



สรุปรายงานการปฏิบัติงาน

โครงการ

การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องยนต์อเนกประสงค์
ในการเกษตรสำหรับเกษตรกร

ปีงบประมาณ 2549



ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

คำนำ

ปัจจุบันเครื่องยนต์ต้นกำลังขนาดเล็ก หรือที่เรียกว่าเครื่องยนต์อเนกประสงค์มีบทบาทและมีความสำคัญต่อการเกษตรของประเทศมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเครื่องยนต์ดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับเครื่องทุ่นแรงทางการเกษตรได้หลากหลาย เช่น เป็นเครื่องต้นกำลังสำหรับสูบน้ำ รถตัดหญ้า เครื่องพ่นสารเคมี เครื่องปั่นไฟ ฯลฯ อย่างไรก็ตามการใช้เครื่องยนต์ต้นกำลังของเกษตรกรส่วนใหญ่ยังใช้กันไม่ได้เต็มตามสมรรถนะของเครื่องที่มีอยู่ และขาดการดูแลและบำรุงรักษา อย่างถูกต้อง ทำให้อายุการใช้งานของเครื่องต้นกำลังดังกล่าวสั้นมาก ในขณะที่ราคาเครื่องดังกล่าวค่อนข้างสูง อีกทั้งเกษตรกรเองไม่สามารถซ่อมบำรุงรักษาเองได้ ดังนั้นการอบรมเชิงปฏิบัติการ การซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องยนต์อเนกประสงค์ดังกล่าว น่าจะส่งผลให้เกษตรกรรู้จักวิธีการบำรุงรักษาแบบป้องกัน (ดูแลและซ่อมหรือเปลี่ยนเมื่อถึงระยะเวลากำหนด) รู้จักวิธีการตรวจเช็คความผิดปกติ และสามารถซ่อมแซมเมื่อเกิดการชำรุดเสียหายได้ น่าจะมีผลทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นลงได้เป็นอันมาก ตลอดจนเกษตรกรสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประกอบอาชีพซ่อมเครื่องยนต์ต้นกำลังขนาดเล็กได้นอกเหนือจากอาชีพทางการเกษตร

เสมอขวัญ ตันติกุล

นำพร ปัญโญใหญ่

ธนสิทธิ์ วงศ์ศิริอำนวย

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สารบัญ

โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี (โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องยนต์	1
อเนกประสงค์ในการเกษตรสำหรับเกษตรกร	
หน่วยงานที่รับผิดชอบ	1
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
ผลผลิต	2
ตัวชี้วัดผลผลิต	2
ผู้รับผิดชอบ	2
ระยะเวลาดำเนินการ	2
วงเงินโครงการ	3
กลุ่มเป้าหมายผู้รับประโยชน์	3
สถานที่ดำเนินการ	3
เป้าหมายการดำเนินโครงการ	4
ผลการดำเนินการ	5
ผลการประเมินการฝึกอบรม	5
ภาพกิจกรรมการฝึกอบรม	9
ตารางเวลาดำเนินการอบรม	13
สรุปการปฏิบัติงาน	14
ภาคผนวก ก ใบรายงานตัวผู้เข้ารับการฝึกอบรม	15
ภาคผนวก ข แบบสอบถามเพื่อประเมินผลการฝึกอบรม	23
ภาคผนวก ค ตัวอย่างประกาศนียบัตรผู้ผ่านการฝึกอบรม	25
ภาคผนวก ง ตัวอย่างเอกสารประกอบการฝึกอบรม	27

โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. ชื่อโครงการ การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องยนต์เอนกประสงค์ในการเกษตรสำหรับเกษตรกร

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

3. หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันเครื่องยนต์ต้นกำลังขนาดเล็กหรือเครื่องยนต์เอนกประสงค์มีบทบาทและมีความสำคัญต่อการเกษตรของประเทศมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการทำฟาร์มและการขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มมากขึ้น วิธีการทำฟาร์มในปัจจุบันต้องมีการกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานที่ค่อนข้างแน่นอน ดังนั้นเพื่อให้กระบวนการทำงานต่าง ๆ บรรลุตามวัตถุประสงค์ การนำเครื่องยนต์ต้นกำลังมาใช้งานนั้นสามารถตอบสนองความต้องการดังกล่าวได้ เนื่องจากการใช้เครื่องยนต์ต้นกำลังมาทดแทนแรงงานคนจะทำให้ลดการใช้แรงงานคนลงได้เป็นอันมาก มีความสามารถในการทำงานสูง ลดต้นทุนในเรื่องของค่าจ้างแรงงาน ลดการสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้น และมีผลทำให้ผลผลิตและกำไรเพิ่มมากขึ้น

อย่างไรก็ตามการใช้เครื่องยนต์ต้นกำลังของเกษตรกรส่วนใหญ่ยังใช้กันไม่เต็มตามสมรรถนะของเครื่องที่มีอยู่ และขาดการดูแลและบำรุงรักษา ทำให้อายุการใช้งานของเครื่องต้นกำลังดังกล่าวสั้นมาก ในขณะที่ราคาเครื่องดังกล่าวค่อนข้างสูง ตลอดจนเกษตรกรเองไม่สามารถซ่อมบำรุงรักษาเองได้ ทำให้ประโยชน์ที่ได้รับไม่คุ้มค่ากับการลงทุน เป็นผลให้ต้องเสียเงินตราของเกษตรกรต่อปีเป็นเงินมหาศาล ดังนั้นหากสามารถอบรมให้ความรู้กับเยาวชนและเกษตรกรผู้ใช้เครื่องยนต์ต้นกำลังดังกล่าวว่าจะส่งผลให้เกษตรกรรู้จักวิธีการบำรุงรักษาแบบป้องกัน (ดูแลและซ่อมหรือเปลี่ยนเมื่อถึงระยะเวลาดำหนด) รู้จักวิธีการตรวจเช็คความผิดปกติ และสามารถซ่อมแซมเมื่อเกิดการชำรุดเสียหายได้ น่าจะมีผลทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นลงได้เป็นอันมาก ตลอดจนเกษตรกรสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประกอบอาชีพซ่อมเครื่องยนต์ต้นกำลังขนาดเล็กได้นอกเหนือจากอาชีพทางการเกษตร

4. วัตถุประสงค์

- 4.1 เพื่อให้เยาวชนและเกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรม มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการทำงานของเครื่องยนต์ต้นกำลัง ความจำเป็นในการใช้เครื่องยนต์ต้นกำลัง การดูแลรักษา และซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ต้นกำลัง
- 4.2 เพื่อให้เยาวชนและเกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรม มีความรู้และความเข้าใจในการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมบำรุงอย่างถูกต้องเหมาะสม

- 4.3 เพื่อให้ผู้เข้าอบรมสามารถทำตารางสำหรับตรวจเช็ค และบำรุงรักษาเครื่องยนต์
เอนกประสงค์ที่ใช้ในการเกษตรได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 เพื่อถ่ายทอดความรู้และเพิ่มทักษะทางวิชาการและวิชาชีพให้กับเยาวชนและประชาชน
ทั่วไป โดยเฉพาะเกษตรกรให้ความรู้ที่ทันต่อเทคโนโลยีของเครื่องยนต์ต้นกำลัง เพื่อให้
สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการซ่อมบำรุงและดูแลรักษาเครื่องยนต์ต้นกำลังที่
มีอยู่ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานที่สุด
- 4.5 เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและประชาชน ซึ่งเป็นนโยบาย
หลักประการหนึ่งของมหาวิทยาลัย
- 4.6 เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประกอบอาชีพด้านการซ่อม
เครื่องยนต์ได้
- 4.7 เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน
ในส่วนของการบำรุงรักษาและการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ต้นกำลัง

5. ผลผลิต

1. ผู้เข้าร่วมโครงการได้รับความรู้ในทางทฤษฎีและปฏิบัติ โดยสามารถนำความรู้ไป
ปฏิบัติใช้งานได้จริง
2. ผู้เข้าอบรมสามารถดูแลรักษาและซ่อมบำรุงเครื่องยนต์เอนกประสงค์ทางการเกษตรได้

6. ตัวชี้วัดผลผลิต

1. ผู้เข้าอบรม สามารถดูแลรักษาเครื่องยนต์เอนกประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ผู้เข้าอบรมสามารถถอดประกอบและซ่อมบำรุงเครื่องยนต์เอนกประสงค์ได้

7. ผู้รับผิดชอบ

- 7.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสมอขวัญ ดันติกุล
- 7.2 อาจารย์นำพร ปัญญาใหญ่
- 7.3 อาจารย์ธนศิษฐ์ วงศ์ศิริอำนาจ
- 7.4 เจ้าหน้าที่และนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4

ประจำภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290 โทร (053) 878123

7. ระยะเวลาดำเนินโครงการ1..... ปี

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2548 – กันยายน 2549 โดยแบ่งการอบรมเชิงปฏิบัติการ
ออกเป็น 3 ครั้งใน 3 อำเภอของจังหวัดเชียงใหม่

8. วงเงินของโครงการ 180,000 บาท

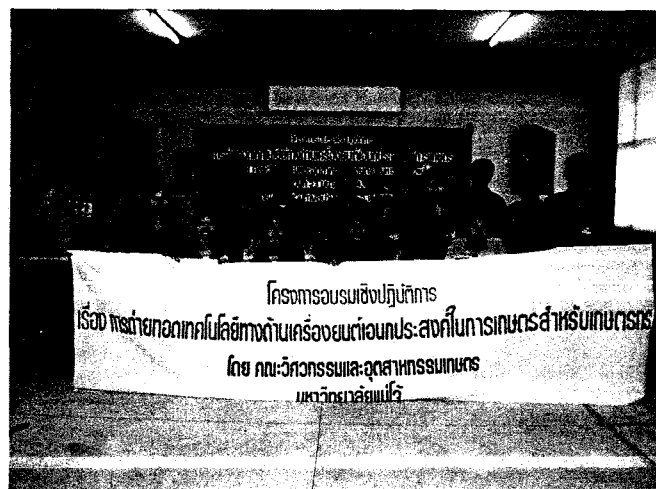
9. กลุ่มเป้าหมายผู้รับประโยชน์ เยาวชน ชาวบ้าน เกษตรกรผู้ใช้เครื่องยนต์อเนกประสงค์ และช่างซ่อมเครื่องยนต์อเนกประสงค์ประจำหมู่บ้าน

10. สถานที่ดำเนินการ สถานที่ดำเนินการจะใช้ศาลาอเนกประสงค์องค์การบริหารส่วนตำบล ใน 3 อำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ครั้งที่ 1 อบรมเชิงปฏิบัติการการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องยนต์อเนกประสงค์ให้กับชาวบ้าน เกษตรกร และกลุ่มแม่บ้านอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ณ อบต. ร่มเหนือ อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ วันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548 มีจำนวนผู้เข้าอบรมทั้งสิ้น 44 คน



- ครั้งที่ 2 อบรมเชิงปฏิบัติการการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องยนต์อเนกประสงค์ให้กับชาวบ้าน เกษตรกร และเยาวชนอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ณ อบต. บ้านหลวง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ วันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2549 มีจำนวนผู้เข้าอบรมทั้งสิ้น 32 คน



- ครั้งที่ 3 อบรบเชิงปฏิบัติการการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องขนต้อเนกประสงค์ ให้กับ
ชาวบ้าน เกษตรกร และเยาวชนอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ณ อบต. บ่อแก้ว อำเภอสะเมิง
จังหวัดเชียงใหม่ วันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2549 มีจำนวนผู้เข้าอบรมทั้งสิ้น 33 คน



11. เป้าหมายการดำเนินโครงการ

ผลผลิต/กิจกรรม	หน่วยนับ	งบประมาณ	คำชี้แจง
11.1 ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	ตลอด โครงการ	45,000	- ค่าจ้างเหมา 45,000 บาท
11.2 จัดทำเอกสารประกอบการฝึกอบรม	150 เล่ม	15,000	- เอกสารเล่มละ 100 บาท จำนวน 150 เล่ม
11.3 ดำเนินการฝึกอบรม	3 รุ่น ๆ ละ 36 คน	30,000	- ค่าอาหารและเครื่องดื่มครั้งละ 10,000 บาท x รวม 3 ครั้ง
		4,500	- ค่าป้ายผ้าโปสเตอร์และค่าตกแต่งสถานที่ครั้งละ 1,500 บาท x 3 ครั้ง
		32,400	- ค่าตอบแทนวิทยากร 3 คนๆ ละ 600 บาท x 6 ชม x 3 ครั้ง = 10,800 บาท เป็นการบรรยายและปฏิบัติพร้อมกัน โดยมีการแบ่งกลุ่มปฏิบัติเป็น 3 กลุ่ม วิทยากรกลุ่มละ 1 คน
		2,340	- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่นสำหรับเครื่องฝึกอบรม
		43,165	- ค่าชิ้นส่วนและวัสดุในการฝึกอบรม

11.4 ประเมินผลและทำรายงาน ฉบับสมบูรณ์	ตลอด โครงการ	6,000.00 2,000.00	สำหรับเครื่องยนต์ที่ใช้ฝึกอบรม -ค่าวัสดุสำนักงาน สำหรับผู้เข้าร่วม ประชุม 150 ชุด x 40 บาท - ค่าจัดพิมพ์เอกสารพร้อมเข้าเล่ม เล่มละ 200 บาท x จำนวน 10 เล่ม
รวมเป็นเงินทั้งโครงการ		180,405	

12. ผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานจะแบ่งออกเป็น ขั้นตอน คือ

12.1 การจัดเตรียมเครื่องฝึก ชุดฝึก และวัสดุอุปกรณ์สำหรับการสาธิตและการฝึก
ปฏิบัติการ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีความพร้อม

12.2 จัดหาเครื่องมือช่าง (Hand Tools) และเครื่องพิเศษ (Special Tools) เพื่อใช้สำหรับการ
สาธิตและปฏิบัติการถอด-ประกอบจริง เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ได้ครบตามวัตถุประสงค์

12.3 จัดทำชุดสื่อการสอน (สไลด์แสดงหลักการทำงานเบื้องต้นเครื่องยนต์ต้นกำลัง
ขั้นตอนการถอด-ประกอบ และบำรุงรักษาเครื่องยนต์กนกประสงค์) ได้สื่อที่ใช้สำหรับการ
นำเสนอและประกอบขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด

12.4 จัดทำเอกสารประกอบการอบรม เอกสารลงนามการอบรม หนังสือประสานงานกับ
หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และประกาศนียบัตรสำหรับผู้ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตร

12.5 ดำเนินการฝึกอบรมแบ่งออกเป็น 3 รุ่น คือ

1. ที่อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ณ อบต. รินเหนือ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่
ในวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548

2. ที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ณ อบต. บ้านหลวง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่
ในวันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2549

3. ที่อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ณ อบต. บ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัด
เชียงใหม่ ในวันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2549

12.6 ประเมินผลการฝึกอบรม โดยให้ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมตอบแบบประเมิน และนำ
ข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และประเมินผลในภาพรวม

12.7 สรุปและรายงานผลต่อมหาวิทยาลัย

13. ผลการประเมินการฝึกอบรม

- ผลการประเมินการฝึกอบรมแบ่งตามจำนวนครั้งของการฝึกอบรม ดังมีรายละเอียด
ดังต่อไปนี้

■ การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องยนตอเนกประสงค์ในการเกษตรสำหรับ
เกษตรกร ณ องค์การบริหารส่วนตำบลริมเหนือ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ดังมีรายละเอียด คือ

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ	ชาย	53.84	เปอร์เซ็นต์	หญิง	46.16	เปอร์เซ็นต์
1.2 อายุ	10-25 ปี	20.51	เปอร์เซ็นต์			
	26-35 ปี	12.82	เปอร์เซ็นต์			
	36-45 ปี	38.46	เปอร์เซ็นต์			
	46-55 ปี	23.08	เปอร์เซ็นต์			
	56 ปีขึ้นไป	5.13	เปอร์เซ็นต์			
1.3 การศึกษา	ป. 4	30.77	เปอร์เซ็นต์	ป. 6	23.08	เปอร์เซ็นต์
	ม. 3	12.82	เปอร์เซ็นต์	ม. 6	17.95	เปอร์เซ็นต์
	ปริญญาตรี	7.69	เปอร์เซ็นต์	อื่นๆ	7.69	เปอร์เซ็นต์

2. การประเมินวิทยากร

หัวข้อการประเมิน	ทีมงานวิทยากรที่ให้การฝึกอบรมและนักศึกษา (เปอร์เซ็นต์)				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ไม่ดี	ไม่ดีมาก
1. การเตรียมตัวของวิทยากร	66.67	33.33	0	0	0
2. การนำเสนอ	41.03	53.85	5.12	0	0
3. เนื้อหาของการอบรม	53.85	38.46	7.69	0	0
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม	66.67	33.33	0	0	0
5. ประโยชน์ของการอบรม	51.29	43.59	5.12	0	0
6. ทานพอใจกับการฝึกอบรม	51.29	46.15	2.56	0	0

3. การประเมินการจัดอบรม

หัวข้อการประเมิน	ทีมงานวิทยากรที่ให้การฝึกอบรมและนักศึกษา (เปอร์เซ็นต์)				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ไม่ดี	ไม่ดีมาก
1. สถานที่การอบรม	51.29	46.15	2.56	0	0
2. ระยะเวลาการอบรม	12.82	56.41	30.77	0	0
3. เอกสารประกอบการอบรม	46.15	53.85	0	0	0
4. อาหารและเครื่องดื่ม	43.59	56.41	0	0	0

4. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ และ/หรือหัวข้ออบรมที่ควรจัดในโอกาสต่อไป

- ควรเพิ่มระยะเวลาในการจัดมากขึ้น และควรอบรมเกี่ยวกับเครื่องขนต่อเนกประสงค์ดีเซลด้วย เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่มีเครื่องขนดังกล่าว

■ การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องขนต่อเนกประสงค์ในการเกษตรสำหรับเกษตรกร ฅ องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านหลวง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ดังมีรายละเอียด คือ

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ	ชาย	100	เปอร์เซ็นต์	หญิง	0	เปอร์เซ็นต์
1.2 อายุ	10-25 ปี	77.78	เปอร์เซ็นต์			
	26-35 ปี	11.11	เปอร์เซ็นต์			
	36-45 ปี	11.11	เปอร์เซ็นต์			
	46-55 ปี	0	เปอร์เซ็นต์			
	56 ปีขึ้นไป	0	เปอร์เซ็นต์			
1.3 การศึกษา	ป. 4	14.82	เปอร์เซ็นต์	ป. 6	11.11	เปอร์เซ็นต์
	ม. 3	44.44	เปอร์เซ็นต์	ม. 6	29.63	เปอร์เซ็นต์
	ปริญญาตรี	0	เปอร์เซ็นต์	อื่นๆ	0	เปอร์เซ็นต์

2. การประเมินวิทยากร

หัวข้อการประเมิน	ทีมงานวิทยากรที่ให้การฝึกอบรมและนักศึกษา (เปอร์เซ็นต์)				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ไม่ดี	ไม่ดีมาก
1. การเตรียมตัวของวิทยากร	55.56	37.04	7.40	0	0
2. การนำเสนอ	44.44	48.16	3.70	3.70	0
3. เนื้อหาของการอบรม	62.96	29.63	7.41	0	0
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม	59.26	40.74	0	0	0
5. ประโยชน์ของการอบรม	62.96	33.33	3.70	0	0
6. ท่านพอใจกับการฝึกอบรม	62.96	33.33	3.70	0	0

3. การประเมินการจัดอบรม

หัวข้อการประเมิน	ทีมงานวิทยากรที่ให้การฝึกอบรมและนักศึกษา (เปอร์เซ็นต์)				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ไม่ดี	ไม่ดีมาก
1. สถานที่การอบรม	44.44	44.44	7.40	3.70	0
2. ระยะเวลาการอบรม	22.22	44.44	33.33	0	0
3. เอกสารประกอบการอบรม	48.15	33.33	14.81	0	3.70
4. อาหารและเครื่องดื่ม	37.04	59.26	3.70	0	0

4. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ และ/หรือหัวข้ออบรมที่ควรจัดในโอกาสต่อไป

■ การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องยนต์อเนกประสงค์ในการเกษตรสำหรับเกษตรกร หนองการบริหารส่วนตำบลบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ดังมีรายละเอียด คือ

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ	ชาย	100	เปอร์เซ็นต์	หญิง	0	เปอร์เซ็นต์
1.2 อายุ	10-25 ปี	48.39	เปอร์เซ็นต์			
	26-35 ปี	32.26	เปอร์เซ็นต์			
	36-45 ปี	19.35	เปอร์เซ็นต์			
	46-55 ปี	0	เปอร์เซ็นต์			
	56 ปีขึ้นไป	0	เปอร์เซ็นต์			
1.3 การศึกษา	ป. 4	19.35	เปอร์เซ็นต์	ป. 6	29.03	เปอร์เซ็นต์
	ม. 3	19.35	เปอร์เซ็นต์	ม. 6	25.81	เปอร์เซ็นต์
	ปริญญาตรี	0	เปอร์เซ็นต์	อื่นๆ	6.45	เปอร์เซ็นต์

2. การประเมินวิทยากร

หัวข้อการประเมิน	ทีมงานวิทยากรที่ให้การฝึกอบรมและนักศึกษา (เปอร์เซ็นต์)				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ไม่ดี	ไม่ดีมาก
1. การเตรียมตัวของวิทยากร	74.19	25.81	0	0	0
2. การนำเสนอ	61.29	35.48	3.23	0	0
3. เนื้อหาของการอบรม	48.39	41.93	9.68	0	0
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม	67.74	32.26	0	0	0
5. ประโยชน์ของการอบรม	67.74	29.03	3.23	0	0
6. ท่านพอใจกับการฝึกอบรม	67.74	29.03	3.23	0	0

3. การประเมินการจัดอบรม

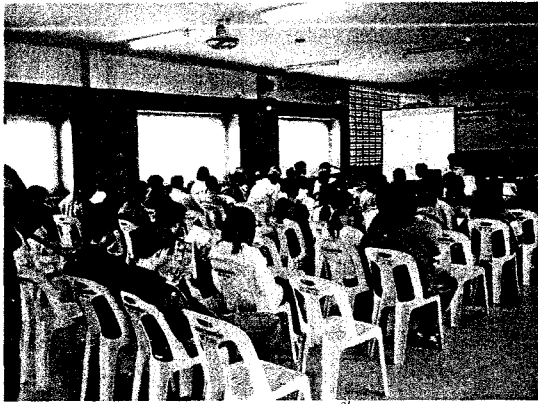
หัวข้อการประเมิน	ทีมงานวิทยากรที่ให้การฝึกอบรมและนักศึกษา (เปอร์เซ็นต์)				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ไม่ดี	ไม่ดีมาก
1. สถานที่การอบรม	29.03	61.29	9.68	0	0
2. ระยะเวลาการอบรม	12.90	64.52	19.35	3.23	0
3. เอกสารประกอบการอบรม	74.19	19.35	6.45	0	0
4. อาหารและเครื่องดื่ม	77.42	22.58	0	0	0

4. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ และ/หรือหัวข้ออบรมที่ควรจัดในโอกาสต่อไป

- เพิ่มระยะเวลาในการฝึกอบรมมากขึ้น 2-3 วัน เพิ่มหัวข้อเกี่ยวกับเครื่องยนต์ใหญ่

14. ภาพกิจกรรมการฝึกอบรม

- ภาพกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 ณ อบต. ร่มเหนือ อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่



การอบรมให้ความรู้เบื้องต้น



การสาธิตการถอด-ประกอบเครื่องยนต์



ข้าวกลางวันสำหรับผู้เข้าอบรมและทีมงาน



พื้นที่ฝึกภาคปฏิบัติผู้เข้าอบรมต้องปฏิบัติจริง



กลุ่มแม่บ้านขอร่วมอบรมด้วย



การสรุปการอบรมและแนะแนวทางปฏิบัติ

- ภาพกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2 ณ อบต. บ้านหลวง อ. ฟาง จ. เชียงใหม่



การอบรมให้ความรู้หลักการเบื้องต้น
เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้พื้นฐาน



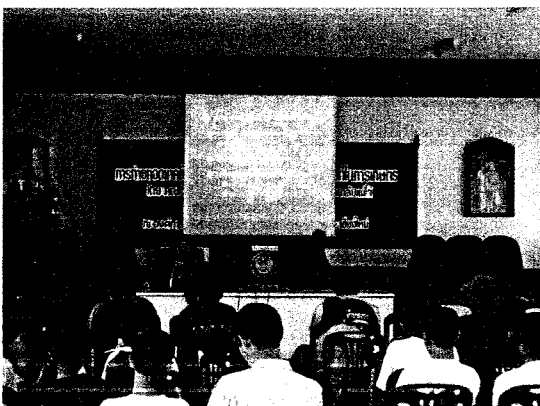
การสาธิตการถอด-ประกอบเครื่องยนต์
เพื่อให้เห็นภาพและจัดลำดับขั้นตอนการทำงานได้



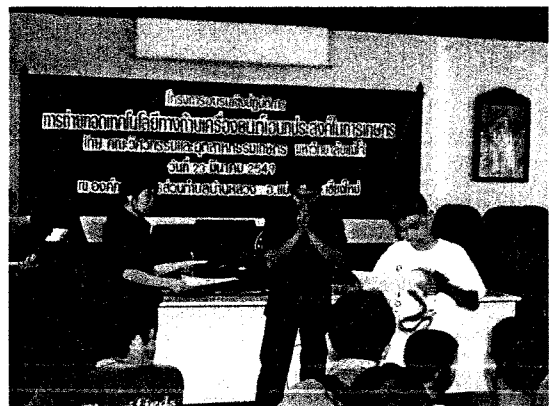
พื้นที่ฝึกภาคปฏิบัติ-ปฏิบัติจริง
โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อยและมีพี่เลี้ยงเป็นนักศึกษา



เน้นการปฏิบัติที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง
ดังนั้นผู้เข้าอบรมต้องปฏิบัติทุกขั้นตอน



อบรมหลักการบำรุงรักษาและสรุปการปฏิบัติ
เพื่อทบทวนขั้นตอนการปฏิบัติที่ถูกต้อง

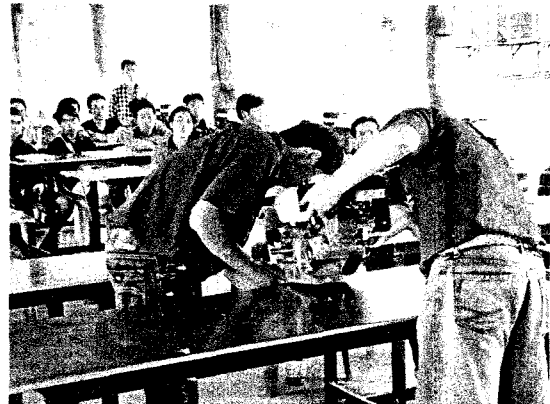


แจกประกาศนียบัตร โดยนายก อบต.บ้านหลวง
ให้เฉพาะผู้เข้ารับการอบรมที่ผ่านการประเมิน

- ภาพกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 ณ อบต. บ่อแก้ว อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่



การแนะนำตัวนักศึกษาซึ่งจะทำหน้าที่
เป็นพี่เลี้ยงให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรม



การสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานของนักศึกษา
ประกอบสื่อดีการถอด-ประกอบเครื่องยนต์



การใช้เครื่องมือและการจัดระบบการ
ถอดและประกอบถือเป็นหัวใจการปฏิบัติงาน



พื้นที่ปฏิบัติงานเป็นอาคารเอนกประสงค์ของ
หมู่บ้าน และมีพี่เลี้ยงนักศึกษาคอยดูแลการปฏิบัติ



พิธีมอบประกาศนียบัตร โดยผู้ทรงวุฒิ
ของหมู่บ้าน (รับมอบหมายจากนายก อบต.)



ถ่ายภาพร่วมกันระหว่างทีมวิทยากรและผู้เข้ารับ
การฝึกอบรม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชาวไทยภูเขา

- ประมวลภาพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง



บ้านพักรับรองสำหรับทีมงานวิชาการ



กิจกรรมการลงทะเลเป็นผู้นำรับการฝึกอบรม



บอกรายละเอียดทุกขั้นตอนที่สำคัญ
สำหรับการถอดและประกอบเครื่องยนต์



จ้างเหมาสำหรับการประกอบเลี้ยงอาหาร
เครื่องดื่มและขนมของว่างโดยกลุ่มแม่บ้าน



การจัดปายและเวทีสำหรับการจัดอบรม



ที่พักภาคสนามของทีมงาน โดยกางเต็นท์สนาม

14.ตารางเวลาดำเนินการอบรม

เวลา	หัวข้อฝึกอบรม	วิทยากร
7.00-8.00	ลงทะเบียนและรับประทานอาหารเช้า	
8.01-8.15	เปิดพิธีฝึกอบรม	
8.16-9.45	บรรยายทฤษฎีและหลักการเบื้องต้นของเครื่องยนต์เล็กทางการเกษตร	นายเสมอขวัญ ตันติกุล
9.46-10.00	พักเบรกอาหารว่างและเครื่องดื่ม	
10.01-12.00	ผู้เข้าฝึกอบรมแบ่งกลุ่มเพื่อดูสาธิตการถอดและประกอบเครื่องยนต์เล็ก	นายเสมอขวัญ ตันติกุล นายนำพร ปัญญาใหญ่ นาย ธนศิษฐ์ วงศ์ศิริอำนวย นักศึกษาเป็นผู้ช่วยในการ สาธิตการถอดประกอบ
12.01-13.00	พักเบรกอาหารกลางวัน	
13.01-15.00	ผู้เข้าฝึกอบรมแบ่งกลุ่มและถอดชิ้นส่วนของเครื่องยนต์เล็กโดยอาจารย์ และนักศึกษามีส่วนร่วมให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการถอด	นายเสมอขวัญ ตันติกุล นายนำพร ปัญญาใหญ่ นาย ธนศิษฐ์ วงศ์ศิริอำนวย นักศึกษาเป็นผู้ช่วยผู้เข้า ฝึกอบรมในการถอด
15.01-15.15	พักเบรกอาหารว่างและเครื่องดื่ม	
15.16-17.00	ผู้เข้าฝึกอบรมแบ่งกลุ่มและประกอบชิ้นส่วนของเครื่องยนต์เล็กโดยอาจารย์ และนักศึกษามีส่วนร่วมให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการถอด	นายเสมอขวัญ ตันติกุล นายนำพร ปัญญาใหญ่ นาย ธนศิษฐ์ วงศ์ศิริอำนวย นักศึกษาเป็นผู้ช่วยผู้เข้า ฝึกอบรมในการประกอบ
17.01-17.30	บรรยายสรุปเกี่ยวกับการถอดและประกอบเครื่องยนต์เล็ก สรุปปัญหาและขั้นตอนในการปฏิบัติ และตอบข้อซักถาม	นายเสมอขวัญ ตันติกุล นายนำพร ปัญญาใหญ่ นาย ธนศิษฐ์ วงศ์ศิริอำนวย
17.31-18.00	พิธีปิดการฝึกอบรมและแจกประกาศนียบัตรให้กับผู้เข้าฝึกอบรม	

15. สรุปการปฏิบัติงาน

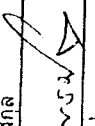
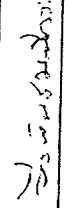
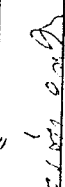
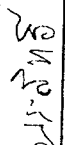
โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องนึ่งต้มเคี่ยวประสมรสในการเกษตร สำหรับเกษตรกร ซึ่งเป็นโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีของภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ โดยได้ดำเนินการการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการบรรลุตามวัตถุประสงค์และมีผลสัมฤทธิ์อยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งสิ้น 109 คน จาก 3 อำเภอได้แก่ อำเภอแม่ริม อำเภอแม่ฮาด และอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้เข้าอบรมประกอบด้วย นักเรียน นักศึกษา ชาวบ้าน เกษตรกร และช่างซ่อมเครื่องนึ่งต้มเคี่ยวหมู่บ้าน สำหรับวิทยากรหลักที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้คือ นายเสมอขวัญ ตันติกุล นายนพพร ปัญญาใหญ่ นายธนสิทธิ์ วงศ์ศิริอำนวย พนักงาน และนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 จากภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

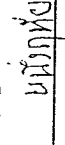
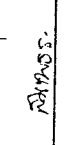
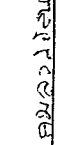
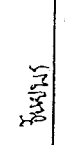
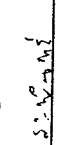
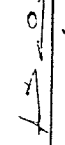
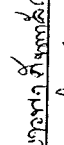
สำหรับผลการประเมินในภาพรวมของการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทั้งโครงการ โดยแบ่งการประเมินหลักเป็น 2 องค์ประกอบคือ การประเมินวิทยากร และการประเมินการจัดการอบรม ซึ่งการประเมินวิทยากรแบ่งเป็นหัวข้อย่อย คือ การเตรียมตัวของวิทยากร การนำเสนอ เนื้อหาการอบรม อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม ประโยชน์ของการอบรม และความพอใจกับการฝึกอบรม ซึ่งได้ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก ส่วนการประเมินการจัดการอบรมแบ่งเป็นหัวข้อย่อยคือ สถานที่อบรม ระยะเวลาการอบรม เอกสารประกอบการอบรม และอาหารและเครื่องดื่มขณะฝึกอบรม ผลการประเมินพบว่า สถานที่ใช้ในการฝึกอบรมอยู่ในเกณฑ์ดี ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจต่อระยะเวลาที่ใช้ในการอบรมต่ำ ผู้เข้าอบรมต้องการระยะเวลาในการฝึกอบรมเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม ผู้เข้าอบรมพอใจต่อเอกสารที่ประกอบการฝึกอบรมสูง และผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจในอาหารและเครื่องดื่มขณะเข้ารับการฝึกอบรมอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ภาคผนวก ก

ใบรายงานตัวผู้เข้ารับการฝึกอบรม

รายชื่อผู้เข้าร่วมอบรม โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องยนตเอนกประสงค์ในการเกษตรสำหรับเกษตรกร
จัดโดย คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ณ อบต. ร่มเหนือ อ.แมริ่ม จ. เชียงใหม่ วันที่ 23 พย. 2548

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ลายเซ็น	ชื่อผู้	เบอร์โทร
1	นางสาว นงนุช		144/1 น.ย. 1 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	05-8606571
2	นางสาว ดิเรกขะณี อัมโหม		854 น.ย. 5 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม	01-561652
3	นางสาว อรุณรัตน์ นิลคำชะว		144/1 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	-
4	นาย ขางแก้ว		97/1 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	-
5	นางสาว อรุณรัตน์		144/1 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	05-030445
6	นางสาว อรุณรัตน์		144 น.ย. 1 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	-
7	นางสาว อรุณรัตน์		183 น.ย. 5 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	05-950783
8	นางสาว อรุณรัตน์		441 น.ย. 3 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	09-226504
9	นางสาว อรุณรัตน์		9/1 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	01-950182
10	นางสาว อรุณรัตน์		59 น.ย. 3 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	053860935
11	นางสาว อรุณรัตน์		58 น.ย. 3 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	09-5616538
12	นางสาว อรุณรัตน์		4/1 น.ย. 4 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	04-6154417
13	นางสาว อรุณรัตน์		290/1 น.ย. 5 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	09-9539906
14	นางสาว อรุณรัตน์		15 น.ย. 4 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	09-2636356
15	นางสาว อรุณรัตน์		52 น.ย. 4 ต.ริมเหนือ อ.แมริ่ม จ.เชียงใหม่	-

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ลายเซ็น	ที่อยู่	เบอร์โทร
32	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	๐๑๙๐๐๒๓
33	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	๐๕๓-๔๖๐๖๗
34	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	๐๖-๑๖๖๒๐๓
35	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	๐๕๓ ๘๖๐๕๘๐
36	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	
37	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	
38	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	
39	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	
40	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	
41	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	
42	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	๐๕๓-๑๕/๒/๕๗
43	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	๐๕๓ ๘๖๐๕๘๐
44	นาย ธรรม ธรรม		5 หมู่ 4 ต. ธรรม ๖ อ. ธรรม	๐๑-๑๖๖๒๐๓
45				
46				
47				

หลักฐานการจ่ายเงินค่าใช้จ่ายในมิถุนายน โครงการบริการวิชาการแก่สังคม

ชื่อส่วนราชการ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมศาสตร์ จังหวัด เชียงใหม่

ประกอบใบเบิกจ่ายค่าใช้ในการฝึกอบรม "โครงการการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องยนตแบบประดิษฐ์" ลงวันที่... 2 มิ.ย. 2549

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ที่อยู่	รวม		วันที่ได้รับ เงิน	หมายเหตุ
			ค่าพาหนะ	ค่าใช้จ่ายอื่น		
1	นางสมพร ปรองดอง	ร.ร. น. 1 ต. ม่อนแก้ว อ. สบเมว			25/5/49	
2	นางสาวนาย อจณัฐกสิกร	51/2 หมู่ 1 ม่อนแก้ว			25/5/49	
3	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	85/2-6 ม่อนแก้ว			25/5/49	
4	นางประสพ อมรไพร	16/3 หมู่ 3 ม่อนแก้ว			25/5/49	
5	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	65 หมู่ 1 ม่อนแก้ว			25/5/49	
6	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	9 หมู่ 6 ม่อนแก้ว			25/5/49	
7	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	92 หมู่ 6 ม่อนแก้ว			25/5/49	
8	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	63 หมู่ 6 ม่อนแก้ว			25/5/49	
9	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	28 หมู่ 3 ม่อนแก้ว			25/5/49	
10	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	63 หมู่ 2 ม่อนแก้ว			25/5/49	
11	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	39 หมู่ 4 ม่อนแก้ว			25/5/49	
12	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	42/1 หมู่ 6 ม่อนแก้ว			25/5/49	
13	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	74/1 หมู่ 4 ม่อนแก้ว			25/5/49	
14	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	71/1 หมู่ 4 ม่อนแก้ว			25/5/49	
15	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	85/2-5 หมู่ 6 ม่อนแก้ว			25/5/49	
16	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	15/1 หมู่ 5 ม่อนแก้ว			25/5/49	
17	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	25/2 หมู่ 4 ม่อนแก้ว			25/5/49	
18	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	91/4 หมู่ 5 ม่อนแก้ว			25/5/49	
19	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	47/3 หมู่ 10 ม่อนแก้ว			25/5/49	
20	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	45/4 หมู่ 1 ม่อนแก้ว			25/5/49	
21	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	44 หมู่ 10 ม่อนแก้ว			25/5/49	
22	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	50 หมู่ 1 ม่อนแก้ว			25/5/49	
23	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	30 หมู่ 7 ม่อนแก้ว			25/5/49	
24	นายวิเศษ มณฑาทิพย์	66/1 หมู่ 7 ม่อนแก้ว			25/5/49	

หลักฐานการจ่ายเงินค่าใช้จ่ายเป็นกรอบโครงการบริการวิชาการแก่สังคม
 ชื่อส่วนราชการ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร จังหวัด เชียงใหม่
 ประกอบงบเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม "โครงการการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องเล่นแบบสะกดในการเกษตรสำหรับเกษตรกร" ลงวันที่... 23 มี.ค. 2549

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ที่อยู่	คำทวน		รวม	ลายมือชื่อ ผู้รับเงิน	วัน เดือน ปี ที่รับ เงิน	หมายเหตุ
			คำทวน	คำใช้จ่ายอื่น				
1	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
2	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
3	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
4	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
5	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
6	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
7	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
8	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
9	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
10	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
11	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
12	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
13	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
14	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
15	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
16	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
17	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
18	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
19	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
20	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
21	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
22	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
23	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						
24	นายสมชาย ใจดี	บ้าน 87 หมู่ 10 ตำบล...						

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามเพื่อประเมินผลการฝึกอบรม

เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องยนต์อเนกประสงค์ในการเกษตรสำหรับเกษตรกร

วันพุธที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548

ณ องค์การบริหารส่วนตำบลรินเหนือ อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่

โปรดเติมเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ที่ตรงกับความคิดท่านมากที่สุด

ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป

1.1 เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

1.2 อายุ ☐ 10-25 ปี ☐ 26-35 ปี ☐ 36-45 ปี ☐ 46-55 ปี ☐ 56 ปีขึ้นไป

1.3 การศึกษา ☐ ป.4 ☐ ป.6 ☐ ม.3 ☐ ม.6 ☐ ปริญญาตรี ☐

หัวข้อการประเมิน	ทีมงานวิทยากรที่ให้การฝึกอบรมและนักศึกษา				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ไม่ดี	ไม่ดีมาก
การเตรียมตัวของวิทยากร					
วิธีการนำเสนอ					
เนื้อหาของการอบรม					
อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม					
ประโยชน์ของการอบรม					
ท่านพอใจกับการอบรม					

หัวข้อประเมิน	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ไม่ดี	ไม่ดีมาก
สถานที่การอบรม					
ระยะเวลาการอบรม					
เอกสารประกอบการอบรม					
อาหารและเครื่องดื่มขณะฝึกอบรม					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ และ/หรือ หัวข้ออบรมที่ควรจัดในโอกาสต่อไป

[illegible]

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างประกาศนียบัตรผู้ผ่านการฝึกอบรม



คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ขอมอบประกาศนียบัตรฉบับนี้ไว้เพื่อแสดงว่า

.....
 ได้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร
 การซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องยนต์บนรถประมงค้ำขนาดเล็ก
 วันที่ 2 พฤษภาคม 2549

ขอให้ความสุข ความเจริญก้าวหน้าในอาชีพยิ่งขึ้น

.....
 (นายญาณกร สุทัศน์มาลี)
 หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร

.....
 (นายพญ เชื้อวิโรจน์)
 คณบดีคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

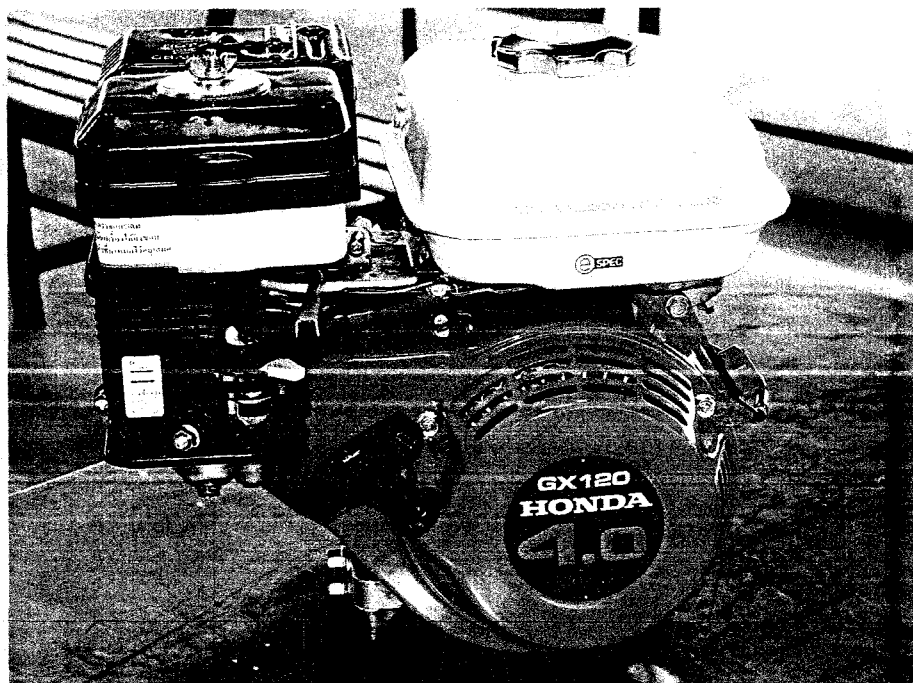
ภาคผนวก ง

ตัวอย่างเอกสารประกอบการฝึกอบรม

เอกสารประกอบการฝึกอบรม

เรื่อง

การซ่อมและบำรุงรักษา
เครื่องยนต์อเนกประสงค์แก๊สโซลีน (เบนซิน)



โครงการ การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องยนต์อเนกประสงค์ใน
การเกษตรสำหรับเกษตรกร

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ตอนที่ 1

ความปลอดภัย (SAFETY)

ณ ที่ใดที่มีการทำงานด้วยเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรกลต่าง ๆ มักพบว่ามีอุบัติเหตุเกิดขึ้นเสมอ ทั้งนี้เพราะสภาพการทำงานของเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรกลมีส่วนประกอบทั้งเคลื่อนไหวและน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งเป็นอันตรายอย่างมากต่อผู้ปฏิบัติงานด้วยความประมาท อย่างไรก็ตามการป้องกันการที่ดีย่อมจะช่วยลดอุบัติเหตุได้ลงเป็นอันมาก

ปกติแล้วในโรงซ่อมมักจะมีมาตรการ กฎ และระเบียบป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นเอาไว้เสมอ ดังนั้นหากต้องการลดอุบัติเหตุจะต้องปฏิบัติตามมาตรการ กฎ และระเบียบอย่างเคร่งครัด

■ สาเหตุของอุบัติเหตุ

สาเหตุของอุบัติเหตุโดยทั่ว ๆ ไปสามารถแบ่งออกได้ ดังต่อไปนี้

1. สาเหตุเนื่องมาจากผู้ปฏิบัติงาน
2. สาเหตุเนื่องมาจากความบกพร่องของสิ่งอื่น ๆ ที่ไม่ได้เกิดจากผู้ปฏิบัติงานโดยตรง

● สาเหตุเนื่องมาจากผู้ปฏิบัติงาน

สาเหตุเบื้องต้นของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานส่วนใหญ่มักเกิดจากผู้ปฏิบัติงานเสมอ ดังมีสาเหตุดังต่อไปนี้

1. ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ (ความเขลา)
2. ความประมาท ซึ่งอาจมีสาเหตุจาก
 - 2.1 ความเชื่อมั่นในตนเองมากเกินไป
 - 2.2 ขาดความสนใจในขณะที่ทำงาน
 - 2.3 ความเมื่อยล้าหรืออ่อนเพลีย ซึ่งอาจเกิดจาก
 - 2.3.1 ทำงานต่อเนื่องโดยไม่มีการพักผ่อน
 - 2.3.2 ทำงานอย่างรวดเร็ว เร่งรีบเกินไป
 - 2.3.3 มีการเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็นบ่อยครั้ง
 - 2.3.4 ที่นั่งทำงานไม่สบายหรือไม่เหมาะสม
 - 2.3.5 สภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของโรงซ่อมไม่ดีพอ
 - 2.4 ขาดวินัยในการทำงาน

● สาเหตุเนื่องมาจากความบกพร่องของสิ่งอื่น ๆ ที่ไม่ได้เกิดจากผู้ปฏิบัติงานโดยตรง

นอกจากผู้ปฏิบัติงานแล้ว ยังมีสาเหตุอื่น ๆ ที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ ซึ่งอาจมีสาเหตุดังต่อไปนี้

■ ความบกพร่องในการจัดการ

1. มีเครื่องมือจำกัด ทำให้ใช้เครื่องมือได้อย่างไม่เหมาะสม
2. เครื่องมือชำรุด หรือขาดการดูแลรักษา
3. ไม่มีเครื่องป้องกันสำหรับผู้ปฏิบัติงาน
4. มีเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรที่อัดแน่นจนเกินไป
5. ที่เครื่องยนต์หรือเครื่องจักรไม่มีเครื่องป้องกัน
6. เครื่องยนต์หรือเครื่องจักรขาดการตรวจตราและปรับแต่งให้อยู่ในสภาพดี และปลอดภัยเสมอ
7. ไม่มีระบบการจัดเก็บเชื้อเพลิงและวัสดุไวไฟไว้ในห้องที่เหมาะสม

■ ความบกพร่องของเครื่องยนต์และเครื่องจักรกล

1. ไม่ได้เว้นพื้นที่ในการปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ
2. เครื่องยนต์หรือเครื่องจักรกลชำรุดแต่ไม่ได้การซ่อมแซมแก้ไข
3. ปรับแต่งเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรกลไว้ไม่ถูกต้อง
4. ใช้เครื่องยนต์หรือเครื่องจักรกลที่มีคุณภาพต่ำ
5. เครื่องยนต์หรือเครื่องจักรกลขาดการบำรุงรักษา ขาดการหล่อลื่น
6. ใช้เครื่องยนต์หรือเครื่องจักรกลไม่เหมาะสมกับงาน



ข้อเสนอแนะที่พึงปฏิบัติเพื่อลดอุบัติเหตุ

- ไม่สูบบุหรี่เมื่อก้าวสู่โรงซ่อมหรือขณะปฏิบัติงาน
- เก็บน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ในภาชนะที่เหมาะสม และทำเครื่องหมายอันตรายไว้ให้ชัดเจน เช่น เขียนชื่อหรือทาสีแดงไว้
- เก็บวัสดุที่ไวไฟหรือน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ให้ห่างจากเปลวไฟ ความร้อน หรือเครื่องยนต์ และเครื่องจักรกลที่กำลังทำงาน และควรเก็บเอาไว้ในโรงเก็บที่จัดแยกไว้โดยเฉพาะ
- อย่าเติมน้ำมันเชื้อเพลิงในขณะที่เครื่องยนต์ยังร้อนอยู่ หรือขณะที่เครื่องยนต์กำลังทำงาน หรือสูบบุหรี่ในขณะที่กำลังเติมน้ำมันเชื้อเพลิง
- ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงเสมอ โดยให้มองเห็นได้ง่าย และง่ายต่อการหยิบใช้ได้ทันที เมื่อเกิดการลุกไหม้ขึ้น
- เครื่องยนต์ที่จะใช้งานควรติดตั้งให้ห่างจากตัวอาคารหรือผนังกำแพงอย่างน้อย 1 เมตร ทั้งนี้เพื่อให้มีอากาศเพียงพอแก่การระบายความร้อนสำหรับเครื่องยนต์
- ไอเสียจากเครื่องยนต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพทั้งคนและสัตว์เลี้ยง ดังนั้นไม่ควรติดเครื่องยนต์ในที่อับอากาศ หรือในที่ที่ไม่มีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ
- เปิดหน้าต่างหรือช่องระบายอากาศทุกครั้งที่มีการใช้เครื่องยนต์

- อย่าปรับแต่ง ช่อม หรือถอดส่วนประกอบของเครื่องยนต์ขณะที่เครื่องยนต์กำลังทำงานเพราะอาจต้องสูญเสียอวัยวะบางส่วนของร่างกายได้
- อย่าเปิดฝาหม้อน้ำเพื่อตรวจและเติมน้ำหล่อเย็นขณะที่เครื่องยนต์มีอุณหภูมิสูง
- ตรวจขันสกรูที่ยึดเครื่องยนต์กับแท่นให้แน่นทุกครั้งที่จะใช้งาน
- เลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับงาน
- ใช้ประแจวัดแรงบิด (Torque Wrench) ทุกครั้งที่ต้องการขันกวดสกรูให้แน่น เพื่อให้ได้ค่าตามกำหนดในคู่มือซ่อม
- ทำความสะอาดพื้นปฏิบัติงานทุกครั้ง โดยเฉพาะที่มีน้ำมันเชื้อเพลิงหรือน้ำมันหล่อลื่นหกลงพื้น ซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุ หกล้ม หรืออื่น ๆ ได้
- หลีกเลี่ยงการใช้งานหนักหรือใช้งานเกินกำลังของเครื่องยนต์ใหม่ หรือเครื่องยนต์ที่เพิ่งทำการโอเวอร์ฮอลใหม่
- หยุดเครื่องทันทีที่มีเสียงดังผิดปกติ ควรตรวจเช็คหาสิ่งผิดปกติก่อนทุกครั้ง
- ควรอธิบายวิธีการใช้งานและการบำรุงรักษาให้กับผู้ที่ไม่เคยใช้เครื่องยนต์ให้เข้าใจก่อนการใช้งาน

ตอนที่ II

เครื่องมือซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็ก

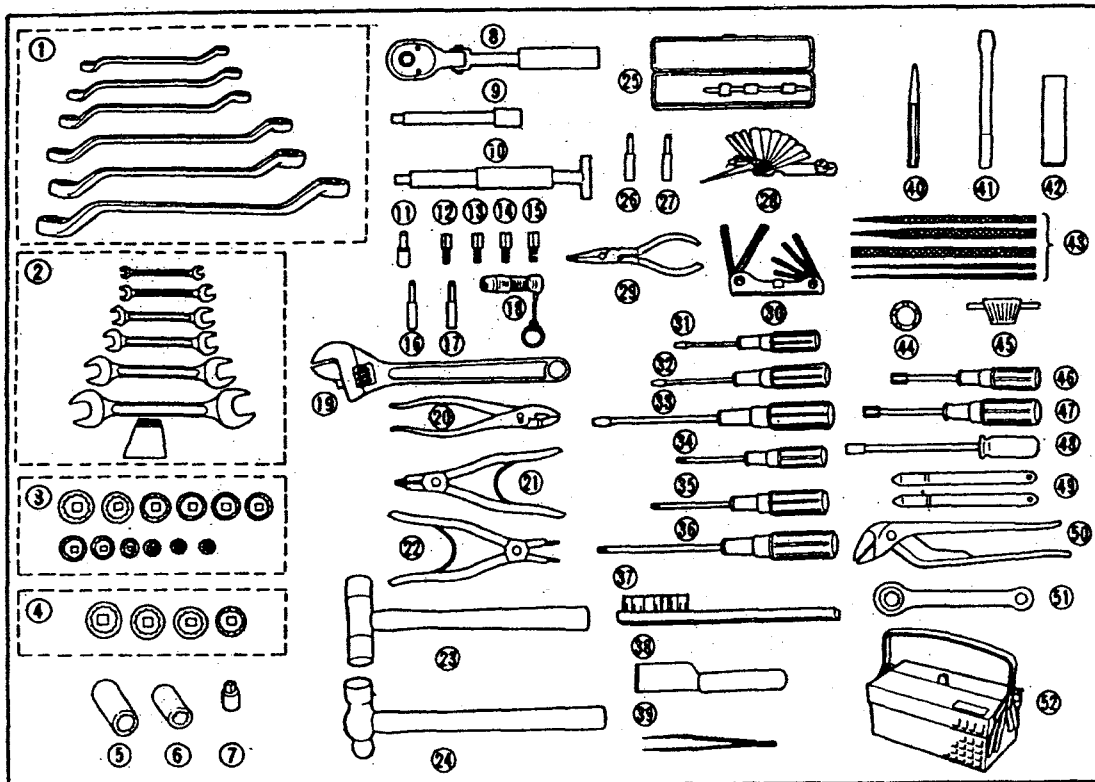
(TOOLS FOR SMALL ENGINES)

การบำรุงดูแลรักษาเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรกลให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์อยู่เสมอเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากจะทำให้เครื่องยนต์หรือเครื่องจักรกลดังกล่าวทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังมีผลทำให้ประหยัดเชื้อเพลิง และมีความปลอดภัยในการใช้งาน

เครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- เครื่องมือทั่วไป (HAND TOOLS OR GENERAL TOOLS)
- เครื่องมือวัดละเอียด (MEASURING TOOLS)
- เครื่องมือพิเศษ (SPECIAL TOOLS)

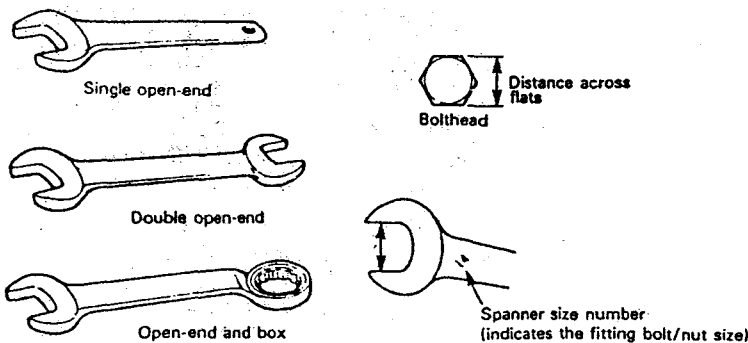
ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะเครื่องมือทั่วไป ที่ใช้ในการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กเท่านั้น ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวประกอบด้วยเครื่องมือดังต่อไปนี้



No.	Description	Q'ty	Remarks	No.	Description	Q'ty	Remarks
1	Double offset wrench	1s	8x9, 10x12, 11x13, 12x14, 14x17, 19x22, 24x27	25	Shock screw driver set	1s	
2	Open ended wrench	1s	6x7, 8x9, 10x12, 11x13, 12x14, 17x19, 22x24	26	Bit, shock screw driver (+)	1	No. 2x70 mm
3	Socket wrench (3/8")	1s	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 21, 22, 24	27	Bit, shock screw driver (+)	1	No. 3x70 mm
4	Socket wrench (1/2")	1s	26, 27, 29, 32	28	Thickness gauge	1	
5	Deep socket wrench (3/8")	1	18x75	29	Radio plier	1	150 mm
6	Deep socket wrench (3/8")	1	13/16x75	30	Hexagon wrench set	1s	2, 4, 3, 4, 5, 6, 8
7	Adaptor	1	3/8"x1/2"	31	Penetrating screw driver (-)	1	75 mm (3")
8	Universal ratchet handle	1	3/8"x270	32	Penetrating screw driver (-)	1	100 mm (4")
9	Extension bar	1	3/8"x150	33	Penetrating screw driver (-)	1	150 mm (6")
10	Speed T-handle	1	3/8"x265	34	Penetrating screw driver (+)	1	No. 1 (3")
11	Bit holder (3/8")	1	MBH-2 (6.35 mm)	35	Penetrating screw driver (+)	1	No. 2 (4")
12	Hexagon bit	1	X32 M4x70	36	Penetrating screw driver (+)	1	No. 3 (6")
13	Hexagon bit	1	X-32 M5x70	37	Wire brush	1	
14	Hexagon bit	1	X-32 M6x70	38	Gasket scraper	1	
15	Hexagon bit	1	X32 M8x70	39	Pincette	1	150 mm
16	Screw driver bit	1	V-17 (+) No. 2x75	40	Center punch	1	125 mm
17	Screw driver bit	1	V-17 (+) No. 3x75	41	Chisel	1	13x180
18	Tire pressure gauge	1	MG-50	42	Oil stone	1	100x25x13 mm
19	Adjustable angle wrench	1	300 mm	43	Second cut file set	1s	5 pcs.
20	Combination plier	1	200 mm	44	Spoke nipple wrench	1	
21	Clip plier	1	ST-1	45	File (point file)	1s	20 pcs.
22	Clip plier	1	RT-1	46	Nut driver	1	5.5 mm
23	Plastic hammer	1	1 LB	47	Nut driver	1	8 mm
24	Steel hammer	1	1 LB	48	Magnetic finger	1	
				49	Tire lever	2	350 mm
				50	Water pump plier	1	250 mm
				51	Cam wrench	1	
				52	Tool box with key	1	

การรู้จักชื่อของเครื่องมือและการเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับลักษณะของงานนับว่ามีความจำเป็น และมีความสำคัญมากเช่นกัน ดังนั้นควรรู้จักชื่อของเครื่องมือและการใช้เครื่องมือ นั้น ๆ อย่างถูกวิธี สำหรับเครื่องมือทั่วไปที่จำเป็นสำหรับงานซ่อมบำรุงมีดังต่อไปนี้

■ ประแจปากตาย (Spanners, Open-end Wrenches)

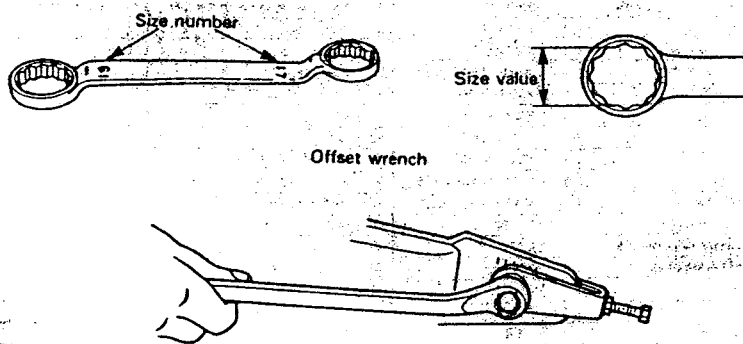


ประแจปากตาย
ปกติใช้สำหรับขันหรือ
คลายนอตหรือสกรูที่ไม่
ต้องการขันแน่นมากนัก
หากใช้ขันหรือคลายนอตที่
กวดแน่นมากอาจทำให้
หัวนอตเยินเสียหายได้
ประแจปากตายมีหลาย

ลักษณะ เช่น ปากข้างเดียว (Single open-end) ปากสองข้าง (Double open-end) ปากตายและ
แหวน (Open-end and box)

หมายเหตุ หากมีเครื่องมือที่ดีกว่าจะหลีกเลี่ยงการใช้ประแจปากตายขันหรือคลายนอต
หรือสกรู

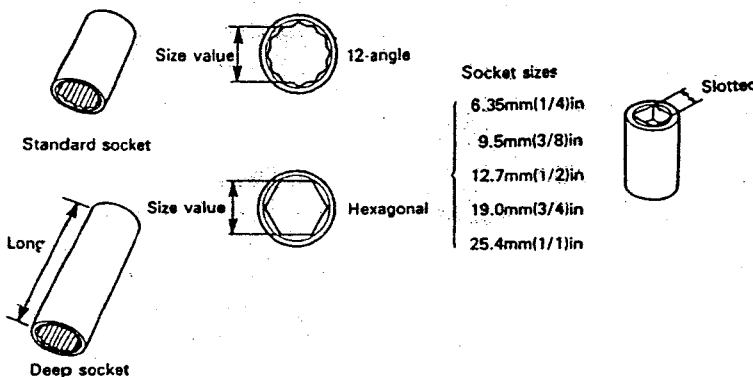
■ ประแจแหวน (Offset Wrenches or box Wrenches)



ประแจแหวนถือเป็นเครื่องมือสำหรับขัน หรือ คลายนอตหรือสกรูที่ดีมาก เนื่องจาก ปากของประแจ จับกระชับไปรอบที่หัวของ นอตหรือสกรูอันตรายจากการเลื่อนหลุด หรือไถลจิ้ง น้อยกว่าปากตาย การใช้

งานควรดึงประแจเข้าหาตัวห้ามดัน และห้ามต่อต้านประแจให้ยาว ห้ามใช้ค้อนตีประแจ หรือใช้เท้าเหยียบ เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายหรือขาดได้ หรืออาจทำให้ประแจเสียหายได้

■ ประแจกระบอก (Socket Wrenches)



ประแจกระบอกมีปากคล้ายกับประแจแหวน ดังนั้นจึง เหมาะสำหรับขัน หรือคลาย นอตหรือสกรูที่ขันติดแน่นการใช้งานจะใช้ร่วมกับด้ามขัน (Handles) ซึ่งมีอยู่หลายแบบ ประแจกระบอกมีอยู่หลายลักษณะ เช่นแบบมาตรฐาน

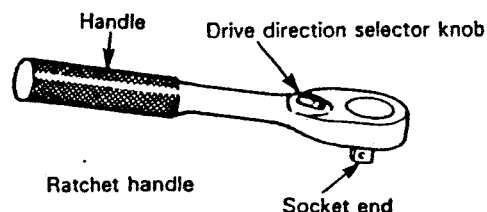
(Standard Socket) แบบยาวหรือลึก (Deep Socket) ประแจกระบอกมีทั้ง 6 เหลี่ยม และ 12 เหลี่ยม ยังมีเหลี่ยมมากยิ่งจับยึดกับหัวของนอตหรือสกรูได้ดียิ่งขึ้น

■ ด้ามขันประแจกระบอก (Socket Wrenches Handles)

ด้ามประแจกระบอกมีหลายลักษณะด้วยกัน ขึ้นกับความเหมาะสมในการใช้งาน ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

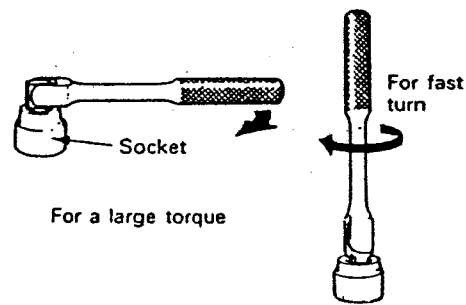
● ด้ามกรอกแกรก (Ratchet Handle)

ด้ามขันกรอกแกรกเป็นด้ามขันที่ต้องการความเร็วในการขันหรือคลายนอตหรือสกรู ขณะทำงานจะทำงานในทิศทางเดียว ไม่เหมาะกับงานที่ต้องการกดแน่นมาก ๆ



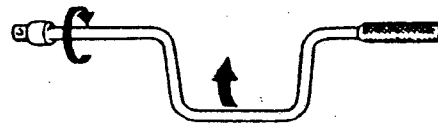
● ด้ามขันแบบข้อต่ออ่อน (Hinged Handle)

ด้ามขันแบบข้อต่ออ่อน เหมาะสำหรับขันหรือคลายนอตหรือสกรูที่อยู่ในตำแหน่งอับ หรืออยู่ในซอกซึ่งยากต่อการใช้ประแจทั่วไปได้ เมื่อด้ามขันทำมุมฉากกับประแจกระบอก ถือว่าตำแหน่งนี้ต้องการแรงบิดสูงใช้สำหรับขันหรือคลายนอตที่แน่นมาก ๆ และเมื่อนอตหรือสกรูคลายตัวแล้วจะตั้งด้ามขันในแนวตั้ง ทำให้สามารถขันหรือคลายได้อย่างรวดเร็ว



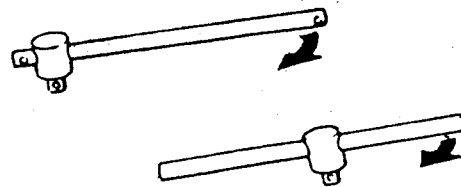
● ด้ามขันแบบด้ามสว่านหรือด้ามขันหมุนเร็ว (Speed Handle)

ด้ามขันแบบด้ามสว่าน เหมาะสำหรับเมื่อต้องการขันหรือคลายนอต หรือสกรูอย่างรวดเร็ว แต่นอตหรือสกรูนั้นต้องคลายหรือหลวมอยู่ หากแน่นมากไม่สามารถขันออกได้



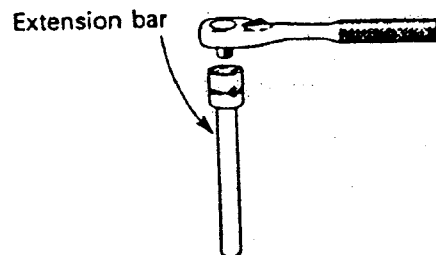
● ด้ามขันแบบเลื่อนได้ (Sliding Offset Handle)

ด้ามขันแบบเลื่อนได้อาจมีอีกชื่อว่าด้ามขันแข็ง ซึ่งด้ามสามารถเลื่อนไปมาได้ ทำให้สามารถปรับและเลือกใช้ความยาวของด้ามให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ตามความเหมาะสม ทำให้สามารถใช้ในพื้นที่แคบได้ดีระดับหนึ่ง



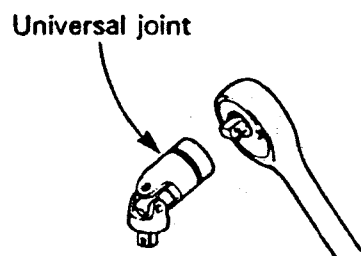
● ข้อต่อยาว (Extension bar)

ด้ามต่อยาวจะทำหน้าที่ต่ออยู่ระหว่าง ประแจกระบอกกับด้ามขันเพื่อให้สามารถคลายหรือขันนอตที่อยู่ในมุมอับหรือในซอกที่ลึกลงไป



● ข้อต่ออ่อน (Universal Joint)

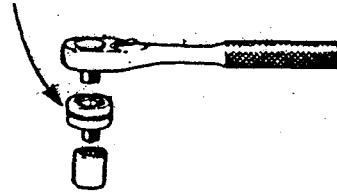
ข้อต่ออ่อนจะทำหน้าที่ต่ออยู่ระหว่าง ประแจกระบอกกับด้ามขันเช่นเดียวกับข้อต่อยาว แต่ข้อดีของข้อต่ออ่อนก็คือ สามารถปรับมุมของด้ามขันไปในมุมต่าง ๆ ได้ จึงเหมาะสำหรับขันหรือคลายนอตหรือสกรู ที่อยู่ในมุมที่ใช้ด้ามขันแบบธรรมดาทั่วไปขันไม่ได้



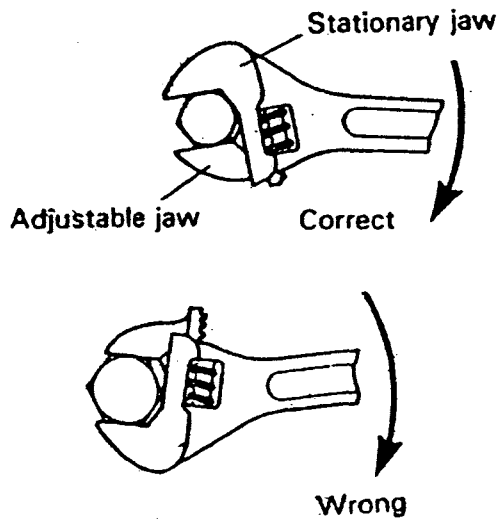
● ตัวต่อประแจกระบอกล (Socket Adaptor)

ตัวต่อประแจกระบอกลจะมีทั้งตัวต่อลดและตัวต่อเพิ่ม เพื่อให้เปลี่ยนขนาดของหัวขันต่าง ๆ ได้ ทำให้สามารถใช้ได้กับประแจกระบอกลที่มีขนาดหัวขันต่าง ๆ ได้

Socket adaptor



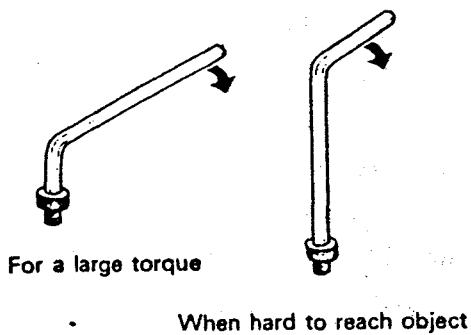
■ ประแจเลื่อน (Adjustable Wrenches)



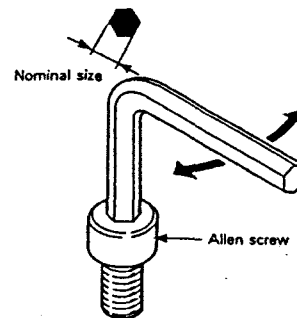
ประแจเลื่อนมีคุณสมบัติที่ดีก็คือปากของประแจเลื่อน สามารถเลื่อนปรับขนาดได้ ทำให้สามารถปรับขนาดปากประแจ เปลี่ยนไปตามขนาดของหัวนอตหรือสกรู แต่อย่างไรก็ตามขนาดที่เหมาะสมในการใช้งาน จะอยู่ตรงกลาง ๆ และข้อสำคัญที่ควรระวังไว้เสมอ คือ ไม่ควรใช้ประแจเลื่อนขันนอตหรือสกรูที่ขันแน่นมาก ๆ เนื่องจากปากของประแจเลื่อนจะมีระยะคลอนเสมอ ดังนั้นหากใช้ขันนอตที่แน่นมาก ๆ จะทำให้หัวนอตอาจเป็นได้ และการใช้งานต้องขันให้ถูกต้องตาม ดังรูป (ปากตัวอยู่

กับที่เป็นตัวรับภาระ)

■ 1

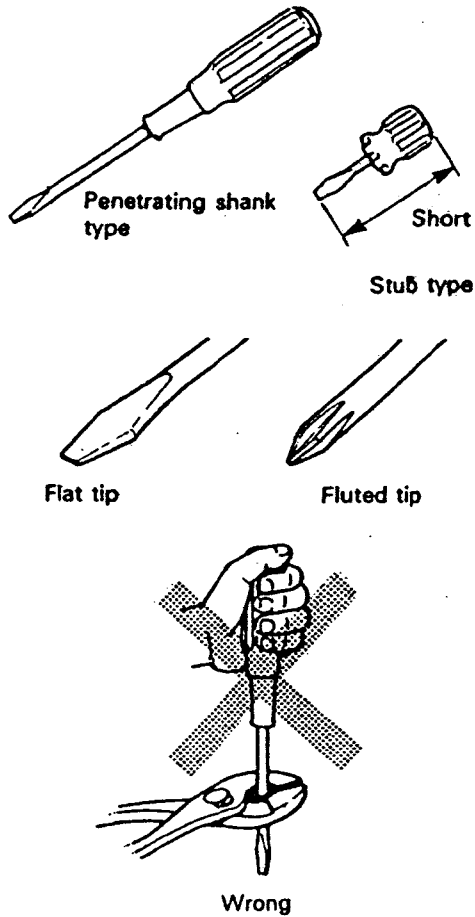


ches)



ประแจแอลหกเหลี่ยมใช้สำหรับขันหรือคลายนอตหรือสกรูที่ออกแบบหัวนอต หรือสกรูมาเป็นพิเศษ เมื่อต้องการแรงบิดมากจะใช้ทางด้ามยาว แต่เมื่องานอยู่ในตำแหน่งที่ลึกจะใช้ทางด้ามสั้น ขนาดของประแจแอลวัดจากด้านขนานของปลายประแจ

■ ไขควง (Screwdrivers)

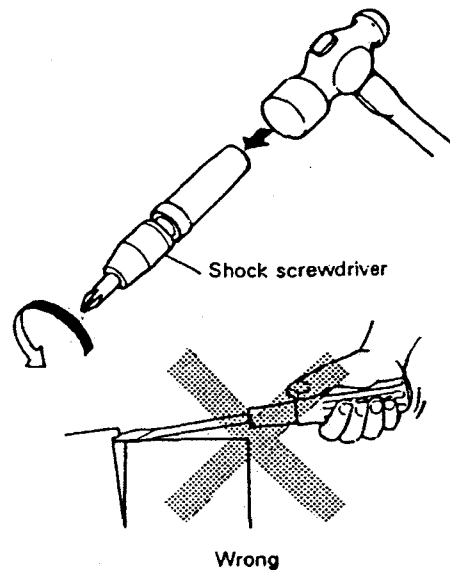


ไขควงดอกสามารถใช้ได้ทั้งขันเข้าและคลายออก สามารถเลือกใช้ได้ เมื่อใช้ค้อนดอกที่ด้านท้ายไขควง (แบบดอก) จะทำให้ปลายไขควงจะหมุนไปตามทิศทางที่เราเลือกไว้

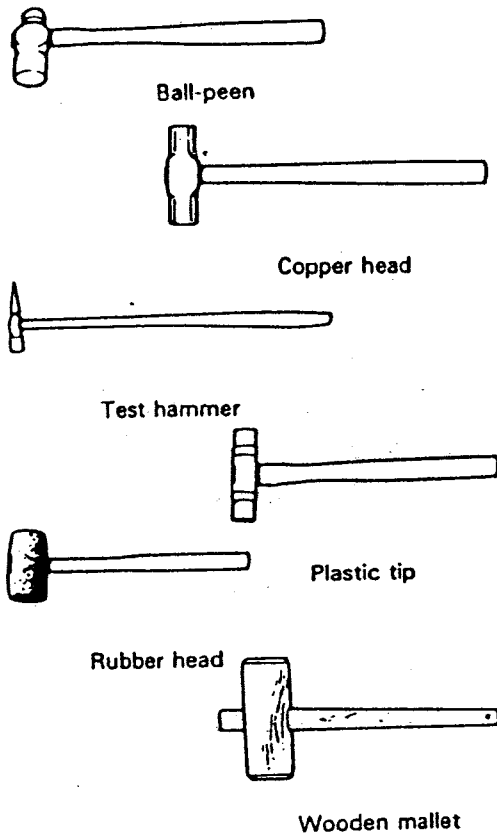
อย่างไรก็ตามไขควงธรรมดาก็สามารถใช้ดอกได้ (ต้องเป็นแบบด้ามที่ออกแบบให้ดอกได้) แต่จะกระทำไม่ได้จำกัดว่าไขควงดอก และไม่ควรใช้ไขควงแทนสาก หรือใช้งานผิดประเภท เพราะจะทำให้ไขควงชำรุดได้

ไขควง ปกติใช้สำหรับขันหรือคลายสลักเกลียวป้อย ที่ออกแบบหัวของสลักเกลียวให้รองรับกับปลายของไขควง ไขควงมีหลายแบบ ดังต่อไปนี้

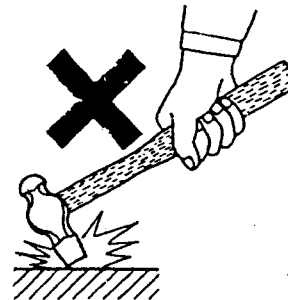
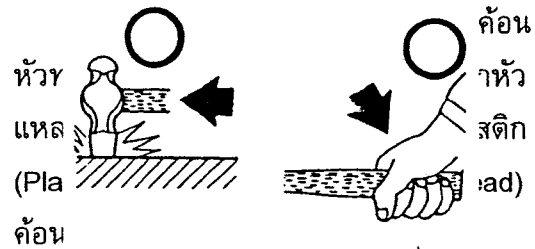
ไขควงปากแบน (Flat Tip or Standard Flat tip) ไขควงปากแฉก (Phillip tip) ไขควงสั้น (Stub type) ไขควงยาว (Penetrating shank type) ไขควงตอก (Shock screwdriver) การใช้ไขควงควรเลือกใช้ให้ถูกต้องกับงาน และปลายไขควงจะต้องพอดีกับร่องหัวสกรู เมื่อสลักเกลียวแน่นมาก ๆ ไม่ควรใช้ไขควงธรรมดา ควรใช้ไขควงตอก



■ ค้อน (Hammers)



ค้อนที่ใช้กันโดยทั่วไปมีอยู่หลายแบบ ดังต่อไปนี้



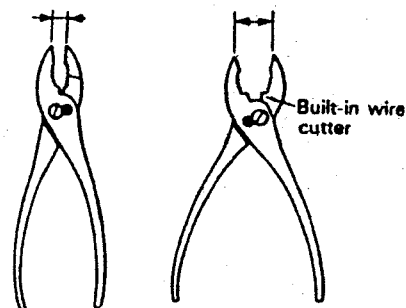
ในการใช้งานค้อนแต่ละครั้งต้องแน่ใจว่าหัวค้อนยึดแน่นกับด้ามค้อน การจับค้อนต้องจับที่ปลายค้อน และการตีชิ้นงานต้องให้หน้าค้อนชนกับชิ้นงาน

■ คีม (Pliers)

● คีมปากเลื่อน (Combination pliers)

คีมปากเลื่อน ปากคีมสามารถเลื่อนขยายได้เป็น 2 จังหวะ จึงสามารถจับยึดชิ้นงานได้ทั้งชิ้นเล็กและใหญ่ นอกจากนั้นยังสามารถใช้ตัดลวดได้อีกด้วย

ปกติควรใช้คีมในการจับยึดชิ้นงานเท่านั้น ไม่ควรใช้ขันหรือคลายนอตหรือสกรู



For a small object For a large object

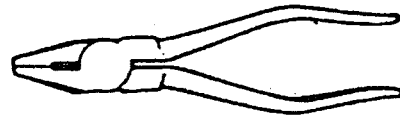
● คีมปากจิ้งจก (Long-nose pliers)

คีมปากจิ้งจก ปกติใช้สำหรับจับชิ้นงานชิ้นเล็ก ๆ และใช้ตัดลวดเส้นเล็ก ๆ



● คีมตัด (Nippers)

คีมตัด โดยปกติใช้สำหรับตัดลวด นอกจากนั้นอาจใช้สำหรับถอดหรือใส่ หรือตัดป็น ล็อค และห้ามนำคีมตัดไปขันหรือคลายนอตหรือ สกรู



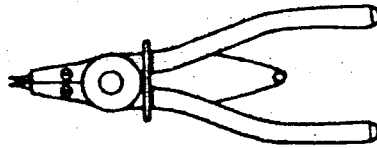
● คีมช่างไฟฟ้า (Electrician's pliers)

คีมช่างไฟฟ้า ใช้สำหรับจับและตัดชิ้นงาน ตัดลวดและตัดสายไฟ และห้ามนำคีมตัดไปขัน หรือคลายนอตหรือสกรูเช่นกัน



● คีมแหวนล็อค (Snap ring pliers)

คีมแหวนล็อค ใช้สำหรับใส่หรือถอด แหวนล็อค ปกติจะมีทั้งสำหรับแหวนล็อคในและ แหวนล็อคนอก



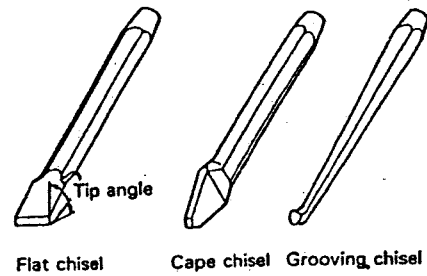
● คีมล็อค (Locking pliers)

คีมล็อค ปกติใช้สำหรับจับชิ้นงาน การ ปรับขนาดปากของคีมล็อค สามารถปรับที่สกรู ปรับ (Adjusting screw) และห้ามใช้คีมล็อคขัน หรือคลายนอตหรือสกรูเด็ดขาด เพราะแรงบีบที่ ปากของคีมล็อคจะสูงมาก มีผลทำให้หัวของนอต หรือสกรูได้รับความเสียหายได้



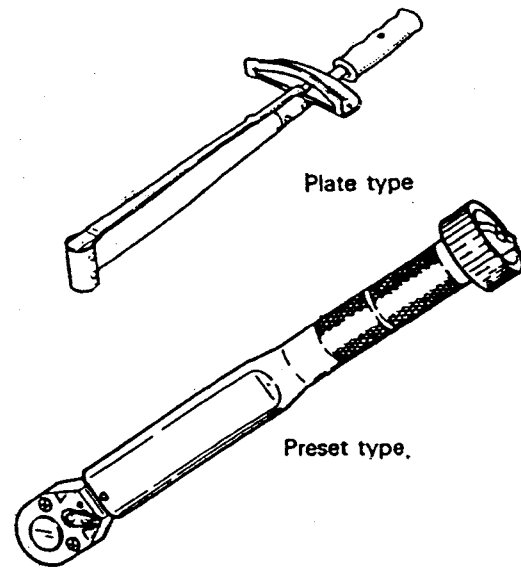
■ สกัด (Chisels)

หน้าที่ของสกัดคือ ตัดชิ้นงานหรือโลหะแผ่นบาง สกัดมีหลายชนิด คือ สกัดปากแบน (Flat chisel) สกัดปากแหลม (Cape chisel) และสกัดเจาะร่องแคบ (Grooving chisel) สกัดแต่ละชนิดมีการใช้งานที่แตกต่างกัน



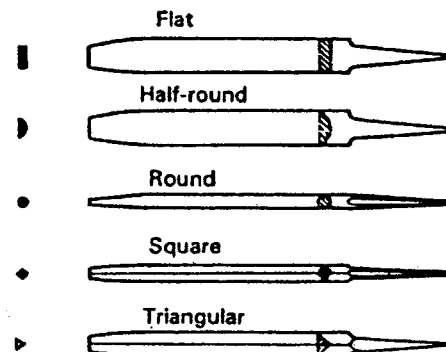
■ ประแจปอนด์ (Torque Wrenches)

ประแจปอนด์ ปกติใช้สำหรับขันหรือคลายนอตหรือสกรูที่ต้องแรงกดขันที่มีค่าตามที่กำหนดไว้อย่างแน่นอนตามคู่มือซ่อม ประแจปอนด์มีหลายชนิด เช่น ประแจปอนด์แบบเข็ม (Plate type) แบบตั้งค่าล่วงหน้า (Preset type) ปกติจะใช้ประแจปอนด์ภายหลังที่ใช้ประแจอื่นขันนอตหรือสกรูให้ตึงมือแล้ว หน่วยที่อ่านได้จากประแจปอนด์ คือ กิโลกรัม-เมตร หรือ กิโลกรัม-เซนติเมตร นอกจากนั้นยังมีแบบหน่วยเป็นระบบอังกฤษ คือ ปอนด์-ฟุต



■ ตะไบ (Files)

ตะไบ ใช้สำหรับตัดหรือปรับผิวชิ้นงานด้วยมือ ตะไบที่ใช้ในงานโลหะสามารถแบ่งออกเป็นหลายชนิด เช่น ตะไบแบน (Flat Files) ตะไบครึ่งวงกลมหรือทอ้งปลิง (Halfround Files) ตะไบกลม (Round Files) ตะไบสี่เหลี่ยม (Square Files) ตะไบสามเหลี่ยม (Triangular Files) เป็นต้น



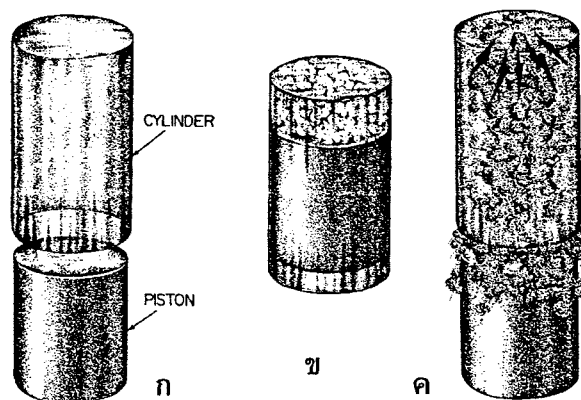
ตอนที่ III

หลักการเบื้องต้นของเครื่องยนต์

(INTRODUCTION TO ENGINES)

เครื่องยนต์คือ เครื่องต้นกำลังซึ่งให้กำเนิดกำลังงานได้เนื่องจากการเผาไหม้ส่วนผสมระหว่างเชื้อเพลิงกับอากาศภายในห้องเผาไหม้ (Combustion chambers) ผลของการเผาไหม้จะทำให้เกิดแรงดันสูงผลักดันลูกสูบให้เคลื่อนที่พาเพลลาข้อเหวี่ยง (Crankshaft) หมุน การหมุนของเพลลาข้อเหวี่ยงนี้สามารถนำกำลังที่ได้ส่งถ่ายออกสู่ภายนอกต่อไป

ดังนั้นเครื่องยนต์ คือ เครื่องกลที่เปลี่ยนพลังงานความร้อน (Heat Energy) เป็นพลังงานกล (Mechanical Energy) พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง บางครั้งเราเรียกว่า “เครื่องยนต์ความร้อน”

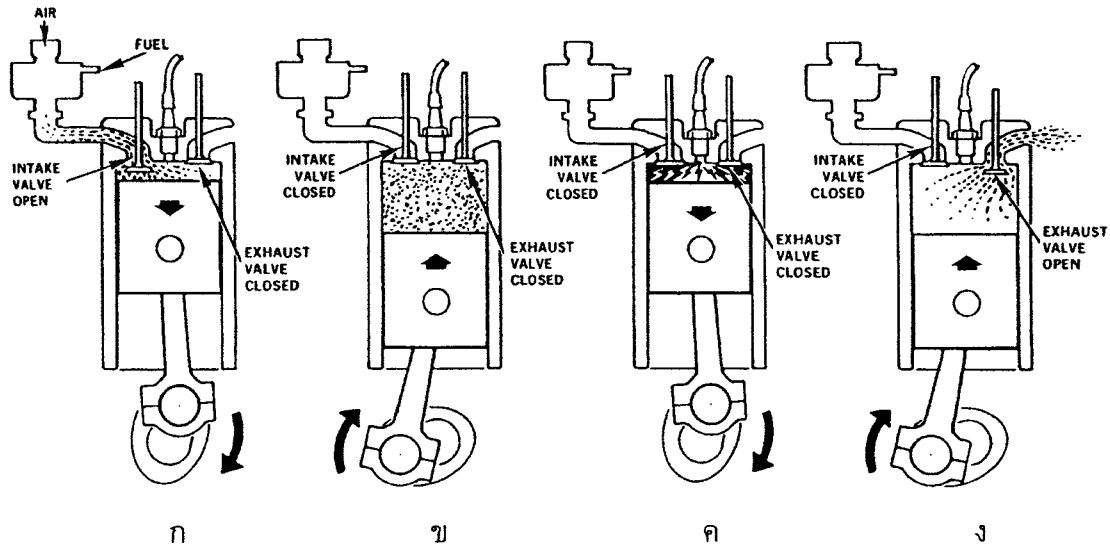


รูปที่ 3.1 แสดงหลักการเบื้องต้นของเครื่องยนต์อย่างง่าย

หลักการทำงานอย่างง่ายของเครื่องยนต์ดังรูป 3.1 ก. แสดงให้เห็นถึงกระบอกสูบและลูกสูบ เมื่อลูกสูบถูกดันขึ้นจะอัดส่วนผสมเชื้อเพลิงกับอากาศให้มีอุณหภูมิและความดันสูงขึ้นดังรูป ข. เมื่อจุดประกายไฟส่วนผสมระหว่างน้ำมันกับอากาศจะเกิดการเผาไหม้ เกิดแรงดันสูงผลักดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ลง ดังรูป ค. แต่ในเครื่องยนต์จริงนั้นการเคลื่อนที่ของลูกสูบลงนั้นจะถูกเปลี่ยนเป็นการเคลื่อนที่หมุนรอบ (Rotary motion) โดยก้านสูบ (Connecting rod) และเพลลาข้อเหวี่ยง

3.1 เครื่องยนต์ 4 จังหวะ (Four Stroke Cycle)

เครื่องยนต์ 4 จังหวะ ลูกสูบเคลื่อนขึ้นลงรวม 4 ครั้ง จึงครบ 1 วัฏจักร (ดูด-อัด-ระเบิด-คาย)

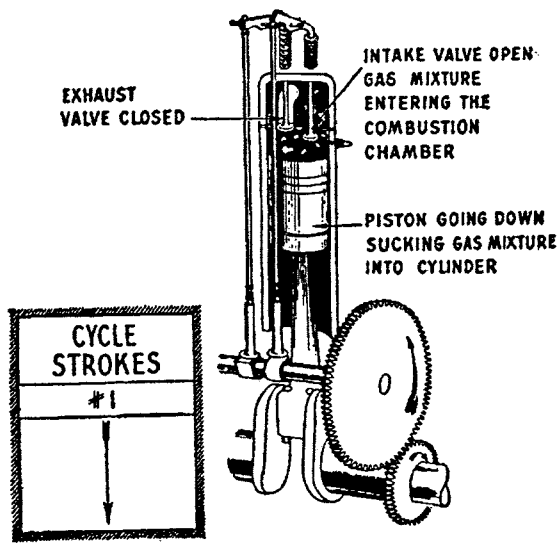


รูปที่ 3.2 วัฏจักรเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ

การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะเริ่มจาก จังหวะดูด (Intake Stroke) ลูกสูบเคลื่อนลงจากศูนย์ตายบนลงสู่ศูนย์ตายล่าง เพลาข้อเหวี่ยงหมุนเท่ากับ 180 องศา ลิ้นไอดีเปิดไอเสียปิด ส่วนผสมน้ำมันกับอากาศ (ไอดี) เข้าสู่กระบอกสูบ (รูป 3.2 ก) จากนั้นเข้าสู่จังหวะอัด (Compression Stroke) ลูกสูบเคลื่อนขึ้นจากศูนย์ตายล่างขึ้นสู่ศูนย์ตายบนโดยลิ้นไอดีและไอเสียปิดสนิท จังหวะนี้จะสิ้นสุดเมื่อลูกสูบเคลื่อนเกือบถึงจุดศูนย์ตายบน (รูป 3.2 ข) เมื่อไอดีถูกอัดจะมีผลให้เกิดความดันและอุณหภูมิสูงขึ้น และหัวเทียนจุดประกายไฟ ไอดีเกิดการลุกไหม้ทำให้แก๊สเกิดการขยายตัวดันลูกสูบเคลื่อนลง เรียกว่าจังหวะระเบิด (Power Stroke) หรือจังหวะกำลัง (รูป 3.2 ค) จังหวะระเบิดเพลาข้อเหวี่ยงจะหมุนไปเท่ากับ 180 องศา เมื่อลูกสูบเคลื่อนเลยตำแหน่งจุดศูนย์ตายล่างลูกสูบเริ่มเคลื่อนขึ้นด้วยแรงเฉื่อย ลิ้นไอเสียเปิดลิ้นไอดีปิด ลูกสูบไล่ไอเสียออกจากกระบอกสูบ (รูป 3.2 ง)

เมื่อครบทั้ง 4 จังหวะ ลูกสูบเคลื่อนขึ้น 2 ครั้ง เคลื่อนลง 2 ครั้ง เพลาข้อเหวี่ยงหมุนครบ 2 รอบ 720 องศา แต่ในทางปฏิบัติแล้วในแต่ละจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

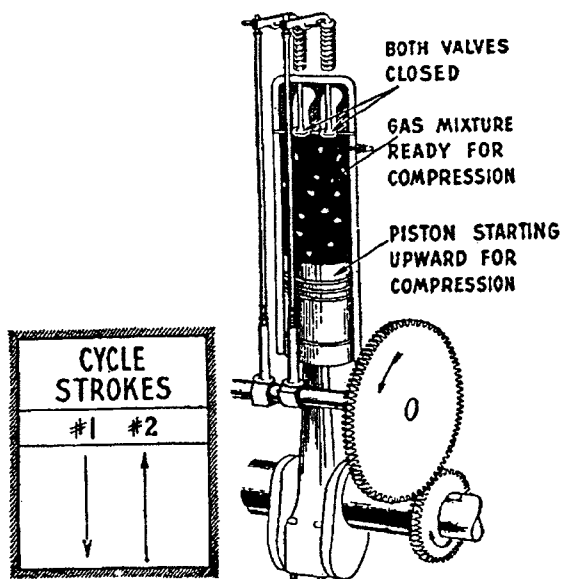
■ จังหวะดูด (Intake Stroke)



รูปที่ 3.3 ลูกสูบเลื่อนลงจังหวะดูด

ประจุสามารถเพิ่มได้อีกโดยลดความต้านทานในท่อไอดี โดยให้มีพื้นที่หน้าตัดให้โตขึ้น การโค้งงอน้อย ผิวผนังท่อไอดีเรียบและทำให้ลิ้นไอดีให้มีขนาดโตขึ้น หรือมีหลายตัวและอาจติดตั้งซูปเปอร์ชาร์จเจอร์ เป็นต้น

■ จังหวะอัด (Compression Stroke)



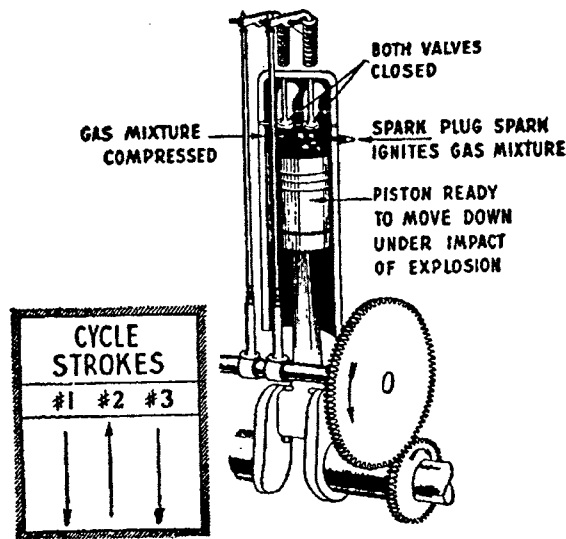
ถึงจุดศูนย์ตายบนเล็กน้อย

รูปที่ 3.4 ลูกสูบเลื่อนขึ้นจังหวะอัด

จังหวะดูด ลูกสูบเคลื่อนที่จากศูนย์ตายบนลงสู่ศูนย์ตายล่าง เพลาข้อเหวี่ยงหมุนไปเท่ากับ 180 องศา เกิดสุญญากาศในห้องเผาไหม้ ประมาณ 1-2 บาร์ ขณะเดียวกันลิ้นไอดี (Intake Valve) เปิด ส่วนผสมน้ำมันกับอากาศ (ไอดี) เข้าสู่กระบอกสูบด้วยความเร็วประมาณ 100 เมตร/วินาที กำลังเครื่องยนต์ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพความจุ ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพการประจุให้สูงขึ้นได้โดยให้ลิ้นไอดีเปิดก่อนศูนย์ตายบน ประมาณ 10-13 องศาและปิดหลังจุดศูนย์ตายล่างประมาณ 40-60 องศา นอกจากนี้ประสิทธิภาพการ

จังหวะอัด เริ่มจากลูกสูบเริ่มเลื่อนขึ้นจากศูนย์ตายล่างขึ้นสู่ศูนย์ตายบน ลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียปิดสนิท ไอดีที่ถูกดูดเข้ากระบอกสูบจะถูกอัดให้มีปริมาตรที่เล็กลง ประมาณ 6-10 เท่า ความดันอาจสูงขึ้นประมาณ 10-16 บาร์ มีอุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 400-500 องศา มีผลทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงระเหยกลายเป็นไอได้หมดจดไม่ตกค้าง เครื่องยนต์ที่มีอัตราการอัดตัวสูง จะทำให้กำลังงานสูงด้วย แต่อย่างไรก็ตามหากสร้างให้มีอัตราการอัดสูงเกินไปอาจทำให้เกิดการน็อคของเครื่องยนต์ได้ จังหวะนี้จะสิ้นสุดเมื่อลูกสูบขึ้นเกือบ

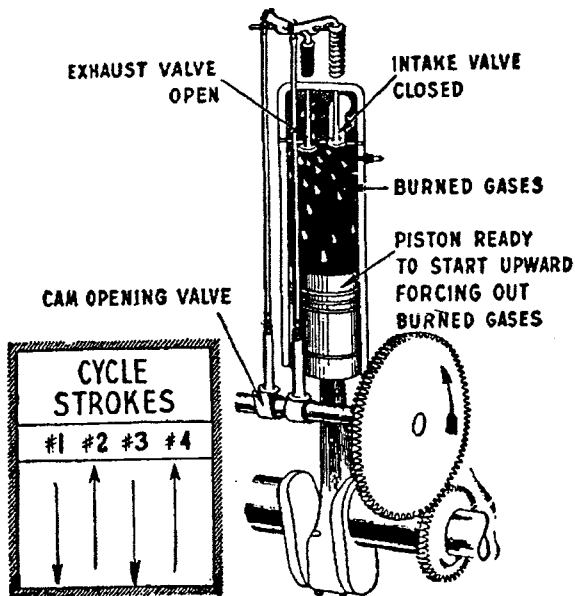
■ จังหวะระเบิดหรือจังหวะกำลัง (Power Stroke)



รูปที่ 3.5 ลูกสูบเลื่อนลงจังหวะกำลัง (ครั้งที่ 2)

เหวี่ยงถูกส่งกำลังให้หมุน

■ จังหวะอัดคาย (Exhaust Stroke)

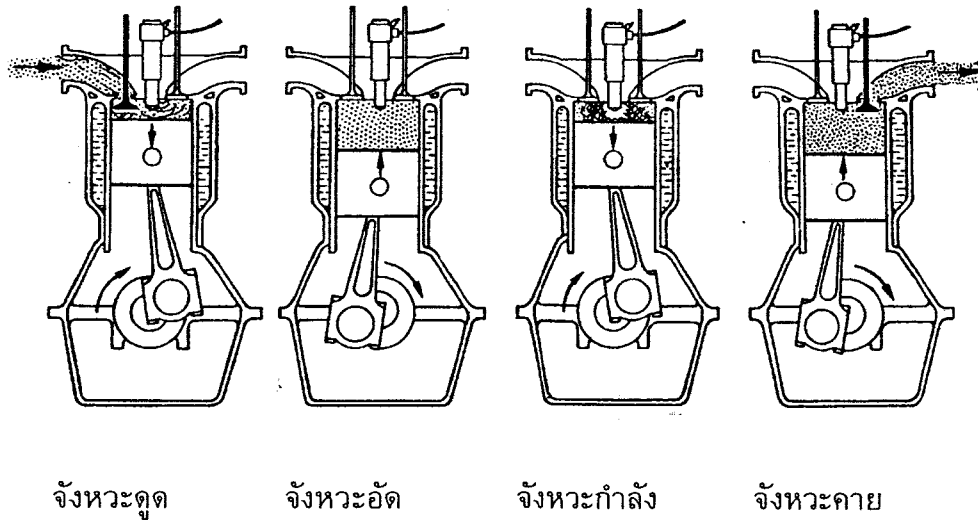


รูปที่ 3.6 ลูกสูบเลื่อนขึ้นจังหวะคาย (ครั้งที่ 2)

จังหวะกำลังเริ่มตั้งแต่ก่อนที่ลูกสูบเลื่อนเกือบถึงจุดศูนย์ตายบนเพียงเล็กน้อย หัวเทียนจุดประกายไฟ ประกายไฟดังกล่าวจะจุดไอดีที่ถูกอัดในห้องเผาไหม้ แฉวยไฟลูกสูบออกไปจากเขี้ยวหัวเทียน ทุกทิศทุกทางด้วยความเร็ว 10-25 เมตร/วินาที มีผลทำให้เกิดความดันสูงในห้องเผาไหม้ ปกติมีความดันประมาณ 30-40 บาร์ จะเกิดแรงผลักดันที่หัวลูกสูบประมาณ 25,000 นิวตัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของลูกสูบด้วย ลูกสูบจะถูกผลักให้เคลื่อนที่ลง สูจุดศูนย์ตายล่าง จังหวะนี้จะเกิดงานขึ้น เผลาข้อ

จังหวะคายเริ่มตั้งแต่ลูกสูบเลื่อนลงในจังหวะระเบิดเกือบถึงศูนย์ตายล่าง ประมาณ 40-60 องศา ลิ้นไอเสียจะเปิด (เพื่อลดภาระที่ขับเคลื่อน) แก๊สร้อนที่เกิดจากการสันดาปจะออกจากกระบอกสูบ ด้วยความเร็วสูงกว่าเสียง (ประมาณ 330 เมตร/วินาที) และหลังจากที่ลูกสูบเคลื่อนที่ผ่านศูนย์ตายล่าง ลูกสูบจะขับไล่ไอเสียที่มีความดันต่ำออกจากกระบอกสูบจังหวะนี้จะสิ้นสุดเมื่อลิ้นไอเสียปิด (ปกติลิ้นไอเสียจะปิดหลังจุดศูนย์ตายบนประมาณ 5-30 องศา)

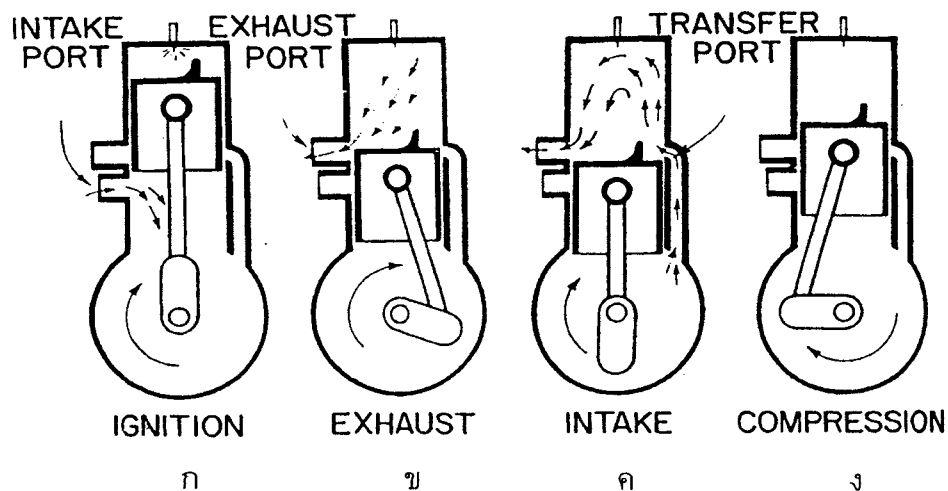
กรณีที่เป็นเครื่องยนต์ 4 จังหวะดีเซลการทำงานโดยรวมแล้วเหมือนกันต่างแต่ในจังหวะดูด ไอ้ที่ดูดเข้ากระบอกสูบจะเป็นอากาศล้วนและแทนที่จะใช้หัวเทียนเป็นตัวจุดระเบิด จะถูกแทนที่ด้วยหัวฉีดสำหรับฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปในห้องเผาไหม้ การจุดส่วนผสมจะจุดด้วยความร้อนจากการอัดอากาศ ดังแสดงในรูป 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะดีเซล

3.2 เครื่องยนต์ 2 จังหวะ (Two Stroke Cycle)

ลูกสูบของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ ทำหน้าที่เหมือนลิ้น โดยเมื่อลูกสูบเลื่อนลงเกือบถึงศูนย์ตายล่าง (Bottom Dead Center) จะเปิดช่องลิ้น (Valve ports) ทั้งสองช่องโดยไอ้ที่ไล่ไอเสียออกไปจากกระบอกสูบเหลือแต่ไอ้ที่อยู่ในกระบอกสูบดังรูป



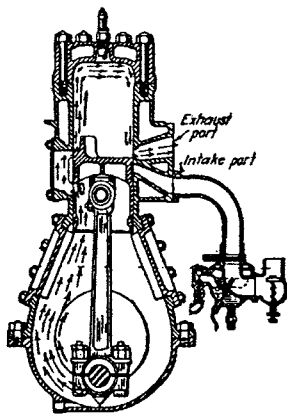
รูปที่ 3.8 แสดงวัฏจักรการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

การทำงานครบ 1 วัฏจักร เริ่มเมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้นเกือบถึงจุดศูนย์ตายบน (Top Dead Center) และเกิดการจุดระเบิดขึ้น (รูป 3.8 ก) ความดันจากการเผาไหม้จะผลักดันให้ลูกสูบเลื่อนลง แรงผลักดันจะผ่านก้านสูบไปหมุนเพลาค้อเหวี่ยง (รูป 3.8 ข) เมื่อลูกสูบเลื่อนลงถึงตำแหน่งหนึ่ง หัวลูกสูบจะเปิดช่องไอดีที่มีผลให้ไอดีขับไล่ไอเสียออกจากห้องเผาไหม้ (รูป 3.8 ค) หลังจากลูกสูบผ่านศูนย์ตายล่างแล้วเริ่มเลื่อนขึ้นอีก หัวลูกสูบจะปิดช่องไอดีและช่องไอเสียเป็นการอัดส่วนผสมใหม่ (รูป 3.8 ง) จะเห็นว่าเครื่องยนต์ 2 จังหวะทำงานได้ครบ 1 วัฏจักร เพลาค้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ

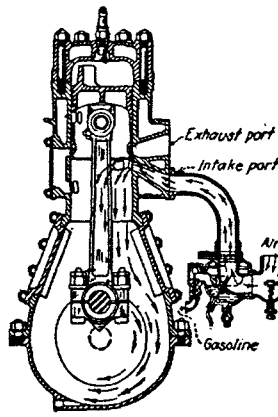
สรุปได้ว่าลูกสูบเลื่อนลงเป็นจังหวะระเบิด คาย และดูด เลื่อนขึ้นเป็นจังหวะอัดและระเบิด ครบลำดับการทำงานเพลาค้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ 360 องศา เพื่อให้ง่ายในการพิจารณาจังหวะการทำงานสามารถที่จะแบ่งออกเป็น 2 จังหวะ ตามลำดับต่อไปนี้

■ จังหวะที่ 1 (ขับไล่ไอเสียและอัดไอดีในกระบอกสูบ)

ในจังหวะนี้ลูกสูบเลื่อนขึ้นจากศูนย์ตายล่างสู่ศูนย์ตายบน ช่องไอดีเปิดให้ไอดีไล่ไอเสียออกจากกระบอกสูบ กรณีนี้ไอดีที่บรรจุอยู่ในกระบอกสูบต้องมีความดันสูงกว่าความดันไอเสีย (ไอดีดังกล่าวถูกอัดให้มีความดันสูงในห้องเพลาค้อเหวี่ยงเมื่อลูกสูบเลื่อนลงก่อนหน้านี้) เมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้นต่อไปขอบของหัวลูกสูบจะปิดช่องส่งไอดี (Transfer port) และช่องไอเสีย (Exhaust port) ทำให้เกิดการอัดไอดีขึ้น ขณะเดียวกันพื้นที่ภายในห้องเพลาค้อเหวี่ยงมีปริมาตรเพิ่มขึ้น เกิดสุญญากาศประมาณ 0.2-0.4 บาร์ ดึงไอดีเข้าทางช่องไอดี (Intake port) บรรจุในห้องเพลาค้อเหวี่ยง



รูปที่ 3.9 จังหวะที่ 1



รูปที่ 3.10 จังหวะที่ 2

■ จังหวะที่ 2 (จังหวะงาน คายไอเสียและอัดไอดีในห้องเพลาค้อเหวี่ยง)

ภายหลังเกิดการเผาไหม้ไอดีลูกสูบถูกผลักดันให้เลื่อนลงด้วยแก๊สร้อน ไอดีในห้องเพลาค้อเหวี่ยงถูกอัด ทำให้มีความดันสูงขึ้น เมื่อลูกสูบเลื่อนต่อไป ขอบของลูกสูบจะเปิดช่องไอเสียก่อน ทำให้ไอเสียส่วนหนึ่งออกจากกระบอกสูบ จากนั้นขอบของหัวลูกสูบจะเปิดช่องไอดี มีผลทำให้ไอดีที่มีความดันสูงในห้องเพลาค้อเหวี่ยงบรรจุเข้ากระบอกสูบ

ตอนที่ IV

การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ ENGINE MAINTENANCE

เครื่องยนต์ที่มีการใช้งานอย่างถูกวิธีและมีการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ จะส่งผลให้เครื่องยนต์มีการทำงานอย่างเต็มประสิทธิภาพและยังลดการสึกหรอ ยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ให้ยาวนานขึ้น การทำงานอย่างถูกวิธีและการบำรุงรักษาควรต้องทำควบคู่กันไปเสมอ หากทำเพียงประการใดประการหนึ่งจะไม่ได้ผลสัมฤทธิ์เท่าที่ควร การใช้งานอย่างถูกวิธี และการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ที่มีประสิทธิภาพและได้ผลดีที่สุดก็คือ การปฏิบัติตามคำแนะนำในคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาของเครื่องยนต์นั้น ๆ เพราะเครื่องยนต์แต่ละชนิดมีโครงสร้างและรายละเอียดแตกต่างกัน

■ ผลดีจากการบำรุงรักษาเครื่องยนต์

การบำรุงรักษาเครื่องยนต์อย่างสม่ำเสมอ มีผลดีต่อเครื่องยนต์ดังต่อไปนี้

- ทำให้การทำงานของเครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
- การสึกหรอชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ลดน้อยลง
- เครื่องยนต์มีกำลังสม่ำเสมอ การตอบสนองต่อการเร่งดี
- อายุการใช้งานของเครื่องยนต์ยาวนานขึ้น
- ลดค่าใช้จ่ายการซ่อมแซมลง
- ประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

อย่างไรก็ตามหากไม่มีการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ จะมีผลเสียทำให้เครื่องยนต์มีสภาพประสิทธิภาพในการทำงานต่ำ มีการสึกหรอของชิ้นส่วนของเครื่องยนต์เร็วกว่าปกติ และมีผลทำให้อายุการใช้งานของเครื่องยนต์สั้นลง อาจมีผลทำให้ชิ้นส่วนที่ทำงานเกี่ยวเนื่องกันเสียหาย เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น และเสียเวลาในการซ่อมเครื่องบ่อย ๆ เป็นต้น

ผลเสียจากการขาดการเอาใจใส่ดูแลเครื่องยนต์ในส่วนระบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

■ ระบบหล่อเย็น

- น้ำหล่อเย็นแห้งหรือมีระดับต่ำเกินกำหนด

หากน้ำหล่อเย็นแห้งหรือระดับต่ำกว่ากำหนดจะมีผลทำให้การระบายความร้อนออกจากชิ้นส่วนเครื่องยนต์แย่ลง มีผลให้เกิดอุณหภูมิสูงและเกิดการขยายตัวมาก ทำให้ฟิล์มน้ำมันที่ผิวสัมผัสถูกไล่ออกไป การสัมผัสของชิ้นส่วนจะสัมผัสกันโดยตรงทำให้เกิดการสึกหรอสูงมาก ขณะเดียวกันหากชิ้นส่วนมีการขยายตัวมากอาจเกิดการหน่วงการเคลื่อนที่ เช่น ลูกสูบติด แปรงเฟลาเหวี่ยงหลอมละลาย เป็นต้น

● น้ำหล่อเย็นสกปรก

การใช้น้ำหล่อเย็นที่สกปรก เช่น ใช้น้ำกระด้าง หรือน้ำที่มีสารแขวนลอย จะมีผลทำให้เกิดตะกอนหรือตะกอนของช่องทางน้ำหล่อเย็น หรืออาจเกิดการอุดตันของช่องทางน้ำหล่อเย็น มีผลทำให้ประสิทธิภาพในการระบายความร้อนลดลง เครื่องยนต์จะมีอุณหภูมิสูงและมีการสึกหรอสูง นอกจากนั้นอาจทำให้เกิดการน็อคขึ้นได้

■ ระบบหล่อลื่น

● น้ำมันหล่อลื่นในห้องเพลาช้อเหวี่ยงมีระดับต่ำกว่าที่กำหนด

การที่น้ำมันหล่อลื่นมีระดับต่ำกว่าค่าที่กำหนด จะมีผลทำให้ปริมาณน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้หล่อลื่นลดลง ทำให้ประสิทธิภาพการหล่อลื่นลดลง การสึกหรอจึงสูง เครื่องยนต์จะมีอุณหภูมิสูง

● น้ำมันหล่อลื่นในห้องเพลาช้อเหวี่ยงมีระดับสูงกว่าระดับที่กำหนด

หากเติมน้ำมันหล่อลื่นมากเกินไป จะทำให้เกิดแรงดันสูงในห้องเพลาช้อเหวี่ยง มีผลทำให้มีน้ำมันหล่อลื่นเข้าห้องเผาไหม้ (เกิดควันขาวและมีเขม่าในห้องเผาไหม้สูง) นอกจากนั้นจะด้านการเคลื่อนไหวของเพลาช้อเหวี่ยง ทำให้เครื่องยนต์ร้อนจัด และกำลังส่งออกของเครื่องยนต์ลดลง อีกทั้งอาจเกิดการปรับแก้ของประเก็นห้องอ่างเนื่องจากความดันอีกด้วย

● น้ำมันหล่อลื่นสกปรกหรือมีความหนืดต่ำ

การใช้น้ำมันหล่อลื่นสกปรก หรือไม่ยอมเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น (คุณสมบัติที่ดีของน้ำมันหล่อลื่นลดลง) จะทำให้เกิดการสึกหรอของชิ้นส่วนที่สัมผัสกันสูง อายุการใช้งานของเครื่องยนต์ลดลง

■ กรองน้ำมันเชื้อเพลิง

หากใส่กรองน้ำมันเชื้อเพลิงทำหน้าที่ป้องกันสิ่งสกปรกเข้าสู่ระบบเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ หากใส่กรองเชื้อเพลิงอุดตันหรือชำรุด เนื่องจากขาดการดูแลรักษาจะทำให้ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงและหัวฉีดสึกหรอได้ (กรณีเครื่องยนต์ดีเซล) มีผลทำให้การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์

■ กรองอากาศ

การขาดการบำรุงรักษา เช่น ใส่กรองสกปรก อุดตัน หรือไม่มีน้ำมันดักฝุ่น จะมีผลทำให้สิ่งปลอมปนที่อยู่ในอากาศเข้าสู่ห้องเผาไหม้ หรือหากกรองอุดตันจะทำให้ปริมาณอากาศเข้าสู่กระบอกสูบไม่เพียงพอ ทำให้การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ เกิดเขม่าในห้องเผาไหม้สูง ลูกสูบและกระบอกสูบสึกหรอสูง

■ การตรวจเช็คควาล์ว

ระยะห่างของวาล์วมีความสำคัญต่อการทำงานและสมรรถนะของเครื่องยนต์ ควรตรวจสอบและปรับตั้งระยะห่างอยู่เสมอ หากขาดการดูแลอาจทำให้เครื่องยนต์ไม่มีกำลัง มีเสียงดังและประสิทธิภาพการทำงานเครื่องยนต์ลดต่ำลง

การตรวจเช็คเครื่องยนต์ก่อนการใช้งาน

การตรวจเช็คเครื่องยนต์ก่อนการใช้งานถือเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อลดอุบัติเหตุ ลดความเสียหายที่อาจเกิดกับเครื่องยนต์ และเพื่อให้เครื่องยนต์พร้อมที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตรวจเช็คโดยทั่วไปจะปฏิบัติดังต่อไปนี้

■ ตรวจเช็คน้ำมันเชื้อเพลิง

น้ำมันเชื้อเพลิงควรจะมีเต็มถัง ถ้าพบว่าน้ำมันเชื้อเพลิงในถังน้อย ควรเติมให้เต็มถังเสียก่อน การเติมควรระวังอย่าให้มากเกินไปจนล้นจากถัง การเติมควรเติมผ่านกรวยหรือกรองเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกหรือสิ่งปลอมปนเข้าเครื่องยนต์ ซึ่งอาจทำให้เกิดการอุดตันที่ท่อทางเดินน้ำมัน และควรตั้งเครื่องให้อยู่ในแนวราบขณะที่เติมน้ำมันเชื้อเพลิง

■ ตรวจเช็คน้ำมันหล่อลื่น (น้ำมันเครื่อง)

ระดับของน้ำมันหล่อลื่นควรอยู่ในระดับที่พอดี (อยู่ระหว่างขีดที่กำหนด) หากปรากฏว่ามีระดับน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าระดับ ควรเติมน้ำมันหล่อลื่นให้อยู่ในระดับที่กำหนด ไม่ควรเติมมากเกินไปหรือน้อยเกินไป หากเติมน้อยเกินไปอาจทำให้ปริมาณน้ำมันหล่อลื่นไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ไม่เพียงพอ โดยเฉพาะชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนไหว อาจมีผลทำให้แบร้งเพลลาข้อเหวี่ยง กระบอกลูกสูบ และลูกเบี้ยวเสียหายได้ การเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นควรเลือกใช้ชนิดอย่างดีที่สุดเสมอ สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลเล็กขนาดเล็กทั่วไปมักนิยมใช้ CA, CB, CC, SAE 30 โดยที่เกรด CA เหมาะกับเครื่องยนต์ดีเซลประเภทงานเบา CB เหมาะสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลประเภทงานปานกลาง และ CC เหมาะกับเครื่องยนต์ดีเซลประเภทงานหนัก การเลือกซื้อน้ำมันหล่อลื่นควรซื้อเป็นแกลลอน เลือกจากยี่ห้อที่มีชื่อเสียงและใช้กันทั่วไป อย่าเห็นแก่ของถูกอาจได้น้ำมันปลอมซึ่งจะเป็นอันตรายต่อเครื่องยนต์อย่างยิ่ง

■ ตรวจเช็คระบบหล่อเย็น

เครื่องยนต์ประเภทที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ ควรตรวจดูน้ำในหม้อน้ำให้เต็มอยู่เสมอ เพราะน้ำหล่อเย็นทำหน้าที่ระบายความร้อนออกจากชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ หากน้ำหล่อเย็นน้อยหรือสกปรกจะทำให้เครื่องยนต์ร้อนจัดและเกิดการสึกหรอสูง

■ ตรวจเช็คกรองอากาศ

กรองอากาศทำหน้าที่ดักฝุ่นละอองที่มีอยู่ในอากาศไม่ให้เข้าสู่กระบอกสูบ หากมีฝุ่นละอองเข้าสู่กระบอกสูบ เมื่อเครื่องยนต์ทำงานฝุ่นละอองเหล่านั้นจะขัดถูกระบอกสูบ ลูกสูบ แหวนลูกสูบ และปลอกก้านลิ้น ทำให้เกิดการสึกหรออย่างรวดเร็ว กรองอากาศแบบที่มีน้ำมันเครื่อง ควรตรวจดูระดับน้ำมันเครื่องในหม้อกรองอากาศ และควรทำความสะอาดเมื่อพบว่าหม้อกรองอากาศสกปรก

■ ตรวจสอบความตึงสายพาน

ความตึงสายพานสามารถตั้งได้โดยใช้มือกดตรงกึ่งกลางของสายพานระหว่างมู่เล่ หากยุบตัวลงได้ประมาณ 1 นิ้ว หากมากกว่านี้แสดงว่าสายพานตึงเกินไป อาจทำให้สายพานมีอายุการใช้งานสั้นหรือแบร้งเกิดความเสียหายได้ และหากน้อยกว่านี้แสดงว่าสายพานหลวมอาจทำให้เกิดการสลิปของสายพาน ทำให้สายพานร้อน ประสิทธิภาพการส่งกำลังลดลง

ตัวอย่างการบำรุงรักษาและการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง

เมื่อต้องการให้เครื่องยนต์มีการทำงานที่ดี มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และคุ้มค่ากับการลงทุน การบำรุงรักษาจึงเป็นสิ่งจำเป็น การบำรุงรักษาสามารถทำได้ทั้งตรวจดูเป็นประจำ และตรวจเป็นช่วงระยะของการทำงาน ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

■ การตรวจเช็คประจำวัน

- ตรวจระดับน้ำมันเชื้อเพลิง
- ตรวจระดับน้ำในหม้อน้ำ
- ตรวจหารอยรั่วของน้ำมันเชื้อเพลิง
- ตรวจระดับน้ำมันเชื้อเพลิงในถัง

■ การตรวจเช็คเป็นช่วงระยะของการทำงาน

- ทำความสะอาดกรองอากาศเมื่อปฏิบัติงานครบ 50 ชั่วโมง
- ตรวจความตึงสายพานเมื่อปฏิบัติงานครบ 50 ชั่วโมง
- ถ่ายถึงน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อขจัดขี้ตะกอนและน้ำออก เมื่อปฏิบัติงานครบ 50 ชั่วโมง
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง เมื่อปฏิบัติงานครบ 100 ชั่วโมง
- ทำความกรองน้ำมันเชื้อเพลิง เมื่อปฏิบัติงานครบ 100 ชั่วโมง
- ตรวจสอบการกระষะเบียดของลิ้นไอตี-ไอเสีย ปรับตั้งใหม่หากจำเป็น เมื่อปฏิบัติงานครบ 250-500 ชั่วโมง
- ถอดทำความสะอาดกรองน้ำมันหล่อลื่นและเปลี่ยนไส้กรอง เมื่อปฏิบัติงานครบ 250-500 ชั่วโมง
- ตรวจสอบหัวฉีด เมื่อปฏิบัติงานครบ 250-500 ชั่วโมง เป็นต้น

■ การวิเคราะห์สาเหตุและข้อขัดข้องของเครื่องยนต์

การวิเคราะห์สาเหตุและข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ทำให้สามารถตรวจเช็ค ซ่อม หรือทำการปรับแต่งได้ตรงจุด ทำให้ลดการสูญเสียเวลาทำงาน ลดค่าใช้จ่ายค่าซ่อมแซม ดังมีรายละเอียดดังแสดงในแผนภูมิต่อไปนี้