	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์เล็ก	สอนสัปดาห์ที่ 10
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานและส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก	คาบรวม 6
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานและส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก		จำนวนคาบ 6
หัวข้อเรื่อง <u>ด้านความรู้</u> 1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ 2. ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็กที่สำคัญ 3. ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก <u>ด้านทักษะ</u> 4. ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก <u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</u> 5. ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน 6. ความสนใจใฝ่รู้ ความรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง		
สาระสำคัญ 1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ แบ่งเป็น จังหวะดูด,อัด, งาน, คาย 2. ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็กที่สำคัญ แบ่งเป็น เสื้อสูบและปลอกสูบ, ฝาสูบ, กลไกบังคับลิ้น, ล้อช่วยแรง, เพลาสมคูล, 3. ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก แบ่งเป็น ส่วนประกอบระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก,คุณลักษณะระบบหล่อลื่น, ใต้กรองน้ำมันเครื่อง, เกจเตือนความดันน้ำมันเครื่อง, ลิ้นควบคุมความดันน้ำมันเครื่อง 4. ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก แบ่งเป็น แบบใช้อากาศ, แบบใช้หม้อน้ำ, แบบใช้อ่างน้ำมันเครื่อง		

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

กำหนดและบริการหลักการทำงานและส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลเล็กให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าและกลุ่มเป้าหมาย

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

- **จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง**

1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ (ด้านความรู้)
2. ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็กที่สำคัญ (ด้านความรู้)
3. ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก (ด้านความรู้)
4. ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก (ด้านทักษะ)
5. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างถูกต้องสำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ด้าน คุณธรรม จริยธรรม)

- **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง**

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ ได้อย่างถูกต้อง (ด้านความรู้)
2. ผู้เรียนสามารถบอกชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็กที่สำคัญ ได้อย่างถูกต้อง (ด้านความรู้)
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก ได้อย่างถูกต้อง (ด้านความรู้)
4. ผู้เรียนสามารถอธิบายระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก ได้อย่างถูกต้อง (ด้านทักษะ)
5. เตรียมความพร้อม ด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและคุณลักษณะ 3D (ด้าน คุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D)
6. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง และคุณลักษณะ 3D (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D)

การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D

• หลักความพอประมาณ

1. ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการฝึกปฏิบัติตามใบงานได้อย่างเหมาะสม
2. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเกณฑ์การประเมินการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
3. ผู้เรียนรู้จักใช้และจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่างๆอย่างประหยัดและคุ้มค่า
4. ผู้เรียนปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
5. ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มเพื่อนและสังคม

• หลักความมีเหตุผล

1. เห็นคุณค่าของอุปกรณ์เครื่องมือและหลักการทำงานและส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลเล็กและเหมาะสมกับงานได้อย่างชัดเจน
2. จัดแสดงเนื้อหาของหลักการทำงานและส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลเล็กได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจและในชีวิตประจำวันได้ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
3. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกกาลเทศะ
4. กล้ายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
5. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
6. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น
7. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม
8. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

• หลักความมีภูมิคุ้มกัน

1. มีทักษะทางหลักการทำงานและส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลเล็กอีกทั้งสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการทำงานและส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลเล็กที่ดีและมีสาระสำคัญที่สมบูรณ์
3. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
4. กล้าซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกกาลเทศะ
5. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล
6. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้
7. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้

- **เงื่อนไขความรู้**

1. ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในหลักการทำงานและส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก(ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)

2. มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือ

3. ใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า

4. ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ

5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- **เงื่อนไขคุณธรรม**

1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)

2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)

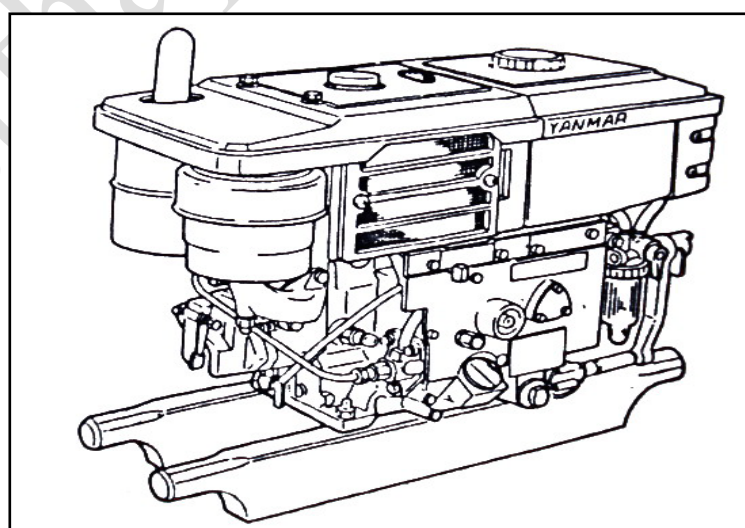
3. มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน)

4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

- **ด้านความรู้(ทฤษฎี)**

1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก 4 จังหวะ



รูปที่ 1 เครื่องยนต์ดีเซลเล็ก แบบใช้หม้อน้ำไม่มีหน้าไฟ

1.1 วัฏจักร 4 จังหวะ การทำงานเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ ก็คล้ายกับเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ คือ ดูด – อัด – งาน – คาย โดยเริ่มตั้งแต่ลูกสูบอยู่บนศูนย์ตายบนดังนี้

1.2 จังหวะดูด จังหวะดูด กำหนดให้เป็นจังหวะที่ 1 จังหวะนี้ ลิ้นไอดีเปิดตั้งแต่ลูกสูบอยู่บนศูนย์ตายบนเพลาคือเหวี่ยงหมุนพาลูกสูบลงสู่ศูนย์ตายล่างเครื่องยนต์ดีเซลดูดอากาศเปล่า ๆ ที่ผ่านไส้กรองอากาศแล้วเข้าไปในกระบอกสูบ เรียกว่า ไอดี เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ลงถึงศูนย์ตายล่างลิ้นไอดีจะปิด กระบอกสูบได้รับการบรรจุด้วยอากาศจนเต็ม

1.3 จังหวะอัด ลูกสูบเคลื่อนที่จากศูนย์ตายล่างขึ้นสู่ศูนย์ตายบน ลิ้นทั้งคู่ปิดสนิทไอดีภายนอกในกระบอกสูบถูกอัดให้มีปริมาณเล็กน้อย ประมาณ 16 : 1 ถึง 23 : 1 เรียกว่าอัตราอัด 16 : 1 ถึง 23 : 1 มีความดันสูง 30 – 40 กก.ซม.² ไอดีที่ถูกลูกอัด เกิดจากการเสียดสีระหว่างอนุภาคไอดีจึงร้อนขึ้นเป็น 600° - 700° ซม.

1.4 จังหวะงาน ความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ประมาณ 2,000 – 2,500° ซม. ทำให้แก๊สขยายตัวดันลูกสูบลงล่าง ประมาณ 50-75 กก./ม.

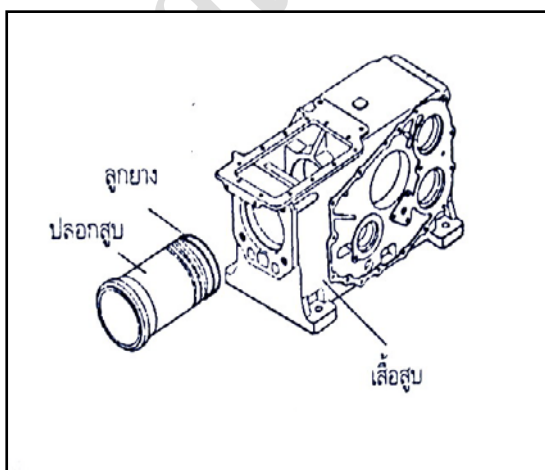
1.5 จังหวะคาย จังหวะคาย เป็นจังหวะที่ต้องขับไล่ไอดีที่เผาไหม้แล้ว เรียกว่า ไอดีเสีย ออกไปจากกระบอกสูบทางลิ้นไอดีเสีย - ลิ้นไอดีเสียเปิด ก่อนลูกสูบจะถึงศูนย์ตายล่างเล็กน้อย เพื่อไอดีเสียออกไปแต่ลิ้นไอดียังปิดอยู่ เครื่องยนต์ดีเซลคายไอดีเสีย เมื่ออุณหภูมิไอดีเสียประมาณ 600° ซม. (ตำแหน่งมีภาระหนัก) ส่วนเครื่องยนต์เบนซินคายไอดีเสียประมาณ 900° ซม. จากความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้เท่านั้น 2,000-2,500° ซม. จึงเห็นได้ว่าเครื่องยนต์ดีเซลใช้ความร้อนจากการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิง ประโยชน์ได้มากกว่าเครื่องยนต์เบนซินจึงประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงกว่าเครื่องยนต์เบนซินลูกสูบเคลื่อนที่ขับไล่ไอดีเสียที่ไม่มีประโยชน์แล้วออกไปจากกระบอกสูบ

2. ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็กที่สำคัญ

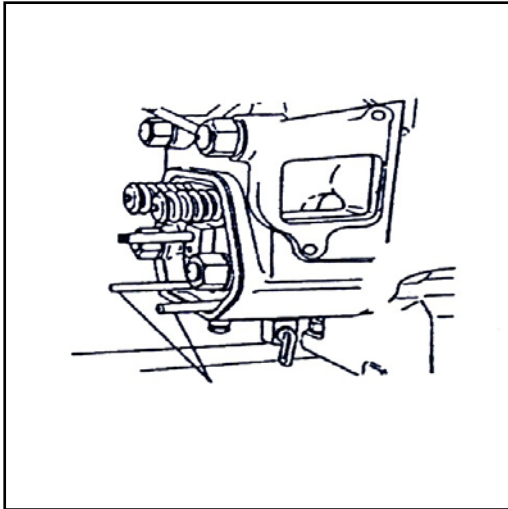
2.1 ค่านิยมเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก

เนื่องจากราคาน้ำมันดีเซลถูกกว่าน้ำมันเบนซิน การบำรุงรักษาเครื่องยนต์น้อย สะดวกกว่าใช้แรงงานสัตว์ จนเป็นที่น่าหวังว่าอนาคตจะไม่มีคนเลี้ยงวัว และควาย ไม่มีปัญหาจากมูลวัวและควายอาจเป็นทุกข์กับชาวไร่ชาวนา

2.2 เสื้อสูบและปลอกสูบ



- เสื้อสูบ เป็นที่อยู่ของปลอกสูบเพลาคือเหวี่ยงลูกสูบ ก้านสูบ และระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเสื้อสูบทำจากเหล็กหล่อ ภายในเสื้อสูบทำเป็นช่องทางเดินของน้ำและน้ำมันเครื่อง
- ปลอกสูบ เป็นชิ้นส่วนที่ลูกสูบเคลื่อนขึ้นลงและเป็นที่สำคัญสำหรับอัดอากาศ ทำให้เกิดการเผาไหม้ เกิดกำลังงานขึ้นภายในปลอกสูบแล้วผลักดันลูกสูบให้เคลื่อนขึ้นลง

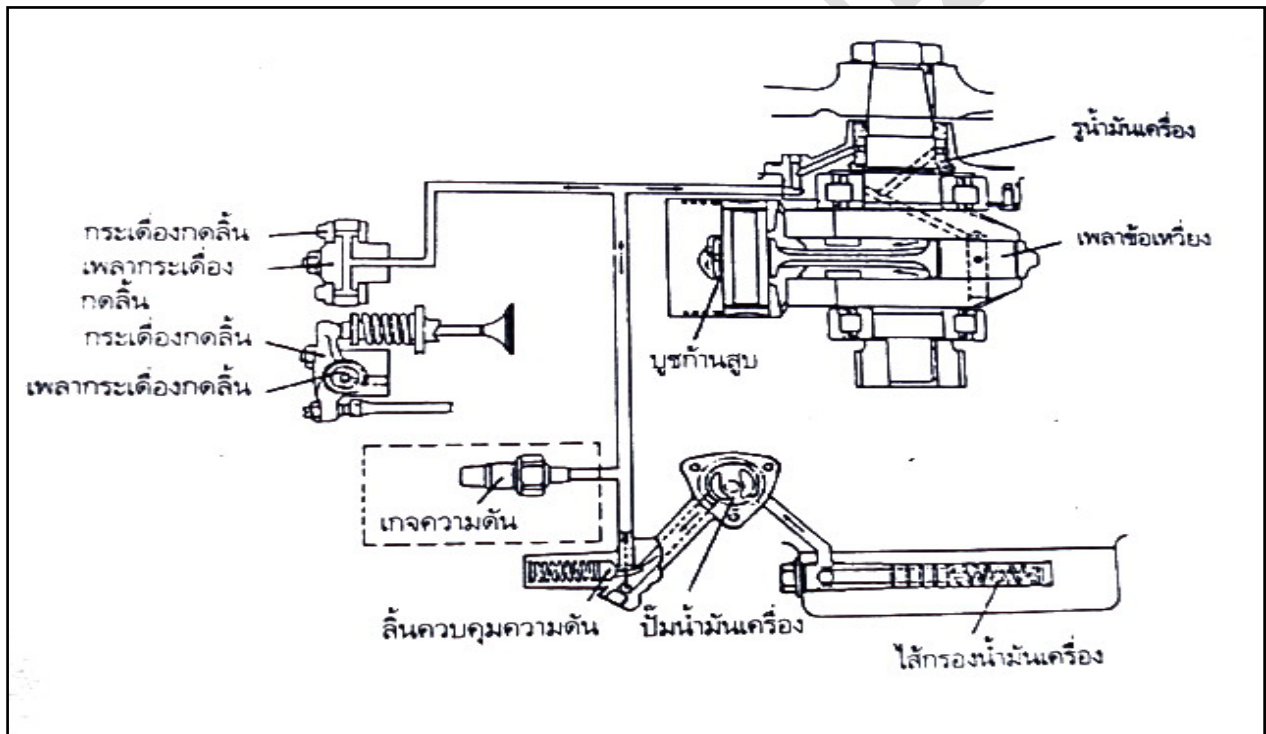


10.3.3 ฝาสูบ

- ฝาสูบทำจากเหล็กผสมพิเศษซึ่งสามารถทนต่อความร้อนและความดันสูง ๆ ได้เป็นที่อยู่ของลิ้นไอดี ลิ้นไอเสีย กระเดื่องกดลิ้น หัวฉีด เป็นต้น
- ฝาสูบมีช่องนำระบายความร้อนผ่านถึงเสื้อสูบ มีห้องเผาไหม้แบบพวน แต่ไม่ต้องใช้หัวเผาเพราะเครื่องยนต์เล็กใช้ลูกเบี้ยวกลั่น ให้เปิดค้างไว้ หมุนสตาร์ทเครื่องได้ความเร็วสูง สตาร์ทติดง่าย

3. ระบบหล่อลิ้นเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก

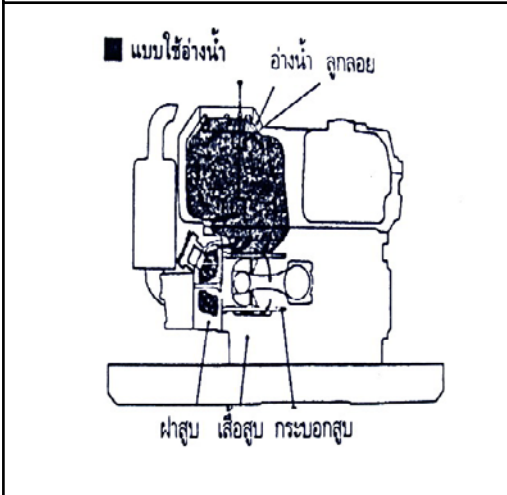
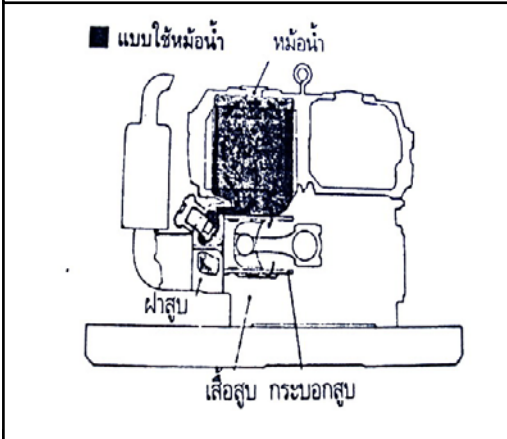
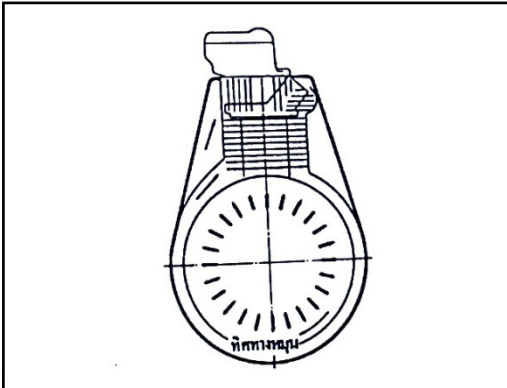
3.1 ส่วนประกอบระบบหล่อลิ้นเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก



เครื่องยนต์ดีเซลเล็กมีระบบหล่อลิ้นเป็นแบบน้ำมันเครื่องไหลเวียน รวมแบบวิดสาดแบบใช้ความดันน้ำมันเครื่องที่ส่งไปหล่อลิ้นต้องผ่านไส้กรองน้ำมันเครื่อง โดยอาศัยแรงดูดส่งจากปั้มน้ำมันเครื่องทั้งปั้มและไส้กรองน้ำมันเครื่องอยู่ด้านข้างกรอบเกียร์ ควบคุมความดันน้ำมันเครื่องด้วยลิ้นควบคุมความดันให้ความดันอยู่ระหว่าง 2.0-2.5 กก./ซม.² (ไม่ว่าเครื่องยนต์ จะมีความเร็วรอบเท่าไร) น้ำมันเครื่องที่มีความดัน บางส่วนจะผ่านลิ้นควบคุมความดัน ผ่านเกจความดัน เข้าไปหล่อลิ้นกระเดื่องกดลิ้น และเพลากระเดื่องที่ฝาสูบ น้ำมันเครื่อง บางส่วนจะไปหล่อลิ้นแบริงก้านสูบที่เพลารอบเหวี่ยงส่วนอื่น ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ลูกสูบ ก้านสูบ บูช ส่วนที่รองรับเพลาลูกกระทุ้งลิ้น เฟืองต่าง ๆ และลูกปืน จะได้รับการหล่อลิ้นด้วยการวิดสาดจากเพลารอบเหวี่ยงและจากเฟืองตัวที่แช่อยู่ในน้ำมันเครื่อง

• ด้านทักษะ(ปฏิบัติ)

4. ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก



4.1 แบบใช้อากาศ

ระบบระบายความร้อนแบบใช้อากาศของเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก เป็นแบบใช้สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลเล็กแบบอื่น เป็นการเทความร้อนทางตรงให้กับอากาศภายนอก เสื้อสูบและฝาสูบมีครีบบระบายความร้อนให้เกิดการถ่ายเทความร้อนสะดวกรวดเร็ว

4.2 แบบใช้หม้อน้ำ (Radiator)

แบบใช้หม้อน้ำมีชุดพัดลมเป็นตัวดูดอากาศผ่านหม้อน้ำแล้วพาเอาความร้อนออกไปจากน้ำ น้ำจะเย็นลง แล้วไหลลงมาทางด้านล่าง โดยน้ำหนักของน้ำเอง ส่วนความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ภายในกระบอกสูบ ฝาสูบและความร้อนที่เกิดจากการเสียดสีของชิ้นส่วน จะทำให้น้ำร้อนขึ้นอีก น้ำร้อนจะลอยขึ้นไปด้านบน เพราะเบากว่าน้ำเย็น แล้วถูกระบายความร้อนออกให้เย็นลงอีกการระบายความร้อนของเครื่องยนต์แบบนี้อาศัยการหมุนวนของน้ำหนักของน้ำ

4.3 แบบใช้อ่างน้ำ

อ่างน้ำติดตั้งอยู่ทางด้านบนของเครื่องยนต์ไม่มีชุดพัดลม แต่ปริมาณของน้ำในอ่างจะมีมากกว่าของแบบหม้อน้ำ หลักการทำงาน อาศัยการหมุนเวียนของน้ำโดยน้ำเย็นหนักกว่าน้ำร้อน เช่นเดียวกับแบบใช้หม้อน้ำ เมื่อเครื่องยนต์ทำงานอุณหภูมิของน้ำในอ่างน้ำสูงขึ้นจนกลายเป็นไอ และระเหยออกไปจึงทำให้น้ำในอ่างแห้งบ้าง โดยมีลูกกลอยเป็นตัวแสดงให้ทราบว่าน้ำภายในอ่างน้ำปริมาณเพียงพอหรือไม่

- **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 ประกอบการ นำเสนอที่น่าสนใจ ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ นักศึกษาจะมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีได้นักศึกษาจะต้องมีความสนใจใฝ่รู้ รอบรู้ รอบคอบ และระมัดระวัง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	
กิจกรรมการสอนหรือกิจกรรมของครู	กิจกรรมการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้ทำแบบทดสอบ 2. ครูถามผู้เรียนรู้จักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลเล็กหรือไม 3. ครูถามผู้เรียนรู้จักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลเล็กมีอะไรบ้าง <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูอธิบายหน้าที่ของการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก 2. ครูอธิบายการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ 3. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใสแสดงลักษณะการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ พร้อมอธิบายหน้าที่ 4. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใสแสดงลักษณะชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก พร้อมอธิบายหน้าที่ และการทำงาน 5. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใสแสดงลักษณะระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก พร้อมอธิบายหน้าที่ และการทำงาน 6. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใสแสดงลักษณะของระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก พร้อมอธิบายหน้าที่ และการทำงาน 10. ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก 11. ครูให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด 12. ครูเฉลยแบบฝึกหัด 13. ครูตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบเป็นรายบุคคล โดยวิธีการสุ่มถาม 14. ครูให้ผู้เรียนออกมาอธิบายการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลเล็กเป็นรายบุคคล <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสรุปเนื้อหาเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดให้ครบถ้วน 	<p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนทั้งชั้นตั้งใจทำแบบทดสอบ 2. ผู้เรียนทั้งชั้น แสดงความคิดเห็น ตามหัวข้อที่ครูซักถาม <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนทั้งชั้นตั้งใจฟังการบรรยายและจดบันทึกเนื้อหาจากคำบรรยายประกอบชุดแผ่นใส 2. ผู้เรียนพร้อมตอบข้อซักถามเมื่อครูถาม 3. ผู้เรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดตามที่ครูมอบหมาย 4. ผู้เรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกหัด 5. ผู้เรียนทุกคนมีความพร้อมในการตอบคำถามของครู 6. ผู้เรียนออกมาอธิบายการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลเล็กเป็นรายบุคคล <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนทุกคนช่วยกันสรุปเนื้อหา

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ
2. ให้ผู้เรียนเตรียมตัวสอบเรื่องชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็กที่สำคัญ
3. ให้ผู้เรียนไปศึกษาในเรื่องชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลเล็กที่สำคัญ

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้เรื่องหลักการทำงานและส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก
2. แผ่นใสประกอบการเรียนการสอน เรื่องหลักการทำงานและส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก
3. เครื่องยนต์ฝึกหัดเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก
4. เครื่องยนต์ฝึกหัดของจริง

การประเมินผล

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

แบบทดสอบ

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. เสื่อสูบมีหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปลูกสูบมีหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบทดสอบ

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ

ตอบ จังหวะดูด กำหนดให้เป็นจังหวะที่ 1 จังหวะนี้ ลิ้นไอดีเปิดตั้งแต่ลูกสูบอยู่ศูนย์ตายบนเพลาค้อเหวี่ยง หมุนพาลูกสูบลงสู่ศูนย์ตายล่างเครื่องยนต์ดีเซลดูดอากาศเปล่า ๆ ที่ผ่านไส้กรองอากาศแล้วเข้าไปในกระบอกสูบ เรียกว่า ไอดี เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ลงถึงศูนย์ตายล่างลิ้นไอดีจะปิด กระบอกสูบได้รับการบรรจุด้วยอากาศจนเต็ม

จังหวะอัด ลูกสูบเคลื่อนที่จากศูนย์ตายล่างขึ้นสู่ศูนย์ตายบน ลิ้นทั้งคู่ปิดสนิทไอดีภายนอกในกระบอกสูบ ถูกอัดให้มีปริมาณเล็กน้อย ประมาณ 16 : 1 ถึง 23 : 1 เรียกว่าอัตราอัด 16 : 1 ถึง 23 : 1 มีความดันสูง 30 – 40 กก. ซม.² ไอดีที่ถูกอัด เกิดจากการเสียดสีระหว่างอนุภาค ไอดีจึงร้อนขึ้นเป็น 600°- 700° ซม.

จังหวะงาน ความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ประมาณ 2,000 – 2,500° ซ. ทำให้แก๊สขยายตัวดันลูกสูบ ลงล่างประมาณ 50-75 กก./ม.

จังหวะคาย

- จังหวะคาย เป็นจังหวะที่ต้องขับไล่ไอดีที่เผาไหม้แล้ว เรียกว่า ไอเสีย ออกไปจากกระบอกสูบทางลิ้น ไอเสีย

- ลิ้นไอเสียเปิด ก่อนลูกสูบจะถึงศูนย์ตายล่างเล็กน้อย เพื่อไอเสียออกไปแต่ลิ้นไอดียังปิดอยู่

- เครื่องยนต์ดีเซลคายไอเสีย เมื่ออุณหภูมิไอเสียประมาณ 600 °ซ (ตำแหน่งมีภาระหนัก) ส่วนเครื่องยนต์เบนซินคายไอเสียประมาณ 900°ซ จากความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้เท่านั้น 2,000-2,500° ซ จึงเห็นได้ว่าเครื่องยนต์ดีเซลใช้ความร้อนจากการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิง ประโยชน์ได้มากกว่าเครื่องยนต์เบนซินจึงประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงกว่าเครื่องยนต์เบนซิน

- ลูกสูบเคลื่อนที่ขับไล่ไอเสียที่ไม่มีประโยชน์แล้วออกไปจากกระบอกสูบ

2. เสื้อสูบมีหน้าที่อะไร

ตอบ เสื้อสูบ เป็นที่อยู่ของปลอกสูบเพลาค้อเหวี่ยงลูกสูบ ก้านสูบ และระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเสื้อสูบทำจากเหล็กหล่อภายในเสื้อสูบทำเป็นช่องทางเดินของน้ำและรูน้ำมันเครื่อง

3. ปลอกสูบลมมีหน้าที่อะไร

ตอบ ปลอกสูบลม เป็นชิ้นส่วนที่ลูกสูบเลื่อนขึ้นลงและเป็นที่สำคัญสำหรับอัดอากาศ ทำให้เกิดการเผาไหม้ เกิดกำลังงานขึ้นภายในปลอกสูบแล้วผลักดันลูกสูบให้เลื่อนขึ้นลง

4. ฝาสูบทำมาจากอะไร

ตอบ ฝาสูบทำจากเหล็กผสมพิเศษซึ่งสามารถทนต่อความร้อนและความดันสูง ๆ ได้เป็นที่อยู่ของลิ้นไอดี ลิ้นไอเสีย กระเดื่องกดลิ้น หัวฉีด

5. กลไกบังคับลิ้นมีหลักการทำงานอย่างไร

ตอบ การทำงาน เมื่อเฟืองเพลาลูกเบี้ยวหมุนลูกเบี้ยวที่อยู่บนเพลาลูกเบี้ยวจะไปดันก้านกระทุ้งลิ้น และกระเดื่องกดลิ้นให้ลิ้นไอเสียหรือลิ้นไอดีเปิด ซึ่งเป็นการปิดเปิดต้องเป็นไปตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์

บันทึกหลังการสอน**ผลการใช้แผนการสอน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....