

หน่วยที่ 4
สัปดาห์ที่ 6
เรื่อง
หลักการทำงานของเครื่องยนต์

**แผนการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
และบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

/ ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง

รหัสวิชา 2101-9004

วิชางานซ่อมเครื่องยนต์เบื้องต้น

หน่วยที่ 4

ชื่อหน่วย หลักการทำงานของเครื่องยนต์

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์

จำนวน 4 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. หลักการทำงานพื้นฐานของเครื่องยนต์
2. หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ
3. คำศัพท์เทคนิคหลักการทำงานของเครื่องยนต์เบื้องต้นของเครื่องยนต์

1. สาระสำคัญ

1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์เบื้องต้นของเครื่องยนต์ เป็นสิ่งสำคัญที่ควรเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรู้หลักการทำงานของ
2. เพื่อให้รู้หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ และหลักการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ
3. รู้คำศัพท์เทคนิคเพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาและการฝึกปฏิบัติงานในช่างยนต์ได้อย่างถูกต้อง

2. สมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถบอกหลักการทำงานของเครื่องยนต์เบื้องต้นของเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เรียนสามารถบอกหลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ ได้อย่างถูกต้อง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

- นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์เบื้องต้นของเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง
- นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ได้อย่างถูกต้อง
- นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ ได้อย่างถูกต้อง

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ ได้อย่างถูกต้อง
- ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของเครื่องยนต์แต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง

4. เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้

- หลักการทำงานของเครื่องยนต์

4.2 ด้านทักษะหรือปฏิบัติ

-

4.3 ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

- ความมีวินัย : การแต่งกาย , การตรงต่อเวลา
- ความรับผิดชอบ : ทำงานเสร็จทันตามเวลาที่ กำหนด
- ความสนใจใฝ่รู้:มีความสนใจในการหาความรู้เพิ่มเติมความกระตือรือร้นจะเรียนรู้
- ความมีมนุษยสัมพันธ์ : ยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น
- ความอดทน อดกลั้น : มีสติควบคุมอารมณ์ได้ดี
- ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตน
- การประหยัด : ใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน , ปิดไฟฟ้า ทุกครั้งที่เลิกใช้
- ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลือและถือนของช่วยครู –อาจารย์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(10 นาที) 1.ครูถามผู้เรียนเครื่องยนต์ 2 จังหวะและ 4 จังหวะมีความแตกต่างกันอย่างไร	1. ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถาม
ขั้นดำเนินการสอน(2ชั่วโมง 50 นาที) 1. ครูอธิบายหลักการทำงานพื้นฐานของเครื่องยนต์ 2.ครูให้ผู้เรียนดูเครื่องฉาย projectorแสดงลักษณะตำแหน่ง T.D.C. และB.D.C. พร้อมอธิบายประกอบ 3.ครูให้ผู้เรียนดูเครื่องฉาย projectorแสดงลักษณะหลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ พร้อมอธิบาย 4.ครูให้ผู้เรียนดูเครื่องฉาย projectorแสดงลักษณะหลักการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ พร้อมอธิบาย 5.ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย 10 นาที	1.ผู้เรียนตั้งใจฟังการบรรยายและจดบันทึกเนื้อหา 2.ผู้เรียน ตั้งใจฟังคำบรรยายและจดบันทึกเนื้อหา 3.ผู้เรียนตั้งใจฟังคำบรรยายและจดบันทึกเนื้อหา 4.ผู้เรียนตั้งใจฟังคำบรรยายและจดบันทึกเนื้อหา 5.ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย
ขั้นพยายาม (20 นาที) 1.ครูซักถามข้อสงสัยเป็นรายบุคคล 2.ครูให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด	1. ผู้เรียนตอบคำถามเมื่อครูถามเป็นรายบุคคล 2. ผู้เรียนส่งแบบฝึกหัด
ขั้นสรุป (40 นาที) 1. ครูสรุปเนื้อหาเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดให้ครบ 2. ครูเฉลยแบบฝึกหัดท้ายบท	1. ผู้เรียนตั้งใจฟังพร้อมจดบันทึก 2. ผู้เรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกหัด

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานซ่อมเครื่องยนต์เบื้องต้น	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยหลักการทำงานของเครื่องยนต์	จำนวน 4 ชั่วโมง
งานที่มอบหมาย หรือกิจกรรม ก่อนเรียน 1. ตรวจสอบเครื่องแต่งกาย , ทรงผม , เครื่องประดับ , ผ้าเช็ดมือ 2. เช็กชื่อประจำวัน 3. ดักเตือนนักเรียนที่แต่งกายผิดระเบียบและนักเรียนที่มาสายพร้อมสอบถามสาเหตุและเหตุผล ขณะเรียน 1. ให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดและอภิปรายในหัวข้อที่ครูกำหนด 2. ให้นักเรียนจดบันทึกสาระสำคัญที่จับประเด็นได้ หลังเรียน 1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท 2. ให้นักเรียนตรวจแบบทดสอบ 3. ให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน		

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือ งานเครื่องยนต์เบื้องต้น
2. แบบฝึกหัด

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องฉาย Projector
2. คอมพิวเตอร์
3. แผ่น ซีดี

สื่อของจริง

1. เครื่องยนต์เครื่องจริง

วิธีการประเมินผล / เกณฑ์การให้คะแนน

1. ชักถามความเข้าใจเป็นรายบุคคล เรื่องหลักการทำงานของเครื่องยนต์
2. การทำแบบทดสอบ

แหล่งการเรียนการสอน/การเรียนรู้

ภายในสถานศึกษา

1. ตึกวิทยบริการ
2. ห้องสมุดชมรมวิชาชีพช่างยนต์
3. ห้อง Internet ช่างยนต์

ภายนอกสถานศึกษา

1. ห้องสมุดมหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. ห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
3. ร้าน Internet

เอกสารอ้างอิง

พรจิต ปทุมสุวรรณ. งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ, 2540.
 พิชาญ สิริบุตร. งานเครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2531.

หลักการประเมินผลการเรียน

ก่อนเรียน

- สังเกตจากคำถาม ของผู้เรียน

ขณะเรียน

- สังเกตจากคำถาม ของผู้เรียน

หลังเรียน

- แบบทดสอบ

รายละเอียดการประเมินผลการเรียน

คะแนนระหว่างภาคเรียน ร้อยละ 80 ได้จาก

- ผลจากแบบทดสอบหลังเรียน ร้อยละ 20
- ผลจากใบงาน ร้อยละ 20
- ผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ร้อยละ 30
- ผลจากแบบฝึกหัด ร้อยละ 10

คะแนนคุณธรรมและ จริยธรรม ร้อยละ 20 ได้จาก

- ความตรงต่อเวลา ร้อยละ 5
- ความมีระเบียบวินัย ร้อยละ 5
- ความรับผิดชอบ ร้อยละ 5
- ความซื่อสัตย์ ร้อยละ 5

การประเมินผล นำคะแนนที่ได้จากการวัดผลมาประเมิน โดยยึดหลักเกณฑ์การประเมินผลของวิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ซึ่งกำหนดดังนี้

อัตราคะแนน	ระดับคะแนน
80 – 100	4.0
75 – 79	3.5
70 – 74	3.0
65 – 69	2.5
60 – 64	2.0
55 – 59	1.5
50 – 54	1.0
0 – 49	0

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานซ่อมเครื่องยนต์เบื้องต้น	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยหลักการทำงานของเครื่องยนต์	จำนวน 4 ชั่วโมง

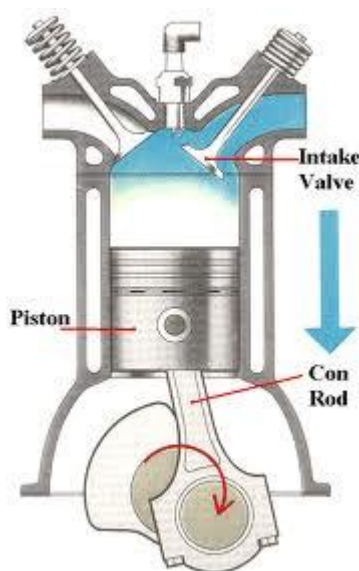
เนื้อหา

หลักการทำงานของเบื้องต้นของเครื่องยนต์

เครื่องยนต์ได้รับการออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นกำลัง โดยมีชิ้นส่วนที่มีอยู่กับที่และชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ประกอบเข้าด้วยกันสำหรับเครื่องยนต์แก๊สโซลีนจะมีการทำงานโดยการผสมอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยคาร์บูเรเตอร์แล้วส่งเข้าไปจุดระเบิดภายในกระบอกสูบ โดยการจุดประกายไฟจากหัวเทียนแต่สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลนั้น เชื้อเพลิงจะถูกอัดตัวให้มีกำลังดันสูงโดยการเคลื่อนที่ของลูกสูบภายในกระบอกสูบแล้วหัวฉีดจะฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปจุดระเบิด

5.1 หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ

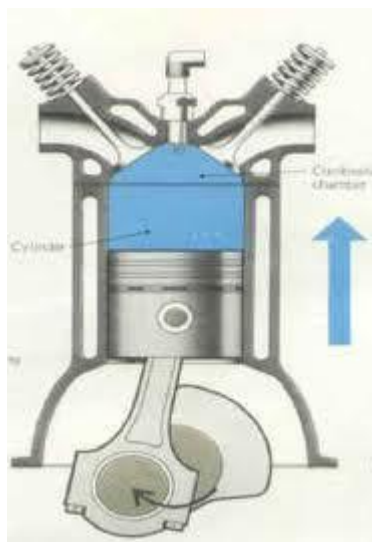
จังหวะดูด (อินเทก สโตรก : Intake stroke)



รูปที่ 5.1 แสดงลักษณะของจังหวะดูด

จังหวะดูด ลูกสูบจะเคลื่อนลงจากจุดศูนย์ตายบนลงมาสู่ศูนย์ตายล่าง ทำให้ความดันภายในกระบอกสูบน้ำต่ำกว่าความดันบรรยากาศ แต่ปริมาตรบนหัวลูกสูบจะเพิ่มขึ้น และในขณะเดียวกันนั้น ลิ้นไอดีจะเปิดให้ส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง หรือเรียกว่า “ไอดี” จากคาร์บูเรเตอร์ ไหลผ่านลิ้นไอดีเข้ามาบรรจุนในกระบอกสูบ จนกระทั่งลูกสูบเคลื่อนลงถึงจุดศูนย์ตายล่าง โดยที่เพลาค้อเหวี่ยงจะหมุนได้ 180 องศา

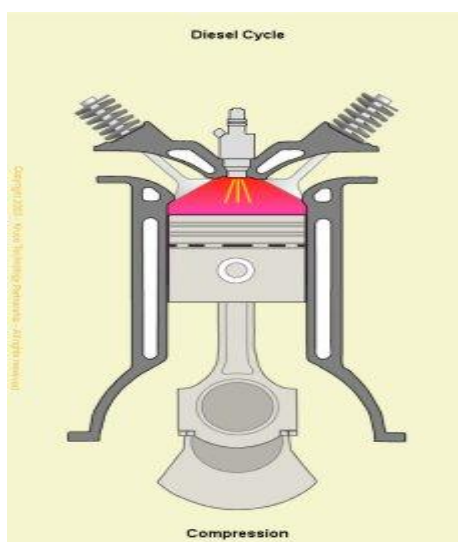
จังหวะอัด(คอมเพรสชั่น สโตรก : Compression stroke)



รูปที่ 5.2 แสดงลักษณะของจังหวะอัด

จังหวะอัดลูกสูบจะเคลื่อนที่กลับมาจากจุดศูนย์ตายล่างโดยที่ลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียจะปิดสนิท ส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกอัดตัวภายในกระบอกสูบ เพื่อให้ปริมาตรค่อย ๆ เล็กลง จนกระทั่งลูกสูบเลื่อนขึ้นจนถึงจุดศูนย์ตายบน เพลาข้อเหวี่ยงจะหมุนได้ 360 องศา เป็นจำนวน 1 รอบ

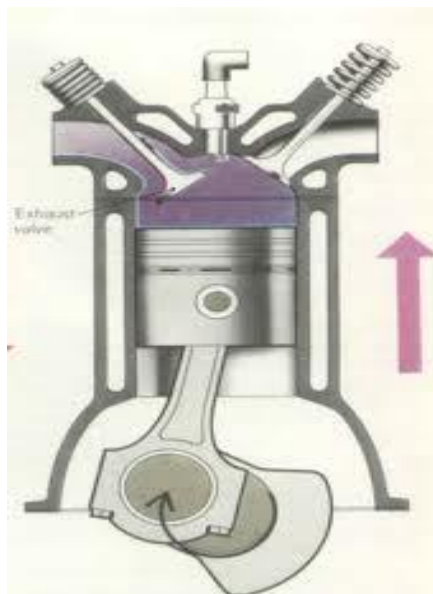
จังหวะระเบิดหรือจังหวะงาน (เพาเวอร์ สโตรก : Power stroke)



รูปที่ 5.3 แสดงลักษณะของจังหวะระเบิดหรือจังหวะงาน

ในจังหวะระเบิดหรือจังหวะงานนี้ เป็นจังหวะที่ลูกสูบกำลังจะเลื่อนขึ้นไปจนถึงจุดศูนย์ตายบน ซึ่งในขณะเดียวกันนั้นหัวเทียนจะจุดประกายไฟ เพื่อจุดส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง ทำให้เกิดการเผาไหม้ และมีความดันเพิ่มขึ้นภายในบริเวณห้องเผาไหม้ ส่วนผสมที่เกิดการเผาไหม้จะเกิดการขยายตัว เพื่อผลักดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ลงไปยังจุดศูนย์ตายล่าง ทำให้เกิดพลังงานกลขึ้น เพลาข้อเหวี่ยงจะหมุนได้ 540 องศา

จังหวะคาย (เอ็กซอสโตรก : Exhaust stroke)



รูปที่ 5.4 แสดงลักษณะของจังหวะคาย

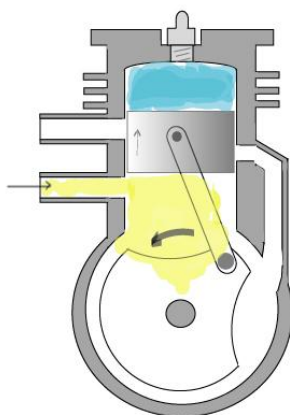
ในจังหวะคายเมื่อแก๊สขยายตัวทำให้มีกำลังดันมากขึ้นเพื่อดันให้ลูกสูบเคลื่อนที่ลงมาถึงจุดศูนย์ตายล่างแล้ว ก็เป็นการสิ้นสุดของกระบวนการเผาไหม้ภายในกระบอกสูบ จะเหลือเพียงแก๊สไอเสีย ทำให้จำเป็นต้องกำจัดแก๊สไอเสียให้ออกไปจากกระบอกสูบ ก่อนที่ไอดีจะถูกดูดเข้ามา ซึ่งจังหวะคายนี้อุปกรณ์จะเคลื่อนขึ้นสู่จุดศูนย์ตายบนอีกครั้งหนึ่ง และในขณะเดียวกันนั้นลิ้นไอเสียจะเปิด เพื่อให้ลูกสูบขับไล่แก๊สไอเสียออกผ่านลิ้นไอเสียไปยังท่อร่วมไอเสียและไหลต่อไปตามท่อไอเสีย สูบบรรยากาศภายนอกต่อไป หลักการทำงานของเครื่องยนต์ก็เป็นอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ

5.2 หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

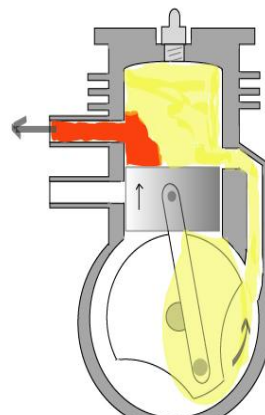
หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ จะเหมือนกับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ คือ มีจังหวะดูด จังหวะอัด จังหวะระเบิด และจังหวะคาย แต่เครื่องยนต์ 2 จังหวะ เมื่อเพลาค้อเหวี่ยงหมุนครบ 1 รอบ ก็จะสิ้นสุดจังหวะการทำงานอย่างสมบูรณ์ เครื่องยนต์ 2 จังหวะจะมีโครงสร้างที่แตกต่างกับเครื่องยนต์ 4 จังหวะในการบรรจุไอดี และการคายไอเสียด้วยการใช้ช่องไอดี สำหรับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ จะใช้ลิ้นเป็นตัวปิด-เปิดช่องไอดี และไอเสีย

เมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้นก่อนถึงจุดศูนย์ตายบน ลูกสูบจะเปิดช่องไอดีเพื่อให้ไอดีจากคาร์บูเรเตอร์ไหลเข้ามายังห้องเพลาค้อเหวี่ยง เมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้นไปอีกประมาณ 15 องศา ก่อนถึงจุดศูนย์ตายบนหัวเทียนจะจ่ายประกายไฟเพื่อทำการจุดระเบิดไอดี จนเกิดการเผาไหม้ เกิดแรงผลักดันให้ลูกสูบเลื่อนตัวลงมา ในช่วงนี้จะ เป็นจังหวะระเบิดหรือจังหวะงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

จังหวะดูด และจังหวะอัด



Copyright©2005 RC Airplane Advisor



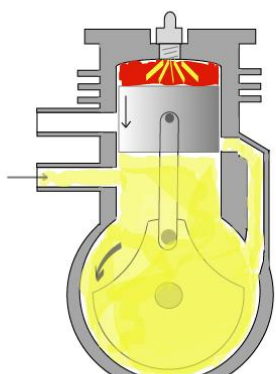
Copyright©2005 RC Airplane Advisor

รูปที่ 5.5 แสดงลักษณะจังหวะดูด และอัด

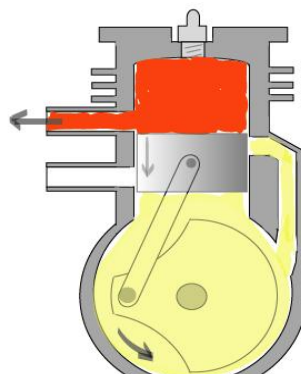
ช่วงบรรจุไอดี และขับไล่ไอเสีย ลูกสูบจะอยู่ที่จุดศูนย์ตายล่าง และช่องไอดีเปิด ซูเปอร์ชาร์จจะอัดอากาศเข้าบรรจุในกระบอกสูบทางรอบ ๆ กระบอกสูบ ซึ่งอากาศที่ถูกอัดเข้าไปบรรจุในกระบอกสูบจะทำให้หน้าไล่ไอเสียออกจากกระบอกสูบทางวาล์วไอเสีย เมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้นจากศูนย์ตายล่างปิดช่องไอดี ถือเป็นการสิ้นสุดจังหวะดูด

ช่วงอัดไอดี ลูกสูบเลื่อนขึ้นต่อไปจนเพลาค้อเหวี่ยงหมุนเลขศูนย์ตายล่างประมาณ 60 องศา วาล์วไอเสียทั้งสองจึงปิดและเป็นการเริ่มต้นจังหวะอัด

จังหวะระเบิด และจังหวะคาย



Copyright©2005 RC Airplane Advisor



Copyright©2005 RC Airplane Advisor

รูปที่ 5.6แสดงลักษณะจังหวะระเบิด และจังหวะคาย

ช่วงจังหวะระเบิด ลูกสูบยังคงเลื่อนขึ้นอัดอากาศให้มีอุณหภูมิประมาณ 55 องศาเซลเซียส เพลาข้อเหวี่ยงหมุนดันลูกสูบก่อนถึงศูนย์ตายบนประมาณ 22 องศา หัวฉีดจะฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าห้องเผาไหม้ และเมื่อฝอยน้ำมันกระทบอากาศที่ถูกอัดตัวจนร้อนจะเกิดการเผาไหม้อย่างรวดเร็ว ผลักดันลูกสูบให้เลื่อนลงเป็นจังหวะระเบิด

ช่วงคายไอเสีย ลูกสูบยังคงเลื่อนลงในจังหวะระเบิดก่อนเพลาข้อเหวี่ยงหมุนถึงศูนย์ตายล่างประมาณ 90 องศา วาล์วไอเสียทั้งสองจะเปิด ไอเสียที่มีแรงดันออกสู่ภายนอก และเมื่อลูกสูบเลื่อนลงต่อไปก่อนเพลาข้อเหวี่ยงถึงศูนย์ตายล่าง 54 องศา ลูกสูบจะเปิดช่องไอดี เพื่อให้ซูเปอร์ชาร์จอัดอากาศเข้าบรรจุในกระบอกสูบ และขับไล่ไอเสียออก

5.3การเปรียบเทียบเครื่องยนต์ 4 จังหวะและ 2 จังหวะ

1. สิ้นเปลืองน้ำมันหล่อลื่นมากกว่า เพราะใช้หล่อลื่นชิ้นส่วนและเผาไหม้ด้วย
2. การเผาไหม้ไม่ค่อยดี และมีไอเสียตกค้างอยู่ในกระบอกสูบเป็นจำนวนมาก
3. ระบายความร้อนไม่ค่อยดี
4. สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง
5. มีการบำรุงรักษาน้อย
6. เครื่องยนต์มีน้ำหนักน้อยกว่า
7. การเร่งเครื่องยนต์ได้เร็วกว่า
8. เฟลาข้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ 360 องศาจะได้จังหวะงาน 1 ครั้ง
9. สิ้นเปลืองน้ำมันหล่อลื่นน้อยกว่า เพราะใช้หล่อลื่นชิ้นส่วนอย่างเดียว
10. มีการเผาไหม้ดีกว่า ไม่มีปริมาณของไอเสียตกค้างอยู่ในกระบอกสูบ
11. ระบายความร้อนได้ดีกว่า
12. สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงน้อยกว่าเพราะเผาไหม้สมบูรณ์กว่า
13. มีการบำรุงรักษามากกว่า
14. เครื่องยนต์มีน้ำหนักมากกว่า
15. การเร่งเครื่องยนต์ได้ช้ากว่า
16. เฟลาข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ 720 องศาจะได้จังหวะงาน 1 ครั้ง

ข้อแตกต่างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน และเครื่องยนต์ดีเซล	
เครื่องยนต์แก๊สโซลีน	เครื่องยนต์ดีเซล
1.มีความปลอดภัยต่ำ 2.ให้แรงบิดต่ำ 3.มีโอกาสน้ำมันเชื้อเพลิงสูงกว่า 4.สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงสูงกว่า 5. อัตราส่วนการอัดประมาณ 6 :1 - 12 :1 6.จุดระเบิดด้วยหัวเทียน 7.คว้นน้อย 8. เสียงเงียบ เครื่องยนต์เดินเรียบ 9. การบำรุงรักษาจ่ายส่วนผสม และเชื้อเพลิงแต่ละสูบไม่เท่ากัน 10.ราคาเครื่องถูก 11.ค่าบริการถูก 12.มีความเร็วรอบการทำงานสูง 13.น้ำมันเชื้อเพลิงมีจุดเดือดต่ำ และไวไฟ 14.ต้องการกำลังติดเครื่องยนต์ต่ำ 15.ความรวดเร็วของการเผาไหม้ของไอเสียสูง 16. แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ของไอเสียสูง 17.กำลังที่ได้ต่อน้ำหนักเครื่องสูง 18.การเริ่มเดินเครื่องเร็ว 19. มีขบวนการเผาไหม้ที่ปริมาตรคงที่ 20.ควบคุมความเร็วโดยการเปิดวาล์วเร่ง 21.ความเร็วเฉลี่ยโดยประมาณ 4,500 รอบ/นาที	1.มีความปลอดภัยสูง 2.ให้แรงบิดสูง 3. มีโอกาสน้ำมันน้อยกว่า 4.สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงต่ำ 5. อัตราส่วนการอัดประมาณ 14 :1 - 22 :1 6. จุดระเบิดด้วยหัวฉีด 7.คว้นมาก 8. เสียงดัง สั่นสะเทือนมากกว่า 9.ฉีดเชื้อเพลิงเข้าในกระบอกสูบได้เท่ากันทุกสูบ 10.ราคาเครื่องแพง 11.ค่าบริการแพง 12.มีความเร็วรอบการทำงานต่ำ 13.น้ำมันเชื้อเพลิงมีจุดเดือดสูง 14.ต้องการกำลังติดเครื่องยนต์สูง 15.ความรวดเร็วของการเผาไหม้ช้า 16. แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ของไอเสียต่ำ 17.กำลังที่ได้ต่อน้ำหนักเครื่องต่ำ 18. การเริ่มเดินเครื่องช้า 19.มีขบวนการเผาไหม้ที่แรงดันคงที่ 20.ควบคุมความเร็วโดยการเพิ่มปริมาตรเชื้อเพลิงที่ฉีด 21.ความเร็วเฉลี่ยโดยประมาณ 3,000 รอบ/นาที

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานซ่อมเครื่องยนต์เบื้องต้น	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยหลักการทำงานของเครื่องยนต์	จำนวน 4 ชั่วโมง

แบบฝึกหัด

ตอนที่ 1 คำสั่ง จงตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. จงบอกปัจจัยที่ทำให้เกิดการเผาไหม้ภายใน

.....

.....

.....

.....

2. จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ

.....

.....

.....

.....

3. จงอธิบายข้อแตกต่างของหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะกับเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ

.....

.....

.....

.....

4. ปริมาณจุด หมายถึง

.....

.....

.....

.....

	แผนการสอน		หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานซ่อมเครื่องยนต์เบื้องต้น		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยหลักการทำงานของเครื่องยนต์		จำนวน 4 ชั่วโมง
แบบทดสอบ จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว 1.T.D.C หมายถึงอะไร ก.จุดศูนย์กลาง ข.จุดศูนย์ถ่วง ค.จุดศูนย์ตายบนง.จุดศูนย์ตายล่าง 2.B.D.C. หมายถึงอะไร ก.จุดศูนย์กลาง ข.จุดศูนย์ถ่วง ค.จุดศูนย์ตายบน ง.จุดศูนย์ตายล่าง 3. 1 กลวัฏ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นลงกี่ครั้ง ก. 2 ครั้ง ข. 4 ครั้ง ค. 6 ครั้ง ง. 8 ครั้ง 4.ข้อใดต่อไปนี้เป็นชื่อหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน4 จังหวะ ก.จังหวะอัด จังหวะคาย จังหวะระเบิด จังหวะดูด ข.จังหวะดูด จังหวะอัด จังหวะระเบิด จังหวะคาย ค.จังหวะคาย จังหวะดูด จังหวะระเบิด จังหวะคาย ง.จังหวะระเบิด จังหวะคาย จังหวะดูด จังหวะอัด 5.ในจังหวะดูดของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน4 จังหวะ ลูกสูบและลิ้นจะเคลื่อนที่อย่างไร ก. เคลื่อนที่ลง ลิ้นไอดีเปิดข.เคลื่อนที่ขึ้นลิ้นไอดีเปิด ค. เคลื่อนที่ลงลิ้นไอดีปิด ง.เคลื่อนที่ขึ้นลิ้นไอดีเปิด		6.จังหวะระเบิดลูกสูบจะอยู่ในลักษณะใด ก.เลื่อนขึ้น ข.เลื่อนลง ค.เลื่อนลงวาล์วทั้ง 2 ปิด ง.เลื่อนลงวาล์วไอดีเสียเปิด 7.ระยะชัก (Stroke) คือระยะที่วัดตามลักษณะข้อใด ก. วัดจากก้านสูบถึงเพลาช้อเหวี่ยง ข.วัดจากจุดศูนย์ตายบนถึงจุดศูนย์ตายล่าง ค.วัดจากเพลาช้อเหวี่ยงถึงลูกสูบ ง.วัดจากห้องเผาไหม้ถึงจุดศูนย์ตายบน 8.การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เมื่อทำงานครบ 1 กลวัฏ เพลาช้อเหวี่ยงหมุนไปกี่องศา ก. 180 องศา ข. 360 องศา ค. 540 องศา ง. 720 องศา 9.จังหวะคายของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ลูกสูบและลิ้นจะเคลื่อนที่อย่างไร ก.เคลื่อนที่ลง ลิ้นไอดีเปิด ข.เคลื่อนที่ขึ้น ลิ้นไอดีปิด ค.เคลื่อนที่ลง ลิ้นไอดีเปิด ง.เคลื่อนที่ขึ้น ลิ้นไอดีปิด 10.ลิ้นไอดีจะเปิด ในจังหวะใดของเครื่องยนต์ ก.จังหวะดูด ข. จังหวะอัด ค. จังหวะระเบิด ง.จังหวะคาย	

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานซ่อมเครื่องยนต์เบื้องต้น	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยหลักการทำงานของเครื่องยนต์	จำนวน 4 ชั่วโมง
เฉลยแบบฝึกหัด ตอนที่ 1 คำสั่ง จงตอบคำถามให้ถูกต้อง 1. จงบอกปัจจัยที่ทำให้เกิดการเผาไหม้ภายใน ตอบ1. อากาศ น้ำมันเชื้อเพลิงและการเผาไหม้ 2. อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงในอัตราส่วนที่มีความเหมาะสมกับเครื่องยนต์ 3. การเคลื่อนที่ขึ้นลงและการหมุนของชิ้นส่วนที่สำคัญภายในและภายนอกเครื่องยนต์ 4. ขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นกลวัฏ(ไซเคิล : Cycle 2. จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ ตอบ ในจังหวะดูด ลูกสูบจะเคลื่อนลงจากจุดศูนย์ตายบนลงมาสู่ศูนย์ตายล่าง ทำให้ความดันภายในกระบอกสูบต่ำกว่าความดันบรรยากาศ แต่ปริมาตรบนหัวลูกสูบจะเพิ่มขึ้น และในขณะเดียวกันนั้น ลิ้นไอดีจะเปิดให้ส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง หรือเรียกว่า “ไอดี” จากคาร์บูเรเตอร์ ไหลผ่านลิ้นไอดีเข้ามาบรรจุในกระบอกสูบ จนกระทั่งลูกสูบเคลื่อนลงถึงจุดศูนย์ตายล่าง โดยที่เพลาค้อเหวี่ยงจะหมุนได้ 180 องศา 3. จงอธิบายข้อแตกต่างของหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะกับเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ ตอบ ในจังหวะดูดมีหลักการทำงานเหมือนกันคือลูกสูบเคลื่อนลงไปจนถึงจุดศูนย์ตายล่าง วาล์วไอดีจะเปิด วาล์วไอเสียจะปิด ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนจะดูดอากาศที่เรียกว่าไอดี คือมีการผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง ในเครื่องยนต์ดีเซลจะดูดเฉพาะอากาศอย่างเดียว ในจังหวะอัดมีหลักการทำงานเหมือนกันคือ ลูกสูบเลื่อนขึ้นอัดอากาศไปจนถึงจุดศูนย์ตายบน วาล์วไอดีและวาล์วไอเสียปิดสนิท ในจังหวะระเบิดจะแตกต่างกันคือ เครื่องยนต์แก๊สโซลีนจะใช้หัวเทียนเป็นตัวจุดระเบิดเผาไหม้ไอดีทำให้เกิดการระเบิด ในเครื่องยนต์ดีเซลหัวฉีดจะฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นฝอยละอองเผาไหม้อากาศที่ถูกอัดตัวจนร้อนทำให้เกิดการระเบิด ลูกสูบจะเคลื่อนลงไปจนถึงจุดศูนย์ตายล่าง ในจังหวะคายจะมีหลักการทำงานเหมือนกันคือ ลูกสูบเลื่อนขึ้นไป วาล์วไอเสียจะเปิดไล่แก๊สไอเสียออกจากห้องเผาไหม้ ลูกสูบจะเลื่อนไปจนถึงจุดศูนย์ตายบนเล็กน้อย แล้วลูกสูบก็จะเคลื่อนลงเรื่อย ๆ เพื่อดูดอากาศบรรจุเข้ากระบอกสูบแล้วเริ่มทำงานต่อไป		

4.ปริมาณจุด หมายถึง

ตอบปริมาณของการดูดเอาส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง เข้าบรรจุภายในกระบอกสูบให้ได้ปริมาตรกระบอกสูบ หรือจากศูนย์ตายบน ถึงศูนย์ตายล่าง

	แผนการสอน		หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานซ่อมเครื่องยนต์เบื้องต้น		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยหลักการทำงานของเครื่องยนต์		จำนวน 4 ชั่วโมง
แบบทดสอบ จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว 1.T.D.C หมายถึงอะไร ก.จุดศูนย์กลาง ข.จุดศูนย์กลาง ค.จุดศูนย์ตายบนง.จุดศูนย์ตายล่าง 2.B.D.C. หมายถึงอะไร ก.จุดศูนย์กลาง ข.จุดศูนย์กลาง ค.จุดศูนย์ตายบน ง.จุดศูนย์ตายล่าง 3. 1 กลวัฏ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นลงกี่ครั้ง ก. 2 ครั้ง ข. 4 ครั้ง ค. 6 ครั้ง ง. 8 ครั้ง 4.ข้อใดต่อไปนี้เป็นชื่อหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน4 จังหวะ ก.จังหวะอัด จังหวะคาย จังหวะระเบิด จังหวะดูด ข.จังหวะดูด จังหวะอัด จังหวะระเบิด จังหวะคาย ค.จังหวะคาย จังหวะดูด จังหวะระเบิด จังหวะคาย ง.จังหวะระเบิด จังหวะคาย จังหวะดูด จังหวะอัด 5.ในจังหวะดูดของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน4 จังหวะ ลูกสูบและลิ้นจะเคลื่อนที่อย่างไร ก. ลิ้นที่ลง ลิ้นไอดีเปิด ลิ้นที่ขึ้น ลิ้นไอดีเปิด ค. ลิ้นที่ลง ลิ้นไอดีปิด ง. ลิ้นที่ขึ้น ลิ้นไอดีปิด		6.จังหวะระเบิดลูกสูบจะอยู่ในลักษณะใด ก.เลื่อนขึ้น ข.เลื่อนลง ค.เลื่อนลงวาล์วทั้ง 2 ปิด ง.เลื่อนลงวาล์วไอดีเปิด 7.ระยะชัก (Stroke) คือระยะที่วัดตามลักษณะข้อใด ก. วัดจากก้านสูบถึงเพลาค้อเหวี่ยง ข. วัดจากจุดศูนย์ตายบนถึงจุดศูนย์ตายล่าง ค. วัดจากเพลาค้อเหวี่ยงถึงลูกสูบ ง. วัดจากห้องเผาไหม้ถึงจุดศูนย์ตายบน 8.การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เมื่อทำงานครบ 1 กลวัฏ เพลาค้อเหวี่ยงหมุนไปกี่องศา ก. 180 องศา ข. 360 องศา ค. 540 องศา ง. 720 องศา 9.จังหวะคายของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ลูกสูบและลิ้นจะเคลื่อนที่อย่างไร ก.เคลื่อนที่ลง ลิ้นไอดีเปิด ข.เคลื่อนที่ขึ้น ลิ้นไอดีปิด ค.เคลื่อนที่ลง ลิ้นไอดีเปิด ง.เคลื่อนที่ขึ้น ลิ้นไอดีปิด 10.ลิ้นไอดีจะเปิด ในจังหวะใดของเครื่องยนต์ ก.จังหวะดูด ข. จังหวะอัด ค. จังหวะระเบิด ง.จังหวะคาย	

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพและบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/
ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง

รายการ	ระดับการปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
ด้านการเตรียมการสอน					
1. จัดหน่วยการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
2. กำหนดเกณฑ์การประเมินครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านจิตพิสัย					
3. เตรียมวัสดุ-อุปกรณ์ สื่อ นวัตกรรม กิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนเข้าสอน					
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4. มีวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนที่น่าสนใจ					
5. มีกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจ					
6. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง					
7. นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
8. จัดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการคิด (คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์)					
9. กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี					
10. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงโดยนำภูมิปัญญา/บูรณาการเข้ามามีส่วนร่วม					
11. จัดกิจกรรมโดยสอดคล้องคุณธรรม จริยธรรม					
12. มีการเสริมแรงเมื่อนักเรียนปฏิบัติ หรือตอบถูกต้อง					
13. มอบหมายงานให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน					
14. เอาใจใส่ดูแลผู้เรียน อย่างทั่วถึง					
15. ใช้เวลาสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด					
ด้านสื่อ นวัตกรรม แหล่งการเรียนรู้					
16. ใช้สื่อที่เหมาะสมกับกิจกรรมและศักยภาพของผู้เรียน					
17. ใช้สื่อ แหล่งการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เช่น บุคคล สถานที่ ของจริง เอกสาร สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น					
ด้านการวัดและประเมินผล					
18. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผล					
19. ประเมินผลอย่างหลากหลายและครบทั้งด้านความรู้ ทักษะ และจิตพิสัย					
20. ครู ผู้เรียน ผู้ปกครอง หรือ ผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วม ในการประเมิน					
หมายเหตุ ระดับการปฏิบัติ 5= ปฏิบัติดีเยี่ยม 4= ปฏิบัติดี 3= ปฏิบัติพอใช้ 2 = การปรับปรุง 1 = ไม่มีการปฏิบัติ	รวม				
	ค่าเฉลี่ย				

บันทึกหลังสอน ปัญหา และแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหาที่พบ	แนวทางแก้ปัญหา
ด้านการเตรียมการสอน	
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	
ด้านสื่อ นวัตกรรม แหล่งการเรียนรู้	
ด้านการวัดและประเมินผล	
ด้านอื่นๆ (โปรดระบุเป็นข้อๆ)	

ลงชื่อครูผู้สอน

(.....)

ตำแหน่ง

