับเคลื่อนล้อหลัง 7.2 ส่วนประกอบของเฟืองท้ายรถขับเคลื่อนล้อหลัง 7.3 ประเภทของเฟืองท้าย 7.4 อัตราทดของเฟืองท้าย 7.5 การทำงานของเฟืองท้าย 7.6 การถอดประกอบเฟืองท้ายและเฟืองดอกจอก	- ใบงานบทเรียนที่ 7 เรื่อง เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง - ใบมอบหมายงานที่ 8 เรื่อง งานถอดประกอบชุดเฟืองท้ายและชุดเฟืองดอกจอก ระบบขับเคลื่อนล้อหลัง - แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 7	1	3	4
12	8	<b>เพลารับและเพลาส่งกำลัง</b> 8.1 หน้าที่เพลาลูกหน้ารถยนต์ 8.2 การส่งถ่ายกำลังเพลาลูกหน้า 8.3 การหมุนส่งถ่ายกำลังของข้อต่อความเร็วคงที่ 8.4 หน้าที่เพลาลูกหลังรถยนต์ 8.5 การรับแรงขับของเพลาลูกหลัง 8.6 ประเภทของเพลาลูกหลัง 8.7 การถอดประกอบเพลาลูกหน้า	- ใบงานบทเรียนที่ 8 เรื่อง เพลาลูกหน้าและล้อหลังรถยนต์ - ใบมอบหมายงานที่ 9 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนเพลาลูกหน้า - ใบมอบหมายงานที่ 10 - แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 8	2	6	8
13						
14	9	<b>การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง</b> 9.1 การวินิจฉัยอาการที่เกิดขึ้นกับระบบส่งกำลังรถยนต์ 9.2 การบำรุงรักษาระบบคลัตช์ 9.3 การบำรุงรักษาระบบกระปุกเกียร์ธรรมดา 9.4 การบำรุงรักษาระบบกระปุกเกียร์อัตโนมัติ	- ใบงานบทเรียนที่ 9 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง - แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 9	2	6	8
15						

ครั้งที่	หน่วยที่	ชื่อหน่วย/สาระการเรียนรู้		เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
		9.5 การบำรุงรักษาข้อต่ออ่อนและเพลากลาง				
		9.6 การบำรุงรักษาระบบเฟืองท้าย				
16	10	<b>การประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์</b> 10.1 การประมาณราคาช่างยนต์ 10.2 การรับงานและตรวจสภาพ 10.3 ตารางการตรวจสภาพรถยนต์ 10.4 การเขียนใบสั่งงาน 10.5 การกำหนดราคา 10.6 การกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงาน 10.7 วิธีการคำนวณราคา	แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 10	1	3	4
17	<b>วัดผลและประเมินผลปลายภาคเรียน (สอบปฏิบัติ)</b>				4	4
18	<b>ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา</b>			4	0	4
<b>รวม (ชั่วโมง)</b>				<b>18</b>	<b>54</b>	<b>72</b>



## ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้


ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004 ท-ป-น 1-3-2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

หน่วยการเรียนรู้	ระดับความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	ด้านความรู้						ด้าน ทักษะ	ด้าน คุณลักษณะ	ด้าน ประยุกต์ใช้ และ รับผิดชอบ		
	จำ แจ้ง	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์					
1. เครื่องมือช่างและอุปกรณ์กรรณ	0.5	0.5	0.5		1	1	1	1	1	6.5	1/3
2. ระบบส่งกำลัง	0.5	0.5		1			0.5	1	1	4.5	1/3
3. คลัตช์	1	0.5	0.5	1	1		1	1	1	7	2/6
4. กระปุกเกียร์	1	1	1	1	1		2	1	1	9	2/6
5. เกียร์อัตโนมัติ	1	1	1	1	1		2	1	1	9	3/9
6. ข้อต่อและเพลากลาง	0.5	0.5	0.5		1		0.5	1	1	5	1/3
7. เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง	0.5	1	0.5		1		1	1	1	6	1/3
8. เพลารับและเพลาส่งกำลัง	1	1	1	1	1		1	1	1	8	2/6
9. การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	7.5	2/6
10. การประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	7.5	1/3
รวมคะแนนระหว่างภาค (ร้อยละ)	7	7	6	7	9	3	11	10	10	70	16/48
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (ร้อยละ)										30	2/6
รวมทั้งรายวิชา										100	18/54

### ระดับความสามารถที่คาดหวัง.....วิเคราะห์ให้สอดคล้องจุดประสงค์รายวิชาหรือสูงกว่า

ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย)	ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย)	ด้านคุณลักษณะ (จิตพิสัย)
K1 = ความรู้ ความจำ, K2 = ความเข้าใจ K3 = การนำไปใช้ K4 = การวิเคราะห์ K5 = การประเมินค่า K6 = การสร้างสรรค์ <b>หมายเหตุ</b> ใส่ได้มากกว่า 1 ระดับ	S1 = เลียนแบบ S2 = ทำได้ตามแบบ S3 = ทำได้ถูกต้อง S4 = ทำได้อย่างต่อเนื่อง S5 = ทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ <b>หมายเหตุ</b> ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว	A1 = รับรู้ A2 = ตอบสนอง A3 = การสร้างคุณค่า A4 = จัดระบบคุณค่านิยม A5 = การสร้างลักษณะนิสัย <b>หมายเหตุ</b> ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว
<b>ด้านประยุกต์ใช้และรับผิดชอบ (ความสามารถประยุกต์ใช้และรับผิดชอบ)</b>		
Ap1 = สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผนที่กำหนด Ap2 = สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผน และปรับตัวภายใต้ความเปลี่ยนแปลงที่ไม่ซับซ้อน Ap3 = สามารถวางแผนการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมในบางเรื่อง โดยประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร Ap4 = สามารถวางแผนการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ ปรับตัวและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่ไม่คุ้นเคยหรือซับซ้อนและเป็นนามธรรม โดยประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร Ap5 = สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการวางแผนแก้ไขปัญหาและพัฒนานวัตกรรมตามสายอาชีพ <b>หมายเหตุ</b> ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</b>	หน่วยที่ 1
	<b>รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์</b>	สอนครั้งที่ 1
	<b>ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ยกรถ</b>	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
<b>ชื่อเรื่อง เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ยกรถ</b>		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เลือกใช้ บำรุงรักษาเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ยกรถ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์

2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ยกรถ
2. แสดงความรู้ในการบำรุงรักษา การจัดเก็บและทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ยกรถ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการใช้เครื่องมือช่างได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการใช้งานอุปกรณ์ยกรถได้
3. บอกวิธีการบำรุงรักษา การจัดเก็บ และทำความสะอาดเครื่องมือช่างได้

#### ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ผู้เรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือช่างได้ถูกต้อง
2. ผู้เรียนมีทักษะใช้อุปกรณ์ยกรถได้ถูกต้อง
3. ผู้เรียนปฏิบัติงานบำรุงรักษา จัดเก็บและทำความสะอาดเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ยกรถได้

#### คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้

#### ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับหลักการเครื่องมือทั่วไป เครื่องมือพิเศษและอุปกรณ์ยกกรรตด้วยความปลอดภัยในการปฏิบัติงานได้

## 5. สารการเรียนรู้

### 1.1 หลักการพื้นฐานการใช้เครื่องมือ

#### 1.1.1 ศึกษาวิธีใช้และหน้าที่ให้ถูกต้อง

#### 1.1.2 ศึกษาการใช้เครื่องมือให้ถูกกับงาน

#### 1.1.3 เลือกใช้ให้ถูกต้อง

#### 1.1.4 จัดเก็บให้เป็นระเบียบ

#### 1.1.5 ดูแลเก็บรักษาเครื่องมืออย่างเคร่งครัด

### 1.2 เครื่องมือทั่วไป (Hands Tool)

#### 1.2.1 ประแจแหวน (Box Wrench)

#### 1.2.2 ประแจปากตาย (Open End Wrench) และประแจรวม (Combination Wrenches)

#### 1.2.3 ประแจเลื่อน (Adjustable Wrench)

#### 1.2.4 ชุดประแจกระบอก (Socket Wrench)

#### 1.2.5 ประแจแอล (Allen Wrench)

#### 1.2.6 ไขควง (Screwdriver)

#### 1.2.7 ค้อน (Hammers)

#### 1.2.8 คีม (Pliers)

#### 1.2.9 เหล็กส่ง (Punch)

#### 1.2.10 เหล็กนำศูนย์ (Center Punch)

### 1.3 เครื่องมือพิเศษ (Special Tool)

#### 1.3.1 ประแจวัดแรงบิด (Torque Wrench)

#### 1.3.2 เหล็กดูด (Pullers)

#### 1.3.3 เครื่องมือกดสปริงคลัตช์เกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission Clutch Spring Press Tool)

#### 1.3.4 เครื่องมือกดสปริงลิ้นแบบตัวซี (Valve Spring Compressor C-Clamp Type)

#### 1.3.5 คีมถ่างแหวนลูกสูบ (Piston Ring Expander)

#### 1.3.6 ปรอทรัดแหวนลูกสูบ (Piston Ring Compressor)

### 1.4 การบำรุงรักษา การจัดเก็บ และทำความสะอาดเครื่องมือช่าง

#### 1.4.1 การบำรุงรักษาเครื่องมือช่าง

#### 1.4.2 การจัดเก็บเครื่องมือช่าง

#### 1.4.3 การทำความสะอาดเครื่องมือช่าง

## 1.5 อุปกรณ์ยก

### 1.5.1 ลิฟต์ยกแบบ 2 เสา (Two Post Lifts)

### 1.5.2 ลิฟต์ยกแบบ 4 เสา (Four Post Lift)

### 1.5.3 ลิฟต์กรรไกร (Scissor Lift)

### 1.5.4 แม่แรงยก (Car Jack)

### 1.5.5 การบำรุงรักษาลิฟต์ยก

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนนำอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชาการส่งกำลังรถยนต์ ในโครงสร้างของหลักสูตร ปวช. พ.ศ. 2567

2. ผู้สอนนำอภิปรายขอบข่ายของสาระการเรียนรู้วิชาการส่งกำลังรถยนต์

3. ผู้สอนอภิปรายเนื้อหาวิชาการส่งกำลังรถยนต์ทั้งหมด 10 บทเรียน

4. ผู้สอนอภิปรายวิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ในวิชาการส่งกำลังรถยนต์

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

5. ผู้สอนชี้แจงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 1 เรื่อง เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ยก

6. ผู้เรียนฟัง ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 1 เรื่อง เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ยก

7. ผู้สอนแสดงเครื่องมือทั่วไป เครื่องมือพิเศษ และอุปกรณ์ยก แล้วสอบถามนักเรียนว่าเครื่องมือแต่ละชนิดคืออะไร แล้วใช้งานอย่างไร

8. ผู้เรียนตอบคำถามตามเครื่องมือที่ครูผู้สอนสอบถามตามความรู้เดิมและความคิดเห็นของผู้เรียน

### ขั้นสอนให้เนื้อหา

9. ผู้สอนกล่าวนำจากการตอบคำถามของผู้เรียนมีทั้งถูกต้องแล้วยังไม่ถูกต้อง

10. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากครูผู้สอนและร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

11. ผู้สอนอธิบายหลักการพื้นฐานในการใช้เครื่องเครื่องมือให้ถูกวิธี ถูกกับลักษณะงาน การจัดเก็บ และดูแลรักษา

12. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายหลักการพื้นฐานในการใช้เครื่องเครื่องมือให้ถูกวิธี ถูกกับลักษณะงาน การจัดเก็บ และดูแลรักษาจากครูผู้สอนและร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

13. ผู้สอนอธิบายวิธีการใช้เครื่องมือช่างแต่ละชนิด และอุปกรณ์ยกเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และใช้งานอย่างถูกวิธี

14. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายวิธีการใช้เครื่องมือช่างแต่ละชนิด และอุปกรณ์ยกจากครูผู้สอนเพื่อนำไปทดลองปฏิบัติงาน

15. ผู้สอนสอบถามเพิ่มเติมถึงความเข้าใจของผู้เรียนในการใช้เครื่องมือช่างและอุปกรณ์กรรก่อนให้ผู้เรียนไปปฏิบัติงาน
16. ผู้เรียนตอบข้อซักถามและแสดงความพร้อมที่จะลงปฏิบัติงาน  
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ
17. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ลองลงมือปฏิบัติงานการใช้เครื่องมือช่างและอุปกรณ์กรรอย่างถูกวิธีและทำใบงานบทเรียนที่ 1 เรื่อง เครื่องมือช่างและอุปกรณ์กรร
18. ผู้เรียนแต่ละคนลองปฏิบัติงานการใช้เครื่องมือช่างและอุปกรณ์กรรและทำใบงานบทเรียนที่ 1 เรื่อง เครื่องมือช่างและอุปกรณ์กรร
19. ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล  
ขั้นประยุกต์ใช้
20. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละคนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เครื่องมือช่างและอุปกรณ์กรรในงานบริการระบบส่งกำลังรถยนต์
21. ผู้เรียนแต่ละคนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เครื่องมือช่างและอุปกรณ์กรรในงานบริการระบบส่งกำลังรถยนต์  
ขั้นประเมินผล
22. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็นเพิ่มเติม
23. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1 เรื่อง เครื่องมือช่างและอุปกรณ์กรร จำนวน 16 ข้อ เวลา 20 นาที จาก หนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
24. ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1 เรื่อง เครื่องมือช่างและอุปกรณ์กรร จำนวน 16 ข้อ เวลา 20 นาที ลงในหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
25. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนเฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1 แต่ละข้อ พร้อมให้เหตุผลข้อที่ถูก

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### 1. เอกสาร/หนังสือ/ตำรา

อิทธิพล หินดี และกิริติ พลหาญ. (2568). งานส่งกำลังรถยนต์ (20101-2004). นนทบุรี: สำนักพิมพ์เอมพันธ์.

### 2. ใบช่วยสอน: ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด

### 3. แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต [www.google.com](http://www.google.com)

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

### 8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1 เรื่อง เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ยกรถ

### 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ใบงานบทเรียนที่ 1 เรื่อง เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ยกรถ

## 9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
2. ใบงานบทเรียนที่ 1	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

### 10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

### 10.3 การแก้ไขปัญหา

#### 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน


.....

.....

#### 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

	<b>ใบงานบทเรียนที่ 1</b>	<b>หน่วยที่ 1</b>
	รหัส 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ยกรถ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ยกรถ		ปฏิบัติ 3 ชม.
คำชี้แจง จงบอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือช่างตามรูปภาพต่อไปนี้		



ชื่อ .....

หน้าที่.....

.....



ชื่อ .....

หน้าที่.....

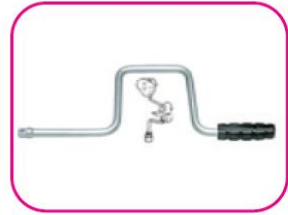
.....



ชื่อ .....

หน้าที่.....

.....



ชื่อ .....

หน้าที่.....

.....



ชื่อ .....

หน้าที่.....

.....



ชื่อ .....

หน้าที่.....

.....



ชื่อ .....

หน้าที่.....

.....



ชื่อ .....

หน้าที่.....

.....



ชื่อ .....

หน้าที่.....

.....



ชื่อ .....

หน้าที่.....

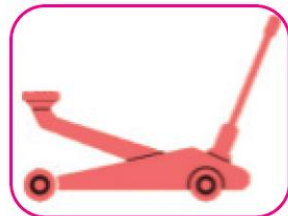
.....



ชื่อ .....

หน้าที่.....


.....



ชื่อ .....

หน้าที่.....

.....

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</b>	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบส่งกำลัง	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบส่งกำลัง		ปฏิบัติ 3 ชม.

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์

2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบรถยนต์และระบบขับเคลื่อนรถยนต์
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบระบบส่งกำลังรถยนต์
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับเฟืองและแรงบิด

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับระบบส่งกำลังได้
2. อธิบายหลักการของแรงบิดได้

#### ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

มีทักษะในการเปรียบเทียบส่วนประกอบของระบบการขับเคลื่อนล้อหน้าและล้อหลังได้

#### คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงานความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลาสะอาดปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้

#### ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการตรวจสอบชิ้นส่วนระบบส่งกำลังและระบบขับเคลื่อนรถยนต์ได้

### 5. สารการเรียนรู้

#### 2.1 ส่วนประกอบของรถยนต์

##### 2.1.1 เครื่องยนต์ (Engine)

##### 2.1.2 โครงรถ (Frame)

- 2.1.3 ตัวถัง (Car Body)
- 2.1.4 ระบบส่งกำลัง
- 2.1.5 อุปกรณ์ต่าง ๆ
- 2.2 ประเภทของการขับเคลื่อน
  - 2.2.1 การขับเคลื่อนล้อหลัง (Rear Wheel Drive)
  - 2.2.2 การขับเคลื่อนล้อหน้า (Front Wheel Drive)
  - 2.2.3 การขับเคลื่อน 4 ล้อ (Four Wheel Drive)
- 2.3 ข้อเปรียบเทียบของระบบการขับเคลื่อนล้อหน้าและล้อหลัง
- 2.4 เฟืองและแรงบิด
  - 2.4.1 เฟือง (Gear)
  - 2.4.2 แรงบิด (Torque)

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนชี้แจงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 2 เรื่อง ระบบส่งกำลัง
2. ผู้เรียนฟัง ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 2 เรื่อง ระบบส่งกำลัง
3. ผู้สอนแสดงตัวอย่างส่วนประกอบของรถยนต์ในสื่อวิดิทัศน์ แล้วสอบถามนักเรียนว่าส่วนประกอบของรถยนต์นี้คืออะไร มีหน้าที่อะไร
4. ผู้เรียนตอบคำถามตามเครื่องมือที่ครูผู้สอนสอบถามตามความรู้เดิมและความคิดเห็นของผู้เรียน

### ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนกล่าวนำจากการตอบคำถามของผู้เรียนมีทั้งถูกต้องแล้วยังไม่ถูกต้อง
6. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากครูผู้สอนและรวมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
7. ผู้สอนอธิบายส่วนประกอบของรถยนต์และระบบส่งกำลัง หลักการทำงาน ประเภทของการขับเคลื่อน
8. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายส่วนประกอบของรถยนต์และระบบส่งกำลัง หลักการทำงาน ประเภทของการขับเคลื่อน จากครูผู้สอนและรวมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
9. ผู้สอนเปรียบเทียบของระบบการขับเคลื่อนล้อหน้าและล้อหลัง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และใช้งานอย่างถูกวิธี
10. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายข้อเปรียบเทียบของระบบการขับเคลื่อนล้อหน้าและล้อหลังจากครูผู้สอนเพื่อนำไปทดลองปฏิบัติงาน
11. ผู้สอนสอบถามเพิ่มเติมถึงความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับส่วนประกอบของรถยนต์และระบบส่งกำลังก่อนให้ผู้เรียนไปปฏิบัติงาน
12. ผู้เรียนตอบข้อซักถามและแสดงความพร้อมที่จะลงปฏิบัติงาน

### ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ

13. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ลองลงมือปฏิบัติงานการเลือกใช้ความรู้ระบบส่งกำลังอย่างถูกวิธีและทำใบงานบทเรียนที่ 2 เรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์

14. ผู้เรียนแต่ละคนลองปฏิบัติงานการเลือกใช้ความรู้ระบบส่งกำลังและทำใบงานบทเรียนที่ 2 เรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์

15. ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล

### ขั้นประยุกต์ใช้

16. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละคนได้แสดงความคิดเห็นในการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของรถยนต์และระบบส่งกำลังในงานบริการระบบส่งกำลังรถยนต์

17. ผู้เรียนแต่ละคนแสดงความคิดเห็นในการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของรถยนต์และระบบส่งกำลังในงานบริการระบบส่งกำลังรถยนต์

### ขั้นประเมินผล

18. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็นเพิ่มเติม

19. ผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุป

20. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2 เรื่อง ระบบส่งกำลัง จำนวน 16 ข้อ เวลา 20 นาที จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

21. ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2 เรื่อง ระบบส่งกำลัง จำนวน 16 ข้อ เวลา 20 นาที ลงในหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

22. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนเฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2 แต่ละข้อพร้อมให้เหตุผลข้อที่ถูก

## **7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้**

1. เอกสาร/หนังสือ/ตำรา

อิทธิพล หินดี และกิริติ พลหาญ. (2568). งานส่งกำลังรถยนต์ (20101-2004)

2. ใบช่วยสอน: ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด

3. แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต [www.google.com](http://www.google.com)

## **8. หลักฐานการเรียนรู้**

### **8.1 หลักฐานความรู้**

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2 เรื่อง ระบบส่งกำลัง

### **8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน**

1. ใบงานบทเรียนที่ 2 เรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์

## 9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
2. ใบงานบทเรียนที่ 2	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน


.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

	<b>ใบงานบทเรียนที่ 2</b>	<b>หน่วยที่ 2</b>
	<b>รหัส 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์</b>	<b>สอนครั้งที่ 2</b>
	<b>ชื่อหน่วย ระบบส่งกำลัง</b>	<b>ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.</b>
<b>ชื่อเรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์</b>		
<b>คำชี้แจง</b> จงบอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือช่างตามรูปภาพต่อไปนี้		



ชื่อ .....

หน้าที่ .....

.....

.....



ชื่อ .....

หน้าที่ .....

.....

.....



ชื่อ .....

หน้าที่ .....

.....



ชื่อ.....

หน้าที่ .....

.....

.....



ชื่อ.....

หน้าที่.....

.....

.....




ชื่อ.....

หน้าที่.....

.....

.....

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</b>	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คลัตช์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง คลัตช์		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของคลัตช์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ IV5021 ซ่อมระบบคลัตช์

2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการถอด ประกอบ และตรวจสอบแม่ปั๊มคลัตช์
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการถอด ประกอบ และตรวจสอบชิ้นส่วนคลัตช์รถยนต์

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### ด้านความรู้ (Knowledge)

1. บอกหน้าที่ของคลัตช์ได้
2. บอกโครงสร้างและส่วนประกอบของคลัตช์ได้
3. จำแนกประเภทของคลัตช์ได้
4. อธิบายหลักการทำงานของคลัตช์ได้
5. อธิบายหลักการทำงานของสวิทช์นิริภัยในคลัตช์รถยนต์ได้

#### ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ผู้เรียนมีทักษะในการปรับแต่งระยะฟรีคลัตช์ได้ถูกต้อง
2. ผู้เรียนมีทักษะในการถอด ประกอบ และตรวจสอบกลไกควบคุมการทำงานของคลัตช์ได้ถูกต้อง
3. ผู้เรียนมีทักษะในการถอด ประกอบ และตรวจสอบแม่ปั๊มคลัตช์ได้ถูกต้อง
4. ผู้เรียนมีทักษะในการถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนคลัตช์รถยนต์
5. ผู้เรียนสามารถทดสอบระบบการทำงานของคลัตช์ได้

### คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงานคลัตช์รถยนต์ มีความรับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้

### ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบสวิตช์นิริภัยในคลัตช์และการตรวจข้อขัดข้องของคลัตช์รถยนต์ได้

## 5. สารการเรียนรู้

### 3.1 หน้าที่ของคลัตช์

- 3.1.1 การตัดต่อกำลังงาน
- 3.1.2 ป้องกันไม่ให้เกิดเสียงดังขณะเข้าเกียร์
- 3.1.3 ป้องกันการชำรุดเสียหายของฟันเฟือง
- 3.1.4 สะดวกในการเปลี่ยนเกียร์

### 3.2 โครงสร้างส่วนประกอบของคลัตช์

- 3.2.1 ฝาครอบคลัตช์ (Clutch Cover)
- 3.2.2 ล้อช่วยแรง (Flywheel)
- 3.2.3 แผ่นคลัตช์หรือจานคลัตช์ (Clutch Plate)
- 3.2.4 ฝักคลัตช์ (Clutch Lining)
- 3.2.5 ลูกปืนคลัตช์ (Release Bearing)
- 3.2.6 ชุดแผ่นกดคลัตช์ (Pressure Plate)
- 3.2.7 ปุ่มคลัตช์ตัวบน
- 3.2.8 ปุ่มคลัตช์ตัวล่าง
- 3.2.9 อุปกรณ์กลไกควบคุมการทำงานของคลัตช์ (Clutch Control)
- 3.2.10 เพลาคลัตช์ (Clutch Shaft)

### 3.3 ประเภทของคลัตช์

- 3.3.1 คลัตช์แบบแผ่นความฝืด
- 3.3.2 คลัตช์อัตโนมัติ (Automatic Clutch)

### 3.4 การทำงานของคลัตช์

### 3.5 การปรับแต่งระยะฟรี

### 3.6 การทำงานของสวิตช์นิริภัยในคลัตช์รถยนต์

### 3.7 การถอดประกอบแม่ปุ่มคลัตช์

### 3.8 การถอดประกอบคลัตช์แบบสปริงไดอะแฟรม

### 3.9 การตรวจสอบข้อขัดข้องของคลัตช์

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนชี้แจงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 3 เรื่อง คลัตช์
2. ผู้เรียนฟัง ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 3 เรื่อง คลัตช์
3. ผู้สอนแสดงชิ้นส่วนต่าง ๆ ของระบบคลัตช์รถยนต์ แล้วสอบถามนักเรียนว่าอุปกรณ์แต่ละชิ้นมีชื่อเรียกว่าอะไรและมีหน้าที่อย่างไร

4. ผู้เรียนตอบคำถามเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ครูผู้สอนสอบถามตามความรู้เดิมและความคิดเห็นของผู้เรียน

### ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนกล่าวนำจากการตอบคำถามของผู้เรียนมีทั้งถูกต้องแล้วยังไม่ถูกต้อง
6. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากครูผู้สอนและรวมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
7. ผู้สอนอธิบายหลักการหน้าที่ของคลัตช์ โครงสร้างส่วนประกอบของคลัตช์ ประเภทของคลัตช์ และการทำงานของคลัตช์
8. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายหลักการหน้าที่ของคลัตช์ โครงสร้างส่วนประกอบของคลัตช์ ประเภทของคลัตช์ และการทำงานของคลัตช์จากครูผู้สอนและรวมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
9. ผู้สอนอธิบายวิธีการปรับแต่งระยะฟรี และถอดประกอบและตรวจสอบกลไกควบคุมการทำงานของคลัตช์
10. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายวิธีการปรับแต่งระยะฟรี และถอดประกอบและตรวจสอบกลไกควบคุมการทำงานของคลัตช์เพื่อนำไปทดลองปฏิบัติงาน
11. ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานของสวิทช์นิริภัยในคลัตช์รถยนต์
12. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายการทำงานของสวิทช์นิริภัยในคลัตช์รถยนต์และรวมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
13. ผู้สอนสอบถามเพิ่มเติมถึงความเข้าใจของผู้เรียนในหลักการการทำงานของคลัตช์ วิธีการปรับแต่งระยะฟรี และถอดประกอบและตรวจสอบกลไกควบคุมการทำงานของคลัตช์
14. ผู้เรียนตอบข้อซักถามและสอบถามเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อแสดงความพร้อมที่จะลงปฏิบัติงานและทำใบงาน

### ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ

15. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ลองลงมือปฏิบัติงานการปรับตั้งระยะฟรีแป้นคลัตช์รถยนต์และถอดประกอบและตรวจสอบกลไกควบคุมการทำงานของคลัตช์ ในใบมอบหมายงานที่ 2 เรื่อง งานถอดประกอบปั๊มคลัตช์ตัวบน
16. ผู้เรียนแต่ละคนลองปฏิบัติงานการปรับตั้งระยะฟรีแป้นคลัตช์รถยนต์และถอดประกอบและตรวจสอบกลไกควบคุมการทำงานของคลัตช์ ตามใบมอบหมายงานที่ 2 เรื่อง งานถอดประกอบปั๊มคลัตช์ตัวบน
17. ผู้สอนให้ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องการปฏิบัติงานและดูว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะช่วยอธิบายความถูกต้องพร้อมให้เหตุผลเพิ่มเติม

18. ผู้เรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องการปฏิบัติงานและดูว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้อง ผู้สอนจะช่วยอธิบายความถูกต้องพร้อมให้เหตุผลเพิ่มเติม

19. ผู้สอนให้ผู้เรียนลงปฏิบัติงานแก้ไขอีกครั้งเพื่อความถูกต้อง (กรณีปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง)

20. ผู้เรียนลงปฏิบัติงานแก้ไขอีกครั้งเพื่อความถูกต้องหลังจากได้รับคำแนะนำจากผู้สอน (กรณีปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง)

#### ขั้นประยุกต์ใช้

21. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ลองแสดงความคิดเห็นในประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบสวิตช์นิรภัยในคลัตช์รถยนต์

22. ผู้เรียนแต่ละคนแสดงความคิดเห็นในประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบสวิตช์นิรภัยในคลัตช์รถยนต์

#### ขั้นประเมินผล

23. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็นเพิ่มเติม

24. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนที่ 3 ตอนที่ 1 เรื่อง คลัตช์ จำนวน 6 ข้อ เวลา 10 นาที จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

25. ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 3 ตอนที่ 1 เรื่อง คลัตช์ จำนวน 6 ข้อ เวลา 10 นาที ลงในหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

26. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนเฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 3 ตอนที่ 1 แต่ละข้อพร้อมให้เหตุผลข้อที่ถูก

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสาร/หนังสือ/ตำรา

อิทธิพล หินดี และ กิรติ พลหาญ. (2568). งานส่งกำลังรถยนต์ (20101-2004

2. ใบช่วยสอน: ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด

3. แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต [www.google.com](http://www.google.com)

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

### 8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 3 เรื่อง คลัตช์

### 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การถอดประกอบแม่ปั๊มคลัตช์และสปริงไดอะแฟรม

2. ใบมอบหมายงานที่ 2 เรื่อง งานถอดประกอบปั๊มคลัตช์ตัวบน

## 9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 3	ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบมอบหมายงานที่ 1	ปฏิบัติ	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. ใบมอบหมายงานที่ 2	ปฏิบัติ	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 60%

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน


.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

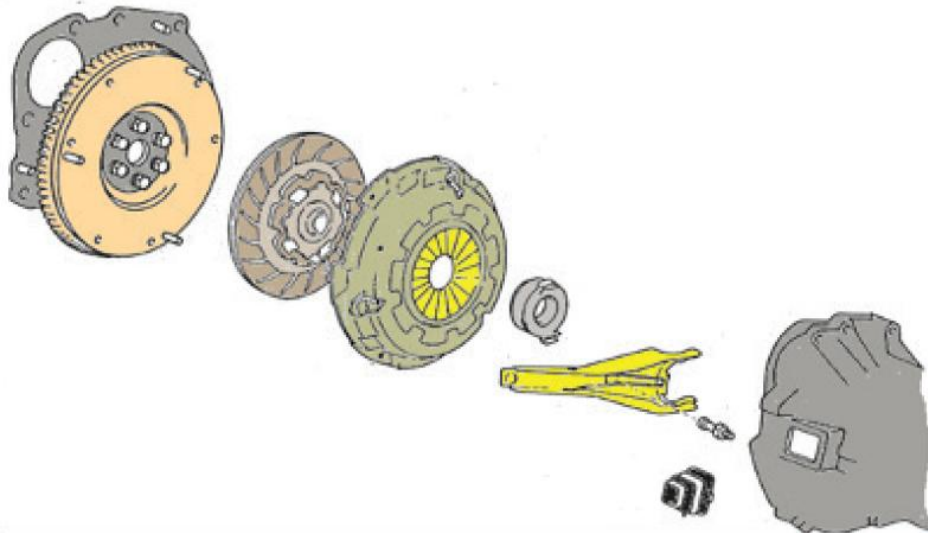
.....

.....

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 1</b>	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คลัตช์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอดประกอบคลัตช์รถยนต์แบบสปริงไดอะแฟรม		

### คำสั่ง

1. ให้ถอดประกอบคลัตช์รถยนต์แบบสปริงไดอะแฟรม
2. ให้ตรวจสอบชิ้นส่วน
3. ใช้เวลาปฏิบัติงาน 120 นาที



### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ประแจกระบอก
2. ประแจวัดแรงบิด
3. เหล็กนำศูนย์
4. เวอร์เนียคาลิเปอร์
5. ไดอัลเกจ

### คำสั่งย่อย

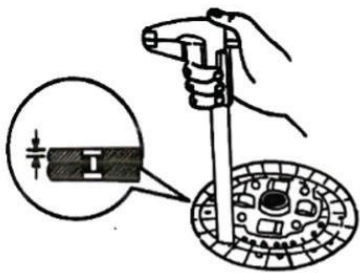
1. ทำถึงขั้นตอนที่ 6 แล้วหยุดตรวจสอบ
2. ใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของคลัตช์และบันทึกข้อมูล
3. ทำถึงขั้นตอนที่ 10 แล้วหยุดตรวจสอบ

### ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ถอดขั้วลบ (-) แบตเตอรี่
2. ถอดปั๊มคลัตช์ตัวล่าง

3. ถอดกระปุกเกียร์ออกจากเครื่องยนต์
4. ถอดก้ามปูและยางกันฝุ่นออก
5. ถอดลูกปืนกดคลัตช์ออก
6. ทำเครื่องหมายลงบนฝาครอบคลัตช์และล้อช่วยแรง
7. ถอดชุดกดคลัตช์และจานคลัตช์ออกจากล้อช่วยแรง
8. ตรวจสอบชิ้นส่วน
9. ประกอบชุดกดคลัตช์และจานคลัตช์เข้ากับล้อช่วยแรงให้ตรงเครื่องหมายที่ทำไว้
10. ประกอบลูกปืนกดคลัตช์
11. ประกอบก้ามปูและยางกันฝุ่น
12. ประกอบกระปุกเกียร์เข้ากับเครื่องยนต์

### ตรวจสอบความหนาของผ้าคลัตช์



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ

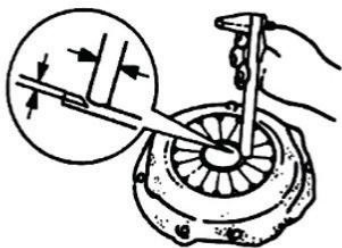


ไม่ปกติ เนื่องจาก

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบความหนาของผ้าคลัตช์

ตำแหน่ง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	N
ค่าความลึก (มม.)												
ค่าความกว้าง (มม.)												

### ตรวจสอบความลึกและความกว้างของสปริงไดอะแฟรม



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ

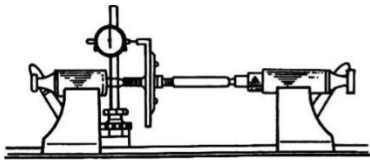


ไม่ปกติ เนื่องจาก

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบความลึกและความกว้างของสปริงไดอะแฟรม

ตำแหน่ง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	N
ค่าความลึก (มม.)												
ค่าความกว้าง (มม.)												

### ตรวจสอบความบิดเบี้ยวของแผ่นคลัทช์



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ

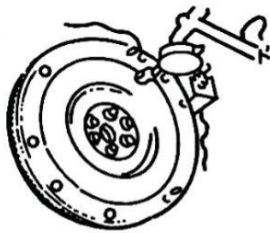
ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

### ตารางบันทึกผลการตรวจสอบความบิดเบี้ยวของแผ่นคลัทช์

ค่าที่ตรวจสอบได้ (มม.)

### ตรวจสอบความบิดเบี้ยวของล้อช่วยแรง



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ

ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

### ตารางบันทึกผลการตรวจสอบความบิดเบี้ยวของล้อช่วยแรง

ค่าที่ตรวจสอบได้ (มม.)

แบบประเมินผลภาคปฏิบัติงานถอดประกอบคลัตช์รถยนต์แบบสปริงไดอะแฟรม

ที่	จุดประสงค์	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
<b>1.</b>	<b>ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>			
	1.1 การจัดเตรียมเครื่องมือ			
	1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้อง			
	1.3 การตรวจสอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
	1.4 การประกอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
<b>2.</b>	<b>คุณภาพผลงาน</b>			
	2.1 นัตยึดต่าง ๆ ไม่มีความเสียหาย			
	2.2 ชุดกดคลัตช์และลูกปืนคลัตช์ไม่มีความเสียหาย			
	2.3 จานคลัตช์ไม่มีความเสียหาย			
<b>3.</b>	<b>คุณภาพผลงาน</b>			
	3.1 ความเรียบร้อย			
	3.2 ความประณีต			
	3.3 ความสวยงาม			
<b>4.</b>	<b>เจตคติ (กิจนิสัยฯ) ในการปฏิบัติงาน</b>			
	4.1 ความรับผิดชอบ			
	4.2 ความปลอดภัย			
	4.3 ความสะอาด			

เริ่มปฏิบัติงาน.....น. เสร็จ.....น. รวมเวลาปฏิบัติงาน.....ชั่วโมง.....นาที


สรุปผลการประเมิน   ไม่ผ่าน เนื่องจาก

.....

.....

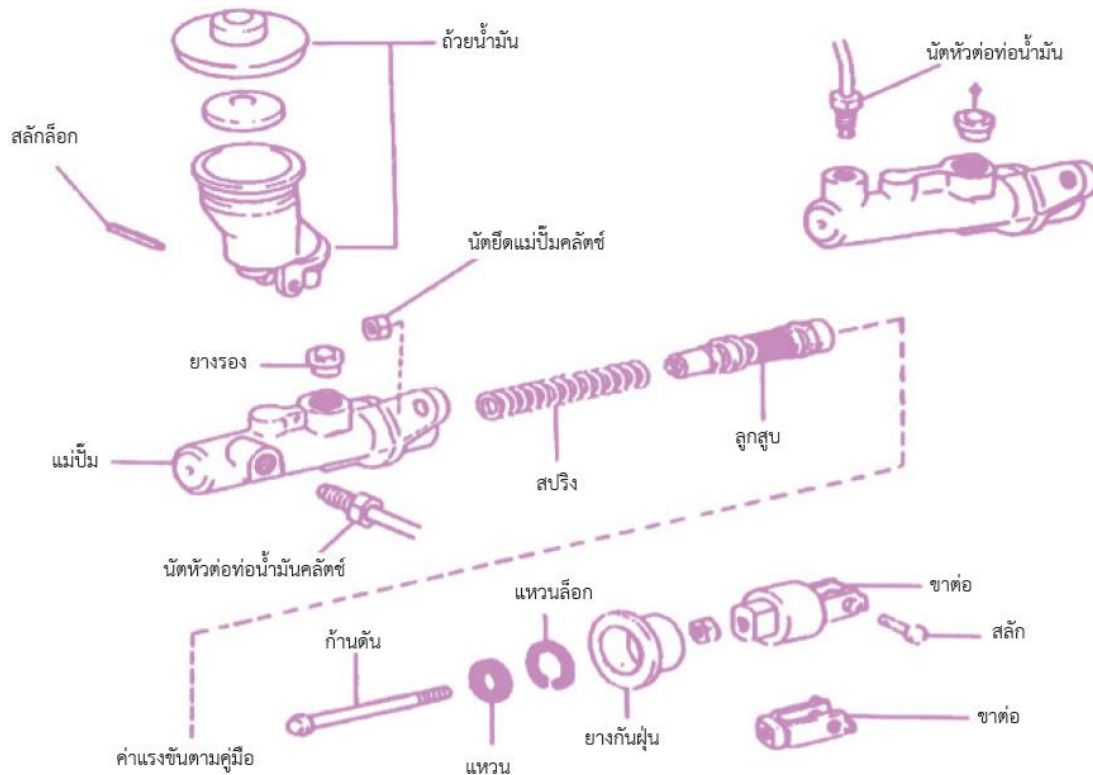
ข้อเสนอแนะ.....

.....

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 2</b>	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คลัตช์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอดประกอบปั๊มคลัตช์ตัวบน		

### คำสั่ง

1. ให้ถอดประกอบคลัตช์รถยนต์แบบสปริงไดอะแฟรม
2. ให้ตรวจสอบชิ้นส่วน
3. ใช้เวลาปฏิบัติงาน 30 นาที



### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องมือทั่วไป
2. คีมปากยาว

### คำสั่งย่อย

1. ทำถึงขั้นตอนที่ 4 แล้วหยุดตรวจสอบ
2. ทำถึงขั้นตอนที่ 7 แล้วหยุดตรวจสอบ

### ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ถอดขั้วลบ (-) แบตเตอรี่
2. ปลดล็อกก้านดันปั๊มคลัตช์
3. ถอดข้อต่อน้ำมันท่อน้ำมันคลัตช์
4. ถอดปั๊มคลัตช์ตัวบนออกจากรถยนต์

5. ถอดยางกันฝุ่นและแหวนล็อกก้านตัน
6. ถอดลูกสูบออกจากปั๊มคลัตช์
7. ทำความสะอาดชิ้นส่วนต่าง ๆ และเคลือบชิ้นส่วนด้วยจาระบี
8. ประกอบลูกสูบออกจากปั๊มคลัตช์
9. ประกอบยางกันฝุ่นและแหวนล็อกก้านตัน
10. ประกอบปั๊มคลัตช์ตัวบนกับโครงรถ
11. ประกอบข้อต่อน้ำมันท่อน้ำมันคลัตช์
12. ประกอบก้านตันปั๊มคลัตช์

แบบประเมินผลภาคปฏิบัติงานถอดประกอบปั๊มคลัตช์ตัวบน

ที่	จุดประสงค์	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
<b>1.</b>	<b>ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>			
	1.1 การจัดเตรียมเครื่องมือ			
	1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้อง			
	1.3 การตรวจสอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
	1.4 การประกอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
<b>2.</b>	<b>คุณภาพผลงาน</b>			
	2.1 น้ตยิตต่าง ๆ ไม่มีความเสียหาย			
	2.2 ชุดกคคลัตซ์และลูกปืนคลัตซ์ไม่มีความเสียหาย			
	2.3 จานคลัตซ์ไม่มีความเสียหาย			
<b>3.</b>	<b>คุณภาพผลงาน</b>			
	3.1 ความเรียบร้อย			
	3.2 ความประณีต			
	3.3 ความสวยงาม			
<b>4.</b>	<b>เจตคติ (กิจนิสัยฯ) ในการปฏิบัติงาน</b>			
	4.1 ความรับผิดชอบ			
	4.2 ความปลอดภัย			
	4.3 ความสะอาด			

เริ่มปฏิบัติงาน.....น. เสร็จ.....น. รวมเวลาปฏิบัติงาน.....ชั่วโมง.....นาที


สรุปผลการประเมิน   ไม่ผ่าน เนื่องจาก

.....

.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กระปุกเกียร์ (Transmission)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง กระปุกเกียร์ (Transmission)		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของกระปุกเกียร์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ IV5022 ซ่อมเกียร์ธรรมดา

2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของกระปุกเกียร์ขับเคลื่อนหลังและขับเคลื่อนหน้า
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการถอดประกอบและตรวจสอบกระปุกเกียร์

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### ด้านความรู้ (Knowledge)

1. บอกหน้าที่ของกระปุกเกียร์ ได้
2. หาอัตราทดเฟืองกระปุกเกียร์ (Gear Ratio) ได้
3. บอกโครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์ได้
4. อธิบายหลักการทำงานของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหลังได้
5. อธิบายหลักการทำงานของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหน้าได้
6. บอกวิธีการบำรุงรักษา การจัดเก็บ และทำความสะอาดเครื่องมือช่างได้

#### ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ผู้เรียนมีทักษะคำนวณหาอัตราทดเฟืองเกียร์ได้
2. ผู้เรียนมีทักษะในการตรวจสอบอัตราทดเฟืองกระปุกเกียร์ได้
3. ผู้เรียนมีทักษะในการถอดประกอบและตรวจสอบเกียร์เชิงโครเมตได้
4. ผู้เรียนมีทักษะในการถอดประกอบกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหลังได้
5. ผู้เรียนมีทักษะในการถอดประกอบกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหน้าได้

### คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงานเกี่ยวกับกระปุกเกียร์รถยนต์ มีความรับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้

### ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการปรับอัตราทดเฟืองเกียร์มาช่วยในการปรับแต่งปรับเพิ่ม-ลดอัตราทดเฟืองเกียร์และการวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์รถยนต์ได้

## 5. สารการเรียนรู้

- 4.1 หน้าที่ของกระปุกเกียร์
- 4.2 อัตราทดเฟืองกระปุกเกียร์ (Gear Ratio)
- 4.3 โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์
  - 4.3.1 โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์ขับเคลื่อน
  - 4.3.2 โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์ขับเคลื่อน
  - 4.3.3 น้ำมันเกียร์ (Gear Oil)
- 4.4 เกียร์ซิงโครเมช
  - 4.4.1 ซิงโครเมชแบบเฟืองทองเหลือง
  - 4.4.2 ซิงโครเมชแบบแหวนซิงโครไนส์
- 4.5 กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน
- 4.5.1 หลักการทำงานของกระปุกเกียร์ขับเคลื่อนแบบ 5 ความเร็ว
- 4.5.2 การถอดและติดตั้งกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน
- 4.6 กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน
- 4.6.1 หลักการทำงานของกระปุกเกียร์ขับเคลื่อน 5 ความเร็ว
- 4.6.2 การถอดประกอบกระปุกเกียร์ขับเคลื่อน
- 4.7 การวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนชี้แจงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 4 เรื่อง กระปุกเกียร์
2. ผู้เรียนฟัง ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 4 เรื่อง กระปุกเกียร์
3. ผู้สอนแสดงชิ้นส่วนอุปกรณ์กระปุกเกียร์ แล้วสอบถามนักเรียนว่าชิ้นส่วนอุปกรณ์แต่ละชนิดคืออะไรและมีความสำคัญอย่างไรในการทำงานของรถยนต์
4. ผู้เรียนตอบคำถามเกี่ยวกับชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ครูผู้สอนสอบถามตามความรู้เดิมและความคิดเห็นของผู้เรียน และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม

### ชั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนกล่าวนำจากการตอบคำถามของผู้เรียนมีทั้งถูกต้องแล้วยังไม่ถูกต้อง และอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น
6. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากครูผู้สอนและร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
7. ผู้สอนอธิบายหน้าที่ โครงสร้างส่วนประกอบของกระดูกเกียร์ และแสดงวิธีการคำนวณหาอัตราทดเฟืองกระดูกเกียร์
8. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายโครงสร้างส่วนประกอบของกระดูกเกียร์ และวิธีการคำนวณหาอัตราทดเฟืองกระดูกเกียร์ จากครูผู้สอนและร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
9. ผู้สอนอธิบายวิธีการถอดประกอบและตรวจสอบเกียร์ซิงโครเมชได้
10. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายวิธีการถอดประกอบและตรวจสอบเกียร์ซิงโครเมชตามที่ครูผู้สอนแนะนำ พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็น
11. ผู้สอนสอบถามเพิ่มเติมถึงความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับหน้าที่ โครงสร้างส่วนประกอบของกระดูกเกียร์ และวิธีการคำนวณหาอัตราทดเฟือง
12. ผู้เรียนตอบข้อซักถามและสอบถามเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อแสดงความพร้อมในการทำใบงานในบทเรียนที่ 4

### ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ

13. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ลองลงมือคำนวณหาอัตราทดเฟืองเกียร์ใบงานบทเรียนที่ 4 เรื่อง การหาอัตราทดของกระดูกเกียร์
14. ผู้เรียนแต่ละคนลงมือคำนวณหาอัตราทดเฟืองเกียร์ใบงานบทเรียนที่ 4 เรื่อง การหาอัตราทดของกระดูกเกียร์
15. ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยตรวจสอบความถูกต้องการหาอัตราทดของกระดูกเกียร์ ดูว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะช่วยอธิบายความถูกต้องพร้อมให้เหตุผลเพิ่มเติม และช่วยกันเฉลยใบงานบทเรียนที่ 4
16. ผู้เรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องการหาอัตราทดของกระดูกเกียร์และดูว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้อง ผู้สอนจะช่วยอธิบายความถูกต้องพร้อมให้เหตุผลเพิ่มเติม และช่วยกันเฉลยใบงานบทเรียนที่ 4

### ชั้นประยุกต์ใช้

17. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ลองแสดงความคิดเห็นในประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการปรับอัตราทดเฟืองเกียร์มาช่วยในการปรับแต่งปรับเพิ่ม-ลดอัตราทดเฟืองเกียร์ โดยทำในสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลวีดิทัศน์ และ Slide PowerPoint เพื่อนำเสนอเพิ่มเติม
18. ผู้เรียนแต่ละคนแสดงความคิดเห็นในการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการปรับอัตราทดเฟืองเกียร์มาช่วยในการปรับแต่งปรับเพิ่ม-ลดอัตราทดเฟืองเกียร์ โดยทำในสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลวีดิทัศน์และ Slide PowerPoint เพื่อนำเสนอเพิ่มเติม

### ขั้นประเมินผล

19. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็นเพิ่มเติม

20. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 4 ตอนที่ 1 เรื่อง กระปุกเกียร์ จำนวน 5 ข้อ เวลา 10 นาที จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

21. ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 4 ตอนที่ 1 เรื่อง กระปุกเกียร์ จำนวน 5 ข้อ เวลา 10 นาที ลงในหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

22. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนเฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 4 ตอนที่ 1 แต่ละข้อพร้อมให้เหตุผลข้อที่ถูก

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสาร/หนังสือ/ตำรา

อิทธิพล หินดี และกิริติ พลหาญ. (2568). งานส่งกำลังรถยนต์ (20101-2004). นนทบุรี: สำนักพิมพ์เอมพันธ์.

2. ใบช่วยสอน: ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด

3. แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต [www.google.com](http://www.google.com)

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

### 8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 4 เรื่อง กระปุกเกียร์

### 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ใบงานบทเรียนที่ 4 เรื่อง การหาอัตราทดของกระปุกเกียร์

2. ใบมอบหมายงานที่ 3 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนกระปุกเกียร์ขับเคลื่อน

## 9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 4	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
2. ใบงานบทเรียนที่ 4	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบมอบหมายงานที่ 3	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

### 10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

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


### 10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....  
.....

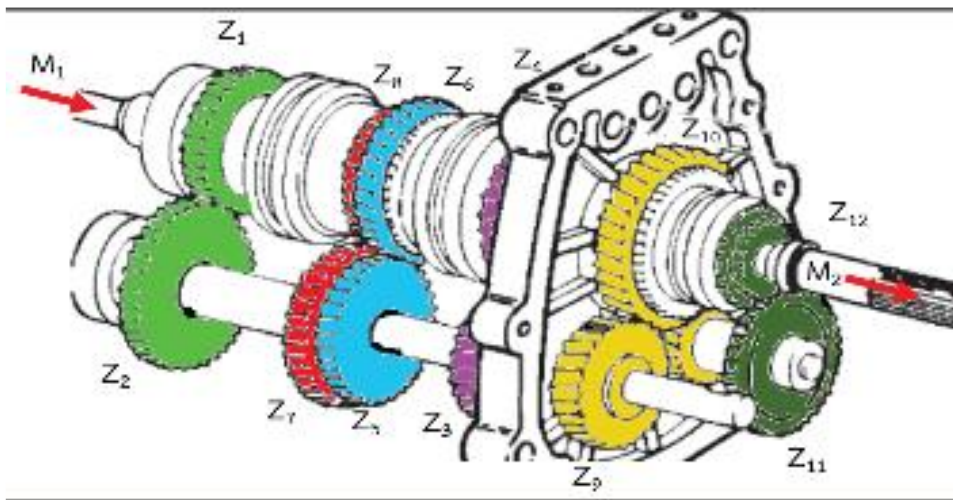
2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....  
.....

	<b>ใบงานบทเรียนที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	<b>รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์</b>	สอนครั้งที่ 5-6
	<b>ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กระจุกเกียร์ (Transmission)</b>	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
<b>ชื่อเรื่อง การหาอัตราทดของกระจุกเกียร์</b>		

**คำสั่ง** ให้ผู้เรียนหาอัตราทดของกระจุกเกียร์ดังต่อไปนี้

จงหาความเร็วของเพลากลางแต่ละตำแหน่งเกียร์ของรถยนต์แบบกระจุกเกียร์ 5 ความเร็ว โดยกำหนดให้ความเร็วรอบเท่ากับ 2,500 รอบต่อนาที และมีจำนวนฟันเฟืองต่าง ๆ ดังนี้



$z_1 = 27$	$z_2 = 46$	$z_3 = 20$	$z_4 = 54$	$z_5 = 25$	$z_6 = 45$
$z_7 = 30$	$z_8 = 31$	$z_9 = 19$	$z_{10} = 53$	$z_{11} = 46$	$z_{12} = 23$

เกียร์ 1  $i_{G1} = \frac{Z_2 \times Z_4}{Z_1 \times Z_3} = \dots = \dots$   
 $n_1 = \frac{N}{i_{G1}} = \dots = \dots$


เกียร์ 2  $i_{G2} = \frac{Z_2 \times Z_6}{Z_1 \times Z_5} = \dots = \dots$   
 $n_2 = \frac{N}{i_{G2}} = \dots = \dots$

เกียร์ 3  $i_{G3} = \frac{Z_2 \times Z_8}{Z_1 \times Z_7} = \dots = \dots$   
 $n_3 = \frac{N}{i_{G3}} = \dots = \dots$

$$\begin{aligned} \text{เกียร์ 4 } i_{G4} &= 1 : 1 \text{ (ขับตรง)} \\ n_4 &= \frac{N}{i_{G4}} = \dots = \dots \end{aligned}$$

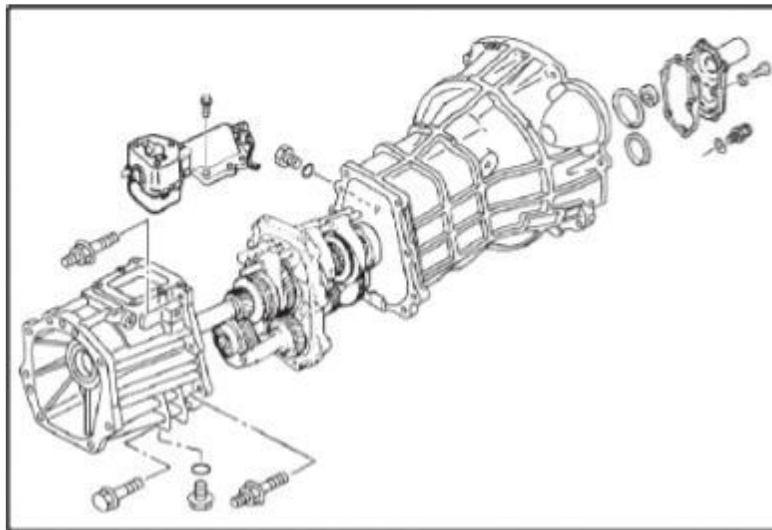
$$\begin{aligned} \text{เกียร์ 5 } i_{G5} &= \frac{Z_2 \times Z_{12}}{Z_1 \times Z_{11}} = \dots = \dots \\ n_5 &= \frac{N}{i_{G5}} = \dots = \dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เกียร์ถอย } i_{Gr} &= \frac{Z_2 \times Z_{10}}{Z_1 \times Z_{19}} = \dots = \dots \\ n_r &= \frac{N}{i_{Gr}} = \dots = \dots \end{aligned}$$

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 3</b>	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กระจุกเกียร์ (Transmission)	ทฤษฎี 2 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนกระจุกเกียร์ขับเคลื่อน		ปฏิบัติ 6 ชม.

### คำสั่ง

1. ให้ถอดประกอบกระจุกเกียร์ขับเคลื่อน (รุ่นตัวอย่าง เกียร์ ISUZU รุ่น MUA)
2. ให้ตรวจสอบชิ้นส่วนและเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน
3. ใช้เวลาปฏิบัติงาน 120 นาที



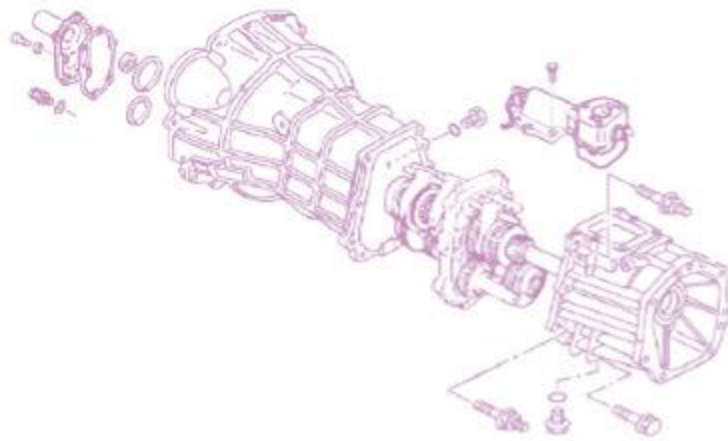
### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ประแจกระบอก
2. ประแจวัดแรงบิด
3. คีมถ่างและคีมหุบแหวน
4. ค้อนพลาสติก
5. เหล็กส่งสลัก
6. เหล็กดูด
7. ต้มแม่เหล็ก
8. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
9. ไดอัลเกจ
10. ฟीलเลอร์เกจ
11. ถาดใส่อุปกรณ์

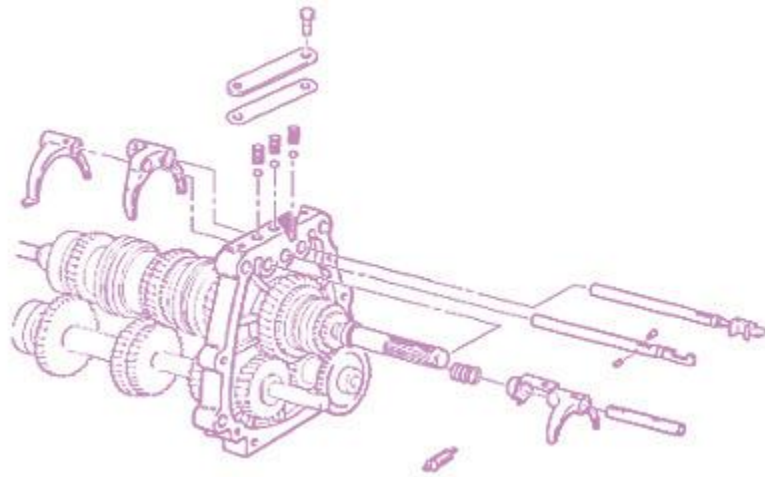
### คำสั่งย่อย

1. ขั้นตอนที่ 5 ใช้ตามแม่เหล็กดูดสปริงกับลูกปืนเก็บไว้ห้ามสลับชุดกัน
2. ขั้นตอนที่ 6 ห้ามสลับตำแหน่งกันเพราะสปริงมีค่าความแข็งไม่เท่ากัน
3. ทำถึงขั้นตอนที่ 9 แล้วหยุดตรวจสอบ
4. ทำถึงขั้นตอนที่ 14 แล้วหยุดตรวจสอบ
5. ก่อนปฏิบัติงานลำดับที่ 15 ให้ทำเครื่องหมายตำแหน่งของเพลลาและตำแหน่งเฟือง
6. ให้จัดวางชิ้นส่วนโดยเรียงตามลำดับของชิ้นส่วนให้เรียบร้อย
7. ทำถึงขั้นตอนที่ 21 แล้วหยุดตรวจสอบ
8. ทำถึงขั้นตอนที่ 28 แล้วหยุดตรวจสอบ
9. ทำถึงขั้นตอนที่ 29, 30, 31 และ 32 ให้หยุดตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนตามลำดับ

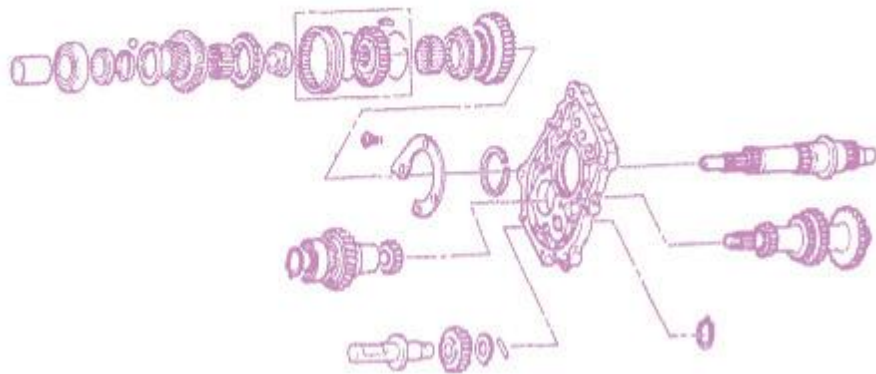
### ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน



1. เตรียมกระปุกเกียร์ขับล้อหลังพร้อมถ่ายน้ำมันเกียร์ออกให้เรียบร้อย
2. ถอดก้ามปูและลูกปืนกดคลัตช์ออก
3. ถอดหัวหมูออกจากตัวเรือนกระปุกเกียร์
4. ถอดคันเกียร์และฝาครอบคันเกียร์ออก
5. ถอดสปริงและลูกปืนออกจากเสื้อท้ายเกียร์
6. ถอดเสื้อท้ายเกียร์ออก
7. ถอดสลักล็อกเข้าคันเลือกตำแหน่งเกียร์
8. ถอดลูกปืนเพลลาคลัตช์ และเพลลาพร้อมทั้งถอดแหวนล็อกออก
9. ถอดตัวเรือนกระปุกเกียร์ออกจากแผ่นกลางเสื้อเกียร์



10. ถอดฝาครอบสปริงลูกปืนออก ล็อกแกนก้ามปูและปะเก็นออก
11. ถอดสปริงลูกปืนล็อกแกนก้ามปู
12. ถอดแกนก้ามปูเกียร์ถอยหลัง-เกียร์ 5, แกนก้ามปูเกียร์ 1-เกียร์ 2, แกนก้ามปูเกียร์ 3-เกียร์ 4 ออก
13. ถอดก้ามปูออก
14. ถอดสลักกันเกียร์เข้าซ้อนออกจากแผ่นกลางเสื่อเกียร์และชุดเฟือง



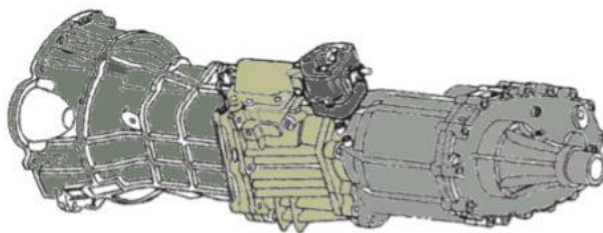
15. ถอดลูกปืนเพลาขาวเกียร์ทั้งเพลาคลัตช์และเพลารอง
16. ถอดแผ่นกันรุนและลูกปืนล็อก
17. ถอดชุดแกนเฟืองพ่วงเกียร์ถอยหลังออกจากแผ่นกลาง
18. ถอดเฟืองเกียร์ถอยหลัง
19. ถอดลูกปืนเพลาขาวเกียร์ล่างและเฟืองเกียร์ 5
20. ถอดเฟืองเกียร์ 5, เฟืองทองเหลือง และลูกปืนเข็ม
21. ถอดชุดซิงโครไนเซอร์เกียร์ถอย-เกียร์ 5
22. ถอดนัตล็อกเพลาขาวเกียร์บน
23. ถอดลูกปืนเข็ม, เฟืองทองเหลือง และเฟืองเกียร์ 4
24. ถอดชุดซิงโครไนเซอร์เกียร์ 3-4



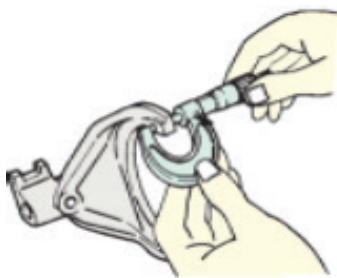
- 25. ถอดลูกปืนเข็ม, เฟืองทองเหลือง และเฟืองเกียร์ 3
- 26. ถอดลูกปืนเข็ม, เฟืองทองเหลือง และเฟืองเกียร์ 1
- 27. ถอดชุดชิ่งโครโมเนียมเซอร์เกียร์ 1-2
- 28. ถอดลูกปืนเข็ม, เฟืองทองเหลือง และเฟืองเกียร์ 2

**การประกอบชิ้นส่วน**

- 29. ประกอบย้อนกลับตั้งแต่ลำดับที่ 28-22
- 30. ประกอบย้อนกลับตั้งแต่ลำดับที่ 21-15
- 31. ประกอบย้อนกลับตั้งแต่ลำดับที่ 14-10
- 32. ประกอบย้อนกลับตั้งแต่ลำดับที่ 9-2



**ตรวจสอบความหนากำมปู**



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

**ตารางบันทึกผลการตรวจสอบความหนากำมปู**

ตำแหน่ง	เกียร์ 1-2		เกียร์ 3-4		เกียร์ถอย-เกียร์ 5	
	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา
ค่าความหนา (มม.)						
ค่ามาตรฐาน (มม.)	9.6-9.85 และห้ามน้อยกว่า 9 มม.					

**ตรวจสอบความยาวของสปริงลูกปืนล็อกแกนกำมปู**



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ

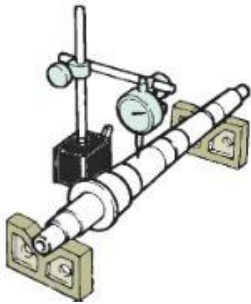


ไม่ปกติ เนื่องจาก.....

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบความยาวของสปริงลูกปืนล็อกแกนก้ามปู

ตำแหน่ง	1	2	3
ค่าความยาว (มม.)			
ค่ามาตรฐาน (มม.)	26.8 มม. (1.06 นิ้ว) ห้ามน้อยกว่า 26.2 มม. (1.03 นิ้ว)		

ตรวจสอบความบิดเบี้ยวของเพลาราวเกียร์บน



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบความบิดเบี้ยวของเพลาราวเกียร์บน (ไม่เกิน 0.05 มม.)

ค่าที่ตรวจสอบได้ (มม.)

ตรวจสอบความโตภายในเฟืองเกียร์



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



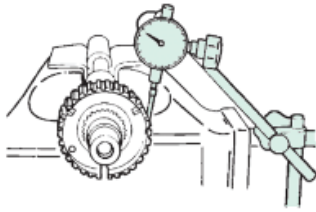
ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบความโตภายในเฟืองเกียร์

	ค่ามาตรฐาน (มม.)	ค่าที่ตรวจสอบได้ (มม.)
เฟืองเกียร์ 1	45.000-45.013 มม.	
เฟืองเกียร์ 2	52.000-52.013 มม.	
เฟืองเกียร์ 3	45.000-45.013 มม.	
เฟืองเกียร์ถอย	48.000-48.013 มม.	
เฟืองเกียร์ 5	32.000-32.013 มม.	

### ตรวจสอบระยะรุนไส้ปลอกเลื่อน (คัมคลัตช์)



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



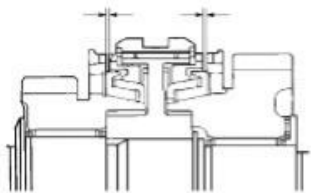
ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

### ตารางบันทึกผลการตรวจสอบระยะรุนไส้ปลอกเลื่อน (คัมคลัตช์)

	ค่ามาตรฐาน (มม.)	ค่าที่ตรวจสอบได้ (มม.)
เกียร์ 1-2	0-0.1 มม. (0-0.004 นิ้ว)	
เกียร์ 3-4	0-0.1 มม. (0-0.004 นิ้ว)	
เกียร์ถอย-เกียร์ 5	0-0.2 มม. (0-0.008 นิ้ว)	

### ตรวจสอบระยะห่างเฟืองทองเหลืองกับฟันเฟืองเล็ก



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



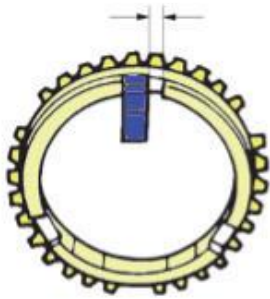
ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

### ตารางบันทึกผลการระยะห่างเฟืองทองเหลืองกับฟันเฟืองเล็ก

	ชุดซิงโครไนเซอร์เกียร์ 1-2	ชุดซิงโครไนเซอร์เกียร์ 3-4	ชุดซิงโครไนเซอร์เกียร์ถอย-เกียร์ 5
ค่าที่ตรวจสอบได้			
ค่ามาตรฐาน	1.5 มม. (0.8 นิ้ว)		

### ตรวจสอบระยะห่างตัวหนอนกับร่องตัวหนอนที่เฟืองทองเหลือง



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



ไม่ปกติ เนื่องจาก.....


ตารางบันทึกผลการตรวจสอบระยะห่างตัวหนอนกับร่องตัวหนอนที่เฟืองทองเหลือง

	ค่ามาตรฐาน (มม.)	ค่าที่ตรวจสอบได้ (มม.)
เกียร์ 1-2	3.86-4.16 มม. (0.152-0.164 นิ้ว)	
เกียร์ 3-4	3.46-3.76 มม. (0.136-0.148 นิ้ว)	
เกียร์ถอย-เกียร์ 5	3.59-3.91 มม. (0.141-0.154 นิ้ว)	

แบบประเมินผลภาคปฏิบัติงานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนกระปุกเกียร์ขับเคลื่อน

ที่	จุดประสงค์	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
<b>1.</b>	<b>ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>			
	1.1 การจัดเตรียมเครื่องมือ			
	1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้อง			
	1.3 การตรวจสอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
	1.4 การประกอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
<b>2.</b>	<b>คุณภาพผลงาน</b>			
	2.1 น้ตยิตต่าง ๆ ไม่มีความเสียหาย			
	2.2 ชุดกคคล้ตซ์และลูกปืนคล้ตซ์ไม่มีความเสียหาย			
	2.3 จานคล้ตซ์ไม่มีความเสียหาย			
<b>3.</b>	<b>คุณภาพผลงาน</b>			
	3.1 ความเรียบร้อย			
	3.2 ความประณีต			
	3.3 ความสวยงาม			
<b>4.</b>	<b>เจตคติ (กิจนิสัยฯ) ในการปฏิบัติงาน</b>			
	4.1 ความรับผิดชอบ			
	4.2 ความปลอดภัย			
	4.3 ความสะอาด			

เริ่มปฏิบัติงาน.....น. เสร็จ.....น. รวมเวลาปฏิบัติงาน.....ชั่วโมง.....นาที  
 สรุปผลการประเมิน   ไม่ผ่าน เนื่องจาก.....  
 .....  
 ข้อเสนอแนะ.....  
 .....

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</b>	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 7-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เกียร์อัตโนมัติ	ทฤษฎี 3 ชม.
ชื่อเรื่อง เกียร์อัตโนมัติ		ปฏิบัติ 9 ชม.

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของเกียร์อัตโนมัติ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ IV5023 ซ่อมเกียร์อัตโนมัติ

2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของทอร์กคอนเวอร์เตอร์และชุดเฟืองแพลเน็ตทารี
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการถอดประกอบและตรวจสอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### ด้านความรู้ (Knowledge)

1. บอกลักษณะเกียร์อัตโนมัติได้
2. บอกโครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์อัตโนมัติได้
3. บอกโครงสร้างและส่วนประกอบของทอร์กคอนเวอร์เตอร์ได้
4. บอกโครงสร้างและส่วนประกอบชุดเฟืองแพลเน็ตทารีได้
5. บอกโครงสร้างและส่วนประกอบกระปุกเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์
6. บอกโครงสร้างและส่วนประกอบเกียร์อัตโนมัติแบบ CVT

### ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ผู้เรียนมีทักษะในการถอดประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติ ทอร์กคอนเวอร์เตอร์และชุดเฟืองแพนเนตทารีได้
2. ผู้เรียนมีทักษะในการตรวจสอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติได้
3. ผู้เรียนมีทักษะในการถอดประกอบและตรวจสอบปั้มน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้
4. ผู้เรียนมีทักษะในการตรวจสอบกระปุกเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์
5. ผู้เรียนมีทักษะในการตรวจสอบเรือนวาลวกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

### คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเกียร์อัตโนมัติ ทอร์กคอนเวอร์เตอร์และชุดเฟืองแพนเนตทารี และเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์และเกียร์อัตโนมัติแบบ CVT มีความรับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้

### ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

1. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวินิจฉัยข้อขัดข้องของเกียร์อัตโนมัติ ทอร์กคอนเวอร์เตอร์และชุดเฟืองแพนเนตทารี และเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์และเกียร์อัตโนมัติแบบ CVT ได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ในค้นคว้าข้อมูลในการถอดประกอบปั้มน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้

## 5. สารการเรียนรู้

- 5.1 ลักษณะเกียร์อัตโนมัติ
- 5.2 โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ
- 5.3 ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ (Torque Converter)
  - 5.3.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของทอร์กคอนเวอร์เตอร์
  - 5.3.2 การส่งถ่ายกำลังของทอร์กคอนเวอร์เตอร์
  - 5.3.3 การเพิ่มแรงบิด
- 5.4 ชุดเฟืองแพนเนตทารี (Planetary Gear)
  - 5.4.1 ส่วนประกอบของเฟืองแพนเนตทารี
  - 5.4.2 การทำงานของชุดแพนเนตทารีเกียร์
- 5.5 เกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ (Overdrives)
  - 5.5.1 ประเภทเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์
  - 5.5.2 ชุดฟรีวิลลิงโอเวอร์ไดรฟ์
  - 5.5.3 วงจรควบคุมโอเวอร์ไดรฟ์
  - 5.5.4 การทำงานของเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์
  - 5.5.5 การควบคุมการทำงานเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์
  - 5.5.6 ตำแหน่งของคันเกียร์อัตโนมัติ

## 5.6 เกียร์อัตโนมัติแบบ CVT

### 5.6.1 ส่วนประกอบของเกียร์ CVT

### 5.6.2 หลักการทำงานของเกียร์ CVT

## 5.7 การตรวจสอบสภาพการทำงานกระปุกเกียร์อัตโนมัติขับล้อหน้า

### 5.7.1 การทดสอบสตอลล์ (Stall Test)

### 5.7.2 การทดสอบความดันน้ำมันในระบบ

## 5.8 การตรวจซ่อมกระปุกเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์

## 5.9 การถอดประกอบเรือนวาล์วกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

### 5.9.1 การถอดประกอบเรือนวาล์วเกียร์อัตโนมัติ

### 5.9.2 การติดตั้งเรือนวาล์วกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

## 6.กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/18, ชั่วโมงที่ 25-28/72)

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนชี้แจงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 5 เรื่อง เกียร์อัตโนมัติ
2. ผู้เรียนฟัง ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 5 เรื่อง เกียร์อัตโนมัติ
3. ผู้สอนแสดงเกียร์อัตโนมัติและชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนแสดงความรู้ในการตอบคำถามจากสิ่งที่ผู้สอนแสดงว่าเป็นกระปุกเกียร์ชนิดใด และทำงานต่างจากกระปุกเกียร์ธรรมดาอย่างไร
4. ผู้เรียนตอบคำถามเกี่ยวกับเกียร์อัตโนมัติ ตามที่ครูผู้สอนสอบถามตามความรู้เดิมและความคิดเห็นของผู้เรียน และผู้เรียนสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม

### ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนกล่าวนำจากการตอบคำถามของผู้เรียนมีทั้งถูกต้องแล้วยังไม่ถูกต้อง และอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเกียร์อัตโนมัติ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น
6. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากครูผู้สอนและร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
7. ผู้สอนอธิบายโครงสร้างและส่วนประกอบของเกียร์อัตโนมัติ
8. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายโครงสร้างและส่วนประกอบของเกียร์อัตโนมัติ จากครูผู้สอนและร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
9. ผู้สอนอธิบายวิธีการถอดประกอบเกียร์อัตโนมัติ และการตรวจสอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน
10. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายวิธีการถอดประกอบเกียร์อัตโนมัติ และการตรวจสอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อนำไปทดลองปฏิบัติงาน
11. ผู้สอนสอบถามเพิ่มเติมถึงความเข้าใจของผู้เรียนในโครงสร้างและส่วนประกอบของเกียร์อัตโนมัติ และวิธีการถอดประกอบเกียร์อัตโนมัติ และการตรวจสอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

12. ผู้เรียนตอบข้อซักถามและสอบถามเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อแสดงความพร้อมที่จะลง  
ปฏิบัติงานและทำใบงาน

#### ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ

13. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มและได้ลงมือปฏิบัติงานถอดประกอบและตรวจสอบกระปุกเกียร์  
อัตโนมัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานและทำใบมอบหมายงานที่ 4 เรื่อง งานถอดประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติแบบ  
ขับเคลื่อน

14. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติงานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนของกระปุกเกียร์ขับเคลื่อนและ  
ทำใบมอบหมายงานที่ 4 เรื่อง งานถอดประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติแบบขับเคลื่อน

15. ผู้สอนให้ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องของการปฏิบัติงานและดูว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะ  
ช่วยอธิบายความถูกต้องพร้อมให้เหตุผลเพิ่มเติม และช่วยกันเฉลยใบมอบหมายงานที่ 4

16. ผู้เรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของการปฏิบัติงานและดูว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้อง ผู้สอนจะ  
ช่วยอธิบายความถูกต้องพร้อมให้เหตุผลเพิ่มเติม และช่วยกันเฉลยใบมอบหมายงานที่ 4

17. ผู้สอนให้ผู้เรียนลงปฏิบัติงานแก้ไขอีกครั้งเพื่อความถูกต้อง (กรณีปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง)

18. ผู้เรียนลงปฏิบัติงานแก้ไขอีกครั้งเพื่อความถูกต้องหลังจากได้รับคำแนะนำจากผู้สอน (กรณีปฏิบัติงาน  
ไม่ถูกต้อง)

#### ขั้นประยุกต์ใช้

19. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ปฏิบัติงานในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการวินิจฉัยข้อขัดข้อง  
ของกระปุกเกียร์รถยนต์ตามคู่มือ

20. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือปฏิบัติงานในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์  
รถยนต์ตามคู่มือ

#### ขั้นประเมินผล

21. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะ  
สรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็นเพิ่มเติม

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสาร/หนังสือ/ตำรา  
อิทธิพล หินดี และกิริติ พลหาญ. (2568). งานส่งกำลังรถยนต์ (20101-2004)
2. ใบช่วยสอน: ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด
3. แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต [www.google.com](http://www.google.com)

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

### 8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 เรื่อง เกียร์อัตโนมัติ

### 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ใบมอบหมายงานที่ 4 เรื่อง งานถอดประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติแบบขับเคลื่อนหน้า
2. ใบมอบหมายงานที่ 5 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบปั้มน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ
3. ใบมอบหมายงานที่ 6 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชุดเรือนวาล์ว

## 9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
2. ใบมอบหมายงานที่ 4	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบมอบหมายงานที่ 5	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. ใบมอบหมายงานที่ 6	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

### 10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....


### 10.3 การแก้ไขปัญหา

#### 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

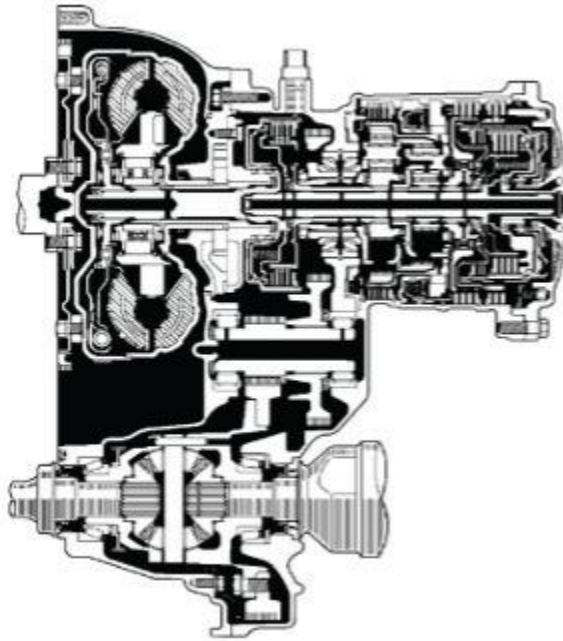
.....

#### 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 4</b>	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 7-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เกียร์อัตโนมัติ	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอดประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติแบบขับเคลื่อนหน้า		

### คำสั่ง

1. ให้ถอดประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติแบบขับเคลื่อนหน้าลงจากตัวรถ
2. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน
3. ใช้เวลาปฏิบัติงาน 60 นาที



### เครื่องมือและอุปกรณ์

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. รถยนต์ระบบเกียร์อัตโนมัติแบบขับเคลื่อนหน้า | 5. ประแจแอล     |
| 2. อุปกรณ์ยกรถ                                | 6. คีมปากยาว    |
| 3. ประแจกระบอก                                | 7. ค้อนพลาสติก  |
| 4. ประแจรวม                                   | 8. แม่แรงรองรับ |

### คำสั่งย่อย

1. ทำถึงขั้นตอนที่ 4 แล้วหยุดตรวจสอบ
2. ทำถึงขั้นตอนที่ 6 แล้วหยุดตรวจสอบ และทำเครื่องหมายที่ปลั๊กทุกตัว
3. ทำถึงขั้นตอนที่ 13 แล้วหยุดตรวจสอบ
4. ทำถึงขั้นตอนที่ 24 แล้วหยุดตรวจสอบ
5. ขั้นตอนที่ 25 ให้ปฏิบัติตามคู่มือแนะนำของผู้ผลิต

## ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การถอด	การประกอบ
1. ถอดขั้วลบ (-) แบตเตอรี่ออก 2. ยกรถยนต์ด้วยอุปกรณ์ยกรถ 3. ถอดแผ่นใต้เครื่องออก (ถ้ามี) 4. ถ่ายน้ำมันเกียร์อัตโนมัติออกให้หมด 5. ถอดแผ่นกันชุดเกียร์ออก (ถ้ามี) 6. ถอดปลั๊กสวิตช์เกียร์, ปลั๊กสวิตช์เกียร์ว่าง, ปลั๊กเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเกียร์, ปลั๊กเซนเซอร์เพลลาเอาต์พุต, ปลั๊กเซนเซอร์เพลลาอินพุต และปลั๊กสวิตช์ไฟเกียร์ ออกทั้งหมดตามลำดับ 7. ถอดสายเข้าเกียร์ออก 8. ถอดท่อน้ำมันเกียร์ออก 9. ถอดโบลต์ยึดเสื้อทอร์คคอนเวอร์เตอร์ออกจากเครื่องยนต์ 10. ถอดเพลลาขับด้านข้างออกจากชุดเรือนเกียร์ 11. ถอดโบลต์ยึดเสื้อท้ายเกียร์ (ถ้ามี) 12. รองรับชุดเกียร์ด้วยแม่แรงรองรับ 13. นำชุดเกียร์อัตโนมัติออกจากตัวรถ 14. ตรวจสอบชิ้นส่วนหลัก ๆ ของเกียร์อัตโนมัติ และถอดชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์มาทำความสะอาด	15. ประกอบชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์ 16. นำชุดเกียร์ขึ้นแม่แรงรองรับเพื่อนำไปติดตั้งในตัวรถ 17. ประกอบโบลต์ยึดเสื้อท้ายเกียร์ (ถ้ามี) 18. ประกอบเพลลาขับด้านข้างเข้ากับชุดเรือนเกียร์ 19. ประกอบโบลต์ยึดเสื้อทอร์คคอนเวอร์เตอร์ออกจากเครื่องยนต์ 20. ประกอบท่อน้ำมันเกียร์ออก 21. ประกอบสายเข้าเกียร์ออก 22. ประกอบปลั๊กสวิตช์เกียร์, ปลั๊กสวิตช์เกียร์ว่าง, เซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเกียร์, ปลั๊กเซนเซอร์เพลลาเอาต์พุต, ปลั๊กเซนเซอร์เพลลาอินพุต และปลั๊กสวิตช์ไฟเกียร์ทั้งหมด 23. ประกอบแผ่นกันชุดเกียร์ 24. ประกอบปลั๊กถ่ายน้ำมันเกียร์ 25. เติมน้ำมันเกียร์ตามคู่มือ 26. ประกอบแผ่นใต้เครื่อง 27. เอารถลงจากอุปกรณ์ยกรถ 28. ต่อขั้วแบตเตอรี่แล้วสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อทดสอบเกียร์

## บันทึกผลการปฏิบัติงาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## แบบประเมินผลภาคปฏิบัติงานถอดประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติแบบขับเคลื่อน

ที่	จุดประสงค์	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1.	ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน			
	1.1 การจัดเตรียมเครื่องมือ			
	1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานถอดชิ้นส่วนถูกต้อง			
	1.3 ขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
2.	คุณภาพผลงาน			
	2.1 โบลต์ยึดต่าง ๆ ไม่มีความเสียหาย			
	2.2 สวิตช์เซนเซอร์ต่าง ๆ ไม่มีความเสียหาย			
	2.3 ชุดเรือนเกียร์อัตโนมัติไม่มีความเสียหาย			
3.	คุณภาพผลงาน			
	3.1 ความเรียบร้อย			
	3.2 ความประณีต			
	3.3 ความสวยงาม			
4.	เจตคติ (กิจนิสัยฯ) ในการปฏิบัติงาน			
	4.1 ความรับผิดชอบ			
	4.2 ความปลอดภัย			
	4.3 ความสะอาด			

เริ่มปฏิบัติงาน.....น. เสร็จ.....น. รวมเวลาปฏิบัติงาน.....ชั่วโมง.....นาที


สรุปผลการประเมิน   ไม่ผ่าน เนื่องจาก

.....

.....

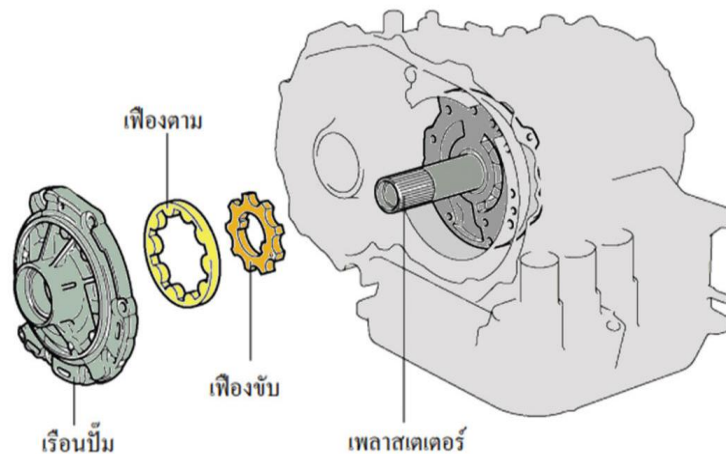
ข้อเสนอแนะ.....

.....

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 5</b>	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 7-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เกียร์อัตโนมัติ	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบปั้มน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ		

### คำสั่ง

1. ให้ถอดประกอบปั้มน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ
2. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน
3. ตรวจสอบชิ้นส่วนปั้มน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ
4. ใช้เวลาปฏิบัติงาน 30 นาที



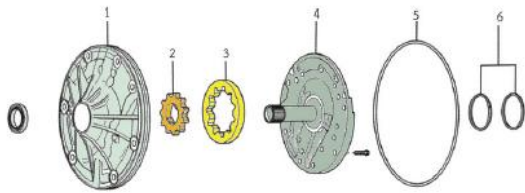
### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. รถยนต์ระบบเกียร์อัตโนมัติแบบขับเคลื่อนหน้า
2. อุปกรณ์ยกรถ
3. ประแจกระบอก
4. ประแจรวม
5. ค้อนพลาสติก
6. แม่แรงรองรับ
7. ไดอัลเกจ
8. เวอร์เนียคาลิเปอร์
9. ฟीलเลอร์เกจ
10. ถาดใส่อุปกรณ์
11. เครื่องมือตอกซีลปั้มน้ำมัน

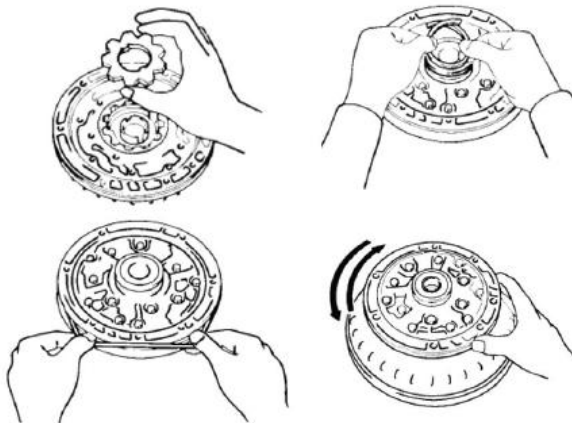
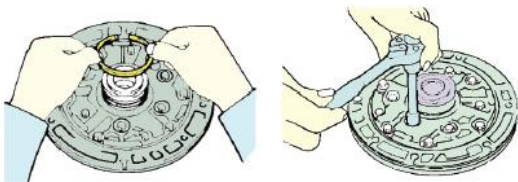
### คำสั่งย่อย

1. ทำถึงขั้นตอนที่ 7 แล้วหยุดตรวจสอบ
2. ก่อนทำขั้นตอนที่ 10 ทำความสะอาดชิ้นส่วนต่าง ๆ และหล่อลื่นด้วยน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ
3. ขั้นตอนที่ 8 ตรวจสอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ตามคู่มือซ่อม
4. ทำถึงขั้นตอนที่ 14 แล้วหยุดตรวจสอบ

## ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน



- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (1) เสือปี่น้ำมัน           | (2) เฟืองขับปี่น้ำมันเกียร์ |
| (3) เฟืองตามปี่น้ำมันเกียร์ | (4) เสือพลาสติกเตอร์        |
| (5) โอริง                   | (6) แหวนกันร้ว              |



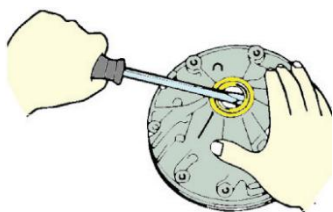
## การถอดชิ้นส่วน

1. ถอดทอร์กคอนเวอร์เตอร์ออกจากเรือนเกียร์
2. ถอดปี่น้ำมันออก
3. ถอดแหวนกันร้ว
4. ถอดโอริง
5. ถอดพลาสติกเตอร์
6. ถอดเฟืองขับปี่น้ำมันเกียร์
7. ถอดเฟืองตามปี่น้ำมันเกียร์
8. ตรวจสอบชิ้นส่วน

## การประกอบชิ้นส่วน

9. วางเสือปี่น้ำมันเกียร์ลงบนทอร์กคอนเวอร์เตอร์
10. ประกอบเฟืองขับและเฟืองตามเข้ากับเสือปี่น้ำมัน
11. ใส่โอริงเข้ากับเสือปี่
12. ใส่แหวนกันร้ว
13. ถอดพลาสติกเตอร์
14. ตรวจสอบการหมุนของเฟืองขับปี่ และต้องหมุนได้อย่างคล่องตัวเมื่อติดตั้งเข้ากับทอร์กคอนเวอร์เตอร์แล้ว
15. ประกอบปี่น้ำมันและทอร์กคอนเวอร์เตอร์เข้ากับเรือนเกียร์

## ตรวจสอบความเสียหาย ความสึกหรอหรือแตกร้าวซีลกันร้ว



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

### ตรวจสอบค่าความโตบุงของเสื่อป้มน้ำมันเกียร์



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



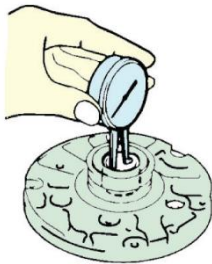
ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

### ตารางบันทึกผลการตรวจสอบความโตบุงของเสื่อป้มน้ำมันเกียร์

ค่าความหนา (มม.)	
ค่ามาตรฐาน (มม.)	ค่าสูงสุด 38.9 มม. ถ้าวัดค่าได้มากกว่าค่าสูงสุดให้เปลี่ยนใหม่

### ตรวจสอบค่าความโตบุงของเพลสเตเตอร์



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

### ตารางบันทึกผลการตรวจสอบความโตบุงของเพลสเตเตอร์

ค่าความโตตัวหน้า (มม.)	
ค่าความโตตัวหลัง (มม.)	
ค่ามาตรฐาน (มม.)	ตัวหน้า 21.58 ตัวหลัง 21.58 ถ้าวัดค่าได้มากกว่าให้เปลี่ยนใหม่

### ตรวจสอบระยะห่างของเฟืองทั้งสอง



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



ไม่ปกติ เนื่องจาก.....

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบระยะห่างของเฟืองทั้งสอง

ยอดเฟือง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่าที่วัดได้ (มม.)										
ค่ามาตรฐาน (มม.)	ค่าระยะห่างมาตรฐาน 0.11-0.14, ระยะห่างสูงสุด 0.19									

ตรวจสอบระยะห่างเสื่อป้อมและขอบเฟืองตาม



(ดันเฟืองตามให้ชิดด้านหนึ่งไว้กับเสื่อป้อมแล้ววัดระยะห่าง)

ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ

ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบระยะห่างเสื่อป้อมและขอบเฟืองตาม

ค่าที่วัดได้ (มม.)	
ค่ามาตรฐาน (มม.)	ค่าระยะห่างมาตรฐาน 0.07-0.15, ระยะห่างสูงสุด 0.2

แบบประเมินผลภาคปฏิบัติงานถอดประกอบและตรวจสอบปั้มน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

ที่	จุดประสงค์	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
<b>1.</b>	<b>ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>			
	1.1 การจัดเตรียมเครื่องมือ			
	1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้อง			
	1.3 การตรวจสอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
	1.4 การประกอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
<b>2.</b>	<b>คุณภาพผลงาน</b>			
	2.1 น้ตยิตต่าง ๆ ไม่มีความเสียหาย			
	2.2 ชุดกคคลัตซ์และลูกปืนคลัตซ์ไม่มีความเสียหาย			
	2.3 จานคลัตซ์ไม่มีความเสียหาย			
<b>3.</b>	<b>คุณภาพผลงาน</b>			
	3.1 ความเรียบร้อย			
	3.2 ความประณีต			
	3.3 ความสวยงาม			
<b>4.</b>	<b>เจตคติ (กิจนิสัยฯ) ในการปฏิบัติงาน</b>			
	4.1 ความรับผิดชอบ			
	4.2 ความปลอดภัย			
	4.3 ความสะอาด			

เริ่มปฏิบัติงาน.....น. เสร็จ.....น. รวมเวลาปฏิบัติงาน.....ชั่วโมง.....นาที


สรุปผลการประเมิน   ไม่ผ่าน เนื่องจาก

.....

.....

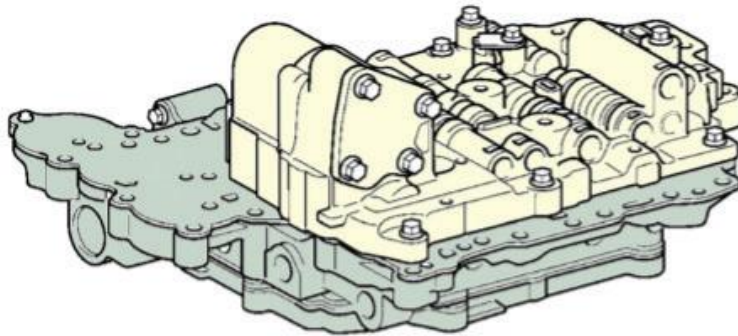
ข้อเสนอแนะ.....

.....

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 6</b>	หน่วยที่ 5
	<b>รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา</b> งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 7-9
	<b>ชื่อหน่วยการเรียนรู้</b> เกียร์อัตโนมัติ	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
<b>ชื่อเรื่อง</b> งานถอดประกอบและตรวจสอบชุดเรือนวาล์ว		

### คำสั่ง

1. ให้ถอดประกอบพร้อมทั้งตรวจสอบชุดเรือนวาล์ว
2. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน
3. ตรวจสอบชิ้นส่วนชุดเรือนวาล์ว
4. ใช้เวลาปฏิบัติงาน 30 นาที



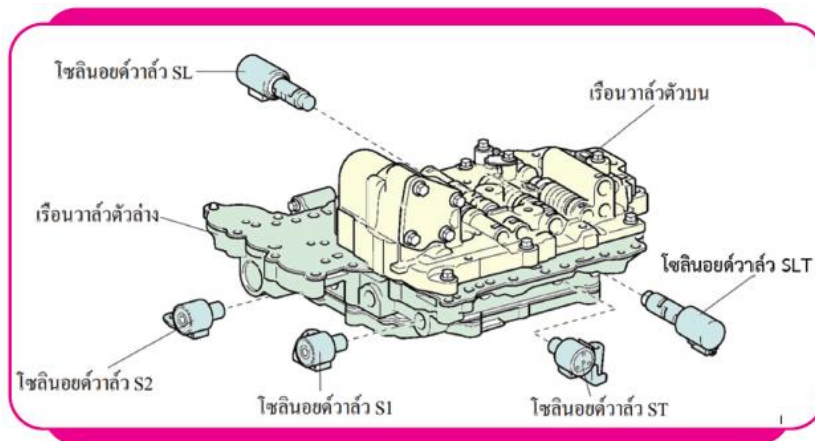
### เครื่องมือและอุปกรณ์

- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| 1. ประแจกระบอก | 5. เวอร์เนียคาลิเปอร์ |
| 2. ประแจรวม    | 6. มัลติมิเตอร์       |
| 3. ค้อนพลาสติก | 7. ถาดใส่อุปกรณ์      |
| 4. ประแจแอล    |                       |

### คำสั่งย่อย

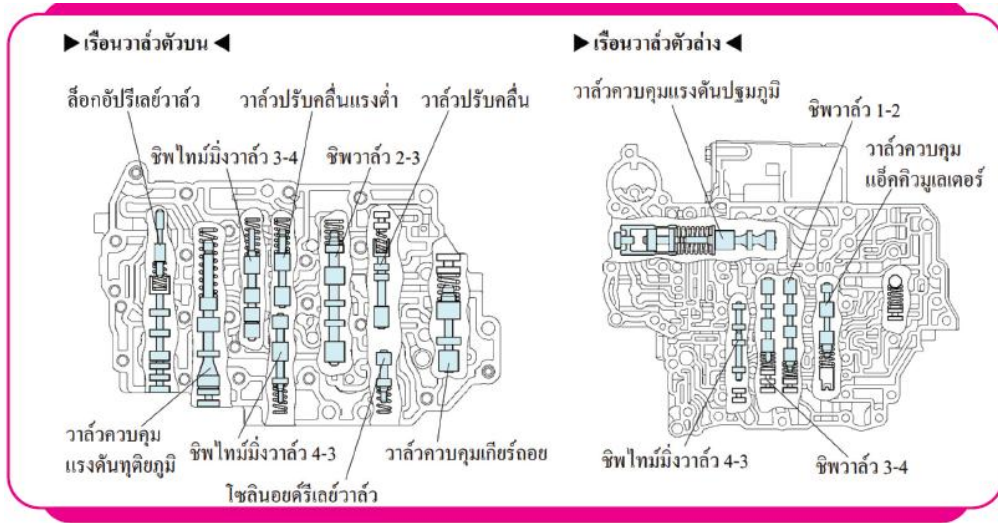
1. อย่าคว่ำกระปุกเกียร์เพราะจะทำให้เสี้อวาล์วสกปรกเนื่องจากสิ่งแปลกปลอมที่อยู่กันอย่างน้ำมันเกียร์
2. ทำถึงขั้นตอนที่ 3 แล้วหยุดตรวจสอบ
3. ทำถึงขั้นตอนที่ 7 แล้วหยุดตรวจสอบ
4. ขั้นตอนที่ 13 ให้เปลี่ยนกรองน้ำมันเกียร์ใหม่

## ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

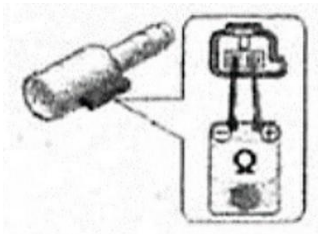


1. ถอดอ่างน้ำมันเกียร์
2. การตรวจสอบเศษโลหะและอนุภาคในอ่างน้ำมันเกียร์
3. ถอดกรองน้ำมันเกียร์
4. ปลดปลั๊กต่อสายไฟออกจากโซลินอยด์
5. ถอดเสื่อวาล์ว
6. ถอดวาล์ว S1, S2, SL, ST และ SLT ออก
7. ถอดเรือนวาล์วตัวบนออกจากเรือนวาล์วตัวล่าง
8. ตรวจสอบชิ้นส่วนวาล์วควบคุมต่าง ๆ
9. ประกอบเรือนวาล์วตัวบนเข้ากับเรือนวาล์วตัวล่าง
10. ประกอบชุดวาล์ว S1, S2, SL, ST และ SLT ให้ครบทุกตัว
11. ประกอบเสื่อวาล์ว
12. ประกอบปลั๊กต่อสายไฟโซลินอยด์
13. ประกอบกรองน้ำมันเกียร์
14. ประกอบอ่างน้ำมันเกียร์

ตรวจสอบชิ้นส่วนต่าง ๆ



ตรวจสอบการทำงานของโซลินอยด์วาล์ว



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบการทำงานของโซลินอยด์วาล์ว

ตำแหน่ง	S1	S2	SL	ST	SLT
ค่าความต้านทาน					
ค่ามาตรฐาน	(ค่ามาตรฐาน 5-5.6 Ω ที่อุณหภูมิ 20°C)				

ตรวจสอบขนาดความโตภายนอกและความสูงของลูกสูบ

ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



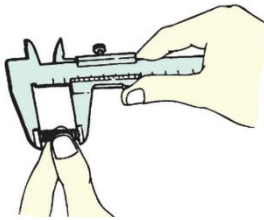
ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบความโตภายนอกและความสูงของลูกสูบ

ค่าความต้านทาน	S1	S2	SL	ST	SLT
ความโตภายนอก (มม.)					
ความสูง (มม.)					

ตรวจสอบขนาดความโตภายนอกและความยาวของสปริง



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบความภายนอกและความยาวของสปริง

ค่าความต้านทาน	S1	S2	SL	ST	SLT
ความโตภายนอก (มม.)					
ความยาว (มม.)					

## แบบประเมินผลภาคปฏิบัติงานถอดประกอบและตรวจสอบชุดเรือนวาล์ว

ที่	จุดประสงค์	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
<b>1.</b>	<b>ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>			
	1.1 การจัดเตรียมเครื่องมือ			
	1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานถอดชิ้นส่วนถูกต้อง			
	1.3 การตรวจสอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
	1.4 การประกอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
<b>2.</b>	<b>คุณภาพผลงาน</b>			
	2.1 โบลต์ยึดต่าง ๆ ไม่มีความเสียหาย			
	2.2 วาล์วต่าง ๆ ไม่มีความเสียหาย			
	2.3 ชุดเรือนวาล์วไม่มีความเสียหาย			
<b>3.</b>	<b>คุณภาพผลงาน</b>			
	3.1 ความเรียบร้อย			
	3.2 ความประณีต			
	3.3 ความสวยงาม			
<b>4.</b>	<b>เจตคติ (กิจนิสัยฯ) ในการปฏิบัติงาน</b>			
	4.1 ความรับผิดชอบ			
	4.2 ความปลอดภัย			
	4.3 ความสะอาด			

เริ่มปฏิบัติงาน.....น. เสร็จ.....น. รวมเวลาปฏิบัติงาน.....ชั่วโมง.....นาที

สรุปผลการประเมิน   ไม่ผ่าน เนื่องจาก

.....

.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6</b>	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ข้อต่อและเพลากลาง (Joint and Propeller)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง ข้อต่อและเพลากลาง (Joint and Propeller)		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของข้อต่อและเพลากลาง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ IV5025 ซ่อมเพลาขับและเพลาส่งกำลัง

2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของข้อต่อและเพลากลาง
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการถอดประกอบและตรวจสอบข้อต่อและเพลากลาง

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### ด้านความรู้ (Knowledge)

1. บอกหน้าที่และส่วนประกอบของข้อต่อและเพลากลางได้
2. อธิบายการทำงานของข้อต่อและเพลากลางได้

#### ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. มีทักษะในการถอดและประกอบเพลากลางรถยนต์ได้
2. มีทักษะในการถอดและประกอบเพลากลางและลูกปืนจากบาทได้

#### คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงาน มีความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลาสะอาด ปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้

## ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการตรวจสอบชิ้นส่วนข้อต่ออ่อนและเพลากลางในระบบขับเคลื่อนรถยนต์ได้

### 5. สารการเรียนรู้

- 6.1 หน้าที่ของข้อต่อและเพลากลาง
  - 6.1.1 รับแรงขับจากกระปุกเกียร์
  - 6.1.2 ส่งแรงขับให้ชุดเฟืองท้าย
  - 6.1.3 รับแรงขับจากชุดเฟืองท้ายส่งให้กระปุกเกียร์
  - 6.1.4 ลดแรงกระแทกเพลากำลึงของเกียร์
- 6.2 ส่วนประกอบของข้อต่อและเพลากลาง
  - 6.2.1 ข้อต่อเลื่อน (Slip Joint)
  - 6.2.2 ข้อต่ออ่อน (Universal Joint)
  - 6.2.3 ลูกปืนข้อต่ออ่อน
  - 6.2.4 เพลากลาง (Propeller Shaft)
- 6.3 การทำงานของข้อต่อและเพลากลาง
- 6.4 การถอดและประกอบเพลากลางรถ
- 6.5 การถอดและประกอบเพลากลางและลูกปืนกากบาท

### 6. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนชี้แจงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 6 เรื่อง ข้อต่ออ่อนและเพลากลาง
2. ผู้เรียนฟัง ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 6 เรื่อง ข้อต่ออ่อนและเพลากลาง
3. ผู้สอนแสดงตัวอย่างส่วนประกอบของข้อต่ออ่อนและเพลากลาง แล้วสอบถามนักเรียนว่าส่วนประกอบของรถยนต์นี้คืออะไร มีหน้าที่อะไร
4. ผู้เรียนตอบคำถามตามชิ้นส่วนข้อต่ออ่อนและเพลากลาง ที่ครูผู้สอนสอบถามตามความรู้เดิมและความคิดเห็นของผู้เรียน

#### ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนกล่าวนำจากการตอบคำถามของผู้เรียนมีทั้งถูกต้องแล้วยังไม่ถูกต้อง
6. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากครูผู้สอนและร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
7. ผู้สอนอธิบายหน้าที่ ส่วนประกอบ และการทำงานของข้อต่ออ่อนและเพลากลางรถยนต์
8. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายหน้าที่ ส่วนประกอบ และการทำงานของข้อต่ออ่อนและเพลากลางรถยนต์ จากครูผู้สอนและร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

9. ผู้สอนอธิบายขั้นตอนการถอดและประกอบเพลากลาง และการถอดและประกอบลูกปืนจากบาทตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

10. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายขั้นตอนการถอดและประกอบเพลากลาง และการถอดและประกอบลูกปืนจากบาทตามขั้นตอนการปฏิบัติงานจากครูผู้สอน และแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

11. ผู้สอนสอบถามเพิ่มเติมถึงความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับขั้นตอนการถอดและประกอบเพลากลาง และการถอดและประกอบลูกปืนจากบาทก่อนให้ผู้เรียนไปปฏิบัติงาน

12. ผู้เรียนตอบข้อซักถามและสอบถามเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อแสดงความพร้อมในการทำใบงานในบทเรียนที่ 6

#### ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ

13. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มได้ลงมือปฏิบัติงานการถอดและประกอบเพลากลาง และการถอดและประกอบลูกปืนจากบาทตามขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างถูกวิธีและใบมอบหมายงานที่ 7 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนข้อต่ออ่อนและเพลากลาง

14. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติงานการถอดและประกอบเพลากลาง การถอดและประกอบลูกปืนจากบาทตามขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างถูกวิธีและใบมอบหมายงานที่ 7 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนข้อต่ออ่อนและเพลากลาง

15. ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องการปฏิบัติงานและให้ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล

16. ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล และให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการปฏิบัติงาน

#### ขั้นประยุกต์ใช้

17. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ปฏิบัติงานในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการถอดและประกอบเพลากลาง และการถอดและประกอบลูกปืนจากบาทตามคู่มือ

18. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือปฏิบัติงานในประยุกต์ใช้ความรู้ในการถอดและประกอบเพลากลาง และการถอดและประกอบลูกปืนจากบาทตามคู่มือ

#### ขั้นประเมินผล

19. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็นเพิ่มเติม

20. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 6 เรื่อง ข้อต่ออ่อนและเพลากลาง จำนวน 15 ข้อ เวลา 20 นาที จาก หนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

21. ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 6 เรื่อง ข้อต่ออ่อนและเพลากลาง จำนวน 15 ข้อ เวลา 20 นาที ลงในหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

22. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนเฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 6 แต่ละข้อพร้อมให้เหตุผลข้อที่ถูก

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสาร/หนังสือ/ตำรา  
อิทธิพล หินดี และ กิรติ พลหาญ. (2568). งานส่งกำลังรถยนต์ (20101-2004).
2. ใบช่วยสอน: ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด
3. แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต [www.google.com](http://www.google.com)

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

### หลักฐานความรู้

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 6 เรื่อง ข้อต่ออ่อนและเพลากลาง

### หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ใบมอบหมายงานที่ 7 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนข้อต่ออ่อนและเพลากลาง

## 9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 6	ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบมอบหมายงานที่ 7	ปฏิบัติ	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 60%

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

### 10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

### 10.3 การแก้ไขปัญหา

#### 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน


.....

.....

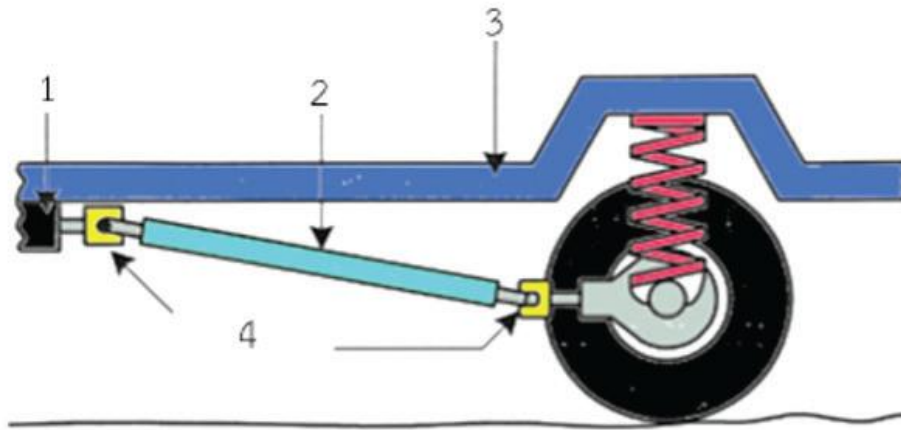
#### 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....


.....

	<b>ใบงานบทเรียนที่ 6</b>	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ข้อต่อและเพลากลาง (Joint and Propeller)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบข้อต่อและเพลากลาง		

คำสั่ง ให้ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและหน้าที่ตามลำดับหมายเลขในรูปภาพนี้

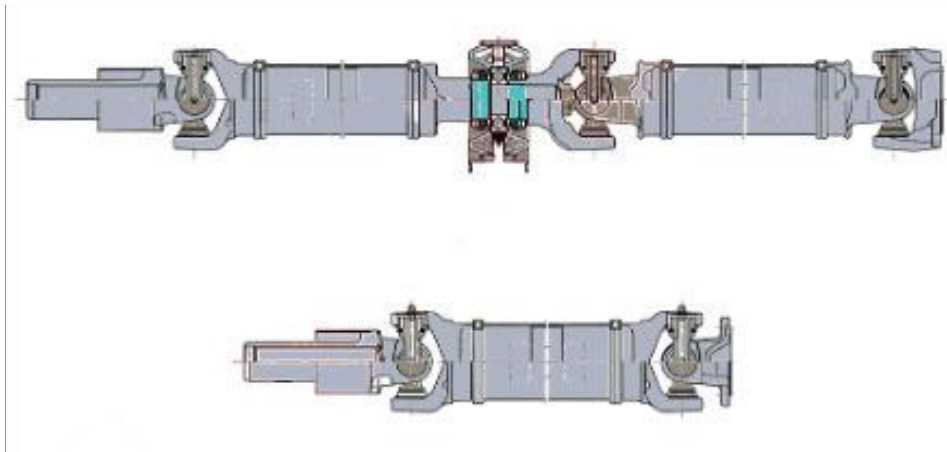


- หมายเลข 1. ....
- .....
2. ....
- .....
3. ....
- .....
4. ....
- .....

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 7</b>	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ข้อต่อและเพลากลาง (Joint and Propeller)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนข้อต่อและเพลากลาง		

### คำสั่ง

1. ให้ถอดประกอบเพลากลางและลูกปืนกากบาท
2. ให้ตรวจสอบชิ้นส่วนและเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน
3. ใช้เวลาปฏิบัติงาน 60 นาที



### เครื่องมือและอุปกรณ์

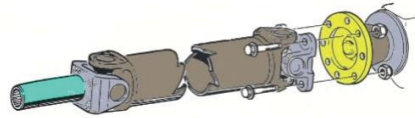
- |                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1. ปากกาเคมีหรือปากกามาร์กเกอร์ | 5. จาระบี                    |
| 2. ไขควงแบน                     | 6. แท่นเหล็กตัววีหรือวีบล็อก |
| 3. ค้อนพลาสติกหรือค้อนยาง       | 7. ไดอัลเกจ                  |
| 4. ปากกาจับชิ้นงาน              | 8. เหล็กส่ง                  |

### คำสั่งย่อย

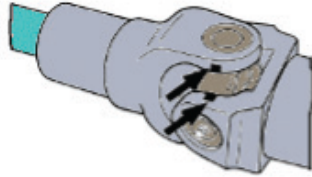
1. ขั้นตอนที่ 2 ห้ามลืมหาเครื่องหมายมาร์กเกอร์ที่กำมปูและหน้าแปลน หากประกอบผิดอาจทำให้เกิดการสั่นสะเทือนขณะรถวิ่งได้
2. ขั้นตอนที่ 3, 4 ใช้ค้อนพลาสติกหรือค้อนยางในการตอกลูกปืนกากบาทหรือชิ้นส่วนเพลากลางเพื่อป้องกันความเสียหายของชิ้นงาน

### ลำดับการปฏิบัติงาน

1. เตรียมข้อต่อและเพลากลางถอดออกจากรถให้เรียบร้อย



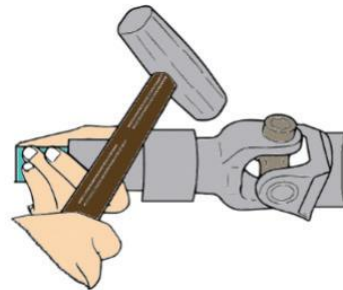
2. ทำเครื่องหมายที่ก้ามปูและหน้าแปลน



3. ถอดแหวนล็อกลูกปืนกากบาท โดยใช้ค้อนตีลูกปืน  
กากบาทให้ยุบตัวลง เพื่อใช้ไขควงถอดแหวนล็อก  
ออกจากร่องแหวน (ถอดออกทั้ง 4 ด้าน)



4. ใช้ค้อนตอกลูกปืนกากบาทที่เพลာเพื่อให้  
ลูกปืนกากบาทหลุดออก



### การประกอบชิ้นส่วน

ประกอบย้อนกลับขั้นตอนในการถอดชิ้นส่วนข้อต่อและเพลากลาง

การตรวจสอบ

1. ตรวจสอบเพลากลาง

หมายเหตุ

- ตรวจสอบความสึกหรอ ความเสียหาย หรือสภาพผิดปกติอื่น ๆ ของส่วนประกอบดังนี้ ยอย ตลับลูกปืนแบบ เข็ม ก้ามปู หน้าแปลน ตลับลูกปืนตัวกลาง ยางรอง และโครงยึด

ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



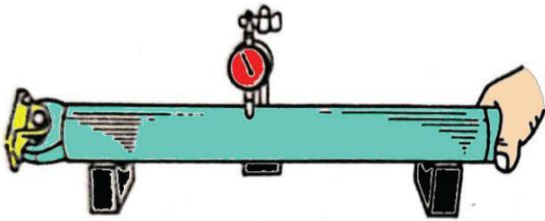
ไม่ปกติ เนื่องจาก.....

2. วัดเพลากลางโดยใช้ไดอัลเกจ

หมายเหตุ

- รองรับเพลากลางด้วยแท่นตัววีทั้งสองฝั่ง
- วัดการคดงอ หากการแกว่งเกินกว่าค่าขีดจำกัดเพียงเล็กน้อย ให้ซ่อมด้วยแท่นอัดและหากเกินมากให้เปลี่ยนเพลากลางใหม่ (ขีดจำกัด : 0.4 มม.)

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบเพลากลาง



ตำแหน่ง	การแกว่ง (มม.)
ความคดงอเพลากลาง	
ขีดจำกัด (มม.)	0.4 มม.

3. ตรวจสอบตลับลูกปืน

หมายเหตุ

- ตรวจสอบการส่ายและความเสียหายที่ตลับลูกปืนยอยเพลาชับ
- เลื่อนข้อต่ออ่อนไปมาบนแกนยอยเพลาชับเพื่อตรวจสอบระยะฟรีในทิศทางตามแนวแกนและตั้งฉากของ ตลับลูกปืนยอยเพลาชับ (ขีดจำกัด : 1.0 มม.)



ตารางบันทึกผลการตรวจสอบเพลากลาง

ตำแหน่ง	การแกว่ง (มม.)
ระยะฟรีแนวตั้ง	
ระยะฟรีแนวนอน	
ขีดจำกัด (มม.)	1.0 มม.

#### 4. ตรวจสอบการหมุนตัวลูกปืนรองรับเพลากลางต้องหมุนคล่องตัว เสียงดังปกติ

ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ

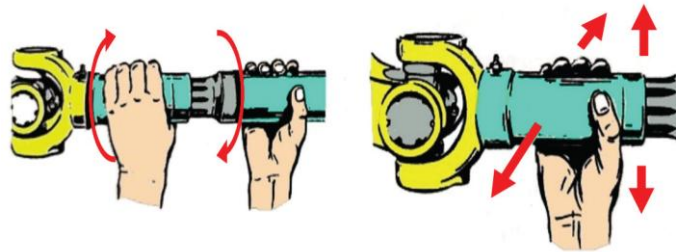


ไม่ปกติ เนื่องจาก.....

#### 5. การตรวจสอบข้อต่อเลื่อนเพลากลาง

หมายเหตุ

- เป็นการตรวจสอบสภาพการชำรุดสึกหรอของร่องฟันตามลักษณะลูกศรชี้ คลอนได้ต้องไม่เกิน 0.3 มม. ของใหม่ 0.1 มม. โดยจะตรวจสอบสภาพการหล่นการคลอนตัวของข้อต่อเลื่อน ถ้าข้อต่อเลื่อนหลวมจะเป็นสาเหตุให้เพลากลางหมุนสั่น ต้องถอดเปลี่ยนทั้งชุด



ตารางบันทึกผลการตรวจสอบข้อต่อเลื่อนเพลากลาง

ตำแหน่ง	การแกว่ง (มม.)
ระยะคลอน	
ขีดจำกัด (มม.)	0.3 มม.

แบบประเมินผลภาคปฏิบัติงานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนข้อต่อและเพลากลาง

ที่	จุดประสงค์	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
<b>1.</b>	<b>ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>			
	1.1 การจัดเตรียมเครื่องมือ			
	1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานถอดถูกต้อง			
	1.3 การตรวจสอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
	1.4 ขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนถูกต้อง			
	1.5 การจัดเรียงชิ้นส่วนตามลำดับอย่างเรียบร้อย			
<b>2.</b>	<b>คุณภาพผลงาน</b>			
	2.1 นัตยิตต่าง ๆ ไม่มีความเสียหาย			
	2.2 ชิ้นส่วนของชุดลูกปืนกากบาทไม่เสียหาย			
	2.3 ชิ้นส่วนเพลากลางไม่มีความเสียหาย			
	2.4 การทำความสะอาดและหล่อลื่นชิ้นส่วนครบถ้วน			
<b>3.</b>	<b>คุณภาพผลงาน</b>			
	3.1 ความเรียบร้อย			
	3.2 ความประณีต			
	3.3 ความสวยงาม			
<b>4.</b>	<b>เจตคติ (กิจนิสัยฯ) ในการปฏิบัติงาน</b>			
	4.1 ความรับผิดชอบ			
	4.2 ความปลอดภัย			
	4.3 ความสะอาด			

เริ่มปฏิบัติงาน.....น. เสร็จ.....น. รวมเวลาปฏิบัติงาน.....ชั่วโมง.....นาที


สรุปผลการประเมิน   ไม่ผ่าน เนื่องจาก

.....

.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7</b>	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง (Rear Differential)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง (Rear Differential)		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของเฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ IV5024 ซ่อมเฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง

2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของเฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการถอดประกอบและตรวจสอบเฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### ด้านความรู้ (Knowledge)

1. บอกหน้าที่และส่วนประกอบของชุดเฟืองท้ายรถขับเคลื่อนล้อหลังได้
2. บอกประเภทของเฟืองท้ายได้
3. อธิบายอัตราทดของเฟืองท้ายได้
4. อธิบายการทำงานของเฟืองท้ายได้

#### ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. มีทักษะในการถอดประกอบเฟืองท้ายและเฟืองดอกจอกได้
2. มีทักษะในการเปลี่ยนซีลได้ตามข้อกำหนดและปรับแต่งเฟืองท้ายได้ตามข้อกำหนด

### คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงานบริการเพื่อถ่ายขับเคลื่อนล้อหลัง มีความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลาสะอาด ปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้

### ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการตรวจสอบ บำรุงรักษา และปรับแต่งชิ้นส่วนเพื่อถ่ายขับเคลื่อนล้อหลังได้

## 5. สารการเรียนรู้

### 7.1 หน้าที่ของชุดเฟืองท้ายรถขับล้อหลัง

- 7.1.1 ยึดล้อทั้งสองข้างให้ตั้งตรงและขับเคลื่อนให้ล้อหมุนไปข้างหน้าและถอยหลังได้
- 7.1.2 ขับเคลื่อนล้อหลังทั้งสองข้างให้หมุนไปด้วยความเร็วเท่ากันและไม่เท่ากันได้ขณะเลี้ยวรถ
- 7.1.3 รับแรงผลักดันจากล้อส่งไปยังโครงรถโดยผ่านแหวนหรือท่อนแรงบิด
- 7.1.4 รองรับน้ำหนักด้านท้ายรถ
- 7.1.5 ใช้ติดตั้งส่วนประกอบอื่น ๆ

### 7.2 ส่วนประกอบของเฟืองท้ายรถขับล้อหลัง

- 7.2.1 เสื่อเพลาท้าย (Rear Arie Housing)
- 7.2.2 ชุดเฟืองท้าย (Differential Unit)

### 7.3 ประเภทของเฟืองท้าย

- 7.3.1 เฟืองท้ายแบบจำกัดการลื่น (Limited Slip Differential)
- 7.3.2 เฟืองท้ายแบบแพลเนตทารีเกียร์ (Planetary Gear)
- 7.3.3 เฟืองท้ายแบบใช้เฟืองทดรอบสองชั้นและสองความเร็ว (Double Reduction and Two-Speed)
- 7.3.4 เฟืองท้ายแบบกระปุกเกียร์ร่วมกับเฟืองท้าย (Trans Axle)

### 7.4 อัตราทดของเฟืองท้าย

- 7.4.1 อัตราทดแบบไม่เปลี่ยนฟันขบ (Non-Hunting)
- 7.4.2 อัตราทดแบบเปลี่ยนฟันขบ (Hunting Differential)

### 7.5 การทำงานของเฟืองท้าย

- 7.5.1 เฟืองเดือยหมุน (Drive Pinion)
- 7.5.2 เฟืองวงแหวน (Ring Gear)
- 7.5.3 ชุดเฟืองดอกจอก
- 7.5.4 เสื่อเฟืองดอกจอก
- 7.5.5 เฟืองเพลาชับล้อ

### 7.6 การถอดประกอบเฟืองท้ายและเฟืองดอกจอก

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนชี้แจงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 7 เรื่อง เพลงทำยขับเคลื้อนล้อหลัง
2. ผู้เรียนฟัง ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 7 เรื่อง เพลงทำยขับเคลื้อนล้อหลัง
3. ผู้สอนแสดงตัวอย่างส่วนประกอบเพลงทำยขับเคลื้อนล้อหลัง แล้วสอบถามนักเรียนว่าส่วนประกอบของรถยนต์นี่คืออะไร มีหน้าที่อะไร
4. ผู้เรียนตามคำถามตามชิ้นส่วนเพลงทำยขับเคลื้อนล้อหลัง ที่ครูผู้สอนสอบถามตามความรู้เดิมและความคิดเห็นของผู้เรียน

### ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนกล่าวนำจากการตอบคำถามของผู้เรียนมีทั้งถูกต้องแล้วยังไม่ถูกต้อง
6. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากครูผู้สอนและรวมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
7. ผู้สอนอธิบายหน้าที่ ส่วนประกอบ และการทำงานของเรื่องเพลงทำยขับเคลื้อนล้อหลังรถยนต์
8. ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมในหัวข้อประเภทของเพลงทำยและอัตราทดของเพลงทำย
9. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายหน้าที่ ส่วนประกอบ และการทำงานของของเรื่องเพลงทำยขับเคลื้อนล้อหลังรถยนต์จากครูผู้สอนและรวมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
10. ผู้เรียนศึกษาในหัวข้อประเภทของเพลงทำยและอัตราทดของเพลงทำยร่วมกับครูผู้สอนต่อ
11. ผู้สอนอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานในการถอดประกอบเพลงทำยและเฟืองดอกจอก และการเปลี่ยนซีลได้ตามข้อกำหนด
12. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานในการถอดประกอบเพลงทำยและเฟืองดอกจอก และการเปลี่ยนซีลได้ตามข้อกำหนดจากครูผู้สอน และแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
13. ผู้สอนสอบถามเพิ่มเติมถึงความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในการถอดประกอบเพลงทำยและเฟืองดอกจอก และการเปลี่ยนซีลได้ตามข้อกำหนด ก่อนให้ผู้เรียนไปปฏิบัติงาน

14. ผู้เรียนตอบข้อซักถามและแสดงความพร้อมที่จะลงปฏิบัติงาน

### ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ

15. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มได้ลองลงมือปฏิบัติงานการถอดประกอบเพลงทำยและเฟืองดอกจอก และการเปลี่ยนซีลได้ตามข้อกำหนดอย่างถูกวิธีและจัดทำใบงานบทเรียนที่ 7 เรื่อง เพลงทำยขับเคลื้อนล้อหลัง และใบมอบหมายงานที่ 8 เรื่อง งานถอดประกอบชุดเฟืองทำยและเฟืองดอกจอกขับเคลื้อนล้อหลัง
16. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติงานการถอดประกอบเพลงทำยและเฟืองดอกจอก และการเปลี่ยนซีลได้ตามข้อกำหนด อย่างถูกวิธีและทำใบงานบทเรียนที่ 7 เรื่อง เพลงทำยขับเคลื้อนล้อหลัง และใบมอบหมายงานที่ 8 เรื่อง งานถอดประกอบชุดเฟืองทำยและเฟืองดอกจอกขับเคลื้อนล้อหลัง

17. ผู้สอนตรวจความถูกต้องการปฏิบัติงานและให้ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล

18. ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล และให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการปฏิบัติงาน

#### ขั้นประยุกต์ใช้

19. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ปฏิบัติงานในประยุกต์ใช้ความรู้ในการถอดประกอบเฟืองท้ายและเฟืองดอกจอก และการเปลี่ยนซีลตามคู่มือ

20. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือปฏิบัติงานในประยุกต์ใช้ความรู้ในการถอดประกอบเฟืองท้ายและเฟืองดอกจอก และการเปลี่ยนซีลตามคู่มือ

#### ขั้นประเมินผล

21. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดย ผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็นเพิ่มเติม

22. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือทำ แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ที่ 7 เรื่อง เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง จำนวน 15 ข้อ เวลา 20 นาที จาก หนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

23. ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 7 เรื่อง เฟือง ท้ายขับเคลื่อนล้อหลังจำนวน 15 ข้อ เวลา 20 นาที ลงในหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

24. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนเฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 7 แต่ละข้อพร้อมให้เหตุผลข้อที่ถูก

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสาร/หนังสือ/ตำรา

อิทธิพล หินดี และ กิรติ พลหาญ. (2568). งานส่งกำลังรถยนต์ (20101-2004).

2. ใบช่วยสอน: ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด

3. แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต [www.google.com](http://www.google.com)

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

### 8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 7 เรื่อง เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง

### 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ใบงานบทเรียนที่ 7 เรื่อง เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง

2. ใบมอบหมายงานที่ 8 เรื่อง งานถอดประกอบชุดเฟืองท้ายและเฟืองดอกจอกขับเคลื่อนล้อหลัง

## 9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 7	ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบงานบทเรียนที่ 7	ปฏิบัติ	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. ใบมอบหมายงานที่ 8	ปฏิบัติ	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 60%

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน


.....

.....

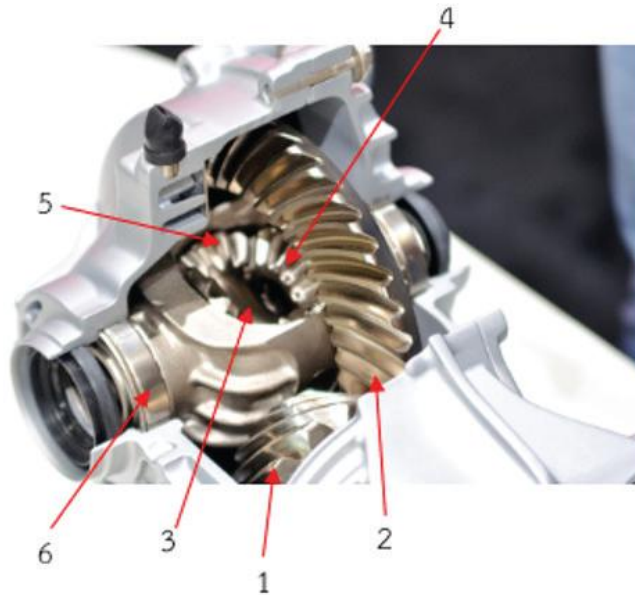
2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....


.....

	ใบงานบทเรียนที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง (Rear Differential)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง		

คำสั่ง ให้ผู้เรียนบอกชื่อและความหมายของหมายเลขในรูปนี้ตามลำดับ



- หมายเลข 1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 8</b>	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เฟืองท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง (Rear Differential)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอดประกอบชุดเฟืองท้ายและชุดเฟืองดอกจอก ระบบขับเคลื่อนล้อหลัง		

### คำสั่ง



1. ให้ถอดประกอบเฟืองท้ายของระบบขับเคลื่อนล้อหลัง (รุ่นตัวอย่าง เกียร์ ISUZU ตระกูล TF)
2. ให้ตรวจสอบชิ้นส่วนและเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน
3. ใช้เวลาปฏิบัติงาน 120 นาที

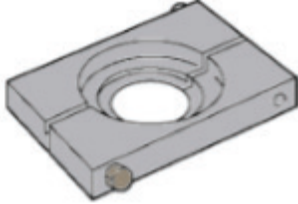






### เครื่องมือและอุปกรณ์

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1. ประแจกระบอก          | 8. ไมโครมิเตอร์        |
| 2. ประแจวัดแรงบิด       | 9. เหล็กส่ง            |
| 3. ค้อนทองแดง           | 10. ไดอัลเกจ           |
| 4. ค้อนเหล็ก            | 11. ขายึดไดอัลเกจ      |
| 5. เหล็กสกัด            | 12. ปากกาจับชิ้นงาน    |
| 6. ปากกามาร์กเกอร์      | 13. เวอร์เนียคาลิเปอร์ |
| 7. เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ |                        |

### เครื่องมือพิเศษ

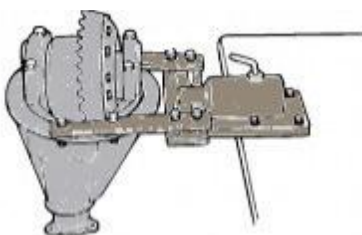
ชื่อเครื่องมือ	ภาพตัวอย่าง
1. ตัวดูดลูกปืนบายศรี	
2. ตัวยึดหน้าแปลนเดือยหมู	

ชื่อเครื่องมือ	ภาพตัวอย่าง
3. เครื่องมือถอดลูกปืนเพลาด้านใน	
4. ด้ามจับ	
5. เครื่องมือติดตั้งถ้วยลูกปืนด้านนอก	
6. เครื่องมือติดตั้งถ้วยลูกปืนด้านใน	
7. ด้ามตอก	

### ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

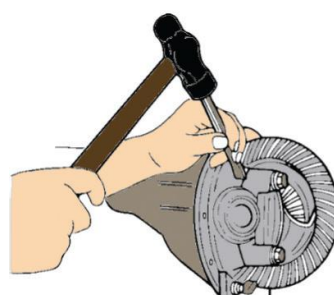
การถอดชิ้นส่วนเฟืองท้าย

1. ใช้แกนยึดยึดเสื่อเฟืองท้าย



2. ทำมาร์กที่ประกบกับลูกปืนบายศรีและเสื่อเฟือง

ลูกปืนออก



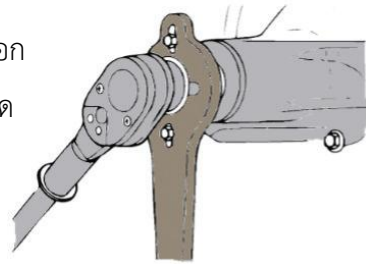
ท้าย

แล้วถอดประกบ

3. ถอดชุดเสื้อเฟืองดอกจอกและเฟืองบายศรี
4. ถอดถ้วยลูกปืนตัวนอกของลูกปืนบายศรี ภายหลังจากการถอดให้เก็บแยกถ้วยลูกปืนตัวนอกและถ้วยลูกปืนตัวในของแต่ละข้างเข้าชุดกันไว้ เพื่อป้องกันการสลับตำแหน่ง
5. ถอดลูกปืนบายศรี โดยใช้เครื่องมือถอดลูกปืน



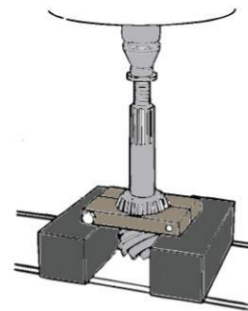
6. จดบันทึกความหนาและตำแหน่งของซิม จากนั้นถอดซิมออก
7. ถอดหน้าแปลนหลังจากยึดแน่นโดยใช้เครื่องมือพิเศษยึดหน้าแปลน



8. ถอดชุดหน้าแปลนออก
9. ถอดชุดเฟืองเดือยหมุน โดยใช้เหล็กส่งและค้อน



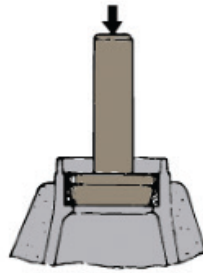
10. ถอดปลอกยื่นออก
11. ถอดลูกปืนเดือยหมุนตัวใน โดยใช้เครื่องมือถอดลูกปืนออก



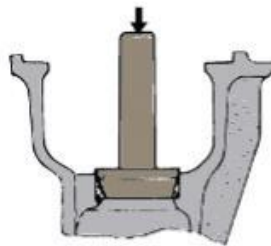
12. ถอดแผ่นซิมปรับตั้งออก
13. ถอดซีลออก
14. ถอดลูกปืนตัวนอกออก
15. ถอดถ้วยลูกปืนตัวนอกของลูกปืนเดือยหมุนตัวในและถ้วยลูกปืนตัวนอกของลูกปืนเดือยหมุนตัวนอก โดยใช้แท่งทองเหลืองตอกออก

### การประกอบชิ้นส่วนเฟืองท้าย

1. ติดตั้งถ้วยลูกปืนตัวนอกของลูกปืนเฟืองเดียวหมุดลับนอก โดยใช้เครื่องมือพิเศษตอกส่ง

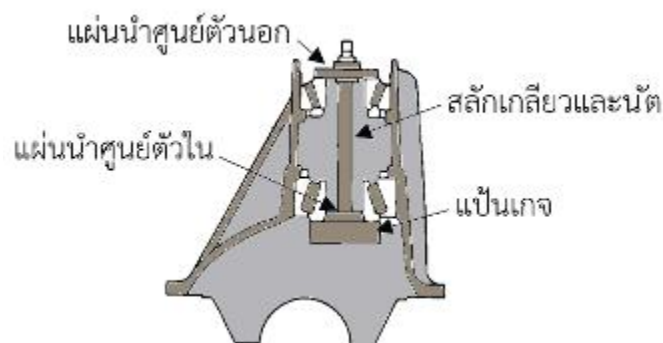


2. ติดตั้งถ้วยลูกปืนตัวนอกของลูกปืนเฟืองเดียวหมุดลับใน โดยใช้เครื่องมือพิเศษตอกส่ง



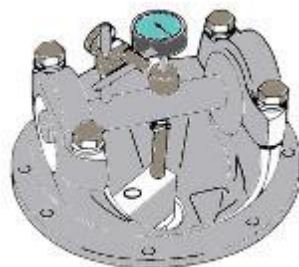
3. ปรับตั้งระยะตัวรองเฟืองตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ซิลิโคนน้ำมันหล่อลื่นที่ลูกปืนเฟืองเดียวหมุดลับในและตลับนอก ทำความสะอาดชุดเกจตั้งเฟือง จากนั้นติดตั้งชุดเกจพร้อมลูกปืนเฟืองเดียวหมุดลับในและตลับนอก

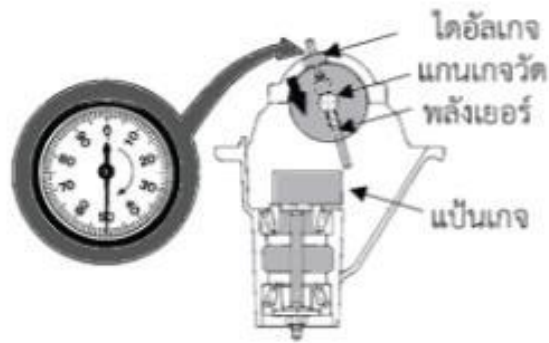


- 3.2 ชันนัตยึดให้แน่นตามค่าแรงขันที่กำหนด (ค่าแรงขัน : 0.28 กก./ม.)

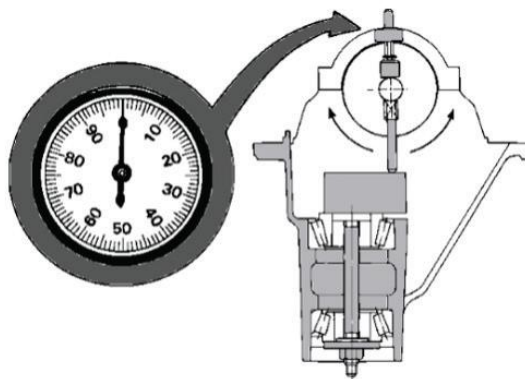
- 3.3 ทำความสะอาดช่องใส่ลูกปืนบายศรี, งาน และไดอัลเกจที่แกน จากนั้นนำไปวางในช่องใส่ลูกปืนบายศรีติดตั้งฝาครอบลูกปืนบายศรีและขันนัตยึดให้แน่น (ค่าแรงขัน : 11 กก./ม.)



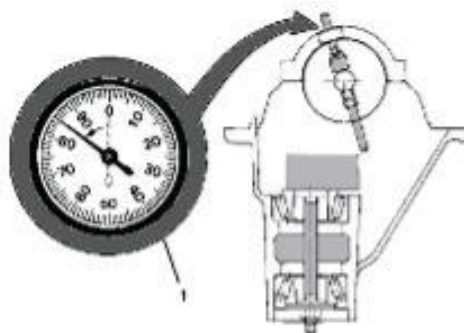
3.4 ปรับหน้าปัดไดอัลเกจไปที่ 0 ประกอบไดอัลเกจเข้ากับขายึดของแกนเกจวัดและให้แกนเกจวัดสัมผัสกับแผ่นเกจ กดไดอัลเกจลงมาจนกระทั่งเข็มหมุนตามเข็มนาฬิกาครึ่งรอบ แล้วล็อกไดอัลเกจไว้  
ตำแหน่งนี้



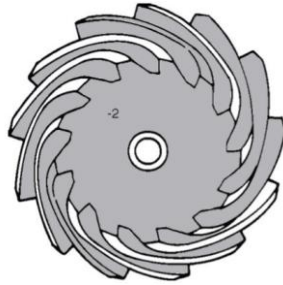
3.5 จัดให้พลังเยอร์อยู่บนแป้นเกจ หมุนแกนเกจวัดไปข้างหน้าและข้างหลังอย่างช้า ๆ และหยุดอยู่ในตำแหน่งที่เกจวัดแสดงค่ามากที่สุด ปรับหน้าปัดไดอัลเกจไปที่ 0 ในตำแหน่งนี้อีกครั้ง ปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าวอีกครั้ง เพื่อยืนยันการปรับตั้ง 0



3.6 หลังจากปรับตั้ง 0 ให้หมุนแกนเกจวัดไปจนกระทั่งพลังเยอร์สัมผัสกับแป้นเกจ แล้วจดค่าที่อ่านได้จากไดอัลเกจ



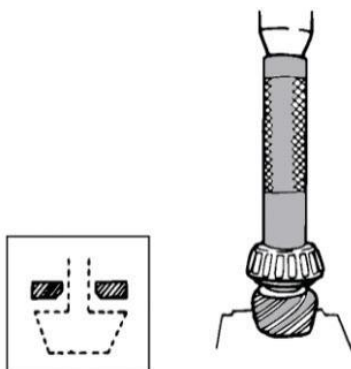
3.7 จุดเลขนรห้สควมลิกของเฟืองเดือยหุมุ ซึ่งจะตอกไว้ที่หัวเฟืองเดือยหุมุ ตัวเลขนรห้สนี้จะเป็นสิ่งจำเป็นในการเปลี่ยนระยะของเฟืองเดือยหุมุ ตัวเลขที่มีค่าเป็นบวก (+) แสดงว่าจำเป็นต้งเพิ่มระยะให้มากขึ้น (ซึ่งทำได้โดยการลดควมหนาของแผ่นซิม) ตัวเลขที่มีค่าเป็นลบ (-) แสดงว่าต้งลดระยะของเฟืองเดือยหุมุ (โดยการเพิ่มควมหนาของแผ่นซิม) ถ้าตัวเลขนรห้สบอกควมลิกของเฟืองเดือยหุมุมีค่าเป็น 0 แสดงว่าเป็นค่ามาตรฐาน



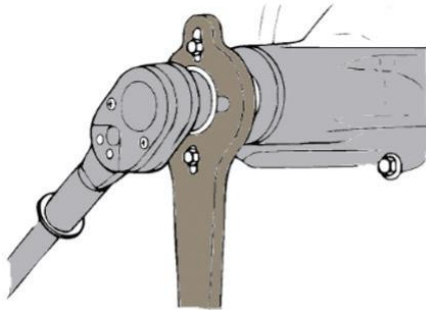
3.8 เลือควมหนาของซิมโดยใช้ตารางข้างล่างนี้ (มิลลิเมตร)

Pinion marking Dial indicator reading (inches)	+10	+8	+6	+4	+2	0	-2	-4	-6	-8	-10
0.073											
0.074											
0.075											
0.076											
0.077											
0.078											
0.079											
0.080	1.94 (0.0764)	1.96 (0.0772)	1.98 (0.0779)	2.00 (0.0787)	2.02 (0.0787)	2.04 (0.0803)	2.06 (0.0811)	2.08 (0.0819)	2.10 (0.0827)	2.12 (0.0835)	2.14 (0.0842)
0.081	1.96 (0.0772)	1.98 (0.0779)	2.00 (0.0787)	2.02 (0.0787)	2.04 (0.0803)	2.06 (0.0811)	2.08 (0.0819)	2.10 (0.0827)	2.12 (0.0835)	2.14 (0.0842)	2.16 (0.0850)
0.082	1.98 (0.0779)	2.00 (0.0787)	2.02 (0.0787)	2.04 (0.0803)	2.06 (0.0811)	2.08 (0.0819)	2.10 (0.0827)	2.12 (0.0835)	2.14 (0.0842)	2.16 (0.0850)	2.18 (0.0858)
0.083	2.00 (0.0787)	2.02 (0.0787)	2.04 (0.0803)	2.06 (0.0811)	2.08 (0.0819)	2.10 (0.0827)	2.12 (0.0835)	2.14 (0.0842)	2.16 (0.0850)	2.18 (0.0858)	2.20 (0.0866)
0.084	2.04 (0.0803)	2.06 (0.0811)	2.08 (0.0819)	2.10 (0.0827)	2.12 (0.0835)	2.14 (0.0842)	2.16 (0.0850)	2.18 (0.0858)	2.20 (0.0866)	2.22 (0.0874)	2.24 (0.0882)
0.085	2.06 (0.0811)	2.08 (0.0819)	2.10 (0.0827)	2.12 (0.0835)	2.14 (0.0842)	2.16 (0.0850)	2.18 (0.0858)	2.20 (0.0866)	2.22 (0.0874)	2.24 (0.0882)	2.26 (0.0890)
0.086	2.08 (0.0819)	2.10 (0.0827)	2.12 (0.0835)	2.14 (0.0842)	2.16 (0.0850)	2.18 (0.0858)	2.20 (0.0866)	2.22 (0.0874)	2.24 (0.0882)	2.26 (0.0890)	2.28 (0.0898)
0.087	2.12 (0.0835)	2.14 (0.0842)	2.16 (0.0850)	2.18 (0.0858)	2.20 (0.0866)	2.22 (0.0874)	2.24 (0.0882)	2.26 (0.0890)	2.28 (0.0898)	2.30 (0.0906)	2.32 (0.0913)
0.088	2.14 (0.0842)	2.16 (0.0850)	2.18 (0.0858)	2.20 (0.0866)	2.22 (0.0874)	2.24 (0.0882)	2.26 (0.0890)	2.28 (0.0898)	2.30 (0.0906)	2.32 (0.0913)	2.34 (0.0921)
0.089	2.16 (0.0850)	2.18 (0.0858)	2.20 (0.0866)	2.22 (0.0874)	2.24 (0.0882)	2.26 (0.0890)	2.28 (0.0898)	2.30 (0.0906)	2.32 (0.0913)	2.34 (0.0921)	2.36 (0.0929)
0.090	2.18 (0.0858)	2.20 (0.0866)	2.22 (0.0874)	2.24 (0.0882)	2.26 (0.0890)	2.28 (0.0898)	2.30 (0.0906)	2.32 (0.0913)	2.34 (0.0921)	2.36 (0.0929)	
0.091	2.22 (0.0874)	2.24 (0.0882)	2.26 (0.0890)	2.28 (0.0898)	2.30 (0.0906)	2.32 (0.0913)	2.34 (0.0921)	2.36 (0.0929)			
0.092	2.24 (0.0882)	2.26 (0.0890)	2.28 (0.0898)	2.30 (0.0906)	2.32 (0.0913)	2.34 (0.0921)	2.36 (0.0929)				
0.093	2.26 (0.0890)	2.28 (0.0898)	2.30 (0.0906)	2.32 (0.0913)	2.34 (0.0921)	2.36 (0.0929)					
0.094	2.28 (0.0898)	2.30 (0.0906)	2.32 (0.0913)	2.34 (0.0921)	2.36 (0.0929)						
0.095	2.32 (0.0913)	2.34 (0.0921)	2.36 (0.0929)								
0.096	2.34 (0.0921)	2.36 (0.0929)									
0.097	2.36 (0.0929)										

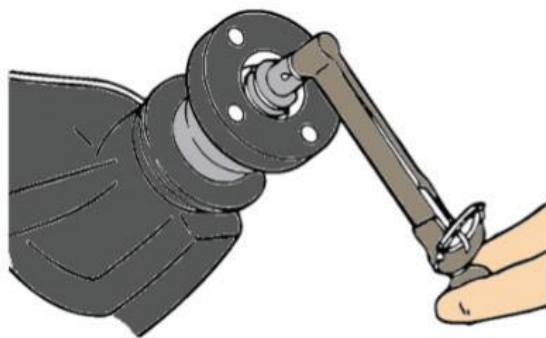
4. ประกอบซิมเข้ากับแกนเดือยหุมุ โดยหันด้านปาดมุมเข้าหาเฟืองเดือยหุมุ จากนั้นติดตั้งลูกปืนตลับในเข้ากับเดือยหุมุโดยใช้เครื่องมือพิเศษและเครื่องอัดไฮดรอลิกส์



5. ติดตั้งปลอกย่น ปลอกย่นที่ใช้แล้วทิ้งไป และใช้ปลอกย่นใหม่
6. ติดตั้งชุดเฟืองเดือยหมู
7. ติดตั้งลูกปืนตลับนอกและซีล
8. ทำการติดตั้งซีลตัวใหม่และทาจาระบีที่ขอบในของซีล
9. ประกอบหน้าแปลนเดือยหมู
10. ประกอบนัตยึดหน้าแปลนเดือยหมุดังขั้นตอนต่อไปนี้
  - 10.1 ซิลิโคนน้ำมันหล่อลื่นที่เกลียวของเดือยหมู
  - 10.2 ใช้เครื่องมือยึดหน้าแปลนเดือยหมู และขันนัตหน้าแปลนให้แน่นแค่พอให้แกนเดือยหมูไม่มีระยะร่น (นัตหน้าแปลนที่ใช้แล้วให้ทิ้งไปและใช้นัตหน้าแปลนตัวใหม่)



- 10.3 ปรับตั้งความตึง (พรีโหลด) ลูกปืนเฟืองเดือยหมู
  - วัดค่าความตึง (พรีโหลด) ลูกปืนเฟืองเดือยหมู โดยใช้ประแจปอนด์หมุนหน้าแปลนและอ่านค่าแรงขันขณะหน้าแปลนเริ่มหมุน
  - ขันนัตหน้าแปลนให้แน่นจนกระทั่งได้ค่าแรงขันเริ่มหมุนตามค่าที่กำหนด (ค่าแรงขันเริ่มหมุนของความตึง (พรีโหลด) ลูกปืนเดือยหมู : 0.07-0.13 กก./ม.)



#### ข้อสังเกต

การขันนัตหน้าแปลน อย่าให้แน่นหรือหลวมจนเกินไป  
ค่าแรงขันของนัตยึดเฟืองเดือยหมูจะอยู่ในช่วง 25/30 กก./ม.

10.4 ใช้ตัวย้ำตอกที่หน้าแปลน 2 จุด เมื่อตอกย้ำหัวนี้ต้องแน่ใจว่าค่าความตึง (พรีโหลด) ไม่เปลี่ยนแปลง เพื่อความแน่ใจให้ตรวจสอบค่าความตึง (พรีโหลด) อีกครั้งหนึ่ง

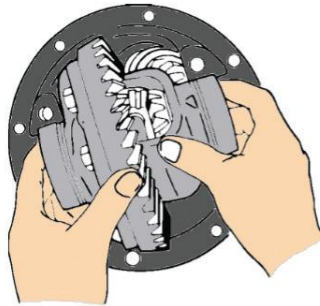


11. ปรับตั้งค่าแบ็กแลชเฟืองบายศรีดังขั้นตอนต่อไปนี้

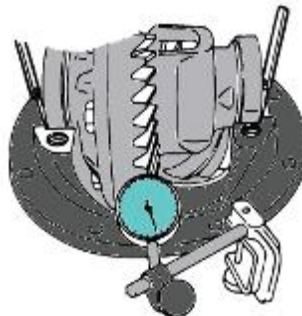
11.1 ติดตั้งลูกปืนข้างเข้ากับชุดเสื่อเฟืองดอกจอกโดยไมใส่ชิมรองรับ



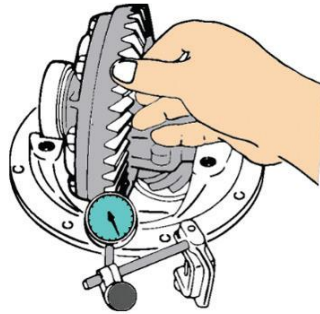
11.2 ประกอบชุดเสื่อเฟืองดอกจอกพร้อมกับถ้วยลูกปืนตัวนอกเข้ากับช่องใส่ลูกปืนบายศรีของเสื่อเฟืองท้าย



11.3 ใช้ฟิลเลอร์เกจ 2 ชุด โดยสอดฟิลเลอร์เกจที่มีความหนาเพียงพอเข้าไประหว่างถ้วยลูกปืนตัวนอกแต่ละตัวกับเสื่อเฟืองท้าย เพื่อขจัดระยะร่นทั้งหมด ต้องแน่ใจว่าได้ดันฟิลเลอร์เกจลงไปถึงด้านล่างของช่องใส่ลูกปืนบายศรี

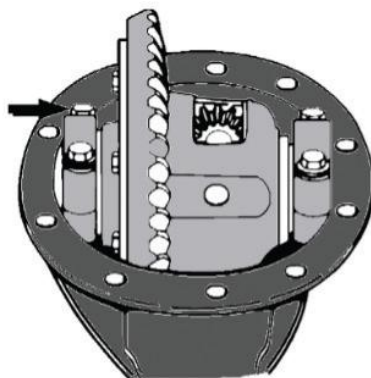


11.4 ปรับความหนาของฟิลเลอร์เกจจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง จนกระทั่งค่าเบี่ยงเบนของเฟืองบายศรีอยู่ในค่าที่กำหนด (ค่าเบี่ยงเบนของเฟืองบายศรี : 0.15-0.20 มม.) ในขณะที่ระยะรุนเป็นศูนย์ (ไม่มีระยะรุน) และได้ค่าเบี่ยงเบนที่ถูกต้อง จึงจะดึงฟิลเลอร์เกจออก หาความหนาขิมที่ต้องการและเพิ่มความหนาอีกข้างละ 0.05 มม. เพื่อให้เกิดความตึง (พรีโหลด) ของลูกปืนควร์ใช้ขิมที่เป็นของใหม่เสมอ

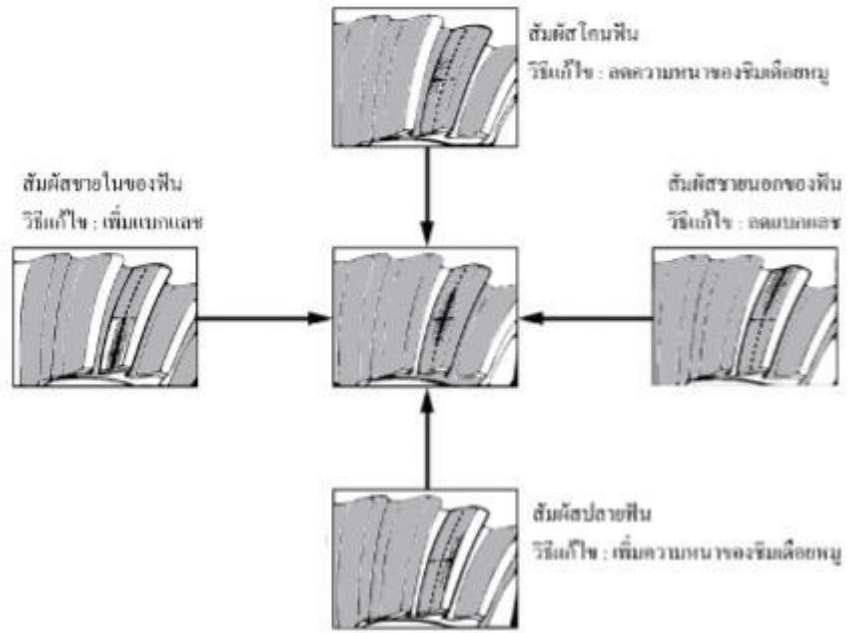


11.5 ถอดลูกปืนเฟืองบายศรี โดยใช้เครื่องมือถอดลูกปืน

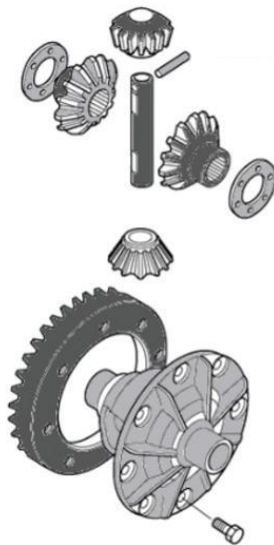
12. ติดตั้งลูกปืนบายศรีพร้อมกับแผ่นขิมที่เลือกขนาดไว้แล้ว
13. ติดตั้งถ้วยลูกปืนบายศรี
14. ติดตั้งชุดเสื่อเฟืองดอกจอก
15. จัดตำแหน่งเครื่องหมาย ที่ทำมาร์กไว้ตอนถอดชิ้นส่วนจากนั้นติดตั้งประกบลูกปืน
16. ชนโบลต์ยึดให้แน่นตามค่าแรงขันที่กำหนด (ค่าแรงขัน : 11 กก./ม.)



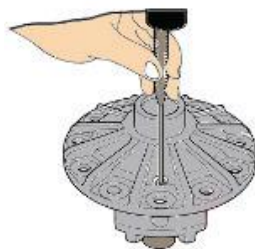
17. วัดค่าการบิดเบี้ยวของเฟืองบายศรีที่ผิวด้านหลัง ไม่เกิน (0.05 มม.)
18. ทาสีเส้นบาง ๆ ที่หน้าสัมผัสของฟันเฟืองบายศรีประมาณ 7-8 ฟัน ตรวจสอบรอยสัมผัสของฟันเฟืองบายศรีถ้ารอยสัมผัสไม่ถูกต้องให้ทำการปรับตามความจำเป็น



การถอดชิ้นส่วนชุดเฟืองดอกจอก



1. ถอดโบลต์ยึดออก
2. ถอดเฟืองบายศรีออก
3. ใช้เหล็กส่งยาวตอกสลักล็อกออก



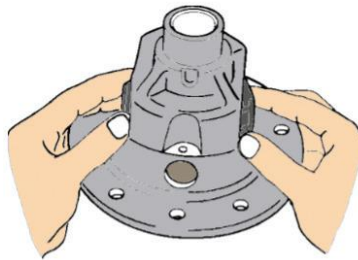
4. ตรวจสอบระยะแบ็กแลชระหว่างเฟืองดอกจอกกับเฟืองเพลาช้างก่อนทำการถอดแกนเฟืองดอกจอก (ระยะแบ็กแลช : 0.13-0.18 มม.)
5. ใช้เหล็กส่งดอกแกนเฟืองดอกจอกออก



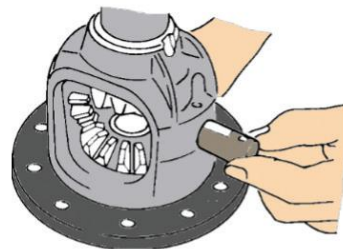
6. ถอดเฟืองดอกจอก เฟืองเพลาช้าง และแผ่นกันรุนออก

### การประกอบชิ้นส่วนชุดเฟืองดอกจอก

1. ติดตั้งเฟืองเพลาช้าง พร้อมแผ่นกันรุนเข้าในเสื้อเฟืองดอกจอก
2. ติดตั้งเฟืองดอกจอกให้ฟันเฟืองขบกับเฟืองเพลาช้าง โดยหมุนเฟืองดอกจอกทั้ง 2 ตัวให้ทิศทางเดียวกัน

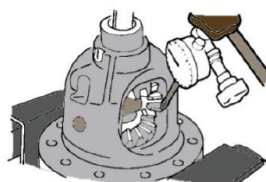


3. ติดตั้งเฟืองดอกจอก (ต้องแน่ใจว่ารูสลักที่แกนดอกจอกตรงกับรูสลักที่เสื้อดอกจอก)



4. ตรวจสอบระยะแบ็กแลชระหว่างเฟืองเพลาช้างกับเฟืองดอกจอกถ้าระยะแบ็กแลชมากกว่าค่าหมุดอายุการใช้งาน ให้ทำการปรับตั้งและเลือกความหนาของแผ่นกันรุนให้ถูกต้อง

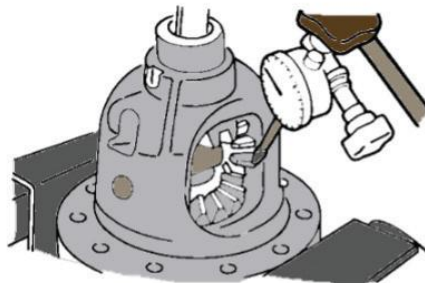
ความหนาแผ่นกันรุน						มม. (นิ้ว)
0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	
(0.031)	(0.035)	(0.039)	(0.043)	(0.047)	(0.051)	



5. ติดตั้งสลักล็อกแกนเฟืองดอกจอกหลังจากติดตั้งแล้วอย่าปากรูใส่สลักล็อกเพื่อป้องกันสลักล็อกแกนเฟืองดอกจอกหลุดออกมา
6. ติดตั้งเฟืองบายศรี ตรวจสอบเฟืองบายศรีก่อนการติดตั้งดังนี้
  - 6.1 ในการเปลี่ยนเฟืองบายศรีจะต้องเปลี่ยนเดือยหมุนด้วย
  - 6.2 โบลต์ที่ใช้แล้วให้ทิ้งไป และใช้โบลต์ตัวใหม่
  - 6.3 ใช้น้ำยาล็อกเกลียวทาที่โบลต์
  - 6.4 ขันโบลต์ยึดให้แน่น โดยการขันมุมตรงข้ามกันดังภาพ (ค่าแรงขัน 11 กก./ม.)

### การตรวจสอบ

1. ตรวจสอบระยะคลอนของเฟืองดอกจอกและเฟืองเพลาช่าง วัดระยะห่างโดยใช้ไดอัลเกจ (ก่อนถอดสลักขวาง)



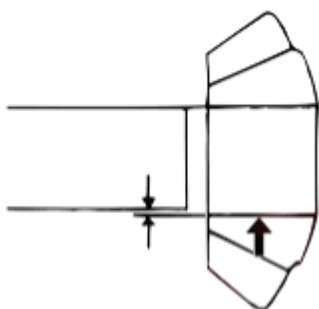
ตารางบันทึกผลการตรวจสอบระยะคลอนเฟืองดอกจอกและเฟืองช่าง

ตำแหน่ง	ระยะคลอน (มม.)
เฟืองดอกจอกและเฟืองช่าง	
ค่ามาตรฐาน (มม.)	0.13 ถึง 0.18

2. ตรวจสอบเฟืองดอกจอกและเพลาดอกจอก (สลัก) โดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์หรือไมโครมิเตอร์

### หมายเหตุ

หากพบการสึกหรอ, ความเสียหาย, การสึกกร่อนหรือความผิดปกติอื่น ๆ ให้ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ชำรุด



ตรวจสอบด้วยสายตา



ปกติ



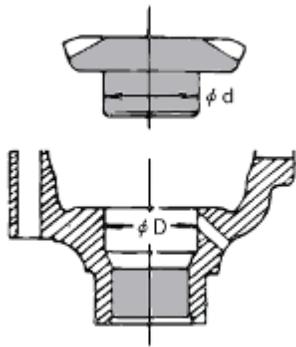
ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบระยะห่างเฟืองดอกจอกและเพลาดอกจอก

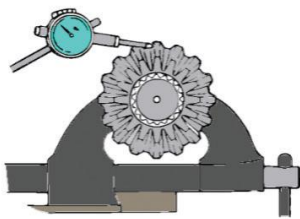
ตำแหน่ง	ระยะห่าง (มม.)	หมายเหตุ
เฟืองดอกจอกและเพลาดอกจอก		
ค่ามาตรฐาน	0.03 ถึง 0.12	
ขีดจำกัด	0.20	

3. ตรวจสอบระยะห่างระหว่างเฟืองเพลากับเฟืองเพลาดำด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์



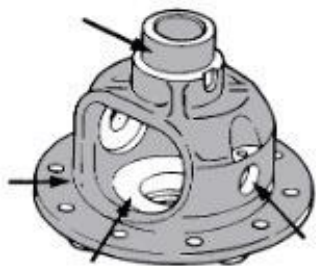
ตำแหน่ง	ขนาดความโต (มม.)	หมายเหตุ
เฟืองเพลาดำ (d)		
เฟืองเพลากว้าง (D)		
ค่ามาตรฐานระยะห่าง (D-d)	0.05-0.11	
ขีดจำกัด	0.15	

4. ตรวจสอบระยะรูนของร่องสไปลันระหว่างเฟืองเพลาดำและเฟืองกว้าง



ตำแหน่ง	ระยะรูน (มม.)	หมายเหตุ
ฟันเฟืองเพลาดำ-เฟืองกว้าง		
ค่ามาตรฐาน	0.08-0.38	
ขีดจำกัด	0.5	

5. ตรวจสอบเฟืองดอกจอกหน้าสัมผัสเฟืองบายศรี, เฟืองดอกจอกใหญ่ และรูแกนเฟืองดอกจอกเพื่อดูรอยขีดข่วน พร้อมแก้ไขตามความจำเป็น รอยขีดข่วนเล็กน้อยอาจแก้ไขโดยการใช้น้ำมัน หรือกระดาษทรายละเอียดขัด



ตรวจสอบด้วยสายตา




ปกติ



ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8</b>	หน่วยที่ 8
	<b>รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา</b> งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 12-13
	<b>ชื่อหน่วยการเรียนรู้</b> เพลาขับและเพลาส่งกำลัง (Receiver Shaft and Transmission Shaft)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
<b>ชื่อเรื่อง</b> เพลาขับและเพลาส่งกำลัง (Receiver Shaft and Transmission Shaft)		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของเพลาขับและเพลาส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ IV5025 ซ่อมเพลาขับและเพลาส่งกำลัง

2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของเพลาขับล้อหน้าและล้อหลังรถยนต์
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการถอดประกอบและตรวจสอบเพลาขับล้อหน้าและเพลาขับล้อหลัง

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### ด้านความรู้ (Knowledge)

1. บอกหน้าที่หน้าที่เพลาขับล้อหน้าและเพลาขับล้อหลังรถยนต์ได้
2. อธิบายการส่งถ่ายกำลังเพลาขับล้อหน้าได้
3. อธิบายการรับแรงขับของเพลาขับล้อหลังได้
4. อธิบายการหมุนส่งถ่ายกำลังของข้อต่อความเร็วคงที่ได้
5. บอกประเภทของเพลาขับล้อหลัง ได้

#### ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. มีทักษะในการถอดประกอบเพลาขับล้อหน้าและเพลาขับล้อหลังได้
2. ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลาขับและส่งกำลังได้ตามข้อกำหนด

### คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงานการส่งถ่ายกำลังเพลาชับล้อหน้าและการรับแรงขับของเพลาชับล้อหลัง มีความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลาสะอาด ปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้

### ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการตรวจสอบ บำรุงรักษา และปรับแต่งชิ้นส่วนเพลาชับล้อหน้าและเพลาชับล้อหลังได้

## 5. สารการเรียนรู้

- 8.1 หน้าที่เพลาชับล้อหน้ารถยนต์
- 8.2 การส่งถ่ายกำลังเพลาชับล้อหน้า
  - 8.2.1 เพลาชับกับเพลาดตามหมุนคงที่หรือหมุนในศูนย์เดียวกัน
  - 8.2.2 เพลาชับกับเพลาดตามหมุนไม่คงที่หรือไม่หมุนในศูนย์เดียวกัน
  - 8.2.3 มุมข้อต่อเพลาลื่นทิศทาง
- 8.3 การหมุนส่งถ่ายกำลังของข้อต่อความเร็วคงที่
- 8.4 หน้าที่เพลาชับล้อหลังรถยนต์
  - 8.4.1 เพลาชับแบบเพลากลางมีข้อต่ออ่อน
  - 8.4.2 เพลาชับแบบเพลากลางเป็นท่อแรงบิด
  - 8.4.3 เสื่อเพลามีจุดหมุนด้านในข้างเดียว
  - 8.4.4 เสื่อเพลามีจุดหมุนด้านใน 2 ข้าง
  - 8.4.5 เพลาลอยแบบอิสระ 2 ข้าง
- 8.5 การรับแรงขับของเพลาชับล้อหลัง
  - 8.5.1 การรับแรงขับของสปริงรถ
  - 8.5.2 ลักษณะการรับแรงขับของแหนบรถ
- 8.6 ประเภทของเพลาชับล้อหลัง
  - 8.6.1 เพลาลอย (Plain Live Axle)
  - 8.6.2 เพลากึ่งลอย (Semi Floating Axle)
  - 8.6.3 เพลาลอยสามในสี่ (Three Quarter Floating Axle)
  - 8.6.4 เพลาลอย (Full Floating Axle)
- 8.7 การถอดประกอบเพลาชับล้อหน้า

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนชี้แจงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 8 เรื่อง เพลาจับและเพลาส่งกำลัง
2. ผู้เรียนฟัง ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 8 เรื่อง เพลาจับและเพลาส่งกำลัง
3. ผู้สอนแสดงตัวอย่างส่วนประกอบและชิ้นส่วนเพลาขับล้อหน้า แล้วสอบถามนักเรียนว่าส่วนประกอบของรถยนต์นี้คืออะไร มีหน้าที่อะไร
4. ผู้เรียนตามคำถามตามส่วนประกอบและชิ้นส่วนเพลาขับล้อหน้า ที่ครูผู้สอนสอบถามตามความรู้เดิมและความคิดเห็นของผู้เรียน

### ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนกล่าวนำจากการตอบคำถามของผู้เรียนมีทั้งถูกต้องแล้วยังไม่ถูกต้อง
6. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากครูผู้สอนและรวมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
7. ผู้สอนอธิบายหน้าที่ ส่วนประกอบ และการทำงานหน้าที่และการส่งถ่ายกำลังเพลาขับล้อหน้า
8. ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมในหัวข้อการหมุนส่งถ่ายกำลังของข้อต่อความเร็วคงที่
9. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายหน้าที่ ส่วนประกอบ และการทำงานหน้าที่และการส่งถ่ายกำลังเพลาขับล้อหน้า จากครูผู้สอนและรวมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
10. ผู้เรียนศึกษาในหัวข้อการหมุนส่งถ่ายกำลังของข้อต่อความเร็วคงที่ร่วมกับครูผู้สอนต่อ
11. ผู้สอนอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานในการถอดประกอบเพลาขับล้อหน้า และการตรวจสอบและเปลี่ยนเพลาจับและส่งกำลังได้ตามข้อกำหนด
12. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานในการถอดประกอบเพลาขับล้อหน้า และการตรวจสอบและเปลี่ยนเพลาจับและส่งกำลังได้ตามข้อกำหนด จากครูผู้สอน และแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
13. ผู้สอนสอบถามเพิ่มเติมถึงความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในการถอดประกอบเพลาขับล้อหน้า และการตรวจสอบและเปลี่ยนเพลาจับและส่งกำลังได้ตามข้อกำหนด ก่อนให้ผู้เรียนไปปฏิบัติงาน
14. ผู้เรียนตอบข้อซักถามและแสดงความพร้อมที่จะลงปฏิบัติงาน

### ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ

15. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มได้ลองลงมือปฏิบัติงานในการถอดประกอบเพลาขับล้อหน้าและการตรวจสอบและเปลี่ยนเพลาจับและส่งกำลังได้ตามข้อกำหนด อย่างถูกวิธีและจัดทำใบงานบทเรียนที่ 8 เรื่อง เพลาขับล้อหน้าและล้อหลังรถยนต์ และใบมอบหมายงานที่ 9 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบเพลาขับล้อหน้า
16. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติงานในการถอดประกอบเพลาขับล้อหน้า และการตรวจสอบและเปลี่ยนเพลาจับและส่งกำลังได้ตามข้อกำหนด อย่างถูกวิธีและจัดทำใบงานบทเรียนที่ 8 เรื่อง เพลาขับล้อหน้าและล้อหลังรถยนต์ และใบมอบหมายงานที่ 9 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบเพลาขับล้อหน้า

17. ผู้สอนตรวจความถูกต้องการปฏิบัติงานและให้ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล

18. ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล และให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการปฏิบัติงาน

#### ขั้นประยุกต์ใช้

19. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ปฏิบัติงานในประยุกต์ใช้ความรู้ในการถอดประกอบเพลลาขับ ล้อหน้าและการตรวจสอบและเปลี่ยนเพลลาขับและส่งกำลังตามคู่มือ

20. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือปฏิบัติงานในประยุกต์ใช้ความรู้ในการถอดประกอบเพลลาขับล้อหน้าและการ ตรวจสอบและเปลี่ยนเพลลาขับและส่งกำลังตามคู่มือ

#### ขั้นประเมินผล

21. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็นเพิ่มเติม

22. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 8 ตอนที่ 1 เรื่อง เพลลาขับและเพลลาส่ง กำลัง จำนวน 5 ข้อ เวลา 10 นาที จาก หนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

23. ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 8 ตอนที่ 1 เรื่อง เพลลาขับและเพลลาส่งกำลัง จำนวน 5 ข้อ เวลา 10 นาที จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

24. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนเฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 8 ตอนที่ 1 แต่ละข้อพร้อมให้เหตุผลข้อที่ถูก

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสาร/หนังสือ/ตำรา

อิทธิพล หินดี และ กิรติ พลหาญ. (2568). งานส่งกำลังรถยนต์ (20101-2004

2. ใบช่วยสอน: ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด

3. แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต [www.google.com](http://www.google.com)

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

### 8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 8 เรื่อง เพลลาขับและเพลลาส่งกำลัง

### 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ใบงานบทเรียนที่ 8 เรื่อง เพลลาขับล้อหน้าและล้อหลังรถยนต์

2. ใบมอบหมายงานที่ 9 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบเพลลาขับล้อหน้า

3. ใบมอบหมายงานที่ 10 เรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบเพลลาขับล้อหลัง (เพลลาข้าง)

## 9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 8	ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบงานบทเรียนที่ 8	ปฏิบัติ	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบมอบหมายงานที่ 9	ปฏิบัติ	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. ใบมอบหมายงานที่ 10	ปฏิบัติ	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 60%

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....


.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

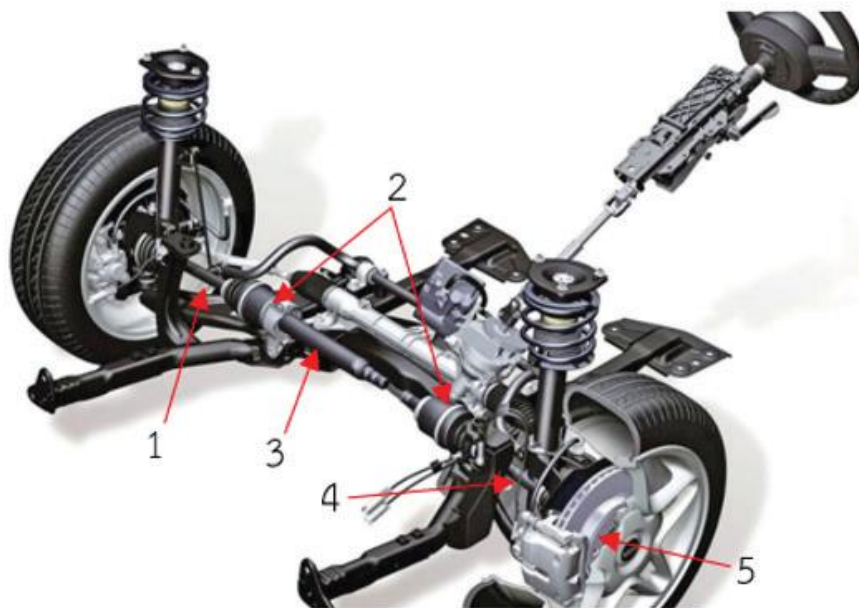
.....

.....



	<b>ใบงานบทเรียนที่ 8</b>	หน่วยที่ 8
	<b>รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์</b>	สอนครั้งที่ 12-13
	<b>ชื่อหน่วยการเรียนรู้</b> เพลารับและเพลาส่งกำลัง (Receiver Shaft and Transmission Shaft)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
<b>ชื่อเรื่อง</b> เพลาขับล้อหน้าและล้อหลังรถยนต์		

คำสั่ง ให้ผู้เรียนบอกชื่อและความหมายของหมายเลขในรูปนี้ตามลำดับ




หมายเลข 1. ....

2. ....

3. ....

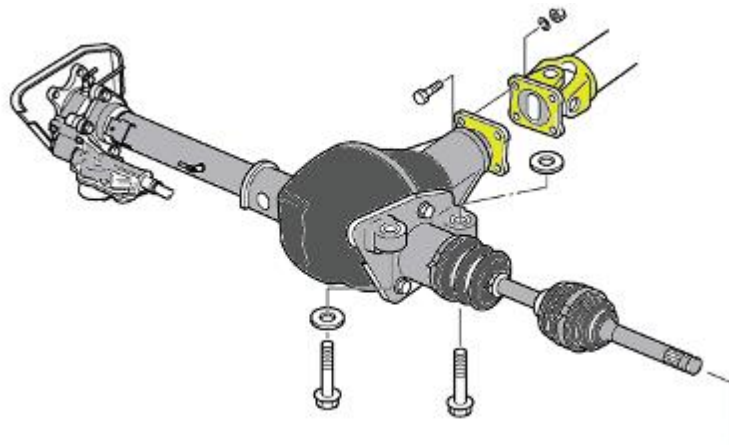
4. ....

5. ....

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 9</b>	หน่วยที่ 8
	<b>รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา</b> งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 12-13
	<b>ชื่อหน่วยการเรียนรู้</b> เพลาขับและเพลาส่งกำลัง (Receiver Shaft and Transmission Shaft)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
<b>ชื่อเรื่อง</b> งานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนเพลาขับล้อหน้า		

### คำสั่ง

1. ให้ถอดประกอบเพลาขับล้อหน้า
2. ให้ตรวจสอบชิ้นส่วนและเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน
3. ใช้เวลาปฏิบัติงาน 90 นาที



### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ประแจกระบอก
2. แม่แรงยกรถ
3. เครื่องมือชุดลูกหมาก
4. ค้อนเหล็ก
5. ค้อนพลาสติกหรือค้อนยาง
6. ไขควง
7. แฉงทองเหลือง
8. คีมถ่างแหวนล้อ
9. ปากกามาร์กเกอร์
10. เทปพันสายไฟ
11. จาระบี

## ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

### การถอดประกอบเพลาขับล้อหน้า

1. ยกรถขึ้นและถอดล้อหน้าออก
2. ถอดแผงใต้เครื่องยนต์และถ่ายน้ำมันเครื่อง
3. เหยียบเบรกและถอดนัตล็อกเพลาขับหน้า
4. ถอดสลักและนัตล็อกออกจากแขนบังคับเลี้ยว

จากนั้นถอดลูกหมากคันส่ง

5. คลายโบลต์และนัตยึดลูกหมากปีกนกและถอดลูกหมากออกจากปีกนก
6. ใช้ค้อนพลาสติกเคาะและถอดเพลาขับออกจากคุมล้อ
7. ใช้ค้อนและประแจถอดนัตล็อกยึดเพลาขับด้านซ้ายและขวาออก
8. ใช้ไขควงถอดแหวนล็อก
9. ถอดแยกเพลาขับตั้งขั้นตอนต่อไปนี้

9.1 ถอดแหวนรัดยางกันฝุ่นข้อต่อตัวในทั้งสองออก

9.2 ทำเครื่องหมายบนตัวเรือนของข้อต่อตัวใน ข้อต่อสามทาง และเพลาขับ

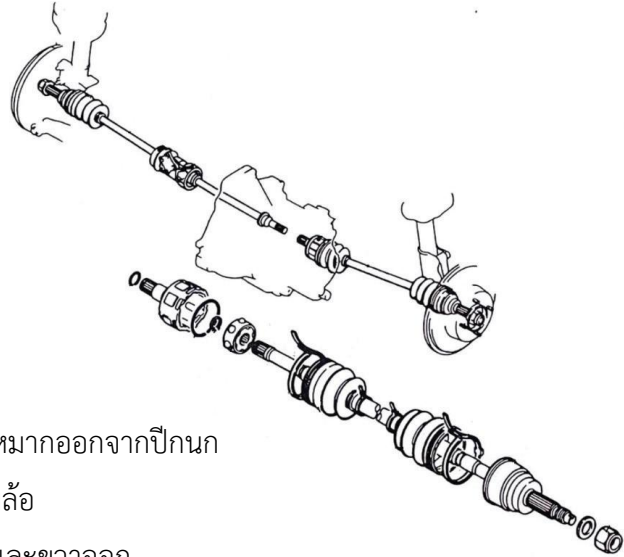
9.3 ถอดตัวเรือนข้อต่อตัวในออกจากเพลาขับ

9.4 ใช้คีมถ่างแหวนถอดแหวนล็อกออก

9.5 ทำเครื่องหมายลงบนเพลากับข้อต่อสามทาง จากนั้นใช้ค้อนตอกแท่งทองเหลืองถอดข้อต่อสามทางออกจากเพลาขับและถอดยางกันฝุ่นข้อต่อตัวในออก

9.6 ใช้ไขควงถอดแหวนรัดยางกันยางสะท้อนและถอดยางกันสะท้อนออก

9.7 ใช้ไขควงถอดแหวนรัดยางกันฝุ่นทั้งสองตัวของข้อต่อตัวนอก และตัวยางกันฝุ่นออกจากข้อต่อตัวนอก



### การประกอบเพลาขับล้อหน้า

1. ทำความสะอาดชิ้นส่วน และเปลี่ยนยางกันฝุ่นและชิ้นส่วนที่ชำรุด
2. ก่อนทำการประกอบยางกันฝุ่น ให้ใช้เทปพันสายไฟพันโดยรอบสไปนเนอร์ของเพลาขับเพื่อป้องกันยางกันฝุ่นชำรุด
3. จัดด้านเอียงลาดของสไปนเนอร์ข้อต่อสามทางให้หันไปทางข้อต่อตัวนอก และจัดเครื่องหมายให้ตรงกัน
4. ใช้ค้อนตอกแท่งทองเหลือง เพื่อประกอบข้อต่อสามทางเข้ากับเพลาขับอย่างระมัดระวัง
5. ใช้คีมถ่างปากแหวนประกอบแหวนล็อกตัวใหม่เข้ากับเพลาขับ
6. ก่อนประกอบยางกันฝุ่น ให้ใส่จาระบีเข้าไปในข้อต่อตัวนอกและยางกันฝุ่นตัวนอก
7. ใส่จาระบีในตัวข้อต่อในและยางกันฝุ่นตัวใน
8. จัดเครื่องหมายที่ทำไว้ให้ตรงกัน ประกอบข้อต่อตัวในเข้ากับเพลาขับ และประกอบยางกันฝุ่นเข้ากับเรือนข้อต่อตัวในไว้ชั่วคราว
9. ประกอบแหวนรัดยางกันฝุ่น แหวนรัดยางกันสะท้อน ซึ่งจะต้องแน่ใจว่ายางกันฝุ่นอยู่ในร่องของเพล
10. พับแหวนรัดยางและล็อก

### การติดตั้งเพลลาขับล้อหน้า

1. ใส่แหวนล็อกตัวใหม่เข้ากับเพลลาขับ
2. ประกอบเพลลาขับด้านซ้ายเข้ากับชุดส่งกำลังด้วยค้อนและแท่งทองเหลือง
3. ใช้ค้อนและไขควงประกอบเพลลาขับด้านขวาเข้ากับชุดส่งกำลัง
4. ประกอบเพลลาขับด้านนอกเข้ากับคัมล้อ
5. ประกอบลูกหมากเข้ากับปีกนกตัวล่างและชั้นโบลต์กับนัต
6. ประกอบลูกหมากคันส่งเข้ากับแขนบังคับเลี้ยวและชั้นนัตให้แน่น
7. ชั้นนัตล็อกเพลลาขับ (ค่ากำหนดแรงดัน 166 ฟุต/ปอนด์)

### ตรวจสอบสภาพยางกันฝุ่นเพลลาขับล้อหน้า

ตรวจสอบด้วยสายตา

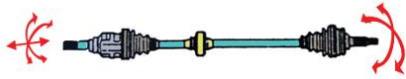


ปกติ



ไม่ปกติ เนื่องจาก.....

### ตรวจสอบระยะขยับตัวและเลื่อนตัวของข้อต่อนอกและตัวใน



ตรวจสอบด้วยสายตา



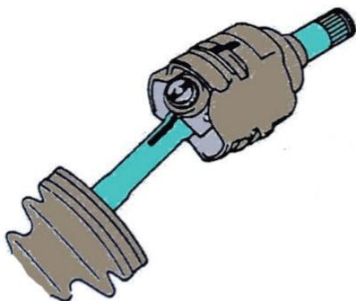
ปกติ



ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

### ตรวจสอบสภาพข้อต่อสามทาง ตัวเรือน และข้อต่อตัวใน



ตรวจสอบด้วยสายตา




ปกติ



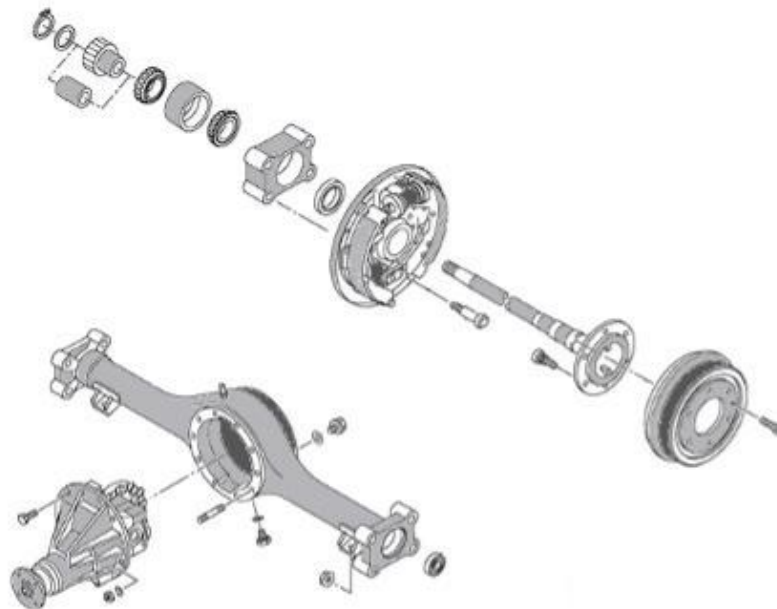
ไม่ปกติ เนื่องจาก

.....

	ใบมอบหมายงานที่ 10	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เพลาขับและเพลาส่งกำลัง (Receiver Shaft and Transmission Shaft)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนเพลาขับล้อหลัง (เพลาข้าง)		

### คำสั่ง

1. ให้ถอดประกอบเพลาขับล้อหลัง (เพลาข้าง)
2. ให้ตรวจสอบชิ้นส่วนและเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน
3. ใช้เวลาปฏิบัติงาน 30 นาที



### เครื่องมือและอุปกรณ์

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1. ประแจกระบอกลูก | 4. ไขควง         |
| 2. แม่แรงยกรถ     | 5. ค้อนกระทบ     |
| 3. ค้อนเหล็ก      | 6. ขาดั่งแชสซีส์ |

## ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

### การถอดประกอบเพลาขับล้อหลัง (เพลาข้าง)




### การถอดเพลาขับล้อหลัง (เพลาข้าง)

1. ยกรถขึ้นให้อยู่ในระดับปฏิบัติงานได้
2. รองรับชุดเพลาหลังด้วยแม่แรงและขาตั้งแชสซีส์ในตำแหน่งที่เหมาะสม
3. ถอดกระทะล้อและยาง
4. ถอดกระทะเบรก
5. ถอดคลิปล็อกสายเบรกมือ
6. ถอดนัตยึดแผ่นหลัง
7. ใช้ค้อนกระตุกพูลเลย์และดึงเพลาข้างออกจากเสื้อเพลาท้าย

### การประกอบเพลาขับล้อหลัง (เพลาข้าง)

ประกอบย้อนขั้นตอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9</b>	หน่วยที่ 9
	<b>รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา</b> งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 14-15
	<b>ชื่อหน่วยการเรียนรู้</b> การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
<b>ชื่อเรื่อง</b> การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง		

### สาระสำคัญ

การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง เป็นการรักษาสภาพการใช้งานให้เหมาะสมกับสมรรถนะการขับขี่ เช่น การตรวจระยะฟรีแบริ้นเหยียบคลัตช์ การตรวจเติมน้ำมันคลัตช์ การแก้ไขข้อขัดข้องกระปุกเกียร์ เฟลาขับ เฟืองท้าย ซึ่งเฟืองทุกตัวที่อยู่ในกระปุกเกียร์นั้นมีน้ำมันหล่อลื่นอยู่ ขณะที่กระปุกเกียร์ทำงาน ไม่เพียงแต่เฟืองเท่านั้นที่เคลื่อนไหวสัมผัสกัน อุปกรณ์อื่นก็ทำงานเช่นเดียวกัน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษา ตรวจสอบและปรับแต่งตามระยะเวลาที่คู่มือกำหนดเพื่อหลีกเลี่ยงการชำรุดเสียหาย

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้หลักการบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

### อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน). รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง. ระดับ.3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์

2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

### สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาาระบบส่งกำลังรถยนต์
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายวิธีการบำรุงรักษาระบบคลัตช์ ข้อต่ออ่อน เฟลากลางและเฟืองท้ายได้
2. อธิบายวิธีการบำรุงรักษากระปุกเกียร์และเกียร์อัตโนมัติ ข้อต่ออ่อน เฟลากลางและเฟืองท้ายรถยนต์ได้

#### ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. มีทักษะในการวินิจฉัยอาการที่เกิดขึ้นกับระบบคลัตช์และเกียร์ ข้อต่ออ่อน เฟลากลางและเฟืองท้ายได้  
ข้อกำหนด
2. ตรวจสอบ บำรุงรักษาและเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบคลัตช์และเกียร์ ข้อต่ออ่อน เฟลากลางและเฟืองท้ายได้  
ตามข้อกำหนด

#### คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ มีความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลาสะอาด ปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

## ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวินิจฉัย ตรวจสอบ บำรุงรักษา และปรับแต่งชิ้นส่วนระบบคลัตช์และเกียร์ ข้อต่ออ่อน เพลากลางและเฟืองท้ายได้

### สาระการเรียนรู้

- 9.1 การวินิจฉัยอาการที่เกิดขึ้นกับระบบส่งกำลังรถยนต์
- 9.2 การบำรุงรักษาระบบคลัตช์
- 9.3 การบำรุงรักษาระบบกระปุกเกียร์ธรรมดา
- 9.4 การบำรุงรักษาระบบกระปุกเกียร์อัตโนมัติ
- 9.5 การบำรุงรักษาข้อต่ออ่อนและเพลากลาง
- 9.6 การบำรุงรักษาระบบเฟืองท้าย

### กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 14/18, ชั่วโมงที่ 53-56/72)

#### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนชี้แจงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 9 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง
2. ผู้เรียนฟัง ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 9 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง
3. ผู้สอนแสดงตัวอย่างส่วนประกอบและชิ้นส่วนของเพลาขับล้อหลัง แล้วสอบถามนักเรียนว่าส่วนประกอบของรถยนต์นี้คืออะไร มีหน้าที่อะไร
4. ผู้เรียนตามคำถามตามชิ้นส่วนของเพลาขับล้อหลัง ที่ครูผู้สอนสอบถามตามความรู้เดิมและความคิดเห็นของผู้เรียน

#### ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนกล่าวนำจากการตอบคำถามของผู้เรียนมีทั้งถูกต้องแล้วยังไม่ถูกต้อง
6. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากครูผู้สอนและร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
7. ผู้สอนกำหนดปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการบำรุงรักษาคลัตช์และกระปุกเกียร์และเกียร์อัตโนมัติ เพื่อให้ผู้เรียนลองตอบคำถามว่าจะมีวิธีการในการ วินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา ด้วยวิธีใดและอย่างไรได้บ้าง
8. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากผู้สอนที่กำหนดปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการบำรุงรักษาคลัตช์และกระปุกเกียร์และเกียร์อัตโนมัติ และหาวิธีการในการวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา ด้วยวิธีใดและอย่างไรได้บ้าง และร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
9. ผู้สอนอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานในการวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเพิ่มเติม
10. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานในการวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเพิ่มเติม จากครูผู้สอน และแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

### ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ

11. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มได้ลองลงมือปฏิบัติงานในการวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา คลัตช์และกระปุกเกียร์และเกียร์อัตโนมัติ ใบงานบทเรียนที่ 9 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง (ระบบคลัตช์และกระปุกเกียร์)
12. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติงานวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา คลัตช์และกระปุกเกียร์และเกียร์อัตโนมัติ ใบงานบทเรียนที่ 9 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง (ระบบคลัตช์และกระปุกเกียร์)
13. ผู้สอนตรวจความถูกต้องการปฏิบัติงานและให้ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล
14. ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล และให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการปฏิบัติงาน

### ขั้นประยุกต์ใช้

15. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ปฏิบัติงานวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา คลัตช์และกระปุกเกียร์ และเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือ
16. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือปฏิบัติงานวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา คลัตช์และกระปุกเกียร์ และเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือ

### ขั้นประเมินผล

17. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็นเพิ่มเติม
18. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 9 ตอนที่ 1 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง 5 ข้อ เวลา 10 นาที จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
19. ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ที่ 9 ตอนที่ 1 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง 5 ข้อ เวลา 10 นาที จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
20. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนเฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 9 ตอนที่ 1 แต่ละข้อพร้อมให้เหตุผลข้อที่ถูก

## **กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 15/18, ชั่วโมงที่ 57-60/72)**

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนชี้แจงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 9 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง
2. ผู้เรียนฟัง ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 9 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง
3. ผู้สอนแสดงตัวอย่างส่วนประกอบและชิ้นส่วนของเพลลาขับล้อหลัง แล้วสอบถามนักเรียนว่าส่วนประกอบของรถยนต์นี้คืออะไร มีหน้าที่อะไร
4. ผู้เรียนตามคำถามตามชิ้นส่วนของเพลลาขับล้อหลัง ที่ครูผู้สอนสอบถามตามความรู้เดิมและความคิดเห็นของผู้เรียน

### ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนกล่าวนำจากการตอบคำถามของผู้เรียนมีทั้งถูกต้องแล้วยังไม่ถูกต้อง
6. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากครูผู้สอนและร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
7. ผู้สอนกำหนดปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการบำรุงรักษาข้อต่ออ่อน เพลากลางและเฟืองท้าย เพื่อให้ผู้เรียนลองตอบคำถามว่าจะมีวิธีการในการวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา ด้วยวิธีใดและอย่างไรได้บ้าง
8. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากผู้สอนที่กำหนดปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการบำรุงรักษาข้อต่ออ่อน เพลากลางและเฟืองท้าย และหามิวิธีการในการวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา ด้วยวิธีใดและอย่างไรได้บ้าง และร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
9. ผู้สอนอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานในการวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา เพิ่มเติม
10. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานในการวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา เพิ่มเติม จากครูผู้สอน และแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

#### ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ

11. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มได้ลองลงมือปฏิบัติงานในการวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา ข้อต่ออ่อน เพลากลางและเฟืองท้ายใบงานบทเรียนที่ 9 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง (ข้อต่ออ่อน เพลากลางและเฟืองท้าย)
12. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติงานวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา ข้อต่ออ่อน เพลากลางและเฟืองท้าย ใบงานบทเรียนที่ 9 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง (ข้อต่ออ่อน เพลากลางและเฟืองท้าย)
13. ผู้สอนตรวจความถูกต้องการปฏิบัติงานและให้ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล
14. ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล และให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการปฏิบัติงาน

#### ขั้นประยุกต์ใช้

15. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ปฏิบัติปฏิบัติงานในการวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา ข้อต่ออ่อน เพลากลางและเฟืองท้ายตามคู่มือ
16. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือปฏิบัติปฏิบัติงานในการวินิจฉัย ตรวจสอบ และบำรุงรักษา ข้อต่ออ่อน เพลากลางและเฟืองท้ายตามคู่มือ

#### ขั้นประเมินผล

17. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็นเพิ่มเติม
18. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 9 ตอนที่ 2 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง 10 ข้อ เวลา 10 นาที จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
19. ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 9 ตอนที่ 2 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง 10 ข้อ เวลา 10 นาที จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
20. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนเฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 9 ตอนที่ 2 แต่ละข้อพร้อมให้เหตุผลข้อที่ถูก

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### 1. เอกสาร/หนังสือ/ตำรา

อิทธิพล หินดี และ กิรติ พลหาญ. (2568). งานส่งกำลังรถยนต์ (20101-2004). นนทบุรี: สำนักพิมพ์ เอ็มพันธ์.

### 2. ใบช่วยสอน: ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด

### 3. แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต [www.google.com](http://www.google.com)

## หลักฐานการเรียนรู้

### หลักฐานความรู้

#### 1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 9 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง

### หลักฐานการปฏิบัติงาน

#### 1. ใบงานบทเรียนที่ 9 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง

### หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์

#### 1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

## การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 9	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบงานบทเรียนที่ 9	ปฏิบัติ	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 60%

## งานที่มอบหมาย

### 1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

## บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 14/18, ชั่วโมงที่ 53-56/72)

### 1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

1.3 การแก้ไข้ปัญหา

1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

.....

**บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 15/18, ชั่วโมงที่ 57-60/72)**

1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

.....


.....

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	<b>ใบงานบทเรียนที่ 9</b>	หน่วยที่ 9
	<b>รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์</b>	สอนครั้งที่ 14-15
	<b>ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง</b>	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
<b>ชื่อเรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง</b>		

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง**


1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาระบบส่งกำลังรถยนต์
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| 1. ความมีมนุษยสัมพันธ์ | 3. ความรับผิดชอบ  |
| 2. ความมีวินัย         | 4. ความสนใจใฝ่รู้ |

**คำชี้แจง :** ให้ผู้เรียนอธิบายการบำรุงรักษาคลัตช์ เกียร์ และเฟืองท้ายของรถยนต์มาโดยละเอียด



	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10</b>	หน่วยที่ 10
	<b>รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์</b>	สอนครั้งที่ 16
	<b>ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์</b>	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
<b>ชื่อเรื่อง การประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์</b>		

### สาระสำคัญ

การประมาณราคาช่างยนต์ เป็นการประมาณราคาของช่างในการซ่อมบำรุง เปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนอุปกรณ์อะไหล่ตามกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของงาน งานที่เข้ารับบริการในศูนย์บริการหรืออู่ซ่อมรถยนต์จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ งานตรวจสอบสภาพปกติตามระยะทางหรือกำหนดเวลาและตรวจสอบสภาพรถยนต์เมื่อเกิดปัญหาข้อขัดข้อง การประมาณราคางานช่างยนต์ คือ การตรวจสอบสภาพรถยนต์แยกออกเป็นงานย่อย ๆ จากนั้นจะนำงานย่อยมาเขียนเป็นใบงานและนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานของศูนย์บริการ ซึ่งจะคิดรวมค่าแรง ค่าวัสดุ ค่าอะไหล่ มารวมกับกำไรที่ต้องการ จะได้การประมาณราคาที่แจ้งแก่ลูกค้า

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้หลักการประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

### อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 3 สมรรถนะย่อย IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ IV5021 ซ่อมระบบคลัตช์ IV5022 ซ่อมเกียร์ธรรมดา IV5023 ซ่อมเกียร์อัตโนมัติ IV5024 ซ่อมเพ็องท้ายขับเคลื่อนล้อหลัง IV5025 ซ่อมเพลารับและเพลาส่งกำลัง

2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

### สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนใบตรวจสอบสภาพรถยนต์และใบสั่งงานซ่อม
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการประมาณราคาและการคำนวณราคางานซ่อม

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายวิธีการประมาณราคาช่างยนต์ได้
2. อธิบายการเขียนใบสั่งงาน การกำหนดราคา และวิธีการคำนวณราคาได้

#### ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. มีทักษะในการรับงานและตรวจสอบสภาพได้ข้อกำหนด
2. มีทักษะในการกำหนดตารางการตรวจสอบสภาพรถยนต์ได้
3. มีทักษะในการกำหนดกำหนดราคาและเวลาแล้วเสร็จของงานได้

#### คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการปฏิบัติงานประมาณราคางานซ่อมรถยนต์ มีความรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลาสะอาด ปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ได้

### ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์ได้ในการปฏิบัติงานและในชีวิตประจำวัน

#### สาระการเรียนรู้

- 10.1 การประมาณราคาช่างยนต์
- 10.2 การรับงานและตรวจสอบสภาพ
- 10.3 ตารางการตรวจสอบสภาพรถยนต์
- 10.4 การเขียนใบสั่งงาน
- 10.5 การกำหนดราคา
  - 10.5.1 ราคาแรงงาน
  - 10.5.2 ราคาวสดุ
  - 10.5.3 ราคาอะไหล่
- 10.6 การกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงาน
- 10.7 วิธีการคำนวณราคา
  - 10.7.1 ราคางาน
  - 10.7.2 กำไร
  - 10.7.3 ราคาประมาณการแจ้งให้ลูกค้า

### กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 16/18, ชั่วโมงที่ 61-64/72)

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนชี้แจงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 10 เรื่อง การประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์
2. ผู้เรียนฟัง ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนบทเรียนที่ 10 เรื่อง การประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์
3. ผู้สอนสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับการนำรถเข้าไปซ่อมหรือไปใช้บริการในศูนย์บริการหรืออู่ซ่อมรถยนต์หรือไม่ และมีกระบวนการทำงานอย่างไรบ้างขณะที่เข้าใช้บริการ
4. ผู้เรียนตามคำถามเกี่ยวกับการนำรถเข้าไปซ่อมหรือไปใช้บริการในศูนย์บริการหรืออู่ซ่อมรถยนต์หรือไม่ และมีกระบวนการทำงานอย่างไร เพื่อเสนอแนะร่วมกับครูผู้สอน

#### ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนกล่าวนำจากการตอบคำถามของผู้เรียนและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
6. ผู้เรียนรับฟังข้อเสนอแนะจากครูผู้สอนและร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
7. ผู้สอนอธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ประกอบด้วย

- 7.1 การประมาณราคาช่างยนต์
- 7.2 การรับงานและตรวจสภาพ
- 7.3 ตารางการตรวจสภาพรถยนต์
- 7.4 การเขียนใบสั่งงาน
- 7.5 การกำหนดราคา
- 7.6 การกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงาน
- 7.7 วิธีการคำนวณราคา

เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและรู้หลักการเวลาจะประกอบกิจการหรือนำรถเข้าไปใช้บริการในการซ่อมบำรุง

8. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายจากอธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ประกอบด้วย

- 8.1 การประมาณราคาช่างยนต์
- 8.2 การรับงานและตรวจสภาพ
- 8.3 ตารางการตรวจสภาพรถยนต์
- 8.4 การเขียนใบสั่งงาน
- 8.5 การกำหนดราคา
- 8.6 การกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงาน
- 8.7 วิธีการคำนวณราคา

และร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

9. ผู้สอนอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานการรับงานการตรวจสภาพรถยนต์ และการเขียนใบสั่งงาน

10. ผู้เรียนรับฟังคำอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานการรับงานการตรวจสภาพรถยนต์ และการเขียนใบสั่งงาน จากครูผู้สอน และแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ

11. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มได้ทดลองลงมือปฏิบัติงานการรับงานการตรวจสภาพรถยนต์ และการเขียนใบสั่งงาน จากตัวอย่างใบประเมินราคารูปที่ 10.3

12. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติงานการรับงานการตรวจสภาพรถยนต์ และการเขียนใบสั่งงาน จากตัวอย่างใบประเมินราคารูปที่ 10.3

13. ผู้สอนตรวจความถูกต้องการปฏิบัติงานและให้คำแนะนำเพิ่มเติม

14. ผู้เรียนรับฟังคำแนะนำในการปฏิบัติงานจากครูผู้สอนและให้เสนอแนะร่วมกับครูผู้สอน

ขั้นประยุกต์ใช้

15. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ปฏิบัติปฏิบัติงานการรับงานการตรวจสภาพรถยนต์ และการเขียนใบสั่งงานตามคู่มือ

16. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือปฏิบัติงานการรับงานการตรวจสภาพรถยนต์ และการเขียนใบสั่งงานตามคู่มือ

ขั้นประเมินผล

17. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็นเพิ่มเติม

18. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือทำ แบบฝึกหัดท้ายที่ 10 เรื่อง การประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์ 15 ข้อ เวลา 20 นาที จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

19. ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายที่ 10 เรื่อง การประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์ 15 ข้อ เวลา 20 นาที จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ ของบริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

20. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนเฉลยแบบฝึกหัดท้ายที่ 10 แต่ละข้อพร้อมให้เหตุผลข้อที่ถูก

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสาร/หนังสือ/ตำรา

อิทธิพล หินดี และ กิรติ พลหาญ. (2568). งานส่งกำลังรถยนต์ (20101-2004). นนทบุรี: สำนักพิมพ์เอมพันธ์.

2. ใบช่วยสอน: ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด

3. แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต [www.google.com](http://www.google.com)

### หลักฐานการเรียนรู้

#### หลักฐานความรู้

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 10 เรื่อง การประมาณราคางานส่งกำลังรถยนต์

#### หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ตัวอย่างใบประเมินราคารูปที่ 10.3

#### หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

### การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 10	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ตัวอย่างใบประเมินราคารูปที่ 10.3	ปฏิบัติ	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 60%

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

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

### 10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

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

### 10.3 การแก้ไขปัญหา

#### 1) ผลการแก้ไขปัญหาค่าที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....  
.....

#### 2) แนวทางแก้ไขปัญหาลงครั้งต่อไป

.....  
.....