
	<b>ใบงาน</b>	<b>ครั้งที่ 15-16</b>																								
	วิชา งานเครื่องยนต์เล็ก	<b>จำนวน 6 คาบ</b>																								
	ชื่อหน่วยการสอน งานเครื่องยนต์เล็กดีเซล	<b>หน่วยที่ 2</b>																								
	ชื่องาน การถอดประกอบชุดลูกสูบ และชิ้นส่วนภายในเครื่องยนต์เล็กดีเซล	<b>ใบงานที่ 2.7</b>																								
<p><b>จุดประสงค์การสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพ และบริการชุดลูกสูบได้</li> <li>2. ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพ และบริการปลอกสูบได้</li> <li>3. ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน และปรับตั้งในชิ้นส่วนที่จำเป็นได้</li> <li>4. ใช้เครื่องมือและเครื่องมือพิเศษได้อย่างถูกต้อง</li> </ol> <p><b>อุปกรณ์ - เครื่องมือและวัสดุ</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. เครื่องยนต์เล็กดีเซล</td> <td style="width: 33%;">9. คีมถ่างแหวนลูกสูบ</td> <td style="width: 33%;">17. เครื่องมืออัดปลอกสูบ</td> </tr> <tr> <td>2. เครื่องมือประจำตัว</td> <td>10. เกจวัดแรงดันกระบอกสูบ</td> <td>18. เหล็กส่งทองเหลือง</td> </tr> <tr> <td>3. คีมถอดแหวนล๊อค</td> <td>11. เวอร์เนียคาลิเปอร์</td> <td>19. ถาดล้างชิ้นส่วน</td> </tr> <tr> <td>4. ประแจวัดแรงบิด</td> <td>12. ฟीलเลอร์เกจ</td> <td>20. แปรงขนอ่อน</td> </tr> <tr> <td>5. ประแจถอดนัตยึดล้อช่วยแรง</td> <td>13. เครื่องมือวัดความคดงอของก้านสูบ</td> <td>21. กาน้ำมันเครื่อง</td> </tr> <tr> <td>6. เครื่องมือดัดล้อช่วยแรง</td> <td>14. บอร์เกจ</td> <td>22. ผ้าทำความสะอาด</td> </tr> <tr> <td>7. ปลอกรัดแหวนลูกสูบ</td> <td>15. ฟุตเหล็ก</td> <td>23. จาระบี</td> </tr> <tr> <td>8. เครื่องมือชุดเขม่าร่องแหวนลูกสูบ</td> <td>16. เครื่องมือดัดปลอกสูบ</td> <td>24. น้ำมันโซล่า</td> </tr> </table>			1. เครื่องยนต์เล็กดีเซล	9. คีมถ่างแหวนลูกสูบ	17. เครื่องมืออัดปลอกสูบ	2. เครื่องมือประจำตัว	10. เกจวัดแรงดันกระบอกสูบ	18. เหล็กส่งทองเหลือง	3. คีมถอดแหวนล๊อค	11. เวอร์เนียคาลิเปอร์	19. ถาดล้างชิ้นส่วน	4. ประแจวัดแรงบิด	12. ฟीलเลอร์เกจ	20. แปรงขนอ่อน	5. ประแจถอดนัตยึดล้อช่วยแรง	13. เครื่องมือวัดความคดงอของก้านสูบ	21. กาน้ำมันเครื่อง	6. เครื่องมือดัดล้อช่วยแรง	14. บอร์เกจ	22. ผ้าทำความสะอาด	7. ปลอกรัดแหวนลูกสูบ	15. ฟุตเหล็ก	23. จาระบี	8. เครื่องมือชุดเขม่าร่องแหวนลูกสูบ	16. เครื่องมือดัดปลอกสูบ	24. น้ำมันโซล่า
1. เครื่องยนต์เล็กดีเซล	9. คีมถ่างแหวนลูกสูบ	17. เครื่องมืออัดปลอกสูบ																								
2. เครื่องมือประจำตัว	10. เกจวัดแรงดันกระบอกสูบ	18. เหล็กส่งทองเหลือง																								
3. คีมถอดแหวนล๊อค	11. เวอร์เนียคาลิเปอร์	19. ถาดล้างชิ้นส่วน																								
4. ประแจวัดแรงบิด	12. ฟीलเลอร์เกจ	20. แปรงขนอ่อน																								
5. ประแจถอดนัตยึดล้อช่วยแรง	13. เครื่องมือวัดความคดงอของก้านสูบ	21. กาน้ำมันเครื่อง																								
6. เครื่องมือดัดล้อช่วยแรง	14. บอร์เกจ	22. ผ้าทำความสะอาด																								
7. ปลอกรัดแหวนลูกสูบ	15. ฟุตเหล็ก	23. จาระบี																								
8. เครื่องมือชุดเขม่าร่องแหวนลูกสูบ	16. เครื่องมือดัดปลอกสูบ	24. น้ำมันโซล่า																								
<b>ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ</b>		<b>ตรวจสอบ</b>																								
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์</li> <li>2. ตั้งเครื่องยนต์ให้อยู่ในระดับปกติ</li> <li>3. ถ่ายน้ำหล่อเย็น</li> <li>4. ถ่ายน้ำมันเครื่อง</li> <li>5. ถอดฝาครอบหม้อน้ำรังผึ้ง</li> <li>6. ถอดตะแกรงปิดหม้อน้ำรังผึ้ง</li> <li>7. ถอดชุดโคมไฟ</li> <li>8. ปิดก๊อคน้ำมันเชื้อเพลิง</li> <li>9. ถอดท่อน้ำมันเชื้อเพลิงที่ต่อระหว่างหัวฉีดกับถังน้ำมันเชื้อเพลิง</li> <li>10. ถอดฝาครอบคั่นแรง</li> <li>11. ถอดท่อน้ำมันเชื้อเพลิงที่ต่อระหว่างปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงกับก๊อคน้ำมันเชื้อเพลิง</li> <li>12. ถอดนัตยึดก๊อคน้ำมันเชื้อเพลิง</li> </ol>																										


ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ	ตรวจสอบ
<p>13. ถอดถังน้ำมันเชื้อเพลิงพร้อมก๊อคน้ำมันเชื้อเพลิงทั้งชุดอย่างระมัดระวัง และวางไว้ในที่ปลอดภัย</p>  <p>14. ถอดลูกรอกตั้งสายพาน</p> <p>15. ถอดสายพาน</p> <p>16. ถอดชุดพัดลม</p> <p>17. ถอดหม้อน้ำ และปะเกนหม้อน้ำ</p> <p>18. ถอดท่อไอเสีย</p> <p>19. ถอดหม้อกรองอากาศ</p> <p>20. ถอดท่อไอดี</p> <p>21. ถอดท่อน้ำมันแรงดันสูง</p> <p>22. ถอดหัวฉีด และวางหัวฉีดลงในภาชนะที่สะอาด</p> <p>23. ถอดฝาครอบลิ้น</p> <p>24. ถอดกระดองกดลิ้น และก้านกระทุ้งลิ้น</p> <p>25. ถอดฝาสูบ และปะเกนฝาสูบ</p> <p>26. หมุนล้อช่วยแรงย้อมทางหมุนปกติจนกระทั่งลูกสูบลงไปอยู่ในตำแหน่งศูนย์ตายล่าง</p> <p>27. โยกคันเร่งไปอยู่ที่ตำแหน่งกึ่งกลางของระยะการเร่งทั้งหมด</p> <p>28. ถอดโบลท์ยึดปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง ด้วยความระมัดระวัง</p> <p>29. ดึงปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากฝาครอบเกียร์ และวางปั้มลงในภาชนะที่สะอาด</p> <p>30. ถอดลิ้นระบายไอน้ำมันเครื่อง</p> <p>31. ถอดปั้มน้ำมันเครื่อง</p> <p>32. ถอดมือหมุนสตาร์ทออกจากที่เก็บ</p> <p>33. ถอดโบลท์ยึดฝาครอบเกียร์ด้วยความระมัดระวังและถูกต้อง</p> <p>34. ถอดฝาครอบเกียร์ออกด้วยความระมัดระวัง</p> <p>35. ถอดลูกตุ้มกาวานาออกจากเพลลาข้อเหวี่ยง</p> <p>36. ถอดฝาปิดท้ายเครื่อง และปะเกนฝาปิดท้ายเครื่อง</p> <p>37. ถอดรางร่อนน้ำมันเครื่อง</p>	

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ	ตรวจสอบ
<p>38. ถอดแผ่นล้อยคลุกปืนเพลลาถ่วงสมดุล</p> <p>39. ถอดเพลลาถ่วงสมดุลทั้งสองโดยใช้เหล็กส่งทองเหลืองส่งออก</p> <p><b>หมายเหตุ</b> ก่อนส่งเพลลาถ่วงสมดุลออก ควรจำเครื่องหมายที่เฟืองทุกตัวเพื่อการประกอบที่ถูกต้อง</p> <p>40. ถอดเฟืองสะพานออก</p> <p><b>หมายเหตุ</b> เครื่องยนต์บางรุ่นไม่มีเพลลาถ่วงสมดุล ให้ข้ามขั้นตอนที่ 37-40 ไป</p> <p>41. ถอดโบลท์ยึดปะกับก้านสูบด้วยความระมัดระวัง</p> <p><b>หมายเหตุ</b> การคลายโบลท์ยึดปะกับก้านสูบ ควรคลายทีละน้อยๆ สลับกันไปจนหลวมก่อนถอดโบลท์ออก</p> <p>42. ถอดปะกับก้านสูบ พร้อมแบริงออกจากเพลลาข้อเหวี่ยง</p> <p>43. หมุนล้อช่วยแรงให้ลูกสูบเลื่อนขึ้นไปอยู่ในตำแหน่งศูนย์ตายบน</p> <p>44. ใช้ไม้หรือโลหะอ่อน เช่น แทงทองเหลืองดันก้านสูบจากท้ายเครื่อง</p> <p>45. ใช้มีมอรองรับชุดลูกสูบทางด้านฝาสูบ</p> <p><b>ข้อควรระวัง</b> - ลูกสูบร่วงลงพื้น อาจทำให้ชุดลูกสูบชำรุดได้</p> <p>46. ถอดตัวล้อยคลุกปืนเพลลาลูกเบี้ยว</p> <p>47. หมุนล้อช่วยแรงไปประมาณ 2-3 รอบ</p> <p>48. ถอดเพลาลูกเบี้ยวออก</p> <p><b>หมายเหตุ</b> ก่อนถอดเพลาลูกเบี้ยวออก ควรจดจำเครื่องหมายการประกอบที่เฟืองเพลาลูกเบี้ยวกับเฟืองเพลลาข้อเหวี่ยง เพื่อการประกอบที่ถูกต้อง</p> <p>49. ถอดลูกกระทุ้งลิ้นออก</p> <p>50. ถอดแยกชุดลูกสูบ</p> <p><b>หมายเหตุ</b> ควรสังเกตเครื่องหมายการประกอบชุดลูกสูบ เพื่อความถูกต้องในการประกอบ</p> <p>51. ถอดล้อช่วยแรงด้วยประแจสำหรับถอดล้อช่วยแรง</p> <p><b>ข้อควรระวัง</b> - ล้อช่วยแรงหนักมาก ควรถอดด้วยความระมัดระวัง</p> <p>52. ถอดเพลลาข้อเหวี่ยง และตัวเรือนลูกปืนเพลลาข้อเหวี่ยง</p> <p>53. ถอดปลอกสูบ</p> <p>54. ทำความสะอาดชิ้นส่วน และจัดวางให้เป็นระเบียบ</p>	

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ	ตรวจสอบ
<p><b>การตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน</b></p> <p>55. ตรวจสอบรอยแตกร้าว รอยสึกของลูกสูบ ถ้ามีรอยแตกร้าวต้องเปลี่ยน</p> <p>56. วัดความโตลูกสูบ ถ้าลูกสูบสึกหรอมากต้องเปลี่ยน</p> <p><b>หมายเหตุ</b> ถ้าต้องเปลี่ยนลูกสูบก็ต้องเปลี่ยนแหวนลูกสูบด้วย</p>  <p>57. ตรวจสอบความคดงอของก้านสูบ ถ้าไม่ก้านสูบคดงอเกินค่ากำหนดตามคู่มือ ต้องเปลี่ยนก้านสูบ</p> <p>58. ตรวจสอบสภาพและความสึกหรอของบุช และแบร็ง</p> <p>59. ตรวจสอบสภาพแหวนลูกสูบทุกตัว ถ้ามีรอยแตกหักต้องเปลี่ยนทั้งชุด</p> <p>60. ตรวจสอบวัดปลอกสูบ ถ้าสึกหรอมาก ต้องเปลี่ยน</p> <p>61. ตรวจสอบสภาพ และทำความสะอาดช่องน้ำหล่อเย็นบริเวณที่ติดตั้งปลอกสูบ</p> <p>62. ตรวจสอบวัดช่องว่างระหว่างลูกสูบกับปลอกสูบ</p> <p>63. ตรวจสอบวัดช่องว่างของแหวนลูกสูบทุกตัว</p> <p>64. ตรวจสอบสภาพเพลาค้อเหวี่ยง</p> <p>65. ตรวจสอบสภาพลูกปืนรองรับเพลตาต่างๆ</p> <p>66. ตรวจสอบสภาพเพลาลูกเบี้ยว</p> <p>67. ตรวจสอบสภาพลูกกระทุ้งลิ้น</p> <p><b>การประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์</b></p> 	

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ	ตรวจสอบ
<p>68. ทาจาระบีทาบางๆที่ร่องโอรังของปลอกสูบ แล้วประกอบโอรังไว้ในร่องให้ครบทุกร่อง</p> <p>69. อัดปลอกสูบเข้ากับเสื่อสูบให้ถูกต้อง</p> <p>70. วัดระยะยื่นของปลอกสูบเหนือเสื่อสูบ ถ้าไม่ได้ค่าตามกำหนดให้ทำการอัดปลอกสูบใหม่</p> <p>71. หล่อลื่นลูกสลักลูกสูบ สลักลูกสูบ และบุชก้านสูบ และประกอบเข้าด้วยกันให้ถูกต้อง</p> <p>72. ประกอบแหวนลูกสูบเข้ากับลูกสูบให้ถูกต้อง</p> <p>73. หล่อลื่นข้อเหวี่ยง ปลอกสูบ แบริงก้านสูบ และลูกสูบ</p> <p>74. ประกอบชุดลูกสูบเข้ากระบอบสูบ ให้ถูกต้อง</p> <p>75. จัดปากแหวนลูกสูบให้ถูกต้อง</p> <p>76. ใช้ปลอกรัดแหวน บีบแหวนลูกสูบให้จมลงในร่องแหวน</p> <p>77. หมุนล้อช่วยแรงให้ข้อเหวี่ยงขึ้นมาอยู่ในตำแหน่งศูนย์ตายบน</p> <p>78. ใช้ไม้หรือด้ามค้อน ดันชุดลูกสูบเข้ากระบอบสูบจนก้านสูบเข้าไปประกบกับข้อเหวี่ยง</p> <p>79. ดันหัวลูกสูบพร้อมทั้งหมุนล้อช่วยแรง จนลูกสูบเลื่อนลงไปอยู่ในตำแหน่งศูนย์ตายล่าง</p> <p>80. ประกอบฝาครอบก้านสูบพร้อมแบริง ให้ถูกต้อง</p> <p>81. กวดโบลท์ยึดปะกับก้านสูบให้ได้ค่าแรงตามที่คู่มือกำหนด</p> <p><b>หมายเหตุ</b> ควรกวดโบลท์ที่ละน้อยสลับกันไปเรื่อยๆจนได้ค่าแรงที่กำหนด</p> <p>82. ประกอบลูกกระทิงลิ้นให้ถูกต้อง</p> <p>83. ประกอบเพลาลูกเบี้ยว และตัวล๊อคลูกปืนเพลาลูกเบี้ยวให้ถูกต้อง</p> <p>84. ประกอบเพลากล่วงสมดุลงทั้งสองเพลลา และแผ่นล๊อคลูกปืนเพลากล่วงสมดุลงให้ถูกต้อง</p> <p>85. ประกอบเฟืองสะพานให้ถูกต้อง</p> <p><b>หมายเหตุ</b> เครื่องยนต์ที่ไม่มีเพลากล่วงสมดุลง ให้ข้ามขั้นตอนที่ 78-79 ไป</p> <p>86. ประกอบปะเกน และฝาปิดท้ายเครื่องให้ถูกต้อง</p> <p>87. ประกอบปะเกนฝาสูบ และฝาสูบให้ถูกต้อง</p> <p>88. กวดนัตยึดฝาสูบให้ได้ค่าแรงที่ถูกต้องตามคู่มือกำหนด</p> <p>89. ประกอบก้านกระทิงลิ้น และกระเดื่องกดลิ้นให้ถูกต้อง</p> <p>90. ตั้งช่องว่างลิ้นให้ถูกต้อง</p> <p>91. ประกอบปะเกน และฝาครอบลิ้นให้ถูกต้อง</p> <p>92. ปรับตั้งคันโยกลิ้นให้ถูกต้อง</p> <p>93. ยกคันโยกลิ้นค้างไว้แล้วหมุนเพลลาข้อเหวี่ยงซ้ำๆจะต้องหมุนได้คล่อง หากติดขัดให้แก้ไขทันที</p>	

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ	ตรวจสอบ
94. ประกอบหัวฉีด และกวดโบลท์ยึดหัวฉีดให้ถูกต้อง	
95. ประกอบตุ้มถ่วงกาวานาเข้ากับเพลลาข้อเหวี่ยงให้ถูกต้อง	
96. ประกอบฝาครอบเกียร์ด้วยความระมัดระวัง และถูกต้อง	
97. ประกอบลิ้นระบายไอน้ำมันเครื่องให้ถูกต้อง	
98. ประกอบปั้มน้ำมันเครื่องให้ถูกต้อง	
99. ประกอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงให้ถูกต้อง	
100. ประกอบประเกณหมอน้ำ และหมอน้ำให้ถูกต้อง	
101. ประกอบชุดพัดลมเข้ากับตัวเครื่องยนต์ให้ถูกต้อง	
102. ประกอบลูกรอกตั้งสายพานให้ถูกต้อง	
103. ประกอบสายพาน และปรับตั้งความตึงของสายพานให้ถูกต้อง	
104. ประกอบถังน้ำมันเชื้อเพลิงให้ถูกต้อง	
105. ยึดก๊อคน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยโบลท์ให้ถูกต้อง	
106. ประกอบท่อน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าปั้มให้ถูกต้อง	
107. ประกอบท่อน้ำมันแรงดันสูงให้ถูกต้อง	
108. ไล่ลมในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงทั้งสองจุดให้ถูกต้อง	
109. ประกอบท่อน้ำมันจากหัวฉีดไหลกลับถึงน้ำมันเชื้อเพลิงให้ถูกต้อง	
110. ประกอบชุดโคมไฟ และต่อสายไฟให้เรียบร้อย	
111. ประกอบตะแกรงปิดหมอน้ำรังผึ้ง	
112. ประกอบฝาครอบหมอน้ำรังผึ้ง	
113. ประกอบฝาครอบข้าง	
114. ประกอบฝาครอบเครื่อง	
115. ประกอบหุยกเครื่อง	
116. ประกอบโคมไฟ	
117. ประกอบท่อไอดี และหม้อกรองอากาศ	
118. ประกอบท่อไอเสีย	
119. ประกอบฝาครอบไอเสีย	
120. ประกอบโบลท์ถายน้ำมันเครื่อง	
121. เติมน้ำมันเครื่องให้ได้ระดับที่ถูกต้อง	
122. เติมน้ำหล่อเย็นให้ได้ระดับถูกต้อง	
123. ตรวจสอบการรั่วซึมจุดต่างๆ หากพบให้แก้ไขทันที	
124. สตาร์ทเครื่องยนต์ เดินเบาไว้ประมาณ 5-10 นาที แล้วดับเครื่อง	

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ	ตรวจสอบ
<p><b>การตรวจวัดแรงดันในระบบอกสูบ</b></p>  <p>125. ถอดหม้อกรองอากาศ และท่อไอดี</p> <p>126. ถอดท่อน้ำมันแรงดันสูง และหัวฉีด</p> <p>127. ประกอบเกจวัดแรงดันระบบอกสูบที่ช่องหัวฉีด</p> <p>128. หมุนเครื่องให้ได้ความเร็วรอบ 100—200 รอบ/นาที โดยไม่ต้องยกลิ้น</p> <p>129. อ่านค่าแรงดันที่ได้ ถ้าค่าที่ได้ต่ำกว่ากำหนดให้ถอดเกจวัดแรงดันระบบอกสูบออก แล้วหยอดน้ำมันเครื่องเข้าระบบอกสูบเล็กน้อยแล้วติดตั้งเกจทำการวัดแรงดันอีกครั้ง</p> <p>a. ถ้าค่าที่ได้มากขึ้นกว่าตอนแรก แสดงว่าลูกสูบ แหวนลูกสูบ กระบอกลูกสูบ สึกหรือมาก</p> <p>b. ถ้าค่าที่ได้ไม่สูงกว่าเดิมแสดงว่าลิ้นไอดี ลิ้นไอเสีย หรือฝาสูบสึกหรือ</p> <p>130. ถอดเกจวัดแรงดันระบบอกสูบเก็บ</p> <p>131. ประกอบหัวฉีดให้ถูกต้อง</p> <p>132. ประกอบท่อน้ำมันแรงดันสูง และไล่ลม</p> <p>133. ประกอบท่อไอดี และหม้อกรองอากาศ</p> <p>134. สตาร์ทเครื่องยนต์ ตรวจสอบดูความเรียบร้อยอีกครั้ง</p> <p>135. ดับเครื่องยนต์</p> <p>136. ปิดก๊อกน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>137. เก็บมือหมุนสตาร์ทไว้ที่เก็บข้างตัวเครื่องยนต์</p> <p>138. ทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือ และจัดเก็บให้เรียบร้อย</p> <p>139. ทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงาน</p>	
<p><b>งานที่มอบหมาย</b></p> <p>1. ให้นักเรียนสรุปผลการวิเคราะห์สภาพของชิ้นส่วนเครื่องยนต์ตามแบบที่กำหนด</p>	<p><b>ประเมินผล</b></p> <p>1. ประเมินผลจากการสอบย่อย</p> <p>2. ประเมินผลจากการสอบปฏิบัติแบบเดี่ยว</p>