



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567
สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมตัวถังและสีรถยนต์
กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 20101-2003 วิชางานเครื่องล่างรถยนต์
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

จัดทำโดย
นายจรัสศักดิ์ ดุษฎี

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ การบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2003 เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอนหรือเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 สาขาวิชาช่างยนต์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ การบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ไว้ในหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบ หลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบงาน และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์ และนักเรียนหากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

สารบัญ

หน้า

คำนำ	
สารบัญ	
หลักสูตรรายวิชา	
มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)	
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	
หน่วยการเรียนรู้	
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	
หน่วยที่ 1 เรื่อง/งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์	
แผนการจัดการเรียนรู้	1
ใบความรู้	7
ใบกิจกรรม	19
ใบงาน	22
ใบมอบหมายงาน	25
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	28
หน่วยที่ 2 เรื่อง/งานบริการระบบบังคับเบรกรถยนต์	
แผนการจัดการเรียนรู้	30
ใบความรู้	33
ใบกิจกรรม	43
ใบงาน	45
ใบมอบหมายงาน	48
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	52
หน่วยที่ 3 เรื่อง/งานบริการระบบเบรกรถยนต์	
แผนการจัดการเรียนรู้	54
ใบความรู้	57
ใบกิจกรรม	68
ใบงาน	70
ใบมอบหมายงาน	73
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	78
หน่วยที่ 4 เรื่อง/งานบริการงานบริการล้อและยางรถยนต์	
แผนการจัดการเรียนรู้	80
ใบความรู้	84
ใบกิจกรรม	102
ใบงาน	105
ใบมอบหมายงาน	108
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	114

หน่วยที่ 5 เรื่อง/งานบริการปรับตั้งศูนย์ลอร์ถยนต์

แผนการจัดการเรียนรู้	117
ใบความรู้	120
ใบกิจกรรม	133
ใบงาน	135
ใบมอบหมายงาน	138
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	142
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมตัวถังและสีรถยนต์

รหัส 20101-2003 ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส – อาชีพช่างซ่อมระบบเครื่องล่างระดับ 3

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แกะไข ทดสอบการทำงานของระบบเครื่องล่างรถยนต์ เครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ด้วยความประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบเครื่องล่าง ระดับ 3

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้อและเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการของระบบเครื่องล่างรถยนต์ และระบบเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ
2. มีทักษะในการเตรียม เลือ ก ไข บำรุงรักษา จัดเก็บเครื่องมือช่าง เครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษ และตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แกะไข ทดสอบการทำงานของระบบเครื่องล่างรถยนต์ และเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้
4. มีความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัย ทดสอบการทำงานของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ระบบเครื่องล่างรถยนต์ และเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ ด้วยความประณีต รอบคอบและรับผิดชอบในงาน

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง และหลักการการทำงานของระบบเครื่องล่างรถยนต์ และระบบเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ
2. เตรียม เลือ ก ไข บำรุงรักษา จัดเก็บเครื่องมือช่าง เครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษ ในงานซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์ ตามคู่มือซ่อม
3. ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แกะไข ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัย ทดสอบการทำงานของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ระบบเครื่องล่างรถยนต์ และเครื่องล่างรถยนต์ แบบพิเศษ ตามคู่มือซ่อม
4. ประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัย ทดสอบการทำงานของชิ้นส่วน อุปกรณ์ระบบเครื่องล่างรถยนต์ และเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบเครื่องล่างและระบบเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ เตรียม เลือก ใช้อุปกรณ์บำรุงรักษา จัดเก็บเครื่องมือช่าง เครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษ ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แกะไข ทดสอบการทำงานของระบบเบรกไฮดรอลิกส์ระบบเบรคนิวเมติกส์ กระจุกพวงมาลัย ชุดแร็ค แอนดพีนีเยน ชุดแมคเฟอร์สันสตรัท โชคอัพ ทอร์ชั่นบาร์ แหนบ ปกนก ชุดกันโคลงและลูกหมาก ไซโปรแกรม คอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัยแก้ไขข้อขัดข้องของระบบเบรก ระบบบังคับเลี้ยว ระบบเครื่องล่างแบบพิเศษ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ และประมาณราคาค่าบริการ

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

มาตรฐานอาชีพ..... ช่อมระบบเครื่องล่าง.....

อาชีพ..... ช่างซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์ ระดับ 3.....

หน่วยสมรรถนะ (UOC)		สมรรถนะย่อย (EOC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีการประเมิน	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย			
IV5011	ช่อมระบบเครื่องล่าง	IV50111	ตรวจสอบและเปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-up ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.1 ตรวจสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shockupได้ตามคู่มือซ่อม 1.2 เปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-upได้ตามคู่มือซ่อม 1.3 ทดสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-upได้ตามคู่มือซ่อม 1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงานการสัมภาษณ์	
		IV50112	ตรวจสอบและเปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	2.1 ตรวจสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามคู่มือซ่อม 2.2 เปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือซ่อม 2.3 ทดสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือซ่อม 2.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม		การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงานการสัมภาษณ์
		IV50113	ตรวจสอบและเปลี่ยนปีกนกได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	3.1 ตรวจสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม 3.2 เปลี่ยนปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม 3.3 ทดสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม 3.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม		

หน่วยสมรรถนะ (UOC)		สมรรถนะย่อย (EOC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีการประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
		IV50114	ตรวจสอบและเปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม	4.1 ตรวจสอบชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม 4.2 เปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม 4.3 ทดสอบชุดกันโคลงและลูกหมาก ได้ตามคู่มือซ่อม 4.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงานการสัมภาษณ์
IV5012	ซ่อมระบบบังคับับเลี้ยว	IV50121	ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.1 ตรวจสอบชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตามคู่มือซ่อม 1.3 ทดสอบการทำงานชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม 1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงานการสาธิตการปฏิบัติงานการสัมภาษณ์
		IV50122	ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีนี้นได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	2.1 ตรวจสอบชุดแร็คแอนด์พีนี้นได้ตามคู่มือซ่อม 2.2 ซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีนี้น ได้ตามคู่มือซ่อม 2.3 ทดสอบการทำงานชุดแร็คแอนด์พีนี้น ได้ตามคู่มือซ่อม 2.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงานการสาธิตการปฏิบัติงานการสัมภาษณ์
IV5013	ซ่อมระบบเบรกรถยนต์	IV50131	ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกกาลไก(แมคคานิกส์) ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.1 ตรวจสอบระบบเบรกกาลไก ได้ตามคู่มือซ่อม 1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกกาลไก ได้ตามคู่มือซ่อม 1.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรกกาลไก ได้ตามคู่มือซ่อม	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงานการสาธิตการปฏิบัติงานการสัมภาษณ์

หน่วยสมรรถนะ (UOC)		สมรรถนะย่อย (EOC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีการประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
		IV50132	ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	2.1 ตรวจสอบระบบเบรกไฮดรอลิกส์ได้ตามคู่มือซ่อม 2.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ได้ตามคู่มือซ่อม 2.3 ทดสอบการทำงานระบบไฮดรอลิกส์ได้ตามคู่มือซ่อม 2.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
		IV50132	ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรคนิวเมติกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	3.1 ตรวจสอบระบบเบรคนิวเมติกส์ได้ตามคู่มือซ่อม 3.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรคนิวเมติกส์ได้ตามคู่มือซ่อม 3.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรคนิวเมติกส์ได้ตามคู่มือซ่อม 3.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
IV5014	ซ่อมระบบเครื่องล่างแบบพิเศษ	IV50141	วิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบเครื่องล่างด้วยโปรแกรมได้ตามคู่มือซ่อม 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบเครื่องล่างได้ตามคู่มือซ่อม 1.3 ทดสอบการทำงานระบบเครื่องล่างได้ตามคู่มือซ่อม 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

หน่วยสมรรถนะ (UOC)		สมรรถนะย่อย (EOC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีการประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดลอม	
		IV50142	ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	2.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งได้ตามคู่มือการใช้ 2.2 ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการใช้ได้อย่างถูกต้อง 2.3 ดูค่ากำหนด (พารามิเตอร์) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง 2.4 ทดสอบการใช้งานของระบบเครื่องล่างได้ตามคู่มือซ่อม	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
IV5015	ซ่อมระบบขับเคลื่อนแบบพิเศษ	IV50151	วิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบกันสะเทือนด้วยโปรแกรมได้ตามคู่มือซ่อม 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม 1.3 ทดสอบการทำงานระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด 1.5 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดลอม	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

หน่วยสมรรถนะ (UOC)		สมรรถนะย่อย (EOC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีการประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
		IV50152	ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	<p>2.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งได้ตามคู่มือการใช้</p> <p>2.2 ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการใช้ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2.3 ดูค่ากำหนด (พารามิเตอร์) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2.4 ทดสอบการใช้งานของระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>2.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามที่กำหนด</p> <p>2.6 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม</p>	<p>การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน</p> <p>การสาธิตการปฏิบัติงาน</p> <p>การสัมภาษณ์</p>

หน่วยสมรรถนะ (UOC)		สมรรถนะย่อย (EOC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีการประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
IV5016	ซ่อมระบบเบรกรถยนต์แบบพิเศษ	IV50161	วิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนด หนดคู่มือซ่อม	1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบเบรกด้วยโปรแกรมได้ตามคู่มือซ่อม 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบเบรคได้ตามคู่มือซ่อม 1.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรคได้ตามคู่มือซ่อม 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด 1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงานการสัมภาษณ์
		IV50162	ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	2.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งได้ตามคู่มือการใช้ 2.2 ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการใช้ได้อย่างถูกต้อง 2.3 ดูค่ากำหนด (พารามิเตอร์) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง 2.4 ทดสอบการใช้งานของระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม 2.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามที่กำหนด 2.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
IV1024	บำรุงรักษายางและล้อรถยนต์	IV10241	ตรวจสอบสภาพยางได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.1 ใช้อุปกรณ์ยกรถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย 1.2 หมุนและตรวจสอบสภาพยางทั้ง 4 ล้อ และยางอะไหล่ 1.3 ตรวจสอบวาล์วเติมลมและฝาปิดได้	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

หน่วยสมรรถนะ (UOC)		สมรรถนะย่อย (EOC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีการประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				1.4 ตรวจสอบความดันลมยางและเติมลมให้ตรงตามกำหนดทั้ง 4 ล้อ	
		IV10242	ถอด/ใส่ยางได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	2.1 ใช้อุปกรณ์ยกรถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย 2.2 ถอด/ใส่ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนด 2.3 ถอด/ใส่ยางล้อรถยนต์ พร้อมเติมลมยางได้ตามข้อกำหนด 2.4 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถานประกอบการ	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
		IV10243	สลับยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	3.1 ใช้อุปกรณ์ยกรถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย 3.2 ถอด/ใส่ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนด 3.3 ถ่วงน้ำหนักล้อ พร้อมสลับล้อยางได้ตามข้อกำหนด 3.4 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถานประกอบการ	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
		IV10244	บริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	4.1 ตั้งมุมล้อด้วยเครื่องตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนด 4.2 ทดสอบศูนย์ล้อโดยการขับทดสอบได้ 4.3 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถานประกอบการ	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Tack)	สมรรถนะย่อย (EOC)	ความรู้ในการปฏิบัติงาน	ทักษะในการปฏิบัติงาน
1.งานบริการระบบ รองรับน้ำหนัก รถยนต์	1.1 บริการระบบ โซ่คอปร์รถยนต์แมค เฟอร์สันสตรีท	ตรวจสอบและเปลี่ยน ชุดแมคเฟอร์สันสตรีท/ Shock-up ได้ตาม ข้อกำหนดคู่มือซ่อม	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ในการใช้ระบบกันสะเทือนรถยนต์ 2. มีความรู้ในหลักการ วิธีการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ถอด/ประกอบ วัดตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบกันสะเทือนรถยนต์ 3. มีความรู้ในการลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ ถอด/ประกอบ ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนระบบกันสะเทือนรถยนต์ 4. มีความรู้ในการทดสอบความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถเตรียมและใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ ถอด/ประกอบ วัดตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบกันสะเทือนรถยนต์ 2. สามารถการใช้เครื่องมือพิเศษในการถอดประกอบระบบกันสะเทือน 3. สามารถขันแม่แรง หรือลิฟท์ยกรถได้ตามคู่มือซ่อม 4. สามารถตรวจสอบและเปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรีท/Shock- up ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 5. สามารถตรวจสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรีท/Shock-up ได้ตามคู่มือซ่อม 6. สามารถเปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรีท/Shock-up ได้ตามคู่มือซ่อม 7. สามารถทดสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรีท/Shock-up ได้ตามคู่มือซ่อม 8. สามารถปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
	1.2 บริการทอร์ชั่น บาร์/แหนบ	ตรวจสอบและเปลี่ยน ทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ในการใช้ระบบกันสะเทือนรถยนต์ 2. มีความรู้ในหลักการ วิธีการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ถอด/ประกอบ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถตรวจสอบและเปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 2. สามารถตรวจสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามคู่มือซ่อม

			<p>วัดตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ ระบบกันสะเทือนรถยนต์</p> <p>3. มีความรู้ในการลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ ถอด/ประกอบ ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนระบบ กันสะเทือนรถยนต์</p> <p>4. มีความรู้ในการทดสอบความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อม</p>	<p>3. สามารถเปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือ ซ่อม</p> <p>4. สามารถทดสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือ ซ่อม</p> <p>5. สามารถปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม</p>
1.3 บริการปีกนก	ตรวจสอบและเปลี่ยน ปีกนกได้ตามข้อกำหนด คู่มือซ่อม	<p>1. มีความรู้ในการใช้ระบบกันสะเทือนรถยนต์</p> <p>2. มีความรู้ในหลักการ วิธีการใช้และ บำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการ วิเคราะห์ ถอด/ประกอบ วัดตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ ระบบกันสะเทือนรถยนต์</p> <p>3. มีความรู้ในการลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ ถอด/ประกอบ ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนระบบ กันสะเทือนรถยนต์</p> <p>4. มีความรู้ในการทดสอบความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อม</p>	<p>1. สามารถตรวจสอบและเปลี่ยนปีกนกได้ตาม ข้อกำหนดคู่มือซ่อม</p> <p>2. สามารถตรวจสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>3. สามารถเปลี่ยนปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>4. สามารถทดสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>5. สามารถปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม</p>	
1.3 บริการชุดกัน โคลงและลูกหมาก	ตรวจสอบและเปลี่ยน ชุดกันโคลงและ ลูกหมากได้ตาม ข้อกำหนดคู่มือซ่อม	<p>1. มีความรู้ในการใช้ระบบกันสะเทือนรถยนต์</p> <p>2. มีความรู้ในหลักการ วิธีการใช้และ บำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการ วิเคราะห์ ถอด/ประกอบ วัดตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ ระบบกันสะเทือนรถยนต์</p>	<p>1. สามารถตรวจสอบและเปลี่ยนชุดกันโคลงและ ลูกหมากได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม</p> <p>2. สามารถตรวจสอบชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตาม คู่มือซ่อม</p> <p>3. สามารถเปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตาม คู่มือซ่อม</p>	

			<p>3. มีความรู้ในการลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ ถอด/ประกอบ ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนระบบ กันสะเทือนรถยนต์</p> <p>4. มีความรู้ในการทดสอบความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อม</p>	<p>4. สามารถทดสอบชุดกันโคลงและลูกหมาก ได้ตาม คู่มือซ่อม</p> <p>5. สามารถปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม</p>
2. งานบริการระบบ บังคับเลี้ยว	2.1 บริการชุด กระปุกพวงมาลัย	ตรวจสอบและซ่อม เปลี่ยนชุดกระปุก พวงมาลัยได้ตาม ข้อกำหนดคู่มือซ่อม	<p>1. มีความรู้ในการใช้ระบบบังคับเลี้ยว</p> <p>2. มีความรู้ในการหลักการ วิธีการใช้และ บำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการ วิเคราะห์ ถอด/ประกอบ วัดตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์</p> <p>3. มีความรู้ในการลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ ถอด/ประกอบ ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนชิ้นส่วน ระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์</p> <p>4. มีความรู้ในการเลือกใช้เครื่องมือในการถอด/ ประกอบ</p> <p>5. มีความรู้ในการตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุด กระปุกพวงมาลัยได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม</p> <p>6. มีความรู้ในการตรวจสอบชุดกระปุก พวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>7. มีความรู้ในการซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุก พวงมาลัยได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>8. มีความรู้ในการทดสอบการทำงานชุดกระปุก พวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม</p>	<p>1. สามารถเตรียมและใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ ถอด/ประกอบ วัดตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนชิ้นส่วน อุปกรณ์ระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามข้อกำหนด</p> <p>2. สามารถทดสอบการทำงานของชิ้นส่วนระบบ บังคับเลี้ยวตามข้อกำหนด</p> <p>3. สามารถใช้เครื่องมือเฉพาะในการถอด/ประกอบ</p> <p>4. สามารถตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุก พวงมาลัยได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม</p> <p>5. สามารถตรวจสอบชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตาม คู่มือซ่อม</p> <p>6. สามารถซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตาม คู่มือซ่อม</p> <p>7. สามารถทดสอบการทำงานชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>8. สามารถปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม</p>

			9. มีความรู้ในการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
	2.2 บริการชุดแร็คแอนด์พีเนียน	ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีเนียนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ในการตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีเนียนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 2. มีความรู้ในการตรวจสอบชุดแร็คแอนด์พีเนียนได้ตามคู่มือซ่อม 3. มีความรู้ในการซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีเนียนได้ตามคู่มือซ่อม 4. สามารถทดสอบการทำงานชุดแร็คแอนด์พีเนียนได้ตามคู่มือซ่อม 5. สามารถปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีเนียนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 2. สามารถตรวจสอบชุดแร็คแอนด์พีเนียนได้ตามคู่มือซ่อม 3. สามารถซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีเนียนได้ตามคู่มือซ่อม 4. สามารถทดสอบการทำงานชุดแร็คแอนด์พีเนียนได้ตามคู่มือซ่อม 5. สามารถปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
3.งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์	3.1 บริการระบบเบรกกลไก (แมคคาณิกส์)	ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกกลไก(แมคคาณิกส์) ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ในการซ่อมระบบเบรกรถยนต์ 2. มีความรู้ในการตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกกลไก (แมคคาณิกส์) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถตรวจสอบระบบเบรกกลไกได้ตามคู่มือซ่อม 2. สามารถซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกกลไกได้ตามคู่มือซ่อม 3. สามารถทดสอบการทำงานระบบเบรกกลไกได้ตามคู่มือซ่อม 4. สามารถปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
	3.2 บริการระบบเบรกกลไก (แมคคาณิกส์)	ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ในการตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถตรวจสอบระบบเบรกไฮดรอลิกส์ได้ตามคู่มือซ่อม 2. สามารถซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ได้ตามคู่มือซ่อม

				<p>3. สามารถทดสอบการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>4. สามารถปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม</p>
	3.2 บริการระบบเบรกนิวแมติกส์	ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกนิวแมติกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. มีความรู้ในการตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกนิวแมติก	<p>1. สามารถตรวจสอบระบบเบรกนิวแมติก ได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>2. สามารถซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกนิวแมติก ได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>3. สามารถทดสอบการทำงานของระบบเบรกนิวแมติก ได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>4. สามารถปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม</p>
4.งานบริการระบบเครื่องล่างแบบพิเศษ	4.1 บริการระบบเบรกนิวแมติก	วิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. มีความรู้ในการซ่อมระบบเครื่องล่างแบบพิเศษ	<p>1. สามารถตรวจสอบความผิดปกติระบบเครื่องล่างด้วยโปรแกรมได้ตาม คู่มือซ่อม</p> <p>2. สามารถซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบเครื่องล่าง ได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>3. สามารถทดสอบการทำงานของระบบเครื่องล่าง ได้ตามคู่มือซ่อม</p> <p>4. สามารถทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด</p> <p>5. สามารถปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม</p>

	4.1 บริการปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ในการวิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 2. มีความรู้ในการปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งได้ตามคู่มือการใช้ 2. สามารถปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการใช้ได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถดูค่ากำหนด (พารามิเตอร์) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถทดสอบการใช้งานของระบบเครื่องล่างได้ตามคู่มือซ่อม
5.งานบริการระบบขับเคลื่อนแบบพิเศษ	5.1 บริการระบบขับเคลื่อนแบบพิเศษ	วิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ในหลักการทำงานของระบบบังคับขับเคลื่อนแบบพิเศษ 2. มีความรู้ในการดูค่ากำหนดพารามิเตอร์ที่ผลต่อการทำงานของระบบบังคับขับเคลื่อนแบบพิเศษ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถเตรียมและใช้เครื่องมือถอด/ประกอบชิ้นส่วนระบบบังคับขับเคลื่อนไฟฟ้าตามข้อกำหนด 2. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัยและปรับแต่งระบบบังคับขับเคลื่อนแบบพิเศษ 3. สามารถวิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 4. สามารถตรวจสอบความผิดปกติระบบกันสะเทือนด้วยโปรแกรมได้ตามคู่มือซ่อม 5. สามารถซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม 6. สามารถทดสอบการทำงานระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม 7. สามารถทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด 8. สามารถปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

	5.2 บริการปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ในการวิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 2. มีความรู้ในการปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 2. สามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งได้ตามคู่มือการใช้ 3. สามารถปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการใช้ได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถดูค่ากำหนด (พารามิเตอร์) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง 5. สามารถทดสอบการใช้งานของระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม 6. สามารถทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามที่กำหนด 7. สามารถปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
6.งานบริการระบบเบรกรถยนต์แบบพิเศษ	6.1 บริการวิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยน	วิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ในการวิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถวิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 2. สามารถตรวจสอบความผิดปกติระบบเบรกด้วยโปรแกรมได้ตามคู่มือซ่อม 3. สามารถซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบเบรกได้ตามคู่มือซ่อม 4. สามารถทดสอบการทำงานระบบเบรกได้ตามคู่มือซ่อม 5. สามารถทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด

				6. สามารถปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
	6.2 บริการวิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยน	ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. มีความรู้ในการปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. สามารถปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม 2. สามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งได้ตามคู่มือการใช้ 3. สามารถปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการใช้ได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถดูค่ากำหนด (พารามิเตอร์) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง 5. สามารถทดสอบการใช้งานของระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม 6. สามารถทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามที่กำหนด 7. สามารถปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

7.งานบริการล้อและยางรถยนต์	7.1 บริการล้อและยางรถยนต์	ตรวจสอบสภาพยางได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.วิธีการและขั้นตอนการบำรุงรักษายางและล้อรถยนต์	-
	7.2 บริการถอด/ใส่ยางได้ตามข้อกำหนด	ถอด/ใส่ยางได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. ถอดใส่ยางได้ตามคู่มือการซ่อม	-
	7.3 บริการถอด/ใส่ยางได้ตามข้อกำหนด	สลับยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.สลับยางถ่วงได้ตามคู่มือซ่อม	1.การใช้เครื่องถ่วงล้อและอ่านผล รวมถึงการตอกยัดตำแหน่งตะกั่ว
	7.4 บริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนด	บริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. ความรู้พื้นฐานเรื่องมุมและองศาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การตั้งศูนย์ล้อ 2. วิธีการใช้เครื่องวัดมุมล้อ เครื่องพิเศษในการถอดประกอบชิ้นส่วนและปรับมุม 3. หน่วยที่ใช้ในการวัดมุมองศาล้อ	1. การใช้เครื่องตั้งศูนย์ล้อรถยนต์และอ่านผล รวมถึงการปรับแต่งได้ตามคู่มือซ่อม

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ (แบบ 1)

รหัส 20101-2003 ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์

ทฤษฎี.....1..... ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ.....6..... ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน.....3..... หน่วยกิต


หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์					
1. งานบริการระบบรองรับ น้ำหนักรถยนต์	-	8	-	-	-	-	8	10	20	8	9
2. งานบริการระบบบังคับ เลี้ยวรถยนต์	-	8	-	-	-	-	8	10	20	6	9
3. งานบริการระบบเบรก รถยนต์	-	24	-	-	-	-	24	20	20	9	9
4. งานบริการล้อและยาง รถยนต์	-	8	-	-	-	-	8	10	20	8	9
5. งานบริการปรับตั้งศูนย์ ล้อรถยนต์	-	8	-	-	-	-	8	10	20	10	9
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (เมื่อเรียนรายวิชานี้สำเร็จแล้วทำอะไรได้)										40	45
รวมทั้งรายวิชา										100	45

หน่วยการเรียนรู้

รหัส 20101-2003 ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์

ทฤษฎี.....1.....ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ.....6.....ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน.....3.....หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1.	งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์	1	6	9
2.	งานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์	1	6	9
3.	งานบริการระบบเบรกรถยนต์	1	6	9
4.	งานบริการล้อและยางรถยนต์	1	6	9
5.	งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์	1	6	9
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	3		3
	รวม	48	0	48

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2003..... ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบรองรับน้ำหนักได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.3.1. ตรวจสอบและเปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-up ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shockupได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-upได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-upได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและเปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.3. ตรวจสอบและเปลี่ยนปีกนกได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.4. ตรวจสอบและเปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบชุดกันโคลงและลูกหมาก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติ

2.2 งานการสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
- 3.2. แบบบันทึกรายการจากการสังเกต

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1. ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ
- 4.2. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่าง หรือ
- 4.3. แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.2 บริการบริการระบบรองรับน้ำหนักตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้

ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 บริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

- 4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ในงานอาชีพ

5. การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5.1. ความพอประมาณ

- ใช้แรงงาน เครื่องมือ และอุปกรณ์งานช่วงล่างอย่างเหมาะสม ไม่เกินความจำเป็น
- เลือกลงมืออะไหล่เฉพาะที่ชำรุดจริง เช่น ลูกหมาก บูช ปีกนก
- ปรับตั้งศูนย์ล้อให้ได้ค่ามาตรฐาน ไม่ปรับเกินความจำเป็น
- ใช้วัสดุและอุปกรณ์ให้คุ้มค่า ลดการสิ้นเปลือง

5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้หลักการการทำงานของระบบช่วงล่างและมุมล้อ (Camber, Caster, Toe) ในการวิเคราะห์ปัญหา
- วิเคราะห์อาการ เช่น รถวิ่งไม่ตรง พวงมาลัยเอียง ยางสึกผิดปกติ
- เลือกรีวิวและปรับตั้งโดยอิงข้อมูลจากเครื่องมือและมาตรฐานรถยนต์
- คำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งานเป็นหลัก

5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- ตรวจสอบสภาพช่วงล่างอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุ
- ตรวจสอบความแน่นของน็อตล้อ ลูกหมาก และระบบบังคับล้อ
- เตรียมพร้อมรับสภาพถนน เช่น ถนนขรุขระ หรือการใช้งานหนัก
- วางแผนป้องกันความเสียหาย เช่น การบำรุงรักษาตามระยะ

5.4 เจือปนไขความรู้

- มีความรู้พื้นฐานด้านงานเครื่องล่างรถยนต์ เช่น
 - ระบบกันสะเทือน (Suspension)
 - ระบบบังคับเลี้ยว (Steering)
 - มุมล้อ (Wheel Alignment)
- สามารถใช้เครื่องมือ เช่น เครื่องตั้งศูนย์ล้อ ได้อย่างถูกต้อง
- นำความรู้ไปวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้จริง

5.5 เจือปนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบในการตรวจสอบ ไม่ทำงานแบบลวก ๆ
- ซื่อสัตย์ ไม่แนะนำให้เปลี่ยนอะไหล่เกินความจำเป็น
- ใฝ่เรียนรู้และพัฒนาทักษะด้านช่างยนต์อย่างต่อเนื่อง
- คำนึงถึงความปลอดภัยของลูกค้าเป็นสำคัญ

5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

ด้านวัตถุ / เศรษฐกิจ

- ใช้อะไหล่และเครื่องมืออย่างคุ้มค่า
- ลดต้นทุนการซ่อมโดยไม่ลดคุณภาพและความปลอดภัย

◆ ด้านสังคม

- ซ่อมรถให้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้รถและผู้อื่นบนท้องถนน
- คำนึงถึงผลกระทบต่อส่วนรวม เช่น อุบัติเหตุจากช่วงล่างชำรุด

◆ ด้านวัฒนธรรม

- ปรับการซ่อมให้เหมาะกับลักษณะการใช้งานของคนในพื้นที่
- เข้าใจวิถีการใช้รถ เช่น รถใช้งานหนัก รถบรรทุก หรือรถชนบท

◆ ด้านสิ่งแวดล้อม

- จัดการของเสีย เช่น น้ำมันเก่า จาระบี และอะไหล่เก่าอย่างถูกวิธี
- ลดของเสียจากการซ่อม และเลือกใช้อะไหล่ที่มีคุณภาพ

5.7 ศาสตร์ด้านการพัฒนา

5.7.1 ศาสตร์สากล

- ใช้มาตรฐานงานซ่อมรถยนต์สากล
- ใช้เครื่องมือทันสมัย เช่น เครื่องตั้งศูนย์ล้อระบบคอมพิวเตอร์
- อ้างอิงค่ามาตรฐานจากผู้ผลิตรถยนต์

5.7.2 ศาสตร์พระราชา

- นำหลัก “พอเพียง” มาใช้ในการซ่อมและบำรุงรักษา
- เน้นความประหยัด เรียบง่าย และใช้งานได้จริง
- มองปัญหาแบบองค์รวมของระบบรถยนต์

5.7.3 ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

- ใช้ประสบการณ์ของช่าง เช่น การฟังเสียง ตรวจอาการด้วยความชำนาญ
- ประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีสมัยใหม่

5.8 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษา (รัชกาลที่ 10)

5.8.1 มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

- เข้าใจบทบาทของช่างยนต์ในการสร้างความปลอดภัยบนท้องถนน
- ใช้ความรู้เพื่อประโยชน์ของสังคม

5.8.2 มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

- ยึดหลักความปลอดภัยและจรรยาบรรณของช่างยนต์
- ทำงานอย่างซื่อสัตย์และถูกต้อง

5.8.3 มีงานทำ มีอาชีพ

- สามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพช่างช่วงล่าง หรือศูนย์บริการรถยนต์
- สร้างรายได้เลี้ยงตนเองและครอบครัว

5.8.4 เป็นพลเมืองที่ดี มีระเบียบวินัย

- มีวินัยในการทำงาน เช่น ตรวจสอบตามขั้นตอน
- รับผิดชอบต่อผลงานและความปลอดภัยของผู้ใช้รถ

5. สาระการเรียนรู้

5.1.1 หลักการในการบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

5.1.2 หลักการทดสอบระบบการทำงานของระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา..งานเครื่องล่างรถยนต์..หน่วยที่.1..เรื่อง.งานบริการระบบรองรับน้ำหนัก.....กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยมีขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

เวลา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	หลักฐานการเรียนรู้	เครื่องมือ/วิธีวัดผล
	ขั้นเตรียมการ 1. ผู้เรียนทำการสืบค้นข้อมูล หน่วยที่ 1 เรื่อง งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ 2. ส่งลิงก์ข้อมูลที่จะสืบค้นในกลุ่ม Line	-ข้อมูลการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต	-ผลการสืบค้นข้อมูล	-แบบประเมินผลงาน
	ขั้นนำ 1.ครูทดสอบความรู้เดิมที่ได้สืบค้น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem base Learning) 2.ครูเชื่อมโยงความรู้ที่สืบค้นเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem base Learning)	ข้อมูลการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต	-คะแนนทดสอบ -บันทึกคะแนนประเมินผลงาน	-แบบทดสอบ -แบบประเมินผลงาน

	3.นักเรียนร่วมแสดงความ คิดเห็นและอภิปรายผล			
	4. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำ แบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์		-คะแนนทดสอบ -บันทึกคะแนน ประเมินผลงาน	แบบทดสอบ
	ขั้นสรุป 1. ผู้เรียนร่วมกันสรุปผลที่ได้ ลงมือปฏิบัติ ประเด็นสงสัยและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายผล 2. ครูสรุปประเด็นที่สำคัญ และเพิ่มเติมข้อมูลที่ขาดหายไป		-บันทึกการสังเกต พฤติกรรม	-แบบสังเกต พฤติกรรม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1. สื่อการสอนแบบ Power point หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องงานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์
7.2 สื่อการสอน วิดีโอ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องงานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์
7.2 สื่อการเรียนการสอนจากของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

- 8.1 หลักฐานความรู้
8.1.1 ใบความรู้หน่วยที่ 1 เรื่องงานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์
8.1.2 แบบทดสอบหน่วยที่ 1 เรื่องงานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์
8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน
8.2.1 ใบงานหน่วยที่ 1 เรื่องงานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์

9. การวัดและประเมินผล

- 9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน
-

- 9.2 ขอบเขตการปฏิบัติงาน
-

- 9.2 วิธีการประเมิน
-

- 9.3 เครื่องมือประเมิน
-

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

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

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

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


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2003..... ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบรองรับน้ำหนักได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1. ตรวจสอบและเปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-up ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shockupได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-upได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-upได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและเปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.3. ตรวจสอบและเปลี่ยนปีกนกได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.4. ตรวจสอบและเปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบชุดกันโคลงและลูกหมาก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติ

2.2 งานการสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

3.1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ

3.2. แบบบันทึกรายการจากการสังเกต

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

4.1. ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ

4.2. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่าง หรือ

4.3. แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.4 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามคู่มือ

3.2 บริการบริการระบบรองรับน้ำหนักตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้

ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 บริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

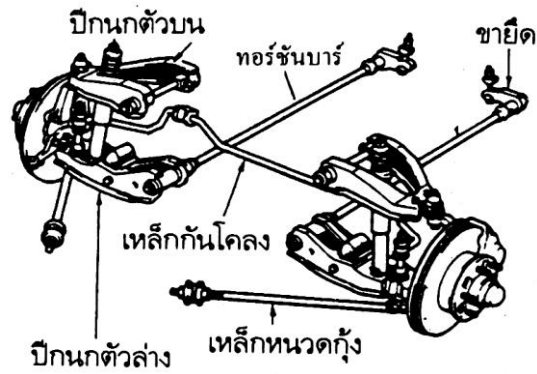
4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสภาพระบบระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ในงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

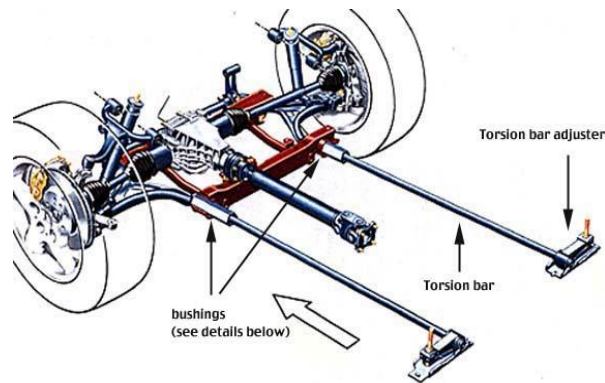
1.1 ระบบรองรับน้ำหนักแบบปีกนกคู่ทอร์ชันบาร์

1.1.1 ท่อชันบาร์ (Torsion bar)

มีรถยนต์หลายรุ่นได้นำเอาทอร์ชันบาร์มาใช้แทนแหนบและสปริงชุด ทั้งล้อหน้าและล้อหลัง โดยเฉพาะในล้อหน้าจะเห็นได้ในรถกระบะ ระบบกันสะเทือนรูปแบบนี้จะมีทอร์ชันบาร์สองท่อน (ของล้อหน้าซ้ายและล้อหน้าขวา) ติดตั้งตามยาวของโครงรถข้างละท่อน ที่ปลายด้านหน้ายึดติดกับปีกนกลาง ปลายด้านหลังยึดติดกับซับเฟรม ซึ่งสามารถปรับแต่งความตึงของทอร์ชันบาร์ได้ น้ำหนักของรถจะทำให้ทอร์ชันบาร์บิดตัวไปเหมือนกับสปริงชุด จะยุบตัวหรือบิดตัวมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับน้ำหนักรถ การบิดตัวดังกล่าวจะทำให้เกิดผลของความเป็นสปริง เช่นเดียวกับสปริงรูปแบบอื่นๆ

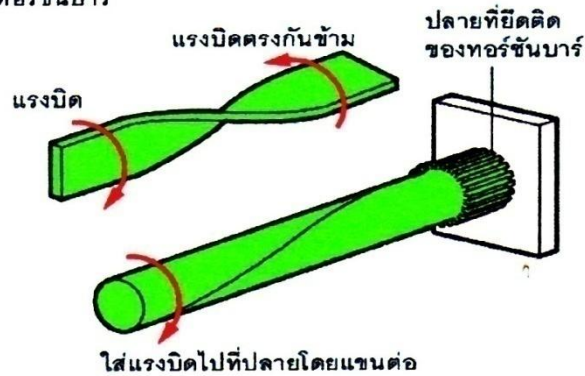


รูปที่ 1.1 แสดงลักษณะส่วนประกอบของระบบรองรับน้ำหนักปีกนกคู่ทอร์ชันบาร์แบบทอร์ชันบาร์ยึดกับปีกนกตัวบน



รูปที่ 1.2 แสดงลักษณะส่วนประกอบของระบบรองรับน้ำหนักปีกนกคู่ทอร์ชันบาร์แบบทอร์ชันบาร์ยึดกับปีกนกตัวล่าง

4. สปริงทอร์ชันบาร์



รูปที่ 1.3 แสดงลักษณะการทำงานของทอร์ชันบาร์

การทำงานของทอร์ชันบาร์สปริงของทอร์ชันบาร์เป็นสปริงเหล็กที่ใช้ความยืดหยุ่นของเหล็กบิดต้านทานการบิดตัวด้านหนึ่งของทอร์ชันบาร์จะยึดอยู่กับโครงรถหรือโครงสร้างของตัวถัง และอีกด้านหนึ่งยึดกับชิ้นส่วนที่ต้องรับแรงบิด เช่น ปีกนก หรือ ปีกนกล่าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการออกแบบ ทอร์ชันบาร์รองรับน้ำหนักโดยการบิดตัวไปมาต้านกับแรงบิด

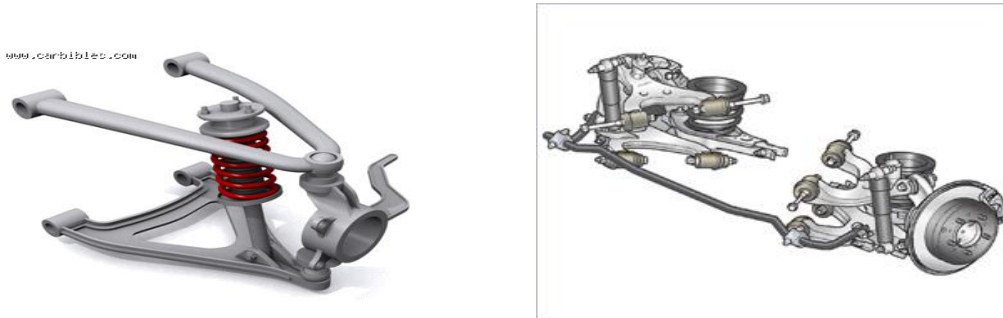
คุณสมบัติของทอร์ชันบาร์มีดังนี้

1. รับแรงได้มากกว่าสปริงชนิดอื่น
2. การจัดวาง หรือการติดตั้งกระทำได้ง่าย
3. ไม่สามารถควบคุมการสั่นได้ จึงนิยมติดตั้งคู่กับโช้กอัพ

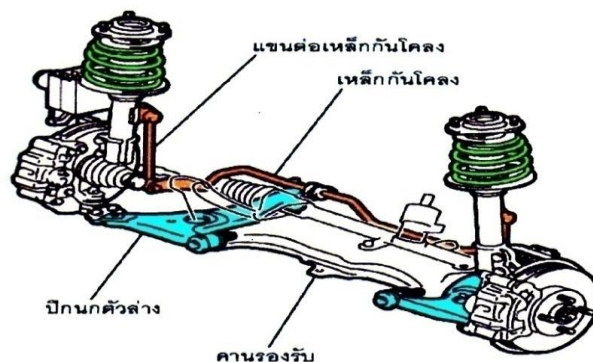
ปีกนก (Wishbone suspension)

การออกแบบแตกต่างกันไป เช่น ปีกนกบนและปีกนกล่างยาวไม่เท่ากันแต่ขนานกัน, ปีกนกบนและปีกนกล่างยาวไม่เท่ากันและไม่ขนานกัน ระบบรองรับน้ำหนักประเภทนี้ได้รับความนิยมค่อนข้างแพร่หลาย ปัจจุบันสามารถออกแบบให้แข็งแรงมากพอ และใช้อะลูมิเนียมที่มีน้ำหนักเบา แทนโครงสร้างเดิมที่เป็นเหล็ก จึงไม่แปลก นอกจากในรถยนต์นั่งแล้ว รถ Off-road หลายรุ่นก็ใช้ระบบกันสะเทือนรูปแบบนี้ด้วย เซมิเทรลิ่งอาร์ม (Semi trailing arm)

1.1.2 แขนเต้น (Trailing arm) อาจมีอยู่ 2 แขน หรือแขนเดียวก็ได้ ถ้าเป็นแขนเดียวจะเรียกว่า เซมิเทรลิ่งอาร์ม (Semi trailing arm) ถูกออกแบบให้ใช้ในล้อหลัง แขนเต้นมีใช้ทั้งแบบจุดหมุนอยู่ตามแนวยาวและจุดหมุนอยู่ตามแนวขวางกับตัวรถ ปัจจุบันมีให้เห็นมากในรถ MPV ที่ใช้ระบบขับเคลื่อนล้อหน้า จุดเด่น คือ มีชิ้นส่วนในการเคลื่อนที่น้อย ห้องโดยสารจึงออกแบบได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้นแม็คเฟอร์สันสตรัท (MacPherson strut)



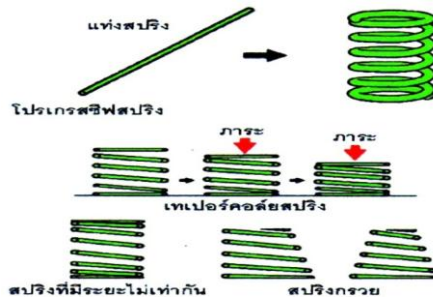
รูปที่ 1.4 แสดงลักษณะระบบรองรับน้ำหนักแบบปีกนกคู่



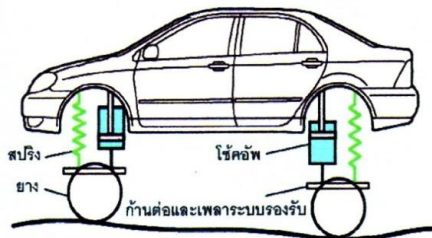
รูปที่ 1.5 แสดงลักษณะส่วนประกอบระบบรองรับน้ำหนักแม็คเฟอร์สันสตรัท

ระบบรองรับหน้าแบบอิสระโดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ แบบแมคเฟอร์สันสตรัท และแบบปีกนกคู่แบบแมคเฟอร์สันสตรัทระบบรองรับแบบแมคเฟอร์สันสตรัทนี้ใช้กันอย่างกว้างขวางเป็นส่วนมาก สำหรับระบบรองรับหน้าของรถยนต์ขนาดเล็กและขนาดกลางระบบรองรับแบบแมคเฟอร์สันสตรัท ประกอบไปด้วย ปีกนกกลาง เหล็กหนวดกึ่ง เหล็กกันโคลง และชุดสตรัท

- ด้านหนึ่งของปีกนกกลางติดอยู่กับคานหน้าด้วยบูชยางและสามารถเคลื่อนได้อิสระขึ้นและลงปลายอีกด้านหนึ่งยึดกับแกนบังคับเลี้ยวด้วยลูกหมาก
- เหล็กหนวดกึ่งทำหน้าที่ต้านทานแรงที่กระทำจากล้อในทิศทางแนวตามยาว ปลายข้างหนึ่งติดแน่นอยู่กับปีกนกกลาง และปลายอีกด้านหนึ่งอยู่กับที่ยึดเหล็กหนวดกึ่ง พร้อมกับยางรองเชื่อมอยู่กับคานหน้า
- เหล็กกันโคลงช่วยรักษาระดับของรถยนต์ขณะเลี้ยวทำมุมและให้คุณสมบัติในการยึดเกาะถนน ปลายทั้งสองของมันติดอยู่กับปีกนกตัวล่างพร้อมบูชยาง และแขนต่อและที่จุดตรงกลางทั้งสองติดอยู่กับตัวถังพร้อมกับบูชยาง
- คอล์สปริงติดตั้งอยู่บนชุดสตรัท และช็อคแอบซอร์บเบอร์ก็ประกอบอยู่ในชุดสตรัทด้วย งานระบบรองรับน้ำหนักแม็กเฟอร์สันสตรัท



รูปที่ 1.6 แสดงลักษณะการทำงานของคอยล์สปริง



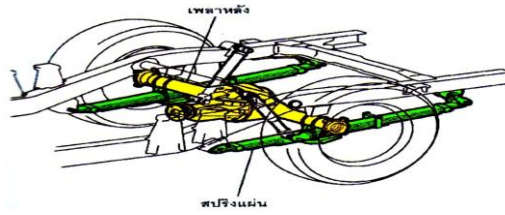
รูปที่ 1.7 แสดงลักษณะการทำงานร่วมกันระหว่างโช้คอัพกับสปริง

การทำงานของคอยล์สปริงคู่กับโช้คอัพขณะมีน้ำหนักบรรทุก เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกทุกคอยล์สปริงจะยุบตัวสั้นลงตามแรงกดของน้ำหนักบรรทุก และโช้คอัพจะช่วยให้ออยล์สปริงยุบตัวลงช้า ๆ ทำให้ระบบรองรับน้ำหนักมีมวลและไม่เกิดแรงสั่นสะเทือนมาก

การการทำงานของคอยล์สปริงคู่กับโช้คอัพขณะไม่มีน้ำหนักบรรทุก เมื่อไม่มีน้ำหนักบรรทุกคอยล์สปริงจะยืดตัวออกตามภาระของน้ำหนัก และโช้คอัพจะช่วยทำให้ออยล์สปริงยืดตัวออกอย่างช้า ๆ ทำให้ระบบรองรับน้ำหนักมีมวลและไม่เกิดแรงสั่นสะเทือนมาก

ระบบรองรับน้ำหนักล้อหลัง

ระบบกันสะเทือนหรือระบบรองรับน้ำหนักซึ่งพวกเรานิยมเรียกว่า " ช่วงล่าง " ลดอาการสั่นสะเทือนอันเกิดจากการกลิ้งของล้อสัมผัสกับพื้นผิวถนน "แต่ระบบกันสะเทือนก็ยังมีหน้าที่แฝงอีกหลายข้อช่วยให้การบังคับควบคุมรถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ



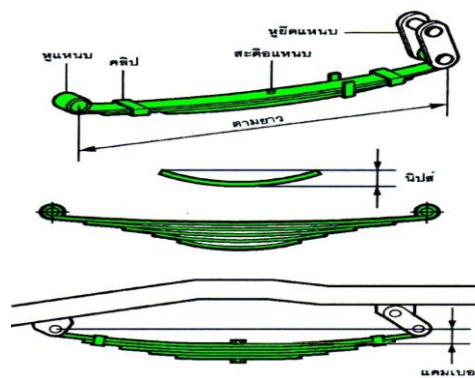
รูปที่ 1.8 แสดงลักษณะโครงสร้างระบบรองรับน้ำหนักแบบคู่ขนาน

1.2 ระบบรองรับน้ำหนักแบบคู่ขนาน

ระบบรองรับน้ำหนักแบบคู่ขนานเป็นระบบรองรับน้ำหนักแบบคานแข็งอีกแบบหนึ่งที่ยอมรับใช้กับระบบรองรับน้ำหนักของรถยนต์ที่มีความเหมาะสมกับรถยนต์ที่ใช้สำหรับบรรทุกน้ำหนัก เช่น ระบบรองรับน้ำหนักของรถบรรทุกด้านหน้าและด้านหลัง รถกระบะ ด้านหลัง เป็นต้น โดยที่สปริงแหนบคู่ขนานนี้จะรองรับของชุดเพลาลังทั้งหมดซึ่งรวมถึงเฟืองท้าย เพลาข้าง และคูล้อรวมเอาไว้เป็นหน่วยเดียวกัน ซึ่งชุดเพลานี้จะต่อกับชุดเพลากลางและยึดกับโครงรถ แหนบจะรองรับน้ำหนักโดยการโค้งตัวและงอตัว ซึ่งถ้าไม่มีน้ำหนักบรรทุกแหนบจะอยู่ในลักษณะโค้งตัวและเมื่อน้ำหนักบรรทุกแหนบจะค่อย ๆ งอตัวเปลี่ยนเป็นเส้นตรง โครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักแบบคู่ขนาน แหนบจะรองรับชุดเพลาท้ายเอาไว้ปลายของแหนบ

แต่ละข้างตัวที่สุดจะถูกเจาะรูไว้เรียกว่าหูแหนบใช้สำหรับยึดชุดแหนบเข้ากับโครงรถผ่านบุชยาง ด้านหน้าของแหนบจะยึดกับโครงรถ ด้านหลังของแหนบจะยึดกับโครงรถโดยมีโถงตรงเป็นตัวเชื่อมระหว่างหูแหนบกับโครงรถ เมื่อแหนบได้รับน้ำหนักจะเปลี่ยนแปลงเป็นเส้นตรงตามน้ำหนักที่ได้รับ โถงตรงจะทำหน้าที่เป็นจุดหมุนเพื่อให้แหนบเปลี่ยนแปลงความสั้น - ยาว ได้อย่างอิสระ

แหนบทำจากเหล็กสปริงโดยนำเอาหลาย ๆ แผ่นมาวางซ้อนกัน เรียกว่า “แหนบ” แหนบ 1 ชุด เกิดจากการเรียงแหนบแผ่นที่สั้นที่สุดไว้ด้านล่างและแผ่นที่มีความยาวเพิ่มมากขึ้นวางซ้อนกันด้านบน จนกระทั่งแหนบแผ่นที่ยาวที่สุดอยู่ด้านบน ซึ่งแหนบทุกแผ่นจะเจาะรูไว้ตรงกลางและยึดด้วยสเดือแหนบเพื่อป้องกันไม่ให้แผ่นแหนบหลุดออกจากกัน แหนบจำนวน 1 ชุด จะมีคลิปียึดด้านหน้าและด้านหลัง ความยาวของแหนบจะมีผลต่อการรับน้ำหนัก นั่นคือ แหนบที่มีความยาวมากจะมีความอ่อนมากและรับน้ำหนักได้น้อย แหนบที่สั้นและมีจำนวนหลาย ๆ แผ่น จะแข็งมากและรับน้ำหนักได้มาก

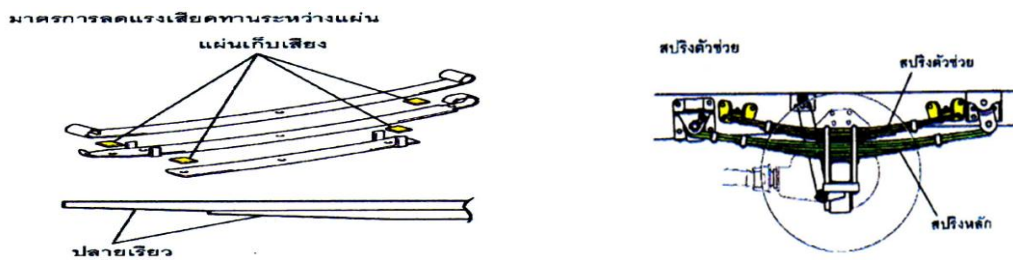


รูปที่ 1.9 แสดงลักษณะชิ้นส่วนของระบบรองรับน้ำหนักแบบคู่ขนาน

ระบบรองรับน้ำหนักแบบคู่ขนาน ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น แผ่นแหนบ โถงตรง สเดือแหนบ แผ่นเก็บเสียง โบลต์ยู คลิป บูช และเบ้ารองแหนบซึ่งมีหน้าที่ดังนี้

1. แผ่นแหนบ ทำหน้าที่ รองรับน้ำหนักโครงรถ น้ำหนักบรรทุก แรงที่เกิดขึ้นในแนวตั้ง แรงที่เกิดจากการเบรก และแรงที่เกิดขึ้นจากการขับเคลื่อน

2. โตงเตง ทำหน้าที่ เป็นจุดหมุนเพื่อให้แหนบสามารถเปลี่ยนแปลงการสั้น – ยาว ได้อย่างอิสระ
เมื่อน้ำหนักบรรทุกทุกและไม่มีน้ำหนักบรรทุก
3. สะดือแหนบ ทำหน้าที่ เป็นโบลต์ยึดแหนบแต่ละแผ่นให้เป็นชุดเดียวกันเพื่อไม่ให้แผ่นแหนบหลุด
ออกจากกัน หรือเคลื่อนที่ไปด้านข้าง
4. แผ่นเก็บเสียง จะติดตั้งระหว่างแผ่นแหนบแต่ละแผ่น ทำหน้าที่ ลดเสียงดังที่เกิดจากแผ่นแหนบ
แต่ละแผ่นที่สัมผัสหรือแยกออกจากกันขณะที่มีการโค้งตัวหรืองอตัวอย่างรวดเร็ว
5. โบลต์ตัวยู ทำหน้าที่ ยึดชุดแหนบเข้ากับเพลลาข้างเพื่อป้องกันไม่ให้แหนบเกิดการเคลื่อนที่ไป
ด้านข้างหรือด้านหน้า – หลัง
6. คลิป ทำหน้าที่ เป็นปลอกรัดแผ่นแหนบแต่ละแผ่นเข้าด้วยกันป้องกันไม่ให้แผ่นแหนบเคลื่อนที่
ไปด้านข้าง
7. บุช จะติดตั้งที่หูแหนบด้านหน้าและหูแหนบด้านหลัง ทำหน้าที่ ลดเสียงดังที่เกิดขึ้นจากการ
เคลื่อนที่ของแหนบในขณะที่โค้งตัวและงอตัว และลดการสึกหรอที่เกิดขึ้นจากการเสียดสีระหว่างชิ้นส่วนคือ หู
แหนบด้านหน้ากับสลักหูแหนบ หูแหนบด้านหลังกับโตงเตง
8. เบ้ารองแหนบ ทำหน้าที่ เป็นแผ่นรองแหนบเพื่อให้แหนบยึดกับเพลลาข้างได้แน่นมากยิ่งขึ้น และ
เป็นจุดยึดของหูโช้กด้านล่าง
9. โช้กอัพ ทำหน้าที่ ดูดซับการสั่นสะเทือนของแหนบให้มีการเด่นอย่างช้า ๆ เพื่อให้รถยนต์มีความ
นุ่มนวลในการขับขี่ยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.10 แสดงลักษณะหลักการทำงานของแหนบคู่ขนาน

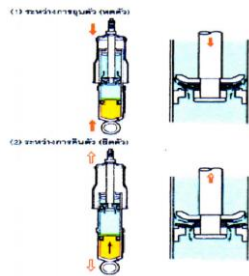
การทำงานของแหนบ แหนบจะทำงานโดยการโค้งตัวและงอตัว แหนบจะโค้งตัวมากเมื่อน้ำหนัก
บรรทุกน้อย แหนบจะเป็นเส้นตรงมากเมื่อน้ำหนักบรรทุกมาก แหนบจะสามารถเปลี่ยนแปลงระยะความสั้นยาว
ได้อย่างอิสระโดยมีโตงเตงเป็นจุดหมุน

1.3 วัตถุประสงค์ของความโค้งแหนบ

1. เมื่อแหนบเกิดการยึดหยุ่น ความโค้งจะเป็นเหตุให้แหนบแต่ละแผ่นขัดสีซึ่งกันและกันความฝืดที่
เกิดจากการขัดสีจะสลายการเด่นของแหนบอย่างรวดเร็ว ความฝืดนี้เรียกว่า “ความฝืดระหว่างแผ่นแหนบ” ซึ่งเป็น
คุณสมบัติที่สำคัญของแผ่นแหนบ เพราะเป็นตัวป้องกันความยึดหยุ่นได้โดยง่ายของแหนบ ดังนั้นแหนบจึงใช้ควบคู่
กับโช้กอัพ
2. เมื่อแหนบเกิดการดุ้งขึ้น ความโค้งจะเป็นตัวป้องกันการเกิดช่องว่างระหว่างแผ่นแต่ละแผ่น
ดังนั้นจึงป้องกันฝุ่นและทรายแทรกเข้าไประหว่างแผ่นแหนบ ซึ่งจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการสึกหรอ

แหวนในรถยนต์ทั่วไปจะมีการบรรจุทุกน้ำหนักรวมกันไม่แน่นอน จึงมีการใช้แหวนช่วยในการติดตั้งร่วมกับแหวนหลัก เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกน้อยแหวนหลักจะทำงานเพียงอย่างเดียว แต่เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกมากแหวนหลักและแหวนช่วยจะทำงานร่วมกัน แหวนมีคุณสมบัติดังนี้

1. รับแรงทั้งแนวตรงและแนวตั้งได้จึงไม่จำเป็นต้องมีเหล็กหนวดกึ่ง
2. ควบคุมการเดินของตัวแหวนเอง โดยความฝืดระหว่างแผ่นแหวน
3. มีอายุการใช้งานที่ยาวนานและบรรจุทุกหนักได้อย่างต่อเนื่อง
4. มีความคงทนสูง

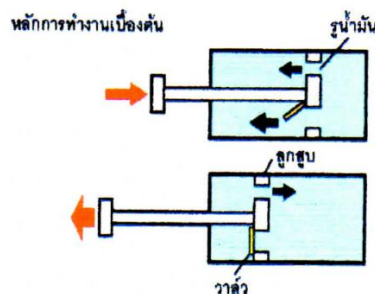


รูปที่ 1.11 แสดงลักษณะการทำงานของโช้กอัพ

โช้กอัพ ทำหน้าที่ ดูดซับการสั่นสะเทือนของแหวนให้มีการเดินอย่างช้า ๆ เพื่อให้รถยนต์มีความนิ่มนวลในการขับขี่มากยิ่งขึ้น

หลักการทำงานของโช้กอัพ โช้กอัพออกแบบให้ใช้งานอยู่ในรถยนต์ซึ่งภายในอาจบรรจุด้วยน้ำมันหรือแก๊สเป็นตัวกลางในการทำงาน แรงต้านจากการสั่นสะเทือนเกิดขึ้นจากความต้านทานการไหลของน้ำมันหรือแก๊สผ่านรูเล็ก ๆ ของลูกสูบ เรียกว่า รูรีด โดยการเคลื่อนที่ของลูกสูบ แรงสั่นสะเทือนหรือแรงหน่วงที่จะต้านการเคลื่อนที่และการสั่นอย่างรวดเร็วของตัวรถในเวลาเดียวกัน จะทำให้เกิดการกระตุกกระแทกเนื่องจากผลของแรงต้าน ที่การกระแทกจะเป็นผลโดยตรงกับแรงต้าน แต่แรงต้านจะแปรเปลี่ยนไปตามความเร็วของลูกสูบโช้กอัพเพื่อสลายการสั่นสะเทือน

ความจำเป็นที่ต้องใช้โช้กอัพ เมื่อรถยนต์ได้รับแรงสั่นสะเทือนจากพื้นผิวถนน สปริงรองรับน้ำหนักจะหดและขยายตัวเพื่อสลายแรงสั่นสะเทือนนี้ อย่างไรก็ตามสปริงมีคุณสมบัติในการเดินอย่างต่อเนื่อง และต้องใช้เวลาานานกว่าจะหยุด ทำให้การขับขี่ไม่สะดวกสบาย จึงออกแบบให้โช้กอัพ การใช้โช้กอัพไม่เพียงจะทำให้การขับขี่สะดวกสบายขึ้นเท่านั้น ยังช่วยทำให้คุณสมบัติในการเกาะถนนได้ดียิ่งขึ้น และทำให้เสถียรภาพในการบังคับเลี้ยวดีขึ้นด้วย



รูปที่ 1.12 แสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกสูบภายในกระบอกโช้กอัพประเภทของโช้กอัพจำแนกได้ดังนี้

1. โฉก้อพทำงาน 2 ทาง โฉก้อพแบบนี้มีแรงต้านเกิดขึ้นทั้งเมื่อโฉก้อพยึดตัวและเมื่อถูกกด ปัจจุบันโฉก้อพแบบนี้นิยมใช้กับรถยนต์ทั่วไป
2. โฉก้อพกระบอกคู่ จะแบ่งออกเป็นห้องทำงานกระบอกตัวใน และห้องสำรองน้ำมันกระบอกตัวนอก
3. โฉก้อพกระบอกเดี่ยว มีกระบอกสูบเพียงกระบอกเดียว ไม่มีห้องสำรองน้ำมันเหมือนดชักอพกระบอกคู่
4. โฉก้อพน้ำมัน คือ โฉก้อพที่ใช้ น้ำมันบรรจุอยู่ในกระบอกสูบ เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลัง การเคลื่อนที่ของลูกสูบที่เกิดจากการสันสะเทือน
5. โฉก้อพแก๊ส คือ โฉก้อพที่ใช้แก๊สบรรจุอยู่ในกระบอกสูบ เป็นตัวกลางในการทำงานแก๊สที่ใช้บรรจุในโฉก้อพ คือ แก๊สไนโตรเจน ซึ่งมีทั้งแบบความดันต่ำ (10 – 15 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ความดันสูง (20 – 30 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. ระบบรองรับน้ำหนักปีกนกคู่ทอร์ชันบาร์ใช้ชิ้นส่วนใดรองรับน้ำหนัก
 - ก. ปีกนก เหล็กกันโคลง
 - ข. เหล็กหนวดกุ้ง เหล็กกันโคลง
 - ค. เหล็กกันโคลง ทอร์ชันบาร์
 - ง. ปีกนก ทอร์ชันบาร์
2. ชิ้นส่วนใดที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบรองรับน้ำหนักปีกนกคู่ทอร์ชันบาร์
 - ก. โฉก้อพ
 - ข. แหนบ
 - ค. ปีกนกตัวล่าง
 - ง. เหล็กหนวดกุ้ง
3. ทอร์ชันบาร์ทำงานในลักษณะใด
 - ก. ยึดตัวและยึดตัว
 - ข. เปลี่ยนแปลงความสั้นยาว
 - ค. บิดตัวและคืนตัวกลับ
 - ง. โค้งตัวและงอตัว
4. โฉก้อพทำหน้าที่
 - ก. รองรับน้ำหนักบรรทุก
 - ข. รองรับน้ำหนักตัวถัง
 - ค. จำกัดอาการเต้นของสปริง
 - ง. สะสมน้ำหนักให้คอยล์สปริง
5. เหล็กกันโคลงจะทำงานขณะที่รถยนต์อยู่ในสภาพอย่างไร
 - ก. เคลื่อนที่ขึ้นทางชัน
 - ข. เคลื่อนที่ลงทางชัน
 - ค. เคลื่อนที่เข้าทางโค้ง
 - ง. เคลื่อนที่บนทางตรง

6. เมื่อน้ำหนักบรรทุกมากคอยล์สปริงจะอยู่ในสภาพอย่างไร
- ก. ยืดตัวออก
 - ข. บิดตัวไปมา
 - ค. เคลื่อนที่ไปด้านข้าง
 - ง. ยุบตัวลง
7. แหนบทำหน้าที่รองรับน้ำหนักโดยวิธีใด
- ก. การเปลี่ยนแปลงความสั้นยาว
 - ข. การยุบตัวและยืดตัว
 - ค. การบิดตัวไปมา
 - ง. การโค้งตัวและงอตัว
8. ชิ้นส่วนใดที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบรองรับน้ำหนักหน้าคู่ขนาน
- ก. โช้กอัพ
 - ข. แผ่นแหนบ
 - ค. ทอร์ชั่นบาร์
 - ง. โตงเตง
9. แหนบทุกแผ่นจะถูกเจาะรูและยึดด้วยชิ้นส่วนใด
- ก. สะตือแหนบ
 - ข. โตงเตง
 - ค. ปลอกัดแหนบ
 - ง. สลักยึดหูแหนบ
10. เมื่อน้ำหนักบรรทุกมากแหนบจะมีลักษณะอย่างไร
- ก. โค้งตัวมาก
 - ข. เป็นเส้นตรงมาก
 - ค. สั่นมาก
 - ง. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง


7. เอกสารอ้างอิง (ชิ้นหน้าใหม่)

หนังสืองานเครื่องล่างรถยนต์ (20101-2003) ศูนย์หนังสือเอ็มพันธ์

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. ระบบรองรับน้ำหนักปีกนกคู่ทอร์ชันบาร์ใช้ชิ้นส่วนใดรองรับน้ำหนัก
 - ก. ปีกนก เหล็กกันโคลง
 - ข. เหล็กหนวดกึ่ง เหล็กกันโคลง
 - ค. เหล็กกันโคลง ทอร์ชันบาร์
 - ง. ปีกนก ทอร์ชันบาร์
2. ชิ้นส่วนใดที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบรองรับน้ำหนักปีกนกคู่ทอร์ชันบาร์
 - ก. โช้กอัพ
 - ข. แหนบ
 - ค. ปีกนกตัวล่าง
 - ง. เหล็กหนวดกึ่ง
3. ทอร์ชันบาร์ทำงานในลักษณะใด
 - ก. ยุบตัวและยืดตัว
 - ข. เปลี่ยนแปลงความสั้นยาว
 - ค. บิดตัวและคืนตัวกลับ
 - ง. โค้งตัวและงอตัว
4. โช้กอัพทำหน้าที่
 - ก. รองรับน้ำหนักบรรทุก
 - ข. รองรับน้ำหนักตัวถัง
 - ค. จำกัดอาการเต้นของสปริง
 - ง. สะสมน้ำหนักให้คอยล์สปริง
5. เหล็กกันโคลงจะทำงานขณะที่รถยนต์อยู่ในสภาพอย่างไร
 - ก. เคลื่อนที่ขึ้นทางชัน
 - ข. เคลื่อนที่ลงทางชัน
 - ค. เคลื่อนที่เข้าทางโค้ง
 - ง. เคลื่อนที่บนทางตรง
6. เมื่อน้ำหนักบรรทุกมากคอยล์สปริงจะอยู่ในสภาพอย่างไร
 - ก. ยืดตัวออก
 - ข. บิดตัวไปมา
 - ค. เคลื่อนที่ไปด้านข้าง
 - ง. ยุบตัวลง
7. แหนบทำหน้าที่รองรับน้ำหนักโดยวิธีใด
 - ก. การเปลี่ยนแปลงความสั้นยาว
 - ข. การยุบตัวและยืดตัว
 - ค. การบิดตัวไปมา
 - ง. การโค้งตัวและงอตัว

8. ชิ้นส่วนใดที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบรองรับน้ำหนักหน้าคู่ขนาน
- ก. โช้กอัพ
 - ข. แผ่นแหนบ
 - ค. ทอร์ชันบาร์
 - ง. โตงเตง
9. แหนบทุกแผ่นจะถูกเจาะรูและยึดด้วยชิ้นส่วนใด
- ก. สะตือแหนบ
 - ข. โตงเตง
 - ค. ปลอกัรัดแหนบ
 - ง. สลักยึดหูแหนบ
10. เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกมากแหนบจะมีลักษณะอย่างไร
- ก. โค้งตัวมาก
 - ข. เป็นเส้นตรงมาก
 - ค. สั่นมาก
 - ง. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

	ใบกิจกรรม ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบรองรับน้ำหนักได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

2.3.1. ตรวจสอบและเปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-up ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shockup ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-up ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-up ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและเปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.3. ตรวจสอบและเปลี่ยนปีกนกได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.4. ตรวจสอบและเปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบชุดกันโคลงและลูกหมาก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติ

2.2 งานการสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

3.1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ

3.2. แบบบันทึกรายการจากการสังเกต

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

4.1. ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ

4.2. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่าง หรือ

4.3. แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามคู่มือ

3.2 บริการบริการระบบรองรับน้ำหนักตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้

ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 บริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบรองรับน้ำหนัก

รถยนต์ในงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดประแจรวม 1 ชุด

5.2 ชุดบล็อก 1 ชุด

5.3 ลิฟท์ยกรถ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ผู้เรียนทำการสืบค้นข้อมูลหน่วยที่ 1 เรื่อง งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์

2. ส่งลิงก์ข้อมูลที่จะสืบค้นในกลุ่ม Line

7. สรุปและอภิปราย


หน่วยการเรียนรู้งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ เป็นเนื้อหาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างและการทำงานของช่วงล่างรถยนต์ รวมถึงสามารถตรวจสอบ ซ่อมบำรุง และวิเคราะห์อาการเสียได้อย่างถูกต้อง โดยผลการเรียนรู้พบว่าผู้เรียนมีทักษะปฏิบัติที่ดีและเข้าใจหลักการพื้นฐาน อย่างไรก็ตาม ยังควรพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงลึกและการประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับงานจริงในอุตสาหกรรมยานยนต์

8. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

9. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชาการเครื่องล่างรถยนต์

	ใบงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบรองรับน้ำหนักได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1. ตรวจสอบและเปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-up ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shockupได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-upได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-upได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและเปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.3. ตรวจสอบและเปลี่ยนปีกนกได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.4. ตรวจสอบและเปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบชุดกันโคลงและลูกหมาก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติ

2.2 งานการสัมภาษณ์

- 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 3.1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
 - 3.2. แบบบันทึกรายการจากการสังเกต
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
 - 4.1. ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ
 - 4.2. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่าง หรือ
 - 4.3. แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์
- 2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.2 บริการบริการระบบรองรับน้ำหนักตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้

ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 บริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.3.1 แสดงพฤติกรรมการปฏิบัติงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

- 4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์

ในงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดประแจรวม 1 ชุด
- 5.2 ชุดบล็อก 1 ชุด
- 5.3 ลิฟท์ยกรถ


6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
- 7.2 ตรวจสอบและทดสอบระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

8. สรุปและวิจารณ์ผล

หน่วยการเรียนรู้งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ เป็นเนื้อหาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างและการทำงานของช่วงล่างรถยนต์ รวมถึงสามารถตรวจสอบ ซ่อมบำรุง และวิเคราะห์อาการเสียได้อย่างถูกต้อง โดยผลการเรียนรู้พบว่าผู้เรียนมีทักษะปฏิบัติที่ดีและเข้าใจหลักการพื้นฐาน อย่างไรก็ตาม ยังควรพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงลึกและการประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับงานจริงในอุตสาหกรรมยานยนต์

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบรองรับน้ำหนักได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1. ตรวจสอบและเปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-up ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shockupได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-upได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบชุดแมคเฟอร์สันสตรัท/Shock-upได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและเปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบทอร์ชั่นบาร์/แหนบ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.3. ตรวจสอบและเปลี่ยนปีกนกได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบปีกนก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.4. ตรวจสอบและเปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 เปลี่ยนชุดกันโคลงและลูกหมากได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบชุดกันโคลงและลูกหมาก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติ

2.2 งานการสัมภาษณ์

- 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 3.1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
 - 3.2. แบบบันทึกรายการจากการสังเกต
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
 - 4.1. ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ
 - 4.2. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่าง หรือ
 - 4.3. แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์
- 2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.2 บริการบริการระบบรองรับน้ำหนักตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้

ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 บริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

- 4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ในงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ
1. เครื่องมือเบื้องต้น	
2. แม่แรงไฮดรอลิก	
3. ขาดั่งจำนวน 4 ขา	
4. เหล็กหนูล้อ	
5. ประแจขันนอตล้อ	
6. ซีแคลมป์	
7. ประแจกระบอกลูก	

6. กำหนดเวลาส่งงาน หลังการการสอนเสร็จสิ้น

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอภัยมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
 สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :


4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน:

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2003..... ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบบังคับเลี้ยว	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการระบบบังคับเลี้ยว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....
- 2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบบังคับเลี้ยว.....
- 2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบรองรับน้ำหนักได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1. ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีนีเยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 2.1 ตรวจสอบชุดแร็คแอนด์พีนีเยนได้ตามคู่มือซ่อม
- 2.2 ซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีนีเยน ได้ตามคู่มือซ่อม
- 2.3 ทดสอบการทำงานชุดแร็คแอนด์พีนีเยน ได้ตามคู่มือซ่อม
- 2.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
- 2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 การสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
- 3.2 แบบบันทึกการรายงานจากการสังเกต

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่างหรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลผลความรู้เกี่ยวกับงานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.2 บริการงานบริการระบบบังคับเลี้ยวตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบบังคับลิ้วรยยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 การบริการระบบบังคับลิ้วรยยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบบังคับลิ้วรยยนต์ในงานอาชีพ

5. สาระการเรียนรู้

5.1.1 หลักการถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบระบบบังคับลิ้วรยยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

5.1.2 หลักการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบบังคับลิ้วรยยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา..งานเครื่องล่างรถรถยนต์..หน่วยที่.2..เรื่อง.งานบริการระบบบังคับลิ้วรยยนต์ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยมีขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

เวลา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	หลักฐานการเรียนรู้	เครื่องมือ/วิธีวัดผล
	ขั้นเตรียมการ 1. ผู้เรียนทำการสืบค้นข้อมูลหน่วยที่ 2 เรื่อง งานบริการระบบบังคับลิ้วรยยนต์ 2. ส่งลิงก์ข้อมูลที่จะสืบค้นในกลุ่ม Line	-ข้อมูลการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต	-ผลการสืบค้นข้อมูล	-แบบประเมินผลงาน
	ขั้นนำ 1.ครูทดสอบความรู้เดิมที่ได้สืบค้น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem base Learning) 2.ครูเชื่อมโยงความรู้ที่สืบค้นเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem base Learning) 3.นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นและอภิปรายผล	ข้อมูลการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต	-คะแนนทดสอบ -บันทึกคะแนนประเมินผลงาน	-แบบทดสอบ -แบบประเมินผลงาน
	4. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง		-คะแนนทดสอบ	แบบทดสอบ

	งานบริการระบบบังคับับเลี้ยว รถยนต์		-บันทึกคะแนน ประเมินผลงาน	
	ขั้นสรุป 1. ผู้เรียนร่วมกันสรุปผลที่ได้ ลงมือปฏิบัติ ประเด็นสงสัยและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายผล 2. ครูสรุปประเด็นที่สำคัญ และเพิ่มเติมข้อมูลที่ขาดหายไป		-บันทึกการสังเกต พฤติกรรม	-แบบสังเกต พฤติกรรม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1. สื่อการสอนแบบ Power point หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง งานบริการระบบบังคับับเลี้ยวรถยนต์
7.2 สื่อการเรียนการสอนจากของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- 8.1.1 ใบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง งานบริการระบบบังคับับเลี้ยวรถยนต์
8.1.2 แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง งานบริการระบบบังคับับเลี้ยวรถยนต์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 8.2.1 ใบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง งานบริการระบบบังคับับเลี้ยวรถยนต์

9. การวัดและประเมินผล

- 9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน
9.2 ขอบเขตการปฏิบัติงาน
9.2 วิธีการประเมิน
9.3 เครื่องมือประเมิน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

- 10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....

- 10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

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


- 10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

- 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2003..... ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....
- 2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบบังคับเลี้ยว.....
- 2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบรองรับน้ำหนักได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....
 - 2.3.1. ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน
 - 1.1 ตรวจสอบชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม
 - 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตามคู่มือซ่อม
 - 1.3 ทดสอบการทำงานชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม
 - 1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
 - 2.3.2. ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีนีเยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน
 - 2.1 ตรวจสอบชุดแร็คแอนด์พีนีเยนได้ตามคู่มือซ่อม
 - 2.2 ซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีนีเยน ได้ตามคู่มือซ่อม
 - 2.3 ทดสอบการทำงานชุดแร็คแอนด์พีนีเยน ได้ตามคู่มือซ่อม
 - 2.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
 - 2) วิธีประเมิน
 - 2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
 - 2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
 - 2.3 การสัมภาษณ์
 - 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
 - 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกต
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
 - 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ
 - 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่างหรือ
 - 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์
- 2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับงานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.2 บริการงานบริการระบบบังคับเลี้ยวตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 การบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

- 4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ในงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

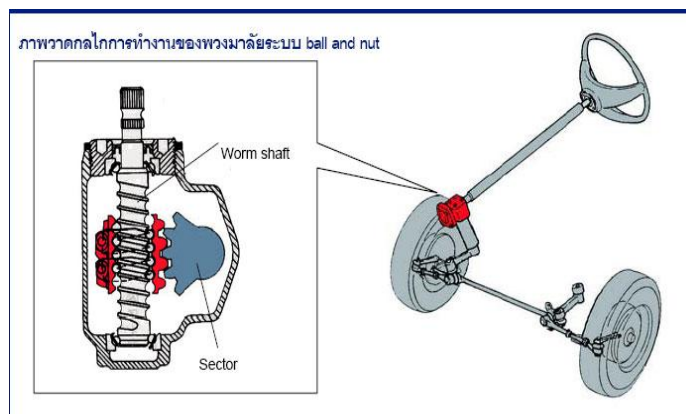
2.1 ระบบบังคับเลี้ยว (Steering System)

ทำหน้าที่เปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนที่ของรถยนต์ โดยการหมุนของพวงมาลัย ซึ่งได้รับแรงหมุนมาจากผู้ขับภายในห้องโดยสาร เพื่อให้ล้อคู่หน้า หันไปข้างใด ข้างหนึ่งพร้อมๆ กัน อีกทั้งยังช่วยผ่อนแรง ทำให้เบามือได้ระดับหนึ่ง เพราะมีกลไกเฟืองทดแรง ในจุดเชื่อมต่อระหว่างแกนพวงมาลัย กับแขนส่งกำลัง ที่เรียกว่า "กระปุกพวงมาลัย" เมื่อผู้ขับชี้พวงมาลัย ก็จะส่งแรงหมุนผ่านแกน มายังกระปุกพวงมาลัย ภายในกระปุกพวงมาลัย ก็จะมีฟันเฟืองทดกำลัง และถ่ายทอดแรงออกไปที่แกนยึดติดกับล้อ ก็สามารถที่จะเปลี่ยนทิศทางได้

2.2 ระบบบังคับเลี้ยวแบบลูกปืนหมุนวน

โครงสร้างของระบบบังคับเลี้ยวที่ได้ออกแบบมาสำหรับใช้กับรถยนต์ในปัจจุบันเป็นแบบลูกปืนหมุนวนและแบบเฟืองขับเฟืองสะพานที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบบังคับเลี้ยว ประกอบด้วยชิ้นส่วนหลัก 3 ส่วน

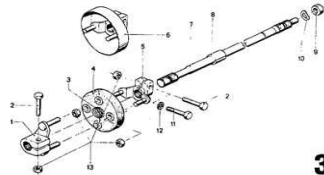
1. แกนพวงมาลัย
2. กระปุกเกียร์พวงมาลัย
3. ก้านต่อพวงมาลัย



รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะระบบบังคับเลี้ยวแบบลูกปืนหมุนเวียน

2.2.1 แกนพวงมาลัย

แกนพวงมาลัยประกอบด้วย เพลาลึกของพวงมาลัยซึ่งถ่าย ทอดการหมุนพวงมาลัยไปยังกระปุกเกียร์ พวงมาลัย ปลอกแกนพวงมาลัยซึ่งเป็นที่อยู่ของเพลาลึกพวงมาลัยด้านบนของเพลาลึกพวงมาลัยทำเป็นเรียว และเป็นซี่โดยที่ตัวพวงมาลัยติดอยู่ที่จุดนี้ด้วยน็อต แกนพวงมาลัยจะมีส่วนประกอบของกลไกดูดซับเพลางานอยู่ ด้วย ซึ่งจะดูดซับแรงที่กระทำอันเนื่องมาจากการชนกันต่อผู้ขับขี่ แกนพวงมาลัยจะติดอยู่ที่ตัวถังพร้อมด้วยที่ยึด แกนแบบแตก แยกออก ซึ่งแกนพวงมาลัยสามารถแยกตัวออกเมื่อมีการชนเกิดขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2.2

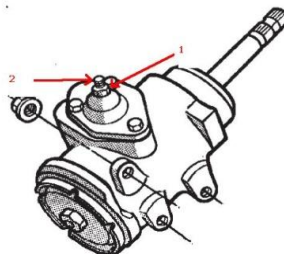


32
6

รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะแกนพวงมาลัย

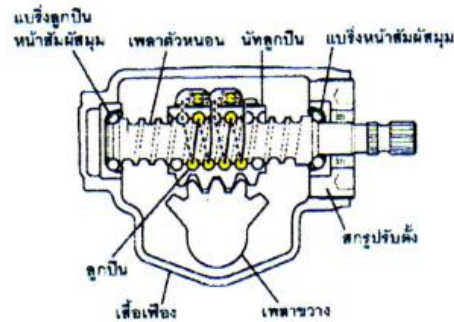
2.2.2 กระปุกพวงมาลัย

เฟืองที่อยู่ในชุดกระปุกเกียร์พวงมาลัยไม่ใช่ทำหน้าที่หมุนล้อหน้าเพียงอย่างเดียว แต่ในเวลาเดียวกัน มันยังกระทำการผ่อนแรงที่ใช้ในการหมุนพวงมาลัย ด้วยเฟืองทดซึ่งตามปกติจะอยู่ระหว่าง 18 และ 20 : 1 อัตรา ทดที่มากจะช่วยลดความพยายามบังคับเลี้ยว แต่มันจำเป็นที่ต้องหมุนพวงมาลัยมากรอบ เมื่อวิ่งไปรอบๆ มีแบบ ต่างๆ ของระบบการบังคับเลี้ยว แต่แบบลูกปืนหมุนวนและแบบเฟืองขับ-เฟืองสะพานเป็นที่นิยมใช้กันเป็นส่วนมาก โดยทั่วไปในรถยนต์ปัจจุบัน ดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงลักษณะกระปุกพวงมาลัย

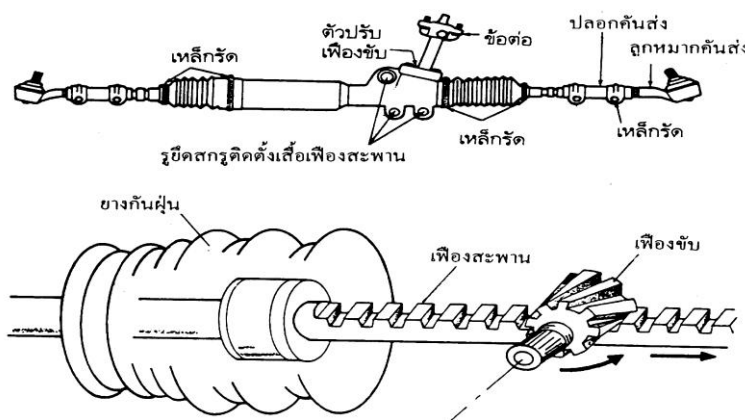
หลักการการทำงานของระบบบังคับเลี้ยวแบบลูกปืนหมุนวน มีหลักการเหมือนหมุนสกรูและนอต ถ้า ต้องการให้หมุนได้คล่องตัวก็ใช้ลูกปืนเป็นสันเกลียวแทน จะช่วยลดความฝืดและหมุนได้คล่องตัวมากยิ่งขึ้น แกน พวงมาลัยจะทำเป็นร่องเกลียวทำเป็นกลมเรียกว่าตัวบอลนอต ข้างในกลึงเป็นร่องเกลียวลักษณะเป็นร่องกลม เช่นเดียวกับที่ตัวแกนพวงมาลัย ระหว่างร่องเกลียวของพวงมาลัยและบอลนอตใส่ลูกปืนจนเต็มและมีท่อให้ลูกปืน ไหลกลับด้านล่างของบอลนอตทำเป็นเฟืองสะพาน เป็นเฟืองซี่ตรงขบอยู่กับเฟืองเสี้ยวซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเพลา ขวาง เมื่อหมุนพวงมาลัยแกนจะหมุนทำให้ลูกปืนหมุนไปโดยรอบ ลูกปืนจะช่วยทำให้การหมุนพวงมาลัยได้ คล่องตัวขึ้น เมื่อหมุนพวงมาลัยบอลนอตจะเลื่อนขึ้นลงทำให้เฟืองสะพานซึ่งขบอยู่กับเฟืองเสี้ยวให้เคลื่อนที่หันไป มาทำให้เพลางวางบิดตัวและบังคับให้ขาไก่เคลื่อนที่ไปกลับและส่งกำลังไปยังคันชัก คันชักส่งกำลังไปยังคันส่ง คัน ส่งส่งถ่ายแรงที่ได้รับไปยังแกนบังคับเลี้ยว เพื่อหันเลี้ยวล้อตามความต้องการของผู้ขับขี่ ดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะการทำงานของกระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนเวียน

2.3 ระบบบังคับเลี้ยวแบบเฟืองสะพาน

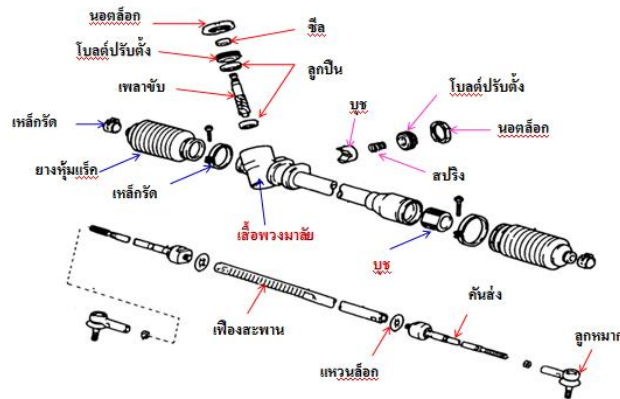
ระบบบังคับเลี้ยวแบบเฟืองสะพานเป็นการบังคับเลี้ยวในรูปแบบเฟืองขับและเฟืองตามโครงสร้างส่วนประกอบ และหลักการทำงานไม่ซับซ้อนมากนักมีน้ำหนักเบาเหมาะสำหรับรถยนต์ขนาดเล็ก และรถแข่ง ทำงานโดยตรงถึงล้อ มีความไวและคล่องตัวในการทำงาน ชุดเฟืองขับจะติดตั้งอยู่ที่ปลายสุดของแกนพวงมาลัยและขบกับชุดเฟืองสะพาน เมื่อหมุนพวงมาลัยก็จะเป็นสาเหตุที่ทำให้ฟันของเฟืองขับไปบังคับให้เฟืองสะพานเลื่อนไปทางด้านขวาและด้านซ้าย การเคลื่อนที่ไปมาของเฟืองสะพานเป็นผลให้เกิดการส่งถ่ายอาการเคลื่อนที่ไปยังแขนบังคับเลี้ยวโดยผ่านทางลูกหมากคันส่งไปบังคับให้ล้อหันเลี้ยวไปในทิศทางตามที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 2.5



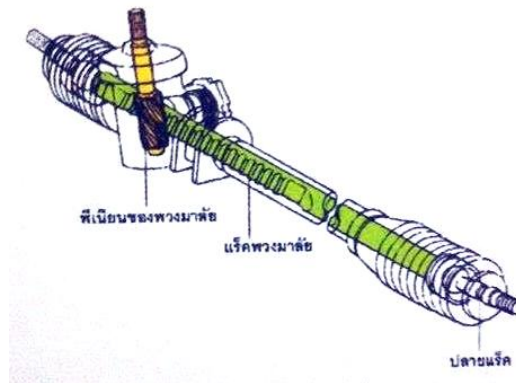
รูปที่ 2.5 แสดงลักษณะส่วนประกอบระบบบังคับเลี้ยวแบบเฟืองสะพาน

2.3.1 ข้อดีของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพาน

1. โครงสร้างเล็กกะทัดรัด น้ำหนักเบา มีชิ้นส่วนน้อยเฟืองสะพานจะทำงานแทนคันชักและคันส่ง
2. การตอบสนองการบังคับเลี้ยวรวดเร็ว เนื่องจากเฟืองขับขบกับเฟืองสะพานโดยตรง
3. มีความต้านทานการหมุนน้อย เนื่องจากไม่มีการลื่นไถลส่งผลทำให้เบาแรง
4. การบำรุงรักษามีน้อย เนื่องจากใช้การหล่อลื่นด้วยจารบี



รูปที่ 2.6 แสดงลักษณะชิ้นส่วนของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพาน

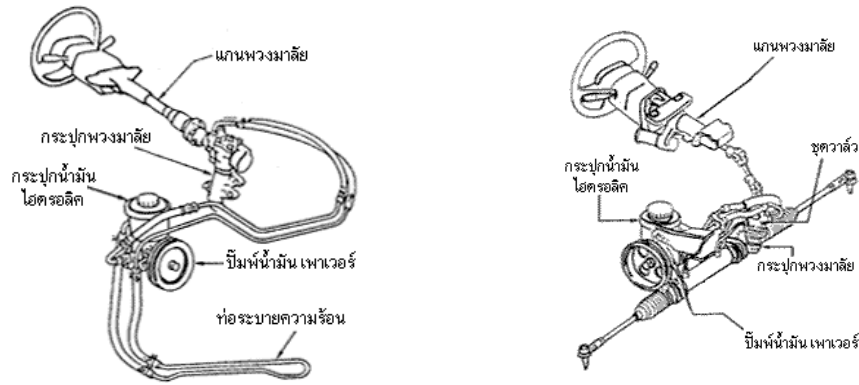


รูปที่ 2.7 แสดงลักษณะการทำงานของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพาน

หลักการการทำงานของระบบบังคับเลี้ยวแบบเฟืองสะพาน เมื่อหมุนพวงมาลัยเฟลาขับจะหมุนรอบตัวเองและขับให้เฟืองสะพานเคลื่อนที่ไปซ้าย - ขวา ตามทิศทางการหมุนของเฟลาขับด้านปลายสุดของเฟืองสะพานทั้งสองข้างจะยึดติดคันส่ง ทำให้คันส่งรับแรงจากการเคลื่อนที่ของเฟืองสะพานและส่งถ่ายไปยังลูกหมากคันส่ง ทำให้แกนบังคับเลี้ยวหันไปตามทิศทางการควบคุมพวงมาลัยคุณลักษณะของระบบบังคับเลี้ยวแบบเฟืองสะพาน คือ โครงสร้างส่วนประกอบและหลักการทำงานไม่ซับซ้อนมาก มีน้ำหนักเบา ขนาดเล็ก มีความไวและคล่องตัวในการทำงาน ชุดเฟืองขับจะติดตั้งอยู่ที่ปลายสุดของแกนพวงมาลัยและขบกับชุดเฟืองสะพานเมื่อหมุนพวงมาลัยก็จะเป็นสาเหตุที่ทำให้ฟันเฟืองขับไปบังคับให้เฟืองสะพานเคลื่อนไปทางด้านซ้าย- ขวา

2.4 ระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ (Power steering system)

ระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ คือระบบที่เข้ามาช่วยทดกำลังการหมุนพวงมาลัย ไปตามทิศทางต่างๆ ให้มีความรู้สึกที่เบาขึ้น ซึ่งไม่ต้องใช้แรงมาก โดยเฉพาะการหักมุมเลี้ยวในพื้นที่แคบๆ เช่นการถอยเข้า-ออกในที่จอดรถ เป็นต้น ระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ ใช้วิธีทดแรง โดยจะมีลูกสูบกำลังไปหมุนกระปุกเฟืองบังคับเลี้ยว (Steering gear) ลูกสูบกำลังทำงานด้วยแรงดันจากน้ำมันไฮดรอลิก ที่ต่อท่อน้ำมันมาจากปั๊มพ่น้ำมัน พวงมาลัยเพาเวอร์ ซึ่งตัวปั๊มพ่นน้ำมันนี้ จะทำงานได้ต่อเมื่อ ได้รับแรงดูดหมุน ผ่านมาทางสายพาน ซึ่งคล้องไว้กับพูลเลย์เฟลาข้อเหวี่ยง ดังนั้น หากเครื่องยนต์ไม่ได้ทำงาน ปั๊มพ่นน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ไม่ได้ทำงาน พวงมาลัยจะหมุนได้ลำบาก ดังแสดงในรูปที่ 2.8



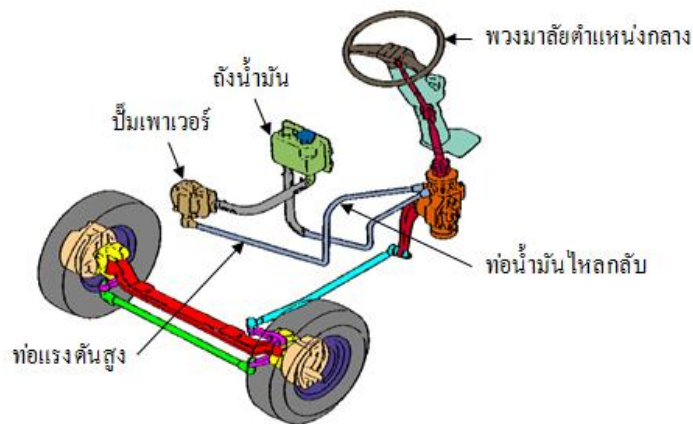
รูปที่ 2.8 แสดงลักษณะส่วนประกอบระบบพวงมาลัยเพาเวอร์

2.4.1 หลักการทำงานระบบบังคับเลี้ยวเพาเวอร์

หลักการทำงานระบบบังคับเลี้ยวเพาเวอร์ อธิบายได้เป็น 3 ตำแหน่ง ดังนี้

1. ตำแหน่งไม่หมุนพวงมาลัย

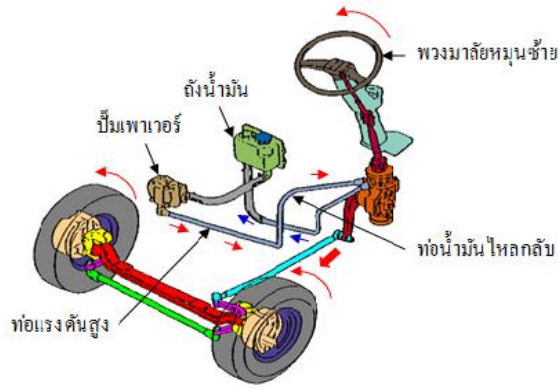
ตำแหน่งนี้พวงมาลัยอยู่ในตำแหน่งกลางบีมน้ำมันเพาเวอร์สร้างแรงดันน้ำมันสูงและจ่ายเข้าไปยังกระจุกพวงมาลัย แต่เนื่องจากในตำแหน่งนี้พวงมาลัยอยู่ในตำแหน่งกลางและลิ้นควบคุมแรงดันเปิดให้น้ำมันเข้าไปยังห้องลูกสูบทั้ง 2 ด้าน ด้วยแรงดันและปริมาณที่เท่ากัน ดังนั้นน้ำมันเพาเวอร์จึงไหลไปยังถังเก็บน้ำมันเพาเวอร์โดยผ่านท่อน้ำมันไหลกลับการบังคับเลี้ยวในตำแหน่งนี้จึงไม่มีแรงมาควบคุมให้ขาโก่งพวงมาลัยเลื่อนไปทางซ้ายหรือทางขวาทั้งสองด้านจึงอยู่ในตำแหน่งตรง ดังแสดงในรูปที่ 3.9



รูปที่ 2.9 แสดงลักษณะหลักการทำงานระบบบังคับเลี้ยวเพาเวอร์ตำแหน่งไม่หมุนพวงมาลัย

2. ตำแหน่งหมุนพวงมาลัยไปทางซ้าย

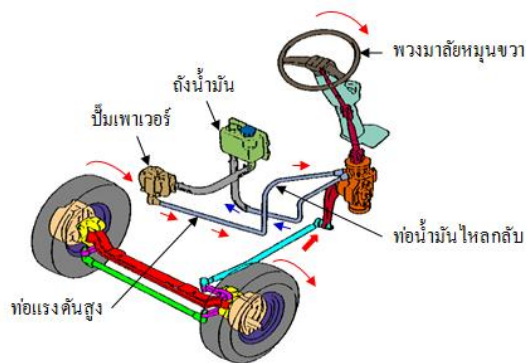
เมื่อหมุนพวงมาลัยไปทางด้านซ้ายบีมน้ำมันเพาเวอร์ที่ขับโดยเฟืองไทมิ่งสร้างแรงดันน้ำมันสูงและจ่ายเข้าไปยังกระจุกพวงมาลัยเพียงด้านใดด้านหนึ่งของห้องลูกสูบซึ่งเป็นผลมาจากลิ้นควบคุมแรงดันน้ำมันบังคับให้แรงดันน้ำมันเข้าเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งของห้องลูกสูบส่วนอีกด้านหนึ่งน้ำมันจะไหลไปยังถังเก็บน้ำมันโดยผ่านท่อน้ำมันไหลกลับในตำแหน่งนี้จึงมีแรงดันของน้ำมันช่วยดันให้ลูกสูบเลื่อนไปทางด้านขวาและทำให้เพลาลูกสูบเลื่อนไปทางด้านซ้ายจึงส่งผลให้ขาโก่งพวงมาลัยเลื่อนไปด้านหลังเพื่อดึงให้คันชักและคันส่งบังคับให้ล้อทั้ง 2 ด้านหันเลี้ยวไปทางด้านซ้ายพร้อมกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 แสดงลักษณะหลักการทำงานของระบบบังคับเลี้ยวเพาเวอร์ตำแหน่งหมุนพวงมาลัยไปทางซ้าย

3. ตำแหน่งหมุนพวงมาลัยไปทางขวา

เมื่อหมุนพวงมาลัยไปทางด้านขวาปั๊มเพาเวอร์ที่ขับโดยเฟืองไทมิ่งสร้างแรงดันน้ำมันสูงและจ่ายเข้าไปยังกระปุกพวงมาลัยเพียงด้านใดด้านหนึ่งของห้องลูกสูบซึ่งเป็นผลมาจากลิ้นควบคุมแรงดันน้ำมันบังคับให้แรงดันน้ำมันเข้าเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งของห้องลูกสูบส่วนอีกด้านหนึ่งน้ำมันจะไหลไปถึงเก็บน้ำมันโดยผ่านท่อน้ำมันไหลกลับในตำแหน่งนี้จึงมีแรงดันของน้ำมันช่วยดันให้ลูกสูบเลื่อนไปทางด้านซ้ายและทำให้เพลาลูกสูบเลื่อนไปทางด้านขวา จึงส่งผลให้ขาไก่พวงมาลัยเลื่อนไปด้านหน้าเพื่อตั้งให้คันชักและคันส่งบังคับให้ล้อทั้ง 2 ด้านหันเลี้ยวไปทางด้านขวาพร้อมกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 แสดงลักษณะหลักการทำงานของระบบบังคับเลี้ยวเพาเวอร์ตำแหน่งหมุนพวงมาลัยไปทางขวา

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ระบบบังคับเลี้ยวทำหน้าที่
 - ก. ควบคุมทิศทางของรถยนต์
 - ข. ลดแรงสั่นสะเทือน
 - ค. เพิ่มประสิทธิภาพการยึดเกาะถนน
 - ง. รักษาการสมดุลตัวถัง
2. กระจุกเกียร์พวงมาลัยทำหน้าที่
 - ก. เปลี่ยนทิศทางการหมุน
 - ข. ผ่อนแรงการหมุนพวงมาลัย
 - ค. ลดแรงสั่นสะเทือน
 - ง. ถูกทุกข้อ
3. ชิ้นส่วนใดที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยวลูกปืนหมุนเวียน
 - ก. แชนประครอง
 - ข. เฟืองสะพาน
 - ค. คันชัก
 - ง. คันส่ง
4. เฟืองสะพานทำหน้าที่ส่งถ่ายแรงบังคับเลี้ยวในลักษณะใด
 - ก. เคลื่อนที่เป็นวงกลมรอบตัว
 - ข. เคลื่อนที่ ขึ้น – ลง
 - ค. เคลื่อนที่ ซ้าย – ขวา
 - ง. เคลื่อนที่ในแนวทแยง
5. เฟืองสะพานส่งถ่ายแรงบังคับเลี้ยวไปยังชิ้นส่วนใด
 - ก. คันชัก
 - ข. คันส่ง
 - ค. ลูกหมาก
 - ง. แกนบังคับเลี้ยว
6. เครื่องมือวัดความคดงอของเฟืองสะพาน คือ
 - ก. เวอร์เนีย
 - ข. ไดอัลเกจ
 - ค. ไมโครมิเตอร์
 - ง. ฟุตเหล็ก
7. จุดมุ่งหมายของระบบพวงมาลัยเพาเวอร์คือ
 - ก. ลดระยะฟรีพวงมาลัย
 - ข. ลดแรงในการหมุนพวงมาลัย
 - ค. เพิ่มการยึดเกาะถนน
 - ง. ความสะดวกเร็วสูงหนักแน่น

8. ประเภทของระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ที่นิยมใช้ติดตั้งในรถยนต์ทั่วไปมีกี่แบบ
- 2 แบบ
 - 3 แบบ
 - 4 แบบ
 - 5 แบบ
9. ระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ใช้อุปกรณ์ชนิดใดขับเคลื่อนไฮดรอลิกให้ทำงาน
- เครื่องยนต์
 - กระปุกพวงมาลัย
 - พวงมาลัย
 - คันชักคันส่ง
10. น้ำมันเพาเวอร์ควรเปลี่ยนเมื่อใด
- 10,000 กิโลเมตร
 - 20,000 กิโลเมตร
 - 40,000 กิโลเมตร
 - 50,000 กิโลเมตร

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)


หนังสืองานเครื่องล่างรถยนต์ (20101-2003) ศูนย์หนังสือเอ็มพันธ์

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ระบบบังคับเลี้ยวทำหน้าที่
 - ควบคุมทิศทางของรถยนต์
 - ลดแรงสั่นสะเทือน
 - เพิ่มประสิทธิภาพการยึดเกาะถนน
 - รักษาการสมดุลตัวถัง
- กระปุกเกียร์พวงมาลัยทำหน้าที่
 - เปลี่ยนทิศทางการหมุน
 - ผ่อนแรงการหมุนพวงมาลัย
 - ลดแรงสั่นสะเทือน
 - ถูกทุกข้อ
- ชิ้นส่วนใดที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยวลูกปืนหมุนเวียน
 - แขนประครอง
 - เฟืองสะพาน
 - คันชัก
 - คันส่ง

4. เฟืองสะพานทำหน้าที่ส่งถ่ายแรงบังคับเบี่ยงในลักษณะใด
 - ก. เคลื่อนที่เป็นวงกลมรอบตัว
 - ข. เคลื่อนที่ ขึ้น – ลง
 - ค. เคลื่อนที่ ซ้าย – ขวา
 - ง. เคลื่อนที่ในแนวทแยง
5. เฟืองสะพานส่งถ่ายแรงบังคับเบี่ยงไปยังชิ้นส่วนใด
 - ก. คันชัก
 - ข. คันส่ง
 - ค. ลูกหมาก
 - ง. แกนบังคับเบี่ยง
6. เครื่องมือวัดความคดงอของเฟืองสะพาน คือ
 - ก. เวอร์เนีย
 - ข. ไดอัลเกจ
 - ค. ไมโครมิเตอร์
 - ง. ฟุตเหล็ก
7. จุดมุ่งหมายของระบบพวงมาลัยเพาเวอร์คือ
 - ก. ลดระยะฟรีพวงมาลัย
 - ข. ลดแรงในการหมุนพวงมาลัย
 - ค. เพิ่มการยึดเกาะถนน
 - ง. ขณะความเร็วสูงหนักแน่น
8. ประเภทของระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ที่นิยมใช้ติดตั้งในรถยนต์ทั่วไปมีกี่แบบ
 - ก. 2 แบบ
 - ข. 3 แบบ
 - ค. 4 แบบ
 - ง. 5 แบบ
9. ระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ใช้อุปกรณ์ชนิดใดขับเคลื่อนไฮดรอลิกให้ทำงาน
 - ก. เครื่องยนต์
 - ข. กระจุกพวงมาลัย
 - ค. พวงมาลัย
 - ง. คันชักคันส่ง
10. น้ำมันเพาเวอร์ควรเปลี่ยนเมื่อใด
 - ก. 10,000 กิโลเมตร
 - ข. 20,000 กิโลเมตร
 - ค. 40,000 กิโลเมตร
 - ง. 50,000 กิโลเมตร

	ใบกิจกรรม ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....
 - 2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบบังคับเลี้ยว.....
 - 2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบรองรับน้ำหนักได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....
 - 2.3.1. ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน
 - 1.1 ตรวจสอบชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม
 - 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตามคู่มือซ่อม
 - 1.3 ทดสอบการทำงานชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม
 - 1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
 - 2.3.2. ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีนีเยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน
 - 2.1 ตรวจสอบชุดแร็คแอนด์พีนีเยนได้ตามคู่มือซ่อม
 - 2.2 ซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีนีเยน ได้ตามคู่มือซ่อม
 - 2.3 ทดสอบการทำงานชุดแร็คแอนด์พีนีเยน ได้ตามคู่มือซ่อม
 - 2.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
 - 2) วิธีประเมิน
 - 2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
 - 2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
 - 2.3 การสัมภาษณ์
 - 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
 - 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกต
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
 - 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ
 - 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่างหรือ
 - 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์
- 2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับงานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.2 บริการงานบริการระบบบังคับเลี้ยวตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 การบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

- 4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ในงาน

อาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดประแจรวม 1 ชุด
- 5.2 ชุดบล็อก 1 ชุด
- 5.3 ลิฟท์ยกรถ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ผู้เรียนทำการสืบค้นข้อมูลหน่วยที่ 2 เรื่อง งานบริการระบบบังคับเลี้ยว
2. ส่งลิงก์ข้อมูลที่จะสืบค้นในกลุ่ม Line

7. สรุปและอภิปราย


หน่วยการเรียนรู้งานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ช่วยให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานจริง ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ แต่ยังคงพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงลึกและการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมยานยนต์

8. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

9. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชางานเครื่องล่างรถยนต์

	ใบงาน ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....
- 2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบบังคับเลี้ยว.....
- 2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบรองรับน้ำหนักได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1. ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีนีเยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 2.1 ตรวจสอบชุดแร็คแอนด์พีนีเยนได้ตามคู่มือซ่อม
- 2.2 ซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีนีเยน ได้ตามคู่มือซ่อม
- 2.3 ทดสอบการทำงานชุดแร็คแอนด์พีนีเยน ได้ตามคู่มือซ่อม
- 2.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
- 2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 การสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
- 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกต

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่างหรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลผลความรู้เกี่ยวกับงานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.2 บริการงานบริการระบบบังคับเลี้ยวตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 การบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ในงาน

อาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดประแจรวม 1 ชุด

5.2 ชุดบล็อก 1 ชุด

5.3 ลิฟท์ยกรถ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

7.2 ตรวจสอบและทดสอบปรับตั้งการทำงานของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

8. สรุปและวิจารณ์ผล

หน่วยการเรียนรู้งานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ช่วยให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานจริง ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ แต่ยังคงควรพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงลึกและการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมยานยนต์

9. การประเมินผล

ชื่อ-สกุล..... รหัสประจำตัวนักเรียน.....

ระดับชั้น..... กลุ่ม..... แผนกวิชา.....

ไปปฏิบัติงานที่..... วิชา.....


จุดที่	ขนาดตามแบบ	พิภักที่กำหนด	คะแนนเต็ม	ขนาดที่วัดได้	คะแนนที่ได้
		รวม			

9.1 เกณฑ์การประเมิน

หมายเหตุ	ผลการประเมิน
	ได้ร้อยละ 80-100 ดีมาก 70-79 ดี 60-69 พอใช้ 50-59 ต้องปรับปรุง น้อยกว่า 50 ต่ำกว่าเกณฑ์

ลงชื่อ..... (.....) นักเรียน-นักศึกษา	ลงชื่อ..... (.....) ผู้ตรวจ	คะแนนที่ได้
---	-----------------------------------	----------------------

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม
 หนังสือวิชาเครื่องล่างรถยนต์

	ใบมอบหมายงาน ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....
- 2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบบังคับเลี้ยว.....
- 2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบรองรับน้ำหนักได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1. ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชุดกระปุกพวงมาลัยได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานชุดกระปุกพวงมาลัย ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีนีเยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 2.1 ตรวจสอบชุดแร็คแอนด์พีนีเยนได้ตามคู่มือซ่อม
- 2.2 ซ่อมเปลี่ยนชุดแร็คแอนด์พีนีเยน ได้ตามคู่มือซ่อม
- 2.3 ทดสอบการทำงานชุดแร็คแอนด์พีนีเยน ได้ตามคู่มือซ่อม
- 2.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
- 2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 การสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
- 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกต

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่างหรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลผลความรู้เกี่ยวกับงานบริการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.2 บริการงานบริการระบบบังคับเลี้ยวตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบบังคับลิ้นวรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 การบริการระบบบังคับลิ้นวรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบบังคับลิ้นวรถยนต์ในงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

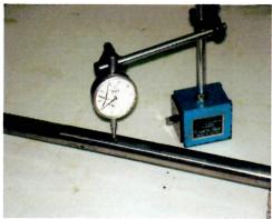
1. เข้าใจโครงสร้างระบบบังคับลิ้นว
2. วิเคราะห์อาการเสียได้
3. ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงได้จริง
4. ใช้เครื่องมือช่างได้อย่างถูกต้อง
5. มีวินัยและความปลอดภัยในการทำงาน

6. กำหนดเวลาส่งงาน หลังการการสอนเสร็จสิ้น

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวังระหว่างปฏิบัติงาน
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 	- เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้ครบตามกำหนด	- ประแจกระบอก - ประแจแหวน - ไดอัลเกจ - ฟीलเลอร์เกจ - ไชควงแบน - ไชควงแฉก - ค้อนพลาสติก - เหล็กส่ง	- เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้ครบตามกำหนด
2. ทำเครื่องหมายที่คันทิ้ง 	- ใช้สีแถมทำเครื่องหมายที่คันทิ้ง	- ไชควงแบน	- ต้องทำเครื่องหมายทุกครั้งก่อนการถอด

<p>3. ถอดยางกันฝุ่น</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ถอดเหล็กยึดยางกันฝุ่นตัวนอก - ดึงเหล็กยึดยางกันฝุ่นตัวนอกออก - ถอดเหล็กยึดยางกันฝุ่นตัวใน และดึงยางกันฝุ่นออก 	<ul style="list-style-type: none"> - คีม - ประแจแหวน - ไขควงแบน 	<ul style="list-style-type: none"> - ห้ามให้ยางหุ้มฉีก ขาดขณะทำการถอด
<p>4. ถอดคั่นส่ง</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ไขควงตอกแหวนล็อกคั่นส่งตัวใน ให้อยู่ในตำแหน่งปลดล็อก - ถอดคั่นส่งตัวในออกจากเฟืองสะพาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ประแจกระบอกลูก - ประแจแหวน - ไขควงแบน - ไขควงแฉก - ค้อนพลาสติก 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำแหวนล็อกคั่นส่ง ตัวในให้อยู่ใน ตำแหน่งปลดล็อก
<p>5. ถอดเพลลาขับ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ถอดนอตปรับตั้งลูกปืนเพลลาขับออก - ถอดลูกปืนเพลลาขับตัวบนออก - ดึงเพลลาขับออก 	<ul style="list-style-type: none"> - ประแจกระบอกลูก - ประแจแหวน - ไขควงแบน - ไขควงแฉก 	<ul style="list-style-type: none"> - เรียงชิ้นส่วน ตามลำดับก่อนหลัง การถอด
<p>6. ถอดเฟืองสะพาน</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ถอดเฟืองสะพานออกจาก ตัวเรือนกระปุกพวงมาลัย 	<ul style="list-style-type: none"> - ประแจกระบอกลูก - ประแจแหวน 	<ul style="list-style-type: none"> - หากพบการสึกหรอ ให้เปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่
<p>7. ทำความสะอาดชิ้นส่วนต่างๆ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำความสะอาดชิ้นส่วนทั้งหมด 	<ul style="list-style-type: none"> - ผงซักฟอก 	<ul style="list-style-type: none"> - หากพบการสึกหรอ ให้เปลี่ยนใหม่

<p>8. ตรวจสอบชิ้นส่วนต่างๆ</p> 	<p>- ตรวจสอบการคดงอของเฟืองสะพาน และ การสึกหรอของฟันเฟือง</p> <p>- ตรวจสอบการอุดตันของรูระบายแรงดัน</p> <p>- ตรวจสอบการสึกหรอของลูกปืน</p>	<p>- ประแจกระบอกลูกสูบ</p> <p>- ประแจแหวน</p> <p>- ไชควงแบน</p> <p>- ไชควงแฉก</p>	<p>- การคดงอเกินค่ามาตรฐานให้เปลี่ยนใหม่</p> <p>- หากพบการสึกหรอให้เปลี่ยนใหม่</p>
<p>9. ประกอบเฟืองสะพาน</p> 	<p>- ประกอบเฟืองสะพานเข้าในเสื้อกระปุกพวงมาลัย</p>	<p>- ประแจล็อก</p> <p>- ประแจแหวน</p> <p>- ไชควงแบน</p> <p>- ไชควงแฉก</p>	<p>- ชันนอตยึดให้แน่น</p>
<p>10. ประกอบเพลาชับ</p> 	<p>- ประกอบโบลต์ปรับตั้งและนอตล็อคเพลาชับ</p>	<p>- ประแจล็อก</p> <p>- ประแจแหวน</p> <p>- ไชควงแบน</p> <p>- ไชควงแฉก</p>	<p>- ทาจาระบีหล่อลื่นชุดเพลาชับทุกครั้ง</p> <p>- ทาจาระบีหล่อลื่นบูชทุกครั้ง</p>

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชาเครื่องล่างรถยนต์

9. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอภัยมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
 สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :


4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน:

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2003..... ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบเบรกรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการระบบเบรกรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบเบรกรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบเบรกได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกกาลไก(แมคคานิกส์) ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบระบบเบรกกาลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกกาลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรกกาลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบการทำงานระบบไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.3. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรคนิวเมติกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.3 การสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ

3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกต

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ

4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่างหรือ

4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 การบริการระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบเบรกรถยนต์ในงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้

5.1.1 หลักการถอด/ปรับ/เปลี่ยน/ประกอบระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

5.1.2 หลักการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา..งานเครื่องล่างรถรถยนต์..หน่วยที่.3..เรื่อง.งานบริการระบบระบบเบรกรถยนต์กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยมีขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

เวลา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	หลักฐานการเรียนรู้	เครื่องมือ/วิธีวัดผล
	ขั้นเตรียมการ 1. ผู้เรียนทำการสืบค้นข้อมูลหน่วยที่ 3 เรื่อง งานบริการระบบเบรกรถยนต์ 2. ส่งลิงก์ข้อมูลที่จะสืบค้นในกลุ่ม Line	-ข้อมูลการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต	- ผลการสืบค้นข้อมูล	- แบบประเมินผลงาน
	ขั้นนำ 1. ครูทดสอบความรู้เดิมที่ได้สืบค้น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem base Learning) 2. ครูเชื่อมโยงความรู้ที่สืบค้นเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem base Learning)	ข้อมูลการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต	- คะแนนทดสอบ - บันทึกคะแนนประเมินผลงาน	-แบบทดสอบ -แบบประเมินผลงาน

	3. นักเรียนร่วมแสดงความ คิดเห็นและอภิปรายผล			
	4. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำ แบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง งานบริการระบบเบรกรถยนต์		- คะแนนทดสอบ - บันทึกคะแนน ประเมินผลงาน	แบบทดสอบ
	ขั้นสรุป 1. ผู้เรียนร่วมกันสรุปผลที่ได้ ลงมือปฏิบัติ ประเด็นสงสัยและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายผล 2. ครูสรุปประเด็นที่สำคัญ และเพิ่มเติมข้อมูลที่ขาดหายไป		- บันทึกการสังเกต พฤติกรรม	-แบบสังเกต พฤติกรรม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1. สื่อการสอนแบบ Power point หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง งานบริการระบบเบรกรถยนต์
7.2 สื่อการเรียนการสอนจากของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

- 8.1 หลักฐานความรู้
8.1.1 ใบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง งานบริการระบบเบรกรถยนต์
8.1.2 แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง งานบริการระบบเบรกรถยนต์
8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน
8.2.1 ใบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง งานบริการระบบเบรกรถยนต์

9. การวัดและประเมินผล

- 9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน
9.2 ขอบเขตการปฏิบัติงาน
9.2 วิธีการประเมิน
9.3 เครื่องมือประเมิน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

- 10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....

- 10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....


- 10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

- 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2003..... ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบเบรกรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการระบบเบรกรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบเบรกรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบเบรกได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1.ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกกกลไก(แมคคานิกส์) ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบระบบเบรกกกลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกกกลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรกกกลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบการทำงานระบบไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.3. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกริวเมติกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

3.1 ตรวจสอบระบบเบรกริวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

3.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกริวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

3.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรกริวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

3.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

3) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.3 การสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ

3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกต

- 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
 - 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ
 - 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่างหรือ
 - 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์
- 2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 การบริการระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

- 4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบเบรกรถยนต์ในงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

4.1 ระบบเบรกแบบดิสก์เบรก

ดิสก์เบรกเป็นระบบเบรกที่ใช้จานเบรกโลหะกั้นอยู่ระหว่างผ้าเบรกทั้งสองซึ่งประกอบอยู่ในชุดคาลิเปอร์ โดยผ้าดิสก์เบรกจะกดลงบนจานดิสก์เบรกด้วยแรงดันน้ำมันเบรกที่เกิดจากการเหยียบเบรกที่เท้าทำให้รถยนต์สามารถชะลอความเร็วหรือหยุดได้ ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะโครงสร้างของดิสก์เบรก

ดิสก์เบรกที่ใช้งานอยู่ในรถยนต์นั่งทั่วไป จำแนกตามการติดตั้งลูกสูบเข้ากับชุดคาลิเปอร์ได้ 2 แบบดังนี้

3.1.1 ดิสก์เบรกแบบคาลิเปอร์ลอยตัว

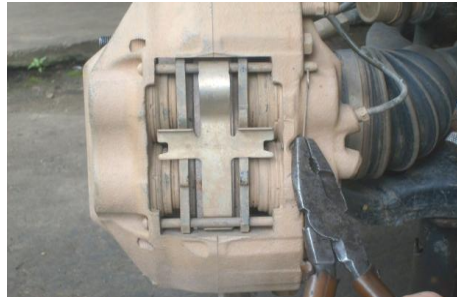
คาลิเปอร์แบบนี้จะออกแบบให้ลูกสูบติดตั้งอยู่ด้านในของตัวเรือนคาลิเปอร์เมื่อมีแรงดันของน้ำมันเบรกจากแม่ปั๊มเบรกมากระทำกับลูกสูบลูกสูบจะดันให้ผ้าเบรกข้างที่อยู่ข้างเดียวกับลูกสูบด้าน การหมุนของจานดิสก์เบรกในเวลาเดียวกันก็จะทำให้เกิดแรงปฏิกิริยาแรงต้านกลับขึ้นทำให้คาลิเปอร์เลื่อนถอยเพื่อดันให้ผ้าเบรกอีกข้างหนึ่งกดเข้ากับจานดิสก์เบรกด้วยแรงที่เท่ากันทั้งสองข้าง ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะดิสก์เบรกแบบคาลิเปอร์ลอยตัว

3.1.2 ดิสก์เบรกแบบคาลิเปอร์ตายตัว

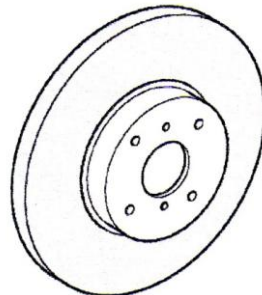
คาลิเปอร์แบบนี้จะออกแบบให้ลูกสูบติดตั้งอยู่ทั้งสองข้างของตัวเรือนคาลิเปอร์ภายในตัวเรือนคาลิเปอร์จะประกอบด้วยลูกสูบข้างละลูกหรือข้างละสองลูกก็ได้โดยมีจานดิสก์เบรกหมุนอยู่ระหว่างลูกสูบทั้งสองข้าง เมื่อมีแรงดันของน้ำมันเบรกจากแม่ปั๊มเบรกมากกระทำกับลูกสูบ ลูกสูบจะดันให้ผ้าเบรกด้านการหมุนของจานดิสก์เบรกด้วยแรงกดที่เท่า ๆ กัน ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงลักษณะดิสก์เบรกแบบคาลิเปอร์ตายตัว

1. จานดิสก์เบรกแบบไม่มีระบายความร้อน

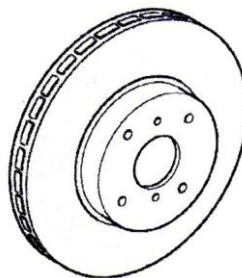
จานดิสก์เบรกไม่มีการเจาะรูเพื่อให้มีการระบายความร้อนระหว่างจานดิสก์เบรกทั้งสองข้าง แต่จานดิสก์เบรกสามารถระบายความร้อนโดยการระบายออกด้านข้างจานดิสก์เบรกแบบนี้ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้ เนื่องจากประสิทธิภาพของการระบายความร้อนต่ำ ดังแสดงในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงลักษณะจานดิสก์เบรกแบบไม่มีระบายความร้อน

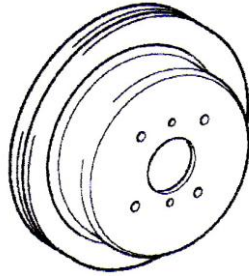
2. จานดิสก์เบรกแบบมีระบายความร้อน

จานดิสก์เบรกจะออกแบบให้มีการเจาะรูรอบตัวจานดิสก์เบรกเพื่อให้มีการระบายความร้อนจากภายในสู่ภายนอกได้เร็วขึ้นจานดิสก์เบรกแบบนี้สามารถระบายความร้อนได้ดีกว่าจานดิสก์เบรกแบบไม่มีระบายความร้อน จานดิสก์เบรกแบบมีระบายความร้อนจึงนิยมใช้กับรถยนต์ในปัจจุบัน ดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แสดงลักษณะจานดิสก์เบรกแบบมีระบายความร้อน

3. จานดิสก์เบรกแบบมีดรัม จะออกแบบให้มีจานดรัมและจานดิสก์เบรกอยู่ร่วมกันจานดรัมใช้ติดตั้งเบรกมือซึ่งควบคุมการทำงานแบบกลไก จานดิสก์เบรกแบบมีดรัมนิยมใช้กับรถเก๋งที่ล้อหน้าและหลังเป็นดิสก์เบรกทั้ง 4 ล้อดังแสดงในรูปที่ 3.6

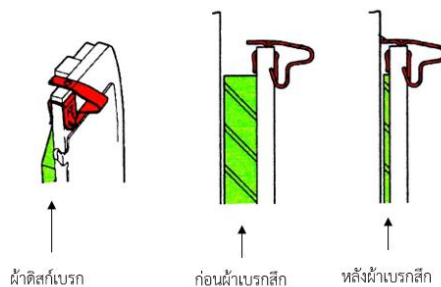


รูปที่ 3.6 แสดงลักษณะจานดิสก์เบรกแบบมีดรัม

เมื่อความหนาของผ้าดิสก์เบรกสึกจนมีความหนาท่ำกว่า 2 มิลลิเมตรเครื่องชี้เตือนระยะการสึกของผ้าดิสก์เบรกจะสัมผัสกับจานดิสก์เบรกจนเกิดเสียงดัง เพื่อเตือนผู้ขับขี่ให้รู้ว่าถึงเวลาที่จะต้องเปลี่ยนผ้าดิสก์เบรกใหม่ เครื่องชี้เตือนผ้าดิสก์เบรกสึก จำแนกเป็น 2 แบบดังนี้

1. เครื่องชี้เตือนผ้าเบรกสึกแบบใช้เสียง

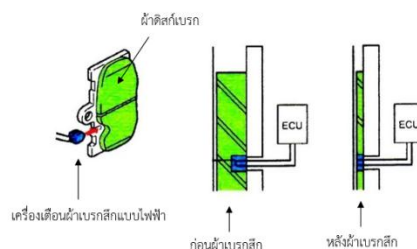
จะติดตั้งเครื่องชี้เตือนผ้าเบรกสึกเข้ากับผ้าเบรกเครื่องชี้เตือนผ้าเบรกสึกส่วนมากทำมาจากทองแดง เมื่อผ้าเบรกเกิดการสึกหรือจนมีความหนาเหลืออยู่ประมาณ 2 มิลลิเมตร เครื่องชี้เตือนผ้าเบรกสึกจะสัมผัสกับจานดิสก์เบรก และทำให้เกิดเสียงแหลมดังขณะที่ขับขี่รถยนต์ ดังแสดงในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงลักษณะเครื่องเตือนผ้าเบรกสึกแบบใช้เสียง

2. เครื่องชี้เตือนผ้าเบรกสึกแบบใช้ไฟฟ้า

จะติดตั้งเครื่องชี้เตือนผ้าเบรกสึกซึ่งควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้าเข้ากับผ้าเบรก เมื่อผ้าเบรกเกิดการสึกหรือจนมีความหนาเหลืออยู่ประมาณ 2 มิลลิเมตร เครื่องชี้เตือนผ้าเบรกสึกจะต่อครบวงจรทำให้หลอดไฟเตือนผู้ขับขี่ให้ทราบขณะที่ขับขี่รถยนต์ ดังแสดงในรูปที่ 3.8

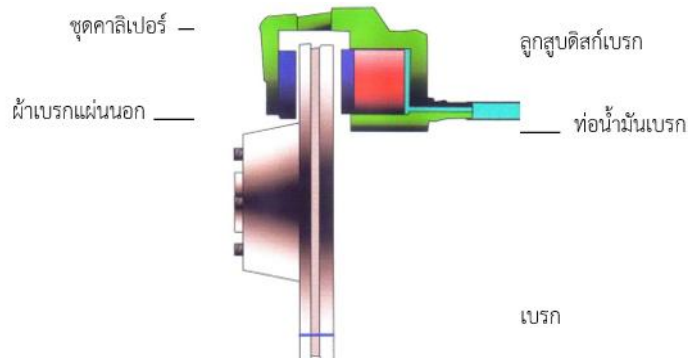


รูปที่ 3.8 แสดงลักษณะเครื่องชี้เตือนผ้าเบรกสึกแบบใช้ไฟฟ้า

หลักการการทำงานของดิสก์เบรกสามารถอธิบายได้เป็น 2 ตำแหน่งดังนี้

1. ตำแหน่งปล่อยเบรก

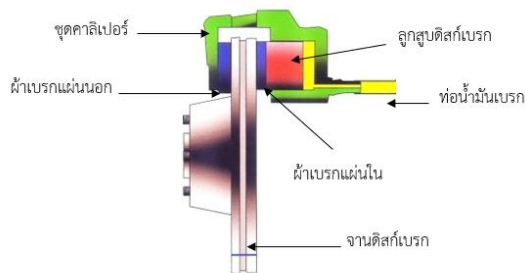
แรงดันน้ำมันเบรกที่อยู่หลังลูกสูบมีแรงดันลดลง ทำให้ลูกสูบเคลื่อนที่ถอยหลัง ผ้าดิสก์เบรกข้างที่ติดตั้งอยู่ด้านเดียวกับลูกสูบถอยห่างออกจากจานดิสก์เบรก ทำให้คาลิเปอร์เลื่อนกลับสู่ตำแหน่งเดิม ผ้าดิสก์เบรกข้างที่อยู่ตรงข้ามกับลูกสูบจึงถูกจานดิสก์เบรกเหวี่ยงออกให้มีระยะห่างเท่ากับผ้าดิสก์เบรกอีกข้างหนึ่ง เป็นผลทำให้จานดิสก์หมุนได้อย่างอิสระโดยไม่มีแรงต้านจากผ้าดิสก์เบรก ดังแสดงในรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แสดงลักษณะการทำงานของดิสก์เบรกตำแหน่งปล่อยเบรก

2. ตำแหน่งเหยียบเบรก

เมื่อมีแรงดันของน้ำมันเบรกจากแม่ปั๊มเบรกมากกระทำกับลูกสูบลูกสูบจะไปดันให้ผ้าดิสก์เบรกข้างที่อยู่ข้างเดียวกับลูกสูบด้านการหมุนของจานดิสก์เบรกในเวลาเดียวกันก็จะทำให้เกิดแรงปฏิกิริยาแรงต้านกลับขึ้น ทำให้คาลิเปอร์เลื่อนถอยเพื่อดันให้ผ้าดิสก์เบรกอีกข้างหนึ่งกดเข้ากับจานดิสก์เบรกด้วยแรงกดที่เท่ากันทั้งสองข้าง ส่งผลทำให้เกิดแรงต้านทานการหมุนของจานดิสก์เบรก ดังแสดงในรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 แสดงลักษณะการทำงานของดิสก์เบรกตำแหน่งเหยียบเบรก

ดรัมเบรกเป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่งของระบบเบรกที่ทำหน้าที่ในการห้ามล้อซึ่งอาศัยหลักการการทำงานโดยการถ่างออกหรือหุบตัวของฝักเบรกที่อยู่ภายในจานเบรกดรัม จานเบรกดรัมจะสวมอยู่รอบ ๆ ชุดฝักเบรกและอยู่ใกล้กับแผ่นหลังเพื่อช่วยป้องกันน้ำและฝุ่นเข้าไปข้างในจานเบรกดรัมทำจากเหล็กกล้าอัดขึ้นรูป

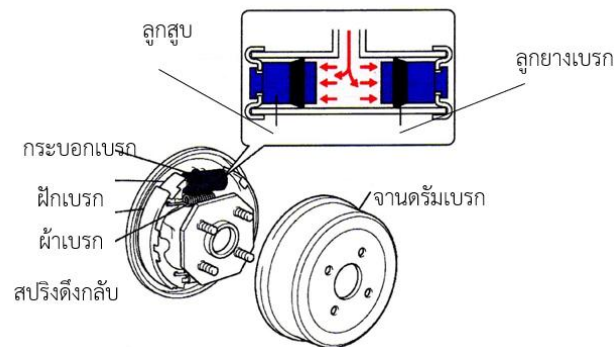
บางแบบใช้โซ่ลูมิเนียมเพื่อช่วยในการระบายความร้อนพื้นที่ใช้ในการเบรกของจานเบรกดรัมจะต้องเรียบ กลมและขนานกับผิวหน้าของฝักเบรก

เมื่อล้อหมุนจะพาจานเบรกดรัมให้หมุนไปด้วยขณะที่ฝักเบรกอยู่กับที่โครงสร้างของดรัมเบรกมีส่วนประกอบที่สำคัญ เช่น กระบอกเบรกสปริงยึดผ้าเบรก แผ่นหลัง ผ้าเบรก กลไกตั้งเบรก สายเบรกมือ ซึ่งชิ้นส่วนทั้งหมดนี้จะยึดอยู่กับแผ่นหลังดังแสดงในรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 แสดงลักษณะส่วนประกอบของดรัมเบรก

ดรัมเบรกจะทำงานโดยอาศัยการเพิ่มของแรงดันน้ำมันเบรกภายในกระบอกเบรกเพื่อทำให้ลูกสูบเคลื่อนที่ออก ซึ่งผลจากการที่ลูกสูบเคลื่อนออกทำให้ฝักเบรกสามารถถ่างออกไปสัมผัสกับจานเบรกดรัมทำใหัรถยนต์สามารถหยุดหรือชะลอความเร็วลงได้ ส่วนประกอบสำคัญที่ควบคุมการทำงานของดรัมเบรกมีดังนี้ กระบอกเบรก ลูกสูบ ลูกยางเบรก จานเบรกดรัม ฝักเบรก ผ้าเบรก และสปริงดึงกลับดังแสดงในรูปที่ 3.12

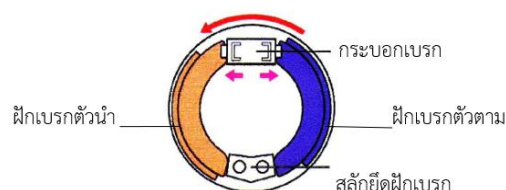


รูปที่ 3.12 แสดงลักษณะส่วนประกอบที่ควบคุมการทำงานของดรัมเบรก

ดรัมเบรกที่ใช้งานในรถยนต์ทั่วไปจำแนกตามการออกแบบชุดกระบอกเบรกที่นำมาติดตั้งที่แผ่นหลังเป็น 4 แบบดังนี้

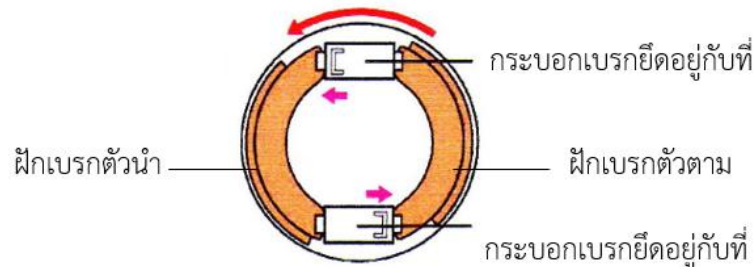
1. แบบลูกสูบทำงานสองทาง

นิยมใช้กับรถยนต์นั่งขนาดเล็กกระบอกเบรกที่นำมาใช้เป็นกระบอกเบรกเพียงชุดเดียว แต่ลูกสูบที่อยู่ภายในกระบอกเบรกทำงานสองทิศทาง กล่าวคือ เมื่อมีการเหยียบเบรกลูกสูบภายในกระบอกเบรกจะเคลื่อนที่ออกทั้งสองข้าง ทำให้ฝักเบรกส่วนบนถ่างออกไปสัมผัสกับจานเบรก ส่วนฝักเบรกด้านล่างยึดกับสลักซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ดังแสดงในรูปที่ 3.13



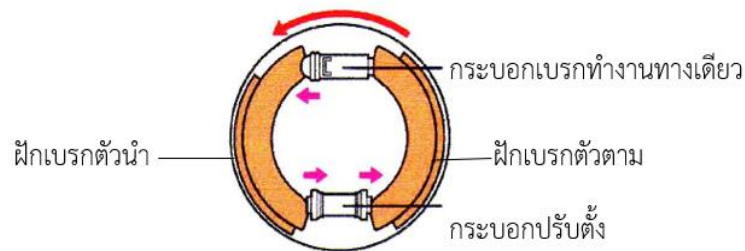
รูปที่ 3.13 แสดงลักษณะดรัมเบรกแบบลูกสูบทำงานสองทาง

2. แบบลูกสูบคู่ติดตั้งกระบอกเบรกเพื่อควบคุมการทำงานของฝักเบรก จำนวน 2 ชุด ซึ่งภายในกระบอกเบรกลูกสูบจะเคลื่อนที่ออกเพียงทิศทางเดียวเพื่อดันฝักเบรกให้ถ่างออกส่วนอีกด้านหนึ่งของกระบอกเบรกรอกแบบให้ปรับตั้งระยะห่างผ้าเบรก ดังแสดงในรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 แสดงลักษณะดรัมเบรกแบบลูกสูบคู่

3. แบบลูกสูบทำงานทางเดียวจะออกแบบให้ลูกสูบทำงานทางเดียวอยู่ในกระบอกเบรกเพื่อดันฝักเบรกด้านหน้าให้ถ่างออกซึ่งผลจากการที่ฝักเบรกด้านหน้าถ่างออกจะส่งถ่ายแรงไปยังกระบอกปรับตั้งเพื่อดันให้ฝักเบรกด้านตามถ่างออกด้วยกระบอกปรับตั้งจะเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระเพื่อส่งถ่ายแรงและใช้ปรับตั้งระยะห่างผ้าเบรก ดังแสดงในรูปที่ 3.15

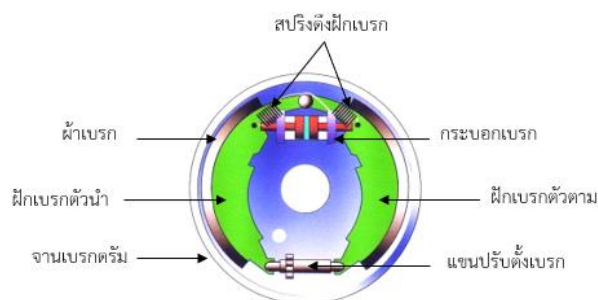


รูปที่ 3.15 แสดงลักษณะดรัมเบรกแบบลูกสูบทำงานทางเดียว

การทำงานของดรัมเบรกสามารถอธิบายได้เป็น 2 ตำแหน่งดังนี้

1. การทำงานของดรัมเบรกตำแหน่งฝักเบรกหุบเข้า

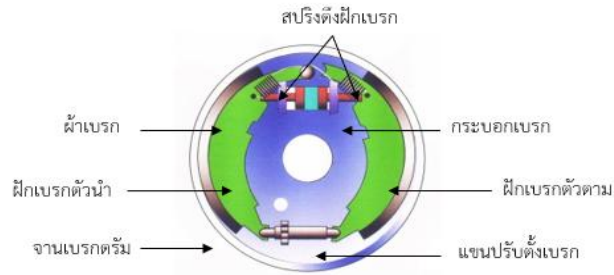
แรงดันน้ำมันเบรกภายในกระบอกเบรกที่ล้นลดลงเนื่องจากแป้นเหยียบเบรกเคลื่อนที่กลับสู่ตำแหน่งบนสุดลูกสูบที่ติดตั้งอยู่ในกระบอกเบรกที่ล้นเคลื่อนที่ถอยหลังสปริงยึดฝักเบรกดึงฝักเบรกด้านหน้าและด้านตามหุบเข้าทำให้เกิดระยะห่างระหว่างผ้าเบรกกับจานเบรกดรัมจนเบรกดรัมหมุนได้อย่างอิสระไปพร้อมกับล้อ ดังแสดงในรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 แสดงลักษณะการทำงานของดรัมเบรกตำแหน่งฝักเบรกหุบเข้า

2. การทำงานของดรัมเบรกตำแหน่งฝักเบรกถ่างออก

แรงดันของน้ำมันเบรกภายในกระบอกเบรกที่ล้นเพิ่มขึ้นเนื่องจากแป้นเหยียบเบรกถูกกดด้วยแรงจากการเหยียบเบรกลูกสูบที่ติดตั้งอยู่ในกระบอกเบรกที่ล้นเคลื่อนที่ออกขณะแรงต้านของสปริงยึดฝักเบรกทำให้ฝักเบรกทั้งสองถ่างออกดันให้ผ้าเบรกเสียดสีกับจานเบรกดรัม เกิดความฝืดระหว่างผ้าเบรกกับจานเบรกดรัม ผลของความฝืดที่เกิดขึ้นระหว่างผ้าเบรกกับจานเบรกดรัมทำให้จานเบรกดรัมหมุนด้วยความเร็วลดลง ดังแสดงในรูปที่ 3.17



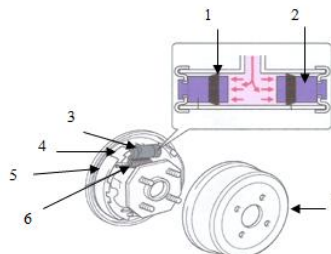
รูปที่ 4.17 แสดงลักษณะการทำงานของดรัมเบรกตำแหน่งฝักเบรกถ่างออก

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ลูกสูบของดีเซลเครื่องยนต์
 - ก. ชะลอความเร็วรถยนต์
 - ข. สร้างแรงดันน้ำมันเบรก
 - ค. ป้องกันแรงดันน้ำมันเบรกรั่ว
 - ง. ดันผ้าดีเซลเบรกกดกับจานเบรก
2. ชิ้นส่วนใดที่ไม่ได้ติดตั้งอยู่ในชุดคาลิเปอร์
 - ก. ลูกสูบ
 - ข. ซีลยาง
 - ค. กระจกบอกสูบ
 - ง. จานดีเซลเบรก
3. คาลิเปอร์แบบลอยตัวผ้าดีเซลเบรกแผ่นด้านนอกกดกับจานเบรกโดยได้รับแรงจากชิ้นส่วนใด
 - ก. ลูกสูบ
 - ข. คาลิเปอร์
 - ค. แผ่นรับแรงบิด
 - ง. โบลต์ยึดคาลิเปอร์
4. จานดีเซลเบรกที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือแบบใด
 - ก. แบบผสม
 - ข. แบบมีดรัม
 - ค. แบบมีรูระบายความร้อน
 - ง. แบบไม่มีรูระบายความร้อน
5. การถอดลูกสูบดีเซลเบรกออกจากกระจกบอกสูบ ควรปฏิบัติอย่างไรถูกต้องที่สุด
 - ก. ใช้ลมดันลูกสูบออก
 - ข. ใช้ค้อนตีลูกสูบออก
 - ค. กระทบตัวเรือนคาลิเปอร์กับพื้นปูน
 - ง. กระทบตัวเรือนคาลิเปอร์กับพื้นไม้
6. ชิ้นส่วนใดของดรัมเบรกที่ทำหน้าที่ถ่างฝักเบรกออกเพื่อให้ผ้าเบรกไปเสียดสีกับจานเบรกดรัมคือชิ้นส่วนใด
 - ก. กระจกบอกเบรก
 - ข. สลักยึดฝักเบรก
 - ค. สปริงยึดฝักเบรก
 - ง. กลไกปรับตั้งเบรก
6. ชิ้นส่วนใดของดรัมเบรกที่ทำหน้าที่ถ่างฝักเบรกออกเพื่อให้ผ้าเบรกไปเสียดสีกับจานเบรกดรัมคือชิ้นส่วนใด
 - ก. กระจกบอกเบรก
 - ข. สลักยึดฝักเบรก
 - ค. สปริงยึดฝักเบรก
 - ง. กลไกปรับตั้งเบรก
7. ลูกยางเบรกทำหน้าที่อะไร
 - ก. สร้างแรงดันน้ำมันเบรก
 - ข. ป้องกันแรงดันน้ำมันเบรกรั่ว
 - ค. ถ่างฝักเบรกให้เคลื่อนที่สัมผัสกับจานเบรก
 - ง. ควบคุมแรงดันน้ำมันเบรกให้มีความคงที่สม่ำเสมอ

จากรูปใช้ตอบคำถามข้อ 8 - 10

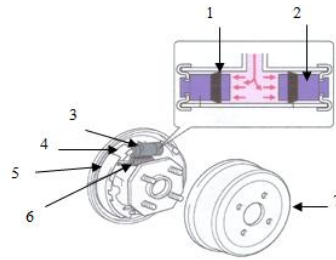


8. ชิ้นส่วนหมายเลข 2 มีชื่อเรียกว่าอะไร
 - ก. ลูกสูบ
 - ข. ฝักเบรก
 - ค. ลูกยางเบรก
 - ง. กระจกบอกเบรก

7. ลูกยางเบรกทำหน้าที่อะไร

- ก. สร้างแรงดันน้ำมันเบรก
- ข. ป้องกันแรงดันน้ำมันเบรกรั่ว
- ค. ถ่างฝักเบรกให้เคลื่อนที่สัมผัสกับจานเบรก
- ง. ควบคุมแรงดันน้ำมันเบรกให้มีความคงที่สม่ำเสมอ

จากรูปใช้ตอบคำถามข้อ 8 - 10



8. ชิ้นส่วนหมายเลข 2 มีชื่อเรียกว่าอะไร


- ก. ลูกสูบ
- ข. ฝักเบรก
- ค. ลูกยางเบรก
- ง. กระบอกเบรก

9. ชิ้นส่วนหมายเลข 5 มีชื่อเรียกว่าอะไร

- ก. ลูกสูบ
- ข. ฝักเบรก
- ค. ฝักเบรก
- ง. กระบอกเบรก

10. ชิ้นส่วนหมายเลข 7 ทำหน้าที่อะไร

- ก. สร้างความฝืด
- ข. สัมผัสกับถนน
- ค. ชะลอความเร็ว
- ง. สร้างแรงดันน้ำมัน

	ใบกิจกรรม ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบเบรกรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการระบบเบรกรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบเบรกรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....
- 2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....
- 2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบเบรกได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....
- 2.3.1. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกกาลไก(แมคคานิกส์) ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบระบบเบรกกาลไก ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกกาลไก ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรกกาลไก ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานระบบไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.3. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรคนิวเมติกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 3.1 ตรวจสอบระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม
- 3.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม
- 3.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม
- 3.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

3) วิธีประเมิน

- 2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
- 2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 การสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
- 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกต

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่างหรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 การบริการระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

- 4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบเบรกรถยนต์ในงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดประแจรวม 1 ชุด
- 5.2 ชุดบล็อก 1 ชุด
- 5.3 ลิฟท์ยกรถ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- 1. ผู้เรียนทำการสืบค้นข้อมูลหน่วยที่ 3 เรื่อง งานบริการระบบเบรกรถยนต์
- 2. ส่งลิงก์ข้อมูลที่จะสืบค้นในกลุ่ม Line

7. สรุปและอภิปราย


หน่วยการเรียนรู้งานบริการระบบเบรกรถยนต์ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นเกี่ยวกับระบบที่สำคัญต่อความปลอดภัยสูง สามารถตรวจสอบและซ่อมบำรุงได้จริง แต่ควรพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงลึกและความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อให้พร้อมต่อการทำงานในอนาคต

8. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1.ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2.ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3.ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4.ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชาการเครื่องล่างรถยนต์

	ใบงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบเบรกรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการระบบเบรกรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบเบรกรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบเบรกได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกกกลไก(แมคคานิกส์) ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบระบบเบรกกกลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกกกลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรกกกลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบการทำงานระบบไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.3. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรคนิวเมติกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

3.1 ตรวจสอบระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

3.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

3.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

3.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

3) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.3 การสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ

3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกต

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ

4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่างหรือ

4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 การบริการระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบระบบเบรกรถยนต์ในงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดประแจรวม 1 ชุด

5.2 ชุดบล็อก 1 ชุด

5.3 ลิฟท์ยกรถ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

.....


7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

7.2 ตรวจสอบและทดสอบปรับตั้งการทำงานของระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

8. สรุปและวิจารณ์ผล

หน่วยการเรียนรู้งานบริการระบบเบรกรถยนต์ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นเกี่ยวกับระบบที่สำคัญต่อความปลอดภัยสูง สามารถตรวจสอบและซ่อมบำรุงได้จริง แต่ควรพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงลึกและความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อให้พร้อมต่อการทำงานในอนาคต

	ใบมอบหมายงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการระบบเบรกรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการระบบเบรกรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบเบรกรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบเบรกได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกกกลไก(แมคคานิกส์) ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบระบบเบรกกกลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกกกลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรกกกลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบการทำงานระบบไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.3. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรคนิวเมติกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

3.1 ตรวจสอบระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

3.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

3.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

3.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

3) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.3 การสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ

3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกต

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ

4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่างหรือ

4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 การบริการระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบเบรกรถยนต์ในงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

1) การตรวจสอบระบบเบรก

- ตรวจระดับน้ำมันเบรกและการรั่วซึม
- ตรวจความหนาของผ้าเบรกและสภาพจานเบรก
- ตรวจเสียงและอาการผิดปกติขณะเบรก

2) การซ่อมบำรุงและเปลี่ยนชิ้นส่วน

- เปลี่ยนผ้าเบรก จานเบรก หรืออะไหล่ที่สึกหรอ
- ทำความสะอาดอุปกรณ์ เช่น คาลิเปอร์
- เปลี่ยนน้ำมันเบรกตามระยะ

3) การปรับตั้งและทดสอบการทำงาน



- ไล่อากาศในระบบเบรก
- ปรับตั้งระยะเบรกและเบรกมือ
- ทดสอบการเบรกให้ทำงานได้ปกติและปลอดภัย

6. กำหนดเวลาส่งงาน หลังการการสอนเสร็จสิ้น

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอน การปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวัง ระหว่าง ปฏิบัติงาน
1. เตรียมเครื่องมือและ อุปกรณ์ 	- เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ให้ครบ ตามกำหนด	- ประแจกระบอก - ประแจแหวน - ไชควงแบน - ไชควงแฉก - ค้อนพลาสติก - หัวแปลม - เหล็กส่ง ทองเหลือง	- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ให้ครบตาม กำหนด
2. ขึ้นแม่แรงและใช้ขาตั้ง รองรับที่โครงรถ 	- ใช้แม่แรงยกรถยนต์และรองรับ ด้วยขาตั้ง	- แม่แรง - ขาตั้ง	- ขาตั้งที่ใช้รองรับ โครงรถต้องปรับ ระดับความสูงทั้ง สองข้างให้เท่ากัน
3. ถอดล้อออกจาก รถยนต์ 	- ถอดล้อออกจากรถยนต์	- ประแจกระบอก	- วางล้อให้ในที่ ปลอดภัย
4. ถอดแยกชิ้นส่วนดีสก์ เบรกออกจากรถยนต์ 	- ถอดแยกชิ้นส่วนดีสก์เบรกตาม ขั้นตอน	- เครื่องมือพิเศษ - ประแจแหวน - ไชควงแบน - ไชควงแฉก	- ทำเครื่องหมายที่ สปริงเพื่อป้องกันการ การใส่สลับตำแหน่ง - ทำเครื่องหมายที่ สลักล็อกทั้ง 2 ตัว เพื่อป้องกันการใส่ สลับตำแหน่ง

<p>5. ถอดชุดลูกสูบ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้แรงดันลมอัดดันลูกสูบออกจากชุดคาลิเปอร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - หัวเป่าลม - ไชควงแบน - ไชควงแฉก 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ผ้ารองรับที่หัวลูกสูบเพื่อป้องกันลูกสูบเกิดความเสียหาย
<p>6. ทำความสะอาดชิ้นส่วน</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - แยกชิ้นส่วนภายในดิสก์เบรกเบรกให้เป็นระเบียบเรียบร้อย - ทำความสะอาดชิ้นส่วนด้วยน้ำยาผงซักฟอก 	<ul style="list-style-type: none"> - ผงซักฟอก 	<ul style="list-style-type: none"> - หากพบการสึกหรอให้เปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่
<p>7. ตรวจสอบชุดลูกสูบ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบการสึกหรอของลูกสูบดิสก์เบรก - ตรวจสอบการสึกหรอของผนังกระบอกสูบ - ตรวจสอบการสึกหรอซีล 	<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องมือพิเศษ 	<ul style="list-style-type: none"> - หากพบการสึกหรอให้เปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่
<p>8. ตรวจสอบชิ้นส่วนดิสก์เบรก</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบการสึกของจานดิสก์เบรก - ตรวจสอบวัดความหนาของผ้าเบรก 	<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องมือพิเศษ - เวอร์เนียคาร์ลิเปอร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - หากพบการสึกหรอให้เปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่
<p>9. ประกอบชุดลูกสูบ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ทาจาระบีเบรกหรือน้ำมันเบรกหล่อลื่นลูกสูบ - ประกอบอย่างกันฝุ่นเข้ากับลูกสูบ - ประกอบลูกสูบเข้ากับกระบอก 	<ul style="list-style-type: none"> - ประแจแหวน - ไชควงแบน - ไชควงแฉก - เหล็กส่ง - ทองเหลือง 	<ul style="list-style-type: none"> - ทาน้ำมันเบรกหล่อลื่นผนังกระบอกเบรกและลูกสูบก่อนเพื่อให้การประกอบง่ายและไม่ทำให้ชิ้นส่วนเสียหาย - ใช้เหล็กส่งทองเหลืองตอกลูกสูบเข้าเบา ๆ เพื่อป้องกันซีลฉีกขาด

<p>10. ประกอบชิ้นส่วนดิสก์เบรก</p> 	<p>- ประกอบชิ้นส่วนดิสก์เบรกตามลำดับ</p>	<p>- เครื่องมือพิเศษ - ประแจแหวน - ไคควงแบน - ไคควงแฉก</p>	<p>- เรียงลำดับก่อนหลังของการประกอบดิสก์เบรกทุกครั้ง</p>
<p>11. ประกอบล้อเข้ากับรถยนต์</p> 	<p>- ใส่ล้อและใช้ประแจขันนอตล้อให้แน่นด้วยมือ</p>	<p>- ประแจแหวน - ประแจกระบอก</p>	<p>- ใส่ล้อและใช้ประแจขันนอตล้อให้แน่นด้วยมือ</p>
<p>12. ขึ้นแม่แรงและนำขาตั้งออกจากรถยนต์</p> 	<p>- ลดแม่แรงลงและนำขาตั้งออกจากตัวรถ</p>	<p>- แม่แรง</p>	<p>- ขันนอตล้อย้ำอีกให้แน่นทุกครั้ง</p>

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชาเครื่องล่างรถยนต์

9. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอภัยมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
 สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :


4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน:

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2003..... ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 11 -14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ บริการล้อและยางรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง บริการล้อและยางรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการล้อและยางรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบส่งกำลัง.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมล้อและยางรถยนต์.....

2.3 สมรรถนะย่อย

2.3.1. ตรวจสอบสภาพยางได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ใช้อุปกรณ์รถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย

1.2 หมุนและตรวจสอบสภาพยางทั้ง 4 ล้อ และยางอะไหล่

1.3 ตรวจสอบวาล์วเติมลมและฝาปิดได้

1.4 ตรวจสอบความดันลมยางและเติมลมให้ตรงตามกำหนดทั้ง 4 ล้อ

2.3.2. ถอด/ใส่ยางได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ใช้อุปกรณ์รถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย

1.2 ถอด/ใส่ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนด

1.3 ถอด/ใส่ยางล้อรถยนต์ พร้อมเติมลมยางได้ตามข้อกำหนด

1.4 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2.3.3. สลับยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ใช้อุปกรณ์รถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย

1.2 ถอด/ใส่ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนด

1.3 ถ่วงน้ำหนักล้อ พร้อมสลับล้อยางได้ตามข้อกำหนด

1.4 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2.3.4. บริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตั้งมุมล้อด้วยเครื่องตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนด

1.2 ทดสอบศูนย์ล้อโดยการขับทดสอบได้

1.3 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2) วิธีประเมิน

- 2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
- 2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 การสัมภาษณ์
- 2.4) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence).....-.....
- 2.5) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).....-.....
- 2.6) บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับบริการล้อและยางรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.2 บริการล้อและยางรถยนต์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1.บอกเกี่ยวกับการบริการล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 การบริการล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

- 4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพล้อและยางรถยนต์ในงานอาชีพ

5. สาระการเรียนรู้

- 5.1.1 หลักการในการเปลี่ยนล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
- 5.1.2 หลักการทดสอบระบบการทำงานของล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา..งานเครื่องล่างรถยนต์..หน่วยที่.4..เรื่อง..งานบริการล้อและยางรถยนต์กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยมีขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

เวลา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	หลักฐานการเรียนรู้	เครื่องมือ/วิธีวัดผล
	ขั้นเตรียมการ 1. ผู้เรียนทำการสืบค้นข้อมูล หน่วยที่ 4 เรื่อง งานบริการล้อและยางรถยนต์ 2. ส่งลิงก์ข้อมูลที่จะสืบค้นในกลุ่ม Line	-ข้อมูลการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต	-ผลการสืบค้นข้อมูล	-แบบประเมินผลงาน
	ขั้นนำ 1.ครูทดสอบความรู้เดิมที่ได้สืบค้น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้	ข้อมูลการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต	-คะแนนทดสอบ -บันทึกคะแนนประเมินผลงาน	-แบบทดสอบ

	โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem base Learning) 2.ครูเชื่อมโยงความรู้ที่สืบทอดเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem base Learning) 3.นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นและอภิปรายผล			-แบบประเมินผลงาน
	4. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องงานบริการล้อและยางรถยนต์		-คะแนนทดสอบ -บันทึกคะแนนประเมินผลงาน	แบบทดสอบ
	ขั้นสรุป 1. ผู้เรียนร่วมกันสรุปผลที่ได้ลงมือปฏิบัติ ประเด็นสงสัยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายผล 2. ครูสรุปประเด็นที่สำคัญและเพิ่มเติมข้อมูลที่ขาดหายไป		-บันทึกการสังเกตพฤติกรรม	-แบบสังเกตพฤติกรรม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1. สื่อการสอนแบบ Power point หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องงานบริการล้อและยางรถยนต์
 7.2 สื่อการเรียนการสอนจากของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

- 8.1 หลักฐานความรู้
 8.1.1 ใบความรู้หน่วยที่ 4 เรื่องงานบริการล้อและยางรถยนต์
 8.1.2 แบบทดสอบหน่วยที่ 4 เรื่องงานบริการล้อและยางรถยนต์
 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน
 8.2.1 ใบงานหน่วยที่ 4 เรื่องงานบริการล้อและยางรถยนต์

9. การวัดและประเมินผล

- 9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน
 9.2 ขอบเขตการปฏิบัติงาน
 9.2 วิธีการประเมิน
 9.3 เครื่องมือประเมิน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2003..... ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 11 -14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ บริการล้อและยางรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง บริการล้อและยางรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการล้อและยางรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ชื่อระบบส่งกำลัง.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ชื่อล้อและยางรถยนต์.....

2.3 สมรรถนะย่อย

2.3.1. ตรวจสอบสภาพยางได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ใช้อุปกรณ์ยกรถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย

1.2 หมุนและตรวจสอบสภาพยางทั้ง 4 ล้อ และยางอะไหล่

1.3 ตรวจสอบวาล์วเติมลมและฝาปิดได้

1.4 ตรวจสอบความดันลมยางและเติมลมให้ตรงตามกำหนดทั้ง 4 ล้อ

2.3.2. ถอด/ใส่ยางได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ใช้อุปกรณ์ยกรถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย

1.2 ถอด/ใส่ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนด

1.3 ถอด/ใส่ยางล้อรถยนต์ พร้อมเติมลมยางได้ตามข้อกำหนด

1.4 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2.3.3. สลับยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ใช้อุปกรณ์ยกรถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย

1.2 ถอด/ใส่ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนด

1.3 ถ่วงน้ำหนักล้อ พร้อมสลับล้อยางได้ตามข้อกำหนด

1.4 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2.3.4. บริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตั้งมุมล้อด้วยเครื่องตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนด

1.2 ทดสอบศูนย์ล้อโดยการขับทดสอบได้

1.3 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2) วิธีประเมิน

- 2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
- 2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 การสัมภาษณ์
- 2.4) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence).....-.....
- 2.5) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).....-.....
- 2.5 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....ซอฟต์แวร์เครื่องล่างรถยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับบริการล้อและยางรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.2 บริการล้อและยางรถยนต์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1.บอกเกี่ยวกับการบริการล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 การบริการล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

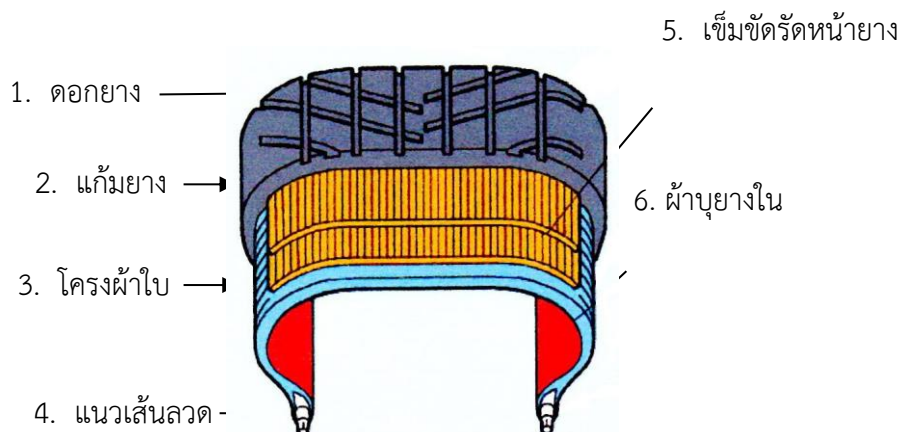
4.4 ด้านประยุกต์ใช้

- 4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพล้อและยางรถยนต์ในงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

4.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของล้อและยาง

ยางรถยนต์ติดตั้งกับรถยนต์ด้วยกระทะล้อ ยางรถยนต์ คือ ชิ้นส่วนที่สัมผัสกับพื้นถนนโดยตรง ภายในยางบรรจุลมอัดเพื่อให้มีความแข็งแรงและมีความนิ่มนวลในการขับขี่ แรงดันลมอัดที่บรรจุภายในยางจะต้องมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน เพื่อลดการสึกหรอของยางและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขับขี่ยางรถยนต์มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้



รูปที่ 4.1 แสดงลักษณะของส่วนประกอบของยางรถยนต์

4.1.1 ดอกยาง

เป็นส่วนประกอบที่อยู่ภายนอกของยาง ทำหน้าที่ ปกป้องการชำรุดเสียหายและการสึกของโครงผ้าใบ ดอกยางจะเป็นส่วนหนึ่งของยางที่สัมผัสกับพื้นผิวถนนโดยตรงทำให้เกิดความต้านทาน และความฝืด ซึ่งมีผลมาจาก การซึบซึบและแรงเบรก ด้วยเหตุนี้ดอกยางจึงต้องออกแบบเป็นร่องในผิวของดอกยางทั้งนี้ก็เพื่อเป็นการเพิ่ม สมรรถนะในการถ่ายทอดแรงขับไปยังถนนให้ดียิ่งขึ้นและเพิ่มประสิทธิภาพในการเบรก

4.1.2 แก้มยาง

เป็นชั้นของยางที่ปกคลุมบริเวณด้านข้างของยาง ทำหน้าที่ ปกป้องชั้นผ้าใบจากการชำรุดเสียหายจาก ภายนอก ส่วนของยางทั้งหมดจะต้องยืดหยุ่นได้มากที่สุดและต้องมีความยืดหยุ่นได้อย่างต่อเนื่องภายใต้โหลดที่มาก กระทำ นอกจากนี้แก้มยางยังเป็นส่วนที่ใช้ติดตั้งตัวอักษรบอกขนาดของยาง

4.1.3 โครงผ้าใบ

เป็นโครงสร้างหลักของยางรถยนต์ ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบให้มีความแข็งแรงอย่างเพียงพอที่จะ เก็บกับแรงดันลมและต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่จะดูดซับโหลดและแรงกระแทกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ตลอดเวลาที่รถยนต์มีการเคลื่อนที่

4.1.4 ผ้าบุยางใน

เป็นผ้าที่ใช้รองรับไปตามเส้นรอบวงของยางระหว่างโครงผ้าใบกับดอกยาง ทำหน้าที่เป็นห้องบรรจุ แรงดันลมอัดโดยตรง

4.1.5 แนวเส้นลวด

เป็นเส้นลวดที่พันโดยรอบกับขอบยาง ทำหน้าที่ รักษายางให้อยู่ภายในขอบกระทะล้อซึ่งเป็นผลมา จากแรงเหวี่ยงที่มากกระทำกับยางและกระทะล้อ แรงดันลมจะดันให้ขอบยางอัดติดกับกระทะล้อ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเสียหายที่เกิดจากสาเหตุถูกระแทกกับขอบกระทะล้อ

4.1.6 เชื่อมขัดรัดหน้ายาง

เป็นส่วนประกอบที่ติดตั้งอยู่ระหว่างดอกยางและโครงผ้าใบ ทำหน้าที่ เพิ่มการยึดเหนี่ยวของโครงสร้าง ทั้งสองส่วนเข้าด้วยกันให้มีความแข็งแรงและลดแรงกระแทกจากพื้นผิวถนนมายังโครงผ้าใบให้น้อยลง

4.1.7 โครงผ้าใบ

เป็นโครงสร้างหลักของยางรถยนต์ ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบให้มีความแข็งแรงอย่างเพียงพอที่จะเก็บ กับแรงดันลมและต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่จะดูดซับโหลดและแรงกระแทกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ตลอดเวลาที่รถยนต์มีการเคลื่อนที่

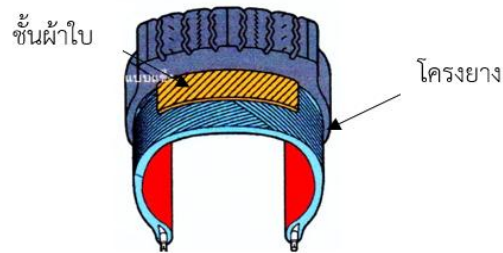
4.1.8 ลินลมยาง

ทำหน้าที่เป็นลื่นกันกลับทางเดียวโดยลื่นนี้จะควบคุมแรงดันลมให้สามารถไหลผ่านเข้าได้เท่านั้น แต่จะ ไม่ยอมให้แรงดันลมไหลออกได้ แต่เมื่อต้องการปรับแรงดันลมภายในให้ระบายออกเพื่อให้มีแรงดันลมตามค่าที่ กำหนด สามารถกดสลักลื่นศูนย์กลางให้เลื่อนเข้าเพื่อระบายลมภายในออกประเภทยางรถยนต์ จำแนกตาม การนำไปใช้งานได้ 4 ประเภทดังนี้

4.2 หลักการทำงานของงานบริการล้อและยาง

6.2.1 ยางธรรมดา (Bias ply tire)

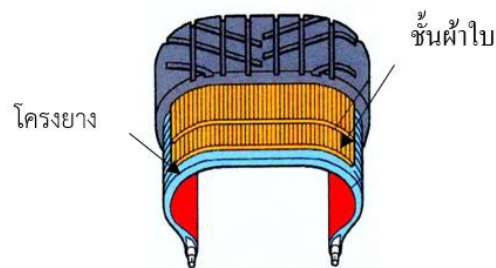
เป็นยางที่มีชั้นผ้าใบที่ถักจากเส้นด้ายเรยอนเรียงไขว้สลับทำมุม 30 – 40 องศา สาเหตุของการจัด วางผ้าใบแบบนี้เพื่อต้องการให้ชั้นผ้าใบสามารถซับโหลดที่มากกระทำตามแนวของเส้นรอบวงยางและในแนว ตัดขวางกับเส้นผ่านศูนย์กลางของยาง ด้วยเหตุนี้ยางธรรมดาจึงมีความนิ่มนวลในการซึบซึบ สมรรถนะการยึดเกาะ ถนน การหันเลี้ยวและการสึกหรอสูงกว่ายางเรเดียล ดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงลักษณะของยางรถยนต์แบบธรรมดา

4.2.2 ยางเรเดียล (Radial ply tire)

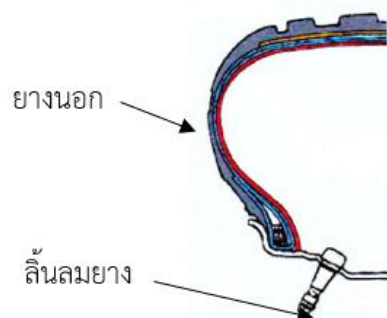
เป็นยางที่มีชั้นผ้าใบถักกรรมกันและวางไขว้สลับทำมุม 90 องศา ตามทิศทางแนวเส้นรอบวงของยาง การออกแบบดังกล่าวนี้ทำให้เรเดียลมีความแข็งแรง มีสมรรถนะในการกันเลี้ยวที่ความเร็วสูงและลดการสึกหรอได้ดีเนื่องจากมีแก้มยางที่อ่อน แต่การขับขี่จะมีความสบายดีน้อยกว่ายางธรรมดาดังแสดงในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แสดงลักษณะของยางรถยนต์แบบเรเดียล

4.2.3 ยางแบบไม่มียางใน

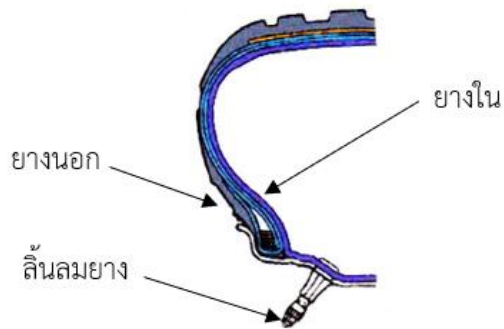
ยางแบบนี้จะมีลักษณะที่แตกต่างจากยางแบบมียางใน คือ แรงดันลมที่บรรจุภายในยางจะสัมผัสโดยตรงกับยางและกระทะล้อ จึงทำให้ยางมีความคงทนต่อการรั่วที่ตีกว่ายางที่มียางใน ทำให้ผู้ขับขี่สามารถควบคุมรถได้ ล้อของยางที่ใช้บรรจุแรงดันลมจะติดตั้งโดยตรงกับกระทะล้อ ดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงลักษณะของยางรถยนต์แบบไม่มียางใน

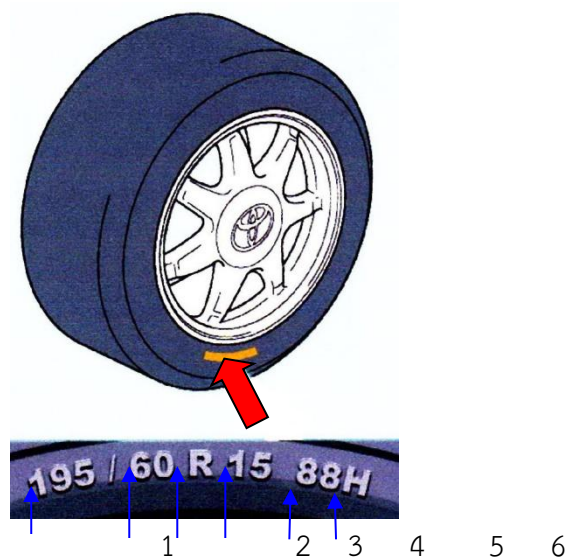
4.2.4 ยางแบบมียางใน

เป็นยางที่มีการแยกส่วนสำคัญออกเป็นสองส่วน คือ ยางนอกและยางใน ลมอัดจะบรรจุอยู่ภายในส่วนที่เป็นยางในโดยผ่านลิ้นยาง ยางแบบมียางในเมื่อถูกของมีคมทิ่มแทงลมที่อยู่ภายในจะออกได้อย่างรวดเร็วดังแสดงในรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แสดงลักษณะของยางรถยนต์แบบมียางใน

รหัสของยางรถยนต์ที่ติดตั้งอยู่ที่แก้มยาง จะเป็นตัวบ่งชี้ขนาดของยาง ความสามารถในการนำไปใช้งาน และโครงสร้างยาง รหัสจะบ่งชี้คุณลักษณะของยางรถยนต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงลักษณะของรหัสของยางรถยนต์

รหัสของยางรถยนต์ประกอบด้วยตัวอักษรดังนี้

1. 195 หมายถึง ความกว้างของหน้ายาง มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร
2. 60 หมายถึง อัตราส่วนของยางอัตราส่วนของยางสามารถหาได้จาก
(ความสูงของยาง / ความกว้างของยาง) มีหน่วยเป็นร้อยละ
3. R หมายถึง โครงสร้างของยางเรเดียล
4. 15 หมายถึง เส้นผ่านศูนย์กลางของกระทะล้อที่ใช้กับยาง มีหน่วยเป็นนิ้ว

5. 88 หมายถึง ภาชนะน้ำหนักที่ยางสามารถรับได้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม / เส้น

6. H หมายถึง ความเร็วสูงสุดที่ใช้ มีหน่วยเป็นกิโลเมตร / ชั่วโมง

ดอกยางจะถูกออกแบบให้มีลักษณะที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้งานการออกแบบดอกยางมีจุดประสงค์เพื่อช่วยรีดน้ำออกจากยางและเพิ่มประสิทธิภาพในการสัมผัสกับผิวถนน ดอกยางแบ่งได้ 4 แบบดังนี้

ดอกยางจะถูกออกแบบให้มีลักษณะที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้งานการออกแบบดอกยางมีจุดประสงค์เพื่อช่วยรีดน้ำออกจากยางและเพิ่มประสิทธิภาพในการสัมผัสกับผิวถนน ดอกยางแบ่งได้ 4 แบบดังนี้

1. ดอกยางแบบบริบ

ดอกยางแบบบริบ ออกแบบดอกยางเป็นร่องฟันปลาขนานกันหลาย ๆ ชั้นรอบเส้นรอบวงของยาง ดอกยางแบบนี้เหมาะสมกับสภาพพื้นผิวถนนที่มีความเรียบและต้องการความเร็วสูง นิยมใช้กับรถบรรทุก และรถบัส ดังแสดงในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แสดงลักษณะของดอกแบบบริบ

2. ดอกยางแบบลัก

ดอกยางแบบลัก ออกแบบดอกยางเป็นร่องหยาบ ๆ ขวางตัดหน้ายางไปตามเส้นรอบวงของดอกยางมีลักษณะคล้ายกับฟันตะกุกไปตามพื้นผิวถนน ดอกยางแบบนี้ใช้กับรถที่ต้องการแรงขับเคลื่อนสูง และขับเคลื่อนบนผิวถนนขรุขระ ดังแสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แสดงลักษณะของดอกแบบลัก

3. ดอกยางแบบผสม

ดอกยางแบบผสม ออกแบบดอกยางโดยนำเอาดอกยางแบบบริบและแบบลักมารวมกัน นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในรถยนต์ชนิด รถเก๋ง รถกระบะ รถบัสและรถบรรทุก เนื่องจากดอกยางมีสมรรถนะในการขับเคลื่อนภายใต้สภาพผิวถนนเรียบและถนนขรุขระได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังแสดงในรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 แสดงลักษณะของดอกแบบผสม

4. ดอกยางแบบบล็อก

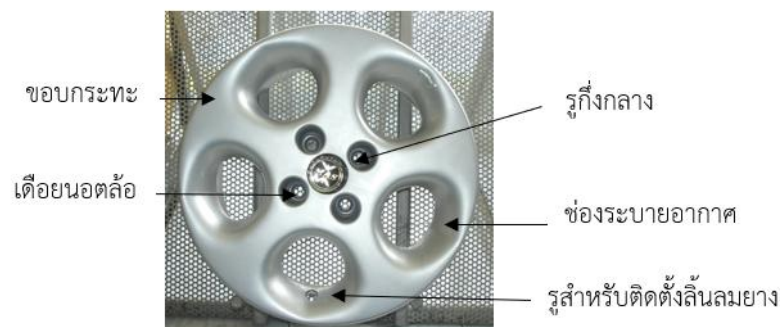
ดอกยางแบบบล็อก ดอกยางจะถูกแบ่งแยกออกเป็นบล็อกอิสระทำให้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขับเคลื่อนและการเบรกได้ดี นิยมนำไปใช้กับรถยนต์ที่ต้องการความต้านทานต่อการหมุนของล้อสูงดังแสดงในรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แสดงลักษณะของดอกแบบบล็อก

4.3 กระทะล้อ

กระทะล้อ เป็นชิ้นส่วนที่ประกอบอยู่กับยางรถยนต์เพื่อช่วยลดอาการสั่นสะเทือนจากพื้นผิวถนนสู่ตัวรถยนต์กระทะล้อจะต้องมีความแข็งแรง น้ำหนักเบาและมีความสมดุลที่ดี เพื่อให้สามารถรับแรงที่เกิดจากการขับเคลื่อน แรงจากการเบรก และขณะที่หมุนเคลื่อนที่จะต้องหมุนได้อย่างราบเรียบทั้งที่ความเร็วสูงและต่ำ ดังแสดงในรูปที่ 4.12

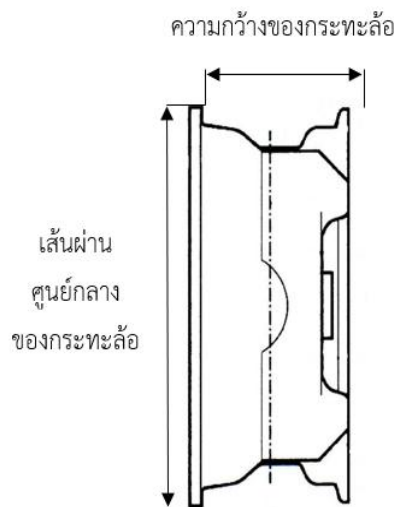


รูปที่ 4.12 แสดงลักษณะของส่วนประกอบของกระทะล้อ

ส่วนประกอบของกระทะล้อมีดังนี้

1. ขอบกระทะล้อ เป็นส่วนที่ยึดยางรถยนต์เข้ากับกระทะล้อ
2. เดือยนอตล้อ เป็นส่วนที่ติดตั้งกระทะล้อเข้ากับรถยนต์โดยใช้นอตขันยึดกับสลักเกลียว
3. รูกึ่งกลาง เป็นส่วนที่ใช้ปิดคุมล้อเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกเข้าไปภายในคุมล้อ
4. ช่องระบายอากาศ เป็นช่องที่ให้อากาศเกิดการถ่ายเทผ่านตัวกระทะล้อเพื่อเป็นการช่วยระบายความร้อนที่เกิดจากการใช้งาน
5. รูสำหรับติดตั้งลึนลมยาง เป็นรูเพื่อใช้ติดตั้งลึนลมยางเข้ากับกระทะล้อ

ขนาดของกระทะล้อจะถูกกำหนดให้มีขนาดที่แตกต่างกันเพื่อประโยชน์ในการใช้งานขนาดของกระทะล้อส่วนมากจะกำหนดค่าความกว้างของกระทะล้อและค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของกระทะล้อ ดังแสดงในรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 แสดงลักษณะของขนาดของกระทะล้อ

กระทะล้อที่ใช้กับรถยนต์แบ่งตามลักษณะโครงสร้างและวัสดุที่ใช้ผลิตได้ 2 แบบ ดังนี้

4.3.1 กระทะล้อแบบเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูป

ทำจากแผ่นเหล็กเหนียวอัดขึ้นรูปมีคุณสมบัติที่แข็งแรงทนทานสูง รักษารูปทรงได้ดี โดยจำแนกเป็นสองส่วนคือ ส่วนขอบและส่วนกลาง ที่เป็นแผ่นเหล็กอัดขึ้นรูปจะเชื่อมประกอบเข้าด้วยกันตรงกลางของกระทะล้อจะมีรูสำหรับใช้ยึดนอตเข้ากับรถยนต์ผ่านเกลียวสตัด ดังแสดงในรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 แสดงลักษณะกระทะล้อแบบเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูป

4.3.2 กระทะล้อแบบโลหะหล่อผสม

เป็นกระทะล้อที่ผลิตขึ้นจากการหล่อโลหะผสมน้ำหนักเบา ซึ่งประกอบด้วยโลหะเบาอะลูมิเนียมและแมกนีเซียม มีคุณสมบัติที่แข็งแรงแต่เปราะ โดยทั่วไปเรียกว่า ล้อแมก (Mag) ปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้มีความคงทนและเหนียว จึงเป็นที่นิยมใช้กับรถยนต์นั่งอย่างแพร่หลาย ดังแสดงในรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 แสดงลักษณะของกระทะล้อแบบโลหะหล่อผสม

4.4 การใช้เครื่องมือในการถอดประกอบในงานบริการล้อและยาง

ยางรถยนต์ที่ยึดเข้ากับกระทะล้อเมื่อถูกใช้งานจะเกิดการสึกหรอไปตามอายุการใช้งานและเมื่ออายุการใช้งานจะต้องทำการเปลี่ยนยางใหม่แทนยางเก่าเพื่อให้รถยนต์สามารถรับแรงจากการขับเคลื่อนที่และแรงเบรกได้ดีเหมือนเดิมการถอดเปลี่ยนยางในปัจจุบันส่วนมากจะใช้เครื่องถอดเปลี่ยนยางที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบไฟฟ้าและแรงดันลมเป็นเครื่องมือในการถอดเปลี่ยนยาง

เนื่องจากมีความสะดวกในการปฏิบัติงาน ประหยัดเวลาและไม่ต้องใช้แรงมากในการถอดใส่ยาง ดังแสดงในรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 แสดงลักษณะเครื่องถอดเปลี่ยนยาง

ส่วนประกอบของเครื่องถอดเปลี่ยนยางมีดังนี้

4.4.1 แท่นยึดกระทะล้อ

เป็นแท่นที่ใช้สำหรับยึดกระทะล้อเข้ากับเครื่องถอดเปลี่ยนยางแท่นยึดกระทะล้อควบคุมการทำงานด้วยแรงดันลมก่อนที่จะนำกระทะล้อมายึดเข้ากับแท่นจะต้องปล่อยลมออกและบีบขอบยางให้แยกออกจากขอบกระทะล้อการยึดกระทะล้อทำได้ 2 วิธี คือ การยึดด้วยการถ่างออกและการยึดด้วยการบีบเข้าดังแสดงในรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 แสดงลักษณะแท่นยึดยางรถยนต์

4.4.2 วาล์วตักน้ำและจุดต่อลม

เป็นวาล์วซึ่งทำหน้าที่ตักน้ำที่มากับแรงดันลมอัดเชื่อมต่อลมจากปั๊มลมเข้าสู่ระบบและวัดแรงดันลม นอกจากนี้ยังสามารถเป็นจุดจ่ายลมไปยังหัวเติมลม ดังแสดงในรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 แสดงลักษณะวาล์วตักน้ำและจุดต่อลม

4.4.3 ตำแหน่งควบคุมการทำงาน

เครื่องถอดเปลี่ยนยางมีจุดควบคุมการทำงาน 3 ตำแหน่ง คือ ตำแหน่งหมายเลข 1-2-3-4 ดังแสดงในรูปที่ 6.19 ซึ่งแต่ละหมายเลขมีหน้าที่ดังนี้

- หมายเลข 1 ทำหน้าที่แขนประคองและตั้งยางเครื่องถอดเปลี่ยนยางรถยนต์
- หมายเลข 2 ทำหน้าที่ควบคุมการจับปล่อยของแท่นยึดกระทะล้อ
- หมายเลข 3 ทำหน้าที่ควบคุมการบีบยางให้แยกออกจากขอบกระทะล้อ
- หมายเลข 4 ทำหน้าที่ควบคุมการหมุนของแท่นยึดกระทะล้อถ้ากดลงแท่นยึดกระทะล้อจะหมุนตามเข็มนาฬิกาและถ้าเลื่อนขึ้นจะหมุนทวนเข็มนาฬิกา



รูปที่ 4.19 แสดงลักษณะตำแหน่งควบคุมการทำงาน

4.4.4 เหล็กบีบขอบยาง

เหล็กบีบขอบยาง ทำหน้าที่บีบขอบยางให้แยกออกจากขอบกระทะล้อการใช้เหล็กบีบขอบยางจะต้องใช้อย่างถูกต้องเพื่อไม่ให้ลื่นลมหายกเกิดความเสียหาย ดังแสดงในรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 แสดงลักษณะเหล็กบีบขอบยาง

4.4.5 ตัวล็อกแกนเพลลา

ตัวล็อกแกนเพลลา ทำหน้าที่ล็อกแกนเพลลาที่กดเข้ากับขอบกระทะลื้อซึ่งด้านปลายด้านล่างของแกนเพลลา จะออกแบบให้มีลักษณะแบนเรียบเพื่อกดเข้ากับขอบกระทะลื้อได้พอดี ดังแสดงในรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 แสดงลักษณะตัวล็อกแกนเพลลา

4.4.6 ตัวถอดใส่ยาง

ตัวถอดใส่ยาง ทำหน้าที่ ถอดและใส่ยางเข้ากับกระทะลื้อในการปฏิบัติงานจะต้องปรับตัวถอดใส่ยางให้ ได้กับขนาดของกระทะลื้อเพื่อให้การถอดเปลี่ยนยางกระทำให้ง่ายและไม่เกิดความเสียหาย ดังแสดงในรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 แสดงลักษณะตัวถอดใส่ยาง

4.4.7 เหล็กงัดยาง

เหล็กงัดยาง ทำหน้าที่ ถอดและใส่ยางเข้ากับกระทะลื้อในการปฏิบัติงานให้เข้ากับขนาดของกระทะลื้อ เพื่อให้การถอดเปลี่ยนยางกระทำให้ง่ายและไม่เกิดความเสียหาย ดังแสดงในรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 แสดงลักษณะเหล็กงัดยาง

4.4.8 ครีมทาขอบยาง

น้ำมันปาล์ม เป็นน้ำมันที่ใช้ทาหล่อลื่นขอบยางรถยนต์ เพื่อให้ยางมีความยืดหยุ่นซึ่งจะส่งผลทำให้ยางไม่เกิดการฉีกขาดขณะปฏิบัติงานดังแสดงในรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 แสดงลักษณะครีมทาขอบยาง

4.5 งานสมดุลล้อ

ยางรถยนต์และกระทะล้อที่ผลิตออกมาใช้งานส่วนมากเกิดจากการหล่อหรืออัดขึ้นรูปทำให้ความหนาแน่นบางจุดของยางและกระทะล้อมีความหนาแน่นที่ไม่เท่ากันผลที่ทำให้ยางและกระทะล้อมีความหนาแน่นไม่เท่ากันนี้ เป็นสาเหตุทำให้ยางและกระทะล้อเสียสมดุลที่ความเร็วสูงทำให้มีอาการสั่นอาการสั่นที่เกิดขึ้นนี้จะส่งถ่ายไปยังระบบรองรับน้ำหนัก ระบบบังคับเลี้ยวและตัวถังเป็นสาเหตุทำให้รบกวนต่อผู้ขับขี่และผู้โดยสารจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำให้ยางและกระทะล้อมีความสมดุลในทุกสภาวะความเร็วของรถยนต์ วิธีการแก้ไขปัญหายางรถยนต์และกระทะล้อเสียสมดุล คือ การนำล้อไปถ่วงสมดุลกับเครื่องสมดุลล้อ ดังแสดงในรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 แสดงลักษณะของเครื่องสมดุลล้อ

4.6 ส่วนประกอบของเครื่องสมดุลล้อมีดังนี้

4.6.1 แกนเพลลา

แกนเพลลาเป็นชิ้นส่วนที่ใช้สำหรับติดตั้งกระทะล้อเข้ากับเครื่องสมดุลล้อการติดตั้งกระทะล้อจะต้องสวมบนตัวนำศูนย์และชั้นนอตล็อกให้แน่นทุกครั้งด้วยความระมัดระวัง เพื่อป้องกันไม่ให้แกนเพลลาคดงอ ดังแสดงในรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 แสดงลักษณะของแกนเพลลาของเครื่องสมดุลล้อ

4.6.2 นอตล็อกกระทะล้อ

นอตล็อกกระทะล้อทำหน้าที่ล็อกกระทะล้อให้แน่นสนิทอยู่บนแกนเพลานอตล็อกสามารถปรับขยายระยะเกลียวภายในตัวนอตให้ถ่างออกได้เมื่อต้องการให้การขันเข้าหรือคลายออกลดเวลาการปฏิบัติโดยการ บีบปั๊มปรับ (สีแดง) ให้ตรงกับมือจับ ส่วนการขันให้แน่นจะต้องปล่อยปั๊มปรับ (สีแดง) แล้วขันให้แน่น ดังแสดงในรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 แสดงลักษณะของนอตล็อกกระทะล้อ

4.6.3 ตัวนำศูนย์

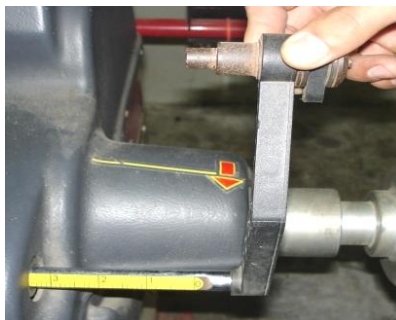
ตัวนำศูนย์เป็นชิ้นส่วนที่จะต้องสวมผ่านกระทะล้อและนั่งอยู่บนแกนเพลลา ตัวนำศูนย์มีหลายขนาด ดังนั้นการสมดุล้อจะต้องเลือกขนาดตัวนำศูนย์ให้พอดีกับรูของดุมกระทะล้อหากมีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไปก็จะไม่สามารถสวมเข้ากับรูดุมกระทะล้อ ดังแสดงในรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 แสดงลักษณะของตัวนำศูนย์

4.4.4 เกจวัดระยะห่างขอบกระทะล้อ

ใช้วัดระยะระหว่างเครื่องกับกระทะล้อและวัดรัศมีของขอบล้อวิธีการใช้เกจวัดจะต้องดึงเกจวัดออกจากตัวเครื่องและนำไปชี้ที่ขอบกระทะล้อหากเลือกระบบการวัดเป็นแบบอัตโนมัติเครื่องจะบันทึกค่าระยะห่างเครื่องและรัศมีขอบกระทะล้อทันทีที่มีสัญญาณตั้งขึ้นแต่ถ้าเลือกระบบการวัดเป็นแบบธรรมดาจะต้องอ่านค่าที่วัดได้และป้อนค่าเข้าเครื่องทุกครั้งหน่วยการวัดสามารถเลือกเป็นนิ้วหรือมิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 แสดงลักษณะของเกจวัดระยะห่างขอบกระทะล้อ

4.4.5 เกจวัดความกว้างกระทะล้อ

ใช้วัดความกว้างของกระทะล้อวิธีการวัดให้ปรับเกจวัดให้ขยายออกสุดแล้วนำไปวัดที่ขอบกระทะล้อทั้งสองข้างโดยการกดให้เข้าจนสุดแล้วอ่านค่าที่สเกลของเกจวัดจากนั้นป้อนค่าความกว้างของกระทะล้อเข้าเครื่องสมดุล้อการวัดความกว้างของกระทะล้อไม่สามารถเลือกเป็นแบบอัตโนมัติได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 แสดงลักษณะของเกจวัดความกว้างของกระทะล้อ

4.4.6 สวิตช์ปิด-เปิดเครื่องสมดุล้อ

เป็นสะพานตัดต่อกระแสไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องสมดุล้อการเปิดเครื่องให้ปรับสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง ON การปิดเครื่องให้ปรับสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง OFF เมื่อปฏิบัติงานเสร็จแล้วให้ปรับสวิตช์ไปในตำแหน่ง OFF ทุกครั้งเสมอ ดังแสดงในรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 แสดงลักษณะของสวิตช์ปิด-เปิดเครื่องสมดุล้อ

4.4.7 ปุ่มเลือกโปรแกรมการใช้งาน

เป็นปุ่มที่ใช้เลือกโปรแกรมต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ในการสมดุล้อ โดยมีรายละเอียดบอกเป็นหมายเลขดังแสดงในรูปที่ 6.32

- หมายเลข 1 เลือกข้อมูล (DATA) แม่ทซิงและกรัม/ออน
- หมายเลข 2 เลือกใช้โปรแกรมอีซีแม็ก
- หมายเลข 3 เลือกถ่วงล้อแบบละเอียดหรือแบบตัดเศษต่ำกว่า 5 กรัม
- หมายเลข 4 เลือกถ่วงล้อแบบไดนามิกและแบบสแตติก
- หมายเลข 5 เลือกรูปแบบการถ่วงล้อแบบต่าง ๆ
- หมายเลข 6 เลือกเปลี่ยนโปรแกรมภาพต่อไปหรือย้อนกลับ
- หมายเลข 7 เลือกเปิดสวิตช์ให้แกนเพลลาหมุน
- หมายเลข 8 เลือกปิดสวิตช์ให้แกนเพลลาหยุดหมุน



รูปที่ 4.32 แสดงลักษณะของปุ่มเลือกโปรแกรมการใช้งาน

4.4.8 ตะกั่วถ่วงล้อย

ตะกั่วถ่วงล้อย ทำหน้าที่ถ่วงความสมดุลของยางและกระทะล้อยที่เสียไป วิธีการถ่วงล้อย มี 2 แบบ คือ กระทะล้อยธรรมดาใช้ตะกั่วถ่วงแบบขอยึดกับขอบกระทะล้อย กระทะล้อยแมกใช้การถ่วงแบบกาวติด ตะกั่วถ่วงล้อย จะมีขนาดของน้ำหนักเป็นกรัมและออน การใช้งานควรเลือกชนิดของตะกั่วให้เหมาะสมกับ กระทะล้อยดังแสดงในรูปที่ 4.33



ตะกั่วแบบใช้กาวติด

ตะกั่วแบบใช้ขอยึด

รูปที่ 4.33 แสดงลักษณะของชนิดของตะกั่วถ่วงล้อย

4.4.9 เครื่องมือตอกตะกั่ว

เป็นเครื่องมือที่ใช้ตอกตะกั่วชนิดใช้ขอยึดเข้ากับขอบกระทะล้อย เครื่องมือตอกตะกั่วใช้งานได้หลายอย่างเช่น การตัดตะกั่ว การตอกตะกั่วยึดกับขอบกระทะล้อย การดึงตะกั่วออก และการทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่ติดมากับร่องยางดังแสดงในรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 แสดงลักษณะของเครื่องมือตอกตะกั่ว

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ยางรถยนต์ทำหน้าที่อะไร
 - ก. ลดแรงกระแทกจากพื้นผิวถนน
 - ข. ส่งถ่ายแรงของรถยนต์ไปยังถนน
 - ค. รองรับน้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. โครงสร้างของยางส่วนใดที่ทำหน้าที่ป้องกันการสึกหรอของโครงผ้าใบ
 - ก. ดอกยาง
 - ข. แก้มยาง
 - ค. ชั้นผ้าใบ
 - ง. ขอบยาง
3. ยางรถยนต์จำแนกได้กี่ประเภท
 - ก. 2 ประเภท
 - ข. 3 ประเภท
 - ค. 4 ประเภท
 - ง. 5 ประเภท
4. (รหัสยาง 215 / 70 R 14 88 H) ตัวเลข 215 แสดงคุณลักษณะใดของยาง
 - ก. อัตราส่วนของยาง
 - ข. ความกว้างหน้ายาง
 - ค. เส้นผ่านศูนย์กลางยาง
 - ง. ภาชนะน้ำหนักที่รับได้
5. (รหัสยาง 215 / 70 R 14 88 H) ตัวเลข 88 แสดงคุณลักษณะใดของยาง
 - ก. อัตราส่วนของยาง
 - ข. ความกว้างหน้ายาง
 - ค. เส้นผ่านศูนย์กลางยาง
 - ง. ภาชนะน้ำหนักที่รับได้
6. ชิ้นส่วนดังรูปของเครื่องสมดุล้อหน้าทำอะไร
 - ก. ตีตะกั่ว
 - ข. ล็อกกระทะล้อ
 - ค. นำศูนย์กระทะล้อ
 - ง. วัดความโตของขอบล้อ



7. ชิ้นส่วนดังรูปของเครื่องสมดุล้อหน้าทำอะไร



- ก. วัดความกว้างของหน้ายาง
- ข. วัดความกว้างของกระทะล้อ
- ค. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระทะล้อ
- ง. วัดระยะห่างระหว่างเครื่องกับกระทะล้อ

8. ชิ้นส่วนดังรูปของเครื่องสมดุล้อทำหน้าที่อะไร



- ก. วัดความกว้างของหน้ายาง
- ข. วัดความกว้างของกระทะล้อ
- ค. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระทะล้อ
- ง. วัดระยะห่างระหว่างเครื่องกับกระทะล้อ

9. การสมดุล้อที่ถูกต้อน้ำหนักที่ปรากฏอยู่บนหน้าจจะต้องแสดงค่าเท่าใด

- ก. 0 กรัม
- ข. 5 กรัม
- ค. 10 กรัม
- ง. 20 กรัม

10. ปัญหาใดที่เกิดขึ้นกับรถยนต์แล้วจะต้องแก้ไขด้วยการสมดุล้อ

- ก. หน้ายางสึกหรอไม่เท่ากัน
- ข. พวงมาลัยสั่นขณะวิ่งด้วยความเร็ว
- ค. พวงมาลัยสั่นขณะที่รถยนต์เริ่มเคลื่อนที่
- ง. มีเสียงดังผิดปกติทุกครั้งทีรถยนต์เริ่มเคลื่อนที่

7. เอกสารอ้างอิง (ชิ้นหน้าใหม่)

หนังสืองานเครื่องล่างรถยนต์ (20101-2003) ศูนย์หนังสือเอ็มพันธ์

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ยางรถยนต์ทำหน้าที่อะไร

- ก. ลดแรงกระแทกจากพื้นผิวถนน
- ข. ส่งถ่ายแรงของรถยนต์ไปยังถนน
- ค. รองรับน้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์
- ง. ถูกทุกข้อ

2. โครงสร้างของยางส่วนใดที่ทำหน้าที่ป้องกันการสึกหรอของโครงผ้าใบ

- ก. ดอกยาง
- ข. แก้มยาง
- ค. ชั้นผ้าใบ
- ง. ขอบยาง

3. ยางรถยนต์จำแนกได้กี่ประเภท

- ก. 2 ประเภท
- ข. 3 ประเภท
- ค. 4 ประเภท
- ง. 5 ประเภท

4. (รหัสยาง 215 / 70 R 14 88 H) ตัวเลข 215 แสดงคุณลักษณะใดของยาง

- ก. อัตราส่วนของยาง
- ข. ความกว้างหน้ายาง
- ค. เส้นผ่านศูนย์กลางยาง
- ง. ภาชนะน้ำหนักที่รับได้

5. (รหัสยาง 215 / 70 R 14 88 H) ตัวเลข 88 แสดงคุณลักษณะใดของยาง

- ก. อัตราส่วนของยาง
- ข. ความกว้างหน้ายาง
- ค. เส้นผ่านศูนย์กลางยาง
- ง. ภาชนะน้ำหนักที่รับได้

6. ชิ้นส่วนดังรูปของเครื่องสมดุล้อหน้าคืออะไร



- ก. ตีตะกั่ว
- ข. ล็อกกระทะล้อ
- ค. นำศูนย์กระทะล้อ
- ง. วัดความโตของขอบล้อ

7. ชิ้นส่วนดังรูปของเครื่องสมดุล้อทำหน้าที่อะไร



- ก. วัดความกว้างของหน้ายาง
- ข. วัดความกว้างของกระทะล้อ
- ค. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระทะล้อ
- ง. วัดระยะห่างระหว่างเครื่องกับกระทะล้อ

8. ชิ้นส่วนดังรูปของเครื่องสมดุล้อทำหน้าที่อะไร




- ก. วัดความกว้างของหน้ายาง
- ข. วัดความกว้างของกระทะล้อ
- ค. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระทะล้อ
- ง. วัดระยะห่างระหว่างเครื่องกับกระทะล้อ

9. การสมดุล้อที่ถูกต้องน้ำหนักที่ปรากฏอยู่บนหน้าจอก็จะต้องแสดงค่าเท่าใด

- ก. 0 กรัม
- ข. 5 กรัม
- ค. 10 กรัม
- ง. 20 กรัม

10. ปัญหาใดที่เกิดขึ้นกับรถยนต์แล้วจะต้องแก้ไขด้วยการสมดุล้อ

- ก. หน้ายางสึกหรอไม่เท่ากัน
- ข. พวงมาลัยสั่นขณะวิ่งด้วยความเร็ว
- ค. พวงมาลัยสั่นขณะที่ยานยนต์เริ่มเคลื่อนที่
- ง. มีเสียงดังผิดปกติทุกครั้งที่รถยนต์เริ่มเคลื่อนที่

	ใบกิจกรรม ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 11 -14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการล้อและยางรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบส่งกำลัง.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมล้อและยางรถยนต์.....

2.3 สมรรถนะย่อย

2.3.1. ตรวจสอบสภาพยางได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ใช้อุปกรณ์รถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย

1.2 หมุนและตรวจสอบสภาพยางทั้ง 4 ล้อ และยางอะไหล่

1.3 ตรวจสอบวาล์วเติมลมและฝาปิดได้

1.4 ตรวจสอบความดันลมยางและเติมลมให้ตรงตามกำหนดทั้ง 4 ล้อ

2.3.2. ถอด/ใส่ยางได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ใช้อุปกรณ์รถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย

1.2 ถอด/ใส่ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนด

1.3 ถอด/ใส่ยางล้อรถยนต์ พร้อมเติมลมยางได้ตามข้อกำหนด

1.4 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2.3.3. สลับยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ใช้อุปกรณ์รถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย

1.2 ถอด/ใส่ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนด

1.3 ถ่วงน้ำหนักล้อ พร้อมสลับล้อยางได้ตามข้อกำหนด

1.4 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2.3.4. บริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตั้งมุมล้อด้วยเครื่องตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนด

1.2 ทดสอบศูนย์ล้อโดยการขับทดสอบได้

1.3 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2) วิธีประเมิน

- 2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
- 2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 การสัมภาษณ์
- 2.4) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence).....-.....
- 2.5) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).....-.....
- 2.5 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับบริการล้อและยางรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.2 บริการล้อและยางรถยนต์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1.บอกเกี่ยวกับการบริการล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 การบริการล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

- 4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพล้อและยางรถยนต์ในงานอาชีพ
อาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดประแจรวม 1 ชุด
- 5.2 ชุดบล็อก 1 ชุด
- 5.3 ลิฟท์ยกรถ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ผู้เรียนทำการสืบค้นข้อมูลหน่วยที่ 4 เรื่อง งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์
2. ส่งลิงก์ข้อมูลที่จะสืบค้นในกลุ่ม Line

7. สรุปและอภิปราย


หน่วยการเรียนรู้งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับระบบส่งกำลังที่สำคัญ สามารถตรวจสอบและบำรุงรักษาได้ในระดับพื้นฐาน อย่างไรก็ตาม ควรพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงลึกและการใช้งานเครื่องมือเฉพาะทาง เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์จริง

8. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

9. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชาการเครื่องล่างรถยนต์

	ใบงาน ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 11 -14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการล้อและยางรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบส่งกำลัง.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมล้อและยางรถยนต์.....

2.3 สมรรถนะย่อย

2.3.1. ตรวจสอบสภาพยางได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ใช้อุปกรณ์รถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย

1.2 หมุนและตรวจสอบสภาพยางทั้ง 4 ล้อ และยางอะไหล่

1.3 ตรวจสอบวาล์วเติมลมและฝาปิดได้

1.4 ตรวจสอบความดันลมยางและเติมลมให้ตรงตามกำหนดทั้ง 4 ล้อ

2.3.2. ถอด/ใส่ยางได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ใช้อุปกรณ์รถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย

1.2 ถอด/ใส่ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนด

1.3 ถอด/ใส่ยางล้อรถยนต์ พร้อมเติมลมยางได้ตามข้อกำหนด

1.4 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2.3.3. สลับยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ใช้อุปกรณ์รถยนต์ได้ถูกต้องและปลอดภัย

1.2 ถอด/ใส่ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนด

1.3 ถ่วงน้ำหนักล้อ พร้อมสลับล้อยางได้ตามข้อกำหนด

1.4 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2.3.4. บริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตั้งมุมล้อด้วยเครื่องตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนด

1.2 ทดสอบศูนย์ล้อโดยการขับทดสอบได้

1.3 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2) วิธีประเมิน

- 2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
- 2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 การสัมภาษณ์
- 2.4) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence).....-.....
- 2.5) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).....-.....
- 2.5 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับบริการล้อและยางรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.2 บริการล้อและยางรถยนต์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1.บอกเกี่ยวกับการบริการล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 การบริการล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

- 4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพล้อและยางรถยนต์ในงานอาชีพ
อาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดประแจรวม 1 ชุด
- 5.2 ชุดบล็อก 1 ชุด
- 5.3 ลิฟท์ยกรถ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง


.....

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 ตรวจสอบและเปลี่ยนล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม
- 7.2 ตรวจสอบและทดสอบระบบการทำงานของล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

8. สรุปและวิจารณ์ผล

หน่วยการเรียนรู้งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับระบบส่งกำลังที่สำคัญ สามารถตรวจสอบและบำรุงรักษาได้ในระดับพื้นฐาน อย่างไรก็ตาม ควรพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงลึกและการใช้งานเครื่องมือเฉพาะทาง เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์จริง

	ใบมอบหมายงาน ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 11 -14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการเฟืองท้ายรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการระบบเบรกรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อย.....ซ่อมและเปลี่ยนระบบเบรกได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกกกลไก(แมคคานิกส์) ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบระบบเบรกกกลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกกกลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรกกกลไก ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.2. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตรวจสอบระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.3 ทดสอบการทำงานระบบไฮดรอลิกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

1.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2.3.3. ตรวจสอบและเปลี่ยนระบบเบรคนิวเมติกส์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

3.1 ตรวจสอบระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

3.2 ซ่อมเปลี่ยนระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

3.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรคนิวเมติกส์ ได้ตามคู่มือซ่อม

3.4 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

3) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.3 การสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ

3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกต

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ หรือ

4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมช่วงล่างหรือ

4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....บริการยานยนต์.....

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 การบริการระบบเบรกรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้


4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพระบบเบรกรถยนต์ในงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

- รับคำสั่งจากเครื่องยนต์ผ่านเพลากลาง
- เฟืองเดี่ยวหมุนขับเฟืองบายศรี
- เฟืองดอกจอกกระจายแรงไปยังล้อ
- ช่วยให้ล้อหมุนไม่เท่ากันเวลาเดียว

6. กำหนดเวลาส่งงาน หลังการการสอนเสร็จสิ้น

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวังระหว่างปฏิบัติงาน
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 	- เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ให้ครบตามกำหนด	- เครื่องถอดเปลี่ยนยาง - ยางพร้อมกระทะล้อ - เหล็กจัดยาง - ตัวขันตร - ครีมหาขอบยาง - แปรงชนอ่อน - ผ้าเช็ดมือ	- เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ให้ครบตามกำหนด

<p>2. นำรถยนต์ไปจอดในพื้นที่ราบเรียบ</p> 	<p>- นำรถยนต์ไปจอดในพื้นที่ราบเรียบ</p>	<p>- ลิฟท์ยกรถ - บล๊อคคลม - สายลม</p>	<p>- จอดรถในที่ระดับเท่ากันทั้ง 4 ล้อ</p>
<p>3. ขึ้นลิฟท์ยกรถ</p>	<p>- ยกรถยนต์ขึ้นให้พอดีเพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติงาน</p>	<p>- ลิฟท์ยกรถ</p>	<p>- ระมัดระวังในการขึ้นลิฟท์ยกรถยนต์ ควรทำการล็อกลิฟท์ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน</p>
<p>4. ถอดล้อรถยนต์</p> 	<p>- ล้อทั้ง 4 ล้อ</p>	<p>- ลิฟท์ยกรถ - บล๊อคคลม - สายลม</p>	<p>- ถอดล้ออย่างระมัดระวัง - การปรับทิศทางการขึ้นของบล๊อคคลมควรสังเกตตำแหน่งทิศทางการขึ้นด้วย</p>
<p>5. ถอดครอมยางเพื่อปล่อยลมยางออก</p> 	<p>- ถอดหัวครอออกจากจุกยางรถยนต์</p>	<p>- ตัวขันคร</p>	<p>-</p>
<p>6. บีบยางให้แยกออกจากขอบกระทะล้อทั้ง 2 ด้าน</p> 	<p>- บีบขอบยางด้านนอกให้แยกออกจากขอบกระทะล้อ - บีบขอบยางด้านในให้แยกออกจากขอบกระทะล้อ</p>	<p>- เครื่องถอดเปลี่ยนยางรถยนต์</p>	<p>- ห้ามบีบขอบยางในตำแหน่งที่ตรงกับจุกยางรถยนต์ เนื่องจากอาจทำให้จุกยางฉีกขาด</p>

<p>7. ติดตั้งกระทะล้อเข้ากับเครื่องถอดยางรถยนต์</p> 	<p>- ติดตั้งกระทะล้อพร้อมยางเข้ากับแท่นยึด</p>	<p>- เครื่องถอดเปลี่ยนยางรถยนต์</p>	<p>- จูบยางรถยนต์จะต้องอยู่ด้านบนเสมอ</p> <p>- การยึดกระทะล้อแท่นยึดควรยึดขอบด้านบนออกอยู่เสมอไม่ควรยึดด้านในจะทำให้ขอบเป็นรอย</p>
<p>8. ถอดยางออก</p> 	<p>- สอดเหล็กกั๊ดยางเข้ากับขอบยางด้านบนและกดเหล็กกั๊ดยางให้แนบสนิทกับกระทะล้อ</p> <p>- กดสวิตซ์ตำแหน่งที่ 1 เพื่อควบคุมการทำงานของแท่นยึดกระทะล้อให้หมุนตามเข็มนาฬิกา</p>	<p>- เครื่องถอดเปลี่ยนยางรถยนต์</p> <p>- เหล็กกั๊ดยาง</p>	<p>- กระทะล้อจะต้องหมุนได้อย่างอิสระโดยที่ไม่สัมผัสกับตัวถอดใส่ยาง</p>
<p>9. ตัดจูบยางอันเดิมออกเพื่อเปลี่ยนใหม่</p> 	<p>- การตัดจูบยางรถยนต์ใช้มีดคัตเตอร์ตัดเท่านั้น</p>	<p>- มีดคัตเตอร์</p>	<p>- การตัดจูบยางรถยนต์ควรระมัดระวังการใช้มีดคัตเตอร์ด้วย</p>
<p>10. ใส่จูบยางอันใหม่</p> 	<p>- ใส่จูบยางรถยนต์อันใหม่ยึดติดกับกระทะล้อรถยนต์</p>	<p>- จูบยางรถยนต์</p> <p>- เครื่องมือดึงจูบยางรถยนต์</p>	<p>- การใส่เครื่องมือดึงจูบยางรถยนต์ควรขันให้สุดเกลียวของจูบยาง</p>

<p>11. ทาครีมทาขอบยางของยางรถยนต์เส้นใหม่ทั้ง 2 ด้าน</p> 	<p>-ทาครีมทาขอบยางควรทาทิ้ง 2 ด้านเพื่อรักษาสภาพของยางรถยนต์</p>	<p>- ครีมทาขอบยาง - แปรงขนอ่อน</p>	<p>-ควรทาครีมทาขอบยางทุกครั้งขณะเปลี่ยนยางเพื่อรักษาสภาพของยางรถยนต์</p>
<p>12. ใส่ยางรถยนต์</p> 	<p>-ใส่ยางรถยนต์เส้นใหม่กับกระทะล้อเดิมและกดขอบยางลงเพื่อให้ง่ายต่อการใส่ยาง</p>	<p>- เครื่องถอดเปลี่ยนยางรถยนต์</p>	<p>-</p>
<p>13. เติมนลมยางรถยนต์</p> 	<p>- การเติมนลมยางควรเติมให้ได้ค่าแรงดันมาตรฐาน</p>	<p>- ที่เติมนลม</p>	<p>- การเติมนลมยางควรเติมให้ได้ตามค่ามาตรฐานไม่ควรเติมมากเกินไปอาจจะทำให้ยางรถยนต์เสียหายได้</p>
<p>14. ทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน</p> 	<p>- ทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน</p>	<p>- ผ้าเช็ดมือ</p>	<p>- ทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน</p>

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชาเครื่องล่างรถยนต์

9. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอภัยมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
 สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :


4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน:

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2003..... ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 15-18
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อยบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1 บริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตั้งมุมล้อด้วยเครื่องตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนด

1.2 ทดสอบศูนย์ล้อโดยการขับทดสอบได้

1.3 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.3 การสัมภาษณ์

2.4) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.4.1 แสดงการสลัวยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.4.2 แสดงการบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.4.3 แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงานเช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถาน

ประกอบการ ใบกำหนดหน้าที่ ภาพถ่าย วิดีโอการปฏิบัติงานหรือผลงานจากการปฏิบัติงาน เป็นต้น

2.5) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ระบุหรืออธิบายการสลัวยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. ระบุหรืออธิบายการบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.6) บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามคู่มือ

3.2 บริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1.บอกเกี่ยวกับการบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 การบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ในงานอาชีพ

5. สาระการเรียนรู้

5.1.1 หลักการในการเปลี่ยนปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

5.1.2 หลักการทดสอบระบบการทำงานของปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา..งานเครื่องล่างรถยนต์..หน่วยที่.4..เรื่อง.งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยมีขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

เวลา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	หลักฐานการเรียนรู้	เครื่องมือ/วิธีวัดผล
	ขั้นเตรียมการ 1. ผู้เรียนทำการสืบค้นข้อมูลหน่วยที่ 5 เรื่อง งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์รถยนต์ 2. ส่งลิงก์ข้อมูลที่จะสืบค้นในกลุ่ม Line	-ข้อมูลการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต	-ผลการสืบค้นข้อมูล	-แบบประเมินผลงาน
	ขั้นนำ 1.ครูทดสอบความรู้เดิมที่ได้สืบค้น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem base Learning) 2.ครูเชื่อมโยงความรู้ที่สืบค้นเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem base Learning)	ข้อมูลการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต	-คะแนนทดสอบ -บันทึกคะแนนประเมินผลงาน	-แบบทดสอบ -แบบประเมินผลงาน
	4. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องงานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์รถยนต์		-คะแนนทดสอบ -บันทึกคะแนนประเมินผลงาน	แบบทดสอบ
	ขั้นสรุป 1. ผู้เรียนร่วมกันสรุปผลที่ได้ลงมือปฏิบัติ ประเด็นสงสัยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายผล 2. ครูสรุปประเด็นที่สำคัญและเพิ่มเติมข้อมูลที่ขาดหายไป		-บันทึกการสังเกตพฤติกรรม	-แบบสังเกตพฤติกรรม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1. สื่อการสอนแบบ Power point หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องงานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์รถยนต์
7.2 สื่อการเรียนการสอนจากของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ใบความรู้หน่วยที่ 5 เรื่องงานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์รถยนต์

8.1.2 แบบทดสอบหน่วยที่ 5 เรื่องงานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์รถยนต์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 ใบงานหน่วยที่ 5 เรื่องงานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์รถยนต์

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.2 ขอบเขตการปฏิบัติงาน

9.2 วิธีการประเมิน

9.3 เครื่องมือประเมิน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2003..... ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 15-18
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ชื่อระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ชื่อระบบเครื่องล่าง

2.3 สมรรถนะย่อยบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.3.1 บริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตั้งมุมล้อด้วยเครื่องตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนด

1.2 ทดสอบศูนย์ล้อโดยการขับทดสอบได้

1.3 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถานประกอบการ

2) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.3 การสัมภาษณ์

2.4) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.4.1 แสดงการสลับยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.4.2 แสดงการบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.4.3 แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงานเช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ใบกำหนดหน้าที่ ภาพถ่าย วิดีโอการปฏิบัติงานหรือผลงานจากการปฏิบัติงาน เป็นต้น

2.5) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ระบุหรืออธิบายการสลับยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. ระบุหรืออธิบายการบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.6) บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....ชื่อระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามคู่มือ

3.2 บริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 การบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

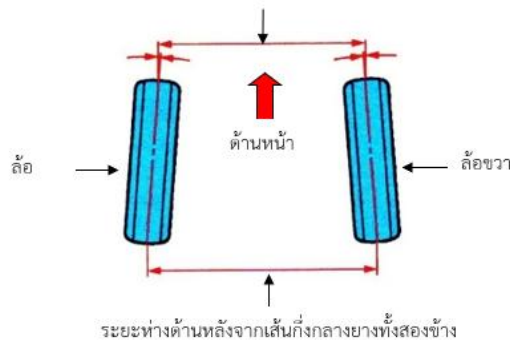
4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ในงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

5.1 มุมโท

มุมโทที่ระยะห่างระหว่างด้านหน้าของล้อหน้าและระยะห่างระหว่างด้านหลังของล้อหน้าที่มีความแตกต่างกัน มุมโทเป็นมุมล้อที่มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ามุมคาสเตอร์และมุมแคมเบอร์ ดังนั้นถ้ามุมโทมีความผิดปกติจะส่งผลทำให้ยางรถยนต์เกิดการสึกหรออย่างรวดเร็วและทำให้ทิศทางของรถไม่แน่นอน

มุมโทในรถยนต์จะปรับให้ระยะห่างระหว่างด้านหน้าของล้อหน้ามีค่าน้อยกว่าระยะห่างระหว่างด้านหลังของล้อหน้าประมาณ 1-3 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 5.1

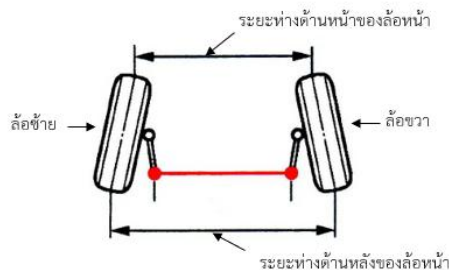


รูปที่ 5.1 แสดงลักษณะของมุมโท

มุมโท จำแนกได้เป็น 2 ตำแหน่งดังนี้

5.1.1 มุมโทอิน

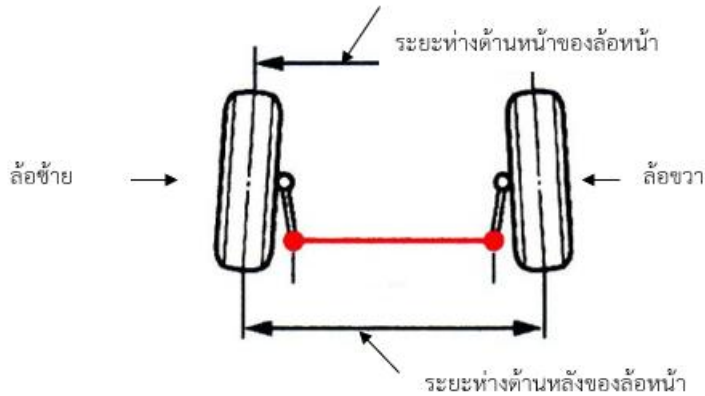
มุมโทที่ระยะห่างด้านหน้าของล้อหน้ามีระยะห่างน้อยกว่าระยะห่างด้านหลังของล้อหน้ารถยนต์ในปัจจุบันนิยมปรับตั้งมีค่าเป็นโทอิน ประมาณ 1-3 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 แสดงตำแหน่งของมุมโทอิน

5.1.2. มุมโทเออาท์ คือ

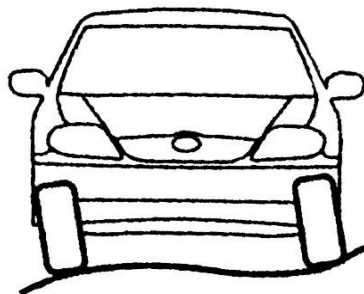
มุมที่ระยะห่างด้านหน้าของล้อหน้ามีระยะห่างมากกว่าระยะห่างด้านหลังของล้อหน้ารถยนต์ปัจจุบันไม่นิยมปรับตั้งให้มีค่าเป็นมุมโทเออาท์ เนื่องจากการเคลื่อนที่ของรถยนต์ต้องการลดสัมประสิทธิ์แรงต้านของอากาศ ดังแสดงในรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 แสดงลักษณะของตำแหน่งของมุมโทเออาท์

มุมโทเอในรถยนต์จะปรับตั้งให้เป็นมุมโทเออินเสมอเพื่อให้ทำหน้าที่สำคัญดังนี้

1. รักษาทิศทางให้อยู่ในแนวตรงแม้รถยนต์อยู่บนพื้นเอียง ดังแสดงในรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 แสดงลักษณะของมุมเททาหน้าทารถรักษาทิศทางในแนวตรง

2. ลดการสึกหรอของหน้ายางถ้าปรับตั้งมุมโทเออย่างถูกต้องแล้วหน้ายางจะไม่เกิดการสึกหรอ ดังแสดงในรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.5 แสดงลักษณะของมุมโทเอทำหน้าที่ลดการสึกหรอของหน้ายาง

มุมโท คือ มุมระยะห่างระหว่างด้านหน้าของล้อหน้าและระยะห่างระหว่างด้านหลังของล้อหน้าที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นเมื่อต้องการรู้ค่าของมุมโทในรถยนต์จะต้องวัดระยะห่างล้อหน้าด้านหน้าและด้านหลังมาเปรียบเทียบค่าความแตกต่าง เครื่องมือที่ใช้วัดมุมโทในรถยนต์แสดงดังรูปที่ 5.6



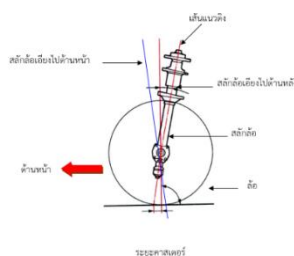
รูปที่ 5.6 แสดงลักษณะของเครื่องมือวัดมุมโท

ส่วนประกอบของเครื่องมือวัดมุมโทมีดังนี้

1. สเกลปรับเหล็กชี้หน้ายาง ทำหน้าที่ ปรับเลื่อนเหล็กชี้หน้ายางให้เลื่อนเข้าออกในแนวของเครื่องมือวัด เพื่อใช้อ่านค่ามุมโทอินและมุมโทเอพาร์ท สเกลของเครื่องมือวัดสามารถอ่านระยะมุมโทตั้งแต่ 0 - 12 มิลลิเมตร
2. สกรูปรับความสั้นยาวของเครื่องมือวัดมุมโท ทำหน้าที่ ปรับระยะความยาวของเครื่องมือวัดเพื่อที่สามารถนำส่วนปลายของเหล็กชี้หน้ายางไปยังจุดกึ่งกลางของยางรถยนต์ทั้งสองข้าง
3. เหล็กชี้หน้ายาง ทำหน้าที่ ชี้จุดกึ่งกลางของยางทั้งสองข้าง
4. สกรูล็อกเหล็กชี้หน้ายาง ทำหน้าที่ ล็อกเหล็กชี้หน้ายางให้อยู่ในระดับที่เท่ากัน

5.2 มุมคาสเตอร์ (Caster angle)

มุมคาสเตอร์ (Caster angle) หรือ มุมเอียงของแนวสลักล้อเมื่อวัดจากแนวตั้งการวัดค่ามุมคาสเตอร์จะถูกวัดเป็นองศาโดยการวัดจากแนวแกนสลักล้อกับแนวตั้ง จากรูปเส้นสีแดงคือสลักเอียงจากแนวตั้งไปด้านหลังและเส้นสีน้ำเงินคือสลักเอียงจากแนวตั้งไปด้านหน้า การที่สลักเอียงไปด้านหลังหรือด้านหน้าจะมีผลต่อการควบคุมทิศทางของรถยนต์ มุมคาสเตอร์สามารถดูได้โดยการมองจากด้านข้างเข้าไปหาตัวล้อรถแต่ในรถยนต์การมองจากด้านข้างไม่สามารถมองเห็นแนวสลักล้อว่าเอียงไปด้านหลังหรือด้านหน้าได้ เนื่องจากแนวสลักล้อจะถูกยางและกระทะล้อปิดบังไว้ดังนั้นค่าของมุมคาสเตอร์จึงได้จากการใช้เครื่องตั้งศูนย์ล้อวัดและอ่านค่าดังแสดงในรูปที่ 5.7

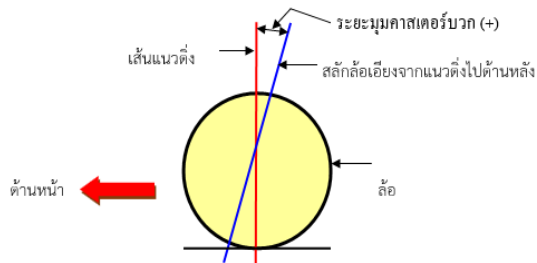


รูปที่ 5.7 แสดงลักษณะของมุมคาสเตอร์

ตำแหน่งของมุมคาสเตอร์จำแนกเป็น 2 ตำแหน่ง ตามการเอียงของแนวสลักล้อยดังนี้

5.2.1 ตำแหน่งมุมคาสเตอร์บวก

มุมที่แนวสลักล้อยเอียงจากแนวตั้งไปด้านหลังระยะห่างจากเส้นแนวตั้งไปถึงแนวสลักล้อยเรียกว่าระยะมุมคาสเตอร์บวกวิธีการอ่านค่ามุมคาสเตอร์บวกให้ขึ้นต้นด้วยเครื่องหมายบวก (+) ตามด้วยค่าตัวเลขและหน่วยองศา ดังแสดงในรูปที่ 5.8



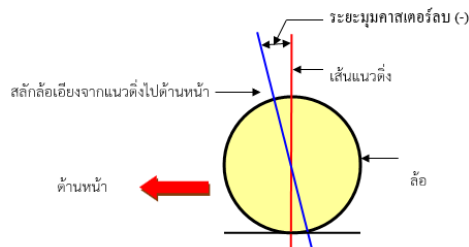
รูปที่ 5.8 แสดงลักษณะตำแหน่งมุมคาสเตอร์บวก (+)

มุมคาสเตอร์เป็นบวกมากเกินไป จะส่งผลกระทบต่อลักษณะดังนี้

1. ล้อเต้นขณะวิ่ง
2. พวงมาลัยหนักผิดปกติ
3. ทิศทางไม่คงตัวเมื่อวิ่งด้วยความเร็วสูง

5.2.2 ตำแหน่งมุมคาสเตอร์ลบ

มุมที่แนวสลักล้อยเอียงจากแนวตั้งไปด้านหน้าระยะห่างจากเส้นแนวตั้งไปถึงแนวสลักล้อยเรียกว่าระยะมุมคาสเตอร์ลบวิธีการอ่านค่ามุมคาสเตอร์ลบให้ขึ้นต้นด้วยเครื่องหมายลบ (-) ตามด้วยค่าตัวเลขและหน่วยองศา ดังแสดงในรูปที่ 5.9



รูปที่ 5.9 แสดงลักษณะตำแหน่งมุมคาสเตอร์ลบ (-)

มุมคาสเตอร์เป็นลบมากเกินไป จะส่งผลกระทบต่อลักษณะดังนี้

1. ล้อส่ายง่าย
2. พวงมาลัยเบาผิดปกติ
3. ทิศทางไม่คงตัวเมื่อวิ่งด้วยความเร็วต่ำหรือสูง

5.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวัดมุมคาสเตอร์

การวัดมุมคาสเตอร์ด้วยเครื่องมือวัดแบบลูกน้ำและการปรับตั้งมุมคาสเตอร์โดยใช้แผ่นชิมปรับตั้ง จะต้องใช้เครื่องมือและวัสดุในการวัดและปรับตั้งมุมคาสเตอร์ดังนี้

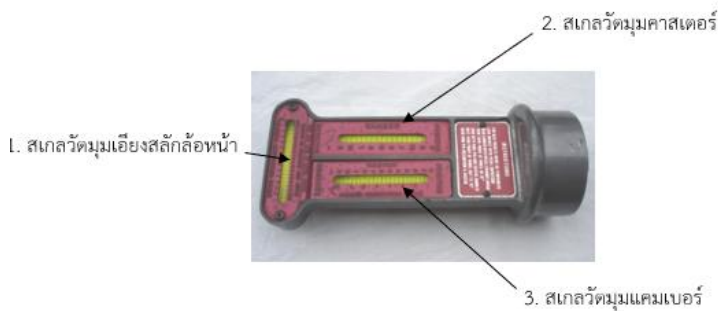
5.3.1 เครื่องมือวัดมุมล้อยแบบลูกน้ำ

- 1.1 สเกลวัดมุมล้อยมีส่วนประกอบดังนี้

1.1.1 สเกลวัดมุมเอียงสลักล้อ สเกลนี้ใช้สำหรับวัดมุมเอียงสลักล้อและปรับตำแหน่งของเครื่องมือวัดให้อยู่ในแนวระดับเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการวัดมุมคาสเตอร์และมุมแคมเบอร์

1.1.2 สเกลวัดมุมแคมเบอร์ บนสเกลวัดมุมแคมเบอร์มีเครื่องหมาย (+) และ (-) อยู่บนระดับลูกน้ำ สามารถใช้วัดมุมแคมเบอร์จาก - 2 องศา ถึง + 2 องศา

1.1.3 สเกลวัดมุมคาสเตอร์ บนสเกลวัดมุมคาสเตอร์มีเครื่องหมาย (+) และ (-) อยู่บนระดับลูกน้ำ สามารถใช้วัดมุมคาสเตอร์จาก - 3 องศา ถึง + 7 องศา สเกลนี้มีสกรูเพื่อใช้ปรับระดับของลูกน้ำให้เคลื่อนไปมาได้อย่างอิสระ



รูปที่ 5.10 แสดงลักษณะของเครื่องมือวัดมุมล้อแบบลูกน้ำ

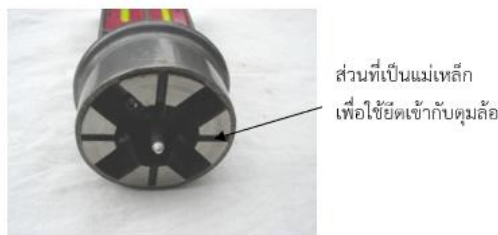
1.2 ส่วนที่เป็นสกรูปรับตั้งสกรูที่ติดตั้งอยู่ด้านหลังของเครื่องมือวัดมุมล้อแบบลูกน้ำ ใช้ปรับลูกน้ำมุมคาสเตอร์ให้อยู่ในตำแหน่ง “ 0 ” เพื่อใช้วัดมุมคาสเตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 5.11

สกรูปรับระดับลูกน้ำของมุมคาสเตอร์



รูปที่ 5.11 แสดงลักษณะของสกรูปรับตั้งมุมคาสเตอร์

1.3 ส่วนที่เป็นแม่เหล็ก ส่วนนี้ใช้สำหรับติดตั้งเครื่องมือวัดมุมล้อเข้ากับตุ้มล้อ การติดตั้งเครื่องมือวัดมุมล้อควรปฏิบัติด้วยความระมัดระวัง เพื่อมิให้ส่วนที่เป็นแม่เหล็กเกิดความเสียหาย ดังแสดงในรูปที่ 5.12



รูปที่ 5.12 แสดงลักษณะของแม่เหล็กของเครื่องมือวัดมุมล้อ

5.3.2 แท่นวัดองศาการเลี้ยว

แท่นองศาเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดมุมคาสเตอร์ซึ่งจะต้องใช้คู่กับเครื่องมือวัดมุมล้อแบบลูกน้ำแท่นองศามีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ สลักล็อก ส่วนที่ใช้วางล้อ สเกลวัดองศาการหมุนเข้าออกของล้อและส่วนที่เป็นมือจับก่อนที่จะนำแท่นองศาไปใช้วัดมุมล้อจะต้องตรวจสอบสเกลที่แท่นองศาให้ชี้ในตำแหน่งศูนย์เสมอ ดังแสดงในรูปที่ 5.13



รูปที่ 5.13 แสดงลักษณะของส่วนประกอบของแท่นองศา

5.3.3 แผ่นชิมปรับตั้งมุมล้อ

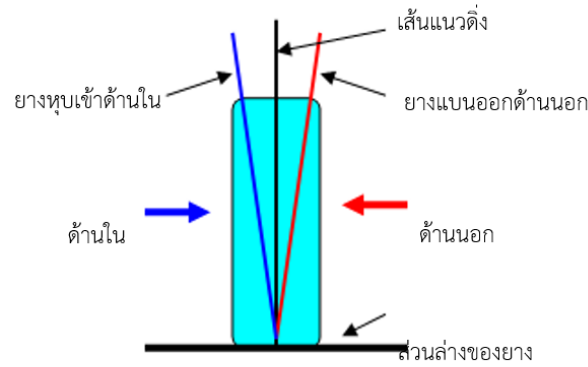
แผ่นชิมปรับตั้งมุมล้อ ใช้สำหรับปรับตั้งมุมล้อรถยนต์กับโครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักแบบปีกนกคู่ทอร์ชันบาร์ แผ่นชิมแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ แผ่นชิมเดี่ยวและแผ่นชิมคู่ ดังแสดงในรูปที่ 5.14



รูปที่ 5.14 แสดงลักษณะของแผ่นชิมปรับตั้งมุมล้อ

5.4 มุมแคมเบอร์ (Camber angle)

มุมที่แนวศูนย์กลางของยางส่วนบนเอียงออก หรือ เอียงเข้าทำมุมกับแนวตั้งเมื่อมองจากด้านหน้ารถเข้าไป การวัดค่าของมุมแคมเบอร์จะวัดเป็นองศา เส้นที่แดง คือ ลักษณะของยางที่เอียงออกจากแนวตั้งไปด้านนอก และเส้นสีน้ำเงิน คือ ลักษณะของยางที่เอียงเข้าจากแนวตั้ง ยางที่เอียงออกหรือเอียงเข้ามากเกินไป จะมีผลต่อการสึกหรอของหน้ายางรถยนต์และการควบคุมทิศทางของรถยนต์ มุมแคมเบอร์ในรถยนต์ปัจจุบันจะปรับตั้งให้มีความเป็นศูนย์ คือ ตั้งฉากกับแนวตั้งหรือเอียงเข้าเล็กน้อย ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับโครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักในรถยนต์แต่ละประเภท ดังแสดงในรูปที่ 5.15

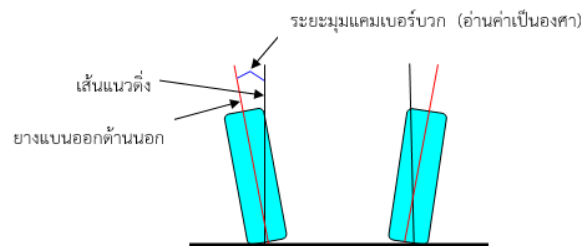


รูปที่ 5.15 แสดงลักษณะของมูมแคมเบอร์

ตำแหน่งของมูมแคมเบอร์จำแนกเป็น 2 ตำแหน่ง ตามการเอียงของยางกับแนวตั้งดังนี้

5.4.1 มูมแคมเบอร์บวก

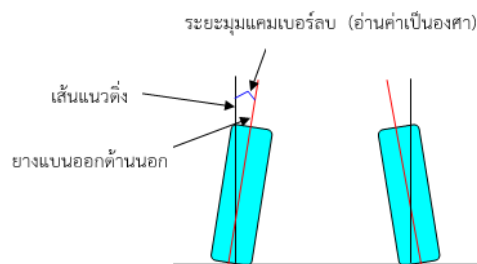
ตำแหน่งที่ส่วนบนของยางเอียงออกจากแนวตั้งไปด้านนอกเมื่อมองจากด้านรถยนต์หน้าเข้าไป ระยะมูมแคมเบอร์ คือ ระยะที่วัดจากกึ่งกลางของยางซึ่งเอียงออกจากแนวตั้งไปด้านนอกระยะมูมแคมเบอร์จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะของการเอียงในขณะนั้น การอ่านค่ามูมแคมเบอร์บวก ให้อ่านขึ้นต้นด้วยเครื่องหมาย (+) และตามด้วยค่าตัวเลข ที่วัดได้ดังแสดงในรูปที่ 5.16



รูปที่ 5.16 แสดงลักษณะของตำแหน่งมูมแคมเบอร์บวก (+)

5.4.2 มูมแคมเบอร์ลบ

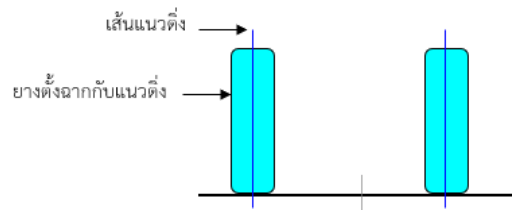
ตำแหน่งที่ส่วนบนของยางเอียงเข้าจากแนวตั้งไปด้านใน เมื่อมองจากด้านรถยนต์หน้าเข้าไประยะมูมแคมเบอร์ คือ ระยะที่วัดจากกึ่งกลางของยางซึ่งเอียงออกจากแนวตั้งไปด้านในระยะมูมแคมเบอร์จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะของการเอียงในขณะนั้น การอ่านค่ามูมแคมเบอร์ลบ ให้อ่านขึ้นต้นด้วยเครื่องหมาย (-) และตามด้วยค่าตัวเลข ที่วัดได้ดังแสดงในรูปที่ 5.17



รูปที่ 5.17 แสดงลักษณะของตำแหน่งมูมแคมเบอร์ลบ (-)

มุมแคมเบอร์ในรถยนต์ปัจจุบันจะปรับตั้งให้มีลักษณะตั้งฉากกับแนวตั้งหรือเอียงเข้าจากแนวตั้งไปด้านในเพียงเล็กน้อย (มีค่าเป็นลบประมาณ 0.5 - 1 องศา) ดังแสดงในรูปที่ 13.4 ทั้งนี้เพื่อทำหน้าที่สำคัญดังนี้

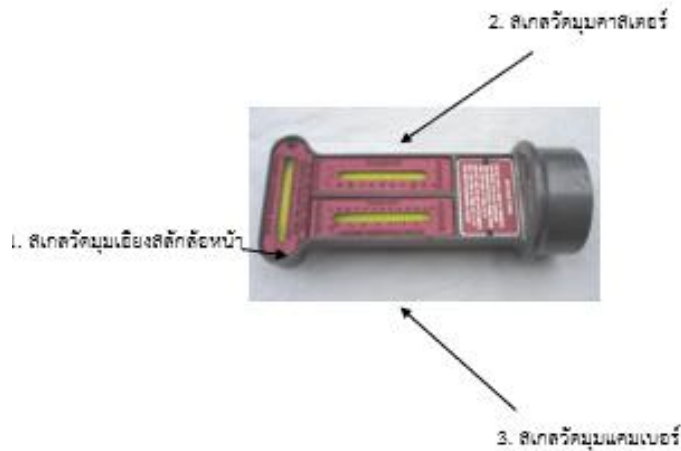
1. ลดการสึกหรอของหน้ายางการปรับให้ยางรถยนต์ตั้งฉากกับแนวตั้งการสึกหรอที่เกิดขึ้นกับหน้ายางจะเกิดพร้อม ๆ กันทุกจุดบริเวณหน้ายาง ทำให้อยางรถยนต์มีอายุเพิ่มขึ้น
2. ลดแรงในการหมุนพวงมาลัย การปรับให้ยางรถยนต์ตั้งฉากกับแนวตั้ง จะทำให้อยางสัมผัสกับพื้นถนนเต็มหน้ายางทั้งสองข้าง จึงไม่เกิดปัญหาพวงมาลัยดึงไปข้างใดข้างหนึ่ง
3. เพิ่มประสิทธิภาพการใช้เบรกของล้อหน้า การปรับให้ยางรถยนต์ตั้งฉากกับแนวตั้ง จะทำให้อยางสัมผัสกับพื้นถนนเต็มหน้ายางและเมื่อใช้เบรกจะทำให้การเบรกมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 5.18 แสดงลักษณะของตำแหน่งมุมแคมเบอร์ตั้งฉากกับแนวตั้ง

การวัดมุมแคมเบอร์ด้วยเครื่องมือวัดแบบลูกน้ำและการปรับตั้งมุมแคมเบอร์โดยใช้แผ่นชิมปรับตั้ง จะต้องใช้เครื่องมือและวัสดุในการวัดและปรับตั้งมุมแคมเบอร์ดังนี้

5.4.3. เครื่องมือวัดมุมล้อแบบลูกน้ำ



รูปที่ 5.19 แสดงลักษณะของเครื่องมือวัดมุมล้อแบบลูกน้ำ

1. สเกลวัดมุมล้อมีส่วนประกอบดังนี้
 - สเกลวัดมุมเอียงสลักล้อ สเกลนี้ใช้สำหรับวัดมุมเอียงสลักล้อและปรับตำแหน่งของเครื่องมือวัดให้อยู่ในแนวระดับเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการวัดมุมคาสเตอร์และมุมแคมเบอร์
 - สเกลวัดมุมแคมเบอร์ บนสเกลวัดมุมแคมเบอร์มีเครื่องหมาย (+) และ (-) อยู่บนระดับลูกน้ำ สามารถใช้วัดมุมแคมเบอร์จาก - ๒ องศา ถึง + ๒ องศา

- สเกลวัตมูมคาสเตอร์ บนสเกลวัตมูมคาสเตอร์มีเครื่องหมาย (+) และ (-) อยู่บนระดับ ลูกน้ำ สามารถใช้วัตมูมคาสเตอร์จาก - ๓ องศา ถึง + ๗ องศา สเกลนี้มีสกรูเพื่อใช้ปรับระดับของลูกน้ำ ให้เคลื่อนไปมาได้อย่างอิสระ

2. ส่วนที่เป็นสกรูปรับตั้งสกรูที่ติดตั้งอยู่ด้านหลังของเครื่องมือวัตมูมล้อแบบลูกน้ำ ใช้ปรับลูกน้ำมูมคาสเตอร์ให้อยู่ในตำแหน่ง “ 0 ” เพื่อใช้วัตมูมคาสเตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 5.19



รูปที่ 5.20 แสดงลักษณะของแม่เหล็กของเครื่องมือวัตมูมล้อ

3. ส่วนที่เป็นแม่เหล็ก ส่วนนี้ใช้สำหรับติดตั้งเครื่องมือวัตมูมล้อเข้ากับคัมล้อ การติดตั้งเครื่องมือ วัตมูมล้อควรปฏิบัติด้วยความระมัดระวัง เพื่อมิให้ส่วนที่เป็นแม่เหล็กเกิดความเสียหาย

7.4.4. แผ่นซิมปรับตั้งมูมล้อ

แผ่นซิมปรับตั้งมูมล้อ ใช้สำหรับปรับตั้งมูมล้อรถยนต์กับโครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักแบบ ปีกนกคู่ทอร์ชันบาร์ แผ่นซิมแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ แผ่นซิมเดี่ยวและแผ่นซิมคู่ ดังแสดงในรูปที่ 5.21



รูปที่ 5.21 แสดงลักษณะของแผ่นซิมปรับตั้งมูมล้อ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. มุมโทคือมุมที่มีลักษณะอย่างไร
 - ก. มุมที่สลักล้อเอียงออกจากแนวตั้งไปด้านหลัง
 - ข. มุมที่ส่วนบนของยางทั้งสองข้างแบนออกด้านนอก
 - ค. มุมที่ระยะห่างด้านบนและด้านล่างของล้อหน้ามีความแตกต่างกัน
 - ง. มุมที่ระยะห่างด้านหน้าและด้านหลังของล้อหน้ามีความแตกต่างกัน
2. มุมโทจำแนกได้กี่ตำแหน่ง
 - ก. 2 ตำแหน่ง
 - ข. 3 ตำแหน่ง
 - ค. 4 ตำแหน่ง
 - ง. 5 ตำแหน่ง
3. มุมโททำหน้าที่
 - ก. ลดแรงการหมุนพวงมาลัย
 - ข. ลดมุมแคมเบอร์ให้มีค่าน้อยลง
 - ค. เพิ่มประสิทธิภาพการยึดเกาะถนน
 - ง. ป้องกันไม่ให้ล้อหมุนออกด้านข้างขณะเคลื่อนที่
4. มุมคาสเตอร์คือมุมที่มีลักษณะอย่างไร
 - ก. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้ง
 - ข. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหน้า
 - ค. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหลัง
 - ง. มุมที่ส่วนบนสุดของยางแบนออกด้านนอก
5. มุมคาสเตอร์บวกมีลักษณะอย่างไร
 - ก. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้ง
 - ข. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหน้า
 - ค. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหลัง
 - ง. มุมที่ส่วนบนสุดของยางแบนออกด้านนอก
6. มุมคาสเตอร์ลบมีลักษณะอย่างไร
 - ก. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้ง
 - ข. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหน้า
 - ค. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหลัง
 - ง. มุมที่ส่วนบนสุดของยางแบนออกด้านนอก
7. เครื่องมือที่ใช้วัดมุมคาสเตอร์ ควบคู่กับเครื่องมือวัดแบบลูกน้ำคือเครื่องมือใด
 - ก. แม่แรง
 - ข. แผ่นซิม
 - ค. ตลับเมตร
 - ง. แท่นองศา

8. มุมแคมเบอร์คือมุมที่มีลักษณะอย่างไร

- ก. มุมที่ยางเอียงออกจากแนวตั้ง
- ข. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้ง
- ค. มุมที่ส่วนบนสุดของยางหุบเข้าด้านใน
- ง. มุมที่ส่วนบนสุดของยางแบนออกด้านนอก

9. มุมแคมเบอร์บวกรวมมีลักษณะอย่างไร

- ก. มุมที่ส่วนบนสุดของยางหุบเข้าด้านใน
- ข. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหน้า
- ค. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหลัง
- ง. มุมที่ส่วนบนสุดของยางแบนออกด้านนอก

10. มุมแคมเบอร์ลบมีลักษณะอย่างไร

- ก. มุมที่ส่วนบนสุดของยางหุบเข้าด้านใน
- ข. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหน้า
- ค. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหลัง
- ง. มุมที่ส่วนบนสุดของยางแบนออกด้านนอก

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสืองานเครื่องล่างรถยนต์ (20101-2003) ศูนย์หนังสือเอมพันธ์

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. มุมโทคือมุมที่มีลักษณะอย่างไร

- ก. มุมที่สลักล้อเอียงออกจากแนวตั้งไปด้านหลัง
- ข. มุมที่ส่วนบนของยางทั้งสองข้างแบนออกด้านนอก
- ค. มุมที่ระยะห่างด้านบนและด้านล่างของล้อหน้ามีความแตกต่างกัน
- ง. มุมที่ระยะห่างด้านหน้าและด้านหลังของล้อหน้ามีความแตกต่างกัน


2. มุมโทจำแนกได้กี่ตำแหน่ง

- ก. 2 ตำแหน่ง
- ข. 3 ตำแหน่ง
- ค. 4 ตำแหน่ง
- ง. 5 ตำแหน่ง

3. มุมโททำหน้าที่

- ก. ลดแรงการหมุนพวงมาลัย
- ข. ลดมุมแคมเบอร์ให้มีค่าน้อยลง
- ค. เพิ่มประสิทธิภาพการยึดเกาะถนน
- ง. ป้องกันไม่ให้ล้อหมุนออกด้านข้างขณะเคลื่อนที่

4. มุมคาสเตอร์คือมุมที่มีลักษณะอย่างไร
 - ก. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้ง
 - ข. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหน้า
 - ค. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหลัง
 - ง. มุมที่ส่วนบนสุดของยางแบนออกด้านนอก
5. มุมคาสเตอร์บวกลักษณะอย่างไร
 - ก. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้ง
 - ข. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหน้า
 - ค. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหลัง
 - ง. มุมที่ส่วนบนสุดของยางแบนออกด้านนอก
6. มุมคาสเตอร์ลบมีลักษณะอย่างไร
 - ก. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้ง
 - ข. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหน้า
 - ค. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหลัง
 - ง. มุมที่ส่วนบนสุดของยางแบนออกด้านนอก
7. เครื่องมือที่ใช้วัดมุมคาสเตอร์ ควบคู่กับเครื่องมือวัดแบบลูกน้ำคือเครื่องมือใด
 - ก. แม่แรง
 - ข. แผ่นซีม
 - ค. ตลับเมตร
 - ง. แท่นองศา
8. มุมแคมเบอร์คือมุมที่มีลักษณะอย่างไร
 - ก. มุมที่ยางเอียงออกจากแนวตั้ง
 - ข. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้ง
 - ค. มุมที่ส่วนบนสุดของยางหุบเข้าด้านใน
 - ง. มุมที่ส่วนบนสุดของยางแบนออกด้านนอก
9. มุมแคมเบอร์บวกลักษณะอย่างไร
 - ก. มุมที่ส่วนบนสุดของยางหุบเข้าด้านใน
 - ข. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหน้า
 - ค. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหลัง
 - ง. มุมที่ส่วนบนสุดของยางแบนออกด้านนอก
10. มุมแคมเบอร์ลบมีลักษณะอย่างไร
 - ก. มุมที่ส่วนบนสุดของยางหุบเข้าด้านใน
 - ข. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหน้า
 - ค. มุมที่สลักปีกนกเอียงจากแนวตั้งไปด้านหลัง
 - ง. มุมที่ส่วนบนสุดของยางแบนออกด้านนอก

	ใบกิจกรรม ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 15-18
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อยบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1 บริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตั้งมุมล้อด้วยเครื่องตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนด

1.2 ทดสอบศูนย์ล้อโดยการขับทดสอบได้

1.3 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.3 การสัมภาษณ์

2.4) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.4.1 แสดงการสลับบ้างถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.4.2 แสดงการบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.4.3 แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงานเช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถาน

ประกอบการ ใบกำหนดหน้าที่ ภาพถ่าย วิดีโอการปฏิบัติงานหรือผลงานจากการปฏิบัติงาน เป็นต้น

2.5) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ระบุหรืออธิบายการสลับบ้างถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. ระบุหรืออธิบายการบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.6) บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามคู่มือ

3.2 บริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1. บอกเกี่ยวกับการบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 การบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมการทำงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ในงาน

อาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดประแจรวม 1 ชุด

5.2 ชุดบล็อก 1 ชุด

5.3 ลิฟท์ยกรถ

6. ขั้นตอนการทำงานกิจกรรม

1. ผู้เรียนทำการสืบค้นข้อมูลหน่วยที่ 5 เรื่อง งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์
2. ส่งลิงก์ข้อมูลที่จะสืบค้นในกลุ่ม Line

7. สรุปและอภิปราย

หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการดูแลรักษารถยนต์ให้มีสมรรถนะการขับขี่ที่ดี โดยมีเนื้อหาหลัก ได้แก่

- ความหมายและความสำคัญของการตั้งศูนย์ล้อ
- ประเภทของมุมล้อ เช่น มุมแคมเบอร์ (Camber), มุมแคสเตอร์ (Caster), และมุมโท (Toe)
- สาเหตุที่ทำให้ศูนย์ล้อผิดปกติ เช่น การชน การสึกหรอของช่วงล่าง
- ขั้นตอนการตรวจสอบและปรับตั้งศูนย์ล้อด้วยเครื่องมือเฉพาะ
- ความปลอดภัยในการทำงาน
- การบำรุงรักษาและการตรวจเช็คหลังการตั้งศูนย์


ผลลัพธ์ของการเรียนรู้คือ ผู้เรียนสามารถตรวจสอบ วิเคราะห์ และปรับตั้งศูนย์ล้อได้อย่างถูกต้อง รวมถึงเข้าใจผลกระทบหากศูนย์ล้อไม่เหมาะสม เช่น ยางสึกไม่สม่ำเสมอ หรือรถวิ่งไม่ตรง

8. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

9. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชาการเรื่องล่างรถยนต์

	ใบงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 15-18
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อยบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1 บริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตั้งมุมล้อด้วยเครื่องตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนด

1.2 ทดสอบศูนย์ล้อโดยการขับทดสอบได้

1.3 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.3 การสัมภาษณ์

2.4) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.4.1 แสดงการสลัวยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.4.2 แสดงการบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.4.3 แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงานเช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถาน

ประกอบการ ใบกำหนดหน้าที่ ภาพถ่าย วิดีโอการปฏิบัติงานหรือผลงานจากการปฏิบัติงาน เป็นต้น

2.5) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ระบุหรืออธิบายการสลัวยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. ระบุหรืออธิบายการบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.6) บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามคู่มือ

3.2 บริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1.บอกเกี่ยวกับการบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 การบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ในงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดประแจรวม 1 ชุด

5.2 ชุดบล็อก 1 ชุด

5.3 ลิฟท์ยกรถ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 ตรวจสอบและเปลี่ยนล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

7.2 ตรวจสอบและทดสอบระบบการทำงานของล้อและยางรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

8. สรุปและวิจารณ์ผล

หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการดูแลรักษารถยนต์ให้มีสมรรถนะการขับขี่ที่ดี โดยมีเนื้อหาหลัก ได้แก่

- ความหมายและความสำคัญของการตั้งศูนย์ล้อ
- ประเภทของมุมล้อ เช่น มุมแคมเบอร์ (Camber), มุมแคสเตอร์ (Caster), และมุมโท (Toe)
- สาเหตุที่ทำให้ศูนย์ล้อผิดปกติ เช่น การชน การสึกหรอของช่วงล่าง
- ขั้นตอนการตรวจสอบและปรับตั้งศูนย์ล้อด้วยเครื่องมือเฉพาะ
- ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
- การบำรุงรักษาและการตรวจเช็คหลังการตั้งศูนย์

ผลลัพธ์ของการเรียนรู้คือ ผู้เรียนสามารถตรวจสอบ วิเคราะห์ และปรับตั้งศูนย์ล้อได้อย่างถูกต้อง รวมถึงเข้าใจผลกระทบหากศูนย์ล้อไม่เหมาะสม เช่น ยางสึกไม่สม่ำเสมอ หรือรถวิ่งไม่ตรง

9. การประเมินผล

ชื่อ-สกุล..... รหัสประจำตัวนักเรียน.....

ระดับชั้น..... กลุ่ม..... แผนกวิชา.....

ไปปฏิบัติงานที่..... วิชา.....


จุดที่	ขนาดตามแบบ	พิกัดที่กำหนด	คะแนนเต็ม	ขนาดที่วัดได้	คะแนนที่ได้
		รวม			

9.1 เกณฑ์การประเมิน

หมายเหตุ	ผลการประเมิน
	ได้ร้อยละ 80-100 ดีมาก 70-79 ดี 60-69 พอใช้ 50-59 ต้องปรับปรุง น้อยกว่า 50 ต่ำกว่าเกณฑ์

ลงชื่อ..... (.....) นักเรียน-นักศึกษา	ลงชื่อ..... (.....) ผู้ตรวจ	คะแนนที่ได้
---	-----------------------------------	----------------------

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม
 หนังสือวิชาเครื่องล่างรถยนต์

	ใบมอบหมายงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชางานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 15-18
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่องาน งานบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

2.2 หน่วยสมรรถนะ.....ซ่อมระบบเครื่องล่าง.....

2.3 สมรรถนะย่อยบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม.....

2.3.1 บริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 ตั้งมุมล้อด้วยเครื่องตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนด

1.2 ทดสอบศูนย์ล้อโดยการขับทดสอบได้

1.3 ทำความสะอาดเครื่องมือและสถานที่พร้อมจัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนดของสถาน

ประกอบการ

2) วิธีประเมิน

2.1 การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน

2.2 การสาธิตการปฏิบัติงาน

2.3 การสัมภาษณ์

2.4) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

2.4.1 แสดงการสลัวยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.4.2 แสดงการบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.4.3 แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงานเช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถาน

ประกอบการ ใบกำหนดหน้าที่ ภาพถ่าย วิดีโอการปฏิบัติงานหรือผลงานจากการปฏิบัติงาน เป็นต้น

2.5) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ระบุหรืออธิบายการสลัวยางถ่วงล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. ระบุหรืออธิบายการบริการตั้งศูนย์ล้อได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2.6) บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....ซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามคู่มือ

3.2 บริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1.บอกเกี่ยวกับการบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 การบริการปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 แสดงพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานที่ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ รอบคอบ และความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้

4.4.1 ประยุกต์ใช้ทักษะในการบริการรถอด-ประกอบและตรวจสอบสภาพปรับตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ในงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน


- ใช้อุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือ รองเท้าเซฟตี้
- ใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธี
- ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด

6. กำหนดเวลาส่งงาน หลังการการสอนเสร็จสิ้น

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ/อุปกรณ์	ข้อควรระวังระหว่างปฏิบัติงาน
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 	- เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ให้ครบตามกำหนด	- รถยนต์กระบะบดี่เซล - แม่แรง - ประแจกระบอก - ประแจแหวน - ไชควงแบน - เครื่องมือวัดมุมโท - คีมล็อก - ถาดใส่ชิ้นส่วน - ผ้าเช็ดมือ - ผงซักฟอก	- เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ให้ครบตามกำหนด
2. นำรถยนต์ไปจอดในพื้นที่ราบเรียบ 	- นำรถยนต์ไปจอดในพื้นที่ราบเรียบ	- แม่แรง	- จอดรถในที่ระดับเท่ากันทั้ง 4 ล้อ
3. ตรวจสอบรถยนต์ก่อนวัดมุมล้อ 	- ตรวจสอบความผิดปกติของระบบบังคับเลี้ยวระบบรองรับน้ำหนักลูกปืนล้อและชิ้นส่วนอื่น ๆ	- แม่แรง	- หากพบความผิดปกติกับระบบใด ให้ทำการซ่อมแซมก่อนแล้วจึงทำการวัดมุมล้อ

<p>4. ใช้เหล็กขีดแบ่งกึ่งกลางหน้ายาง</p> 	<p>- ใช้เหล็กขีดยางแบ่งกึ่งกลางหน้ายาง</p>	<p>- เครื่องมือวัดมุมโท</p>	<p>- สอดเหล็กขีดยางเข้าด้านหน้าของยางและหมุนยางให้ครบ 1 รอบ</p>
<p>5. ปรับตั้งเครื่องมือวัดมุมโท</p> 	<p>- ปรับสเกลที่เครื่องมือวัดมุมโทให้เลื่อนไปในตำแหน่ง "0" - ปรับระดับความสูงเข็มชี้ทั้งสองข้างของเครื่องมือวัดมุมโทให้เท่ากันและล็อกสกรูให้แน่น</p>	<p>- เครื่องมือวัดมุมโท</p>	<p>- ปรับตั้งเครื่องมือวัดมุมโทให้ครบตามกำหนด</p>
<p>6. วัดระยะห่างด้านหลังของล้อหน้า</p> 	<p>- สอดเครื่องมือวัดมุมโทเข้าด้านหลังของล้อหน้า และปรับให้เข็มชี้ข้างที่มีสเกลชี้ตรงกับเส้นแบ่งกึ่งกลางหน้ายาง</p>	<p>- เครื่องมือวัดมุมโท</p>	<p>- ติดตั้งเครื่องมือวัดมุมโทด้วยความระมัดระวัง เพื่อป้องกันเกิดความเสียหาย</p>
<p>7. วัดระยะห่างด้านหน้าของล้อหน้า</p> 	<p>- นำเครื่องมือออกจากด้านหลังของล้อหน้ามาเทียบกับระยะห่างด้านหน้าของล้อหน้าเพื่ออ่านค่ามุมโทที่วัดได้</p>	<p>- เครื่องมือวัดมุมโท</p>	<p>- มุมโทอิน ด้านหน้าน้อยกว่าด้านหลัง - มุมโทเอARTH ด้านหน้ามากกว่าด้านหลัง</p>
<p>8. อ่านค่ามุมโทที่วัดได้</p> 	<p>- หมุนสเกลให้เข็มชี้ข้างที่มีสเกลเลื่อนไปชี้ตรงกับเส้นแบ่งกึ่งกลางหน้ายาง</p>	<p>- เครื่องมือวัดมุมโท</p>	<p>- หมุนสเกลเข้าค่าที่อ่านได้แสดงว่าเป็นมุมโทอิ - หมุนสเกลออกค่าที่อ่านได้แสดงว่าเป็นมุมโทเอARTH</p>

<p>9. ปรับตั้งมุมโท</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - คลายนอตล็อกคั่นส่งให้หลวมทั้งข้างซ้ายและข้างขวา - ใช้ประแจค่อม้าปรับคั่นส่งให้สั้นลงหรือยาวขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ประแจแหวน - คีมล็อก 	<ul style="list-style-type: none"> - ห้ามถอดนอตล็อกคั่นส่งออก - ปรับมุมโทเอทให้เป็นมุมโทอิน ปรับคั่นส่งให้สั้นลงทั้งสองข้างเท่า ๆ กัน - ปรับมุมโทอินให้เป็นมุมโทเอท ปรับคั่นส่งให้ยาวขึ้นทั้งสองข้างเท่า ๆ กัน
---	--	--	---

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชาเครื่องล่างรถยนต์

9. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอภัยมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
 สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :

4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน: