



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

รายวิชา เครื่องล่างรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2003

โดย

นายฉัตรณรงค์ เฉยกลิ่น

สาขาวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเครื่องล่างรถยนต์ รหัสวิชา ๒๐๑๐๑-๒๐๐๓ จัดทำ ขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน วิชางานส่งกำลังรถยนต์ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๖๒ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยจัดการเรียนการสอนทั้งหมด ๑๘ สัปดาห์ สัปดาห์ละ ๔ ชั่วโมง เนื้อหาภายใน แบ่งออกเป็น ๙ ระบบส่งกำลังรถยนต์ คลัตช์รถยนต์ กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหลัง กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหน้า กระปุกเกียร์อัตโนมัติ เพลากลาง เพลาขับเคลื่อนหน้า เพลาขับเคลื่อนหลัง เพลาขับเคลื่อน

ผู้จัดทำแผนการสอนหวังว่า จะเอื้ออำนวยให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเป็น อย่างดียิ่ง หากอาจารย์ผู้สอนนำแผนการสอนเล่มนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีข้อเสนอแนะ ประการใดขอได้โปรดแจ้งผู้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้ด้วยความยินดียิ่ง

ฉัตรณรงค์ เฉยกลิ่น

ผู้จัดทำ



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา เครื่องล่างรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2003 ทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 0 หน่วยกิต 2

☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชา ช่างยนต์

สาขางาน ยานยนต์

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องล่างรถยนต์
2. สามารถถอด ประกอบ ตรวจสอบสภาพ บำรุงรักษาเครื่องล่างรถยนต์
3. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษา

สภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องล่างรถยนต์
2. ถอด ประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบส่งกำลังรถยนต์ตามคู่มือ
3. ซ่อมและบริการเครื่องล่างรถยนต์ ตามคู่มือ
4. บำรุงรักษาชิ้นส่วนของเครื่องล่างรถยนต์ ตามคู่มือ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา และปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องล่างรถยนต์ การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ยกรถ การถอด ประกอบ และตรวจสอบสภาพคลัตช์ เกียร์ ข้อต่อ เพลากลาง เพืองท้ายเพลาขับล้อ การบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์รถยนต์ และประมาณราคาค่าบริการ

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1	เครื่องล่างรถยนต์	4	1
2	คลัตช์รถยนต์	8	2-3
3	กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหลัง	4	4
4	กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหน้า	8	5-6
5	กระปุกเกียร์อัตโนมัติ	12	7-9
6	เพลากลาง	8	10-11
7	เพลาขับเคลื่อนหน้ารถยนต์	8	12-13
8	เฟืองท้ายรถยนต์	8	14-15
9	เพลาท้ายรถยนต์	8	16-17
	สอบปลายภาค	4	18

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

ชื่อหน่วย พฤติกรรม	พุทธิพิสัย (30%)						ทักษะพิสัย (40%)	จิตพิสัย (30%)	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมิน	การคิดสร้างสรรค์					
เครื่องล่างรถยนต์	3	3	1				3	4	14	3	4
คลัตช์รถยนต์	2	1	2	2			5	4	16	1	8
กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหลัง	1	1	1	1			5	4	13	4	4
กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหน้า	2	1	1	1			3	4	12	5	8
กระปุกเกียร์อัตโนมัติ	2	1	1	2			5	4	15	2	12
เพลากลาง	1	1	1	1			3	4	11	6	8
เพลาด้านหน้ารถยนต์	1	1	1	1			3	3	10	7	8
เฟืองท้ายรถยนต์	1	1	1				3	3	9	8	8
รวม	16	12	11	10					100		
สอบปลายภาค											4
รวมทั้งสิ้น	30						40	30	100	-	72
ลำดับความสำคัญ	2						1	3			

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การแบ่งคะแนนและเกณฑ์การผ่านการประเมินผลการเรียนรู้ร้อยละ 50

หน่วยที่	ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย)	ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย)	ด้านพฤติกรรม (จิตพิสัย)	รวม	ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม
1	7	3	4	14	7
2	7	5	4	16	8
3	4	5	4	13	6.5
4	5	3	4	12	6
5	6	5	4	15	7.5
6	4	3	4	11	5.5
7	4	3	3	10	5
8	3	3	3	9	4.5
9					
รวมทั้งรายวิชา	30	40	30	100	50

การวัดผล

- ด้านความรู้	1) ทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย	20 คะแนน
	2) วัดผลสัมฤทธิ์ (ทฤษฎี)	20 คะแนน
	รวม	<u>40</u> คะแนน
- ด้านทักษะ	1) แบบฝึกหัด	20 คะแนน
	2) วัดผลสัมฤทธิ์	10 คะแนน
	รวม	<u>30</u> คะแนน
- ด้านพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในการปฏิบัติงาน		รวม <u>30</u> คะแนน
รวมทั้งหมด		<u>100</u> คะแนน

คะแนนระหว่างภาค/ปลายภาค

ระหว่างภาค	1) ทดสอบหลังเรียน	10 คะแนน
	2) ใบงาน	30 คะแนน
	3) พฤติกรรมที่พึงประสงค์	<u>30</u> คะแนน
	รวม	<u>70</u> คะแนน

สอบประมวลผลความรู้	1) วัดผลสัมฤทธิ์ (ทฤษฎี)	30 คะแนน
	รวม	<u>30</u> คะแนน

การประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลนำคะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน คิดเป็นร้อยละตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป	ระดับผลการเรียน 4.0
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 75-79	ระดับผลการเรียน 3.5
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 70-74	ระดับผลการเรียน 3.0
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 65-69	ระดับผลการเรียน 2.5
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 60-64	ระดับผลการเรียน 2.0
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 55-59	ระดับผลการเรียน 1.5
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 50-54	ระดับผลการเรียน 1.0
คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ 50	ระดับผลการเรียน 0

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 เครื่อง ล่างรถยนต์	1. โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบส่งกำลัง รถยนต์ 2. ชนิดของการขับเคลื่อนรถยนต์ 3. ข้อเปรียบเทียบของการขับเคลื่อนล้อหน้าและล้อ หลัง	1. สามารถเขียนโครงสร้างและ ส่วนประกอบของระบบส่งกำลังรถยนต์ ได้ 2.สามารถตรวจสอบตำแหน่งของการ จัดวางระบบการขับเคลื่อนรถยนต์ได้ 3.สามารถตรวจสอบตำแหน่งการจัด วางล้อสำหรับการขับเคลื่อนรถยนต์ได้	เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีการยาท
หน่วยที่ 2 คลัตช์ รถยนต์	1.โครงสร้างและส่วนประกอบของคลัตช์รถยนต์ 2.หน้าที่ของคลัตช์รถยนต์ 3.ชนิดของคลัตช์รถยนต์ 4.อุปกรณ์กลไกควบคุมการทำงานของคลัตช์รถยนต์ 5.การวินิจฉัยข้อขัดข้องของคลัตช์รถยนต์ 6.การถอดประกอบคลัตช์รถยนต์ 7.การบำรุงรักษาคลัตช์รถยนต์	1.สามารถตรวจสอบและวิ นิ จ ฉัย ข้อขัดข้องของคลัตช์รถยนต์ได้ 2.สามารถถอดประกอบคลัตช์รถยนต์ ได้ 3.สามารถปฏิบัติงานการบำรุงรักษา คลัตช์รถยนต์ได้	เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีการยาท
หน่วยที่ 3 กระปุก เกียร์รถขับเคลื่อน ล้อหลัง	1.โครงสร้างและส่วนประกอบของกระปุกเกียร์รถขับ ล้อหลัง 2.หน้าที่ของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง 3.ชนิดของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง	1.สามารถตรวจสอบและวินิจฉัย ข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน ล้อหลังได้	เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีการยาท

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์

หน่วยที่ 4 กระปุกเกียร์ รถขับเคลื่อน	1.โครงสร้างและส่วนประกอบของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน 2.หน้าที่ของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน 3.ชนิดของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน 4.หลักการทำงานของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน 5.หลักการวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน 6.การถอด ประกอบกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน 7.การบำรุงรักษากระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน	1.สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนได้ 2.สามารถถอด ประกอบกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนได้ 3.สามารถปฏิบัติการบำรุงรักษากระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนได้	เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีความสามัคคี
หน่วยที่ 5 กระปุกเกียร์ อัตโนมัติ	1.โครงสร้างและส่วนประกอบของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ 2.หน้าที่และหลักการทำงานของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ 3.ตำแหน่งการควบคุมกระปุกเกียร์อัตโนมัติ 4.วิธีการใช้กระปุกเกียร์อัตโนมัติ 5.การวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ 6.การถอด ประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติ 7.การบำรุงรักษากระปุกเกียร์อัตโนมัติ	1.สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์อัตโนมัติได้ 2.สามารถถอด ประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติได้ 3.สามารถปฏิบัติการบำรุงรักษากระปุกเกียร์อัตโนมัติได้	เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีความสามัคคี

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 6 เพลากลาง	1.โครงสร้างและส่วนประกอบของเพลากลาง 2.ชนิดของเพลากลาง 3.หน้าที่ของเพลากลาง 4.การวินิจฉัยข้อขัดข้องของเพลากลาง 5.การถอด ประกอบเพลากลาง 6.การบำรุงรักษาเพลากลาง	1.สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของเพลากลางได้ 2.สามารถถอด ประกอบเพลากลางได้ 3.สามารถปฏิบัติการบำรุงรักษาเพลากลางได้	เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต มีความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีความรับผิดชอบ
หน่วยที่ 7 เพลาล้อหน้ารถจักรยานยนต์	1.โครงสร้างและส่วนประกอบของเพลาล้อหน้ารถจักรยานยนต์ 2.หน้าที่ของเพลาล้อหน้ารถจักรยานยนต์ 3.หลักการทำงานของเพลาล้อหน้ารถจักรยานยนต์ 4.การวินิจฉัยข้อขัดข้องของเพลาล้อหน้ารถจักรยานยนต์ 5.การถอด ประกอบเพลาล้อหน้ารถจักรยานยนต์ 6.การบำรุงรักษาเพลาล้อหน้ารถจักรยานยนต์	1.สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของเพลาล้อหน้ารถจักรยานยนต์ได้ 2.สามารถถอด ประกอบเพลาล้อหน้ารถจักรยานยนต์ได้ 3.สามารถปฏิบัติการบำรุงรักษาเพลาล้อหน้ารถจักรยานยนต์ได้	เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต มีความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีความรับผิดชอบ

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 8 เฟืองท้ายรถยนต์	1.โครงสร้างและส่วนประกอบของเฟืองท้ายรถยนต์ 2.หน้าที่ของเฟืองท้ายรถยนต์ 3.ชนิดของเฟืองท้ายรถยนต์ 4.หลักการทำงานของเฟืองท้ายรถยนต์ 5.การวินิจฉัยข้อขัดข้องของเฟืองท้ายรถยนต์ 6.การถอด ประกอบเฟืองท้ายรถยนต์	1.สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของเฟืองท้ายรถยนต์ได้ 2.สามารถถอด ประกอบเฟืองท้ายรถยนต์ได้ 3.สามารถปฏิบัติการบำรุงรักษาเฟืองท้ายรถยนต์ได้	เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต มีความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีความรับผิดชอบ
หน่วยที่ 9 เพลาท้ายรถยนต์	1.โครงสร้างและส่วนประกอบของเพลาท้ายรถยนต์ 2.หน้าที่ของเพลาท้ายรถยนต์ 3.ชนิดของเพลาท้ายรถยนต์ 4.การวินิจฉัยข้อขัดข้องของเพลาท้ายรถยนต์ 5.การถอด ประกอบเพลาท้ายรถยนต์ 6.การบำรุงรักษาเพลาท้ายรถยนต์	1.สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของเพลาท้ายรถยนต์ได้ 2.สามารถถอด ประกอบเพลาท้ายรถยนต์ได้ 3.สามารถบำรุงรักษาเพลาท้ายรถยนต์ได้	เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต มีความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีความรับผิดชอบ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย เครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4
1. สารสำคัญ ระบบส่งกำลัง (Power Train) เป็นกลไกการส่งกำลังจากเครื่องยนต์เพื่อขับเคลื่อนรถยนต์ให้เคลื่อนที่ โดยการถ่ายทอดแรงบิดจากเครื่องยนต์ผ่านคลัตช์ กระปุกเกียร์ เพลากลาง เพืองท้าย และเพลาขับล้อ ด้วยอัตราทดของเฟือง โดยทั่วไปเกียร์ธรรมดา จะออกแบบอัตราทดเกียร์เดินหน้า 5 หรือ 6 อัตราทด เกียร์ถอยหลัง 1 อัตราทด และตำแหน่งเกียร์ว่าง นอกเหนือจากที่กล่าวมา อาจมีการออกแบบอัตราทดเกียร์ในรูปแบบอื่น เพื่อให้มีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน 2. สมรรถนะประจำหน่วย - มีความรู้ ทักษะปฏิบัติ ในการทำงานสำหรับจัดการเรื่องของระบบส่งกำลังรถยนต์ - เป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีมารยาท 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบส่งกำลังรถยนต์ 3.1.2 ชนิดของการขับเคลื่อนรถยนต์ 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 สามารถเขียนโครงสร้างและส่วนประกอบของระบบส่งกำลังรถยนต์ได้ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา		
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1

	ชื่อหน่วย งานส่งกำลัง	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบส่งกำลังรถยนต์ระบบส่งกำลังเป็นกลไกการส่งกำลังจากเครื่องยนต์เพื่อขับเคลื่อนรถยนต์ ให้เคลื่อนที่โดยการถ่ายทอดแรงบิดจากเครื่องยนต์ผ่านคลัตช์กระปุกเกียร์เพลากลางเฟืองท้าย



ชนิดของการขับเคลื่อนรถยนต์

ต่อมาพัฒนาการออกแบบระบบส่งกำลังของรถยนต์นั่งเป็นแบบขับเคลื่อนล้อหน้า โดยติดตั้งเครื่องยนต์วางอยู่ด้านหน้าตามขวางของตัวรถยนต์ต่อมาบริษัทผู้ผลิตได้ออกแบบรถยนต์เป็นลักษณะขับเคลื่อน 4 ล้อ

การขับเคลื่อนล้อหลังเป็นชนิดที่นิยมมากโดยเฉพาะรถยนต์ กระบะบรรทุกรถบรรทุก 6 ล้อ, รถบรรทุก 10 ล้อ เป็นต้น เพราะใช้บรรทุกสิ่งของต่าง ๆ รวมถึงสินค้าทางการเกษตร และอุตสาหกรรม

จึงมีการออกแบบเครื่องยนต์ให้ติดตั้งอยู่ด้านหน้าและวางตามความยาวของตัวรถยนต์เนื่องจากมีคุณสมบัติในการระบายความร้อนได้ดีรวมทั้งสามารถกระจายน้ำหนักรถและน้ำหนักบรรทุกลงที่ตำแหน่งทุกล้อเท่ากัน

คลัตช์ ออกแบบให้ติดตั้งระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์ ทำหน้าที่ ตัดและต่อกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย งานส่งกำลัง	สอนครั้งที่ 1

		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 5.1.1 ครูนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับระบบส่งกำลังรถยนต์ โดยครอบคลุมถึงเนื้อหาของการเรียนรู้ในหน่วยที่ 1 ซึ่งในแต่ละหัวข้อนั้นจะมีการนำเสนอก่อนเข้าสู่บทเรียนที่แตกต่างกันในแต่ละหัวข้อ 5.1.2 ครูใช้คำถามนำในการระดมความคิดระหว่างแนะนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมในการนำเข้าสู่บทเรียน 5.2 การเรียนรู้ 5.2.1 ครูให้ผู้เรียนได้ศึกษาและเรียนรู้จากสื่อ ใบงาน และกิจกรรมในชั้นเรียน โดยเน้นการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม 5.2.1 ครูและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในหัวข้อการเรียนรู้ในหน่วยที่ 1 5.3 การสรุป 5.3.1 ครูสรุปสาระการเรียนรู้ ในด้านของทฤษฎี และการปฏิบัติ พร้อมทั้งองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในหน่วยที่ 1 5.3.2 ครูสังเกตพฤติกรรม ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน และผลสัมฤทธิ์จากการทำกิจกรรมกลุ่ม ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นระหว่างเรียน 5.4 การวัดและประเมินผล - แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ - แบบฝึกหัด		
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย งานส่งกำลัง	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง

		4
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - เอกสารประกอบการเรียนรู้ในเรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์ จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101 – 2004 6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี) - โปรแกรมนำเสนอข้อมูล (Power point) หัวข้อ ระบบส่งกำลังรถยนต์ 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้ 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น - ไม่มี 9. การวัดและประเมินผล 9.1 ก่อนเรียน - ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา - ทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน - ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น 9.2 ขณะเรียน - แบบฝึกหัด - ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน 9.3 หลังเรียน - ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60%		
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย งานส่งกำลัง	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดบทที่ 1

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้ (39 คะแนน)

1. จงเขียนชื่อส่วนประกอบของระบบส่งกำลังรถยนต์ต่อไปนี้เป็นภาษาไทย

1.1 Engine เครื่องยนต์

1.2 Clutch คลัตช์

1.3 Transmission กระปุกเกียร์

1.4 Propeller shaft เพลากลาง

1.5 Rear axle เพลาท้าย

1.6 Differential เฟืองท้าย

1.7 Center support bearing ลูกปืนรองรับเพลากลาง

1.8 Drive shaft เพลาขับ

- 1.9 Slip joint ข้อต่อเลื่อน
 - 1.10 Universal joint ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท
 2. จงเขียนชื่อเต็มของอักษรย่อต่อไปนี้
 - 2.1 FR = Front Engine , Rear Wheel Drive
 - 2.2 FF = Front Engine , Front Wheel Drive
 - 2.3 4 WD = Front Engine , Four Wheel Drive
 - 2.4 M/T = Manual Transmission
 3. จงบอกชื่อส่วนประกอบของ การขับเคลื่อนล้อหลังรถยนต์ 9 ชื่อ

เครื่องยนต์	คลัตช์	กระปุกเกียร์	ข้อต่อเลื่อน	เพลากลาง
ตุ๊กตา	เฟืองท้าย	เพลาท้าย	ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท	
 4. จงบอกชื่อส่วนประกอบของการขับเคลื่อนล้อหน้ารถยนต์ 6 ชื่อ

เครื่องยนต์	คลัตช์	กระปุกเกียร์	เพลาล้อหน้า
เฟืองท้าย	ข้อต่ออ่อนแบบความเร็วคงที่		
 5. จงบอกชื่อส่วนประกอบของการขับเคลื่อน 4 ล้อ (4 WD) 10 ชื่อ

เครื่องยนต์	คลัตช์	เฟืองท้าย	ข้อต่อเลื่อน	เพลากลาง	ลูกปืนรองรับเพลากลาง
กระปุกเกียร์	เพลาล้อหน้า	ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท	กระปุกเกียร์แบ่งกำลัง		
- ตอนที่ 2 จงเติมข้อความในช่องว่างต่อไปนี้ (50 คะแนน)
1. เครื่องยนต์ขับเคลื่อนล้อหลัง ติดตั้งอยู่ ด้านหน้า วางตามความยาวของตัวรถ ทำหน้าที่เป็น **ตัวต้นกำลัง** ในการส่งถ่ายแรงบิดจากเครื่องยนต์ไปขับเคลื่อน ล้อหลัง
 2. คลัตช์ติดตั้งระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์ ทำหน้าที่ **ตัดและต่อกำลัง** ระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์
 3. กระปุกเกียร์ออกแบบให้ติดตั้งระหว่างคลัตช์กับเพลากลาง ทำหน้าที่ **เปลี่ยนอัตราทดความเร็ว** ของรถยนต์
 4. ข้อต่อเลื่อน เป็นส่วนประกอบของเพลากลาง ทำหน้าที่ **ปรับระยะความยาวหรือความสั้น** ของเพลากลางในขณะล้อหลังเคลื่อนที่ขึ้น-ลง
 5. ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท เป็นส่วนประกอบของเพลากลาง ทำหน้าที่ **ปรับการเปลี่ยนแปลงการหักเหเชิงมุม** ของเพลากลาง
 6. เพลากลาง ออกแบบให้อยู่ระหว่างกระปุกเกียร์กับเฟืองท้าย ทำหน้าที่ส่งกำลังจากกระปุกเกียร์ไปยังเฟืองท้าย
 7. ตุ๊กตาเพลากลางหรือลูกปืนรองรับเพลากลาง เป็นส่วนประกอบของเพลากลาง ติดตั้งอยู่ระหว่าง **เพลากลาง และโครงรถยนต์** ทำหน้าที่รองรับเพลากลางไม่ให้สั่นสะเทือน
 8. เฟืองท้าย ติดตั้งอยู่ใน **เสื้อเพลาท้าย** ทำหน้าที่ **ปรับความเร็ว** ของล้อด้านขวาและด้านซ้ายซึ่งมีความแตกต่างกันให้มีความสมดุลขณะเลี้ยวโค้ง
 9. เพลาล้อหน้า หรือเพลาล้อหลัง ติดตั้งอยู่ใน **เสื้อเพลาท้าย** ทำหน้าที่รับกำลังจากเฟืองท้ายส่งไปยังล้อรถยนต์
 10. เพลาล้อหน้า ออกแบบให้ติดตั้งระหว่าง **โครงรถยนต์กับแหนบรถยนต์** ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักของรถยนต์และเป็นที่สำหรับติดตั้งส่วนประกอบต่างๆ ของรถยนต์ เช่น เฟืองท้าย แหนบ โช้คอัพ และเพลาล้อหน้า เป็นต้น

11. เครื่องยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า ติดตั้งอยู่ด้านหน้าวางตามขวางของตัวรถ ทำหน้าที่เป็นตัวต้นกำลังในการส่งถ่ายแรงบิดจากเครื่องยนต์ไปขับเคลื่อนล้อหลัง
12. เพลาขับล้อหน้า ติดตั้งอยู่ระหว่างกระปุกเกียร์ กับ ล้อหน้ารถยนต์ ทำหน้าที่รับกำลังการขับจากเพืองท้ายซึ่งติดตั้งอยู่ในกระปุกเกียร์ไปขับล้อให้เคลื่อนที่ และเปลี่ยนมุมหักเหการเลี้ยวของล้อหน้ารถยนต์
13. ข้อต่ออ่อนแบบความเร็วคงที่ ติดตั้งระหว่างเพลาขับด้านดุมล้อหน้า และ เพลาขับด้านที่ต่อกับกระปุกเกียร์ขับเคลื่อนล้อหน้า
14. กระปุกเกียร์ขับเคลื่อนล้อหน้า ทำหน้าที่หักเหมุมในขณะเลี้ยวโค้งรวมทั้งปรับระยะความยาว – ความสั้นของเพลาขับล้อหน้า ขณะล้อหน้าเคลื่อนที่ขึ้นหรือลง
15. กระปุกเกียร์แบ่งกำลัง ติดตั้งอยู่กับ กระปุกเกียร์ธรรมดา 4 – 5 ความเร็ว ทำหน้าที่ส่งกำลังการขับไปยัง เพลาขับล้อหน้า

ตอนที่ 2 จงเติมข้อความเกี่ยวกับข้อเปรียบเทียบการขับเคลื่อนล้อหน้าและการขับเคลื่อนล้อหลังลงในตารางต่อไปนี้ (30 คะแนน)

การขับเคลื่อนล้อหน้า	การขับเคลื่อนล้อหลัง
1. ควบคุมทิศทางการเลี้ยวโค้งได้แม่นยำ ในขณะที่ขับเคลื่อนบนถนนลื่นหรือ ทางลาดชัน 2. มีน้ำหนักกดลงที่ตำแหน่งล้อหน้ามากกว่าการขับเคลื่อนล้อหลัง ทำให้มีความปลอดภัยดีกว่า 3. มีพื้นที่ในห้องโดยสารเพิ่มขึ้นเนื่องจากไม่มีเพลากลาง 4. เพืองท้ายและกระปุกเกียร์รวมอยู่ในชุดเดียวกันขนาดเล็กกะทัดรัดทำให้น้ำหนักรถเบา 5. น้ำหนักเบาและประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง เพราะไม่มี เพลาท้าย และ เพลากลาง 6. ขับขี่สบายกว่ารถขับเคลื่อนล้อหลัง เนื่องจากไม่มีอาการสั่นของเพลากลาง 7. เพลาขับล้อหน้าชำรุดสึกหรอเร็ว โดยเฉพาะข้อต่อความเร็วคงที่และยางหุ้มข้อต่อ เนื่องจากเพลาขับล้อทำหน้าที่ขับเคลื่อนและเลี้ยวไปพร้อมกัน	1. มีพื้นที่บรรทุกมากกว่ารถขับเคลื่อนล้อหน้า 2. การบำรุงรักษาสะดวก เพราะเพืองท้ายและกระปุกเกียร์ติดตั้งให้แยกกัน 3. การควบคุมทิศทางการเลี้ยวโค้งไม่แม่นยำขณะขับเคลื่อนบนถนนลื่น หรือทางลาดชัน 4. ในขณะเลี้ยวโค้งด้วยความเร็วสูง ทำให้ล้อหลังลื่นไถลออกนอกโค้ง 5. ห้องโดยสารมีพื้นที่น้อยเนื่องจากมีโครงของเพลากลาง

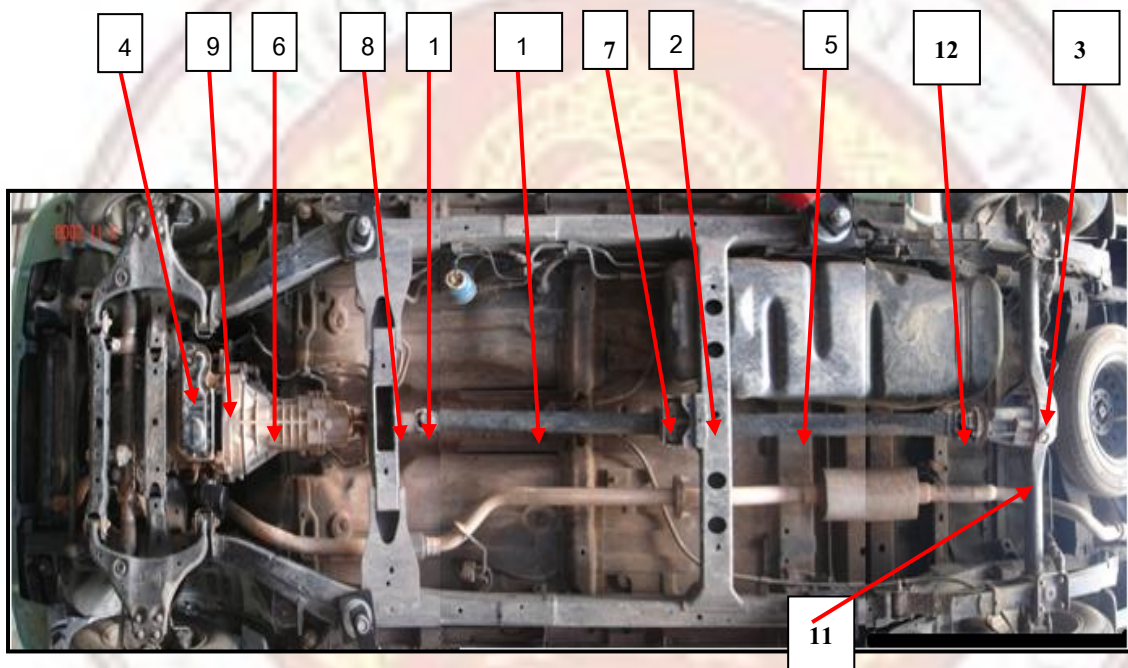
8. การบำรุงรักษาและการตรวจซ่อมไม่สะดวก เพราะเครื่องยนต์กระปุกเกียร์ระบบบังคับ เลี้ยวรวมอยู่ด้านหน้ารถ	
---	--

ตอนที่ 3 จงทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย (X) หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง
พร้อมทั้งแก้ไขให้ถูกต้อง (20 คะแนน)

- x 1. รถยนต์ที่มีการขับเคลื่อนแบบ FR ไม่จำเป็นต้องมีเพลากลาง
รถยนต์ที่มีการขับเคลื่อนแบบ FR **ต้องมี**เพลากลาง
- x 2. ในยุคปัจจุบันนิยมรถยนต์นั่ง ออกแบบเป็นลักษณะการขับเคลื่อนแบบ FR
ในยุคปัจจุบันนิยมรถยนต์นั่ง ออกแบบเป็นลักษณะการขับเคลื่อนแบบ **FF**
- ✓ 3. ข้อดีของการขับเคลื่อนล้อหน้า คือ ไม่มีเพลาท้ายจึงทำให้น้ำหนักเบาและประหยัดเชื้อเพลิง
- ✓ 4. ในถิ่นทุรกันดารควรใช้รถยนต์ที่มีการขับเคลื่อนแบบ 4 WD
- x 5. ควรใช้รถยนต์ขับเคลื่อนแบบ FR ในการบังคับเลี้ยวและเข้าโค้งขณะความเร็วสูง
ควรใช้รถยนต์ขับเคลื่อนแบบ **FF** ในการบังคับเลี้ยวและเข้าโค้งขณะความเร็วสูง
- x 6. รถยนต์ที่มีการขับเคลื่อนแบบ FR ล้อหน้าทำหน้าที่ขับเคลื่อน ล้อหลังทำหน้าที่บังคับเลี้ยว
รถยนต์ที่มีการขับเคลื่อนแบบ FR ล้อหน้าทำหน้าที่ **บังคับเลี้ยว** ล้อหลังทำหน้าที่ **ขับเคลื่อน**
- ✓ 7. คุณสมบัติของรถยนต์ที่มีการขับเคลื่อนล้อหลังคือสามารถระบายความร้อนได้ดี และ
สามารถกระจายน้ำหนักบรรทุกลงที่ตำแหน่งล้อหลัง
- ✓ 8. เพลาท้ายทำหน้าที่รองรับน้ำหนักและเป็นที่ติดตั้งส่วนประกอบต่างๆ ของรถยนต์ เช่น
เฟืองท้าย แหนบ และเพลาช้าง เป็นต้น
- x 9. ข้อต่อเลื่อน ทำหน้าที่ เปลี่ยนอัตราทดความเร็วของรถยนต์
ข้อต่อเลื่อน ทำหน้าที่ **ปรับระยะความสั้น-ยาวของเพลากลาง**
- ✓ 10. ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท ทำหน้าที่ปรับการเปลี่ยนแปลงเชิงมุมของเพลากลาง

ใบงานที่ 1

1. จากภาพจงเขียนชื่อส่วนประกอบตามหมายเลขที่กำหนด ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (24 คะแนน)

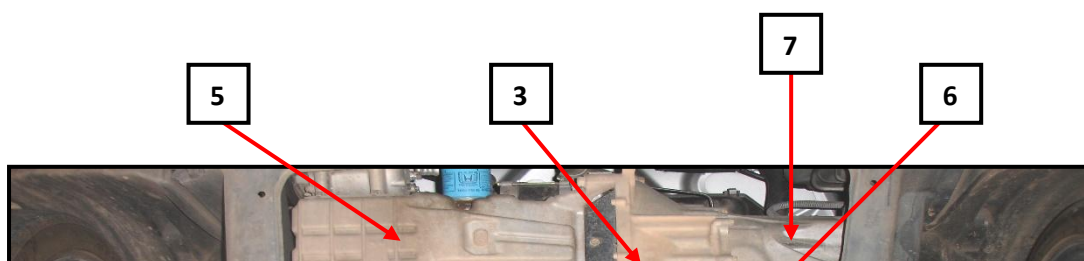


- | | |
|---|--|
| หมายเลข 1 ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท (Universal joint) | หมายเลข 2 ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท (Universal joint) |
| หมายเลข 3 เพืองท้าย (Rear Differential) | หมายเลข 4 เครื่องยนต์ (Engine) |
| หมายเลข 5 เพลากลาง (Propeller shaft) | หมายเลข 6 กระปุกเกียร์ (Transmission) |
| หมายเลข 7 ลูกยางเพลากลาง (Rubber) | หมายเลข 8 ข้อต่อเลื่อน (Slip joint) |
| หมายเลข 9 คลัตช์ (Clutch) | หมายเลข 10 เพลากลาง (Propeller shaft) |
| หมายเลข 11 เพลาท้าย (Rear axle) | หมายเลข 12 ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท (Universal joint) |

2. จงอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบการขับเคลื่อนล้อหลังต่อไปนี้ (10 คะแนน)
1. เครื่องยนต์ขับเคลื่อนล้อหลัง ทำหน้าที่ เป็นตัวต้นกำลังในการส่งถ่ายแรงบิดจากเครื่องยนต์ไปขับเคลื่อนล้อหลัง
 2. คลัตช์ ทำหน้าที่ ตัดและต่อกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์
 3. กระปุกเกียร์ ทำหน้าที่ เปลี่ยนอัตราทดความเร็วของรถยนต์
 4. ข้อต่อเลื่อน ทำหน้าที่ ปรับระยะความยาวหรือความสั้นของเพลากลางในขณะล้อหลังเคลื่อนที่ขึ้น-ลง
 5. ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท ทำหน้าที่ ปรับการเปลี่ยนแปลงการหักเหเชิงมุมของเพลากลาง
 6. เพลากลาง ทำหน้าที่ ส่งกำลังจากกระปุกเกียร์ไปยังเฟืองท้าย
 7. ตู๊กตาเพลากลางหรือลูกปืนรองรับเพลากลาง ทำหน้าที่ รองรับเพลากลางไม่ให้สั่นสะเทือน
 8. เฟืองท้าย ทำหน้าที่ ปรับความเร็วของล้อด้านขวาและด้านซ้ายที่แตกต่างกันให้มีความสมดุลขณะเลี้ยวโค้ง และปรับความเร็วของล้อให้เท่ากันในขณะขับทางตรง
 9. เพลาข้าง ทำหน้าที่ รับกำลังจากเฟืองท้ายส่งไปยังล้อรถยนต์
 10. เพลาท้าย ทำหน้าที่ รองรับน้ำหนักของรถยนต์และเป็นที่ติดตั้งส่วนประกอบต่างๆ ของรถยนต์

ใบงานที่ 2

1. จากภาพจงเขียนชื่อส่วนประกอบของการขับเคลื่อนล้อหน้าตามหมายเลขที่กำหนดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (14 คะแนน)



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

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียรติยศล้ำหลัง	สอนครั้งที่ 4
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

1. สารสำคัญ

กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนอัตราทดเพื่อส่งกำลังให้รถยนต์ สามารถขับเคลื่อนไปข้างหน้าหรือถอยหลังได้ กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลังประกอบด้วยเสื้อเกียร์ขบวนเฟือง เพลาส่งกำลัง หรือเพลาเมน เพลาคลัตช์หรือเพลารับกำลัง เพลารอง ลูกปืน ชุดปรับ ความเร็วหรือชุดชิงโครเมซ กลไกควบคุม คันเกียร์ เป็นต้น

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- มีความรู้ ทักษะปฏิบัติ ในการทำงานสำหรับจัดการเรื่องของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง
- เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีมารยาท

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง

3.1.2 หน้าที่ของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลังได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง	สอนครั้งที่ 4
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

ส่วนประกอบของคลัตช์รถยนต์

กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนอัตราทดเพื่อส่งกำลังให้รถยนต์ สามารถขับเคลื่อนไปข้างหน้าหรือถอยหลังได้ กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลังประกอบด้วยเสื้อเกียร์ขบวนเฟืองเพลาส่งกำลังหรือเพลาเมนเพลาคลัตช์หรือเพลารับกำลังเพลารองลูกปืน ชุดปรับความเร็วหรือชุดชิงโครเมซ กลไกควบคุมคันเกียร์ เป็นต้น

ส่วนประกอบของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง

1. เพลา เพลาที่ใช้ในกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง

1.1 เพลารับกำลัง หรือเพลาคลัตช์ เป็นเพลาที่รับกำลังงานจาก เครื่องยนต์ผ่านคลัตช์และส่งต่อไปยังเพลารอง และเพลาส่งกำลัง

1.2 เพลารอง เป็นเพลาที่ยึดติดกับเฟืองเกียร์สำหรับรับกำลังจากเพลาคลัตช์เพื่อส่งกำลังไปยังเฟืองเกียร์ที่ติดตั้งอยู่บนเพลาส่งกำลัง

1.3 เพลาส่งกำลัง หรือเพลาเมน เป็นเพลาที่ต่ออยู่ใน แนวเดียวกับเพลาคลัตช์เพื่อใช้รับกำลังจากเพลารองเพลาส่งกำลังมีลักษณะเป็นร่องฟันสำหรับติดตั้งเฟืองเกียร์ขนาดต่างเพื่อใช้ในการเปลี่ยนอัตราทดของเกียร์ในแต่ละตำแหน่ง และ ส่งกำลังไปยังเพลากลาง

2. เฟือง ซึ่งติดตั้งอยู่ในกระปุกเกียร์ ทำหน้าที่เปลี่ยนอัตราทดของเกียร์

2.1 เฟืองฟันตรง ซึ่งของฟันเฟืองมีลักษณะตรง เฟืองฟันตรงจะติดตั้งอยู่ในตำแหน่งเกียร์ถอยหลังซึ่งมีความเร็วรอบต่ำในขณะที่เข้าเกียร์ฟันเฟืองจะขบกันทำให้เกิดเสียงดัง

2.2 เฟืองฟันเฉียง ซึ่งของฟันเฟืองมีลักษณะเฉียง ติดตั้งบนเพลารองและเพลาส่งกำลังในตำแหน่งเกียร์เดินหน้าโดยเฟืองฟันเฉียงจะขบกันตลอดเวลาเฟืองฟันเฉียงเหมาะสำหรับรถยนต์ที่มีความเร็วสูง

2.3 เฟืองเกียร์ มีลักษณะเป็นเฟืองฟันเฉียงด้านข้างมีฟันหน้าเฟืองยึดติดกับกรวยคลัตช์โดยเฟืองเกียร์จะหมุนลอยตัวอยู่บนเพลาส่งกำลังเพื่อส่งกำลังผ่านปลอกคุมคลัตช์ไปยังเพลาส่งกำลัง

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลัง	สอนครั้งที่ 4
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน โดยครอบคลุมถึงเนื้อหาของการเรียนรู้ในหน่วยที่ 3 ซึ่งในแต่ละหัวข้อนั้นจะมีการนำเสนอก่อนเข้าสู่บทเรียนที่แตกต่างกันในแต่ละหัวข้อ

5.1.2 ครูใช้คำถามนำในการระดมสมองแนะนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมในการนำเข้าสู่บทเรียน

5.2 การเรียนรู้

5.2.1 ครูให้ผู้เรียนได้ศึกษาและเรียนรู้จากสื่อ ใบงาน และกิจกรรมในชั้นเรียน โดยเน้นการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม

5.2.1 ครูและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในหัวข้อการเรียนรู้ในหน่วยที่ 3

5.3 การสรุป

5.3.1 ครูสรุปสาระการเรียนรู้ ในด้านของทฤษฎี และการปฏิบัติ พร้อมทั้งองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ ในหน่วยที่ 2

5.3.2 ครูสังเกตพฤติกรรม ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน และผลสัมฤทธิ์จากการทำกิจกรรมกลุ่ม ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นระหว่างเรียน

5.4 การวัดและประเมินผล

- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
- แบบฝึกหัด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน	สอนครั้งที่ 4
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการเรียนรู้ในเรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์ จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101 - 2004

6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

- โปรแกรมนำเสนอข้อมูล (Power point) หัวข้อ กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

- ใบความรู้

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

- ไม่มี

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
- ทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน
- ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

9.2 ขณะเรียน

- แบบฝึกหัด
- ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

9.3 หลังเรียน

- ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60%

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน	สอนครั้งที่ 4
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

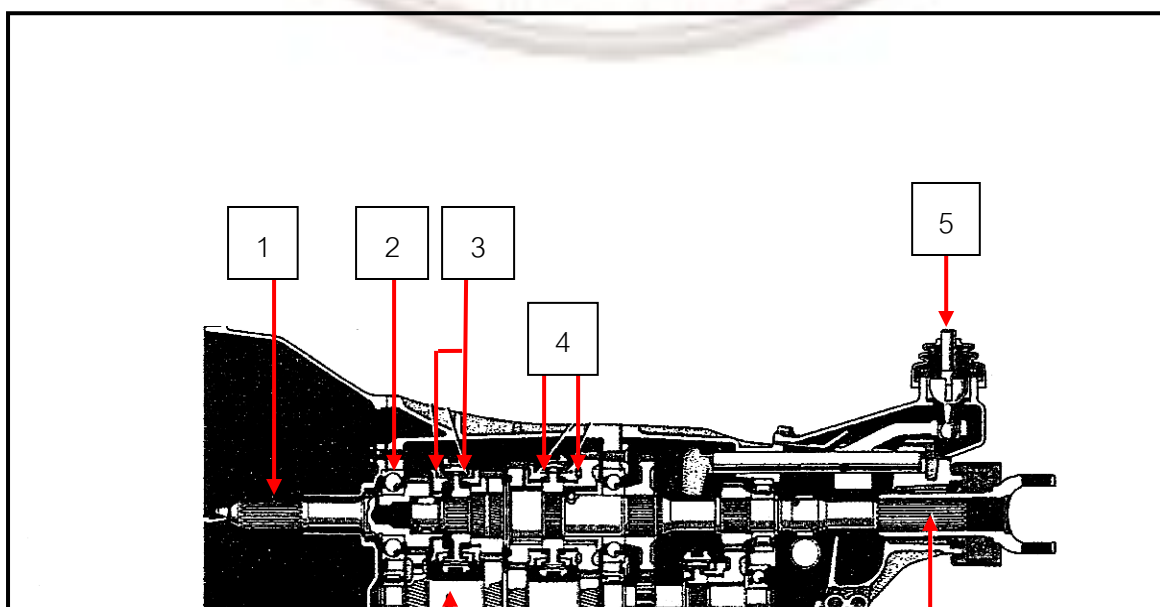
.....

.....

.....

แบบฝึกหัดบทที่ 3

ตอนที่ 1 จากภาพจงเขียนชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหลัง (10 คะแนน)



หมายเลข 1 เพลารบกลาง หรือ เพลาคลัตซ์

หมายเลข 2 ลูกบน

หมายเลข 3 ซิงโครเมชเกียร์ 3 และ 4

หมายเลข 4 ซิงโครเมชเกียร์ 1 และ 2

หมายเลข 5 คันเกียร์

หมายเลข 6 เฟืองรองหลัก

หมายเลข 7 เพลารอง

หมายเลข 8 เสื่อเกียร์

หมายเลข 9 ซิงโครเมชเกียร์ 5

หมายเลข 10 เพลาส่งกำลัง

ตอนที่ 2 จงเติมข้อความลงในช่องว่างต่อไปนี้ (36 คะแนน)

1. เพลารับกำลังหรือเพลาคลัตซ์ ทำหน้าที่รับกำลังจาก **เครื่องยนต์** ผ่านคลัตซ์ และส่งต่อไปยัง **เพลารอง** และ **เพลาส่งกำลัง**
2. เพลารอง ทำหน้าที่รับกำลังจาก **เพลาคลัตซ์** เพื่อส่งกำลังไปยัง **เฟืองเกียร์** ที่ติดตั้งอยู่บน **เพลาส่งกำลัง**
3. เพลาส่งกำลังหรือเพลามัน ทำหน้าที่ **รับกำลัง** จาก **เพลารอง** และส่งกำลังไปยัง **เพลากลาง**
4. เฟือง ติดตั้งในกระปุกเกียร์ ทำหน้าที่เปลี่ยน **อัตราทด** ของกระปุกเกียร์ เฟืองแบ่งออกเป็น **เฟืองฟันตรง** **เฟืองฟันเฉียง** และ **เฟืองเกียร์**
5. ลูกปืน ทำหน้าที่ **รองรับ** แรงเสียดทานของ **เพลาลูก** ในขณะหมุน แบ่งออกเป็น **ลูกปืนสำหรับเฟือง** และ **ลูกปืนสำหรับเพลาลูก**
6. กลไกควบคุมคันเกียร์ ทำหน้าที่ **ควบคุมตำแหน่งเกียร์** แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ **คันเกียร์กระปุก** **คันเกียร์พวงมาลัย** และ **คันเกียร์แบบสาย**
7. เสื่อเกียร์ มีลักษณะเป็น **โพรง** ทำด้วยอลูมิเนียมหรือ **เหล็กหล่อ**
8. เสื่อเกียร์ แบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนหน้าเรียกว่า **เสื่อคลัตซ์หรือหัวหมูคลัตซ์** ซึ่งยึดติดกับ **กระปุกเกียร์** ส่วนกลางเรียกว่า **เสื่อเกียร์** ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ ของฟันเฟือง และใช้เป็นที่สำหรับ **บรรจุ**

น้ำมันเกียร์ และส่วนหลัง เรียกว่า **เสื้อท้ายเกียร์** ใช้สำหรับ รองรับ เพลาส่งกำลังและติดตั้งคันเกียร์

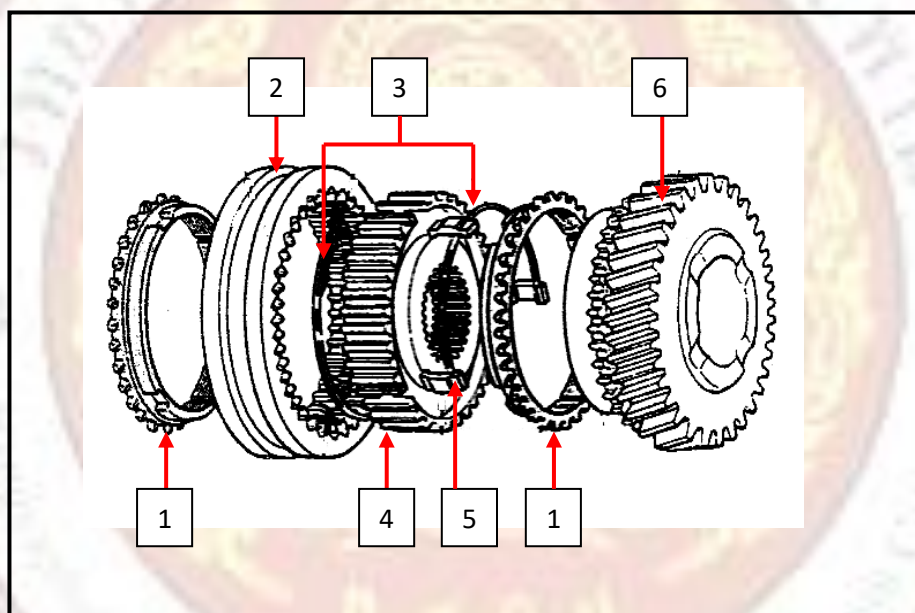
9. กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหลังทำหน้าที่
 - 9.1 เพิ่ม **แรงบิด** เพื่อให้รถยนต์เริ่มออกตัวได้
 - 9.2 เปลี่ยน **อัตราทด** เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์
 - 9.3 เปลี่ยน **ตำแหน่งเกียร์** เช่น เกียร์ถอยหลัง เกียร์เดินหน้า เป็นต้น
 - 9.4 ตัดกำลังของเครื่องยนต์ในตำแหน่ง **เกียร์ว่าง**

ตอนที่ 3 จงเติมข้อความเกี่ยวกับหลักการทำงานของกระปุกเกียร์ชนิดต่าง ๆ (29 คะแนน)

1. หลักการทำงานของกระปุกเกียร์ธรรมดาแบบเฟืองเลื่อน หรือแบบสไลด์ดิง
 ในขณะเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์ **เฟืองฟันตรง** ที่สวมบนเพลาส่งกำลังจะเข้าขบกับ **เฟืองฟันตรง** ที่ติดบน **เพลาารอง** และ **เพลาคลัตช์** ในขณะเข้าขบกัน ความเร็วของเฟืองทั้งสองไม่เท่ากัน ทำให้ **เข้าเกียร์** ยาก และมี **เสียงดัง**
2. หลักการทำงานของกระปุกเกียร์ธรรมดาแบบเฟืองขบกันตลอดเวลาแบบผสม
 การทำงานในตำแหน่งเกียร์ 1 เกียร์ 2 และเกียร์ ถอยหลัง เหมือนกับ กระปุกเกียร์แบบเฟืองเลื่อน ถ้าต้องการเปลี่ยนเป็นตำแหน่งเกียร์ 3 ให้เลื่อน **ปลอกคุมคลัตช์**หรือปลอกเลื่อนไปขบกับฟันหน้าเฟืองเกียร์ 3 บน **เพลาส่งกำลัง** จึงทำให้เพลาส่งกำลังหมุนในอัตราทดตำแหน่งเกียร์ 3
3. หลักการทำงานของกระปุกเกียร์ซิงโครเมชแบบคลัตช์กรวย
 หลักการทำงานเหมือนกับกระปุกเกียร์แบบ **เฟืองเลื่อน** แต่มีการออกแบบให้เฟืองเลื่อนบนเพลาส่งกำลังขบกับ**ฟันรอง** เป็นคู่ ๆ โดยมี **กลไกปรับความเร็ว** ทำหน้าที่ปรับความเร็วของ **เฟืองเกียร์**บนเพลาส่งกำลัง ให้เท่ากับความเร็วของ **ปลอกคุมคลัตช์** ส่งผลให้เข้าเกียร์ได้นิ่มนวลและไม่เกิดเสียงดัง
4. หลักการทำงานของกระปุกเกียร์ซิงโครเมชแบบเฟืองทองเหลือง
 เมื่อเข้าตำแหน่งเกียร์ **ปลอกคุมคลัตช์** จะเคลื่อนที่ไปด้านขวาหรือด้านซ้าย ส่งผลให้ลิ้มเลื่อนหรือ **ตัวหนอน** เคลื่อนที่ตามและไปดัน **เฟืองทองเหลือง** ไปด้านขวาหรือด้านซ้าย

โดยให้สัมผัสกับ กรวยคลัตช์ ของเฟืองเกียร์บนเพลาส่งกำลัง ส่งผลให้ความเร็วของ เฟืองทองเหลือง เท่ากับความเร็วของ เฟืองเกียร์ บน เพลาส่งกำลัง หมุนไปพร้อม ๆ กับ ดุมคลัตช์ ทำให้ฟันของ ปลอกดุมคลัตช์ ขบกับ ฟันหน้าเฟือง ส่งผลให้เกิดการส่งกำลังไปยังเพลาส่งกำลัง และ เพลากลาง

ตอนที่ 4 จากภาพจเขียนชื่อส่วนประกอบของชุดปรับความเร็วแบบเฟืองทองเหลือง (6 คะแนน)



หมายเลข 1 เฟืองทองเหลือง

หมายเลข 2 ปลอกดุมคลัตช์

หมายเลข 3 สปริงล๊อค

หมายเลข 4 ดุมคลัตช์

หมายเลข 5 ลิ่มเลื่อน

หมายเลข 6 เฟืองเกียร์

ตอนที่ 5 จงเติมข้อความเกี่ยวกับส่วนประกอบชุดชิงโครเมซแบบเฟืองทองเหลือง (9 คะแนน)

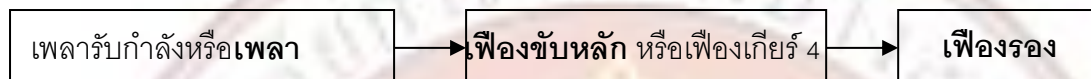
1. ดุมคลัตช์ สวมเข้ากับร่องของ เพลาส่งกำลัง และเป็นที่ยึด ปลอกดุมคลัตช์
2. ปลอกดุมคลัตช์หรือปลอกเลื่อน ใช้สำหรับสวมทับ ดุมคลัตช์ มีลักษณะเป็นร่อง สำหรับ

ลิ้มเลื่อน 3 ร่อง แต่ละร่องมีระยะห่าง เท่ากัน

- ลิ้มเลื่อนหรือตัวหนอน ทำหน้าที่ดัน เฟืองทองเหลือง ให้สัมผัสกับ กรวยคลัตช์
- เฟืองทองเหลือง มีลักษณะเป็นเฟืองรูป กรวย ในขณะที่สัมผัสกับ กรวย จะทำให้เกิดความผิด

ตอนที่ 6 จงเติมข้อความลงในผังภูมิการทำงานของกระปุกเกียร์รถขับล้อหลัง 5 ความเร็ว
แบบซิงโครเมซ (25 คะแนน)

1. ตำแหน่งเกียร์ว่าง



2. ตำแหน่งเกียร์ 1



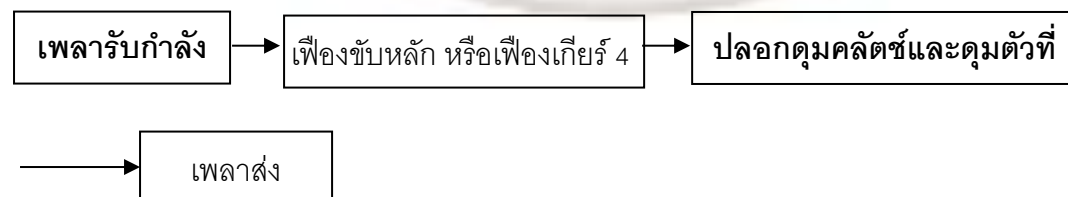
3. ตำแหน่งเกียร์ 2



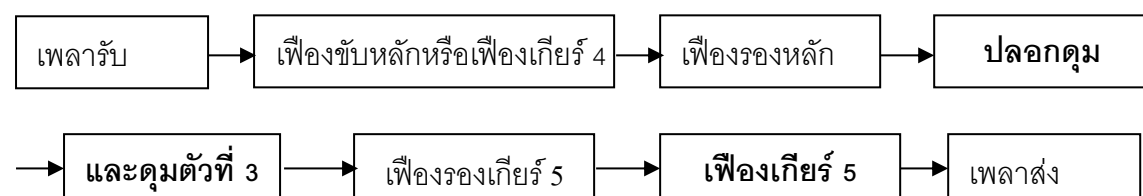
4. ตำแหน่งเกียร์ 3



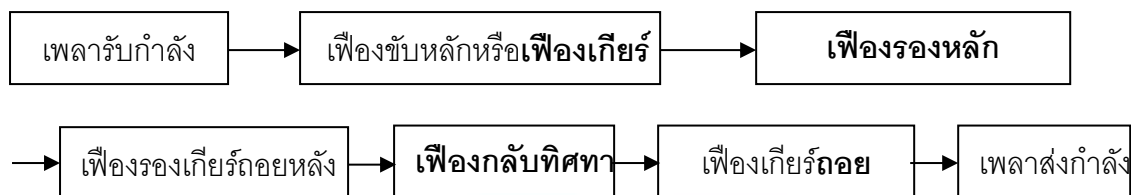
5. ตำแหน่งเกียร์ 4



6. ตำแหน่งเกียร์ 5



7. ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง



ตอนที่ 7 จงเติมข้อความเกี่ยวกับการวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์รถขับล้อหลังลงในตารางต่อไปนี้(68 คะแนน)

ปัญหาของ ข้อขัดข้อง	สาเหตุ	การแก้ไข
1. มีเสียงดังในขณะที่ เลื่อนตำแหน่งเกียร์	1. ชุดชิงโครโนเซอร์ ชำรุด 2. การปรับตั้ง ระยะเวลาฟรีคลัตช์ ไม่ถูกต้อง 3. เหยียบแป้นเหยียบคลัตช์ไม่สุด หรือคลัตช์ไม่จาก 4. ใช้ น้ำมันเกียร์ ไม่ได้มาตรฐาน ตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด 5. น้ำมันเกียร์ต่ำกว่าระดับปกติ 6. ระบบไฮดรอลิกของคลัตช์ชำรุด 7. ลูกปืนปลายเพลาคลัตช์ ชำรุด 8. ฟันของเฟืองเกียร์ แตกหัก 9. ตลับลูกปืนเพลารับกำลัง และเพลาส่งกำลังชำรุด	1. ซ่อมหรือเปลี่ยน ชุดชิงโครโนเซอร์ 2. ปรับตั้ง ระยะเวลาฟรีคลัตช์ ให้ถูกต้อง 3. เหยียบแป้นเหยียบคลัตช์ จนสุด 4. เปลี่ยนน้ำมันเกียร์ตามมาตรฐาน ที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด 5. เติมน้ำมันเกียร์ถึงระดับที่กำหนด 6. ซ่อม ระบบไฮดรอลิก 7. เปลี่ยน ลูกปืนปลายเพลาคลัตช์ 8. เปลี่ยน เฟืองเกียร์ 9. เปลี่ยน ตลับลูกปืน
2. เข้าเกียร์ยาก	1. เหยียบแป้นเหยียบคลัตช์ไม่สุด หรือคลัตช์ไม่จาก 2. ปรับตั้งระยะเวลาฟรีคลัตช์ไม่ถูกต้อง 3. ชุดชิงโครโนเซอร์ ชำรุด 4. ปลอกคุมคลัตช์ ติดขัด 5. ฟันของเฟืองเกียร์ถอยหลังสึกหรอ 6. สปริงป้องกันเกียร์หลุดแข็งเกินไป	1. เหยียบแป้นเหยียบคลัตช์จนสุด 2. ปรับตั้ง ระยะเวลาฟรีคลัตช์ ให้ถูกต้อง 3. เปลี่ยนหรือซ่อม ชุดชิงโครโนเซอร์ 4. เปลี่ยนปลอกคุมคลัตช์ 5. เปลี่ยน เฟืองเกียร์ถอยหลัง 6. เปลี่ยนสปริงป้องกันเกียร์หลุด

ปัญหาของ ข้อขัดข้อง	สาเหตุ	การแก้ไข
3. ปลดเกียร์ยาก	1. เหยียบแป้นเหยียบคลัตช์ไม่สุด	1. เหยียบแป้นเหยียบคลัตช์จนสุด

	หรือคลัตช์ไม่จาก	
	2. ก้านต่อขาดการ หล่อลื่น	2. ใช้จารบีหล่อลื่น ก้านต่อ
	3. สปริง ป้องกันเกียร์หลุดแข็งเกินไป	3. เปลี่ยน สปริงป้องกันเกียร์หลุด
	4. ชุดชิงโครโนเซอร์ ชำรุด	4. เปลี่ยนหรือซ่อมชุดชิงโครโนเซอร์
	5. น้ำมันเกียร์ไม่ตรง	5. เปลี่ยน น้ำมันเกียร์ให้ตรงตามที่มาตรฐานกำหนด
	ตามมาตรฐานที่กำหนด	
	6. น้ำมันเกียร์ต่ำกว่าระดับปกติ	6. เติม น้ำมันเกียร์ถึงระดับที่กำหนด
4. เกียร์หลุด	1. สปริงป้องกันเกียร์หลุด อ่อนมาก	1. เปลี่ยน สปริงป้องกันเกียร์หลุด
	2. ปรับตั้ง ก้านต่อไม่ถูกต้อง	2. ปรับตั้ง ก้านต่อ
	3. ตลับลูกปืน ชำรุด	3. เปลี่ยน ตลับลูกปืน
	4. ชุดชิงโครโนเซอร์ ชำรุด	4. เปลี่ยน หรือซ่อมชุดชิงโครโนเซอร์
	5. ลูกปืนปลายคลัตช์หรือบูช ชำรุด	5. เปลี่ยน ลูกปืนหรือบูช
5. น้ำมันเกียร์รั่ว	1. เติมน้ำมันเกียร์มากกว่าระดับที่กำหนด	1. ถ่ายน้ำมันเกียร์จนถึงระดับที่กำหนด
	2. ซีลกันน้ำมันเกียร์ ชำรุด	2. เปลี่ยน ซีลกันน้ำมันเกียร์
	3. ปลั๊กถายน้ำมันเกียร์ หลวม	3. ขัน ปลั๊กถายน้ำมันเกียร์ให้แน่น
	4. เสื่อเกียร์ แตกหัก	4. เปลี่ยน เสื่อเกียร์
	5. ปะเก็นเหลว ชำรุด	5. เปลี่ยน ปะเก็นเหลว
	6. โบลท์รอบเสื่อเกียร์ หลวม	6. ขัน โบลท์ให้แน่น

ตอนที่ 8 จงทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมายผิด (X)

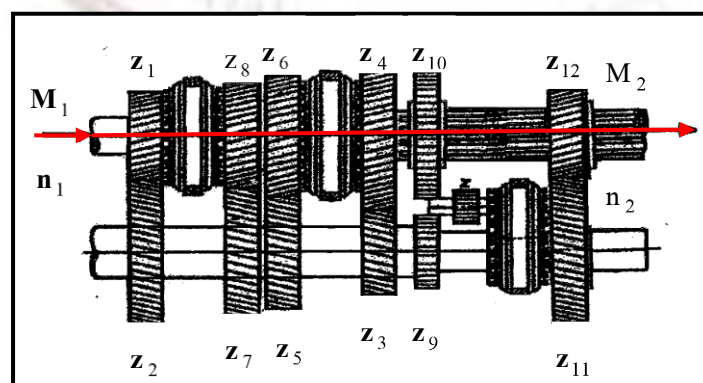
หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง พร้อมทั้งแก้ไขให้ถูกต้อง (20 คะแนน)

- ✓ 1. ในตำแหน่งเกียร์ว่างกลไกชิงโครเมซทุกตัวจะอยู่ในตำแหน่งอิสระ
- X 2. ในขณะที่เฟืองทองเหลืองแบบชิงโครเมซสัมผัสกับกรวยคลัตช์ทำให้เกิดความผิดพลาด
ให้เฟืองเกียร์บนเพลาส่งกำลังมีความเร็วมากกว่าปลอกคุมคลัตช์
ในขณะที่เฟืองทองเหลืองแบบชิงโครเมซสัมผัสกับกรวยคลัตช์ทำให้เกิดความผิดพลาด
ให้เฟืองเกียร์บนเพลาส่งกำลังมีความเร็วเท่ากับปลอกคุมคลัตช์
- ✓ 3. กระปุกเกียร์ชิงโครเมซแบบ 5 ความเร็ว ตำแหน่งเกียร์ 5 เป็น Over drive

- X 4. ชุดป้องกันเข้าเกียร์ซ้อนทำหน้าที่ป้องกันการเข้าเกียร์พร้อมกัน 3 ตำแหน่ง
ชุดป้องกันเข้าเกียร์ซ้อนทำหน้าที่ป้องกันการเข้าเกียร์พร้อมกัน 2 ตำแหน่ง
- X 5. กลไกปรับความเร็วทำหน้าที่ปรับความเร็วของเฟืองเกียร์บนเพลารองให้เท่ากับ
ความเร็วของปลอกคุมคลัตช์
กลไกปรับความเร็วทำหน้าที่ปรับความเร็วของเฟืองเกียร์บนเพลาส่งกำลังให้เท่ากับ
ความเร็วของปลอกคุมคลัตช์
- ✓ 6. ในตำแหน่งเกียร์ถอยหลังเฟืองกลับทิศทางจะทำให้เพลาส่งกำลังหมุนทวน
เข็มนาฬิกา ซึ่งกลับทิศทางกับเพลารับกำลัง ซึ่งหมุนตามเข็มนาฬิกา
- ✓ 7. ในการบำรุงรักษากระปุกเกียร์รถขับล้อหลังควรแยกประเภทของน้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้าย
- ✓ 8. ไม่ควรตรวจระดับน้ำมันเกียร์ในขณะที่เครื่องยนต์ร้อน
- X 9. ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์ทุก ๆ 10,000 กม. หรือทุก 12 เดือน
ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์ทุก ๆ 20,000 กม. หรือทุก 12 เดือน
- ✓ 10. การบำรุงรักษากระปุกเกียร์รถขับล้อหลังต้องหล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆ ด้วยน้ำมันหล่อลื่น
SAE 90 เพื่อลดความฝืด

ตอนที่ 9 จงทำคำนวณอัตราทดเกียร์ของกระปุกเกียร์รถขับล้อหลัง (23 คะแนน)

1. จงหาความเร็วรอบของเพลากลางและอัตราทดเกียร์แต่ละตำแหน่งเกียร์ของรถยนต์แบบกระปุกเกียร์
5 ความเร็ว กำหนดให้ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ที่ 3,000 รอบ/นาที และจำนวนฟันเฟืองต่างๆ ดังนี้



$$Z_1 = 25$$

$$Z_2 = 48$$

$$Z_3 = 23$$

$$Z_4 = 55$$

$$Z_5 = 27$$

$$Z_6 = 47$$

$$Z_7 = 31$$

$$Z_8 = 32$$

$$Z_9 = 23$$

$$Z_{10} = 53$$

$$Z_{11} = 52$$

$$Z_{12} = 23$$

1.1 จงหาอัตราทดเกียร์ 1,2,3,4,5 และถอยหลัง

1.2 จงหาความเร็วรอบของเพลากลางตำแหน่งเกียร์1,2,3,4,5 และถอยหลัง

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร อัตราทดเกียร์ 1 } i_{g1} &= \frac{Z_2 \times Z_4}{Z_1 \times Z_3} \\ &= \frac{48}{25} \times \frac{55}{23} \end{aligned}$$

$$\text{อัตราทดเกียร์ 1} = 4.591 : 1$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร ความเร็วรอบของเพลากลาง ตำแหน่งเกียร์ 1 } n_1 &= \frac{N}{i_{g1}} \\ &= \frac{3,000}{4.591} \end{aligned}$$

$$\text{ความเร็วรอบของเพลากลาง ตำแหน่งเกียร์1} = 653 \text{ รอบ/นาที}$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร อัตราทดเกียร์ 2 } i_{g2} &= \frac{Z_2 \times Z_6}{Z_1 \times Z_5} \\ &= \frac{48}{25} \times \frac{47}{27} \end{aligned}$$

$$\text{อัตราทดเกียร์ 2} = 3.342 : 1$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร ความเร็วรอบของเพลากลาง ตำแหน่งเกียร์ 2 } n_2 &= \frac{N}{i_{g2}} \\ &= \frac{3,000}{3.342} \end{aligned}$$

$$\text{ความเร็วรอบของเพลากลาง ตำแหน่งเกียร์ 2} = 897 \text{ รอบ/นาที}$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร อัตราทดเกียร์ 3 } i_{g3} &= \frac{Z_2 \times Z_8}{Z_1 \times Z_7} \\ &= \frac{48}{25} \times \frac{32}{31} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราทดเกียร์ 3} &= 1.982 : 1 \\
 \text{จากสูตร ความเร็วรอบของเพลากลาง ตำแหน่งเกียร์ 3 } n_3 &= \frac{N}{i_{g3}} \\
 &= \frac{3,000}{1.982} \\
 \text{ความเร็วรอบของเพลากลาง ตำแหน่งเกียร์ 3} &= 1,513 \text{ รอบ/นาที} \\
 \text{อัตราทดเกียร์ 4 } i_{g4} &= 1 : 1
 \end{aligned}$$

เนื่องจากชุดซิงโครเมชเกียร์ 4 ต่อเพลารับกำลังและเพลาส่งกำลังเป็นชุดเดียวกัน ส่งผลให้เพลารับกำลังและเพลาส่งกำลังมีความเร็วเท่ากัน

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร ความเร็วรอบของเพลากลาง ตำแหน่งเกียร์ 4 } n_4 &= \frac{N}{i_{g4}} \\
 &= \frac{3,000}{1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ความเร็วรอบของเพลากลาง ตำแหน่งเกียร์ 4} &= 3,000 \text{ รอบ/นาที} \\
 \text{จากสูตร อัตราทด เกียร์ 5 } i_{g5} &= \frac{z_2 \cdot xz_{12}}{z_1 \cdot xz_{11}} \\
 &= \frac{48}{25} \times \frac{23}{52}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราทด เกียร์ 5} &= 0.849 : 1 \\
 \text{จากสูตร ความเร็วรอบของเพลากลาง ตำแหน่งเกียร์ 5 } n_5 &= \frac{N}{i_{g1}} \\
 &= \frac{3,000}{0.849}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ความเร็วรอบของเพลากลาง ตำแหน่งเกียร์ 5} &= 3,533 \text{ รอบ/นาที} \\
 \text{จากสูตร อัตราทด เกียร์ถอยหลัง } i_{gr} &= \frac{z_2 \cdot xz_{10}}{z_1 \cdot xz_9} \\
 &= \frac{48}{25} \times \frac{23}{53}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราทด เกียร์ถอยหลัง} &= 0.833 : 1 \\
 \text{จากสูตร ความเร็วรอบของเพลากลาง ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง } n_r &= \frac{N}{i_{gr}} \\
 &= \frac{3,000}{0.833}
 \end{aligned}$$

$$\text{ความเร็วรอบของเพลากลางตำแหน่งเกียร์ ถอยหลัง} = 3,601 \text{ รอบ/นาที}$$

ใบงานที่ 5 ขั้นตอนการถอด-ประกอบกระปุกเกียร์รถขับล้อหลัง (128 คะแนน)

ลำดับที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
	ขั้นตอนการถอดกระปุกเกียร์รถขับล้อหลัง	
1.	ถอดก้ามปูและลูกปืนกดคลัตช์ ถอดสวิตช์ไฟถอยหลังเฟืองมาตรวัดความเร็ว	1. ชุดประแจรวม
2.	ถอดหัวหมุคลัตช์ออกจากตัวเรือนกระปุกเกียร์	2. ชุดประแจบล็อก
3.	ถอดคันเกียร์ และฝาครอบคันเกียร์	3. ชุดประแจบล็อก
4.	ใช้ประแจแอลหัวจีบถอดสกรูสำหรับปิดสปริงและลูกปืนออกจากเสื้อท้ายเกียร์	4. ประแจหัวถีบ
5.	ใช้ค้อนแม่เหล็กทุดสปริงและลูกปืน	5. ค้อนแม่เหล็ก
6.	ถอดสลักล็อกเข้าคันเกียร์	6. ชุดประแจรวม
7.	ถอดเข้าคันเกียร์และคันเลือกเกียร์	7. ชุดประแจบล็อก
8.	ถอดฝาครอบลูกปืนเพลาคลัตช์และเพลารอง	8. ชุดประแจบล็อก
9.	ถอดแหวนล็อกลูกปืนเพลาคลัตช์และเพลารอง	9. คีมถ่างปากแบน
10.	ตั้งกระปุกเกียร์ขึ้น และถอดตัวเรือนกระปุกเกียร์ออกจากแผ่นรองกลางเสื้อเกียร์	10. จับตั้งด้วยมือ
11.	ยัดแผ่นรองกลางเสื้อเกียร์เข้ากับปากกาจับชิ้นงาน	11. ปากกาจับชิ้นงาน
12.	ถอดสกรูสำหรับปิดสปริงและลูกปืนออกจากแผ่นรองกลางเสื้อเกียร์	12. ประแจแอลหัวจีบ
13.	ถอดแหวนรูปตัววีโดยใช้ไขควงปากแบน 2 ตัว	13. ค้อนทองเหลือง ไขควงปากแบน 2 ตัว
14.	ถอดเพลาก้ามปูเกียร์ ตัวที่ 4 และก้ามปูเกียร์ตัวที่ 3	14. ถอดด้วยมือ
15.	ถอดหัวเลื่อนเกียร์ถอยหลัง และเพลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 5	15. ถอดด้วยมือ

16.	ถอดเพลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 3 และสลักล็อกป้องกันเกียร์ซ้อน	16. ถอดด้วยมือ
17.	ถอดเพลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 1	17. ถอดด้วยมือ
18.	ถอดเพลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 2 ก้ามปูเกียร์ตัวที่ 2 และก้ามปูเกียร์ตัวที่ 1	18. ถอดด้วยมือ
19.	ถอดเฟืองสะพาน หรือเฟืองกลับทิศทางเกียร์ถอยหลัง	19. ชุดประแจรวม
20.	ถอดนอตล็อกเฟืองเกียร์ 5 โดยเข้าตำแหน่งเกียร์ซ้อน	20. ชุดประแจบล็อก

ลำดับที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
21.	ถอดชุดเฟืองเกียร์ 5	21. เครื่องมือชุด 2 ขา
22.	ถอดเพลาส่งกำลัง เพลารอง และเพลารับกำลัง ออกจากแผ่นรองกลางเสื้อเกียร์	22. ค้อนทองเหลือง และปากกาจับชิ้นงาน
23.	ถอดชุดชิ่งโครโนเซอร์ โดยถอดชุดล็อกคุมคลัตช์ หรือปลดเลื่อนตัวที่ 2 เฟืองทองเหลือง เฟืองเกียร์ 3 และลูกปืนเข็ม	23. ไขควงปากแบน 2 ตัว ค้อนทองเหลือง เครื่องอัดไฮดรอลิก
การตรวจสอบส่วนประกอบของกระปุกเกียร์รถขับล้อหลัง		
1.	การตรวจสอบเพลาส่งกำลังและปลดลูกปืนตัวใน	
	1.1 ตรวจสอบการสึกหรอ หรือชำรุดของเพลาส่งกำลัง และปลดลูกปืนตัวใน โดยใช้เวอร์เนียวัดความหนาของหน้าแปลนเพลาส่งกำลัง	1.1 เวอร์เนีย
	1.2 ใช้ไมโครมิเตอร์วัดความโตภายนอกของเพลาส่งกำลังและความโตภายนอกของปลดลูกปืนตัวใน	1.2 ไมโครมิเตอร์
	1.3 ใช้ไดอัลเกจวัดค่าความคดงอของเพลาส่งกำลัง	1.3 ไดอัลเกจ
2.	การตรวจสอบระยะช่องว่างน้ำมันของเฟืองเกียร์	2. ไดอัลเกจ
3.	การตรวจสอบเฟืองทองเหลือง	3. ฟिलเลอร์เกจ
4.	การวัดระยะห่างของก้ามปูเกียร์กับปลดคุมคลัตช์ หรือปลดเลื่อน โดยใช้ฟिलเลอร์เกจ	4. ฟिलเลอร์เกจ
5.	ตรวจสอบเพลารับกำลังและลูกปืน	5. เครื่องไฮดรอลิก
6.	ตรวจสอบเฟืองเพลารองและลูกปืน	6. เหล็กบ่าตัววี
7.	ตรวจฝาครอบลูกปืนหน้า เสื้อท้ายเกียร์ และซีลกันน้ำมัน	7. ไขควงปากแบน
ขั้นตอนการประกอบชุดเกียร์ขับล้อหลัง		
1.	ทำความสะอาดส่วนประกอบของกระปุกเกียร์รถขับล้อหลัง พร้อมโซลมน้ำมันเกียร์กับชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องหล่อลื่น	1. น้ำมันล้างอุปกรณ์ กาน้ำมันหล่อลื่น
2.	ประกอบชุดชิ่งโครโนเซอร์ โดยประกอบคุมคลัตช์ตัวที่ 1 และตัวที่ 2 พร้อมชุดตัวหนอนเข้ากับปลดคุมคลัตช์ หรือปลดเลื่อน	2. ประกอบด้วยมือ

ลำดับ ที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
3.	ประกอบเฟืองเกียร์ 3 และปลอกคุมคลัตช์ หรือปลอกเลื่อนตัวที่ 2 ลงบนเพลาส่งกำลัง	3. ประกอบด้วยมือ
4.	ประกอบแหวนล็อก	4. คีมถ่างปากแบน
5.	ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะรุนเฟืองเกียร์ 3	5. ฟิลเลอร์เกจ
6.	ประกอบเฟืองเกียร์ 2 และปลอกคุมคลัตช์ หรือปลอกเลื่อนตัวที่ 1	6. เครื่องอัดไฮดรอลิก
7.	ประกอบลูกปืนล็อกเข้ากับเพลาส่งกำลัง และชุดเฟืองเกียร์ 1 เฟืองทองเหลือง ลูกปืนเข็ม และปลอกลูกปืนตัวใน	7. ประกอบด้วยมือ
8.	ประกอบลูกปืนตัวหลังของเพลาส่งกำลัง โดยใช้เครื่องมือพิเศษ และเครื่องอัดไฮดรอลิก ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะรุนเฟืองเกียร์ 3 และเฟืองเกียร์ 2	8. เครื่องอัดไฮดรอลิก ฟิลเลอร์เกจ
9.	ประกอบเฟืองเกียร์ 5 โดยใช้เครื่องมือพิเศษ และเครื่องอัดไฮดรอลิก	9. เครื่องอัดไฮดรอลิก
10.	ประกอบแหวนล็อกเข้ากับเพลาส่งกำลัง	10. ค้อนทองเหลือง และเหล็กตอกชิ้นงาน
11.	ประกอบเฟืองขับ มาตรฐานวัดความเร็ว	11. คีมถ่างปากแบน
12.	ประกอบลูกปืนเข็มเข้ากับเบ้าเพลารับกำลัง โดยหาจากรูป เอนกประสงค์ที่เม็ดลูกปืนเข็ม	12. ประกอบด้วยมือ
13.	ประกอบเพลาส่งกำลังเข้ากับแผ่นรองกลางเสื้อเกียร์	13. ค้อนพลาสติก
14.	ประกอบเพลารอง เข้ากับแผ่นรองกลางเสื้อเกียร์	14. ประกอบด้วยมือ
15.	ประกอบแหวนล็อกลูกปืนและฝาครอบลูกปืนหลัง	15. ประแจแอลหัวจับ
16.	ประกอบขายึดตัวเลื่อนเกียร์ถอยหลัง	16. ชุดประแจรวม
17.	ประกอบชุดเฟืองเกียร์ 5 พร้อมกับปลอกคุมคลัตช์ หรือ ปลอกเลื่อนตัวที่ 3 และเฟืองทองเหลือง	17. ประกอบด้วยมือ
18.	ประกอบนอตล็อกชุดเฟืองเกียร์ 5 โดยเข้าตำแหน่งเกียร์ซ้อนกัน 2 เกียร์และย่ำล็อกกันคลาย	18. ชุดประแจล็อก
19.	ประกอบขาเลื่อนเกียร์และเฟืองกลับทิศทางหรือเฟืองสะพานเกียร์ถอยหลัง	19. ประกอบด้วยมือ

ลำดับ ที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
--------------	----------------------	--------------------------

20.	ประกอบเพลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 2 ก้ามปูเกียร์ตัวที่ 1 และ 2 เข้ากับร่องปลอกคัมคลัตช์ หรือปลอกเลื่อน	20. ประกอบด้วยมือ
21.	ประกอบสลักล็อกป้องกันการเข้าเกียร์ซ้อน โดยทาบจารบี เอนกประสงค์	21. ประกอบด้วยมือ
22.	ประกอบเพลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 1 เข้ากับก้ามปูเกียร์ตัวที่ 1	22. ประกอบด้วยมือ
23.	ประกอบสลักล็อกป้องกันการเข้าเกียร์ซ้อน เข้าที่แผ่นรองกลางเสื้อเกียร์	23. ด้ามแม่เหล็ก
24.	ประกอบเพลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 3 เข้ากับขาเลื่อนเกียร์ถอยหลัง	24. ประกอบด้วยมือ
25.	ประกอบเพลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 5 และหัวเลื่อนเกียร์ถอยหลัง เข้ากับแผ่นรองกลางเสื้อเกียร์	25. ประกอบด้วยมือ
26.	ประกอบเพลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 4 ก้ามปูเกียร์ตัวที่ 3 และลูกปืนล็อก เข้ากับรูหัวเลื่อนเกียร์ถอยหลังโดยใช้ด้ามแม่เหล็ก	26. ด้ามแม่เหล็ก
27.	ประกอบสลักสปริงและแหวนล็อกตัวอี เข้ากับเพลาก้ามปูเกียร์ แต่ละอัน	27. ค้อนทองเหลือง คีมปากจิ้งจก
28.	ประกอบลูกปืน สปริง และฝาปิด ด้วยประแจแอลหัวจีบ	28. ประแจแอลหัวจีบ
29.	ประกอบเสื้อเกียร์ เข้ากับแผ่นรองกลางเสื้อเกียร์	29. ค้อนพลาสติก
30.	ประกอบแหวนล็อกลูกปืน และฝาครอบลูกปืนเพลาคัตช์และเพลารอง	30. คีมถ่างปากแบน ชุดประแจบล็อก
31.	ประกอบเสื้อท้ายเกียร์ และเข้าคั่นล็อกเกียร์	31. ชุดประแจบล็อก
32.	ประกอบลูกปืนล็อก สปริงและสลักคั่นเกียร์	32. ด้ามแม่เหล็ก
33.	ประกอบฝาครอบคั่นเกียร์และคั่นเกียร์	33. ชุดประแจบล็อก
34.	ประกอบหัวหมุคัตช์เข้ากับเสื้อเกียร์	34. ชุดประแจบล็อก

ครั้งที่.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	๔	๕
--	-----------	---------------	---	---

1. สารสำคัญ

ปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตรถยนต์นั่งขับเคลื่อนล้อหน้า มีการออกแบบรถยนต์ให้เครื่องยนต์และกระปุกเกียร์อยู่ด้านหน้าวางตามแนวขวางของตัวรถยนต์ กระปุกเกียร์ทำหน้าที่เพิ่มแรงบิด และเปลี่ยนอัตราทดเพื่อส่งกำลังไปยังล้อหน้า กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้า ประกอบด้วย เสื้อเกียร์ เฟลาคลัตช์ หรือเฟลารับกำลัง เฟลาส่งกำลัง หรือเฟลาเมน เฟืองท้าย ชุดปรับความเร็ว หรือชุดชิงโครเมซ ขบวนเฟือง กลไกควบคุมคันเกียร์ รถขับเคลื่อนล้อหน้าไม่มีเฟลา กลางเหมือนกับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลัง เนื่องจากใช้เฟลาส่งกำลังแทนเฟลากกลางเพื่อไปยังเฟืองท้ายให้ส่งกำลังไปยังล้อหน้า

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- มีความรู้ ทักษะปฏิบัติ ในการทำงานสำหรับจัดการเรื่องของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้า
- เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีมารยาท

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้า

3.1.2 หน้าที่ของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้า

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้าได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้า	สอนครั้งที่ 5 - 6
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

ปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตรถยนต์นั่งขับเคลื่อนล้อหน้ามีการออกแบบรถยนต์ให้เครื่องยนต์และกระปุกเกียร์อยู่ด้านหน้าวางตามแนวขวางของตัวรถยนต์กระปุกเกียร์ทำหน้าที่เพิ่มแรงบิดและเปลี่ยนอัตราทดเพื่อส่งกำลังไปยังล้อหน้ากระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้า

ส่วนประกอบของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้า

เสื้อเกียร์

ออกแบบให้มีขนาดกะทัดรัดเพื่อประหยัดพื้นที่เสื้อเกียร์ทำจากอะลูมิเนียมผสมสามารถถอดและแยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่หล่อเป็นหัวหมุคลัตช์ยึดติดกับเครื่องยนต์ใช้สำหรับติดตั้งมอเตอร์สตาร์ททก้ามปูกดคลัตช์ลูกปืนคลัตช์เพลาคลัตช์และชุดเฟืองท้ายอีกส่วนหนึ่งใช้สำหรับติดตั้งชุดคันเข้าเกียร์ ชุดป้องกันการเข้าเกียร์ชอนขบวนเฟืองเพลารับกำลังและเพลาส่งกำลังและยังใช้เป็นที่ยึดสำหรับเก็บน้ำมันเกียร์

เพลาคลัตช์

ทำหน้าที่รับกำลังจากเครื่องยนต์ส่งผ่านคลัตช์และเพลาส่งกำลังเพลาคลัตช์หรือเพลารับกำลังประกอบด้วยเฟืองขับเกียร์ 1, 2, 3, 4, 5 เฟืองกลับทิศทางปลอกคุมคลัตช์และคุมคลัตช์ตัวที่ 2 และ 3 โดยมีแผ่น คลัตช์ติดตั้งอยู่บนเพลาคลัตช์คลัตช์

เพลาส่งกำลัง

ทำหน้าที่รับกำลังจากเพลาคลัตช์ประกอบด้วยเฟืองรับกำลัง เฟืองเกียร์ 1, 2, 3, 4, 5 เฟืองกลับทิศทางหรือเฟืองเกียร์ถอยหลังปลอกคุมคลัตช์ และ คุมคลัตช์ตัวที่ 1

เฟืองท้าย

ทำหน้าที่ลดอัตราทดของเกียร์ปรับความเร็วของล้อด้านขวา และด้านซ้ายที่แตกต่างให้มีความสมดุลขณะเลี้ยวโค้ง และปรับความเร็วของล้อให้เท่ากันขณะขับ รถทางตรง เฟืองท้ายประกอบด้วย เฟืองขับหรือเฟืองเดียวหมู่

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้า	สอนครั้งที่ 5 – 6
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหน้า โดยครอบคลุมถึงเนื้อหาของการเรียนรู้ในหน่วยที่ 4 ซึ่งในแต่ละหัวข้อนั้นจะมีการนำเสนอก่อนเข้าสู่บทเรียนที่แตกต่างกันในแต่ละหัวข้อ

5.1.2 ครูใช้คำถามนำในการระดมสมองแนะนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมในการนำเข้าสู่บทเรียน

5.2 การเรียนรู้

5.2.1 ครูให้ผู้เรียนได้ศึกษาและเรียนรู้จากสื่อ ใบงาน และกิจกรรมในชั้นเรียน โดยเน้นการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม

5.2.1 ครูและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในหัวข้อการเรียนรู้ในหน่วยที่ 4

5.3 การสรุป

5.3.1 ครูสรุปสาระการเรียนรู้ ในด้านของทฤษฎี และการปฏิบัติ พร้อมทั้งองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในหน่วยที่ 4

5.3.2 ครูสังเกตพฤติกรรม ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน และผลสัมฤทธิ์จากการทำกิจกรรมกลุ่ม ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นระหว่างเรียน

5.4 การวัดและประเมินผล

- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
- แบบฝึกหัด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนหน้า	สอนครั้งที่ 5 - 6
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการเรียนรู้ในเรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์ จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101 – 2004

6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

- โปรแกรมนำเสนอข้อมูล (Power point) หัวข้อ กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

- ใบความรู้

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

- ไม่มี

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
- ทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน
- ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

9.2 ขณะเรียน

- แบบฝึกหัด
- ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

9.3 หลังเรียน

- ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60%

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน	สอนครั้งที่ 5 – 6
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

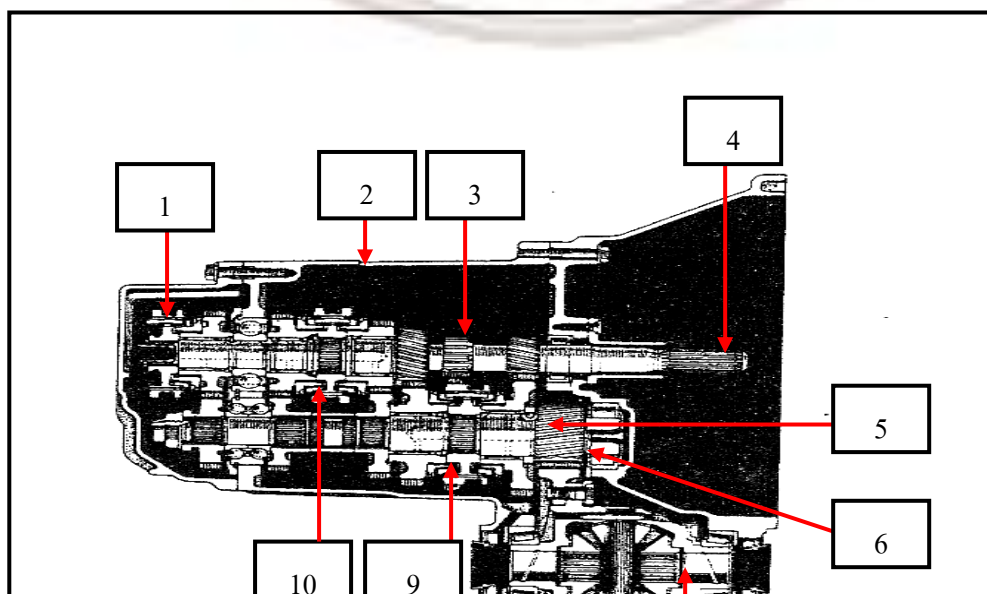
.....

.....

.....

แบบฝึกหัดบทที่ 4

ตอนที่ 1 จากภาพจงเขียนชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของกระปุกเกียร์รถขับล้อหน้า (10 คะแนน)



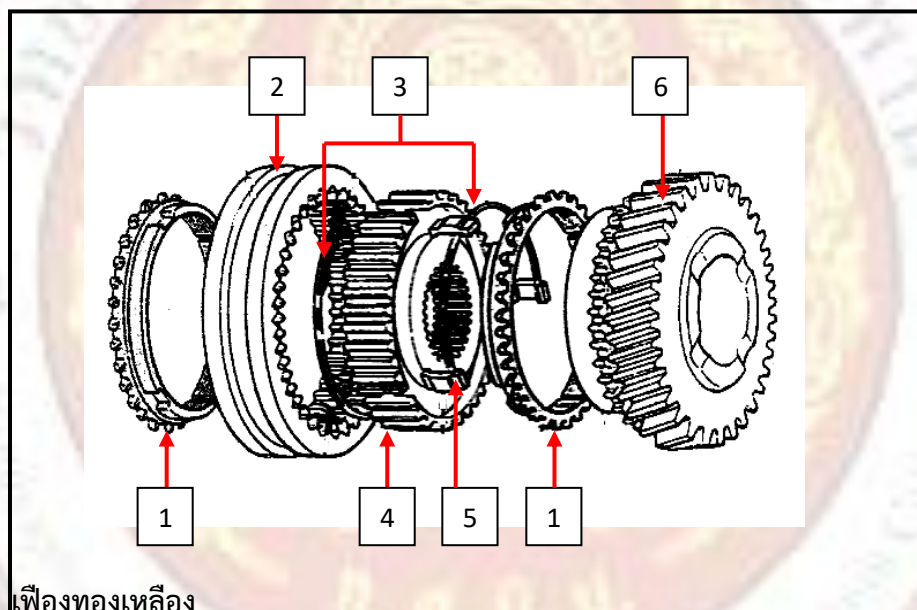
- 
- หมายเลข 1 ปลอกคุมตัวที่ 3
หมายเลข 2 เสื้อเกียร์
หมายเลข 3 เฟืองขับเกียร์ถอยหลัง
หมายเลข 4 เพลารับกำลัง
หมายเลข 5 เฟืองขับหรือเฟืองเดือยหมู่
หมายเลข 6 เพลาส่งกำลังหรือเพลาเมน
หมายเลข 7 เฟืองท้าย
หมายเลข 8 เฟืองบายศรีหรือเฟืองวงแหวน
หมายเลข 9 ปลอกคุมตัวที่ 1
หมายเลข 10 ปลอกคุมตัวที่ 2

ตอนที่ 2 จงเติมข้อความลงในช่องว่างต่อไปนี้ (72 คะแนน)

1. ปัจจุบันรถยนต์นั่งขับเคลื่อนล้อหน้าออกแบบให้ **เครื่องยนต์** และกระปุกเกียร์ วางตาม **แนวขวาง** ของตัวรถยนต์
2. หน้าที่ของกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้า
 - 2.1 **เพิ่มแรงบิด** ในขณะรถยนต์ เริ่มออกตัวหรือแซงรถยนต์คันอื่น ผู้ขับขี่ต้องใช้ **เกียร์ต่ำ** เพื่อให้แรงบิดเพิ่มขึ้น ส่งผลให้รถยนต์มี **กำลังสูงขึ้น**
 - 2.2 เปลี่ยน **ตำแหน่งเกียร์** เช่น เกียร์ถอยหลัง (Reverse Gear) เกียร์เดินหน้า (Forward Gear) และ **เกียร์ว่าง** (Neutral Gear) เป็นต้น
 - 2.3 **ตัดการส่งกำลัง** ระหว่าง **เครื่องยนต์** กับ **เพลาส่งกำลัง** ในตำแหน่งเกียร์ว่าง
 - 2.4 **ลด** หรือ **เพิ่ม** ความเร็วของรถยนต์ จำเป็นต้องเปลี่ยน **อัตราทด** ให้สัมพันธ์ กับ **ความเร็ว** และการทำงาน (load) ของรถยนต์
3. กระปุกเกียร์รถขับเคลื่อนล้อหน้ามี **2** ชนิด ได้แก่ **กระปุกเกียร์อัตโนมัติ** และ **กระปุกเกียร์ธรรมดา**
4. **เสื้อเกียร์** ทำจาก **อลูมิเนียมผสม** สามารถถอดและแยกเป็น **2** ชิ้นส่วน
5. ส่วนของเสื้อเกียร์ที่หล่อเป็นหัวหมูคลัตช์ ใช้สำหรับติดตั้ง **มอเตอร์สตาร์ท** **ก้ามปูกดคลัตช์** **ลูกปืนกดคลัตช์** **เพลาคลัตช์** และ **ชุดเฟืองท้าย**
6. **เสื้อเกียร์**อีกส่วนหนึ่ง ใช้สำหรับติดตั้ง **ชุดคันเข้าเกียร์** **ชุดป้องกันการเข้าเกียร์ซ้อน** **ขบวนเฟืองเพลารับกำลัง** และ **เพลาส่งกำลัง** รวมทั้งใช้เป็นที่สำหรับ **เก็บน้ำมันเกียร์**

7. เพลาคลัตช์ ทำหน้าที่รับกำลังจาก เครื่องยนต์ ส่งผ่าน คลัตช์ และ เพลาส่งกำลัง
8. เพลาส่งกำลัง ทำหน้าที่รับกำลังจาก เพลาคลัตช์ ประกอบด้วย เฟืองรับกำลัง
เฟืองเกียร์ 1-5 เฟืองกลับทิศทางหรือเฟืองเกียร์ถอยหลัง ปลอกคุมคลัตช์ และ คุมคลัตช์ตัวที่ 1
9. เฟืองท้าย ทำหน้าที่ ลดอัตราทดของเกียร์ เฟืองท้ายประกอบด้วย เฟืองขับหรือเฟืองเดี่ยหุม
เฟืองวงแหวนหรือเฟืองบายศรี เฟืองดอกจอก เลื้อเฟืองดอกจอก ซึ่งรวมอยู่ในชุดเดียวกัน
10. ชุดปรับความเร็วหรือชุดชิงโครโนเซอร์ ทำหน้าที่ ปรับความเร็วของ ปลอกเลื่อน ให้เท่ากับ
ความเร็วของ เฟืองเกียร์
11. เฟือง ทำหน้าที่ ส่งกำลังจาก เพลารับกำลัง ไปยัง เพลาส่งกำลัง และ เฟืองที่ติดตั้งในเฟือง
12. เฟืองมี 2 ชนิด คือ เฟืองฟันตรง และ เฟืองฟันเฉียง
13. เฟืองฟันเฉียง ซึ่งของฟันเฟืองมีลักษณะ เฉียง ติดตั้งบนเพลารองและเพลาส่งกำลัง
14. กลไกการเปลี่ยนเกียร์ ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งท้ายของเลื้อเกียร์ ประกอบด้วย ชุดกลไกป้องกันการเข้าเกียร์ซ้อน
กลไกป้องกันเกียร์หลุด กลไกป้องกันเข้าเกียร์ถอยหลังหลุด ซึ่งกลไกทั้งหมดรวมเป็นชุดเดียวกัน
15. กระปุกเกียร์รถขับล้อหน้า แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ กระปุกเกียร์อัตโนมัติ และ กระปุกเกียร์ธรรมดา
16. น้ำมันเกียร์ทำหน้าที่ ลดการสึกหรอ ของส่วนประกอบที่อยู่ภายในกระปุกเกียร์
17. ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์ตามระยะทางที่กำหนดคือ 20,000 ก.ม. หรือ ระยะเวลา 1 ปี
18. น้ำมันเกียร์ไม่ไหลออกจากรูเติมน้ำมันเกียร์แสดงว่า น้ำมันเกียร์ อยู่ในระดับ ต่ำกว่า กำหนด
19. รถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้ามีน้ำหนักเบากว่ารถขับเคลื่อนล้อหลัง เพราะไม่มี เพลากลาง
20. รถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้ามีการทรงตัวดีกว่ารถขับเคลื่อนล้อหลัง เนื่องจากเครื่องยนต์และระบบ
ส่งกำลัง ออกแบบให้ติดตั้ง ด้านหน้าของรถยนต์ ทำให้น้ำหนักกดลงที่ ล้อหน้ามาก
21. ในรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้าหากผู้ขับขี่ขับด้วยความเร็วสูงมาก จะทำให้เกิดมุมโกลบริเวน
ล้อหน้ามากกว่าล้อหลัง ทำให้ล้อหน้าลื่นออกนอกโค้ง (Under steer) ขณะเลี้ยวรถ
22. ในรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลัง หากผู้ขับขี่ขับด้วยความเร็วสูงมาก จะทำให้เกิดมุมโกล
บริเวนล้อหลังทำให้รถเสียการทรงตัวและล้อหลังลื่นออกนอกโค้ง (Over Steer) ขณะเลี้ยวรถ

ตอนที่ 3 จากภาพจงเขียนชื่อส่วนประกอบของชุดปรับความเร็วแบบเฟืองทองเหลือง (6 คะแนน)



หมายเลข 1 เฟืองทองเหลือง

หมายเลข 2 ปลอกดุมคลัตช์

หมายเลข 3 สปริงล็อก

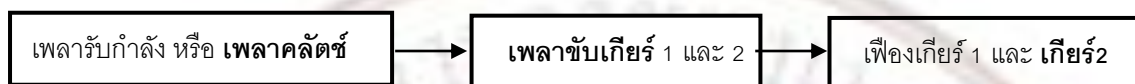
หมายเลข 4 ดุมคลัตช์

หมายเลข 5 ลิ้มเลื่อน

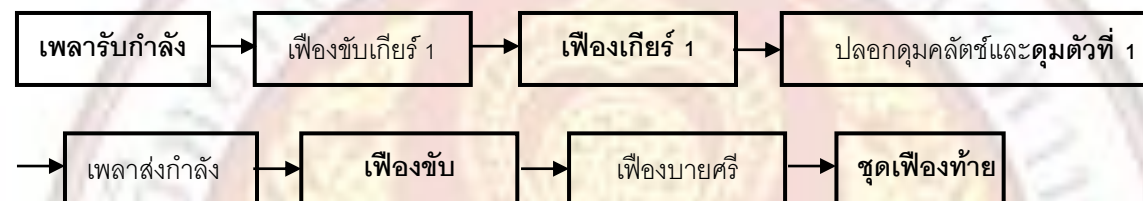
หมายเลข 6 เฟืองเกียร์

ตอนที่ 4 จงเติมข้อความลงในผังภูมิการทำงานของกระปุกเกียร์รถขับล้อหน้า 5 ความเร็ว
แบบซิงโครเมช (30 คะแนน)

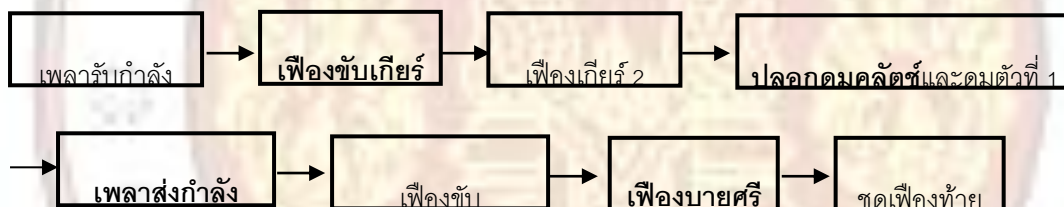
1. ตำแหน่งเกียร์ว่าง



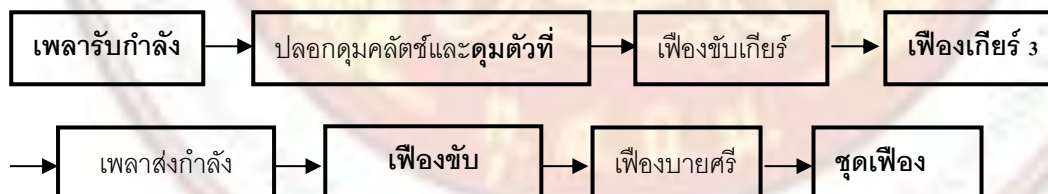
2. ตำแหน่งเกียร์ 1



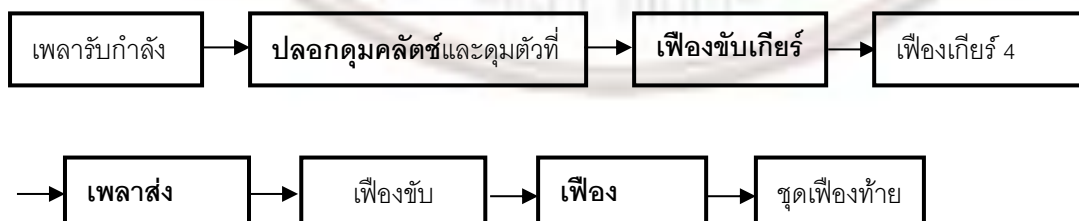
3. ตำแหน่งเกียร์ 2



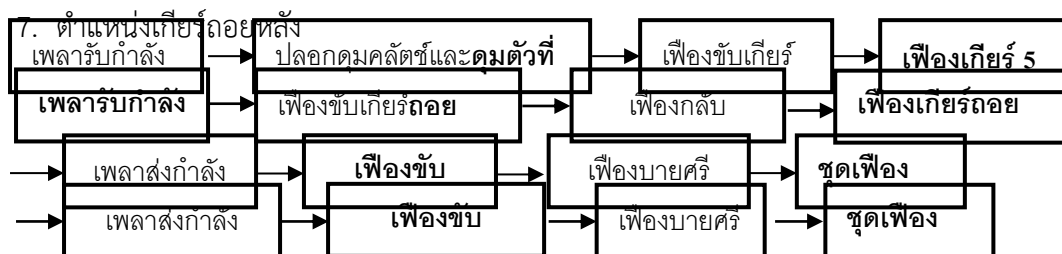
4. ตำแหน่งเกียร์ 3



5. ตำแหน่งเกียร์ 4



6. ตำแหน่งเกียร์ 5



ตอนที่ 5 จงเติมข้อความเกี่ยวกับกลไกการเปลี่ยนเกียร์ลงในช่องว่าง (13 คะแนน)

1. กลไกป้องกันการเข้าเกียร์ซ้อน ในตำแหน่งเกียร์ว่างหัวก้ามปูจะอยู่ในตำแหน่งเดียวกัน 3 หัว แผ่นล็อกก้ามปูเปลี่ยนเกียร์ จะ**ป้องกัน** ตัวเขี้ยวหัวก้ามปูไม่ให้เขี้ยวหัวก้ามปูพร้อมกัน 2 หัว แต่ให้เขี้ยวตัวละ 1 หัว
2. กลไกป้องกันการเกียร์หลุด ลูกปืนล็อกตำแหน่งเกียร์ 1 และเกียร์ 2 จะติดตั้งอยู่ด้านเฟลา**รับกำลัง** หรือเฟลาคลัตช์ ส่วนตำแหน่งเกียร์ 3 เกียร์ 4 และ เกียร์ 5 ลูกปืนล็อก จะติดตั้งอยู่ด้านเฟลา**ส่งกำลัง** ขณะผู้ขับขี่เลือกตำแหน่งเกียร์ ลูกปืนจะเข้าไปอยู่ในร่องตามตำแหน่งเกียร์ที่ผู้ขับขี่เลือก
3. กลไกป้องกันการเกียร์ถอยหลังหลุด เป็นการป้องกันไม่ให้ **เฟืองกลับทิศทาง** หมุนเคลื่อนที่เข้าขาบกับเฟืองเกียร์ถอยหลัง ในขณะที่ผู้ขับขี่ยังไม่ได้เข้าเกียร์ถอยหลัง

ตอนที่ 6 จงเติมข้อความเกี่ยวกับการวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์รถขับล้อหน้าลงในตารางต่อไปนี้ (63 คะแนน)

ปัญหาของข้อขัดข้อง	สาเหตุ	การแก้ไข
1. เข้าเกียร์ยาก	1. เหยียบ แป้นเหยียบคลัตช์	1. เหยียบ แป้นเหยียบคลัตช์ จนสุด

2. ปลดเกียร์ยาก	ไม่สุดหรือคลัตช์ไม่จาก 2. ปรับตั้ง ระยะฟรีคลัตช์ไม่ถูกต้อง 3. ชุดชิงโครโนเซอร์ ชำรุด 4. ปลอกดุมคลัตช์ ติดขัด 5. ฟันของเฟืองเกียร์ถอยหลังสึกหรอ 6. สปริงป้องกันเกียร์หลุดแข็งเกินไป 7. น้ำมันเกียร์ ต่ำกว่า ระดับปกติ	2. ปรับตั้ง ระยะฟรีคลัตช์ ให้ถูกต้อง 3. เปลี่ยนหรือซ่อมชุดชิงโครโนเซอร์ 4. ซ่อม ปลอกดุมคลัตช์ 5. เปลี่ยน เฟืองเกียร์ถอยหลัง 6. เปลี่ยน สปริงป้องกันเกียร์หลุด 7. เติม น้ำมันเกียร์ถึงระดับที่กำหนด
	1. เหยียบแป้นเหยียบคลัตช์ ไม่สุดหรือคลัตช์ไม่จาก 2. ก้านต่อขาดการ หล่อลื่น 3. สปริงป้องกันเกียร์หลุดแข็งเกินไป 4. ชุดชิงโครโนเซอร์ ชำรุด 5. ปลอกดุมคลัตช์ ติดขัด 6. น้ำมันเกียร์ ไม่ตรงตามมาตรฐาน 7. น้ำมันเกียร์ ต่ำกว่า ระดับปกติ	1. เหยียบแป้นเหยียบคลัตช์ จนสุด หรือคลัตช์จาก 2. ใช้น้ำมันหล่อลื่น ก้านต่อ 3. เปลี่ยน สปริงป้องกันเกียร์หลุด 4. เปลี่ยนหรือซ่อม ชุดชิงโครโนเซอร์ 5. ซ่อม ปลอกดุมคลัตช์ 6. เปลี่ยน น้ำมันเกียร์ตามมาตรฐาน ที่กำหนด 7. เติม น้ำมันเกียร์ถึงระดับที่กำหนด
3. ตำแหน่งเกียร์หลุด	1. สปริงป้องกันเกียร์หลุดอ่อนมาก 2. ปรับตั้ง ก้านต่อ ไม่ถูกต้อง 3. ตลับลูกปืน ชำรุด 4. ชุดชิงโครโนเซอร์ ชำรุด 5. ลูกปืนปลายคลัตช์หรือ บูชชำรุด	1. เปลี่ยน สปริงป้องกันเกียร์หลุด 2. ปรับตั้ง ก้านต่อ ให้ถูกต้อง 3. เปลี่ยน ตลับลูกปืน 4. เปลี่ยน หรือซ่อม ชุดชิงโครโนเซอร์ 5. เปลี่ยน ลูกปืนหรือบูช

ปัญหาของข้อขัดข้อง	สาเหตุ	การแก้ไข
4. มีเสียงดังในขณะที่เลื่อนตำแหน่งเกียร์	1. ชุดชิงโครโนเซอร์ ชำรุด 2. การ ปรับตั้ง ระยะฟรีคลัตช์ ไม่ถูกต้อง 3. เหยียบ แป้นเหยียบคลัตช์ ไม่สุดหรือคลัตช์ไม่จาก 4. น้ำมันเกียร์ ไม่ได้มาตรฐาน ที่กำหนด	1. เปลี่ยนหรือซ่อมชุดชิงโครโนเซอร์ 2. ปรับตั้ง ระยะฟรีคลัตช์ ให้ถูกต้อง 3. เหยียบแป้นเหยียบคลัตช์ จนสุด หรือคลัตช์จาก 4. เปลี่ยน น้ำมันเกียร์ตามมาตรฐาน ที่กำหนด

5. น้ำมันเกียร์รั่ว	5. น้ำมันเกียร์ต่ำกว่าระดับปกติ 6. ระบบไฮดรอลิกของคลัตช์ชำรุด 1. น้ำมัน สูงกว่า ระดับที่ กำหนด 2. ซิลกันน้ำมันชำรุด 3. ปลั๊กถ่ายน้ำมันเกียร์หลวม 4. เสือเกียร์แตกหัก 5. ปะเก็นเหลวชำรุด 6. โบลท์รอบเสือเกียร์หลวม	5. เติมน้ำมันเกียร์ถึงระดับที่กำหนด 6. ซ่อม ระบบไฮดรอลิก 1. ถ่ายน้ำมันเกียร์จนถึงระดับที่กำหนด 2. เปลี่ยน ซิลกันน้ำมัน 3. ขันปลั๊กถ่ายน้ำมันเกียร์ให้แน่น 4. เปลี่ยนเสือเกียร์ 5. เปลี่ยน ปะเก็นเหลว 6. ขันโบลท์ ให้แน่น
---------------------	--	---

ตอนที่ 7 จงเรียงลำดับขั้นตอนเกี่ยวกับกระปุกเกียร์รถขับล้อหน้าในหัวข้อด้านล่าง (10 คะแนน)

- ขั้นตอนการตรวจระดับน้ำมันเกียร์
 -3..... ใช้ประแจถอดนอต
 -2..... ดับเครื่องยนต์และดึงเบรกมือ.
 -4..... เติมน้ำมันเกียร์จนถึงระดับที่กำหนด
 -1..... จอดรถบนพื้นราบ
- ขั้นตอนการถ่ายน้ำมันเกียร์
 -4..... ขันนอตถ่ายน้ำมันเกียร์
 -1..... จอดรถบนพื้นราบ
 -6..... ขันนอตเติมน้ำมันเกียร์
 -5..... เติมน้ำมันเกียร์จนถึงระดับที่กำหนด
 -3..... ใช้ประแจถอดนอตและถ่ายน้ำมันเกียร์
 - 2..... ดับเครื่องยนต์และดึงเบรกมือ

ใบงานที่ 6 ขั้นตอนการถอด-ประกอบกระปุกเกียร์รถขับล้อหน้า (232 คะแนน)

ลำดับที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ
1.	ขั้นตอนการถอดกระปุกเกียร์รถขับล้อหน้า	
1.	ถอดก้ามปูคคัลต์ซ์และลูกปืนคคัลต์ซ์	1. ถอดด้วยมือ
2.	ถอดฝาครอบเสือเกียร์	2. ชุดประแจบล็อก
3.	ถอดโบลท์ยึดชุดเพลาคันเลือกเกียร์และเลือกตำแหน่งเกียร์	3. ชุดประแจบล็อก
4.	ถอดชุดเพลาคันเลื่อนเกียร์และเลือกตำแหน่งเกียร์ โดยให้คันเลือกเกียร์อยู่ในตำแหน่งว่าง	4. ประแจแหวน
5.	เลื่อนหัวก้ามปูให้เข้าเกียร์พร้อมกัน 2 ตำแหน่ง (เข้าเกียร์ซ้อน เพื่อไม่ให้เพลาส่งกำลังหมุน)	5. เลื่อนด้วยมือ
6.	ใช้ได้อัลเกจวัดระยะรุนเฟืองเกียร์ 5	6. ได้อัลเกจ

7.	ใช้ค้อนกับสีกัดคลายพับล็อก	7. ค้อนและสีกัด
8.	ใช้ค้อนตอกไขควง 2 ตัวตอกแหวนล็อกออก	8. ไขควงแบน 2 ตัว และค้อนทองเหลือง
9.	ถอดนอตล็อกชุดเฟืองเกียร์ 5	9. ชุดประแจบล็อก
10.	ถอดโบลท์ล็อกก้ามปูเกียร์ 5	10. ชุดประแจบล็อก
11.	ใช้เครื่องมือพิเศษถอดเฟืองเกียร์ 5, ดุมตัวที่ 3 ,เฟืองทองเหลือง, ตลับลูกปืนเข็ม และปลอกรอง	11. เครื่องมือชุด 2 ขา
12.	ถอดนอตล็อกฝาครอบลูกปืนตัวหลัง	12. ชุดประแจบล็อก
13.	ใช้คีมถ่างแหวนถอดแหวนล็อกลูกปืนตัวหลัง 2 ตัว	13. คีมถ่างปากแบน
14.	ถอดโบลท์ล็อกเพลลาเฟืองสะพานเกียร์ถอยหลัง	14. ประแจแหวน
15.	ใช้ไขควง 2 ตัวตอกแหวนล็อกแกนก้ามปูตัวที่ 2	15. ไขควงปากแบน 2 ตัว และค้อนทองเหลือง
16.	ใช้ประแจแอลหัวจิบถอดปลั๊กปิด และใช้ด้ามแม่เหล็กดูดบ่า สปริง ,สปริง และเม็ดลูกปืน	16. ประแจแอลหัวจิบ ด้ามแม่เหล็กด้าม
17.	ถอดโบลท์ยึดเสื้อเกียร์ทั้งสองด้าน	17. ชุดประแจบล็อก
18.	ใช้ค้อนพลาสติกเคาะเพื่อถอดเสื้อเกียร์	18. ค้อนพลาสติก
19.	ถอดเฟืองสะพานเกียร์ถอยหลัง, แหวนกันรุน	19. ถอดด้วยมือ

ลำดับที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ
20.	ถอดโบลท์ยึดขาเลื่อนเกียร์ถอยหลัง	20. ประแจแหวน
21.	ใช้ค้อนทองเหลืองและไขควงปากแบน 2 ตัวถอดแหวนล็อกเพลลาก้ามปู 3 ตัว	21. ค้อนทองเหลืองและ ไขควงปากแบน 2 ตัว
22.	ถอดโบลท์ล็อกก้ามปูเกียร์ 3 ตัว	22. ประแจแหวน
23.	ถอดเพลลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 3 ขึ้น ถอดเพลลาก้ามปูตัวที่ 2 และหัวเลือกตำแหน่งเกียร์	23. ถอดด้วยมือ
24.	ใช้ด้ามแม่เหล็กดูดลูกปืน 2 ลูกออกจากก้ามปูเกียร์ถอยหลัง	24. ด้ามแม่เหล็ก
25.	ถอดเพลลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 3 และก้ามปูเกียร์ถอยหลัง	25. ถอดด้วยมือ
26.	ถอดเพลลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 1	26. ถอดด้วยมือ
27.	ถอดก้ามปูเกียร์ตัวที่ 1 และ 2	27. ถอดด้วยมือ
28.	ถอดชุดเพลลาส่งกำลังและเพลารับกำลังออกจากเสื้อเกียร์พร้อมกัน	28. ถอดด้วยมือ
29.	ถอดชุดเฟืองท้ายออกจากเสื้อเกียร์	29. ถอดด้วยมือ
30.	ถอดแม่เหล็กออกจากเรือนเฟืองท้าย	30. ถอดด้วยมือ
การตรวจสอบชุดเฟืองเกียร์ 5		
1.	ตรวจการสึกหรอของเฟืองทองเหลือง โดยหมุนเฟืองทองเหลืองให้สัมผัสกับกรวยเฟืองเกียร์และใช้ฟิลเลอร์เกจวัด	1. ฟิลเลอร์เกจ

2.	ระยะช่องว่างระหว่างเฟืองทองเหลืองกับปลายเฟืองเกียร์	2. ฟिलเลอร์เกจ
1.	ใช้ฟिलเลอร์เกจวัดระยะช่องว่างของปลอกดุมคลัตช์กับก้ามปูเกียร์	1. ฟिलเลอร์เกจ
2.	การตรวจระยะรุนเฟืองเกียร์ 3 และเฟืองเกียร์ 4	2. ไดอัลเกจ
1.	วัดระยะรุนเฟืองเกียร์ 3 และเฟืองเกียร์ 4 โดยใช้ฟिलเลอร์เกจ	3. ค้อนทองเหลืองและ
2.	ใช้ไดอัลเกจวัดระยะช่องว่างน้ำมันระหว่างเฟืองเกียร์ 3 และเฟืองเกียร์ 4	ไขควงปากแบน 2 ตัว
3.	ใช้ค้อนทองเหลืองและไขควงปากแบน 2 ตัวถอดแหวนล็อก	4. เครื่องวัดไฮดรอลิก
4.	ใช้เครื่องอัดไฮดรอลิกอัดลูกปืนตัวหลัง เฟืองเกียร์ 4 ตลับลูกปืน	5. ค้อนทองเหลืองและ
5.	ใช้ค้อนทองเหลืองและไขควงปากแบน 2 ตัวถอดแหวนล็อก	ไขควงปากแบน 2 ตัว

ลำดับที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
6.	ใช้เครื่องอัดไฮดรอลิกอัดดุมคลัตช์ตัวที่ 2 เฟืองเกียร์ 3 ตลับลูกปืนเข็ม และเฟืองทองเหลือง	6. ฟिलเลอร์เกจ
7.	ถอดปลอกดุมคลัตช์ตัวที่ 2 ลืมเลื่อนและสปริง	7. ฟिलเลอร์เกจ
1.	การตรวจสอบชิ้นส่วนเพลารับกำลัง	1. หมุนสับด้วยมือ
1.	ตรวจการสับของเฟืองทองเหลืองของเฟืองเกียร์ 3 และเกียร์ 4 โดยหมุนเฟืองทองเหลืองให้สัมผัสกับกรวยเฟืองเกียร์	2. ฟिलเลอร์เกจ
2.	ใช้ฟिलเลอร์เกจวัดระยะช่องว่างระหว่างเฟืองทองเหลืองกับปลายเฟืองเกียร์ 3 และเกียร์ 4	3. ฟिलเลอร์เกจ
3.	ใช้ฟिलเลอร์เกจวัดระยะช่องว่างของปลอกดุมคลัตช์ตัวที่ 2 กับก้ามปูเกียร์	4. ไมโครมิเตอร์
4.	ใช้ไมโครมิเตอร์วัดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของเพลารับกำลัง	5. ไดอัลเกจ
5.	ใช้ไดอัลเกจวัดความคดของเพลารับกำลัง	
	การประกอบชิ้นส่วนเพลารับกำลัง	
	ก่อนการประกอบชิ้นส่วนต่างๆให้โลมด้วยน้ำมันเกียร์	
1.	ประกอบชุดดุมคลัตช์ตัวที่ 2 โดยประกอบตลับลูกปืน เฟืองทองเหลือง และปลอกดุมคลัตช์เข้ากับดุมคลัตช์	1. ประกอบด้วยมือ
2.	ประกอบเฟืองเกียร์ 3 และปลอกดุมคลัตช์ตัวที่ 2	2. เครื่องวัดไฮดรอลิก
3.	ประกอบแหวนล็อกดุมคลัตช์ตัวที่ 2	3. ไขควงแบนและค้อนทองเหลือง
4.	ใช้ฟिलเลอร์เกจวัดระยะรุนเฟืองเกียร์ 3	4. ฟिलเลอร์เกจ

5.	ประกอบปลั๊กปืนเข็มเฟืองเกียร์ 4 และปลอกกรอง โดยจัดให้ ลิ้มเลื่อนตรงกับร่องของเฟืองทองเหลือง	5. ประกอบด้วยมือ
6.	ประกอบปลั๊กปืนตัวหลังด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิก	6. เครื่องอัดไฮดรอลิก
7.	ประกอบแหวนล็อกคุมคลัตช์ตัวที่ 2	7. ค้อนทองเหลืองและไข ควงปากแบน 2 ตัว
8.	ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะรุนเฟืองเกียร์ 4	8. ฟิลเลอร์เกจ

ลำดับที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
	ขั้นตอนการถอดเพลาส่งกำลัง	
1.	ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะรุนเฟืองเกียร์ 1 และ 2	1. ฟิลเลอร์เกจ
2.	ใช้ไดอัลเกจวัดระยะช่องว่างระหว่างเฟืองเกียร์ 1 และ 2 กับ เพลาส่งกำลัง	2. ไดอัลเกจ
3.	ถอดเฟืองเกียร์ 4 โดยใช้เครื่องอัดไฮดรอลิก	3. เครื่องอัดไฮดรอลิก
4.	เลื่อนปลอกคุมคลัตช์ตัวที่ 1 ไปยังเฟืองเกียร์ 1	4. เลื่อนด้วยมือ
5.	ถอดเฟืองเกียร์ 2 และ 3 โดยใช้เครื่องอัดไฮดรอลิก	5. เครื่องอัดไฮดรอลิก
6.	ใช้ค้อนทองเหลืองและไขควงปากแบน 2 ตัวถอดแหวนล็อก	6. ค้อนทองเหลืองและไข ควงปากแบน 2 ตัว
7.	ถอดเฟืองเกียร์ 1 โดยใช้เครื่องอัดไฮดรอลิก และถอดปลอกคุม คลัตช์ตัวที่ 1 เฟืองทองเหลือง ปลั๊กปืนเข็ม แหวนกันรุน และลูกปืน	7. เครื่องอัดไฮดรอลิก
	การตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเพลาส่งกำลัง	
1.	ตรวจการสึกหรอของเฟืองทองเหลืองของเฟืองเกียร์ 2 และ เกียร์ 3 โดยหมุนเฟืองทองเหลืองให้สัมผัสกับกรวยเฟืองเกียร์ ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะช่องว่างระหว่างเฟืองทองเหลืองกับ	1. ใช้มือหมุนสัมผัส
2.	ปลายเฟืองเกียร์ 2 และเกียร์ 3	2. ฟิลเลอร์เกจ
3.	ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะช่องว่างของปลอกคุมคลัตช์ตัวที่ 1 กับก้ามปูเกียร์	3. ฟิลเลอร์เกจ
4.	ใช้ไมโครมิเตอร์วัดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของเพลาส่งกำลัง	4. ไมโครมิเตอร์
5.	ใช้ไดอัลเกจวัดความคดงอของเพลาส่งกำลัง	5. ไดอัลเกจ
	การประกอบชิ้นส่วนเพลาส่งกำลัง	
1.	ประกอบลิ้มเลื่อนและปลอกเลื่อนเข้ากับคุมคลัตช์ตัวที่ 1	1. ประกอบด้วยมือ
2.	ประกอบลูกปืน แหวนกันรุนเข้ากับเพลาส่งกำลัง โดยให้ร่องแหวนตรงกับลูกปืนล็อก	2. ประกอบด้วยมือ
3.	ชโลมน้ำมันเกียร์กับปลั๊กปืนเข็ม เฟืองเกียร์ 1 และ	3. กาน้ำมันหล่อลื่น

	เฟืองทองเหลือง	
--	----------------	--

ลำดับที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
4.	ประกอบเฟืองทองเหลืองเข้ากับเฟืองเกียร์ และจัดร่องบากของเฟืองทองเหลืองให้ตรงกับลิ้มเลื่อน	4. เครื่องอัดไฮดรอลิก
5.	ประกอบค้อนคลัตช์ตัวที่ 1 และเฟืองเกียร์ โดยใช้เครื่องอัดไฮดรอลิก	5. เครื่องอัดไฮดรอลิก
6.	ใช้ค้อนทองเหลืองและไขควงปากแบนประกอบแหวนล็อก	6. ค้อนทองเหลืองและไขควงปากแบน
7.	ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะกันรุนของเฟืองเกียร์ 1	7. ฟิลเลอร์เกจ
8.	ประกอบเฟืองทองเหลืองเข้ากับเฟืองเกียร์ 2 แหวนรอง ตลับลูกปืน และเฟืองเกียร์ 2	8. ประกอบด้วยมือ
9.	ประกอบเฟืองเกียร์ 3 โดยใช้เครื่องอัดไฮดรอลิก	9. เครื่องอัดไฮดรอลิก
10.	ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะรุนของเฟืองเกียร์ 2	10. ฟิลเลอร์เกจ
11.	ประกอบลูกปืนตัวในและเฟืองขับเกียร์ 4 โดยใช้เครื่องอัดไฮดรอลิก	11. เครื่องอัดไฮดรอลิก
12.	ใช้เครื่องอัดไฮดรอลิกประกอบตลับลูกปืนหลัง	12. เครื่องอัดไฮดรอลิก
ขั้นตอนการถอดเฟืองท้าย		
1.	ทำเครื่องหมายลงบนเสื้อเฟืองดอกจอก และเฟืองบายศรี	1. น้ำยาลบคำผิด
2.	ถอดแผ่นล็อกและถอดโบลท์ยึดเฟืองบายศรี	2. ไขควงปากแบน ค้อนทองเหลือง ชุดประแจบล็อก
3.	ใช้ค้อนทองเหลืองถอดเฟืองบายศรี	3. ค้อนทองเหลือง
4.	ถอดลูกปืนออกทั้งสองด้านโดยใช้เหล็กดูด	4. เครื่องมือดูด 2 ขา
5.	วัดระยะช่องว่างของเฟืองข้างด้านใดด้านหนึ่งด้วยไดอัลเกจ ในขณะที่ดันเฟืองดอกจอกให้ติดกับเสื้อเฟืองดอกจอก	5. ไดอัลเกจ
6.	ถอดสลักล็อกและเพลลาเฟืองดอกจอก	6. เหล็กนำส่งและค้อนทองเหลือง
7.	ถอดเฟืองดอกจอกออกจากเสื้อเฟืองดอกจอก	7. ถอดด้วยมือ
8.	ถอดซีลน้ำมันออกจากเสื้อเฟืองท้าย	8. ค้อนทองเหลืองและไขควงปากแบน
9.	ใช้เครื่องมือดูดลูกปืนและซีมออกจากเสื้อเฟืองท้าย	9. เครื่องมือดูด 2 ขา

ลำดับที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
	ขั้นตอนการประกอบเฟืองท้าย	
1.	ประกอบแผ่นชิมและลูกปืนด้วยเครื่องมือประกอบชิมและลูกปืน	1. เครื่องมือประกอบชิมและลูกปืน
2.	ประกอบซีลกันน้ำมันเข้ากับเสื้อเกียร์	2. เครื่องมือประกอบซีล
3.	ประกอบแผ่นกันรุน เฟืองดอกจอกและเฟืองข้างเข้ากับเสื้อเฟืองดอกจอก	3. ประกอบด้วยมือ
4.	ประกอบเพลาลูกเฟืองดอกจอกเข้ากับเสื้อเฟืองดอกจอก	4. ค้อนพลาสติก
5.	ใช้ไดอัลเกจวัดระยะช่องว่างของเฟืองข้าง	5. ไดอัลเกจ
6.	ตอกสลักล็อกเพลาลูกเฟืองดอกจอก	6. เหล็กนำส่งและค้อนทองเหลือง
7.	ตอกย้ำสลักล็อกเพลาลูกเฟืองดอกจอกป้องกันเพลาลูกเฟืองดอกจอกหลุด	7. สกัดและค้อนทองเหลือง
8.	ประกอบลูกปืนข้างทั้งสองด้านเข้ากับเสื้อเฟืองดอกจอก โดยใช้เครื่องอัดไฮดรอลิก	8. เครื่องอัดไฮดรอลิก
9.	ขันโบลท์ยึดเฟืองบายศรีและย้ำแผ่นล็อก	9. ประแจปอนด์ ค้อนทองเหลือง ไขควงปากแบน
10.	ประกอบเฟืองท้ายเข้ากับเสื้อเกียร์	10. ประกอบด้วยมือ
11.	ขันโบลท์ยึดเสื้อเกียร์	11. ประแจปอนด์
12.	ใช้ประแจปอนด์ตรวจวัดความตึงลูกปืนข้างของเฟืองท้าย	12. ประแจปอนด์
	การประกอบชิ้นส่วนเข้ากับเสื้อเกียร์	
1.	ประกอบเพลาส่งกำลังและเพลารับกำลังเข้ากับเสื้อเกียร์	1. จัดเครื่องหมายให้ตรงกัน
2.	ประกอบขาเปลี่ยนเกียร์ถอยหลัง	2. ประแจรวม
3.	ประกอบก้ามปูเกียร์ตัวที่ 1 และ 2 เข้ากับปลอกคุมคลัตช์ตัวที่ 1 และ 2	3. ประกอบด้วยมือ
4.	ประกอบเพลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 3 และก้ามปูเกียร์ถอยหลัง	4. ประกอบด้วยมือ
5.	ประกอบเพลาก้ามปูเกียร์ตัวที่ 2 และขาเลือกเกียร์	5. ประกอบด้วยมือ
6.	ขันโบลท์ยึดก้ามปูเกียร์ทั้ง 3 ตัว และ ประกอบแหวนล็อกเพลาก้ามปูเกียร์ 3 ตัว	6. ประแจปอนด์
ลำดับที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
7.	ทาปะเก็นเหลวและขันโบลท์ยึดเสื้อเกียร์	7. ปะเก็นเหลว ชุดประแจบล็อก
8.	ประกอบลูกปืน สปริง บ่าสปริง และใช้ประแจแอลหัวจีบ	8. ประแจหกเหลี่ยม

	ชั้นปลั๊กปิด	
9.	ชั้นโบลท์ยึดเพลลาเฟืองสะพานเกียร์ถอยหลัง	9. ประแจปอนด์
10.	ประกอบแหวนล็อกเข้ากับลูกปืนตัวหลัง	10. คีมถ่างปากแบน
11.	ประกอบนอตล็อกฝาครอบลูกปืนตัวหลัง	11. ชุดประแจรวม
12.	ประกอบชุดเฟืองเกียร์ 5	12. ประกอบด้วยมือ
13.	ประกอบลิ้นเลื่อน แหวนล็อก และปลอกคุมคลัตช์เข้ากับ คุมคลัตช์	13. ประกอบด้วยมือ
14.	ใช้ได้อัลเกจวัดระยะรุนเฟืองเกียร์ 5	14. ได้อัลเกจ
15.	ประกอบและชั้นโบลท์ยึดก้ามปูเกียร์ 5	15. ประแจปอนด์
16.	ประกอบนอตล็อกชุดเฟืองเกียร์ 5 โดยเลื่อนเข้าเกียร์พร้อมกัน 2 ตำแหน่ง เป็นการเข้าเกียร์ซ้อนเพื่อไม่ให้เพลาส่งกำลังหมุน	16. ประแจปอนด์
17.	ประกอบชุดเพลาคันเลื่อนเกียร์และเลือกตำแหน่งเกียร์ และ ชั้นโบลท์ล็อกเพลาคันเลื่อนเกียร์และเลือกตำแหน่งเกียร์	17. ประแจปอนด์
18.	ประกอบเสื่อท้ายเกียร์	18. ประแจปอนด์
19.	ประกอบก้ามปูกดคลัตช์และลูกปืนกดคลัตช์	19. ประกอบด้วยมือ

ครั้งที่.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	๔	๕
--	-----------	---------------	---	---

1. สารสำคัญ

เพลากลางเป็นอุปกรณ์สำคัญสำหรับรถขับล้อหลัง เพลากลางออกแบบให้ติดตั้งระหว่างกระปุกเกียร์และเฟืองท้าย เพลากลางทำหน้าที่รับแรงบิดจากกระปุกเกียร์และเฟืองท้าย เพลากลางทำหน้าที่รับแรงบิดจากกระปุกเกียร์ส่งไปยังเฟืองท้าย เพลากลางทำด้วยท่อเหล็กคาร์บอนทรงกลม ภายในกลวง มีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงสามารถทนต่อแรงบิดได้ดี

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- มีความรู้ ทักษะปฏิบัติ ในการทำงานสำหรับจัดการเรื่องของเพลากลาง
- เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีมารยาท

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของเพลากลาง

3.1.2 ชนิดของเพลากลาง

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของเพลากลางได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย เพลากลาง	สอนครั้งที่ 9 – 11
		ชั่วโมงรวม 12
		จำนวนชั่วโมง 8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

เพลากลางเป็นอุปกรณ์สำคัญสำหรับบรรจุขั้วลวดเพลากลางออกแบบให้ติดตั้งระหว่างกระปุกเกียร์และเฟืองท้ายเพลากลางทำหน้าที่รับแรงบิดจากกระปุกเกียร์ส่งไปยังเฟืองท้ายเพลากลางทำด้วยท่อเหล็กคาร์บอนทรงกลมภายในกลวงมีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงสามารถทนต่อแรงบิดได้ดี

ส่วนประกอบของเพลากลาง

1. ท่อเพลากลาง ท่อเพลากลางทำจากท่อเหล็กคาร์บอนกลม ภายในกลวง มีน้ำหนักเบา มีความทนทานต่อแรงบิด ส่วนปลายของเพลากลางทั้งสองด้านมีงาสำหรับยึดข้อต่ออ่อน

2. ข้อต่ออ่อน ข้อต่ออ่อนเป็นส่วนประกอบของเพลากลาง ทำหน้าที่การเปลี่ยนแปลงความเร็วเชิงมุมของเพลากลางในขณะที่เพลากลางถ่ายทอดกำลังงานจากกระปุกเกียร์ไปยังเฟืองท้ายเนื่องจากในขณะที่ยืดหยุ่นได้เคลื่อนที่ขึ้น-ลง

ชนิดของเพลากลาง

1. เพลากลางแบบท่อนเดียว 2 ข้อต่อ เพลากลางแบบท่อนเดียว 2 ข้อต่อ ประกอบด้วยท่อเหล็กเพลากลาง 1 ท่อน ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท 2 ตัว ข้อต่อเลื่อนหน้าแปลนเพลากลางโดยออกแบบให้ด้านหนึ่งต่อกับเพลาส่งกำลังของกระปุกเกียร์รถยนต์ และอีกด้านหนึ่งยึดติดกับหน้าแปลนเฟืองท้ายทำหน้าที่ส่งกำลังระหว่างกระปุกเกียร์และเฟืองท้ายโดยออกแบบไม่ให้กระปุกเกียร์และเฟืองท้ายมีระยะห่างกันมาก

เพลากลางแบบ 2 ท่อน 3 ข้อต่อ บริษัทผู้ผลิตออกแบบให้เกียร์ และเฟืองท้ายมีระยะห่างระหว่างกันมาก นิยมใช้กับรถบรรทุก เพลากลางแบบ 2 ท่อน 3 ข้อต่อ ประกอบด้วย ท่อเหล็กเพลากลาง 2 ท่อน ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท 3 ตัว ข้อต่อเลื่อนหน้าแปลนเพลากลางตุ้กตาเพลากลางเพลาท่อนแรกต่อกับข้อต่อเลื่อนด้วยข้อต่ออ่อนแบบกากบาท

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย เพลากลาง	สอนครั้งที่ 9 – 11
		ชั่วโมงรวม 12
		จำนวนชั่วโมง 8

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับเพลากลาง โดยครอบคลุมถึงเนื้อหาของการเรียนรู้ในหน่วยที่ 6 ซึ่งในแต่ละหัวข้อนั้นจะมีการนำเสนอก่อนเข้าสู่บทเรียนที่แตกต่างกันในแต่ละหัวข้อ

5.1.2 ครูใช้คำถามนำในการระหว่งการแนะนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมในการนำเข้าสู่บทเรียน

5.2 การเรียนรู้

5.2.1 ครูให้ผู้เรียนได้ศึกษาและเรียนรู้จากสื่อ ใบงาน และกิจกรรมในชั้นเรียน โดยเน้นการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม

5.2.1 ครูและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในหัวข้อการเรียนรู้ในหน่วยที่ 6

5.3 การสรุป

5.3.1 ครูสรุปสาระการเรียนรู้ ในด้านของทฤษฎี และการปฏิบัติ พร้อมทั้งองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในหน่วยที่ 6

5.3.2 ครูสังเกตพฤติกรรม ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน และผลสัมฤทธิ์จากการทำกิจกรรมกลุ่ม ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นระหว่างเรียน

5.4 การวัดและประเมินผล

- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
- แบบฝึกหัด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย เพลากลาง	สอนครั้งที่ 9 – 11
		ชั่วโมงรวม 12
		จำนวนชั่วโมง 8

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการเรียนรู้ในเรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์ จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101 – 2004

6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

- โปรแกรมนำเสนอข้อมูล (Power point) หัวข้อ เพลากลาง

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

- ใบความรู้

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

- ไม่มี

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
- ทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน
- ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

9.2 ขณะเรียน

- แบบฝึกหัด
- ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

9.3 หลังเรียน

- ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60%

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย เพลากลาง	สอนครั้งที่ 9 – 11
		ชั่วโมงรวม 12
		จำนวนชั่วโมง 8

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

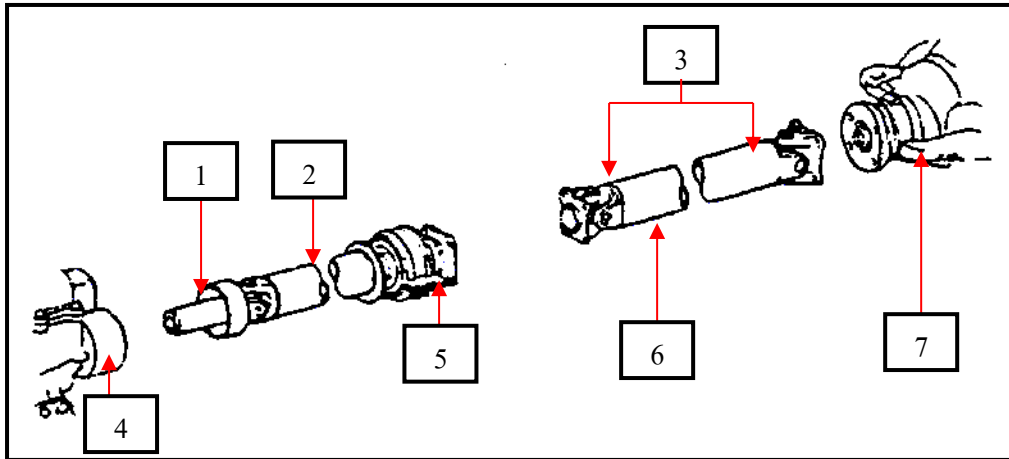
.....

.....

.....

แบบฝึกหัดบทที่ 6

ตอนที่ 1 จากภาพจงเขียนชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของเพลากลาง (7 คะแนน)



- หมายเลข 1 ข้อต่อเลื่อน
 หมายเลข 2 เฟลากลาง
 หมายเลข 3 ข้อต่ออ่อน
 หมายเลข 4 กระปุกเกียร์
 หมายเลข 5 ตั๊กตาเฟลากลาง
 หมายเลข 6 เฟลากลาง
 หมายเลข 7 เฟืองท้าย

ตอนที่ 2 จงเติมข้อความลงในช่องว่าง (43 คะแนน)

1. เฟลากลาง ติดตั้งระหว่าง กระปุกเกียร์ กับ เฟืองท้าย
2. หน้าที่ของเฟลากลาง มีดังนี้
 - 2.1 ส่งกำลังการขับเคลื่อน จาก กระปุกเกียร์ ไปยัง เฟืองท้าย
 - 2.2 ปรับ ระยะความยาว ความสั้น ของเฟลากลาง
 - 2.3 ปรับการเปลี่ยนแปลง เงิมุม ของเฟลากลาง ในขณะที่ล้อเคลื่อนที่ขึ้น-ลง
3. เฟลากลางทำด้วยท่อเหล็ก คาร์บอน ทรงกลม ภายใน กลวง มีน้ำหนัก เบา และมีความแข็งแรงทนต่อ แรงบิด
4. ข้อต่ออ่อน ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลง ความเร็วเชิงมุม ของเฟลากลาง ในขณะที่เฟลากลางถ่ายทอดกำลังงานจาก กระปุกเกียร์ ไปยัง เฟืองท้าย
5. ข้อต่อเลื่อน ทำหน้าที่ ปรับระยะ ความยาวหรือ ความสั้น ของ เฟลากลาง
6. ข้อต่อเลื่อน ประกอบด้วย เฟลาข้อต่อเลื่อน และ ข้อต่อเลื่อน
7. ตั๊กตาเฟลากลางหรือลูกปืนรองรับเฟลากลาง ทำหน้าที่รองรับส่วนกลางของ เฟลากลาง เพื่อป้องกันเฟลากลาง สั่น ประกอบด้วย บุชยาง ตลับลูกปืน และโครงเหล็กยึดตั๊กตาเฟลากลาง
8. ข้อต่ออ่อนแบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่ ข้อต่ออ่อนแบบกากบาทหรือด้วยลูกปืนเข็ม

ข้อต่ออ่อนแบบยางหรือผ้าใบ และ ข้อต่ออ่อนแบบความเร็วคงที่หรือลูกปืน

9. ข้อต่ออ่อนแบบกากบาทหรือแบบถ้วยลูกปืนเข็ม มีลักษณะเป็นรูป กากบาท โดยติดตั้งตามตำแหน่งของ **เพลากลาง** แต่ละชนิด
10. ข้อต่ออ่อนแบบยางหรือผ้าใบ ติดตั้งกับ **เพลลา** ประกอบด้วยหน้าแปลนชนิด 3 ขา 2 อัน หรือ ชนิด 2 ขา 2 อัน ยึดติดกับผ้าใบผสม **ยางหรือยางแท่ง** ประกอบด้วยสกรู ข้อต่ออ่อนแบบนี้ ทำหน้าที่ **ส่งถ่ายกำลัง** โดยทำมุมได้ไม่เกิน 10 องศา
11. ข้อต่ออ่อนแบบความเร็วคงที่หรือแบบลูกปืนทำหน้าที่**ส่งถ่ายแรงบิด**ได้คงที่กว่าข้อต่อชนิดอื่น ไม่นิยมใช้กับ **เพลากลาง** แต่นิยมใช้กับรถยนต์ขับเคลื่อน ล้อหน้า หรือ ล้อหลัง ที่ใช้ระบบ รองรับแบบอิสระ
12. เพลากลางแบบท่อนเดียว 2 ข้อต่อ ทำหน้าที่ส่งกำลังระหว่าง **กระปุกเกียร์** และเฟืองท้าย
13. เพลากลางแบบ 2 ท่อน 3 ข้อต่อ ประกอบด้วย ท่อเหล็กเพลากลาง 2 ท่อน ข้อต่ออ่อนแบบ กากบาท 3 ตัว ข้อต่อเลื่อน หน้าแปลนเพลากลาง **ตุ๊กตาเพลากลาง**
14. ท่อนแรกของเพลากลางแบบ 2 ท่อน 3 ข้อต่อ ทำหน้าที่ รับกำลังจาก **เพลาส่งกำลัง** ของ กระปุกเกียร์ ท่อนที่สองทำหน้าที่รับกำลังจาก **เพลากลาง** และส่งกำลังไปยัง **ชุดหน้าแปลนเฟืองท้าย** เพื่อให้ล้อหลังเคลื่อนที่

ตอนที่ 3 จงเขียนเครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย (X) หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง พร้อมทั้งแก้ไขให้ถูกต้อง (22 คะแนน)

- X 1. เพลากลางทำหน้าที่ส่งกำลังจากกระปุกเกียร์ไปที่เพลาท้าย
เพลากลางทำหน้าที่ส่งกำลังจากกระปุกเกียร์ไปที่ **เฟืองท้าย**
- X 2. ข้อต่ออ่อนเป็นอุปกรณ์สำหรับปรับการเปลี่ยนแปลงเชิงมุมของข้อต่อเลื่อน
ข้อต่ออ่อนเป็นอุปกรณ์สำหรับปรับการเปลี่ยนแปลงเชิงมุมของ**เพลากลาง**
- ✓ 3. ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท ออกแบบให้ติดตั้งตามตำแหน่งของเพลากลางแต่ละชนิด
- X 4. ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท มีลูกปืนเข็มบรรจุเรียงอยู่ในถ้วยลูกปืน เพื่อป้องกันการสัมผัส
สะเทือนระหว่างถ้วยลูกปืนเข็มและกากบาท ในขณะที่เพลากลางหมุน
ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท มีลูกปืนเข็มบรรจุเรียงอยู่ในถ้วยลูกปืน เพื่อ**ลดแรงเสียดทาน**
ระหว่างถ้วยลูกปืนเข็มและกากบาท ในขณะที่เพลากลางหมุน
- X 5. ข้อต่ออ่อนแบบยาง หรือผ้าใบ ทำหน้าที่ส่งถ่ายกำลัง โดยให้เพลาลูกปืนเอียงไม่เกิน 15 องศา

- ✓ 6. ข้อต่ออ่อนแบบความเร็วคงที่ ทำหน้าที่ส่งถ่ายแรงบิดได้สม่ำเสมอว่าข้อต่อแบบอื่น
- X 7. ข้อต่อเลื่อน ทำหน้าที่ลดการสั่นสะเทือนของเพลากลาง ขณะล้อหลังรถยนต์เคลื่อนที่ขึ้นลง
ข้อต่อเลื่อน ทำหน้าที่**ปรับระยะความสั้นหรือความยาว**ของเพลากลาง ขณะล้อหลังรถยนต์เคลื่อนที่ขึ้นลง
- ✓ 8. ตั๊กตาเพลากลาง หรือลูกปืนรองรับเพลากลาง ทำหน้าที่ป้องกันเพลากลางสั่น
- ✓ 9. เพลากลางท่อนเดียว 2 ข้อต่อ ทำหน้าที่ส่งถ่ายกำลังระหว่างกระปุกเกียร์และเฟืองท้าย
- X 10. ท่อนแรกของเพลากลางแบบ 2 ท่อน 3 ข้อต่อ มีหน้าที่ส่งกำลังจากเพลาส่งกำลังของกระปุกเกียร์
ท่อนแรกของเพลากลางแบบ 2 ท่อน 3 ข้อต่อ มีหน้าที่**รับกำลัง**จากเพลาส่งกำลังของกระปุกเกียร์
- ✓ 11. ท่อนที่สองของเพลากลางแบบ 2 ท่อน 3 ข้อต่อ ทำหน้าที่รับกำลังจากเพลากลางท่อนแรก
และส่งกำลังไปยังชุดหน้าแปลนเฟืองท้าย เพื่อทำให้ล้อหลังเคลื่อนที่

ครั้งที่.....

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

[illegible]

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

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 7
	ชื่อหน่วย เพลาขับล้อหนักรถยนต์	สอนครั้งที่ 12 - 13
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

1. สาระสำคัญ

รถยนต์ที่ใช้ระบบส่งกำลังแบบเกียร์ธรรมดา เมื่อผู้ขับขี่ต้องการเพิ่มหรือลดอัตราความเร็วของรถยนต์ หรือต้องการให้เครื่องยนต์มีกำลังมากหรือน้อย จะต้องเปลี่ยนอัตราทดของกระปุกเกียร์ให้สัมพันธ์กับภาระของเครื่องยนต์ ดังนั้นผู้ขับขี่จึงต้องเหยียบคลัตช์ทุกครั้ง เพื่อเปลี่ยนอัตราทดของกระปุกเกียร์ ซึ่งทำให้ไม่สะดวกในการขับขี่ในสถานที่ที่มีการจราจรหนาแน่น ทำให้บริษัทผลิตรถยนต์จึงได้ผลิตรถยนต์นั้น เป็นกระปุกเกียร์อัตโนมัติ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ขับขี่ซึ่งต้องการความสะดวกในการขับรถยนต์ในสถานที่ที่มีการจราจรหนาแน่น ผู้ขับขี่ไม่ต้องเหยียบคลัตช์ เพียงแต่เหยียบคันเร่งและเบรกเท่านั้น

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- มีความรู้ ทักษะปฏิบัติ ในการทำงานสำหรับจัดการเรื่องของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ
- เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีมารยาท

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

3.1.2 หน้าที่และหลักการทำงานของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์อัตโนมัติได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 7
	ชื่อหน่วย เพลาขับล้อหน้ารถยนต์	สอนครั้งที่ 12 – 13
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

กระปุกเกียร์อัตโนมัติของรถขับเคลื่อนล้อหน้าและรถขับเคลื่อนล้อหลัง จะมีส่วนประกอบที่สำคัญเหมือนกันกระปุกเกียร์อัตโนมัติขับเคลื่อนล้อหน้าติดตั้งชุดเฟืองท้ายรวมอยู่ในกระปุกเกียร์แต่กระปุกเกียร์อัตโนมัติขับเคลื่อนล้อหลังจะติดตั้งชุดเฟืองท้ายที่เสื้อเพลาท้าย

ทอร์กคอนเวอร์เตอร์เป็นคลัตช์ของเหลวรูปทรงคล้ายฟักทอง ออกแบบให้ด้านหนึ่งยึดติดเพลาคือเพลาของเครื่องยนต์อีกด้านหนึ่งสวมเข้ากับเพลารับกำลังของกระปุกเกียร์มีเฟืองขับติดตั้งที่ขอบด้านนอกของทอร์กคอนเวอร์เตอร์



ทอร์กคอนเวอร์เตอร์มีหน้าที่

1. รับกำลังจากเครื่องยนต์และเพิ่มแรงบิดให้กระปุกเกียร์รถยนต์
2. ทำหน้าที่แทนคลัตช์รถยนต์ในการตัดและต่อกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์
3. ทำหน้าที่เหมือนกับล้อช่วยแรง โดยสะสมพลังงานการหมุนของเครื่องยนต์ให้หมุนได้สม่ำเสมอ
4. ขับปั๊มน้ำมันไฮดรอลิก

หลักการทำงานของล็อกอัพคลัตช์

เมื่อรถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงประมาณ 50 กม./ชม. ขึ้นไป แรงดันของน้ำมันไฮดรอลิกในทอร์กคอนเวอร์เตอร์จะไหลไปด้านหลังของล็อกอัพคลัตช์ทำให้ลูกสูบล็อกอัพคลัตช์ถูกอัดติดกับเสื้อทอร์กคอนเวอร์เตอร์ทำให้ปั๊มไฮดรอลิกและเทอร์ไบน์หมุนด้วยความเร็วที่เท่ากัน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 7
	ชื่อหน่วย เพลาลับล้อหน้ารถยนต์	สอนครั้งที่ 12 – 13
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับกระปุกเกียร์อัตโนมัติ โดยครอบคลุมถึงเนื้อหาของการเรียนรู้ในหน่วยที่ 5 ซึ่งในแต่ละหัวข้อนั้นจะมีการนำเสนอก่อนเข้าสู่บทเรียนที่แตกต่างกันในแต่ละหัวข้อ

5.1.2 ครูใช้คำถามนำในการระหว่งการแนะนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมในการนำเข้าสู่บทเรียน

5.2 การเรียนรู้

5.2.1 ครูให้ผู้เรียนได้ศึกษาและเรียนรู้จากสื่อ ใบงาน และการทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยเน้นการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม

5.2.1 ครูและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในหัวข้อการเรียนรู้ในหน่วยที่ 5

5.3 การสรุป

5.3.1 ครูสรุปสาระการเรียนรู้ ในด้านของทฤษฎี และการปฏิบัติ พร้อมทั้งองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในหน่วยที่ 5

5.3.2 ครูสังเกตพฤติกรรม ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน และผลสัมฤทธิ์จากการทำกิจกรรมกลุ่ม ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นระหว่างเรียน

5.4 การวัดและประเมินผล

- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
- แบบฝึกหัด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 7
	ชื่อหน่วย เพลาขับล้อหน้ารถยนต์	สอนครั้งที่ 12 – 13
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการเรียนรู้ในเรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์ จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101 – 2004

6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

- โปรแกรมนำเสนอข้อมูล (Power point) หัวข้อ กระปุกเกียร์อัตโนมัติ

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

- ใบความรู้

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

- ไม่มี

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
- ทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน
- ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

9.2 ขณะเรียน

- แบบฝึกหัด
- ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

9.3 หลังเรียน

- ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60%

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 7
	ชื่อหน่วย เผลาขับลื้อนารถยนต์	สอนครั้ง ที่ 12 – 13
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

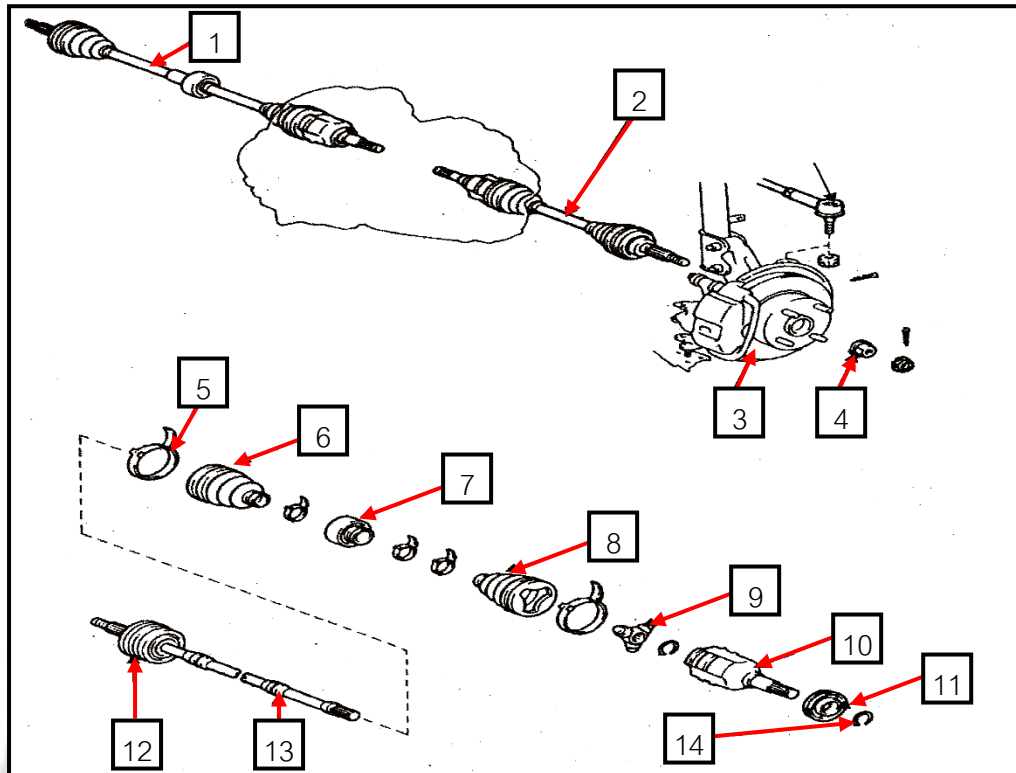
.....

.....

.....

แบบฝึกหัดบทที่ 7

ตอนที่ 1 จากภาพจงเขียนชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของเพลาชับล้อหน้ารถยนต์ (14 คะแนน)



หมายเลข

1 เฟลาขับเคลื่อนขวา

หมายเลข 2 เฟลาขับเคลื่อนซ้าย

หมายเลข 3 ดุมล้อหน้า

หมายเลข 4 ปีนล้อ

หมายเลข 5 เหล็กยึดยางกันฝุ่น

หมายเลข 6 ยางกันฝุ่น

หมายเลข 7 ยางกันสะเทือน

หมายเลข 8 ยางกันฝุ่น

หมายเลข 9 ข้อต่อสามทาง

หมายเลข 10 เสือข้อต่อด้านใน

หมายเลข 11 แผ่นกันฝุ่น

หมายเลข 12 ข้อต่อด้านนอก

หมายเลข 13 เฟลาขับล้อ

หมายเลข 14 แหวนล้อ

ครั้งที่.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	๕	๕
--	-----------	---------------	---	---

1. สารสำคัญ

เฟื่องท้ายรถยนต์ เป็นอุปกรณ์สำคัญสำหรับรถยนต์เพื่อปรับความเร็วระหว่างล้อซ้ายและล้อด้านขวาที่แตกต่างกันให้มีความสมดุลขณะเลี้ยวโค้ง เฟื่องท้ายรถยนต์ออกแบบให้ติดตั้งในตำแหน่งกึ่งกลางของเสื้อเพลาท้าย โดยมีแหนบ หรือคอล์ยสปริงและโช้กอัพเป็นตัวยึด เฟื่องท้ายรถยนต์ ประกอบด้วย เฟื่องเดือยหมู เฟื่องบายศรี เฟื่องข้าง เสื้อเฟื่องดอกจอก เพลาเฟื่องดอกจอก ตลับลูกปืน และปลอกยื่น

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- มีความรู้ ทักษะปฏิบัติ ในการทำงานสำหรับจัดการเรื่องของเฟื่องท้ายรถยนต์
- เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีมารยาท

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของเฟื่องท้ายรถยนต์

3.1.2 หน้าที่ของเฟื่องท้ายรถยนต์

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของเฟื่องท้ายรถยนต์ได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 8
	ชื่อหน่วย เฟื่องท้ายรถยนต์	สอนครั้งที่ 14 – 15
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

เฟืองท้ายรถยนต์ เป็นอุปกรณ์สำคัญสำหรับรถยนต์เพื่อปรับความเร็ว ระหว่างล้อด้านซ้ายและล้อด้านขวาที่แตกต่างกันให้มีความสมดุลขณะเลี้ยวโค้งเฟืองท้ายรถยนต์ออกแบบให้ติดตั้งในตำแหน่งกึ่งกลางของเสื้อเพลาท้ายโดยมีแหวนหรือคอลลีสปริงและโช้กอัพเป็นตัวยึดเฟืองท้ายรถยนต์

ส่วนประกอบของเฟืองท้ายรถยนต์

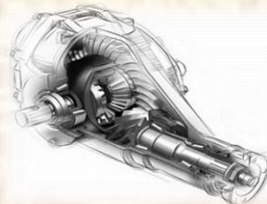
1. เฟืองเดือยหมู หรือเฟืองขับเฟืองเดือยหมูออกแบบโดยให้ปลายด้านหนึ่งเซาะเป็นร่องเพื่อสวมเข้ากับหน้าแปลนเฟืองท้ายส่วนปลายอีกด้านหนึ่งมีลักษณะเป็นเฟืองเฉียงโค้งทำหน้าที่รับกำลังจากเพลากลางและส่งกำลังไปยังเฟืองบายศรี หรือเฟืองวงแหวน



2. เฟืองบายศรี หรือเฟืองวงแหวนเป็นเฟืองที่ออกแบบให้มีลักษณะเป็นวงแหวนเพื่อสวมกับเสื้อเฟืองดอกจอกเฟืองบายศรีมีจำนวนฟันเฟืองมากกว่าเฟืองเดือยหมูดังนั้นจึงหมุนช้ากว่าเฟืองเดือยหมู



3. ชุดเฟืองดอกจอกชุดเฟืองดอกจอกประกอบด้วยเฟืองดอกจอก 2 ตัว เฟืองข้างหรือเฟืองเพลาล้อ 2 ตัว และเพลาลูกเฟืองดอกจอกชุดเฟืองดอกจอกทำหน้าที่ปรับความเร็วของล้อรถยนต์ในขณะที่รถยนต์เคลื่อนที่ในทางตรงหรือขณะเลี้ยวโค้ง



	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 8
	ชื่อหน่วย เฟืองท้ายรถยนต์	สอนครั้งที่ 14 – 15
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับเฟืองท้ายรถยนต์ โดยครอบคลุมถึงเนื้อหาของการเรียนรู้ในหน่วยที่ 8 ซึ่งในแต่ละหัวข้อนั้นจะมีการนำเสนอก่อนเข้าสู่บทเรียนที่แตกต่างกันในแต่ละหัวข้อ

5.1.2 ครูใช้คำถามนำในการระหว่งการแนะนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมในการนำเข้าสู่บทเรียน

5.2 การเรียนรู้

5.2.1 ครูให้ผู้เรียนได้ศึกษาและเรียนรู้จากสื่อ ใบงาน และการทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยเน้นการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม

5.2.1 ครูและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในหัวข้อการเรียนรู้ในหน่วยที่ 8

5.3 การสรุป

5.3.1 ครูสรุปสาระการเรียนรู้ ในด้านของทฤษฎี และการปฏิบัติ พร้อมทั้งองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ ในหน่วยที่ 8

5.3.2 ครูสังเกตพฤติกรรม ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน และผลสัมฤทธิ์จากการทำกิจกรรมกลุ่ม ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นระหว่างเรียน

5.4 การวัดและประเมินผล

- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
- แบบฝึกหัด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 8
	ชื่อหน่วย เฟืองท้ายรถยนต์	สอนครั้งที่ 14 – 15
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการเรียนรู้ในเรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์ จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101 – 2004

6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

- โปรแกรมนำเสนอข้อมูล (Power point) หัวข้อ เฟืองท้ายรถยนต์

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

- ใบความรู้

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

- ไม่มี

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
- ทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน
- ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

9.2 ขณะเรียน

- แบบฝึกหัด
- ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

9.3 หลังเรียน

- ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60%

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 8
	ชื่อหน่วย เฟืองท้ายรถยนต์	สอนครั้งที่ 14 – 15
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

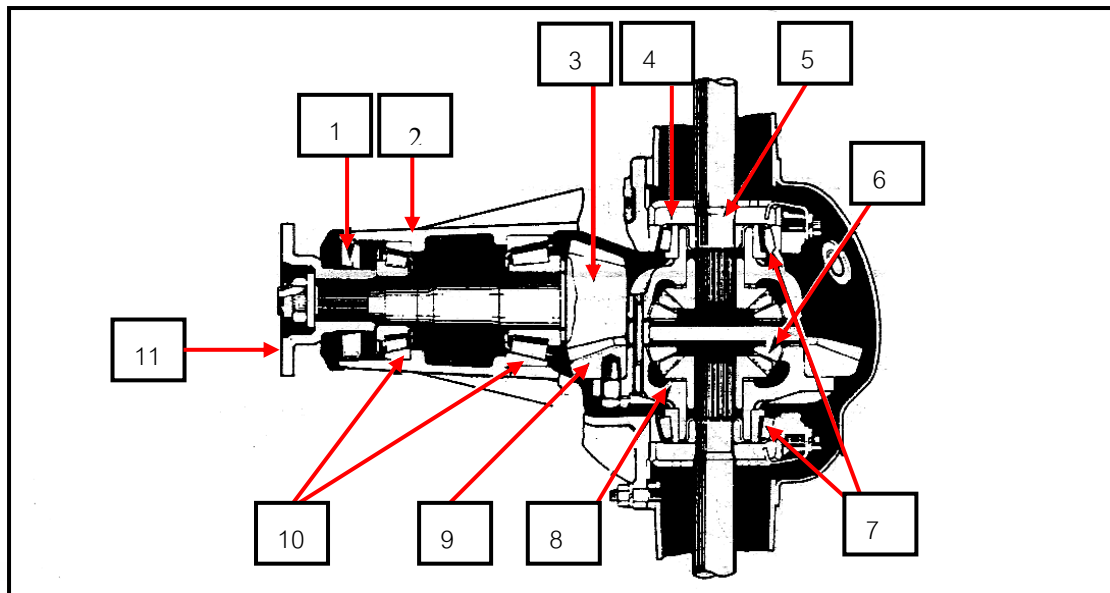
.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 1 จากภาพจงเขียนชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของเฟืองท้ายรถยนต์ (11 คะแนน)



- หมายเลข 1 ซีลกันน้ำมัน
 หมายเลข 2 เกลียวเฟืองท้าย
 หมายเลข 3 เฟืองเดือยหมู
 หมายเลข 4 นอตปรับตั้ง
 หมายเลข 5 เพลาข้าง
 หมายเลข 6 เฟืองดอกจอก
 หมายเลข 7 ลูกปืนข้าง
 หมายเลข 8 เฟืองข้าง
 หมายเลข 9 เฟืองบายศรี
 หมายเลข 10 ลูกปืนเดือยหมู
 หมายเลข 11 หน้าแปลนเฟืองท้าย

ครั้งที่.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	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 ผู้เรียนแสดงประพฤติดีปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียรติอันมั่งคั่ง	สอนครั้งที่ 7 – 8
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

1. สาระสำคัญ

รถยนต์ที่ใช้ระบบส่งกำลังแบบเกียร์ธรรมดา เมื่อผู้ขับขี่ต้องการเพิ่มหรือลดอัตราความเร็วของรถยนต์ หรือต้องการให้เครื่องยนต์มีกำลังมากหรือน้อย จะต้องเปลี่ยนอัตราทดของกระปุกเกียร์ให้สัมพันธ์กับภาระของเครื่องยนต์ ดังนั้นผู้ขับขี่จึงต้องเหยียบคลัตช์ทุกครั้ง เพื่อเปลี่ยนอัตราทดของกระปุกเกียร์ ซึ่งทำให้ไม่สะดวกในการขับขี่ในสถานที่ที่มีการจราจรหนาแน่น ทำให้บริษัทผลิตรถยนต์จึงได้ผลิตรถยนต์นั้น เป็นกระปุกเกียร์อัตโนมัติ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ขับขี่ซึ่งต้องการความสะดวกในการขับรถยนต์ในสถานที่ที่มีการจราจรหนาแน่น ผู้ขับขี่ไม่ต้องเหยียบคลัตช์ เพียงแต่เหยียบคันเร่งและเบรกเท่านั้น

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- มีความรู้ ทักษะปฏิบัติ ในการทำงานสำหรับจัดการเรื่องของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ
- เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีมารยาท

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

3.1.2 หน้าที่และหลักการทำงานของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์อัตโนมัติได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียร์อัตโนมัติ	สอนครั้งที่ 7 - 8
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

กระปุกเกียร์อัตโนมัติของรถขับเคลื่อนล้อหน้าและรถขับเคลื่อนล้อหลัง จะมีส่วนประกอบที่สำคัญเหมือนกันกระปุกเกียร์อัตโนมัติขับเคลื่อนล้อหน้าติดตั้งชุดเฟืองท้ายรวมอยู่ในกระปุกเกียร์แต่กระปุกเกียร์อัตโนมัติขับเคลื่อนล้อหลังจะติดตั้งชุดเฟืองท้ายที่เสื้อเพลาท้าย

ทอร์กคอนเวอร์เตอร์เป็นคลัตช์ของเหลวรูปทรงคล้ายฟักทอง ออกแบบให้ด้านหนึ่งยึดติดเพลาคือเพลาของเครื่องยนต์อีกด้านหนึ่งสวมเข้ากับเพลารับกำลังของกระปุกเกียร์มีเฟืองขับติดตั้งที่ขอบด้านนอกของทอร์กคอนเวอร์เตอร์



ทอร์กคอนเวอร์เตอร์มีหน้าที่

1. รับกำลังจากเครื่องยนต์และเพิ่มแรงบิดให้กระปุกเกียร์รถยนต์
2. ทำหน้าที่แทนคลัตช์รถยนต์ในการตัดและต่อกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์
3. ทำหน้าที่เหมือนกับล้อช่วยแรง โดยสะสมพลังงานการหมุนของเครื่องยนต์ให้หมุนได้สม่ำเสมอ
4. ขับปั๊มน้ำมันไฮดรอลิก

หลักการทำงานของล็อกอัพคลัตช์

เมื่อรถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงประมาณ 50 กม./ชม. ขึ้นไป แรงดันของน้ำมันไฮดรอลิกในทอร์กคอนเวอร์เตอร์จะไหลไปด้านหลังของล็อกอัพคลัตช์ทำให้ลูกสูบล็อกอัพคลัตช์ถูกอัดติดกับเสื้อทอร์กคอนเวอร์เตอร์ทำให้ปั๊มไฮดรอลิกและเทอร์ไบน์หมุนด้วยความเร็วที่เท่ากัน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียร์อัตโนมัติ	สอนครั้งที่ 7 – 8
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับกระปุกเกียร์อัตโนมัติ โดยครอบคลุมถึงเนื้อหาของการเรียนรู้ในหน่วยที่ 5 ซึ่งในแต่ละหัวข้อนั้นจะมีการนำเสนอก่อนเข้าสู่บทเรียนที่แตกต่างกันในแต่ละหัวข้อ

5.1.2 ครูใช้คำถามนำในการระหว่งการแนะนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมในการนำเข้าสู่บทเรียน

5.2 การเรียนรู้

5.2.1 ครูให้ผู้เรียนได้ศึกษาและเรียนรู้จากสื่อ ใบงาน และการทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยเน้นการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม

5.2.1 ครูและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในหัวข้อการเรียนรู้ในหน่วยที่ 5

5.3 การสรุป

5.3.1 ครูสรุปสาระการเรียนรู้ ในด้านของทฤษฎี และการปฏิบัติ พร้อมทั้งองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในหน่วยที่ 5

5.3.2 ครูสังเกตพฤติกรรม ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน และผลสัมฤทธิ์จากการทำกิจกรรมกลุ่ม ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นระหว่างเรียน

5.4 การวัดและประเมินผล

- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
- แบบฝึกหัด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียร์อัตโนมัติ	สอนครั้งที่ 7 – 8
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการเรียนรู้ในเรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์ จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101 – 2004

6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

- โปรแกรมนำเสนอข้อมูล (Power point) หัวข้อ กระปุกเกียร์อัตโนมัติ

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

- ใบความรู้

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

- ไม่มี

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
- ทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน
- ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

9.2 ขณะเรียน

- แบบฝึกหัด
- ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

9.3 หลังเรียน

- ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60%

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย กระปุกเกียร์อัตโนมัติ	สอนครั้งที่ 7 – 8
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

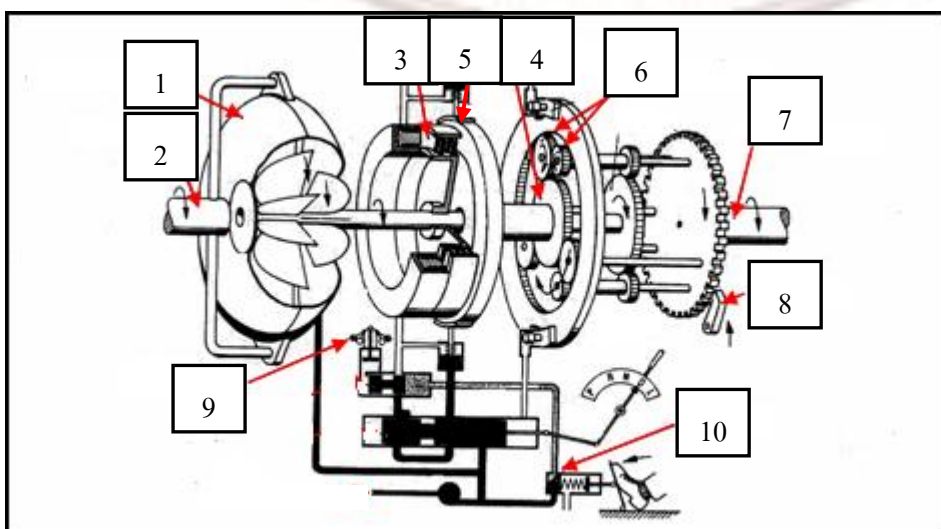
.....

.....

.....

แบบฝึกหัดบทที่ 5

ตอนที่ 1 จากภาพจงเขียนชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ (10 คะแนน)



หมายเลข 1 ทอร์กคอนเวอร์เตอร์

หมายเลข 2 เพลารับกำลัง

หมายเลข 3 คลัตช์

หมายเลข 4 เฟืองกลาง

หมายเลข 5 เบรก

หมายเลข 6 เฟืองแพลนเนตารี

หมายเลข 7 เพลาส่งกำลังออก

หมายเลข 8 ล็อกจอตรถ

หมายเลข 9 กัฟเวอร์เนอร์

หมายเลข 10 ลื่นเร่ง

ตอนที่ 2 จงเติมข้อความลงในช่องว่างต่อไปนี้ (111 คะแนน)

1. ส่วนประกอบที่สำคัญของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ ได้แก่
 1. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์
 2. ชุดเฟืองแพลนเนตารี
 3. คลัตช์
 4. คลัตช์ทางเดียว
 5. เบรก
 6. ระบบควบคุมไฮดรอลิก
2. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ เป็นคลัตช์ ของเหลว มีรูปทรงคล้ายฟักทอง ออกแบบโดยให้ด้านหนึ่งยึดติดกับเพลาข้อเหวี่ยงของเครื่องยนต์ และอีกด้านหนึ่งสวมกับเพลารับกำลัง ของกระปุกเกียร์ มีเฟืองขับติดตั้งที่ขอบด้านนอกของทอร์กคอนเวอร์เตอร์ ซึ่งเรียกว่า ริงเกียร์
3. ในขณะสตาร์ทเครื่องยนต์ ฟันเฟืองของมอเตอร์สตาร์ท จะขบกับฟันเฟืองของริงเกียร์ และหมุนไปพร้อมกับทอร์กคอนเวอร์เตอร์ ดังนั้นทอร์กคอนเวอร์เตอร์จึงต้องมีความ สมดุล เพื่อช่วยลดอาการสั่น ของเครื่องยนต์
4. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ มีหน้าที่ดังนี้
 - 4.1 รับกำลังจากเครื่องยนต์ และเพิ่ม แรงบิดให้กระปุกเกียร์รถยนต์
 - 4.2 ตัดและต่อกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์
 - 4.3 สะสมพลังงานการหมุนของเครื่องยนต์ให้หมุนอย่างสม่ำเสมอ

4.4 ขั้วปั๊มไฮดรอลิก

5. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ ประกอบด้วยปั๊มอิมเพลเลอร์ เทอร์ไบน์รันเนอร์ และสเตเตอร์ ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้ รวมเป็นชุดเดียวกันภายในเสื้อทอร์กคอนเวอร์เตอร์ ซึ่งจะบรรจุ น้ำมัน เกียร์อัตโนมัติด้วย
6. ปั๊มอิมเพลเลอร์ มีลักษณะเป็นครีปซึ่งติดตั้งเป็นชุดเดียวกับเสื้อทอร์กคอนเวอร์เตอร์
7. ปั๊มอิมเพลเลอร์ทำหน้าที่ขับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติให้ไหลเหวี่ยงไปปะทะกับครีปของเทอร์ไบน์รันเนอร์ทำให้เทอร์ไบน์รันเนอร์หมุนไปขับ เพลารับกำลังของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ
8. เทอร์ไบน์รันเนอร์ มีลักษณะเป็นครีปใบพัดโค้งเช่นเดียวกับปั๊มอิมเพลเลอร์แต่มีทิศทางการ โค้งตรงข้ามกับใบพัดของปั๊มอิมเพลเลอร์และ เทอร์ไบน์รันเนอร์
9. เทอร์ไบน์รันเนอร์ ทำหน้าที่รับแรงขับน้ำมันไฮดรอลิกจากปั๊มอิมเพลเลอร์ และส่งกำลัง ให้เพลารับกำลังของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ
10. สเตเตอร์ ติดตั้งระหว่างปั๊มอิมเพลเลอร์และ เทอร์ไบน์รันเนอร์ ซึ่งรวมอยู่ในเสื้อ ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ชุดเดียวกัน สเตเตอร์ ประกอบด้วย ครีปใบพัด
11. สเตเตอร์ ทำหน้าที่เรียงทิศทางการไหลของน้ำมันที่ส่งย้อนกลับจากเทอร์ไบน์รันเนอร์ เพื่อไปเสริมแรงการหมุนของปั๊มอิมเพลเลอร์
12. กลไกล็อกอัปคลัตช์ ติดตั้งภายในเสื้อทอร์กคอนเวอร์เตอร์ ประกอบด้วยผ้าล็อกอัปและ จานคลัตช์ หรือวัสดุที่มีความฝืด แคมเปอร์สปริง ลูกสูบล็อกอัปคลัตช์
13. การติดตั้งล็อกอัปคลัตช์เพื่อทำให้เกิดการส่งกำลังการหมุนโดยตรงจากเครื่องยนต์ไปยังกระปุกเกียร์ โดยไม่มีการสั่นไถลระหว่างปั๊มอิมเพลเลอร์และเทอร์ไบน์รันเนอร์
14. กลไกล็อกอัปคลัตช์ช่วยทำให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง
15. ชุดเฟืองแพลนเนตตารี เป็นอุปกรณ์ในการเปลี่ยนอัตราทดของตำแหน่งเกียร์เดินหน้า เปลี่ยนทิศทางการหมุนในตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง โดยอาศัยแรงดันน้ำมันไฮดรอลิก
16. ชุดเฟืองแพลนเนตตารี จะทำงานร่วมกับเฟืองแพลนเนตตารี คลัตช์ เบรก และคลัตช์ทางเดียว
17. เฟืองแพลนเนตตารี มี 3 ส่วน คือ เฟืองกลาง เฟืองพิเนียน และ เฟืองวงแหวน
18. เฟืองกลาง ติดตั้งอยู่ตรงกลางของชุดเฟืองพิเนียน
19. เฟืองพิเนียน ยึดติดกับเสื้อเฟืองพิเนียนซึ่งอยู่ตรงกลางระหว่างเฟืองวงแหวน และเฟืองกลาง
20. เฟืองวงแหวน ติดตั้งอยู่รอบนอกของชุดเฟืองพิเนียน มีฟันเฟืองด้านในขบกับชุดเฟืองพิเนียน
21. คลัตช์ ทำหน้าที่ตัดและต่อกำลังระหว่างทอร์กคอนเวอร์เตอร์และชุดเฟืองแพลนเนตตารี
22. คลัตช์ที่ใช้ในเกียร์อัตโนมัติเป็นแบบเปียกหลายแผ่น ซึ่งวางเรียงซ้อนสลับกันระหว่างแผ่นเพลต และแผ่นดิสก์
23. คลัตช์แบบเปียกหลายแผ่น มี 2 ชุด คือ คลัตช์หน้าซึ่งจะต่อกับเพลารับกำลัง และเพลลา ส่งผ่านกำลัง และคลัตช์หลังซึ่งจะต่อกับ คลัตช์หน้า และเพลลาเฟืองกลาง
24. คลัตช์ทางเดียว ติดตั้งอยู่ในชุดเฟืองแพลนเนตตารีจำนวน 2 ตัว โดยคลัตช์ทางเดียวตัวที่ 1 มี ปลอกด้านในยึดติดกับเฟืองกลางตัวหน้า และ เฟืองกลางตัวหลัง ส่วนคลัตช์ทางเดียว

ตัวที่ 2 มีปลอกด้านนอกยึดติดกับ**เสื้อเกียร์** และปลอกด้านในยึดติดกับ**เสื้อเฟืองพีเนีย**

25. คลัตช์ทางเดียว มีหน้าที่ ดังนี้
 - 25.1 คลัตช์ทางเดียวตัวที่ 1 ป้องกันเฟืองกลาง**ตัวหน้า** และเฟืองกลางตัวหลังหมุน**ทวนเข็มนาฬิกา**
 - 25.2 คลัตช์ทางเดียวตัวที่ 2 ป้องกัน**เสื้อเฟืองพีเนีย** หมุน**ทวนเข็มนาฬิกา**
26. คลัตช์ทางเดียว แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ **คลัตช์ทางเดียวแบบลูกกลิ้ง** และ **คลัตช์ทางเดียวแบบค้ำยัน**
27. เบรก มีหน้าที่ทำให้ เฟืองกลาง **เฟืองแหวน** **เฟืองพีเนีย** หรือ**ดรัมคลัตช์** ตัวใดตัวหนึ่งหยุดหมุน เพื่อทำให้เกิดอัตราทดของเกียร์ในแต่ละตำแหน่ง
28. เบรกมี 2 แบบ คือ **เบรกแบบสายรัด** และ**เบรกแบบเปียกหลายแผ่น**
29. เบรกแบบสายรัด มีลักษณะเป็น**สายผ้าเบรก**รูดรอบ**ดรัมคลัตช์** ซึ่งยึดติดกับ**ชุดเพลนเนตตารี** หลักการทำงานอาศัย**แรงดันน้ำมันดันลูกสูบคลัตช์** ไปดันสายรัดให้รัด**คลัตช์**หยุดหมุน
30. เบรกแบบเปียกหลายแผ่น มีรูปร่างเหมือนกับ**ชุดคลัตช์** โดยมี**แผ่นความฝืด** หรือ**แผ่นดิสก์** วางสลับกับ**แผ่นคันหรือแผ่นเพลต** หลักการทำงาน เมื่อแรงดันไปดันน้ำมันไหลเข้าสู่**กระบอกสูบ** ของเบรก ลูกสูบจะดัน**แผ่นเพลต**และ**แผ่นดิสก์** ติดแน่นสนิท ทำให้เฟืองพีเนีย**ไม่สามารถหยุดหมุนได้**
31. การทำงานของระบบไฮดรอลิกอาศัย**ปั้มน้ำมัน**ดูดและส่งน้ำมันแรงดันสูงจากอ่างน้ำมันไปยัง**ลิ้นควบคุม** เรือนวาล์ว
32. ระบบไฮดรอลิก ทำหน้าที่**เปลี่ยนความเร็ว**รถยนต์และภาระ (Load) เครื่องยนต์ให้เป็นสัญญาณ**ไฮดรอลิกเพื่อควบคุม**การเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ รวมทั้งควบคุม**แรงดัน**ของน้ำมันที่ใช้ในระบบต่าง ๆ ของเกียร์อัตโนมัติ
33. แรงดันน้ำมันไฮดรอลิกที่ใช้ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์มี 4 ประเภท คือ **แรงดันหลัก** แรงดันคอนเวอร์เตอร์ แรงดัน**ลิ้นคันเร่ง** และ แรงดัน**กัฟเวอร์เนอร์**
34. ระบบควบคุมไฮดรอลิกประกอบด้วย**ปั้มน้ำมัน** **เรือนลิ้น** และ ลิ้นชนิดต่าง ๆ เช่น ลิ้น**แมนวอล** ลิ้น **ไพรมารีเรกูเลเตอร์** ลิ้นคันเร่ง ลิ้นเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์ 1-2 เป็นต้น
35. ปั้มน้ำมันที่ใช้ในเกียร์อัตโนมัติ มี 2 แบบ คือ **แบบฟันเฟือง** และ **แบบใบพัด**
36. เรือนลิ้น ภายในประกอบด้วยลิ้นชนิดต่าง ๆ เพื่อทำหน้าที่ควบคุมการ**เปิด-ปิด** น้ำมันไฮดรอลิกไปยังส่วนต่าง ๆ ในระบบ เรือนลิ้นแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ **เรือนลิ้นบน** **เรือนลิ้นล่าง** และ**เรือนลิ้นแมนวอล**

ตอนที่ 3 จงเติมข้อความเกี่ยวกับหลักการทำงานของชุดเฟืองเพลนเนตตารีในตำแหน่งต่าง ๆ ต่อไปนี้
(28 คะแนน)

1. ตำแหน่งเพิ่มความเร็ว

เมื่อเบรกเฟืองกลาง (Sun Gear) ให้หยุดหมุน **เฟืองพีเนีย**ซึ่งเป็นเฟืองขับจะหมุนรอบตัวเองไปพร้อมกับ**เสื้อเฟืองพีเนีย** (Carrier) ที่หมุนตาม**เข็มนาฬิกา** ใน ขณะเดียวกัน**เฟืองพีเนีย**จะหมุนไปรอบ ๆ **เฟืองกลาง** ทำให้เฟืองวง**แหวน**ซึ่งเป็นเฟืองตามจึงหมุนตามด้วยความเร็วที่ สูงขึ้นและหมุนในทิศทางเดียวกับ**เฟืองพีเนีย** การขับลักษณะนี้จะทำให้**เฟืองวงแหวน** (Ring Gear) มีความเร็วรอบมากกว่า**เสื้อเฟืองพีเนีย** (Carrier) ส่งผลให้มี**แรงบิดน้อย** ซึ่งเรียกว่า**โอเวอร์ไดรฟ์** (Over drive)

2. ตำแหน่งลดความเร็ว

เมื่อเบรกเฟืองกลางให้หยุดหมุน เฟืองวงแหวน ซึ่งหมุนตามเข็มนาฬิกาจะทำหน้าที่เป็นเฟืองขับ จะขับเฟืองพิเนียนซึ่งติดตั้งอยู่บนเสื้อเฟืองพิเนียน ที่ทำหน้าที่เป็นเฟืองตามให้ หมุนรอบตัวเอง และหมุนไปรอบเฟืองกลาง ส่งผลให้เสื้อเฟืองพิเนียนหมุนตามเข็มนาฬิกา ด้วยความเร็วรอบที่น้อยกว่าเฟืองวงแหวน ซึ่งลักษณะนี้เป็นการเพิ่มแรงบิด

3. ตำแหน่งกลับทิศทาง

เมื่อเบรกให้เสื้อเฟืองพิเนียน (Carrier) หยุดหมุน เฟืองกลางที่หมุนตามเข็มนาฬิกา จะทำหน้าที่เป็นเฟืองขับจะขับให้เฟืองพิเนียนที่อยู่บนแกนเสื้อเฟืองพิเนียน (Carrier) หมุนรอบตัวเองในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา แต่ไม่หมุนรอบเฟืองกลาง ขณะเดียวกันเฟืองพิเนียน จะขับให้เฟืองวงแหวน หมุนในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา ด้วย ซึ่งลักษณะนี้ทำให้เฟืองกลางและ เฟืองวงแหวนหมุนกลับทิศทาง กัน ส่งผลให้ความเร็วรอบของเฟืองวงแหวนน้อยกว่าความเร็ว รอบของเฟืองกลาง แต่เป็นการเพิ่มแรงบิด เหมาะสำหรับใช้เป็นเกียร์ถอยหลัง

ตอนที่ 4 จงเติมข้อความเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อยกซ์พลัสในสภาวะต่าง ๆ ต่อไปนี้ (6 คะแนน)

1. ในขณะที่รถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วปานกลางถึงความเร็วสูงคือมากกว่า 50 กม./ชม

เมื่อรถยนต์มีความเร็วสูงประมาณ 50 กม./ชม. ขึ้นไป ทำให้แรงดันของน้ำมันทอร์คคอนเวอร์เตอร์เตอร์สูง ดังนั้นน้ำมันจึงไปดันจานคลัตช์ให้ติดแนบสนิทกับผ้าล้อยกซ์พลัส เป็นผลให้ เกิดการส่งกำลังการหมุนโดยตรงจากเครื่องยนต์ไปยังกระปุกเกียร์ โดยไม่มีการลื่นไถล และยังช่วยทำให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง

ตอนที่ 5 จงเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่ถูกต้องและเครื่องหมายผิด (X) หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง พร้อมทั้งแก้ไขให้ถูกต้อง (8 คะแนน)

- X 1. แรงดันหลักในระบบเป็นแรงดันสุดท้ายของระบบเพื่อส่งแรงดันไปยังชิ้นส่วนต่าง ๆ ของกระปุกเกียร์ ซึ่งถูกควบคุมโดยลิ้นไพรมารี่เรกูเลเตอร์เป็นแรงดันแรกของระบบ
- ✓ 2. แรงดันคอนเวอร์เตอร์ถูกควบคุมโดยลิ้นเซคันดารีเรกูเลเตอร์ เป็นแรงดันส่งไปที่ทอร์คคอนเวอร์เตอร์และไหลกลับเพื่อระบายความร้อนของน้ำมันไฮดรอลิกหลังจากใช้งานแล้วที่อยล์คูลเลอร์

- ✓ 3. แรงดันกัมพูเวอร์เนอร์ เป็นแรงดันเพื่อควบคุมการเปลี่ยนเกียร์ให้สัมพันธ์กับความเร็วของรถยนต์และภาระของเครื่องยนต์
- X 4. ขณะเครื่องยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงประมาณ 50 กม./ชม ขึ้นไป แรงดันน้ำมันไฮดรอลิกในทอร์คคอนเวอร์เตอร์จะไหลไปด้านหลังของล็อกอัพคลัตช์ ทำให้ปั๊มอิมเพลเลอร์และเทอร์โบชาร์จเจอร์หมุนด้วยความเร็วที่ต่างกัน
- ขณะเครื่องยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงประมาณ 50 กม./ชม ขึ้นไป แรงดันน้ำมันไฮดรอลิกในทอร์คคอนเวอร์เตอร์จะไหลไปด้านหลังของล็อกอัพคลัตช์ ทำให้ปั๊มอิมเพลเลอร์และเทอร์โบชาร์จเจอร์หมุนด้วยความเร็วที่เท่ากัน

ตอนที่ 6 จงเติมข้อความเกี่ยวกับการวินิจฉัยข้อขัดข้องของกระปุกเกียร์อัตโนมัติลงในตารางต่อไปนี้
(46 คะแนน)

ปัญหาข้อขัดข้อง	สาเหตุ	การแก้ไข
1. รถยนต์ไม่เคลื่อนที่ในตำแหน่ง D , 2 , L	1. ปรับตั้งสายลิ้นเร่งและสายคันเกียร์ไม่ถูกต้อง 2. ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ชำรุด 3. ปั๊มแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกชำรุด	1. ปรับตั้งสายลิ้นเร่งและ คันเกียร์ 2. เปลี่ยนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ 3. เปลี่ยนหรือซ่อม ปั๊มแรงดัน

2. น้ำมันไฮดรอลิกมีกลิ่นไหม้ไหม้ หรือเป็นสีน้ำตาล 3. มีอาการกระชากทุกตำแหน่งเกียร์	4. ใส่กรองน้ำมันเกียร์อุดตัน 5. ชุดส่งถ่ายกำลังชำรุด 1. น้ำมันเกียร์ไม่ได้มาตรฐาน 2. น้ำมันเกียร์เสื่อมสภาพ 3. ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ชำรุด 4. ชุดส่งถ่ายกำลังชำรุด 1. ปรับตั้งสายลั่นเร่งไม่ถูกต้อง 2. ลั่นแอกคิวมูเลเตอร์ 3. ชุดส่งถ่ายกำลังชำรุด	น้ำมันไฮดรอลิก 4. เปลี่ยนใส่กรองน้ำมันเกียร์ 5. เปลี่ยนหรือซ่อมชิ้นส่วน 6. เปลี่ยนน้ำมันเกียร์ 7. เปลี่ยน น้ำมันเกียร์ 3. เปลี่ยนทอร์คคอนเวอร์เตอร์ 4. เปลี่ยนหรือซ่อมชิ้นส่วน 1. ปรับตั้งให้ถูกต้อง ให้ถูกต้อง 2. ซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่ ลั่นแอกคิวมูเลเตอร์ 3. เปลี่ยนหรือซ่อมชิ้นส่วน
--	---	---

ปัญหาข้อขัดข้อง	สาเหตุ	การแก้ไข
4. ตำแหน่งเกียร์ไม่ถูกต้อง	1. ปรับตั้งสายคันเกียร์ไม่ถูกต้อง 2. ชุดควบคุมคันเกียร์ไม่ถูกต้อง 3. ชุดส่งกำลังชำรุด	1. ปรับตั้งให้ถูกต้อง 2. ซ่อมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วน 3. ซ่อมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนชุดส่งกำลัง
5. รถยนต์เคลื่อนที่ช้า ไม่สัมพันธ์กับการเร่งเครื่องยนต์ หรือเกียร์ลื่น	1. ปรับตั้งสายลั่นเร่งและสายคันเกียร์ไม่ถูกต้อง 2. ลั่นโซลินอยด์ชำรุด 3. ชุดส่งถ่ายกำลังชำรุด	1.ปรับตั้งสายลั่นเร่งและ สายคันเกียร์ ให้ถูกต้อง 2. ซ่อมหรือ เปลี่ยนใหม่ ลั่นโซลินอยด์ 3. เปลี่ยนหรือซ่อมชิ้นส่วน
6. รถยนต์เคลื่อนที่ขณะคันเกียร์อยู่ตำแหน่ง P	1. ปรับตั้งสายคันเกียร์ ไม่ถูกต้อง 2. ชุดกระเดื่องล็อกเพลาส่งกำลังของเกียร์จอดชำรุด	1. ปรับตั้งให้ถูกต้อง 2. ซ่อมหรือเปลี่ยนชุดกระเดื่องล็อกเพลาส่งกำลัง

ใบงานที่ 7 ขั้นตอนการถอด-ประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติ (123 คะแนน)

ลำดับที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ
	ขั้นตอนการถอด-ประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติ	
1.	ถอดทอร์คคอนเวอร์เตอร์	1. ถอดด้วยมือ
2.	ถอดนอตถ่าน้ำมันเกียร์	2. ชุดประแจบล็อก
3.	ถอดสวิทช์สตาร์ทตำแหน่งเกียร์ว่าง	3. ชุดประแจบล็อก
4.	ถอดก้านวาล์วระดับน้ำมันเกียร์	4. ถอดด้วยมือ
5.	ถอดก้านอ่างน้ำมันเกียร์	5. ชุดประแจบล็อก
6.	ถอดแม่เหล็กดูดเศษโลหะในก้านอ่างน้ำมันเกียร์	6. ถอดด้วยมือ
7.	ถอดไส้กรองน้ำมันเกียร์	7. ชุดประแจบล็อก
8.	ถอดเรือนวาล์วและสายลั่นเร่งออกจากลูกเบี้ยว	8. ชุดประแจบล็อก
9.	ถอดแหวนล็อกฝาครอบลูกสูบเบรกแบนด์	9. คีมบีบปากกลมตรง
10.	ถอดลูกสูบเบรกแบนด์	10. ถอดด้วยมือ
11.	ถอดสปริงลูกสูบแอกคิวมูเลเตอร์	11. ถอดด้วยมือ
12.	ถอดโบลท์ยึดชุดแกนเลือกตำแหน่งเกียร์	12. ชุดประแจบล็อก
13.	ใช้ลมเป่าดันลูกสูบแอกคิวมูเลเตอร์	13. ปืนฉีดลม

14.	ถอดโบลท์ยึดปั้มน้ำมันและเสื้อเกียร์ท่อนหน้า	14. ขูดประแจบล็อกและค้อนพลาสติก
15.	ถอดปะเก็นเสื้อเกียร์ท่อนหน้า	15. เหล็กขูดปะเก็น
16.	ถอดปั้มน้ำมัน	16. เครื่องมือพิเศษโบลท์ 2 ตัว
17.	ถอดโอ-ริง ออกจากปั้มน้ำมัน	17. ถอดด้วยมือ
18.	ถอดแหวนกันน้ำมันออกจากปั้มน้ำมัน	18. ถอดด้วยมือ
19.	ถอดโบลท์ยึดเรือนปั้ม	19. ขูดประแจบล็อก
20.	ถอดแยกชุดเพลสเตอร์และเรือนปั้มน้ำมัน	20. ถอดด้วยมือ
21.	ถอดเฟืองตามและเฟืองขับ	21. ถอดด้วยมือ
22.	ใช้ฟิลเลอร์เกจตรวจวัดช่องว่างระหว่างตัวเรือนและเฟืองขับของปั้มน้ำมัน	22. ฟิลเลอร์เกจ

ลำดับที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ
23.	ใช้ฟิลเลอร์เกจตรวจวัดช่องว่างระหว่างตัวเรือนและเฟืองขับของปั้มน้ำมันทั้ง 2 ตัว	23. ฟิลเลอร์เกจ
24.	ถอดชุดเฟืองท้าย	24. ถอดด้วยมือ
25.	ถอดคลัตช์หลังและคลัตช์หน้า	25. ถอดด้วยมือ
26.	ถอดชุดดรัมเบรก	26. ถอดด้วยมือ
27.	ถอดเบรกแบนด์	27. ถอดด้วยมือ
28.	ถอดแหวนสปริง	28. ไขควงปากแบน
29.	ถอดชุดแพลนเนตตารีและคลัตช์ทางเดียว	29. ถอดด้วยมือ
30.	ถอดชุดชั้นเกียร์หน้า-หลัง	30. ถอดด้วยมือ
31.	ถอดแผ่นคลัตช์และแผ่นคั่นคลัตช์	31. ถอดด้วยมือ
32.	ถอดฝาครอบเพลาส่งกำลัง	32. คีมปากจิ้งจก
33.	ใช้เครื่องอัดไฮดรอลิกถอดเฟืองขับและเพลาส่งกำลัง	33. เครื่องอัดไฮดรอลิก
34.	ถอดซีลกันน้ำมัน	34. เหล็กตอกซีล
ขั้นตอนการประกอบกระปุกเกียร์อัตโนมัติ		
1.	ประกอบซีลกันน้ำมัน	1. เครื่องมือประกอบซีล
2.	ประกอบเฟืองขับและเพลาส่งกำลัง	2. เครื่องอัดไฮดรอลิกและค้อนทองเหลือง
3.	ประกอบแผ่นคลัตช์และแผ่นคั่นคลัตช์	3. ประกอบด้วยมือ
4.	ประกอบชุดแพลนเนตตารีและคลัตช์ทางเดียว	4. ประกอบด้วยมือ
5.	ประกอบแหวนสปริง	5. ประกอบด้วยมือ
6.	ประกอบเบรกแบนด์	6. ประกอบด้วยมือ
7.	ประกอบชุดดรัมเบรกและลูกปืน	7. ประกอบด้วยมือ

8.	ประกอบคลัตช์หน้าและคลัตช์หลัง	8. ประกอบด้วยมือ
9.	ประกอบชุดเฟืองท้าย	9. ประกอบด้วยมือ
10.	ทาปะเก็นเหลวระหว่างเสื้อเกียร์	10. ปะเก็นเหลว
11.	ประกอบปะเก็น	11. ประกอบด้วยมือ
12.	ประกอบเสื้อเกียร์ท่อนหน้า	12. ชุดประแจบล็อก

ลำดับที่	ขั้นตอนการถอด-ประกอบ	เครื่องมือ
13.	ประกอบปั้มน้ำมัน	13. เครื่องมือพิเศษโบลท์ 2 ตัวและประแจปอนด์
14.	ใช้ไดอัลเกจวัดระยะรุนเพลารับกำลัง	14. ไดอัลเกจ
15.	ประกอบสปริงลูกสูบแอกคิวมูเลเตอร์	15. ประกอบด้วยมือ
16.	ประกอบชุดแกนเลือกตำแหน่งเกียร์	16. ประกอบด้วยมือ
17.	ประกอบเรือนวาล์วและสายลิ้นเร่ง	17. ชุดประแจบล็อก
18.	ประกอบไส้กรองน้ำมันเกียร์	18. ชุดประแจบล็อก
19.	ประกอบแม่เหล็ก	19. ประกอบด้วยมือ
20.	ประกอบกันอ่างน้ำมัน	20. ชุดประแจบล็อก
21.	ประกอบก้านวัดระดับน้ำมันเกียร์	21. ประกอบด้วยมือ
22.	ประกอบสวิทช์สตาร์ทตำแหน่งเกียร์ว่าง	22. ชุดประแจบล็อก
การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ		
1.	ถอดโบลท์ปิดรูถ่ายน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ	1. ชุดประแจบล็อก
2.	ถอดอ่างน้ำมันเกียร์ออก ตรวจสอบสภาพไส้กรองน้ำมันเกียร์ และแม่เหล็กที่ติดอยู่ก้นอ่างน้ำมันเกียร์ทำความสะอาดอ่าง น้ำมันเกียร์ ไส้กรอง และแม่เหล็ก	2. ชุดประแจบล็อก
3.	ประกอบไส้กรอง อ่างน้ำมันเกียร์ให้ติดแม่เหล็กไว้ที่ก้นอ่าง และควรเปลี่ยนปะเก็นใหม่ทุกครั้งทีถอดอ่างน้ำมันเกียร์	3. ชุดประแจบล็อก
4.	ประกอบโบลท์ปิดรูถ่ายน้ำมันเกียร์และขันให้แน่น	4. ชุดประแจบล็อก
5.	เติมน้ำมันเกียร์อัตโนมัติตามที่ผู้ผลิตกำหนดจนถึงระดับที่กำหนด	5. กรวยเติมน้ำมัน
6.	ติดเครื่องยนต์ ในรอบเดินเบาอุณหภูมิของน้ำมันเกียร์ประมาณ 70-80 องศาเซลเซียส เลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง P ไปยังตำแหน่ง R,N,D,2 และ L ตามลำดับ และเลื่อนกลับมาตำแหน่ง P ดึงก้านเหล็กวัดระดับ น้ำมันเกียร์ออกมาตรวจสอบระดับน้ำมันเกียร์ซึ่งจะต้องอยู่ในช่วง HOTและระดับต่ำกว่าปกติ ระวังอย่า เติมให้ระดับน้ำมันเกียร์เกินกว่าระดับที่กำหนดไว้	

ครั้งที่.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	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 ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ให้ได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

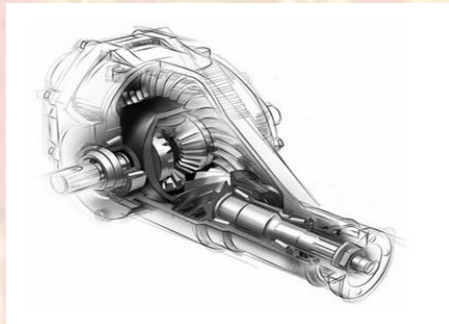
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย เพลาท้ายรถยนต์	สอนครั้งที่ 16 – 17
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8
1. สาระสำคัญ เพลาท้ายเป็นส่วนประกอบของรถที่มีความสำคัญ ซึ่งออกแบบเป็นที่ติดตั้งส่วนประกอบต่าง ๆ ของรถยนต์ เช่น เฟืองท้าย แหนบ โช้คอัพ เสื่อเพลาท้าย และเพลาช่าง เป็นต้น เพื่อรองรับน้ำหนักของรถยนต์ และทำหน้าที่รับกำลังจากเฟืองท้ายเพื่อส่งกำลังไปขับเคลื่อนรถยนต์ 2. สมรรถนะประจำหน่วย - มีความรู้ ทักษะปฏิบัติ ในการทำงานสำหรับจัดการเรื่องของเพลาท้ายรถยนต์ - เป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือและมีมารยาท 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของเพลาท้ายรถยนต์ 3.1.2 หน้าที่ของเพลาท้ายรถยนต์ 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 สามารถตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้องของเพลาท้ายรถยนต์ได้ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา		
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 9

	ชื่อหน่วย เพลาท้ายรถยนต์	สอนครั้งที่ 16 – 17
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

ส่วนประกอบของเพลาท้ายรถยนต์

1. เสื้อเพลาท้าย ติดตั้งอยู่ส่วนท้ายของรถยนต์ ออกแบบให้ยึดติดกับโครงรถยนต์ด้วยแหวนหรือคอล์ยสปริง และโช้กอัพเสื้อเพลาท้ายทำหน้าที่รองรับน้ำหนักด้านหลังของรถยนต์
2. เฟืองท้าย ติดตั้งอยู่ภายในเสื้อเพลาท้ายตำแหน่งกึ่งกลางของเสื้อเพลาท้ายเฟืองท้ายประกอบด้วยเฟืองเดือยหมุนเฟืองบายศรีและชุดเฟืองดอกจอกเฟืองท้ายรถยนต์ทำหน้าที่ปรับความเร็วของล้อรถยนต์ให้มีความสมดุลขณะเลี้ยวหรือเคลื่อนที่ในทางตรง



หน้าที่ของเพลาท้ายรถยนต์

1. ส่งถ่ายกำลังในการขับเคลื่อนล้อหลังให้หมุนด้วยความเร็วเท่ากันหรือต่างกัน
2. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ยึดติดกับล้อหลังและส่งถ่ายกำลังการขับเคลื่อนผ่านแหวนและโครงรถยนต์
3. เสื้อเพลาท้ายเป็นที่รองรับน้ำหนักของรถยนต์ และเป็นที่ติดตั้งส่วนประกอบต่างของรถยนต์ เช่น เฟืองท้าย แหวน โช้กอัพ และเพลาช่าง เป็นต้น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย เพลาท้ายรถยนต์	สอนครั้งที่ 16 – 17

		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 5.1.1 ครูนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับเพลาท้ายรถยนต์ โดยครอบคลุมถึงเนื้อหาของการเรียนรู้ในหน่วยที่ 9 ซึ่งในแต่ละหัวข้อนั้นจะมีการนำเสนอก่อนเข้าสู่บทเรียนที่แตกต่างกันในแต่ละหัวข้อ 5.1.2 ครูใช้คำถามนำในการระดมความคิดระหว่างแนะนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมในการนำเข้าสู่บทเรียน 5.2 การเรียนรู้ 5.2.1 ครูให้ผู้เรียนได้ศึกษาและเรียนรู้จากสื่อ ใบงาน และกิจกรรมในชั้นเรียน โดยเน้นการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม 5.2.2 ครูและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในหัวข้อการเรียนรู้ในหน่วยที่ 9 5.3 การสรุป 5.3.1 ครูสรุปสาระการเรียนรู้ ในด้านของทฤษฎี และการปฏิบัติ พร้อมทั้งองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในหน่วยที่ 9 5.3.2 ครูสังเกตพฤติกรรม ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน และผลสัมฤทธิ์จากการทำกิจกรรมกลุ่ม ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นระหว่างเรียน 5.4 การวัดและประเมินผล - แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ - แบบฝึกหัด		
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย เพลาท้ายรถยนต์	สอนครั้งที่ 16 – 17
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง

		8
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - เอกสารประกอบการเรียนรู้ในเรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์ จากหนังสือเรียนงานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101 – 2004 6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี) - โปรแกรมนำเสนอข้อมูล (Power point) หัวข้อ เพลาท้ายรถยนต์ 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้ 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น - ไม่มี 9. การวัดและประเมินผล 9.1 ก่อนเรียน - ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา - ทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน - ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น 9.2 ขณะเรียน - แบบฝึกหัด - ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน 9.3 หลังเรียน - ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60%		
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย เพลาท้ายรถยนต์	สอนครั้งที่ 16 – 17
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

10. บันทึกหลังสอน

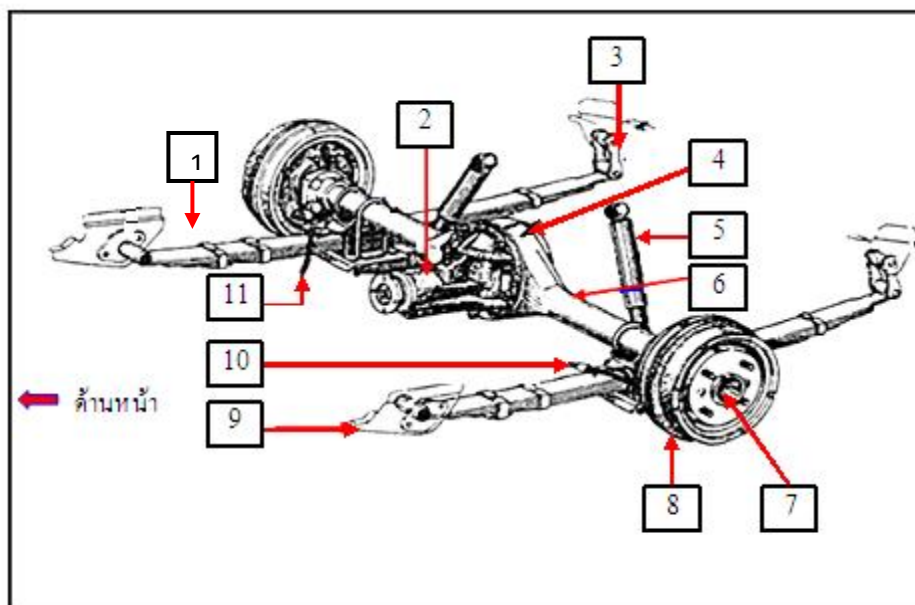
10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

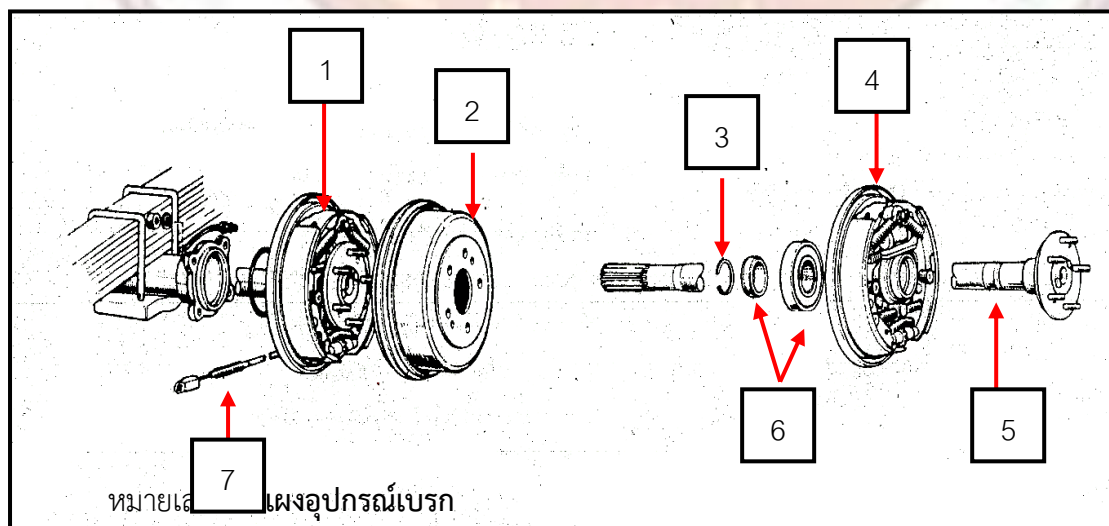
แบบฝึกหัดบทที่ 9

ตอนที่ 1 จากภาพจงเขียนชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบเพลาท้ายรถยนต์ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (11 คะแนน)



- หมายเลข 1 แหนบ
 หมายเลข 2 เฟืองท้าย
 หมายเลข 3 โดงเตง
 หมายเลข 4 ท่อระบายอากาศ
 หมายเลข 5 ไขควง
 หมายเลข 6 เสื่อเพลาท้าย
 หมายเลข 7 เพลาช้าง
 หมายเลข 8 กระทะล้อ
 หมายเลข 9 ตัวถังรถ
 หมายเลข 10 สายเบรก
 หมายเลข 11 ท่อน้ำมันเบรก

ตอนที่ 2 จากภาพเขียนชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของเพลาช้างต่อไปนี้ (7 คะแนน)



หมายเลข 2 จานเบรก

หมายเลข 3 แหวนล้อ

หมายเลข 7 สายเบรกมือ

ครั้งที่.....

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

[illegible]

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

