	<b>แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี</b>	หน่วยที่ 12
	<b>ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์เล็ก</b>	สอนสัปดาห์ที่ 17
	<b>ชื่อหน่วย การประกอบและการติดเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก</b>	คาบรวม 6
<b>ชื่อเรื่อง การประกอบและการติดเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก</b>		จำนวนคาบ 6
<p><b>หัวข้อเรื่อง</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก</li> <li>2. การประกอบระบบหล่อลื่นและระบายความร้อน</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. การประกอบระบบไฟฟ้า</li> </ol> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน</li> <li>5. ความสนใจใฝ่รู้ ความรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง</li> </ol> <p><b>สาระสำคัญ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก แบ่งเป็น งานติดตั้งหม้อน้ำหรือถังน้ำ, งานติดตั้งถังน้ำมันดีเซล, งานใส่ปลอกสูบ, งานประกอบลูกกระทุ้งลิ้น, งานประกอบชุดเพลาลูกเบี้ยว, งานประกอบชุดเพลาช้อเหวียง, ประกอบลูกสูบกับก้านลูกสูบ, ใส่ชุดเพลาลูกถ่วง, ประกอบฝาปิดด้านหลังเสื้อสูบ, ประกอบล้อช่วยแรง, ประกอบฝาครอบห้องเฟือง, ประกอบปั๊มดีเซล</li> <li>2. การประกอบระบบหล่อลื่นและระบายความร้อน แบ่งเป็น งานประกอบปั๊มน้ำมันเครื่อง, งานประกอบสัณฐานเดือนน้ำมันเครื่อง, งานประกอบสายพานพัดลม, งานประกอบท่อไอเสีย,</li> <li>3. การประกอบระบบไฟฟ้า การประกอบคอมไฟ</li> </ol> <p><b>สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย</b> (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)</p> <p>กำหนดและบริการการประกอบและการติดเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก ให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าและกลุ่มเป้าหมาย</p>		

## จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

### • จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. การประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก (ด้านความรู้ ทักษะ)
2. การประกอบระบบหล่อลื่นและระบายความร้อน (ด้านความรู้ ทักษะ)
3. การประกอบระบบไฟฟ้า (ด้านความรู้ ทักษะ)
4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ด้าน คุณธรรม จริยธรรม)

### • จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายการประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก ได้อย่างถูกต้อง(ด้านความรู้ ทักษะ)
2. ผู้เรียนสามารถบอกการประกอบระบบหล่อลื่นและระบายความร้อน ได้อย่างถูกต้อง(ด้านความรู้ ทักษะ)
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายการประกอบระบบไฟฟ้า ได้อย่างถูกต้อง(ด้านความรู้ ทักษะ)
4. เตรียมความพร้อม ด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและคุณลักษณะ 3D (ด้าน คุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D)
5. ปฏิบัติงาน ได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง และคุณลักษณะ 3D (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D)

## การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D

### • หลักความพอประมาณ

1. ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ได้อย่างเหมาะสม
2. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเกณฑ์การประเมินการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
3. ผู้เรียนรู้จักใช้และจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่างๆอย่างประหยัดและคุ้มค่า
4. ผู้เรียนปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
5. ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มเพื่อนและสังคม

- **หลักความมีเหตุผล**

1. เห็นคุณค่าของอุปกรณ์เครื่องมือและการประกอบและการคิดเครื่องยนต์และเหมาะสมกับงานได้อย่างชัดเจน
2. จัดแสดงเนื้อหาของ การประกอบและการคิดเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจและในชีวิตประจำวันได้ กล่าวแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล
3. กล่าวทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกกาลเทศะ
4. กล่าวยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
5. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
6. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น
7. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม
8. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

- **หลักความมีภูมิคุ้มกัน**

1. มีทักษะในการประกอบและการคิดเครื่องยนต์ดีเซลเล็กอีกทั้งสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้องตาม การประกอบและการคิดเครื่องยนต์ดีเซลเล็กที่ดีและมีสาระสำคัญที่สมบูรณ์
3. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
4. กล่าวซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกกาลเทศะ
5. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล
6. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้
7. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้

- **เงื่อนไขความรู้**

1. ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในการประกอบและการคิดเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก(ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)
2. มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือ
3. ใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า
4. ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ
5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

## • เจือนใจคุณธรรม

1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)
2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)
3. มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน)
4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)

## เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

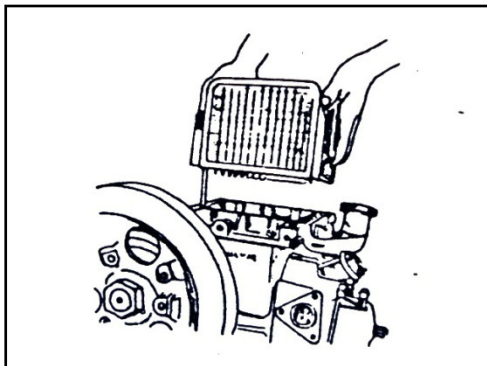
### • ด้านความรู้(ทฤษฎี)

#### 17. การประกอบและการติดเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก

สาระสำคัญประจำหน่วย

การประกอบชิ้นส่วนเป็นขั้นตอนสำคัญ หากเป็นชิ้นส่วนหลัก เช่น การประกอบเบร้ง ประกอบเพลาค้อเหวียง ประกอบลูกสูบและก้านสูบเพื่อใช้งานจริง จะต้องใช้ความเที่ยงตรงและถูกต้องจริง ๆ ตามเทคนิคการประกอบ คือ ต้องรู้เครื่องหมายการประกอบชิ้นส่วน ชันนอตให้แน่นตามพิกัด ซึ่งล้วนเป็นงานระดับช่างฝีมืออาชีพทั้งนั้น

#### 1 การประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก



##### 1) งานติดตั้งหม้อน้ำหรือถ้งน้ำ

ทำความสะอาดหน้าสัมผัสหม้อน้ำหรือถ้งน้ำ

ใส่ปะเก็น (เปลี่ยนทุกครั้งที่ทำกรถอด)

ติดตั้งหม้อน้ำรังผึ้งหรือถ้งน้ำและขันนอตให้

แน่น

##### 2) งานติดตั้งถ้งน้ำมันดีเซล

- ทำความสะอาดร่องแหวนยางและใส่แหวนยางให้เรียบร้อย

##### 3) งานใส่ปลอกสูบ

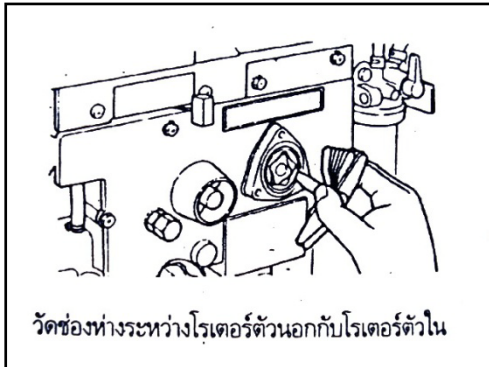
- อย่าใช้กำลังอัดเข้าในเสื่อสูบ ถ้าใส่ไม่เข้าให้ ตรวจสอบ คูเสื่อสูบ อาจมีสนิมมากเกินไป

- ใส่ปลอกสูบและแหวนยางปลอกสูบเข้าในเสื่อสูบให้ใกล้ตำแหน่งมากที่สุดแล้วคอยอัดเข้า

ข้อควรจำ ใส่แหวนยางปลอกสูบด้วยความระมัดระวังอย่าให้บิด

• ด้านทักษะ(ปฏิบัติ)

2 การประกอบระบบหล่อลื่นและระบายความร้อน



2.1 งานประกอบปั้มน้ำมันเครื่อง

ตรวจสอบช่องห่างระหว่างโรเตอร์ตัวนอกกับเสื้อปั้ม

ช่องห่างระหว่างโรเตอร์ตัวนอกกับโรเตอร์ตัวใน

ให้โค้งของโรเตอร์ตัวในตรงกับโค้งของโรเตอร์

ตัวนอก สอดฟิลเลอร์เกจหาค่าความห่าง

- ช่องห่างระหว่างตัวโรเตอร์กับขอบปั้ม



รูปร่าง ขนาด ช่องห่าง	TF75,TF85		TF105,TF115	
	ค่า มาตรฐาน	ค่า กำหนด	ค่า มาตรฐาน	ค่า กำหนด
โรเตอร์ตัวนอก กับเสื้อปั้ม	0.12-0.171	.20	0.12-0.171	0.22
โรเตอร์ตัวนอก กับตัวใน	0.14	0.2	0.14	0.2
โรเตอร์กับขอบ ปั้ม	0.02-0.08	0.07	0.01-0.05	0.08

• ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บรรณการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D

1. การเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์นักศึกษาจะต้องกระจายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพรียงและนักศึกษาทุกคนจะต้องรู้จักใช้และจัดการกับวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นอย่างฉลาดและรอบคอบ สามารถนำวัสดุอุปกรณ์ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้อย่างคุ้มค่าและประหยัด งานจะสำเร็จได้นักศึกษาจะต้องมีความขยันอดทน มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน และรู้จักแบ่งปันให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและหลักคุณลักษณะ 3D
2. ความมีเหตุมีผลในการปฏิบัติงาน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและหลักคุณลักษณะ 3D นักศึกษาจะต้องมีการใช้เทคนิคที่แปลกใหม่ ใช้สื่อและเทคโนโลยี ประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจ ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ นักศึกษาจะมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีได้นักศึกษาจะต้องมีความสนใจใฝ่รู้ รอบรู้ รอบคอบ และระมัดระวัง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	
กิจกรรมการสอนหรือกิจกรรมของครู	กิจกรรมการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูให้ทำแบบทดสอบ</li> <li>2. ครูถามผู้เรียนรู้จักวิธีการประกอบและการติดเครื่องยนต์ดีเซลเล็กหรือไม่</li> <li>3. ครูถามผู้เรียนวิธีการประกอบและการติดเครื่องยนต์ดีเซลเล็กจะต้องประกอบอะไรบ้าง</li> </ol> <p><b>ขั้นสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูอธิบายวิธีการประกอบและการติดเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก</li> <li>2. ครูอธิบายวิธีการประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก</li> <li>3. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใสแสดงลักษณะวิธีการประกอบและการติดเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก พร้อมอธิบายหน้าที่</li> <li>4. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใสแสดงลักษณะการประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก พร้อมอธิบายหน้าที่ และการทำงาน</li> <li>5. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใสแสดงลักษณะการประกอบระบบหล่อลื่นและระบายความร้อน พร้อมอธิบายหน้าที่ และการทำงาน</li> <li>6. ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยวิธีการประกอบและการติดเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก</li> <li>7. ครูให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด</li> <li>8. ครูเฉลยแบบฝึกหัด</li> <li>9. ครูตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบเป็นรายบุคคล โดยวิธีการสุ่มถาม</li> <li>10. ครูให้ผู้เรียนออกมาอธิบายวิธีการประกอบและการติดเครื่องยนต์ดีเซลเล็กเป็นรายบุคคล</li> </ol> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูสรุปเนื้อหาเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดให้ครบถ้วน</li> </ol>	<p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนทั้งชั้นตั้งใจทำแบบทดสอบ</li> <li>2. ผู้เรียนทั้งชั้น แสดงความคิดเห็น ตามหัวข้อที่ครูซักถาม</li> </ol> <p><b>ขั้นสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนทั้งชั้นตั้งใจฟังการบรรยายและจดบันทึกเนื้อหาจากคำบรรยายประกอบชุดแผ่นใส</li> <li>2. ผู้เรียนพร้อมตอบข้อซักถามเมื่อครูถาม</li> <li>3. ผู้เรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดตามที่ครูมอบหมาย</li> <li>4. ผู้เรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกหัด</li> <li>5. ผู้เรียนทุกคนมีความพร้อมในการตอบคำถามของครู</li> <li>6. ผู้เรียนออกมาอธิบายวิธีการประกอบและการติดเครื่องยนต์ดีเซลเล็กเป็นรายบุคคล</li> </ol> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนทุกคนช่วยกันสรุปเนื้อหา</li> </ol>

**งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม**

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ
2. ให้ผู้เรียนเตรียมตัวสอบเรื่องการประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็กและระบบไฟฟ้า
3. ให้ผู้เรียนไปศึกษาในเรื่องการประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็กและระบบไฟฟ้า

**สื่อการเรียนการสอน**

1. ใบความรู้เรื่องการประกอบและติดเครื่องยนต์
2. แผ่นใสประกอบการเรียนการสอน เรื่องการประกอบและติดเครื่องยนต์
3. เครื่องยนต์ฝึกหัดเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก
4. เครื่องยนต์ฝึกหัดของจริง

**การประเมินผล**

1. สังเกตพฤติกรรมความสนใจใฝ่รู้ในการเรียน
2. ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
4. ผลคะแนนจากแบบทดสอบ
5. แบบฝึกหัด





### เฉลยแบบทดสอบ

1. ทดสอบการประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก การประกอบระบบหล่อลื่นและระบายความร้อน และ การประกอบระบบไฟฟ้า

#### 1. การประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก

##### 1) งานติดตั้งหม้อน้ำหรือถังน้ำ

- ทำความสะอาดหน้าสัมผัสหม้อน้ำหรือถังน้ำ
- ใส่ปะเก็น (เปลี่ยนทุกครั้งที่ทำกรถอด)
- ติดตั้งหม้อน้ำรังผึ้งหรือถังน้ำและขันนอตให้แน่น

##### 2) งานติดตั้งถังน้ำมันดีเซล

- ทำความสะอาดร่องแหวนยางและใส่แหวนยางให้เรียบร้อย

##### 3) งานใส่ปลอกสูบ

- อย่าใช้กำลังอัดเข้าไปในเสื้อสูบ ถ้าใส่ไม่เข้าให้ตรวจดูเสื้อสูบ อาจมีสนิมมากเกินไป
- ใส่ปลอกสูบและแหวนยางปลอกสูบเข้าไปในเสื้อสูบให้ใกล้ตำแหน่งมากที่สุดแล้วคอยอัดเข้า

ข้อควรจำ

ใส่แหวนยางปลอกสูบด้วยความระมัดระวังอย่าให้บิด

##### 4) งานประกอบลูกกระทุ้งลิ้น

- ตรวจกระทุ้งลิ้นไอดีและลูกกระทุ้งลิ้นไอเสีย
- ชโลมน้ำมันเครื่องก่อนใส่
- ตรวจความเรียบร้อยของการทำงานหลังการประกอบ

##### 5) งานประกอบชุดเพลาลูกเบี้ยว

- ชโลมน้ำมันเครื่องก่อนประกอบ
- หลังจากประกอบแล้วตรวจตำแหน่งบนสุดของลูกเบี้ยวไอเสียอาจไปกระทบกับปลอกสูบ

##### 6) งานประกอบชุดเพลาค้อเหวี่ยง

- ติดตั้งเพลาค้อเหวี่ยงและชุดเรือนลูกปืน เพลาค้อเหวี่ยง
- ตรวจเครื่องหมายบนเฟืองเพลาค้อเหวี่ยง และเฟืองเพลาลูกเบี้ยวให้ตรงกัน

ประกอบเฟืองขับเพลาลูกถ่วงและชุดคานานบนเพลาค้อเหวี่ยง ตามเครื่องหมาย 2 จุดบนเฟืองเพลาลูกเบี้ยว และ 1 จุดบนเฟืองขับเพลาลูกถ่วง

## การประกอบระบบไฟฟ้า

### โคมไฟ

- ความส่องสว่าง 6 โวลต์ 45 วัตต์

### ปรับเป็นไฟสูงต่ำได้

- ขั้วต่อสายไฟต่าง ๆ เป็นแบบหัวเสียบถอดประกอบง่าย
- เมื่อเครื่องยนต์ทำงานเปิดไฟได้

ตำแหน่ง 0 = ปิดหมด

ตำแหน่ง 1 = ไฟสูง

ตำแหน่ง 2 = ไฟต่ำ

### ข้อควรจำ

- มีไฟสำรองเพื่อต่อใช้งานอื่น ๆ เช่น ไฟท้ายรถอีแต่นขนาด 6V8W

**บันทึกหลังการสอน****ผลการใช้แผนการสอน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ผลการเรียนของนักเรียน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ผลการสอนของครู**

.....

.....

.....

.....

.....

.....