	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์เล็ก	สอนสัปดาห์ที่ 2-3
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานของเครื่องยนต์	คาบรวม 12
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์		จำนวนคาบ 6
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ 2. หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ แบบลิ้นลูกสูบ 3. หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ แบบใช้ลิ้นแผ่น <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. คาร์บูเรเตอร์และถังน้ำมันเบนซิน <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน 6. ความสนใจใฝ่รู้ ความรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง <p>สาระสำคัญ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ แบ่งเป็น จังหวะดูด, จังหวะอัด, จังหวะงาน, จังหวะคาย 2. หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ แบบลิ้นลูกสูบ ลูกสูบทำหน้าที่เปิด-ปิดช่องไอดี และช่องไอเสียด้วยส่วนบนและส่วนล่างของลูกสูบ 3. หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ แบบใช้ลิ้นแผ่น แบ่งเป็น แบบแผ่นธรรมดา (Reed Valve) และ แบบใช้เพาเวอร์รีควาล์ว (Power Reed Valve) 4. คาร์บูเรเตอร์และถังน้ำมันเบนซินเป็นส่วนหนึ่งของระบบซึ่งจะเป็นตัวนำไปยังการจุดระเบิดของเครื่องยนต์และทำให้เชื้อเพลิงมีปริมาณที่เหมาะสมตามความต้องการของเครื่องยนต์ 		

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

กำหนดและอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะและ 2 จังหวะ ให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าและกลุ่มเป้าหมาย

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

• จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ(ด้านความรู้)
2. หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะแบบลิ้นลูกสูบ(ด้านความรู้)
3. หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะแบบใช้ลิ้นแผ่น(ด้านความรู้)
4. คาร์บูเรเตอร์และถังน้ำมันเบนซิน(ด้านทักษะ)
5. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

• จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะได้อย่างถูกต้อง(ด้านความรู้)
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะแบบลิ้นลูกสูบได้อย่างถูกต้อง(ด้านความรู้)
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะแบบใช้ลิ้นแผ่นได้อย่างถูกต้อง(ด้านความรู้)
4. ผู้เรียนสามารถถอดประกอบและอธิบายการทำงานของคาร์บูเรเตอร์และถังน้ำมันเบนซินได้อย่างถูกต้อง(ด้านทักษะ, ความรู้)
5. ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง(ด้านทักษะ)
6. เตรียมความพร้อม ด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้องและคุณลักษณะ3D (ด้าน คุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D)
7. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียงและคุณลักษณะ3D (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D)

การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D

● หลักความพอประมาณ

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

● หลักความมีเหตุผล

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

● หลักความมีภูมิคุ้มกัน

1. มีทักษะทางหลักความปลอดภัยอีกทั้งสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้องตามหลักความปลอดภัยที่ดี และมีสาระสำคัญที่สมบูรณ์
3. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
4. กล่าวซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกกาลเทศะ
5. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล
6. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้
7. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้

- **เงื่อนไขความรู้**

1. ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในการบริการหลักความปลอดภัย(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)

2. หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 และ 4 จังหวะ

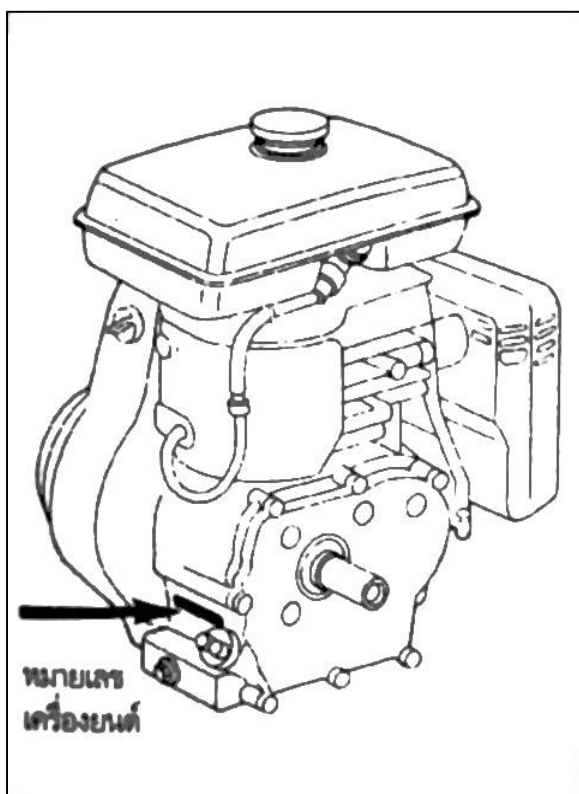
สาระสำคัญประจำหน่วย

เครื่องยนต์เบนซินเล็กหรือเรียกว่า เครื่องยนต์เบนซินอเนกประสงค์ เป็นเครื่องต้นกำลังขนาดเล็กสูบลิวหวายขนาดประมาณ 3-10 แรงม้า ใช้เป็นเครื่องทุ่นแรงในการเกษตร งานก่อสร้าง เครื่องปั่นไฟ เครื่องสูบน้ำ เครื่องรถไถนา เครื่องพ่นยาปราบศัตรูพืช เครื่องหั่นหญ้า เครื่องทอผ้า สว่านถนน เป็นต้น

เครื่องยนต์เบนซินเล็ก มีหลักการและโครงสร้างเช่นเดียวกับเครื่องยนต์เบนซินรถจักรยานยนต์หรือเครื่องยนต์รถยนต์ กำลังเครื่องยนต์ได้จากการเผาไหม้น้ำมันเบนซิน คือ เปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล ใช้งานแทนกำลังคนและกำลังสัตว์ได้อย่างต่อเนื่อง

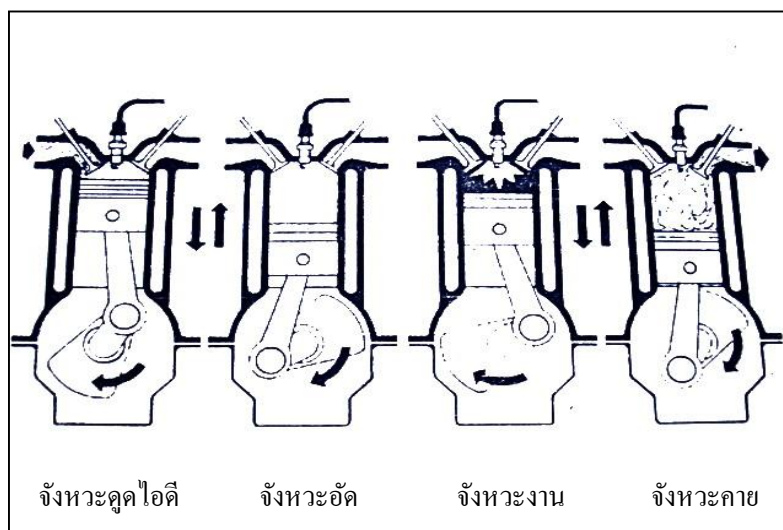
ข้อดีของเครื่องยนต์เบนซินเล็ก

- ขนาดกะทัดรัด ดัดแปลงใช้เป็นเครื่องทุ่นแรงได้สารพัดประโยชน์
- เครื่องเดินเรียบและสันสะเทือนน้อย
- น้ำหนักประมาณ 15-20 กิโลกรัม
- ประหยัดน้ำมันเบนซิน
- ซ่อมง่าย ชิ้นส่วนน้อย ราคาถูก
- ต้องการการบำรุงรักษาน้อย
- ใช้ได้ทั้งงานที่ต้องการความเร็วรอบคงที่ เช่น เครื่องปั่นไฟ เครื่องสูบน้ำ และที่ต้องการความเร็วไม่คงที่ เช่น เครื่องยนต์เรือ เครื่องยนต์รถ เป็นต้น



รูปที่ 2.1 เครื่องยนต์เบนซินเล็ก

2.1 หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ



รูปที่ 2.2 การทำงานเครื่องยนต์ 4 จังหวะซ้ำ ๆ กัน จึงเรียกว่า วัฏจักรการทำงาน 4 จังหวะ

2.1.1 จังหวะดูด (Suction Stroke)

ลูกสูบเลื่อนลง ลิ้นไอดีเปิดลิ้นไอเสีย เกิดสุญญากาศภายในกระบอกสูบ อดีเข้าบรรจุในกระบอกสูบ จนลูกสูบเลื่อนลงถึงศูนย์ตายล่าง (Bottom Dead Centre = BDC)

2.1.2 จังหวะอัด (Compression Stroke)

เมื่อลูกสูบเลื่อนลงจนสุดจังหวะดูด ลิ้นทั้งคู่จะปิด ลูกสูบเลื่อนขึ้นอัดไอดีให้มีปริมาตรลดลงด้วยอัตราอัดประมาณ 1 : 6 ถึง 1 : 10 ความดันประมาณ 6.0-10.0 กก./ซม.²

2.1.3 จังหวะงาน (Combustion Stroke หรือ Power Stroke)

ก่อนลูกสูบถึงศูนย์ตายบนในจังหวะอัดเล็กน้อย ประกายไฟจากหัวเทียนและจุดไอดีให้เผาไหม้ แก๊สเผาไหม้ร้อนประมาณ 1,600 – 2,200° ซ. หรือความดันประมาณ 40-60 กก./ซม.² ผลักดันลูกสูบให้หมุนเพลาค้อเหวี่ยง

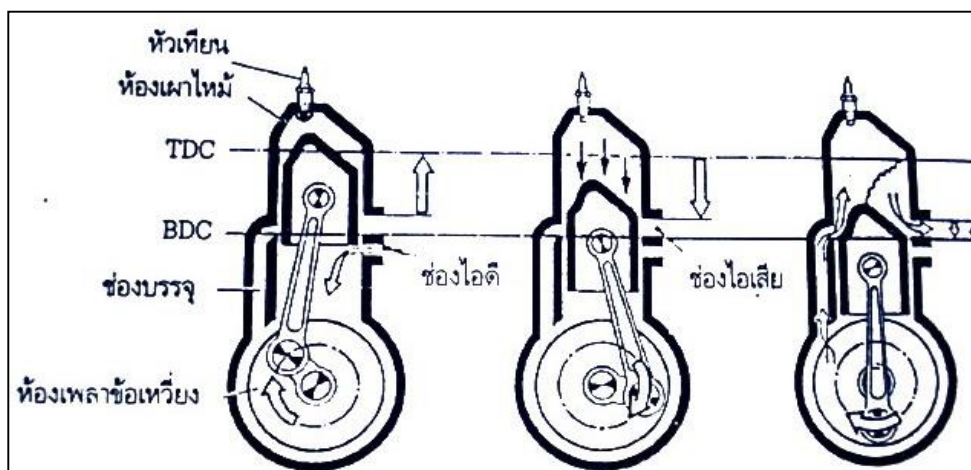
2.1.4 จังหวะคาย (Exhaust Stroke)

ลิ้นไอเสียเปิด ลูกสูบเลื่อนขึ้นขับไล่ไอเสียออก จนกระทั่งลูกสูบขึ้นเกือบถึงศูนย์ตายบนลิ้นไอดีจะเริ่มเปิด เพื่อเริ่มต้นจังหวะดูดรอบต่อไป

2.2 หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ แบบลิ้นลูกสูบ

2.2.1 ลำดับการทำงาน

ลิ้นลูกสูบหมายถึง ลูกสูบทำหน้าที่เปิด-ปิดช่องไอดีและช่องไอเสียด้วยส่วนบนและส่วนล่างของลูกสูบ ตำแหน่งการบรรจุไอดีและคายไอเสียจึงคงที่ สมรรถนะของเครื่องยนต์จะดีเฉพาะที่ความเร็วรอบสูง การทำงานของลูกสูบดูได้ตามตารางได้รูป



2.2.2 หน้าที่ส่วนประกอบหลัก

ส่วนประกอบเครื่องเบนซิน 2 จังหวะ บางชิ้นส่วนทำงานต่างกับส่วนประกอบเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ ดังนี้

- ห้องเพลาค้อเหวี่ยงไม่ได้เป็นห้องบรรจุน้ำมันหล่อลื่นแต่เป็นห้องบรรจุไอ
- กระบอกสูบ มีช่องบรรจุ ช่องไอดี ช่องไอเสียทะลุผนังกระบอกสูบ
- หัวลูกสูบ เป็นสันนูน เป็นสันบังคับทิศทางไหลไอดี ให้จับไล่ไอเสีย
- แหวนลูกสูบไม่มีแหวนน้ำมัน ปากแหวนเว้าตามเดือยสลักกันลูกสูบหมุน
- สลักลูกสูบเป็นสลักตันตรงกลาง ไม่ให้ไอดีไหลผ่านสลักลูกสูบ
- เพลาค้อเหวี่ยงเป็นแบบถอดแยกชิ้นได้ เพื่อถอดประกอบกลับลูกปืนก้านสูบ

2.2.3 วัฏจักรของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

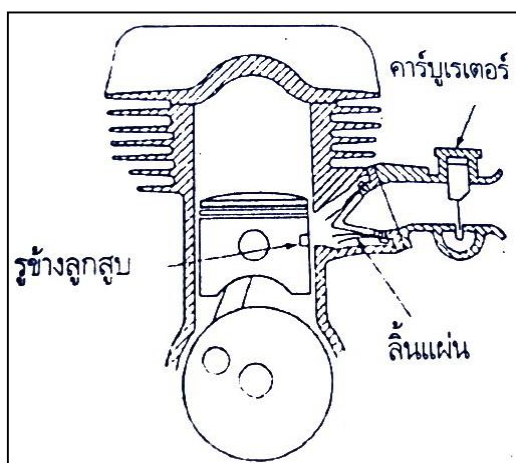
วัฏจักรหรือทฤษฎีเครื่องยนต์ 2 จังหวะหมายถึง ลูกสูบขึ้นลง 2 ครั้ง หรือเครื่องยนต์หมุนครบ 1 รอบได้ 1 ครั้ง เรียกว่าเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่างเครื่องยนต์ 2 จังหวะกับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ข้อดี	ข้อเสีย
1) โครงสร้างง่าย ไม่มีระบบลิ้นที่ยุ่งยาก สลัดซับซ้อน	1) สิ้นเปลืองน้ำมันเบนซินและน้ำมันเครื่อง มากกว่าเครื่องยนต์ 4 จังหวะ
2) ได้เปรียบด้านกำลังต่อน้ำหนักของเครื่องยนต์ คือ น้ำหนักน้อย	2) ส่วนประกอบเครื่องยนต์รับภาระทางความ ร้อนสูง เพราะมีการเผาไหม้ทุกรอบ
3) มีชิ้นส่วนเคลื่อนไหวน้อย จึงประหยัดทั้งค่า ซ่อม และค่าบำรุงรักษา	3) ส่วนประกอบเครื่องยนต์ต้องรับภาระทางกล สูงเพราะเครื่องยนต์ทำงานทุกรอบ
4) เครื่องยนต์ดังกล่าวได้เรียกว่า เพราะ เครื่องยนต์ทำงานทุกรอบที่เพลาค้อเหวี่ยง หมุน	4) เครื่องยนต์ระบายความร้อนออกยากเพราะมี เวลาจำกัด ทำงานทุกรอบ
5) ออกแบบให้เป็นเครื่องยนต์ต่อเนกประสงค์ได้ ดี เพราะติดตั้งใช้งานได้ทั้งแนวอนและ แนวตั้ง	5) ทอร์คหรือแรงบิดสู้เครื่องยนต์ 4 จังหวะ ไม่ได้
	6) ไอเสียมีมลพิษทั้งแก๊สพิษและควัน เป็น อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

2.3 หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ แบบใช้ลิ้นแผ่น

2.3.1 แบบใช้ลิ้นแผ่นธรรมดา (Reed Valve)



รูปที่ 1.9 ภาพตัดแสดงลิ้นแผ่น

ลิ้นแผ่นหรือรีดวาล์วเป็นลิ้นที่ใช้ในระบบส่งไอดี ลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ ทำจากเหล็กสปริงติดตั้งอยู่ด้านบนของห้องเพลาค้อเหวี่ยง ในขณะที่ลูกสูบเลื่อนขึ้นลงในกระบอกสูบความดันในห้องเพลาค้อเหวี่ยง จะเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกับขณะเดียวกันลิ้นแผ่นจะเปิดและปิดสลับกันไปด้วย เวลาการเปิดของลิ้นแผ่นแปรผันโดยตรงตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ระยะเวลาของการดูดไอดีขึ้นอยู่กับสถานะของเครื่องยนต์ ลิ้นแผ่นทำงานโดยสุญญากาศและความดันในห้องเพลาค้อเหวี่ยง ดังแสดงในตารางต่อไปนี้ เป็นเครื่องยนต์หมุนซ้าย

เหนือลูกสูบ

ปิดช่องบรรจุและ อัดไอดี	จุดระเบิดและดัน ลูกสูบลง	เปิดช่องไอเสียลด ความดัน	เปิดช่องบรรจุไอดี จับไล่ไอเสีย	เริ่มอัดไอดีใน ห้องเผาไหม้
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-------------------------------

ใต้ลูกสูบ

ดูดไอดีเข้าบรรจุไว้	ลิ้นแผ่นปิดเริ่มเกิดความดัน	เพิ่มความดันไอดีให้สูงขึ้น	ดันไอดีเข้าห้องเผาไหม้	ดูดไอดีเข้าบรรจุไว้
---------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------	---------------------

หมายเหตุ

- ลิ้นแผ่นทำหน้าที่ควบคุมไอดีเข้าบรรจุในเพลลาข้อเหวี่ยงให้มีประสิทธิภาพการบรรจุไอดีสูงขึ้น
- ลูกสูบทำหน้าที่ควบคุมการบรรจุไอดีเข้าห้องเผาไหม้และขับไล่ไอเสียออกไป

2.2 หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ แบบลิ้นลูกสูบ

ลิ้นลูกสูบหมายถึง ลูกสูบทำหน้าที่เปิด-ปิดช่องไอดีและช่องไอเสียด้วยส่วนบนและส่วนล่างของลูกสูบ ตำแหน่งการบรรจุไอดีและคายไอเสียจึงคงที่ สมรรถนะของเครื่องยนต์จะดีเฉพาะที่ความเร็วรอบสูง

2.3 หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ แบบใช้ลิ้นแผ่น

2.3.1 แบบใช้ลิ้นแผ่นธรรมดา (Reed Valve)

ลิ้นแผ่นหรือรีดวาล์วเป็นลิ้นที่ใช้ในระบบส่งไอดี ลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ ทำจากเหล็กสปริงติดตั้งอยู่ด้านบนของห้องเพลลาข้อเหวี่ยง

2.3.2 แบบใช้เพาเวอร์รีดวาล์ว (Power Reed Valve)

เพราะการบรรจุไอดีในแบบเดิม ซึ่งมีเพียงแบบลิ้นลูกสูบและแบบลิ้นแผ่นธรรมดา ยังมีข้อเสียคือ ที่ความเร็วรอบต่ำ รอบปานกลาง และรอบสูง ไอดีที่เข้ากระบอกสูบในแต่ละความเร็วไม่มีความแน่นอน ไม่สัมพันธ์กับการทำงานของเครื่องยนต์ เครื่องยนต์ จึงมีการพัฒนาระบบการควบคุมไอดีของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ แบบเพาเวอร์รีดวาล์ว ให้ไอดีที่เข้าไปในเครื่องยนต์มีความราบเรียบสม่ำเสมอ และแน่นอนทุก ๆ ความเร็วรอบของเครื่องยนต์

• ด้านทักษะ(ปฏิบัติ)

คาร์บูเรเตอร์และถังน้ำมัน

หลักการทำงานของคาร์บูเรเตอร์เบื้องต้น (Principle of Operation)

หลักการทำงานของเบื้องต้นของคาร์บูเรเตอร์เบื้องต้น อาศัยหลักการ 3 ประการคือ

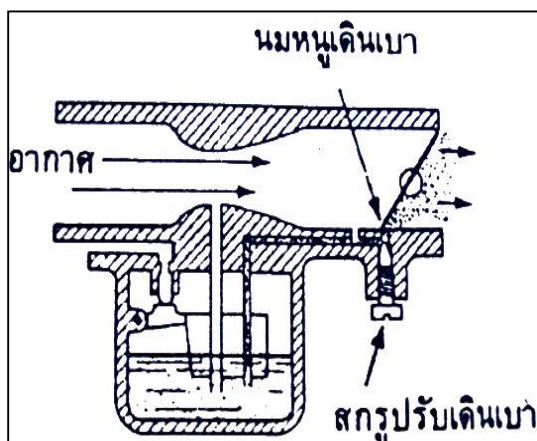
1. สุญญากาศ (Vaccum)
2. แรงดันบรรยากาศ (Atmospheric Pressure)
3. คอคอด (Venturi Principle)

สุญญากาศ (Vaccum)

สุญญากาศสมบูรณ์ (Absolute Vacuum) หมายถึง บริเวณใด ๆ ก็ตาม ที่ไม่มีอากาศหรือแนวแรงดัน

บรรยากาศปกติเลย ซึ่งสภาพเช่นนี้มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้ยากมาก และไม่เคยเกิดขึ้นเลยในเครื่องยนต์เล็กแกสโซลีน

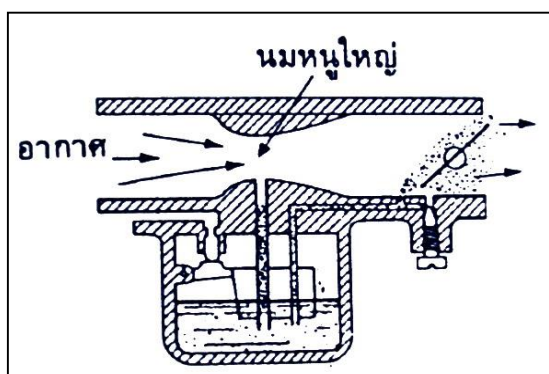
ดังนั้นในทางปฏิบัติ บริเวณใด ๆ ก็ตาม ที่แรงดันต่ำกว่าแรงดันบรรยากาศปกติ โดยทั่วไปจะเรียกว่า “สูญญากาศ”



วอร์จคาร์บูเรเตอร์ตำแหน่งเดินเบา

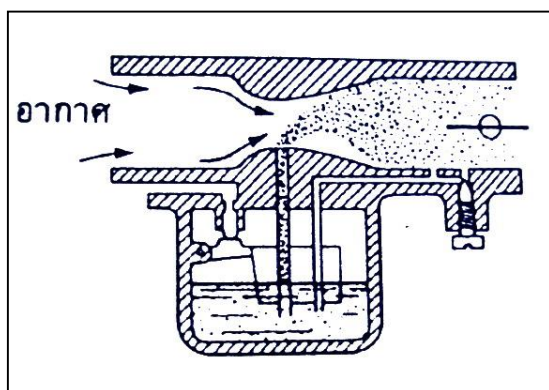
- ลิ้นเร่งปิดเกือบสุด
- น้ำมันเบนซินออกผสมกับอากาศที่นมหนูเดินเบา
- ปรับความเร็วเดินเบาด้วยสกรูเดินเบา

หมายเหตุ การปรับความเร็วเดินเบาคือปรับให้ส่วนผสมไอดีพอเหมาะกับเครื่องยนต์เดินเบาได้เรียบและเครื่องยนต์ไม่ดับเอง



ตำแหน่งเร่งปานกลาง

- ลิ้นเร่งเปิดเล็กน้อย
- สูญญากาศที่นมหนูใหญ่มากขึ้นจึงดูดน้ำมันเบนซินขึ้นสูง
- น้ำมันเบนซินออกผสมกับอากาศที่ช่องเดินเบาปานกลาง



ตำแหน่งเร่งสุด

- ลิ้นเร่งเปิดสุด
- สูญญากาศที่นมหนูใหญ่มีมาก
- น้ำมันเบนซินออกผสมทางช่องอากาศนมหนูเดินเบา

หมายเหตุ คาร์บูเรเตอร์มีหลายกว่าวอร์จข้างบนเพื่อให้การทำงานสัมพันธ์กับแรงดึงดูดน้ำมันเบนซินของสูญญากาศที่เกิดขึ้นในท่อไอดี

6. คาร์บูเรเตอร์ (Carburetors)

องค์ประกอบของคาร์บูเรเตอร์ที่สำคัญที่จะทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบทั้ง 3 ประการคือ

1. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel System)
2. ระบบจุดระเบิด (Inition System)
3. กำลั้งอัด (Comprestion)

คาร์บูเรเตอร์เป็นอุปกรณ์หนึ่งในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งทำหน้าที่จ่ายส่วนผสมระบบน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนกับอากาศ (Gasoline and air mixture) ให้กับเครื่องยนต์ในอัตราส่วนผสมโดยประมาณระหว่าง 9 : 1 ถึง 16 : 1 (อากาศ : เชื้อเพลิงแก๊สโซลีน) โดยน้ำหนัก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเครื่องยนต์ ความเร็ว ภาระ และการออกแบบ ฯลฯ

อัตราส่วนผสมจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการทำงานขอเครื่องยนต์ดังเช่น

ขณะสตาร์ทเครื่องส่วนผสมจะทำหน้าที่สุด นั้น คือ 8 : 1

ขณะความเร็วเดินเบาเครื่องยนต์ (Idle) ส่วนผสมจะบางนั้นคือ 11.5 : 1

ความเร็วปกติ (Normal Speed) ส่วนผสมจะบางที่สุด ประหยัดที่สุด นั้นคือ 15 : 1

ขณะให้กำลังงานสูงสุด (Full Power) ส่วนผสมจะหนาขึ้นเมื่อเทียบกับความเร็วปกติ นั้นคือ 12.5 :

1ขณะเร่งเครื่องยนต์ (Accleleration) ส่วนผสมจะหนาขึ้นนั้นคือ 9 : 1

เครื่องยนต์จะไม่เกิดการเผาไหม้ ถ้าน้ำมันเชื้อเพลิงที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้ยังเป็นของเหลวอยู่ดังนั้นน้ำมันต้องมีสภาพเป็นไอ (Vporized) และส่วนผสมในทุกสภาพการทำงานจึงเกิดการเผาไหม้ได้ สภาพการทำงานต่าง ๆ เช่น

1. สตาร์ทเครื่องยนต์ขณะเครื่องเย็น หรือ ร้อน
2. ความเร็วเดินเบา
3. เปิดลิ้นเร่งบางส่วนหรือความเร็วปานกลาง
4. เร่งเครื่องยนต์
5. การทำงานที่ความเร็วสูง

ทุกสภาพการทำงานดังกล่าวนี้ น้ำมันเชื้อเพลิงจะต้องกลายเป็นไอและผสมกับอากาศก่อนที่จะเข้าไปสู่ห้องเผาไหม้ดังนั้นคาร์บูเรเตอร์จึงมีหน้าที่หลักดังต่อไปนี้

1. ผสมอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับสภาพการทำงานต่าง ๆ เพื่อควบคุมการเผาไหม้และกำลั้งอัด
2. ควบคุมอัตราส่วนผสมให้ถูกต้องด้วยการทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นฝอยละอองละเอียดแล้วผสมกับอากาศ

• ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ

3D (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5-6)

1. การเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์นักศึกษาจะต้องกระจายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพียงและนักศึกษาทุกคนจะต้องรู้จักใช้และจัดการกับวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นอย่างฉลาดและรอบคอบ สามารถนำวัสดุอุปกรณ์ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้อย่างคุ้มค่าและประหยัด งานจะสำเร็จได้นักศึกษาจะต้องมีความขยันอดทน มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน และรู้จักแบ่งปันให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและหลักคุณลักษณะ 3D
2. ความมีเหตุมีผลในการปฏิบัติงาน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและหลักคุณลักษณะ3D นักศึกษาจะต้องมีการใช้เทคนิคที่แปลกใหม่ ใช้สื่อและเทคโนโลยี ประกอบการ นำเสนอที่น่าสนใจ ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ นักศึกษาจะมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีได้นักศึกษาจะต้องมีความสนใจใฝ่รู้ รอบรู้ รอบคอบ และระมัดระวัง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	
กิจกรรมการสอนหรือกิจกรรมของครู	กิจกรรมการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ 2. ครูถามผู้เรียนถ้าจะซ่อมรถยนต์จะต้องทำอย่างไร 3. ครูถามผู้เรียนเราใช้อะไรในการซ่อมรถยนต์ <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ 2. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใส แสดงลักษณะหลักการการทำงานของเครื่องยนต์พร้อมอธิบายหน้าที่ ของชิ้นส่วน 3. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใส แสดงลักษณะหลักการการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะพร้อมอธิบายหน้าที่ ของชิ้นส่วน 4. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใส แสดงลักษณะของคาร์บูเรเตอร์ และให้ดูของจริงประกอบ พร้อมอธิบายหน้าที่ และการใช้งาน 5. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใส แสดงลักษณะของของถังน้ำมัน และให้ดูของจริงประกอบ พร้อมอธิบายหน้าที่ และการใช้งาน 6. ครูถามผู้เรียนเกี่ยวกับชื่อ ,หน้าที่ และการใช้งานเครื่องมือทั่วไป 7. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใส แสดงลักษณะของประแจชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในงานช่างยนต์ และให้ดูของจริงประกอบ พร้อมอธิบายชื่อไทย-อังกฤษ วิธีการใช้งาน และการบำรุงรักษา 8. ครูให้ผู้เรียนดูแผ่นใส แสดงลักษณะของค้ำขันชนิดต่าง ๆ และให้ดูของจริงประกอบ พร้อมอธิบายชื่อไทย-อังกฤษ วิธีการใช้งาน และการบำรุงรักษา 10. ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย 	<p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนทุกคนตั้งใจทำแบบทดสอบ 2 ผู้เรียนทั้งชั้น แสดงความคิดเห็นตามหัวข้อที่ครูซักถาม <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนทั้งชั้นตั้งใจฟังการบรรยาย และจดบันทึกเนื้อหาจากคำบรรยายประกอบชุดแผ่นใส และผู้เรียนมีความพร้อมตอบข้อซักถามเมื่อครูถาม 2. ผู้เรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดที่ครูมอบหมาย 3. ผู้เรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกหัด 4. ผู้เรียนออกมาอธิบายชื่อไทย-อังกฤษ และวิธีการใช้งาน และการเก็บรักษาเครื่องมือต่าง ๆ เป็นรายบุคคล

<p>11. ครูให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด</p> <p>12. ครูเฉลยแบบฝึกหัด</p> <p>13. ครูให้ผู้เรียนออกมาอธิบายชื่อไทย-อังกฤษ และวิธีการใช้งาน และการเก็บรักษาเครื่องมือต่าง ๆ เป็นรายบุคคล</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1.ครูสรุปเนื้อหาเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดให้ครบ</p>	<p>ขั้นสรุป</p> <p>1.ผู้เรียนทั้งชั้นช่วยกันสรุปเนื้อหา</p>
--	--

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ
2. ให้นักศึกษาเตรียมตัวสอบเรื่องเครื่องมือช่างยนต์
3. ให้นักศึกษาไปศึกษาในเรื่องเครื่องมือช่างยนต์ในหัวข้อต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้เรื่องหลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ 2 จังหวะ คาร์บูเรเตอร์และถังน้ำมัน
2. แผ่นใสภาพหลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ 2 จังหวะ คาร์บูเรเตอร์และถังน้ำมัน
3. เครื่องมือช่างยนต์
4. เครื่องยนต์เล็กเบนซินของจริง

การประเมินผล

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

เฉลยแบบทดสอบ

1. ให้อธิบายหลักการทำงานเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ

ตอบ หลักการทำงานเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ มีดังนี้

1. จังหวะดูด (Suction Stroke)

ลูกสูบเลื่อนลง ลิ้นไอดีเปิดลิ้นไอเสีย เกิดสุญญากาศภายในกระบอกสูบ ดูดไอดีเข้าบรรจุในกระบอกสูบ จนลูกสูบเลื่อนลงถึงศูนย์ตายล่าง (Bottom Dead Centre = BDC)

2. จังหวะอัด (Compression Stroke)

เมื่อลูกสูบเลื่อนลงจนสุดจังหวะดูด ลิ้นทั้งคู่จะปิด ลูกสูบเลื่อนขึ้นอัดไอดีให้มีปริมาตรลดลงด้วยอัตราอัดประมาณ 1 : 6 ถึง 1 : 10 ความดันประมาณ 6.0-10.0 กก./ซม.²

3. จังหวะงาน (Combustion Stroke หรือ Power Stroke)

ก่อนลูกสูบถึงศูนย์ตายบนในจังหวะอัดเล็กน้อย ประกายไฟจากหัวเทียนและจุดไอดีให้เผาไหม้ แก๊สเผาไหม้ร้อนประมาณ 1,600 – 2,200° ซ. หรือความดันประมาณ 40-60 กก./ซม.² ผลักดันลูกสูบให้หมุนเพลาข้อเหวี่ยง

4. จังหวะคาย (Exhaust Stroke)

ลิ้นไอเสียเปิด ลูกสูบเลื่อนขึ้นขับไล่ไอเสียออก จนกระทั่งลูกสูบขึ้นเกือบถึงศูนย์ตายบนลิ้นไอดีจะเริ่มเปิด เพื่อเริ่มต้นจังหวะดูดรอบต่อไป

2. อธิบายหลักการทำงานเครื่องยนต์เบนซิน 2 แบบลิ้นลูกสูบ

ตอบ หลักการทำงานเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ แบบลิ้นลูกสูบ

ลิ้นลูกสูบหมายถึง ลูกสูบทำหน้าที่เปิด-ปิดช่องไอดีและช่องไอเสียด้วยส่วนบนและส่วนล่างของลูกสูบ ตำแหน่งการบรรจุไอดีและคายไอเสียจึงคงที่ สมรรถนะของเครื่องยนต์จะดีเฉพาะที่ความเร็วรอบสูง

การทำงาน	จังหวะที่ 1	จังหวะที่ 2	ช่วงเกยจังหวะที่ 2 ไป 1
เหนื่อลูกสูบ	อัดไอดี	ส่งกำลัง	คายและขับไล่ไอเสียเป็นช่วงบรรจุไอดี
ใต้ลูกสูบ	ดูดไอดี	เพิ่มความดันไอดี	อัดไอดีเข้าบรรจุในกระบอกสูบ

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....