

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
2. ตำแหน่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ
3. ตำแหน่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. ตำแหน่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

นายเมธี แดงจันทิก

ผู้อำนวยการสถานศึกษา

โรงเรียนสวายวิทยาการ

อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์

นายพัลลภ พัวพันธุ์

ผู้อำนวยการสถานศึกษา

โรงเรียนนารายณ์คำผงวิทยา

กิ่งอำเภอโนนนารายณ์ จังหวัดสุรินทร์

นางสาวณัฐพร ศรีบูรณ์

ครู คศ. 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์

อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์

นางสาวนงนุช อินทรวงษ์โชติ

ครู คศ. 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โรงเรียนสิรินธร อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์

นายสมพร วุฒิยา

ครู คศ. 1 หัวหน้าแผนกช่างยนต์

วิทยาลัยการอาชีพท่าตูม

อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์

(สำเนา)

ที่ ศธ.0528.03/1677

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี

31 กรกฎาคม 2548

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน คุณเมธี แดงจันทิก
สิ่งที่ส่งมาด้วย คำโครงการวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายประเสริฐ บุญคล้าย นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่องการตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.ฉลองทับศรี ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

(สำเนา)

ที่ ศธ.0528.03/1678

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี

31 กรกฎาคม 2548

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คุณสมพร วุฒิยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายประเสริฐ บุญคล้าย นิติระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่องการตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.ฉลองทับศรี ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ ความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

(สำเนา)

ที่ ศธ.0578.03/1679

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี

31 กรกฎาคม 2548

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คุณณัฐพร ศรีบูรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำโครงการวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายประเสริฐ บุญคล้าย นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อให้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่องการตรวจสอบรถจักรยานยนต์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.ฉลองทับศรี ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ ความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

(สำเนา)

ที่ ศธ.0528.03/1680

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี

31 กรกฎาคม 2548

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คุณนงนุช อินทรวงษ์โชติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำโครงการวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายประเสริฐ บุญคล้าย นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่องการตรวจสอบรถจักรยานยนต์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.ฉลองทับศรี ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ ความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
 คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

(สำเนา)

ที่ ศธ.0528.03/1677

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ค.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี

31 กรกฎาคม 2548

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายประเสริฐ บุญคล้าย นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่องการตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.ฉลอมทับศรี ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ ความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

(สำเนา)

ที่ สร.0528.03/1605

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี

2 สิงหาคม 2548

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
 เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพท่าคูม
 สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายประเสริฐ บุญคล้าย นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
 การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่องการตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์
 สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.ฉลองทับศรี ประธานกรรมการ
 มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักศึกษาแผนกช่างยนต์ ปวช.
 ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในวันที่ 3 สิงหาคม
 2548

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
 คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัยโทร 0-1547-7628

(สำเนา)

ที่ ๗๖.0528.03/1699

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี

3 สิงหาคม 2548

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
 เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสวายวิทยาคาร
 สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายประเสริฐ บุญคล้าย นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่องการตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.ฉลองทับศรี ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เลือกเรียนวิชาเพิ่มเติมช่างอุตสาหกรรม จำนวน 30 คนโดยผู้วิจัยจะขอเก็บ รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 6-30 สิงหาคม 2548

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
 คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ภาคผนวก ข

1. แสดงค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของการประเมินระหว่างเรียน (IOC)
2. แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางที่ 7 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างการประเมินระหว่างเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

แผนการ สอนที่	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรมข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	2	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	2	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4	1	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตารางที่ 7 (ต่อ)

แผนการ ตอนที่	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรมข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
8	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตารางที่ 8 คำนีความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.46	1.00	26	0.46	0.45
2	0.36	0.73	27	0.46	0.45
3	0.46	0.73	28	0.41	0.45
4	0.31	0.36	29	0.77	0.09
5	0.44	0.91	30	0.28	0.09
6	0.74	0.27	31	0.33	0.36
7	0.33	0.09	32	0.62	0.55
8	0.56	0.27	33	0.51	0.27
9	0.46	0.64	34	0.54	0.64
10	0.49	0.09	35	0.38	0.09
11	0.74	0.36	36	0.36	0.36
12	0.44	0.09	37	0.49	0.27
13	0.72	0.27	38	0.56	0.55
14	0.46	0.09	39	0.36	0.36
15	0.44	0.36	40	0.54	0.09
16	0.28	0.55	41	0.67	0.18
17	0.67	0.36	42	0.21	0.18
18	0.69	0.55	43	0.49	0.27
19	0.74	0.36	44	0.31	0.45
20	0.67	0.45	45	0.51	0.27
21	0.23	0.27	46	0.56	0.36
22	0.64	0.55	47	0.56	0.36
23	0.26	0.09	48	0.26	0.64
24	0.51	0.36	49	0.33	0.00
25	0.31	0.18	50	0.23	0.18

ตารางที่ 9 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

KR_{20} (r_n)	S^2	คะแนนเกณฑ์ (C)	$r_n S^2$	$\bar{X}$	$\bar{X} - C$
0.844	65.399	40	55.196	23.62	-16.38
$(\bar{X} - C)^2$	$S^2 + (\bar{X} - C)^2$		$r_n S^2 + (\bar{X} - C)^2$	$r_n S^2 + (\bar{X} - C)^2 / S^2 + (\bar{X} - C)^2$	
268.304	333.703		323.5	(r_{co}) 0.969	

ตารางที่ 10 การหาค่าความเที่ยงของการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ลักษณะการสังเกต	ผู้สังเกตคนที่ 1		ผู้สังเกตคนที่ 2		ความแตกต่าง ระหว่างสัดส่วน
	คะแนน	สัดส่วน	คะแนน	สัดส่วน	
ความรับผิดชอบ	2	0.17	3	0.25	0.08
ความตั้งใจปฏิบัติงาน	3	0.25	3	0.25	0.00
ความประณีตรอบคอบ	3	0.25	3	0.25	0.00
ความขยันอดทน	2	0.17	1	0.08	0.09
การให้ความร่วมมือ	2	0.17	2	0.17	0.00
รวม	12	1.00	12	1.00	0.17

จากข้อมูลในตาราง

$$P_o = 1 - 0.17 = 0.83$$

$$P_e = (0.25)^2 + (0.17)^2 = 0.08$$

แทนค่าในสูตร

$$\phi = \frac{0.83 - 0.08}{1 - 0.08} = 0.81$$

ภาคผนวก ก

1. คู่มือครู
2. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์
3. แบบประเมินชุดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน
4. แบบทดสอบหลังเรียน

คู่มือครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

เรื่องการตรวจสอบรถจักรยานยนต์

สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

โดย นายประเสริฐ บุญคล้าย
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยบูรพา

คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

เรื่องการตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์

สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

จำนวน 40 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 1.1 สามารถอธิบายหลักการ วิธีการ ขั้นตอน กระบวนการใช้การบำรุงรักษาเครื่องมือได้
- 1.2 สามารถวิเคราะห์การวางแผนดำเนินงานบำรุงรักษาเครื่องมือได้
- 1.3 สามารถปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงานบำรุงรักษาเครื่องมือได้
- 1.4 สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการ วิธีการ ขั้นตอนการทำงานระบบต่างๆของรถจักรยานยนต์ได้
- 1.5 สามารถวิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องเบื้องต้นของรถจักรยานยนต์ได้
- 1.6 สามารถวางแผนและปฏิบัติตามแผนการแก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้นของรถจักรยานยนต์ได้
- 1.7 สามารถวิเคราะห์งาน วางแผนการดำเนินงาน ปฏิบัติงานตามแผน ประเมินเพื่อปรับปรุงการทำงานได้
- 1.8 มีทักษะการตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์
- 1.9 มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการปฏิบัติงาน
- 1.10 สามารถวิเคราะห์ วางแผนพัฒนาการให้บริการได้
- 1.11 สามารถจัดทำบัญชีรายรับรายจ่ายอย่างง่ายได้
- 1.12 สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายและกำหนดค่าบริการได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 สามารถระบุชื่อและประเภทของเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ได้ถูกต้อง
- 2.2 สามารถบอกวิธีการใช้และการบำรุงรักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ได้
- 2.3 สามารถวางแผนการจัดเก็บและการบำรุงรักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ได้

- 2.4 มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการใช้และการเก็บบำรุงรักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์
- 2.5 สามารถอธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบจุดระเบิดได้
- 2.6 สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบจุดระเบิดได้
- 2.7 สามารถอธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 2.8 สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 2.9 สามารถอธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบหล่อลื่นได้
- 2.10 สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบหล่อลื่นได้
- 2.11 สามารถอธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบไฟฟ้าได้
- 2.12 สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบไฟฟ้าได้
- 2.13 สามารถอธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบเบรกได้
- 2.14 สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบเบรกได้
- 2.15 สามารถอธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบท่อไอเสียได้
- 2.16 สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบท่อไอเสียได้
- 2.17 สามารถวิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องเบื้องต้นได้
- 2.18 สามารถบอกวิธีการแก้ไขสาเหตุข้อขัดข้องได้
- 2.19 สามารถวางแผนการแก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้นได้
- 2.20 สามารถปฏิบัติตามแผนการแก้ไขสาเหตุข้อขัดข้องเบื้องต้นได้
- 2.21 สามารถวิเคราะห์งาน วางแผนการดำเนินงานซ่อมรถจักรยานยนต์ได้
- 2.22 สามารถปฏิบัติงานตามแผน ประเมินปรับปรุงการทำงานซ่อมรถจักรยานยนต์ได้
- 2.23 มีทักษะการตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์
- 2.24 สามารถวิเคราะห์วางแผนพัฒนาการให้บริการได้
- 2.25 สามารถจัดทำบัญชีรายรับรายจ่ายอย่างง่ายได้
- 2.26 สามารถคิดราคาตัวสต็อกได้
- 2.27 สามารถคิดค่าแรงได้
- 2.28 สามารถกำหนดค่าบริการได้
- 2.29 มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการปฏิบัติงานกลุ่ม

3. ตารางการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการเลือกใช้อำรุงรักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

- ศึกษาคำแนะนำการใช้
- ศึกษาความปลอดภัย
- หลักการใช้เครื่องมือ
- การวางแผนบำรุงรักษา
- ดำเนินงานบำรุงรักษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องหลักการทำงานของระบบต่างๆของรถจักรยานยนต์

- การทำงานของระบบจุดระเบิด
- การทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
- การทำงานของระบบหล่อลื่น
- การทำงานของระบบไฟฟ้า
- การทำงานของระบบเบรก
- การทำงานของระบบท่อไอเสีย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องและการแก้ไข

- วิเคราะห์สาเหตุของข้อขัดข้อง
- ศึกษาวิธีแก้ไขข้อขัดข้อง
- สร้างทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหา
- เลือกทางเลือกเพื่อวางแผนในการแก้ไขข้อขัดข้อง
- ปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้
- ตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไข

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการดำเนินงานตรวจสอบรถจักรยานยนต์

- วิเคราะห์งาน
- วางแผนการดำเนินงาน
- ปฏิบัติงานตามแผน
- ประเมินปรับปรุง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องหลักการวางแผนบริหารจัดการ

- การพัฒนาการให้บริการ
- การจัดทำบัญชีรายรับรายจ่ายอย่างง่าย
- การคำนวณค่าใช้จ่ายและการกำหนดค่าบริการ

4. ข้อปฏิบัติสำหรับผู้สอน

1. ศึกษาคู่มือการจัดกิจกรรมการสอน เรื่องการตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์โดยละเอียด
2. ศึกษาเนื้อหาและแผนการจัดการเรียนรู้โดยละเอียด
3. จัดเตรียมเอกสารประกอบการสอนให้พร้อม
4. จัดเตรียมและทดลองใช้สื่อการสอนที่ใช้ให้พร้อม
5. จัดเตรียมสถานที่ให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
6. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามลำดับ
7. กิจกรรมการเรียนการสอนจะอยู่ในลักษณะ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจ ความถนัด และตามสภาพความต้องการของผู้เรียน ศึกษาค้นคว้าได้ทุกที่ทุกเวลา จากแหล่งการเรียนรู้และสื่อต่าง ๆ ตามที่ผู้เรียนสนใจ แล้วมาระดมความรู้ร่วมกันอภิปรายเป็นกลุ่ม หาข้อสรุปร่วมกัน
8. ขณะที่ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมการเรียนอย่างใกล้ชิด หากผู้เรียนคนใดทำถูกต้อง ผู้สอนควรให้การเสริมแรงด้วยการชม แต่หากผู้เรียนคนใดทำไม่ถูกต้องมีปัญหา ควรให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ หรือให้แนวทางในการแก้ปัญหา ควรเน้นการทำงานเป็นทีม ความสามัคคี ความรับผิดชอบ การให้ความร่วมมือในกลุ่ม มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ความกระตือรือร้นในการทำงาน ความตั้งใจปฏิบัติงาน พร้อมทั้งบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมลงในแบบฟอร์มที่จัดเตรียมไว้ เพื่อจัดทำเป็นคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกแผนการจัดการเรียนรู้
9. เมื่อเสร็จกิจกรรมการเรียนควรให้ผู้เรียนช่วยเก็บอุปกรณ์และจัดเก็บสถานที่ให้เหมือนเดิมเรียบร้อย
10. ประเมินผลหลังการเรียนหลังจากเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน
11. สอนซ่อมเสริมผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์โดยให้งานเสริมหรือให้สื่อการศึกษาด้วยตนเองไปฝึกเพิ่มเติม โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา

5. ข้อปฏิบัติสำหรับผู้เรียน

1. ในการแบ่งกลุ่มควรใช้กลุ่มเดิม แต่ละกลุ่มควรไปศึกษาค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้เดิมเพราะจะเป็นการต่อเนื่องของกิจกรรม จะได้ทราบพัฒนาการของผู้เรียน แต่ควรจะเปลี่ยนบทบาทของสมาชิกในกลุ่มหมุนเวียนกันไป บทบาทประธาน รองประธาน เลขานุการกลุ่ม สมาชิกกลุ่ม
2. ผู้เรียนต้องตั้งใจดำเนินการเรียนตามขั้นตอน ควรรักษาเวลาในขณะดำเนินการ ซึ่งจะแสดงถึงประสิทธิภาพของกลุ่ม
3. ในการดำเนินการกิจกรรมต้องใช้สื่อการเรียนการสอน วัสดุอุปกรณ์ด้วยความระมัดระวัง และเมื่อใช้เสร็จแล้วต้องจัดเก็บให้เรียบร้อย
4. ผู้เรียนควรตรวจสอบสื่อการเรียนการสอน วัสดุอุปกรณ์ก่อนการใช้และหลังการใช้ทุกครั้ง เมื่อมีความเสียหายต้องรายงานให้ผู้สอนทราบ
5. ขณะปฏิบัติกิจกรรมผู้เรียนควรตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างเคร่งครัดเพราะมีการวัดผลระหว่างเรียนทุกแผนการจัดการเรียนรู้

6. กิจกรรมการเรียนการสอน

ให้ผู้สอนดำเนินการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ สามารถปรับได้ตามความเหมาะสมและโอกาส ซึ่งมีกิจกรรมในลักษณะต่อไปนี้

1. แบ่งกลุ่มศึกษา/อภิปราย
2. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. ฝึกปฏิบัติ
4. ศึกษาจากสถานที่ด้วยตนเอง
5. ศึกษาจากเอกสารประกอบการสอน
6. การสาธิต

7. สื่อการเรียนการสอน

1. ใบงาน
2. ใบความรู้เอกสารประกอบการสอน
3. แหล่งการเรียนรู้ในชุมชน
4. แหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทุกที่ ทุกเวลา

8. เวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนทั้งหมด จำนวน 40 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ใช้เวลาเรียน 8 ชั่วโมง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ใช้เวลาเรียน 8 ชั่วโมง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ใช้เวลาเรียน 16 ชั่วโมง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

9. การวัดผลและประเมินผล

1. การวัดผลระหว่างเรียน ประเมินจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ประเมินทักษะ ประเมินคุณลักษณะในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะต้องได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของคะแนนรวมทั้งหมดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จึงจะถือว่าผ่านในหน่วยการเรียนรู้นั้น
2. การวัดผลหลังเรียน ดูจากคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากเรียนจบแล้วทุกหน่วยการเรียนรู้ จะต้องได้มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของคะแนนรวมทั้งหมด

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง การตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์

สำหรับ

นักเรียนช่วงชั้นที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ (ช่างซ่อมรถจักรยานยนต์)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 40 ชั่วโมง

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	สาระการเรียนรู้	เวลา
1	เครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์	การเลือกใช้อุปกรณ์รักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ - ศึกษาคำแนะนำการใช้ - ศึกษาความปลอดภัย - หลักการใช้เครื่องมือ - การวางแผนบำรุงรักษา - ดำเนินงานบำรุงรักษา	4 ชม.
2	ระบบต่างๆของรถจักรยานยนต์	หลักการทำงานของระบบต่างๆของรถจักรยานยนต์ - การทำงานของระบบจุดระเบิด - การทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง - การทำงานของระบบหล่อลื่น - การทำงานของระบบไฟฟ้า - การทำงานของระบบเบรก - การทำงานของระบบท่อไอเสีย	8 ชม.
3	การแก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้น	การวิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องและการแก้ไข - วิเคราะห์สาเหตุของข้อขัดข้อง - ศึกษาวิธีแก้ไขข้อขัดข้อง - สร้างทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหา - เลือกทางเลือกเพื่อวางแผนในการแก้ไขข้อขัดข้อง - ปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ - ตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไข	8 ชม.

หน่วยการเรียนรู้ (ช่วงซ่อมรถจักรยานยนต์)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 40 ชั่วโมง

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	สาระการเรียนรู้	เวลา
4	การตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์	การดำเนินงานตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์ - วิเคราะห์งาน - วางแผนการดำเนินงาน - ปฏิบัติงานตามแผน - ประเมินปรับปรุง	16 ชม.
5	การวางแผนบริหารจัดการ	หลักการวางแผนบริหารจัดการ - การพัฒนาการให้บริการ - การจัดทำบัญชีรายรับรายจ่ายอย่างง่าย - การคำนวณค่าใช้จ่ายและการกำหนดค่าบริการ	4 ชม.

ตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์
ระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้รายปี (ข้างข้อมรถจักรยานยนต์)
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา
การเลือกใช้บำรุงรักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ - ศึกษาคำแนะนำการใช้ - ศึกษาความปลอดภัย - หลักการใช้เครื่องมือ - การวางแผนบำรุงรักษา - ดำเนินงานบำรุงรักษา	1. อธิบายหลักการ วิธีการ ขั้นตอนกระบวนการใช้การบำรุงรักษาเครื่องมือได้ 2. วิเคราะห์การวางแผนดำเนินงานบำรุงรักษาเครื่องมือได้ 3. สามารถปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงานบำรุงรักษาเครื่องมือ	4 ชม.
หลักการทำงานของระบบต่างๆของรถจักรยานยนต์ - การทำงานของระบบจุดระเบิด - การทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง - การทำงานของระบบหล่อลื่น - การทำงานของระบบไฟฟ้า - การทำงานของระบบเบรก - การทำงานของระบบท่อไอเสีย	4. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการ วิธีการ ขั้นตอนการทำงานระบบต่างๆของรถจักรยานยนต์ได้	8 ชม.
การวิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องและการแก้ไข - วิเคราะห์สาเหตุของข้อขัดข้อง - ศึกษาวิธีแก้ไขข้อขัดข้อง - สร้างทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหา - เลือกทางเลือกเพื่อวางแผนในการแก้ไขข้อขัดข้อง - ปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ - ตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไข	5. สามารถวิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องเบื้องต้นของรถจักรยานยนต์ได้ 6. สามารถวางแผนและปฏิบัติตามแผนการแก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้นของรถจักรยานยนต์ได้	8 ชม.

ตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์
ระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้รายปี (ช่วงซ่อมรถจักรยานยนต์)
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา
การดำเนินงานตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์ - วิเคราะห์งาน - วางแผนการดำเนินงาน - ปฏิบัติงานตามแผน - ประเมินปรับปรุง	7. สามารถวิเคราะห์งาน วางแผนการดำเนินงาน ปฏิบัติงานตามแผน ประเมินเพื่อปรับปรุงการทำงานได้ 8. มีทักษะการตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์ 9. มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการปฏิบัติงาน	16 ชม.
หลักการวางแผนบริหารจัดการ - การพัฒนาการให้บริการ - การจัดทำบัญชีรายรับรายจ่ายอย่างง่าย - การคำนวณค่าใช้จ่ายและการกำหนดค่าบริการ	10. สามารถวิเคราะห์ วางแผนพัฒนาการให้บริการได้ 11. สามารถจัดทำบัญชีรายรับรายจ่ายอย่างง่ายได้ 12. สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายและกำหนดค่าบริการได้	4 ชม.

กำหนดการสอน

ลำดับ ที่	แผนการ สอน	ชม. ที่	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	กระบวนการ เรียนรู้	จำนวน ชม.
1	1	1-4	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เครื่องมือซ่อม รถจักรยานยนต์ การเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องมือซ่อม รถจักรยานยนต์ - ศึกษาคำแนะนำการใช้ - ศึกษาความปลอดภัย - หลักการเลือกใช้อุปกรณ์ มือ - การวางแผนบำรุงรักษา - ค่าเนื้องานบำรุงรักษา	1. อธิบายหลักการ วิธีการ ขั้นตอน กระบวนการใช้ การบำรุงรักษาเครื่องมือ ได้ 2. วิเคราะห์วางแผน การดำเนินงานบำรุงรักษา เครื่องมือได้ 3. สามารถปฏิบัติงานตาม แผนการดำเนินงาน บำรุงรักษาเครื่องมือได้	สังเกต ศึกษา รวบรวมข้อมูล จำแนก เปรียบเทียบ ฝึกปฏิบัติ อภิปราย	4
2-3	2-3	5-12	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบต่าง ๆ ของ รถจักรยานยนต์ - การทำงานของระบบจุดระเบิด - การทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง - การทำงานของระบบหล่อลื่น - การทำงานของระบบไฟฟ้า - การทำงานของระบบเบรก - การทำงานของระบบท่อไอเสีย	4. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการ วิธีการ ขั้นตอน การทำงาน ระบบต่างๆ ของ รถจักรยานยนต์ได้	ศึกษา รวบรวม ข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ อภิปราย สรุป	8
4-5	4-5	13-20	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการ แก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้น - วิเคราะห์สาเหตุของข้อขัดข้อง - ศึกษาวิธีการแก้ไขข้อขัดข้อง - สร้างทางเลือกที่หลากหลายในการ แก้ไขปัญหา - เลือกทางเลือกเพื่อวางแผนการ แก้ไขข้อขัดข้อง - ปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ - ตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง	5. สามารถวิเคราะห์ สาเหตุข้อขัดข้อง เบื้องต้นของรถ จักรยานยนต์ได้ 6. สามารถวางแผน และปฏิบัติตามแผน การแก้ไขข้อขัดข้อง เบื้องต้นของรถ จักรยานยนต์ได้	สังเกต ศึกษา วิเคราะห์ รวบรวม ข้อมูล ฝึกปฏิบัติ อภิปราย	8

กำหนดการสอน

สัปดาห์ ที่	แผนการ สอน	คาบ ที่	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	กระบวนการ เรียนรู้	จำนวน คาบ
6-9	6-9	21-36	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การตรวจสอบ รถจักรยานยนต์ - วิเคราะห์งาน - วางแผนการดำเนินงาน - ปฏิบัติงานตามแผน - ประเมินปรับปรุง	7. สามารถวิเคราะห์งาน วางแผนการดำเนินงาน ปฏิบัติงานตามแผน ประเมินเพื่อปรับปรุง การทำงาน 8. มีทักษะการ ตรวจสอบ รถจักรยานยนต์ 9. มีคุณลักษณะที่พึง ประสงค์ในการปฏิบัติงาน	สังเกต ศึกษา วิเคราะห์ รวบรวม ข้อมูล ฝึกปฏิบัติ อภิปราย สรุป	16
10	10	37-40	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการวางแผน บริหารจัดการ - การพัฒนาการให้บริการ - การจัดทำบัญชีรายรับ รายจ่าย อย่างง่าย - การคำนวณค่าใช้จ่าย และ การกำหนดค่าบริการ	10. สามารถวิเคราะห์วางแผน พัฒนา การให้บริการ 11. สามารถจัดทำบัญชีรายรับ รายจ่ายอย่างง่ายได้ 12. สามารถคำนวณ ค่าใช้จ่าย กำหนดค่า บริการได้	ศึกษา รวบรวม ข้อมูล อภิปราย จำแนก สรุป	4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

หน่วยที่ 1 ชื่อหน่วย เครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

เวลา 4 ชม.

สาระสำคัญ การซ่อมรถจักรยานยนต์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดหาเครื่องมือต่าง ๆ ไว้ ให้สามารถเลือกใช้ได้หลากหลายตามลักษณะของงาน นอกจากนั้นยังต้องศึกษาการเลือกใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง และการใช้เครื่องมือที่ถูกวิธี เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีมีคุณภาพ ทำงานได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดและปลอดภัย เครื่องมือมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน การจัดเก็บเครื่องมือต้องมีการจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ในที่ที่จัดไว้เป็นส่วนเฉพาะ ก่อนเก็บต้องมีการทำความสะอาด และต้องจัดเก็บเป็นหมวดหมู่

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการ วิธีการ ขั้นตอน กระบวนการใช้ การบำรุงรักษาเครื่องมือได้
2. วิเคราะห์วางแผน การดำเนินงานบำรุงรักษาเครื่องมือได้
3. สามารถปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงานบำรุงรักษาเครื่องมือได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุชื่อและประเภทของเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ได้ถูกต้อง
2. บอกวิธีการใช้และการบำรุงรักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถวางแผนการจัดเก็บและการบำรุงรักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ได้
4. มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการใช้และการเก็บบำรุงรักษาเครื่องมือซ่อม

รถจักรยานยนต์

สาระการเรียนรู้

การเลือกใช้บำรุงรักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

- ศึกษาคำแนะนำการใช้
- ศึกษาความปลอดภัย
- หลักการใช้เครื่องมือ
- การวางแผนบำรุงรักษา
- ดำเนินงานบำรุงรักษา

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ชี้นำ (20 นาที)

- 1.1 ครูอภิปรายเพื่อสร้างความสนใจบทเรียน โดยใช้แนวคำถามดังนี้

- นักเรียนคนใดขับรถจักรยานยนต์มาโรงเรียนบ้าง รถเคยเสียหรือมีปัญหาอะไรหรือไม่ ถ้ามีปัญหาแก้ไขอย่างไร นำรถไปซ่อมที่ไหนบ้าง
- เมื่อรถของนักเรียนเสียหรือมีปัญหาขัดข้อง นักเรียนรู้ได้อย่างไร
- ถ้านักเรียนสามารถแก้ปัญหาหรือข้อขัดข้องของรถจักรยานยนต์ของนักเรียนได้เองนักเรียนคิดว่าจะมีผลดีหรือมีประโยชน์อย่างไร
- ถ้าจะให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการแก้ไขข้อขัดข้องรถจักรยานยนต์ของนักเรียนได้เองนักเรียนคิดว่าจะต้องทำอะไร

1.2 ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

1.3 ครูกำหนดแนวทางการเรียน แจ้งวิธีการปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล ในหน่วยการเรียนรู้ จะแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 ครูจะปฐมนิเทศชี้แจงแนวการเรียนการสอนในห้องเรียน ส่วนที่ 2 นักเรียนออกไปศึกษากับแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น ส่วนที่ 3 นักเรียนทุกคนกลับมาร่วมกันอภิปราย สรุป และประเมินผล ที่ห้องเรียนอีกครั้งหนึ่ง

2. ขั้นตอนกิจกรรม (2 ชม.)

2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 7 – 8 คน

2.2 เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเลือกประธานกลุ่ม รองประธาน และเลขานุการกลุ่ม แล้วจึงมอบใบความรู้ที่ 1 เรื่องเครื่องมือช่างซ่อมรถจักรยานยนต์ และใบงานให้กลุ่มละ 2 ใบงาน ใบงานที่ 1 เรื่องเครื่องมือช่างซ่อมรถจักรยานยนต์ ใบงานที่ 2 เรื่องการวางแผนการจัดเก็บและการบำรุงรักษาเครื่องมือ

2.3 นักเรียนศึกษาแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 ร่วมกันอภิปราย เพื่อเป็นแนวทางในการออกไปศึกษาค้นคว้า ไปดูเครื่องมือของจริงจากแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น

2.4 ครูให้เวลานักเรียนแต่ละกลุ่ม ศึกษาวางแผนการทำกิจกรรมตามใบงาน ประมาณ 10 นาที โดยครูคอยสังเกตการณ์ ให้ความปรึกษา ช่วยเหลือ แนะนำ

2.5 เมื่อนักเรียนศึกษาวางแผนตามใบงานเสร็จแล้ว ครูนัดหมายเวลาการทำกิจกรรม และนัดหมายเวลากลับมาร่วมกันอภิปราย สรุปกิจกรรม สรุปเนื้อหา และประเมินผล จากนั้นให้นักเรียนเดินทางไปแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น ที่โรงเรียนได้ประสานงานไว้แล้ว จำนวน 5 แหล่งการเรียนรู้ ตั้งอยู่ในรัศมีรอบๆ บริเวณโรงเรียนใช้เวลาเดินทางไปกลับไม่เกิน 10 นาที แต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย ครูมอบหมายให้บางคนในกลุ่มทำหน้าที่สังเกตการณ์ พฤติกรรมการปฏิบัติงาน โดยมอบเครื่องมือการสังเกตการณ์ให้

3. ขั้นตอนปราชญ์ (1 ชม.)

3.1 เมื่อนักเรียนกลับมาเข้าห้องเรียนหมดแล้ว ครูให้ผู้สังเกตการณ์ของแต่ละกลุ่ม ออกมาเล่าถึงวิธีการทำงานของกลุ่มตนเอง บทบาทของสมาชิกในกลุ่ม พฤติกรรมการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ตลอดจนผลงานที่ได้ ครูให้ข้อคิดชม และอาจให้คำแนะนำเพิ่มเติมตามความจำเป็น

3.2 ก่อนลงมืออภิปรายครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่า การอภิปรายในครั้งนี้ นักเรียนมีโอกาสดูใจที่จะแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น พิจารณาความคิดเห็นของผู้อื่น ชักจูงให้ผู้อื่นแสดงความคิดเห็นและประสานความคิดเห็นให้เป็นข้อสรุปหรือมติที่กลุ่มยอมรับ ดังนั้นขอให้นักเรียนอภิปรายแสดงความคิดเห็นได้เต็มความสามารถ ตามที่ได้ศึกษา ค้นคว้า จากแหล่งการเรียนรู้ในชุมชน

3.3 ครูนำนักเรียนอภิปราย ชักถามนักเรียนเพื่อให้เข้าใจในบทเรียน โดยใช้แนวคำถามดังต่อไปนี้

- ให้แต่ละกลุ่มบอกชื่อเครื่องมือตามที่ได้อภิปรายค้นคว้ามา พร้อมให้ตัวแทนนักเรียนเขียนชื่อเครื่องมือบนกระดานดำ
- จากชื่อเครื่องมือที่เขียนไว้บนกระดานดำมีเครื่องมือของกลุ่มใดบ้างที่แตกต่างจากเครื่องมือของกลุ่มอื่น ถ้ามีให้กลุ่มที่รับผิดชอบเครื่องมือชนิดนั้น ออกมานำเสนอข้อมูลของเครื่องมือชนิดนั้น ครูช่วยสรุปเพิ่มเติมตามความจำเป็น
- เครื่องมือที่ยังไม่ได้นำเสนอ แบ่งให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ หากกลุ่มอื่นมีข้อมูลที่แตกต่างก็ให้นำเสนอเพิ่มเติม

4. ขั้นสรุป (40 นาที)

4.1 เมื่อนำเสนอครบทุกกลุ่มแล้วครูให้คำติชมและอภิปรายเพิ่มเติม ถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาในการทำงานกลุ่มว่ามีปัญหาอะไรบ้างควรแก้ไขอย่างไร การแบ่งงานเหมาะสมหรือไม่ ทุกคนทำงานตามที่หรือไม่ว่า ใครทำ ไม่ทำ เพราะอะไร กลุ่มพอใจงานของกลุ่มหรือไม่ พอใจ ไม่พอใจ เพราะอะไร มีอะไรที่น่าแก้ไขบ้าง ครูให้นักเรียนอภิปรายปัญหาจนได้ข้อสรุปที่สามารถนำไปใช้ในโอกาสต่อไป

4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดหลังเรียน

4.3 ครูประเมินผลจากผลงานของนักเรียนและแบบฝึกหัดหลังเรียน สรุปคะแนนแจ้งให้นักเรียนทราบ

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

3. ไปงานที่ 1 และ 2
4. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
5. ห้องสมุดโรงเรียน
6. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

การวัดและประเมินผล

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ/เกณฑ์
1. ระบุชื่อและประเภทของเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ได้ถูกต้อง	ประเมินผลงานตามใบงานที่ 1	แบบประเมินผลงาน มีเกณฑ์ให้คะแนน 3 ระดับดังนี้ 1 คะแนน เมื่อผลงานมีข้อบกพร่องมาก 2 คะแนน เมื่อผลงานมีข้อบกพร่องบ้าง 3 คะแนน เมื่อผลงานมีความสมบูรณ์ ถูกต้อง ครบถ้วน
2. บอกวิธีการใช้และการบำรุงรักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ได้อย่างถูกต้อง	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน	แบบฝึกหัด อัดนัย มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ตอบไม่ถูกไม่ชัดเจน 0 คะแนน ตอบถูก ไม่ครอบคลุม 1 คะแนน ตอบถูก ครอบคลุม ชัดเจน 2 คะแนน ทั้งหมด 7 ข้อ : 4 คะแนน
3. สามารถวางแผนการจัดเก็บและการบำรุงรักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ได้	ประเมินผลงานนักเรียนตามใบงานที่ 2	แบบประเมินผลงาน มีเกณฑ์ให้คะแนน 3 ระดับดังนี้ 1 คะแนนเมื่อผลงานมีข้อบกพร่องมาก 2 คะแนนเมื่อผลงานมีข้อบกพร่องบ้าง 3 คะแนนเมื่อผลงานมีความสมบูรณ์ ถูกต้อง ครบถ้วน

การวัดและประเมินผล (ต่อ)

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ/เกณฑ์
4.มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการใช้และการเก็บบำรุงรักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์	ประเมินจากการสังเกต การสนทนา การอภิปราย การแสดงความคิดเห็น	แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มีเกณฑ์การให้คะแนน 3 ระดับดังนี้ 1 คะแนน มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในระดับพอใช้ 2 คะแนน มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในระดับดี 3 คะแนน มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในระดับดีมาก

กิจกรรมเสนอแนะ

- ในการใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่นต้องมีการประสานงานไว้ล่วงหน้า ประชุม อบรมเจ้าของแหล่งการเรียนรู้และช่างประจำแหล่งการเรียนรู้ เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันในการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน วิธีการประเมิน และร่วมวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
- ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น สถาบันการศึกษาสายอาชีพ ศึกษาค้นคว้า สอบถามจากผู้รู้ ช่างผู้ชำนาญการการซ่อมรถจักรยานยนต์

ใบความรู้ที่ 1

เรื่องเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

เครื่องมือช่างยนต์ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. เครื่องมือวัด
2. เครื่องมือซ่อม
3. เครื่องมือพิเศษ

เครื่องมือวัด เป็นเครื่องมือที่ใช้หาขนาดของชิ้นงานเปรียบเทียบกับสเกลมาตรฐาน ซึ่งอาจแบ่งแยกลักษณะได้เป็น 2 ลักษณะคือ

ก. การวัดขนาด เป็นการใช้เครื่องมือหาขนาดของชิ้นงานซึ่งแบ่งออกเป็น

- การวัดขนาดโดยตรง ได้แก่การใช้เครื่องมือวัดที่สามารถบอกค่าของขนาดออกมาได้ทันที โดยการอ่านค่าจากสเกลบนเครื่องมือวัดนั้นได้ทันที เครื่องมือวัดขนาดโดยตรงนี้ ได้แก่

บรรทัดเหล็ก

ตลับเมตร

เวอร์เนียคาลิเปอร์

ไมโครเมตร เป็นต้น

- การวัดขนาดเปรียบเทียบ เป็นการใช้เครื่องมือวัดที่ไม่อาจทราบค่าได้ทันทีมาใช้วัดขนาดของชิ้นงานแล้วนำเครื่องมือวัดที่ได้ที่ได้นั้นมาเทียบกับสเกลเครื่องมืออื่นเช่นบรรทัดเหล็กอีกทีหนึ่งจึงจะทราบค่าของขนาดชิ้นงานได้ เครื่องมือนี้ ได้แก่

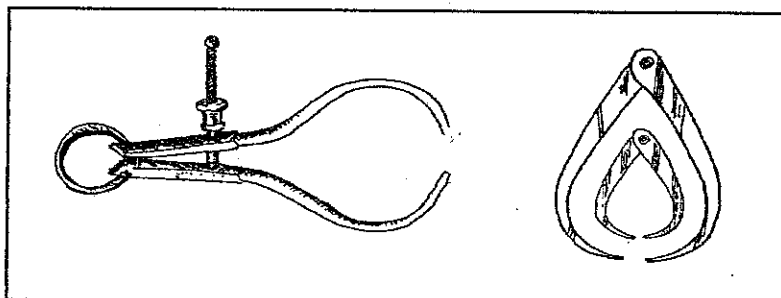
คาลิเปอร์วัดนอก

คาลิเปอร์วัดใน เป็นต้น

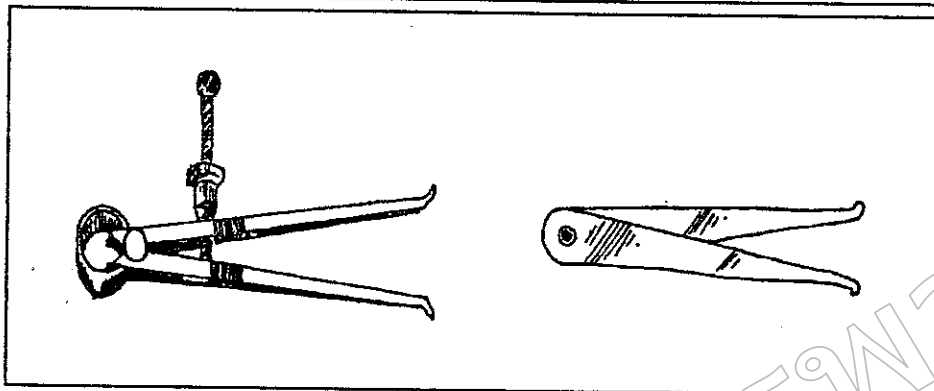
- ข. การสอบขนาด เป็นการใช้เครื่องมือตรวจสอบว่าขนาดของชิ้นงานอยู่ในพิสัยที่ใช้ได้หรือไม่ เครื่องมือสอบขนาดนี้ได้แก่ พวกเกจต่าง ๆ เช่น

ฟิลเลอร์เกจ

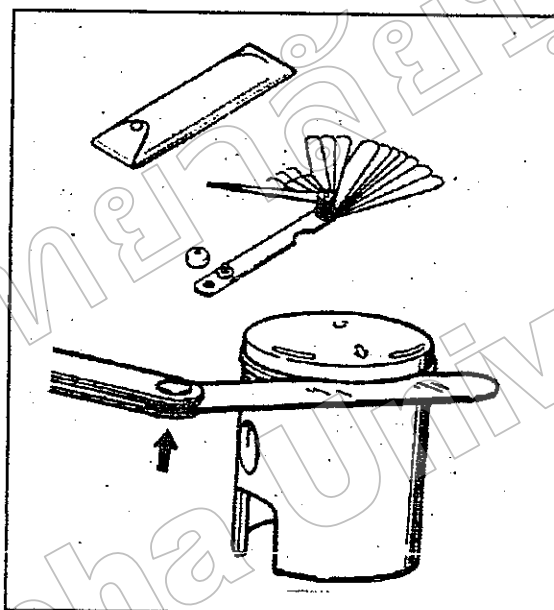
หัววัดเกลียว



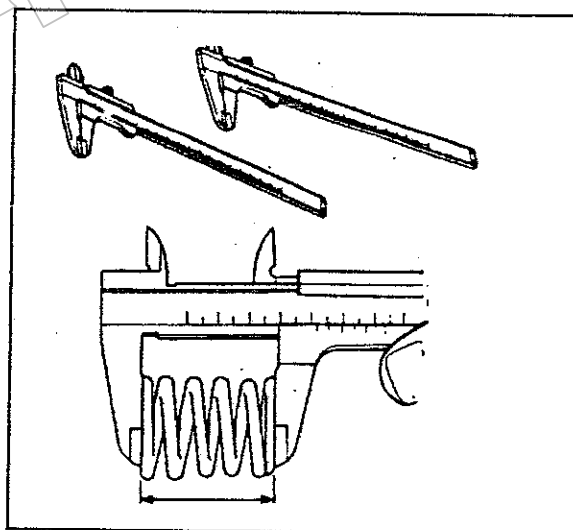
คาลิเปอร์วัดนอก



คาลิเปอร์วัดใน



ฟิลเลอร์เกจ

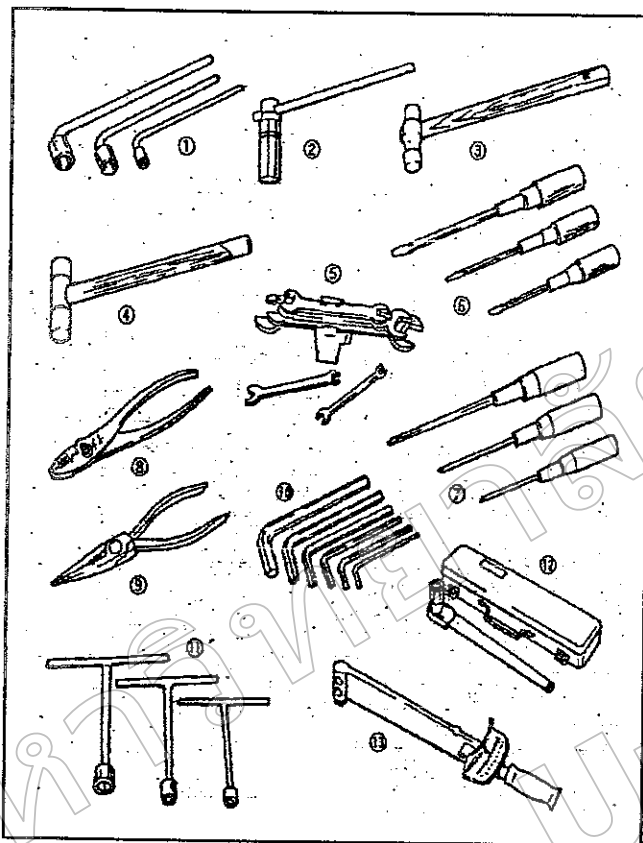


เวอร์เนียคาลิเปอร์

กฎการใช้เครื่องมือวัด

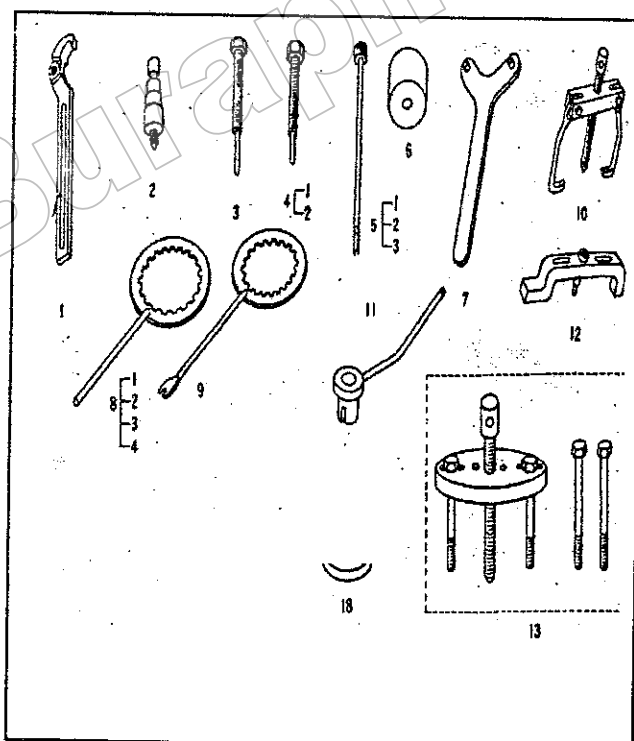
1. ใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับงาน เครื่องมือวัดแต่ละอย่างมีค่าความละเอียดในการวัดแตกต่างกัน จำเป็นต้องเลือกให้เหมาะสมกับงาน
 - ถ้าต้องการความละเอียดมากต้องใช้เวอร์เนีย
 - ถ้าต้องการความละเอียดประมาณ 1 มม. ควรใช้ไม้บรรทัด
 - ถ้าต้องการวัดชิ้นงานที่ยาวมากต้องใช้ตลับเมตร
2. ทำความสะอาดชิ้นงานและเครื่องมือก่อนทำการวัด สิ่งสกปรกจะทำให้ค่าที่ได้จากการวัดผิดไปจากขนาดของจริง
3. ใช้เครื่องมือให้ถูกต้องตามวิธีใช้
 - วัดขนาดเฉพาะส่วนที่จำเป็นต้องการวัด ส่วนที่ต้องการทราบขนาดเท่านั้นไม่ต้องเสียเวลา
 - ต้องใช้เครื่องมือให้ถูกวิธีและมีความชำนาญในการใช้เครื่องมือดีพอ
4. อ่านค่าให้ถูกต้องตรงสเกลที่วัด อ่านค่าด้วยความระมัดระวังและตั้งได้ฉากกับสเกลที่วัดค่า
5. รักษาเครื่องมือวัดให้เหมาะสม
 - ทำความสะอาดเครื่องมือก่อนและหลังใช้งาน
 - อย่าเก็บเครื่องมือวัดปนกับเครื่องมืออื่น
 - อย่าใช้เครื่องมือวัดตกหล่นหรือกระแทก
 - อย่าใช้เครื่องมือวัดแทนเครื่องมืออื่น
 - สถานที่เก็บเครื่องมือวัดต้องปราศจากฝุ่นละออง ความชื้น และแสงแดด
6. อย่าวัดชิ้นงานขณะร้อนหรือเย็นเกินไป
 - วัดขนาดชิ้นงานที่อุณหภูมิห้องปกติ
 - อย่าวางเครื่องมือวัดกลางแสงแดด
 - อย่าวัดชิ้นงานที่กำลังหลอมหรือเคลื่อนที่อยู่

เครื่องมือช่าง: เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการถอดประกอบชิ้นส่วน ตรวจสอบและซ่อมเครื่องยนต์



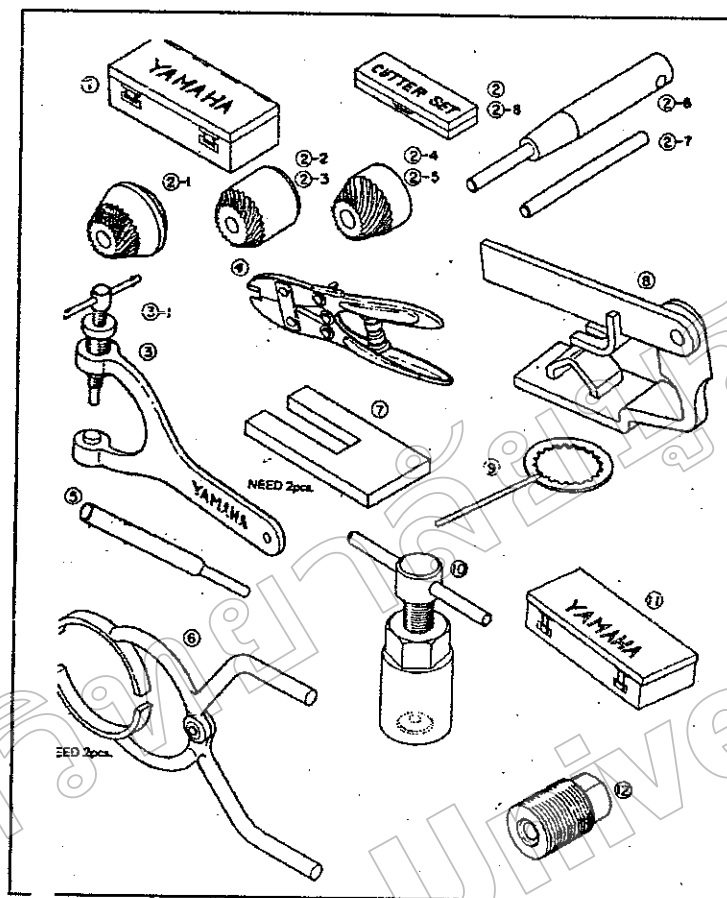
1. ชุดประแจกระบอกค้ำคั่วแอล
2. ประแจถอดหัวเทียน
3. ค้อนเหล็ก
4. ค้อนยางหรือพลาสติก
5. ชุดประแจปากตาย
6. ชุดไขควงปากแบน
7. ชุดไขควงปากแฉก
8. คีมเลื่อนหรือคีมปากขยา
9. คีมปากแหลมหรือปากจิ้งจก
10. ชุดประแจแอลหกเหลี่ยม
11. ชุดประแจกระบอกค้ำคั่วที
12. ชุดประแจกระบอกพร้อมค้ำ
ขัน
13. ประแจปอนด์หรือประแจวัด
แรงบิด

เครื่องมือพิเศษ เป็นเครื่องมือเฉพาะงาน ใช้ในการถอดประกอบชิ้นส่วนที่เป็นส่วนสำคัญ



- สำหรับเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

1. ประแจถอดข้อต่อไอเสีย
2. เครื่องมือดูดแม่เหล็กงานไฟ
- 3,4 เครื่องมือดูดท่อนอาร์เมเจอร์
- 5,6 เครื่องมือดูดท่อนอาร์เมเจอร์แบบ
กระตุกออก
7. เครื่องมือจับยึดคาลิซซ์และล้อแม่เหล็ก
- 8,9 เครื่องมือจับยึดจานคาลิซซ์
10. เครื่องมือดูดเฟืองขับ
11. เครื่องมือถอดประกอบสปริงสตาร์ท
12. เครื่องมือฝากรอบลิ้น
13. เครื่องมือดูดแยกเสื้อแครงค์



เครื่องมือพิเศษสำหรับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

- 1 ชุดเครื่องมือพิเศษ
- 2 ชุดเครื่องมือตัดปาล์ม
- 3 เครื่องมือชุด โซ่เพลาราวลิ้น
- 4 เครื่องมือยำหมุด โซ่เพลาราวลิ้น
- 5 เครื่องมือปลอกนำลิ้น
- 6 เครื่องมือรัดแหวนลูกสูบ
- 7 เครื่องมือสีกัก้านสูบ
- 8 เครื่องมือสปริงลิ้น
- 9 เครื่องมือยึดจานคลัทช์
- 10 เครื่องมือชุดล้อแม่เหล็ก
- 11 กล่องเครื่องมือ
- 12 เครื่องมือใช้คัพ

ใบงานที่ 1

เรื่องเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

กลุ่มที่.....ชั้น.....จำนวนสมาชิก.....คน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
5. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
6. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
7. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
8. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

วันเดือนปีที่ปฏิบัติงาน...../...../.....254.....

จุดประสงค์

1. ระบุชื่อและประเภทของเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ได้ถูกต้อง
2. บอกวิธีการใช้และการบำรุงรักษาเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ได้อย่างถูกต้อง

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 7-8 คน เดินทางไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้
ในชุมชน ที่โรงเรียนได้ประสานงานไว้แล้ว
2. นักเรียนบันทึกรายละเอียดที่ทำการศึกษาลงในแบบบันทึก
3. วางแผนปรึกษาหารือกันในกลุ่มเตรียมนำเสนอผลงาน

แบบบันทึกเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

ชื่อ / ประเภท	ลักษณะการใช้งาน	การเก็บบำรุงรักษา	ภาพประกอบ

ใบงานที่ 2

เรื่อง การเก็บบำรุงรักษาเครื่องมือ ช่อมรดจักรยานยนต์

กลุ่มที่.....ชั้น.....จำนวนสมาชิก.....คน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
5. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
6. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
7. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
8. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

วันเดือนปีที่ปฏิบัติงาน...../...../.....254.....

จุดประสงค์

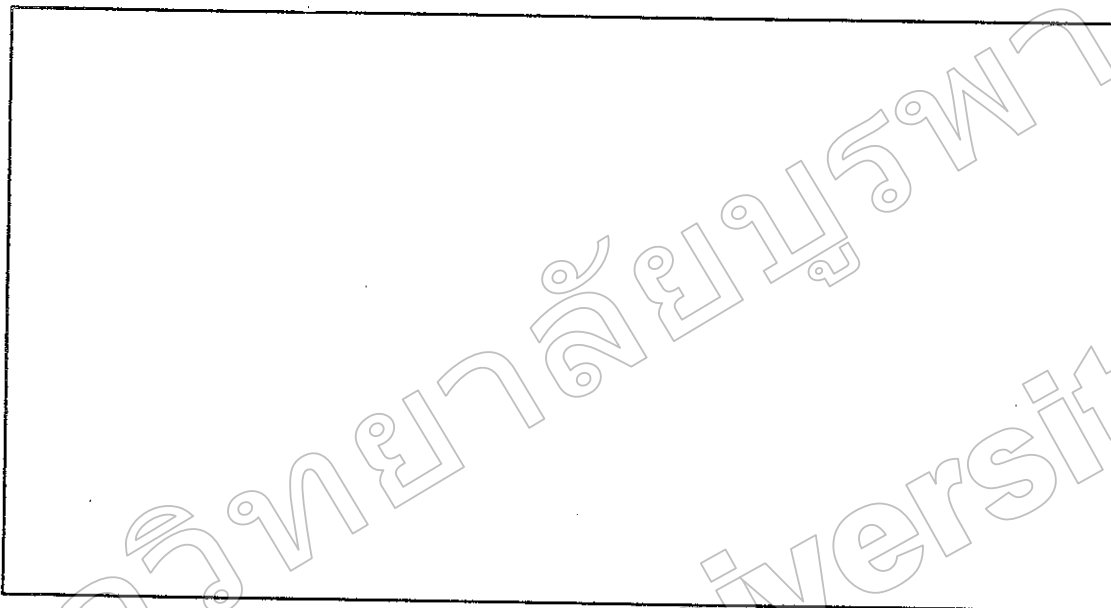
1. บอกวิธีการใช้และการบำรุงรักษาเครื่องมือช่อมรดจักรยานยนต์ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถวางแผนการจัดเก็บและการบำรุงรักษาเครื่องมือช่อมรดจักรยานยนต์ได้

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 7-8 คน เดินทางไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ ในชุมชน ที่โรงเรียนได้ประสานงานไว้แล้ว
2. ให้นักเรียนถ่ายภาพแผนผังและลักษณะการจัดเก็บเครื่องมือ พื้นที่ใช้สอยของแหล่งการเรียนรู้ที่นักเรียนไปศึกษาแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดเก็บเครื่องมือและพื้นที่การใช้สอย
3. นักเรียนบันทึกรายละเอียดตามใบงาน

แบบบันทึกการเก็บบำรุงรักษาเครื่องมือ ซ่อมรถจักรยานยนต์

รูปภาพแผนผังและลักษณะการจัดเก็บเครื่องมือ พื้นที่ใช้สอยของแหล่งการเรียนรู้ที่นักเรียนไปศึกษาค้นคว้า



จากแผนผังแหล่งการเรียนรู้ ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของแหล่งการเรียนรู้แห่งนี้ นักเรียนจะวางแผนปรับปรุง แก้ไข การใช้ การจัดเก็บเครื่องมือให้ดีขึ้นได้อย่างไร

วางแผนการจัดเก็บบำรุงรักษาแล้วจะได้รับประโยชน์อย่างไร

แบบประเมินผลงาน ใบงานที่ 1 เรื่องเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

กลุ่มที่.....ชั้น.....จำนวนสมาชิก.....คน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
5. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
6. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
7. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
8. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน
1. ความรู้ความเข้าใจในงานและความถูกต้องของเนื้อหา			
2. ทำงานสำเร็จตามเป้าหมาย			
3. มีความรอบคอบ เป็นระเบียบ เรียบร้อย สวยงาม			
4. การอภิปรายนำเสนอผลงาน			
รวม			

สรุป จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน กลุ่ม.....ได้.....คะแนน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายประเสริฐ บุญคล้าย)

เกณฑ์การประเมิน มีเกณฑ์ให้คะแนน 3 ระดับดังนี้

1 คะแนน ระดับการปฏิบัติหรือความเข้าใจ พอใช้ คุณภาพของงาน ผลงานมีข้อบกพร่องมาก

2 คะแนน ระดับการปฏิบัติหรือความเข้าใจ ดี คุณภาพของงาน ผลงานมีข้อบกพร่องบ้าง

3 คะแนน ระดับการปฏิบัติหรือความเข้าใจ ดีมาก คุณภาพของงาน ผลงานมีความสมบูรณ์ ถูกต้อง ครบถ้วน

แบบประเมินผลงาน ใบงานที่ 2 เรื่องการวางแผนการจัดเก็บและการบำรุงรักษาเครื่องมือ

กลุ่มที่.....ชั้น.....จำนวนสมาชิก.....คน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
5. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
6. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
7. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
8. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน
1. การวางแผนมีลำดับขั้นตอนชัดเจน			
2. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			
3. การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น			
4. ความตั้งใจ ขยัน มุ่งมั่นในการปฏิบัติงาน			
รวม			

สรุป จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน กลุ่ม.....ได้.....คะแนน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายประเสริฐ บุญคล้าย)

เกณฑ์การประเมิน มีเกณฑ์ให้คะแนน 3 ระดับดังนี้

- 1 คะแนน ระดับการปฏิบัติ พอใช้ คุณภาพของงาน ผลงานมีข้อบกพร่องมาก
- 2 คะแนน ระดับการปฏิบัติ ดี คุณภาพของงาน ผลงานมีข้อบกพร่องบ้าง
- 3 คะแนน ระดับการปฏิบัติ ดีมาก คุณภาพของงาน ผลงานมีความสมบูรณ์ ถูกต้อง

ครบถ้วน

แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการใช้ การจัดเก็บและการบำรุงรักษาเครื่องมือ

กลุ่มที่.....ชั้น.....จำนวนสมาชิก.....คน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
5. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
6. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
7. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
8. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

วิธีการประเมิน	ระดับคะแนน		
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน
1. จากการสังเกต			
2. จากการสนทนา			
3. จากการอภิปราย			
4. จากการแสดงความคิดเห็น			
รวม			

สรุป จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน กลุ่ม.....ได้.....คะแนน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายประเสริฐ บุญคล้าย)

เกณฑ์การประเมิน มีเกณฑ์ให้คะแนน 3 ระดับดังนี้

- 1 คะแนน เมื่อใช้เครื่องมือเสร็จแล้วจัดเก็บเข้าที่เป็นระเบียบเรียบร้อย
- 2 คะแนน เมื่อใช้เครื่องมือเสร็จแล้วมีการบำรุงรักษาและจัดเก็บเข้าที่ เป็นระเบียบเรียบร้อย
- 3 คะแนน เมื่อใช้เครื่องมือเสร็จแล้วมีการบำรุงรักษาและจัดเก็บเข้าที่ เป็นระเบียบเรียบร้อย แนะนำชักชวนให้คนอื่นปฏิบัติตาม

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

คำชี้แจง แบบฝึกหัดมีทั้งหมด 7 ข้อ 14 คะแนน ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง
ครอบคลุม สมบูรณ์ ชัดเจน

1. อธิบายการใช้ประแจที่ถูกต้องมีวิธีการใช้อย่างไรอธิบายให้ครอบคลุมชัดเจน

.....

.....

.....

.....

.....

2. บอกลักษณะงานที่เหมาะสมในการใช้เครื่องมือต่อไปนี้ในการซ่อมรถจักรยานยนต์

- ประแจปากคายน

.....

.....

.....

.....

.....

- ประแจแหวน

.....

.....

.....

.....

.....

- คีมตีดอก

.....

.....

.....

.....

.....

3. ค้อนที่ใช้ในงานซ่อมรถจักรยานยนต์มีกี่ชนิด แต่ละชนิดใช้งานอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. บอกวิธีการใช้ลักษณะการใช้งานและการบำรุงรักษา คาลิเปอร์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. บอกวิธีการใช้ลักษณะการใช้งานและการบำรุงรักษา เวอร์เนีย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. บอกวิธีการใช้ลักษณะการใช้งานและการบำรุงรักษา ฟิดเลอร์เกจ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. บอกหลักความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือช่างซ่อมรถจักรยานยนต์มาโดยละเอียด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบบันทึกคะแนนตามแผนการเรียนรู้ที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนจากการประเมิน				รวม (50)	ร้อยละ
		ใบงานที่1(12)	ใบงานที่2 (12)	คุณลักษณะ(12)	แบบฝึกหัด(14)		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
รวม							
เฉลี่ย							
SD							
ร้อยละ							

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วย ระบบต่างๆของรถจักรยานยนต์

สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3
เวลา 4 ชม.

สาระสำคัญ เครื่องยนต์ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวมากมายหลายชิ้น จำเป็นต้องอาศัยการทำงานประสานงานกันของระบบต่างๆ เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบจุดระเบิดทำหน้าที่เอาไฟแรงเคลื่อนต่ำ มาแปลงเป็นไฟแรงเคลื่อนสูงส่งไปยังหัวเทียนเพื่อทำให้เกิดประกายไฟ จุดระเบิดส่วนผสมระหว่างเชื้อเพลิงกับอากาศทำให้เครื่องยนต์เริ่มทำงาน

ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงมีหน้าที่จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่เครื่องยนต์เพื่อให้เกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ทำให้ได้กำลังไปใช้งาน

ระบบหล่อลื่นเมื่อชิ้นส่วนของเครื่องยนต์มีการเคลื่อนไหวจำเป็นต้องมีระบบหล่อลื่นช่วยลดความฝืดช่วยระบายความร้อน ลดการสึกหรอชิ้นส่วนของเครื่องยนต์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการ วิธีการ ขั้นตอน การ ทำงาน ระบบต่างๆ ของรถจักรยานยนต์ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบจุดระเบิดได้
2. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบจุดระเบิดได้
3. อธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้
4. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้
5. อธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบหล่อลื่นได้
6. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบหล่อลื่นได้
7. มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการปฏิบัติงานกลุ่ม

สาระการเรียนรู้

- การทำงานของระบบจุดระเบิด
- การทำงานของระบบน้ำมัน เชื้อเพลิง
- การทำงานของระบบหล่อลื่น

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นนำ (20 นาที)

1.2 ครูอภิปรายเพื่อสร้างความสนใจบทเรียน โดยใช้แนวคำถามดังนี้

- นักเรียนคนใดรู้จักระบบของรถจักรยานยนต์บ้าง
- รถที่เคยเสียของนักเรียนรู้หรือไม่ว่าเสียในระบบใด
- เวลาที่นำไปซ่อมเคยถามช่างหรือไม่ว่าซ่อมอะไรบ้าง ซ่อมอย่างไร

1.2 ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

1.3 ครูกำหนดแนวทางการเรียน แจกวิธีการปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล ในหน่วยการเรียนนี้ จะแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 ครูจะปฐมนิเทศชี้แจงแนวการเรียนการสอนในห้องเรียน ส่วนที่ 2 นักเรียนออกไปศึกษากับแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น ส่วนที่ 3 นักเรียนทุกคนกลับมาร่วมกันอภิปราย สรุป และประเมินผล ที่ห้องเรียนอีกครั้งหนึ่ง

2. ขั้นกิจกรรม (2 ชม.)

2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 7-8 คน

2.2 เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเลือกประธานกลุ่ม รองประธาน และเลขานุการกลุ่ม แล้วจึงมอบใบความรู้ที่ 2 เรื่องระบบจุดระเบิด ระบบเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ให้แต่ละกลุ่มศึกษาและอภิปรายสรุปเนื้อหาภายในกลุ่ม ใช้เวลาประมาณ 20 นาที โดยครูคอยสังเกตการณ์ ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ แนะนำ

2.3 เมื่อนักเรียนศึกษาใบงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูนัดหมายเวลา เดินทางไปแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่นที่โรงเรียนได้ประสานงานไว้แล้ว เพื่อศึกษา ค้นคว้า สืบค้นข้อมูล เรื่อง ระบบจุดระเบิด ระบบเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น จากสื่อของจริง

2.4 แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามใบงานที่ 3 เรื่อง ระบบจุดระเบิด ระบบเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น

2.5 เมื่อนักเรียนศึกษาวางแผนตามใบงานเสร็จแล้ว นักเรียนเดินทางกลับมาร่วมกัน อภิปราย สรุปกิจกรรม สรุปเนื้อหา และประเมินผล

3. ขั้นอภิปราย (1 ชม.)

3.1 นักเรียนกลับมาเข้าห้องเรียน

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาจับสลากเพื่อเลือกหัวข้อรายงานและอภิปราย กลุ่มไหนจับสลากได้ให้เป็นผู้ดำเนินการรายงานและอภิปราย กลุ่มอื่นร่วมอภิปรายถ้ามีข้อคิดเห็น ความรู้ที่ได้จากแหล่งการเรียนรู้ที่ได้ไปศึกษามา ที่แตกต่างจากกลุ่มที่รายงานก็ให้นำเสนอเพิ่มเติม

3.3 ก่อนลงมืออภิปรายครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่า การอภิปรายในครั้งนี้ให้นักเรียนมีโอกาสดูที่จะแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น พิจารณาความคิดเห็นของผู้อื่น ชักชวนให้ผู้อื่นแสดงความคิดเห็นและประสานความคิดเห็นให้เป็นข้อสรุปหรือมติที่กลุ่มยอมรับ ดังนั้นขอให้นักเรียนอภิปรายแสดงความคิดเห็นได้เต็มความสามารถ ตามที่ได้ศึกษา ค้นคว้า จากแหล่งการเรียนรู้ในชุมชน

4. ขั้นสรุป (40 นาที)

4.1 เมื่อนำเสนอและอภิปรายเนื้อหาครบแล้ว ครูให้คำติชมและอภิปรายเพิ่มเติม

4.2 นักเรียนประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

4.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดหลังเรียน

4.3 ครูประเมินผลจากผลงานของนักเรียนและแบบฝึกหัด สรุปคะแนนแจ้งให้

นักเรียนทราบ

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. แหล่งการเรียนรู้ในห้องอื่น
2. ใบความรู้ที่ 2
3. ใบงานที่ 3
4. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
5. ห้องสมุดโรงเรียน
6. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

การวัดและประเมินผล

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ/เกณฑ์
1. อธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบจุดระเบิด ระบบเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่นได้	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน	แบบฝึกหัด 13 ข้อ 13 คะแนน
2. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบจุดระเบิด ระบบเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่นได้	ประเมินผลงานนักเรียนตามใบงานที่ 3	แบบประเมินผลงาน มีเกณฑ์ให้คะแนน 3 ระดับดังนี้ 1 คะแนนเมื่อผลงานมีข้อบกพร่องมาก 2 คะแนนเมื่อผลงานมีข้อบกพร่องบ้าง 3 คะแนนเมื่อผลงานมีความสมบูรณ์ ถูกต้อง ครบถ้วน
3. มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการปฏิบัติงานกลุ่ม	นักเรียนประเมินเพื่อนในกลุ่มตนเอง	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีเกณฑ์การให้คะแนน 3 ระดับดังนี้ 1 คะแนน มีพฤติกรรมในระดับพอใช้ 2 คะแนน มีพฤติกรรมในระดับ ดี 3 คะแนน มีพฤติกรรมในระดับ ดีมาก

กิจกรรมเสนอแนะ

- ในการใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่นต้องมีการประสานงานไว้ล่วงหน้า ประชุม
อบรบเจ้าของแหล่งการเรียนรู้และช่างประจำแหล่งการเรียนรู้ เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันในการใช้
กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน วิธีการประเมิน และร่วมวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
- ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด แหล่งการเรียนรู้
ในท้องถิ่น สถาบันการศึกษาสาขาอาชีพ ศึกษาค้นคว้า สอบถามจากผู้รู้ ช่างผู้ชำนาญการการซ่อม
รถจักรยานยนต์

ใบความรู้ที่ 2

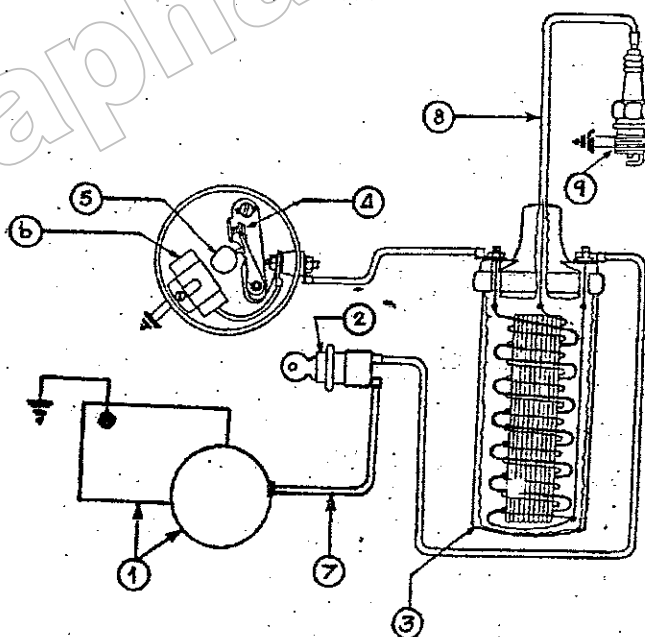
เรื่องระบบจุดระเบิด ระบบเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น

ระบบจุดระเบิด รถจักรยานยนต์ใช้น้ำมันเบนซินเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องยนต์มีอัตราการรีดตัวต่ำ อุณหภูมิที่เกิดจากการอัดตัวของเครื่องยนต์ไม่สูงเพียงพอที่จะจุดระเบิดส่วนผสมระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศในกระบอกสูบได้ จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ไฟฟ้ามาช่วยในการจุดระเบิด

ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิด ประกอบด้วยส่วนประกอบหลายส่วนแต่ละส่วนทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน แต่ก็มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ไฟแรงเคลื่อนต่ำจากแบตเตอรี่ หรือแมกนีโตมาผลิตเป็นไฟแรงเคลื่อนสูง เพื่อส่งต่อไปจุดระเบิดให้ตรงตามเวลาที่กำหนด

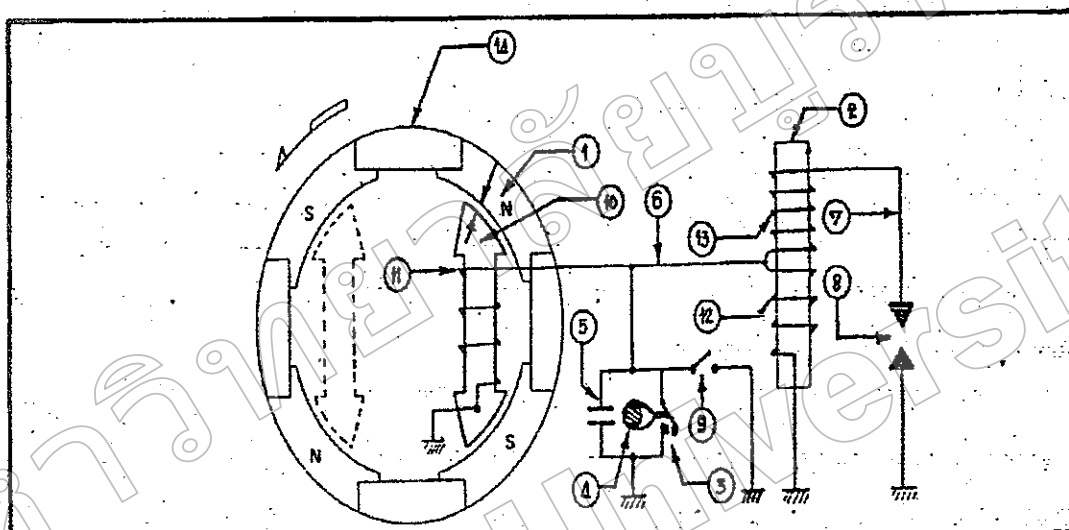
ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบจุดระเบิดมีดังนี้

1. แบตเตอรี่หรือแมกนีโต (Battery or Magneto)
2. สวิตช์จุดระเบิด (Ignition Switch)
3. คอยล์จุดระเบิด (Ignition Coil)
4. ชุดทองขาว (Contact Points)
5. ลูกเบี้ยว (Cam)
6. คอนเดนเซอร์ (Condenser)
7. สายไฟแรงเคลื่อนต่ำ (Low Voltage Wiring)



ระบบจุดระเบิดแบบแมกนีโต หมายถึงระบบจุดระเบิดที่ใช้แมกนีโตเป็นต้นกำเนิดของกระแสไฟแรงเคลื่อนต่ำ ไปเลี้ยงระบบ กล่าวคือเมื่อแมกนีโตจ่ายไฟแรงเคลื่อนต่ำไปเลี้ยงระบบอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในระบบก็จะทำหน้าที่เปลี่ยนกระแสไฟแรงเคลื่อนต่ำให้เป็นกระแสไฟแรงเคลื่อนสูงส่งไปยังหัวเทียนเพื่อทำให้เกิดประกายไฟและจุดระเบิดส่วนผสมเชื้อเพลิงกับอากาศภายในกระบอกสูบต่อไป

ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบแมกนีโต

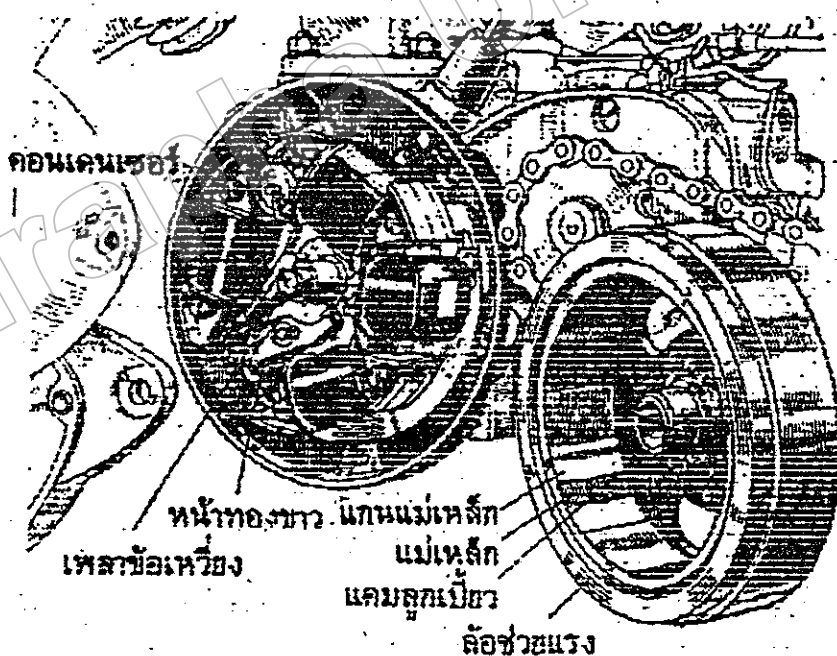


- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. แม่เหล็กถาวร | 2. คอยล์จุดระเบิด |
| 3. ชุดทองขาว | 4. ลูกเบี้ยว |
| 5. คอนเดนเซอร์ | 6. สายไฟแรงเคลื่อนต่ำ |
| 7. สายไฟแรงเคลื่อนสูง | 8. หัวเทียน |
| 9. สวิตช์ดับเครื่อง | 10. แกนอาร์เมเจอร์ |
| 11. ขดลวดผลิตไฟแรงต่ำ | 12. ขดลวดไพรมารี |
| 13. ขดลวดเซกันดารี | 14. ล้อช่วยแรง |

หลักการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบแมกนีโต มีหลักการทำงานผสมผสานระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งในจักรยานยนต์เรียกว่าขดลวดผลิตไฟแรงต่ำ กับคอยล์จุดระเบิดกล่าวคือเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้หลักใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าเนื่องจากการหมุนตัดเส้นแรงแม่เหล็กกับขดลวด

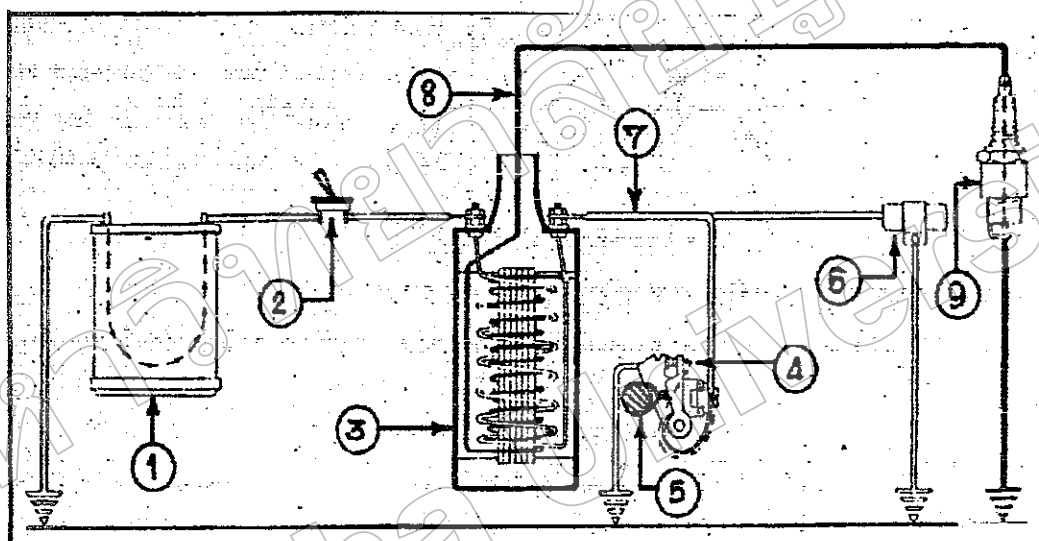
หรือขดลวดหมุนตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กส่วนคอยล์จะระเบิดใช้หลักของการเพิ่มแรงเคลื่อนโดยหม้อแปลง ทั้งนี้โดยการเพิ่มอัตราส่วนของขดลวดชุดไพรมารีและเซคันดารี ของชุดคอยล์ขึ้นนั่นเอง

เมื่อลัดช่วยแรงหมุนก็จะนำเอาชุดแม่เหล็กถาวรมาตัดกับชุดขดลวดผลิตไฟแรงต่ำทำให้เกิดการเหนี่ยวนำมีกระแสสลับไหลในขดลวด แต่เนื่องจากในตำแหน่งนี้หน้าทองขาวยังติดกันอยู่ ดังนั้นกระแสที่เกิดขึ้นจึงไหลลงดิน เมื่อลัดช่วยแรงหมุนต่อไป ลูกเบี้ยว ที่ลัดช่วยแรงจะเจาะให้หน้าทองขาวแยกออกจากกัน ในช่วงนี้เกิดกระแสสูงสุด เนื่องจากเส้นแรงแม่เหล็กที่เกิดอยู่รอบ ๆ แกนเหล็กขุดตัวอย่างรวดเร็วในทันทีทันใด ทำให้เกิดการเหนี่ยวนำตัวเองเกิดขึ้นในขดลวดผลิตไฟแรงต่ำ แรงเคลื่อนต่ำเกิดขึ้นประมาณ 200-300 โวลต์ จึงไหลไปยังขดลวดไพรมารีของคอยล์จะระเบิดและอีกจำนวนหนึ่งไหลเข้าประจุคอนเดนเซอร์ คอนเดนเซอร์จะรับประจุเข้าและคายออกทันทีไปยังขดลวดไพรมารีช่วยเสริมให้เส้นแรงแม่เหล็กเกิดการบานตัว ตัดกับขดลวดเซคันดารี เกิดการเหนี่ยวนำซึ่งกันและกันแรงเคลื่อนสูงประมาณ 10,000-20,000 โวลต์ จึงเกิดขึ้นในขดลวดเซคันดารี ทำให้เกิดประกายไฟกระโดดข้ามเขียวหัวเทียนได้



ระบบจุดระเบิดแบบแบตเตอรี่ หมายถึง ระบบจุดระเบิดที่ใช้แบตเตอรี่เป็นต้นกำเนิดของ กระแสไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำที่ไปเลี้ยงระบบดังกล่าวคือ แบตเตอรี่จะจ่ายไฟกระแสตรง ซึ่งมีแรงเคลื่อน 6-12 โวลต์ ไปยังระบบ ต่อจากนั้นอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในระบบก็จะทำหน้าที่เปลี่ยน กระแสไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำให้เป็นกระแสไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง ส่งไปยังหัวเทียนทำให้เกิดประกายไฟและจุดระเบิดส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศภายในกระบอกสูบต่อไป

ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบใช้แบตเตอรี่



- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. แบตเตอรี่ | 2. สวิตช์จุดระเบิด |
| 3. คอยล์จุดระเบิด | 4. ชุดทองขาว |
| 5. ลูกเบี้ยว | 6. คอนเดนเซอร์ |
| 7. สายไฟแรงเคลื่อนต่ำ | 8. สายไฟแรงเคลื่อนสูง |
| 9. หัวเทียน | |

แบตเตอรี่ เป็นแหล่งจ่ายพลังงานกระแสตรง ให้กับวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ โครงสร้างของแบตเตอรี่ จะประกอบด้วยแผ่นธาตุบวก แผ่นธาตุลบ น้ำกรดเจือจาง แผ่นธาตุบวกทำด้วยตะกั่วธรรมชาติ แผ่นธาตุลบทำจากตะกั่วออกไซด์ ในการประกอบแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบจะถูกกั้นไว้ด้วยแผ่น ไฟเบอร์กลาสส์ เพื่อป้องกันการลัดวงจร เมื่อเติมน้ำกรดลงไปทำให้เกิดปฏิกิริยา ทำให้เกิดกระแสไฟและแรงเคลื่อนทางไฟฟ้า แต่ละเซลล์ของแบตเตอรี่จะผลิตแรงเคลื่อนได้ประมาณ 2 โวลต์ แต่ละเซลล์ ของแบตเตอรี่จะมีแผ่นลบ 2 แผ่นประกบแผ่นบวก 1 แผ่น

หัวเทียน ทำหน้าที่จุดประกายไฟทำให้ไอติดเกิดการเผาไหม้ หัวเทียนประกอบด้วยอิเล็กโทรดกลางพร้อมทั้งฉนวนและเปลือกซึ่งต่อกับอิเล็กโทรดข้างดิน ปลั๊กท้ายของอิเล็กโทรดกลางเป็นขั้วต่อกับสายไฟจากคอยล์ ฉนวนที่ใช้เป็นวัสดุเซรามิกยึดติดกับเปลือกโลหะ โดยใช้น็อตหกเหลี่ยมมีเกลียวเพื่อขันเข้าไปในฝาสูบ

การเลือกใช้หัวเทียนที่ถูกต้อง

1. เลือกใช้ขนาดความยาวเกลียวให้ถูกต้องกับฝาสูบ ไม่ยาวไม่สั้นเกินไป ถ้าหัวเทียนยาวไปจะมีเขม่าจับที่เกลียวหัวเทียน มีผลทำให้ถอดหัวเทียนยากและเขม่าจะทำให้หัวเทียนร้อนจัด ถ้าหัวเทียนสั้นไปจะทำให้มีเขม่าจับที่เกลียวฝาสูบและเมื่อเปลี่ยนเป็นหัวเทียนที่ถูกต้องมีผลให้หัวเทียนทำงานได้ดีขึ้น

2. เลือกใช้เบอร์หัวเทียนให้ถูกต้องกับสภาพของการขับขี่หรือตามคู่มือของบริษัทผู้ผลิตรถกำหนด

ระยะห่างของเขี้ยวหัวเทียนค่ามาตรฐานประมาณ 0.6-0.8 มิลลิเมตรการตั้งเขี้ยวหัวเทียนต้องระวังขั้วแกนกลางที่มีกระเบื้องหุ้มอยู่ กระเบื้องอาจแตกเสียหายได้

การสังเกตสีและลักษณะของหัวเทียน

1. ถ้าหัวเทียนมีสภาพสีดำแห้ง และสามารถเช็ดออกได้ง่าย แสดงว่าส่วนผสมหนา ให้ทำ

การปรับซ่อมคาร์บูเรเตอร์ใหม่

2. ถ้าหัวเทียนมีสภาพน้ำมันเครื่องเปียก แสดงว่าลูกสูบ กระบอกสูบ หรือแหวนลูกสูบสึกหรอ ให้ทำการตรวจเช็คเครื่องหรือซ่อมใหญ่

3. ถ้าหัวเทียนมีสภาพแห้ง มีสีน้ำตาลอ่อน ๆ แสดงว่าการเผาไหม้ของเครื่องยนต์สมบูรณ์ เป็นปกติ

4. ถ้าหัวเทียนมีสภาพไหม้และกร่อน แสดงว่าเครื่องยนต์ทำงานที่อุณหภูมิสูงเกินไป อาจใช้หัวเทียนเบอร์ผิด คือใช้หัวเทียนร้อนเกินไป หรืออาจจะเกิดจากการชิงจุดระเบิดอันเนื่องจากเครื่องยนต์ร้อนจัด

5. ถ้าหัวเทียนมีสภาพสีขาวหรือสีเหลืองจับ แสดงว่าไฟอ่อน แก้ไขโดยการตั้งไฟจุดระเบิดให้แก้มขึ้น และเปลี่ยนหัวเทียนเป็นเบอร์ที่ร้อนขึ้น

ระบบเชื้อเพลิง

ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงประกอบด้วย

- ถังน้ำมันและก๊อคน้ำมันเชื้อเพลิง
- ก๊อก ใต้กรองและท่อยาง
- ใต้กรองอากาศ
- คาร์บูเรเตอร์

ถังน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นที่เก็บน้ำมันเบนซินไว้เพื่อให้ใช้งานได้นาน ๆ โดยมีก๊อคน้ำมันเป็นตัวปิดเปิดให้น้ำมันไหลจากถังได้เมื่อต้องการ

ก๊อก ใต้กรองและท่อยาง ก๊อกติดตั้งอยู่ใต้ถังน้ำมันเชื้อเพลิงในช่องทางที่น้ำมันเชื้อเพลิงไหลผ่าน ก๊อกทำหน้าที่สำคัญ 2 ประการคือ ควบคุมการไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงจากถังผ่านท่อยาง ไปยังคาร์บูเรเตอร์ ด้วยการเปิดปิดการจ่ายน้ำมันไปยังคาร์บูเรเตอร์ และทำหน้าที่กรองฝุ่นผงต่าง ๆ ด้วย ใต้กรองอากาศ อากาศที่เข้าถูกเคล้าผสมกับน้ำมันเชื้อเพลิงจะต้องเป็นอากาศที่สะอาดปราศจากสิ่งแปลกปลอม ไม่เช่นนั้นแล้วก็จะเข้าไปทำอันตรายให้กับชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ อุดตันท่อยางและวงจรต่าง ๆ ของคาร์บูเรเตอร์ได้ ดังนั้นก่อนที่จะปล่อยอากาศผ่านคาร์บูเรเตอร์เข้าสู่เครื่องยนต์ต้องมีการกรองก่อนโดยผ่านอุปกรณ์กรองว้างเรียกว่า ใต้กรองอากาศ

คาร์บูเรเตอร์ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นละอองละเอียด กระจายคลุกเคล้ากับอากาศได้อย่างทั่วถึงด้วยอัตราส่วนผสมโดยน้ำหนักที่เหมาะสม กับสภาพการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องยนต์เครื่องยนต์ได้รับส่วนผสมที่เหมาะสมดังกล่าวแล้วจาก

คาร์บูเรเตอร์เข้าสู่ห้องเผาไหม้ เมื่อส่วนผสมถูกดูดสูบเลื่อนขึ้นอัดส่วนผสมจะกลายเป็นไอ จึงง่ายต่อการเผาไหม้ จึงกล่าวได้ว่าคาร์บูเรเตอร์คือตัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงนั่นเอง

หน้าที่ของคาร์บูเรเตอร์มี 3 ประการคือ

1. ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นละอองละเอียด ทำให้น้ำมันเบนซินเป็นละอองคลุกเคล้ากับอากาศเป็นไปอย่างสมบูรณ์

2. ควบคุมอัตราส่วนผสม ให้เหมาะสมกับสภาพการทำงานของเครื่องยนต์
3. ควบคุมกำลังงานของเครื่องยนต์ ควบคุมการจ่ายส่วนผสมให้เครื่องยนต์เพื่อควบคุมกำลังของเครื่องยนต์ ซึ่งได้แก่รอบเครื่องยนต์และแรงบิด

อัตราส่วนผสมและกำลังของเครื่องยนต์ อัตราส่วนผสมของอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิง เรียกว่า อัตราส่วนผสมของอากาศต่อน้ำมันเชื้อเพลิง อัตราส่วนผสมนี้เป็นอัตราส่วนผสมโดยน้ำหนัก เช่น อัตราส่วนผสม 15:1 หมายความว่าอากาศหนัก 15 กรัม ผสมกับน้ำมันเบนซิน 1 กรัม เพื่อให้ น้ำมันเบนซินถูกไหม้อย่างรวดเร็ว ต้องผสมอากาศในอัตราที่เหมาะสม ถ้าอากาศหรือน้ำมันเบนซินมากเกินไป การถูกไหม้จะเป็นไปอย่างช้า ๆ หรือไม่เกิดการถูกไหม้เลย

การเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ ของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซิน จะได้แก๊สไอเสียส่วนใหญ่ ออกมาเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ อัตราส่วนผสมทางทฤษฎีที่จะทำให้เกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ คือ อัตราส่วนผสมโดยน้ำหนักของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง 15:1 อัตราส่วนผสมดังกล่าวเป็นการวิเคราะห้จากแก๊สไอเสีย ซึ่งถือเป็นทางทฤษฎี แต่ในทางปฏิบัติอัตราส่วนผสมจะแปรเปลี่ยนไปตามสภาพการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องยนต์

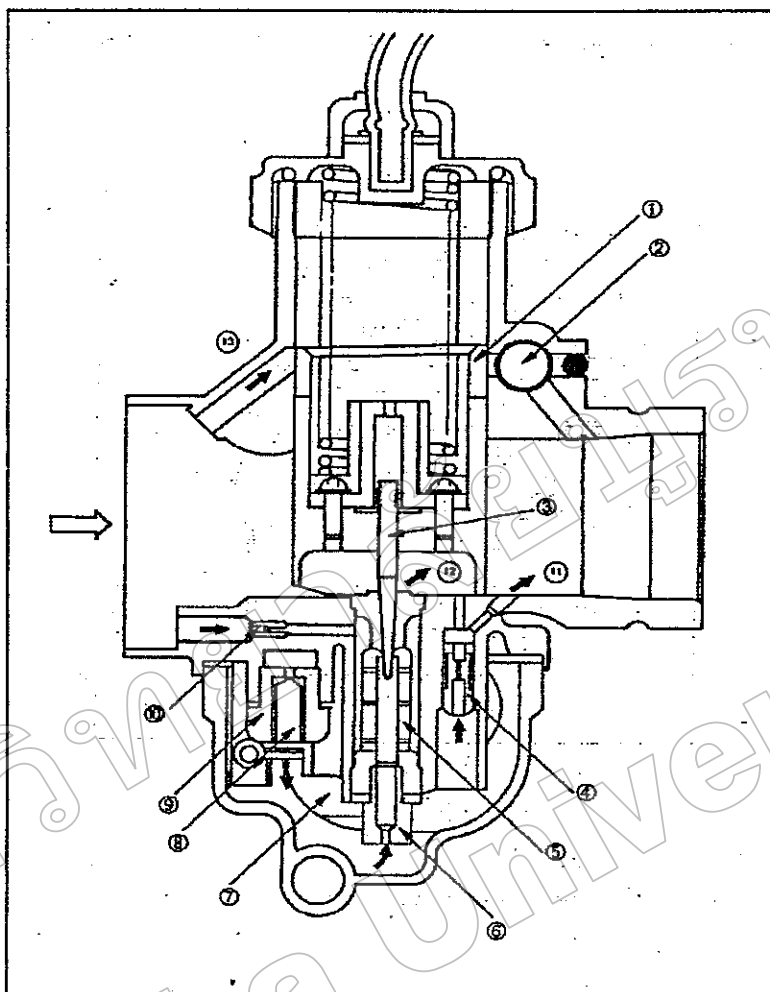
จากการทดสอบที่อัตราส่วนผสมต่าง ๆ อัตราส่วนผสมที่ให้กำลังงานของเครื่องยนต์สูงสุด คืออัตราส่วนผสมโดยน้ำหนักของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง 12:1 - 13:1 อัตราส่วนผสมนี้มีชื่อเรียกเฉพาะว่า อัตราส่วนผสมที่ให้กำลังงานสูงสุด

เมื่ออัตราส่วนผสมประมาณ 16:1 การสิ้นเปลืองน้ำมันจะต่ำสุด อัตราส่วนผสมนี้มีชื่อเรียกเฉพาะว่า อัตราส่วนผสมที่ประหยัดเชื้อเพลิงที่สุด

การปรับคาร์บูเรเตอร์ ต้องยึดอัตราส่วนผสมดังกล่าวเป็นหลัก นั่นก็คืออัตราส่วนผสมที่ทำให้เกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ ให้กำลังงานสูงสุดและประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงที่สุด อัตราส่วนผสมดังกล่าวและอัตราการใช้ จะถูกควบคุมโดยอัตโนมัติด้วยลิ้นเร่งของคาร์บูเรเตอร์ และแรงดูด ในระบบประจุอากาศหรือไอดี ดังนั้นส่วนผสมที่จ่ายให้แก่เครื่องยนต์ จึงเป็นอัตราส่วนผสมที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุด

คาร์บูเรเตอร์มีวงจรการทำงาน 4 วงจรคือ

1. วงจรถูกลอย
2. วงจรเดินเบา
3. วงจรเดินเร็ว
4. วงจรใช้ค



ส่วนประกอบของคาร์บูเรเตอร์

วงจรลูกลอย ทำหน้าที่เก็บน้ำมันเชื้อเพลิงในห้องลูกลอยให้พอดีอยู่ตลอดเวลา ถ้าระดับน้ำมันต่ำกว่าที่กำหนดไว้ก็จะทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทติดยาก ถ้าระดับน้ำมันสูงกว่าที่กำหนดก็จะทำให้น้ำมันท่วม

วงจรเดินเบา ทำหน้าที่จ่ายส่วนผสมของน้ำมันกับอากาศ ในอัตราส่วนผสมที่พอดีออกทางท่อเดินเบา ดูรูปประกอบ ในขณะที่ลูกเร่งยังไม่ถูกยกขึ้น อากาศจะเข้าทางหมายเลข 10 ไปตามช่องทางที่เจาะเอาไว้ไปผสมกับน้ำมันที่ออกจากก้นหม้อเดินเบา หมายเลข 4 แล้วเกิดการคลุกเคล้าของน้ำมันกับอากาศออกทางช่องเดินเบาหมายเลข 11 ส่วนผสมของน้ำมันกับอากาศนี้จะพอดีสามารถทำให้เครื่องยนต์ติดและเดินเครื่องในลักษณะเบาเครื่องได้ ซึ่งความเร็วรอบเดินเบาก็จะประมาณ 1250 – 1400 รอบต่อนาที

วงจรเดินเร็ว เมื่อเราต้องการนำรถวิ่งไป ก็จะทำให้เราต้องการปริมาณน้ำมันกับอากาศมากขึ้น เมื่อเราบิดคันเร่ง ลูกเร่งจะถูกยกขึ้น ที่ลูกเร่งจะมีเข็มเร่ง เข็มเร่งมีลักษณะเป็นรูปทรงเรียบปลายแหลมก็จะปิดรูน้ำมัน อากาศที่วิ่งผ่านลูกเร่งก็จะมีความเร็วมากจะสามารถดูดน้ำมันผ่านมมหนูเดินเร็ว (หมายเลข 6) ขึ้นมาได้ ก็จะเกิดการดูดคลุกเคล้ากับอากาศในปริมาณที่มากขึ้นออกมาทาง หมายเลข 12 เข้าเครื่องยนต์

วงจรไช้ค ในขณะเครื่องยนต์เย็นเครื่องยนต์จะติดยากเช่นตอนเช้าหรือหน้าหนาว เราจะให้เครื่องยนต์ติดง่ายก็โดยการเปิดไช้ค คือการให้น้ำมันเข้าไปในเครื่องยนต์มากแต่อากาศน้อยซึ่งทำให้เครื่องยนต์ติดง่าย เมื่อเครื่องยนต์ติดแล้วก็ดึง ไช้คกลับเข้าตำแหน่งเดิม เมื่อเราดึงไช้ค อากาศเข้าทางหมายเลข 13 แล้วเกิดการผสมน้ำมันกับอากาศที่ถูกดูดขึ้นมาในอัตราส่วนที่หนา มากแล้ว ส่วนผสมจะออกทางหมายเลข 2 เข้าเครื่องยนต์ ทำให้เครื่องยนต์ติดง่าย

ระบบหล่อลื่น

ระบบหล่อลื่นของเครื่องยนต์ 4 จังหวะและ 2 จังหวะ จะมีความต้องการสารหล่อลื่นที่แตกต่างกัน เพราะฉะนั้นการเลือกใช้น้ำมันเครื่องที่ดีมีคุณภาพ ใช้กับรถจักรยานยนต์ต้องมีการคัดเลือกให้ถูกต้อง ในระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ 4 จังหวะและ 2 จังหวะต้องอาศัยปั้มน้ำมันเครื่องหรือปั้มน้ำมันหล่อลื่น เป็นตัวทำให้น้ำมันเครื่องเกิดการหมุนเวียนขณะทำงาน

ปั้มน้ำมันเครื่องของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ จะทำหน้าที่จ่ายน้ำมันเครื่องในปริมาณที่เหมาะสมกับอัตราส่วนผสมของไอดี ทั้งในความเร็วรอบต่ำและความเร็วรอบสูง เพื่อให้เกิดการหล่อลื่นเพลาล้อหัวข้าง ลูกปืนข้อเหวี่ยง ลูกปืนก้านสูบ ก้านสูบ แหวนลูกสูบ และผนังกระบอกสูบ และไม่ให้ชิ้นส่วนต่าง ๆ เหล่านี้แห้งในขณะทำงาน ซึ่งจะทำให้เกิดอาการที่เรียนว่าลูกสูบติด ทำให้เครื่องยนต์เสียหายได้

การทำงานของปั้มน้ำมันเครื่องเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

เมื่อน้ำมันหล่อลื่นไหลลงมาจากถังเข้าสู่ปั้ม ปั้มน้ำมันหล่อลื่นจะปั้มน้ำมันส่งไปตามท่อเล็ก ๆ ซึ่งติดอยู่ที่ท่อไอดี เมื่อเครื่องยนต์ทำงานก็จะดูดเอาน้ำมันหล่อลื่นเข้าไปด้วย เกิดการผสมของไอดี กับน้ำมันหล่อลื่นเข้าไปในห้องเครื่องยนต์ น้ำมันเครื่องจะเข้าไปทำหน้าที่หล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆ ในห้องเครื่องยนต์

ปั้มน้ำมันเครื่องของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ทำหน้าที่ปั้มน้ำมันเครื่องไปหล่อลื่นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ แล้วก็กลับมาอยู่ในห้องเกียร์และห้องคลัตช์เหมือนเดิม

ระบบหล่อลื่นสำหรับรถจักรยานยนต์ 4 จังหวะ

น้ำมันเครื่องของรถจักรยานยนต์นอกจากหล่อลื่นเครื่องยนต์แล้ว ยังหล่อลื่นชุดเกียร์และชุดคลัตช์ด้วย น้ำมันเครื่องของเครื่องยนต์ 4 จังหวะต้องมีคุณสมบัติป้องกันการสึกหรอของชุดเกียร์และชุดคลัตช์ด้วย

หน้าที่ของน้ำมันเครื่อง

- หน้าที่ในการหล่อลื่น
- หน้าที่ในการช่วยระบายความร้อน
- หน้าที่ในการปกป้องการกัดกร่อนและสนิม
- หน้าที่ในการปกป้องการรั่วไหลของกำลังอัด
- หน้าที่ในการช่วยรักษาความสะอาดของเครื่องยนต์

คุณสมบัติของน้ำมันเครื่องที่ดีสำหรับรถจักรยานยนต์ 4 จังหวะ

- มีความหนืดพอเหมาะกับการใช้งานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ความหนืดของน้ำมันเครื่องคือค่าความต้านทานการไหลของน้ำมันเครื่อง น้ำมันเครื่องที่ไหลช้าจะมีความหนืดสูง และถ้า น้ำมันเครื่องไหลเร็วจะมีความหนืดต่ำ ความหนืดของน้ำมันเครื่องจะใช้มาตรฐานของ SAE
- มีค่าดัชนีความหนืดสูง คือเมื่ออุณหภูมิค่าน้ำมันเครื่องจะไม่ขึ้นเกินไป และเมื่ออุณหภูมิสูง น้ำมันเครื่องจะไม่ใสมาก ทำให้มีประสิทธิภาพในการหล่อลื่นสูง เครื่องยนต์มีการสึกหรอลดลงและมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น
- มีสมบัติในการชะล้าง เมื่อเครื่องยนต์ทำงานไปได้ระยะหนึ่งก็จะเกิดคราบเขม่า ยางเหนียว เถ้า และสิ่งสกปรกต่าง ๆ ติดอยู่ตามชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ น้ำมันเครื่องที่ดีต้องสามารถชะล้างสิ่งสกปรกต่าง ๆ เหล่านี้ออกไปกับน้ำมันเครื่องได้ ทำให้ชิ้นส่วนต่าง ๆ สะอาดอยู่เสมอ ซึ่งเป็นการลดการสึกหรอ
- มีคุณสมบัติในการกระจายสิ่งสกปรก เมื่อสิ่งสกปรกต่าง ๆ หลุดจากชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ มาที่อ่างน้ำมันเครื่องแล้วจะต้องกระจายออก ไม่เกาะรวมตัวกันเป็นก้อน ซึ่งจะทำให้อุดตันตามท่อทางน้ำมันหล่อลื่น
- มีสารป้องกันการทำปฏิกิริยากับออกซิเจน เมื่อน้ำมันเครื่องทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ จะทำให้น้ำมันเครื่องเกิดเป็นยางเหนียว ค่าความหนืดของน้ำมันเครื่องจะเพิ่มขึ้นเป็นผลเสีย

กับเครื่องยนต์จะต้องมีการเติมสารที่ทำให้ปฏิกิริยากับออกซิเจนเกิดขึ้นช้า

- มีสารป้องกันการเกิดฟอง เมื่อเครื่องทำงานเกิดความร้อนขึ้น น้ำมันเครื่องอาจเกิดฟองขึ้นได้ ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพในการหล่อลื่นลดลง และยังเป็นผลทำให้เกิดการสึกหรอแก่ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์และชุดเกียร์ชุดคลัตช์ได้
 - มีสารป้องกันการสึกหรอ จะมีการเติมสารแอดดีแวร์ เพื่อช่วยลดการสึกหรอที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการทำงานตามปกติ เพื่อให้เครื่องยนต์มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น
 - ป้องกันสนิม เมื่อเราจอดรถทิ้งไว้นาน ๆ ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ที่ทำจากเหล็กจะเกิดสนิมขึ้นได้ น้ำมันเครื่องจะเป็นตัวเคลือบไม่ให้เกิดสนิมขึ้น
 - มีการระเหยต่ำ เนื่องจากน้ำมันเครื่องมีจุดวาไฟสูง จึงไม่เผาไหม้ได้ง่าย มีความทนต่อความร้อนได้สูง จึงไม่สิ้นเปลืองน้ำมันเครื่อง
- ระบบหล่อลื่นของรถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ

เครื่องยนต์ 2 จังหวะ ไม่มีอ่างน้ำมันเครื่องเพื่อหล่อลื่นเครื่องยนต์เหมือนกับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ฉะนั้นน้ำมันหล่อลื่นจึงผสมกับน้ำมันเบนซินหรือไอดีเข้าไปในเครื่องยนต์ ส่วนที่เป็นไอดีจะถูกระเบิดไป พร้อมกับน้ำมันหล่อลื่น และน้ำมันหล่อลื่นที่เหลือก็จะหล่อลื่นลูกปืนเพลาค้อเหวี่ยง ก้านสูบ สลักก้านสูบ ผนังกระบอกสูบ ลูกสูบ และชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ในตัวเครื่องยนต์ จึงมีความจำเป็นที่ต้องใช้น้ำมันหล่อลื่นพิเศษ

รถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ จะแยกส่วนที่หล่อลื่นออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ส่วนที่เป็นเครื่องยนต์
2. ส่วนที่เป็นชุดเกียร์และชุดคลัตช์

ส่วนที่เป็นเครื่องยนต์

ฟิล์มของน้ำมันหล่อลื่นที่ผสมกับไอดีเข้าไปในเครื่องยนต์จะหล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ที่เคลื่อนที่ ได้แก่ ลูกสูบ แหวนสูบ เพลาค้อเหวี่ยง ลูกปืนข้อเหวี่ยง ซึ่งเนื้อที่ของเพลาค้อเหวี่ยง จะไม่มีน้ำมันหล่อลื่นแช่อยู่เลย และบางส่วนของน้ำมันหล่อลื่นก็จะถูกเผาไหม้ออกมา กับไอเสีย ทำให้มีควันขาวออกมาทางท่อไอเสีย ถ้าปริมาณของน้ำมันหล่อลื่นมาก ควันสีขาวก็จะออกมามาก และเมื่อปริมาณของน้ำมันหล่อลื่นมีน้อย ควันขาวก็จะลดน้อยลง ดังนั้นต้องเลือกน้ำมันหล่อลื่นที่มีคุณภาพและมีคุณสมบัติที่ต้องเผาไหม้ได้ง่าย มีเขม่าน้อย และที่สำคัญต้องเป็นฟิล์มของน้ำมันเพียงพอกับการหล่อลื่นด้วย

ในปัจจุบันเครื่องยนต์ 2 จังหวะใช้ระบบปั๊มฉีดน้ำมันหล่อลื่นเข้าผสมกับไอดีในจังหวะดูดเข้าไปในห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์ หรือบางรุ่นจะฉีดน้ำมันหล่อลื่นเข้าไปที่เพลาค้อเหวี่ยงโดยตรง

ส่วนที่เป็นระบบเกียร์และคลัตช์

ในส่วนนี้จะมีน้ำมันหล่อลื่นชุดเกียร์และชุดคลัตช์โดยตรง ซึ่งจะแยกออกจากเครื่องยนต์ และแยกออกจากน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์อย่างเด็ดขาด เข้าไปหล่อลื่นเครื่องยนต์เลย ซึ่งน้ำมันเครื่องจะใช้เบอร์ SAE 30 หรือ SAE 40 หรือตามที่โรงงานผู้ผลิตกำหนด ซึ่งจะต้องเลือกใช้น้ำมันเครื่องที่มีคุณภาพ เพราะว่าถ้าใช้น้ำมันเครื่องที่ไม่มีคุณภาพจะทำให้เฟืองเกียร์และคลัตช์สึกหรอเร็ว ทำให้ใช้ยางรูดซึมได้ง่าย

คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นที่ดีในเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

น้ำมันหล่อลื่นที่ดีจะช่วยทำให้เครื่องยนต์ 2 จังหวะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดกับเครื่องยนต์ คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น 2 จังหวะ มีดังนี้

- ให้การหล่อลื่นได้ดี โดยจะต้องเป็นฟิล์มน้ำมันยึดเกาะกับผิวโลหะได้ดีทั้งในขณะความเร็วรอบสูงและอุณหภูมิสูง เพื่อป้องกันแหวนและลูกสูบเป็นรอยขีดข่วน
- มีคุณสมบัติในการเผาไหม้แล้วเกิดเขม่าน้อย หรือเขม่าอ่อนตัวหลุดง่าย ซึ่งจะทำให้ยืดอายุของหัวเทียนเนื่องจากไม่บดง่าย รวมทั้งป้องกันแหวนลูกสูบติดในร่องแหวน ช่องพอร์ตไอเสีย จะสะอาดทำให้ท่อไอเสียไม่อุดตันง่าย เครื่องยนต์เผาไหม้สมบูรณ์ และมีกำลังสูง
- ลดการสึกหรอ เพราะว่าเครื่องยนต์ 2 จังหวะ การหล่อลื่นไม่ค่อยสมบูรณ์ ฉะนั้นจึงเกิดการสึกหรอสูง น้ำมันหล่อลื่นจึงต้องมีคุณสมบัติลดแรงเสียดสี และให้การหล่อลื่นสูงเป็นพิเศษ จึงจะทำให้เพลาช้อเหวี่ยงไม่สึกหรอ และลดเสียงดังของแหวน
- ป้องกันการกัดกร่อนของกรดที่มีอยู่ในเชื้อเพลิง อันเนื่องมาจากการเผาไหม้ไม่หมด ซึ่งทำให้เกิดสนิม และกัดกร่อนผนังกระบอกสูบ แหวน และลูกสูบ
- สามารถผสมละลายเข้ากับน้ำมันเบนซินเป็นเนื้อเดียวกันได้ดี ทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์หมด และมีการหล่อลื่นได้ดี

ใบงานที่ 3

เรื่องระบบจุดระเบิด

กลุ่มที่.....ชั้น.....จำนวนสมาชิก.....คน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
5. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
6. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
7. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
8. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

วันเดือนปีที่ปฏิบัติงาน...../...../.....254.....

จุดประสงค์

1. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบจุดระเบิด ได้

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 7-8 คน เดินทางไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้
ในท้องถิ่น ที่โรงเรียนได้ประสานงานไว้แล้ว และศึกษาจากใบความรู้ที่ 2 ประกอบด้วย
2. นักเรียนบันทึกรายละเอียดตามใบงาน

แบบบันทึกเรื่องระบบจุดระเบิด

1. นักเรียนแจกแจงองค์ประกอบของระบบจุดระเบิด

Surapha University

แบบบันทึกเรื่องระบบจุดระเบิด

2. นักเรียนอธิบายหลักการการทำงานของระบบจุดระเบิด

Surapha University

ใบงานที่ 3

เรื่องระบบเชื้อเพลิง

กลุ่มที่.....ชั้น.....จำนวนสมาชิก.....คน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
5. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
6. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
7. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
8. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

วันเดือนปีที่ปฏิบัติงาน...../...../.....254.....

จุดประสงค์

1. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบเชื้อเพลิงได้

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 7-8 คน เดินทางไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น ที่โรงเรียนได้ประสานงานไว้แล้ว และศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 ประกอบด้วย
2. นักเรียนบันทึกรายละเอียดตามใบงาน

แบบบันทึกเรื่องระบบซอฟต์แวร์

1. นักเรียนแจกแจงองค์ประกอบของระบบเชื่อเพลิง

มหาวิทยาลัยบูรพา University of Burapha

แบบบันทึกเรื่องระบบซอฟต์แวร์

2. นักเรียนอธิบายหลักการทำงานของระบบเชื้อเพลิง

Surapha University

ใบงานที่ 3

เรื่องระบบหล่อลื่น

กลุ่มที่.....ชั้น.....จำนวนสมาชิก.....คน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
5. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
6. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
7. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
8. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

วันเดือนปีที่ปฏิบัติงาน...../...../..... 254.....

จุดประสงค์

1. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบหล่อลื่นได้

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 7-8 คน เดินทางไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น ที่โรงเรียนได้ประสานงานไว้แล้ว และศึกษาจากใบความรู้ที่ 2 ประกอบด้วย
2. นักเรียนบันทึกรายละเอียดตามใบงาน

แบบบันทึกเรื่องระบบหล่อลื่น

1. นักเรียนแจกแจงองค์ประกอบของระบบหล่อลื่น

Surapha University

แบบประเมินผลงาน ใบงานที่ 3 ระบบจุดระเบิด ระบบเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น
กลุ่มที่.....ชั้น.....จำนวนสมาชิก.....คน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
5. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
6. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
7. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
8. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน
1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา การแจกแจงองค์ประกอบของ ระบบจุดระเบิด ระบบเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น			
2. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา การอธิบายหลักการ ทำงานของ ระบบจุดระเบิด ระบบเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น			
3. มีความรอบคอบ เป็นระเบียบ เรียบร้อย สวยงาม			
4. ทำงานสำเร็จตามเป้าหมาย			
รวม			

สรุป จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน กลุ่ม.....ได้.....คะแนน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายประเสริฐ บุญคล้าย)

เกณฑ์การประเมิน มีเกณฑ์ให้คะแนน 3 ระดับดังนี้

- 1 คะแนน ระดับการปฏิบัติ พอใช้ คุณภาพของงาน ผลงานมีข้อบกพร่องมาก
- 2 คะแนน ระดับการปฏิบัติ ดี คุณภาพของงาน ผลงานมีข้อบกพร่องบ้าง
- 3 คะแนน ระดับการปฏิบัติ ดีมาก คุณภาพของงาน ผลงานมีความสมบูรณ์ ถูกต้องครบถ้วน

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
ให้นักเรียนประเมินพฤติกรรมการทำงานปฏิบัติงานของเพื่อนในกลุ่ม

ชื่อ สกุล	รายการประเมิน				
	ความรับผิดชอบ	ความตั้งใจปฏิบัติงาน	ความประนีประนอม	ความซื่อสัตย์	ให้ความร่วมมือ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

- 1 คะแนน มีพฤติกรรมในระดับ พอใช้
- 2 คะแนน มีพฤติกรรมในระดับ ดี
- 3 คะแนน มีพฤติกรรมในระดับ ดีมาก

ตารางวิเคราะห์ข้อมูลประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
วิเคราะห์ข้อมูลการปฏิบัติงานของ.....ชั้น.....เลขที่.....

รายการประเมิน	คะแนนประเมินของคนที่								ฐานนิยม
	1	2	3	4	5	6	7	8	
ความรับผิดชอบ									
ความตั้งใจปฏิบัติงาน									
ความประณีตรอบคอบ									
ความขยันอดทน									
การให้ความร่วมมือในกลุ่ม									
รวม									

ลงชื่อ.....ผู้วิเคราะห์ข้อมูล

(นายประเสริฐ บุญคล้าย)

เกณฑ์การให้คะแนน

ฐานนิยมรวมได้ 1—3	ให้	1	คะแนน
ฐานนิยมรวมได้ 4—6	ให้	2	คะแนน
ฐานนิยมรวมได้ 7—9	ให้	3	คะแนน
ฐานนิยมรวมได้ 10—12	ให้	4	คะแนน
ฐานนิยมรวมได้ 13—15	ให้	5	คะแนน

สรุป นักเรียนได้คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม.....คะแนน

แบบฝึกหัดหลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 13 ข้อ 13 คะแนน ทำได้ 10 ข้อ ผ่านเกณฑ์ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- จำนวนแผ่นธาตุของเบคเตอร์ในแต่ละเซลล์มีจำนวนเท่าใด
 - แผ่นลบและแผ่นบวกเท่ากัน
 - แผ่นลบมากกว่าแผ่นบวก
 - แผ่นลบน้อยกว่าแผ่นบวก
 - แล้วแต่การออกแบบ
- แมกนีโตทำหน้าที่อะไร
 - ทำให้เกิดประกายไฟ
 - กำเนิดกระแสไฟฟ้า
 - ขยายแรงดันไฟฟ้า
 - สตาร์ทเครื่องยนต์
- ข้อใดคือหน้าที่ของเบคเตอร์ในรถจักรยานยนต์
 - กำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ให้แสงสว่าง
 - เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง
 - ควบคุมไฟฟ้ากระแสตรง
- ข้อใดคือหน้าที่ของหัวเทียน
 - สร้างไฟฟ้ากระแสสลับ
 - สร้างแรงดันไฟฟ้ากำลังสูง
 - จุดประกายไฟ
 - เก็บประจุไฟฟ้า
- วงจรลูกลอยมีหน้าที่อะไร
 - ทำให้ระดับน้ำมันพอดีอยู่เสมอ
 - ทำให้น้ำมันไหลสะดวก
 - ทำให้น้ำมันมีอุณหภูมิสูงขึ้น
 - กรองน้ำมัน
- ถ้าระดับน้ำมันในห้องลูกลอยต่ำกว่าค่าที่กำหนดจะเป็นอย่างไร
 - ทำให้เครื่องยนต์ติดยาก
 - ทำให้เครื่องยนต์พัง
 - ทำให้เครื่องยนต์ติดง่าย
 - ทำให้เครื่องยนต์มีกำลังมากขึ้น
- อัตราส่วนผสมไค ที่ทำให้เกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์
 - 7 : 1
 - 10 : 1
 - 12 : 1
 - 15 : 1
- การทำงานในขณะไคที่ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงมากที่สุด
 - การคิดเครื่องยนต์
 - ความเร็วต่ำ
 - ความเร็วปานกลาง
 - ความเร็วสูง
- การทำงานขณะไคที่ส่วนของเชื้อเพลิงกับอากาศผสมหนาที่สุด
 - การคิดเครื่องยนต์
 - ความเร็วต่ำ
 - ความเร็วปานกลาง
 - ความเร็วสูง

10. หน้าที่ที่สำคัญที่สุดของระบบ

หล่อลื่นคืออะไร

- ก. ลดความฝืด
- ข. ระบายความร้อน
- ค. ป้องกันการรั่ว
- ง. ป้องกันการเกิดสนิม

11. เครื่องยนต์ 4 จังหวะ การสลับเปลี่ยน
น้ำมันเครื่องสูง เนื่องจากสาเหตุใด
มากที่สุด

- ก. การใช้ น้ำมันเครื่องไม่
ถูกต้อง
- ข. การอุดตันของตะแกรง
กรอง
- ค. การรั่วของน้ำมันลงสู่
แครงค์
- ง. การสึกของแหวนลูกสูบ

12. ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ต้องอาศัย
อะไรเป็นตัวทำให้น้ำมันเครื่องเกิด
การหมุนเวียน

- ก. ลูกสูบ
- ข. ปั๊มน้ำมันเครื่อง
- ค. ก้านสูบ
- ง. คลัตช์

13. ความหนืดของน้ำมันเครื่องคือ

- 1 การระบายความร้อน
- 2 ค่าดัชนีความหนืด
- 3 ค่าความต้านทานการไหล
ของน้ำมันเครื่อง

- ก. 1 และ 2
- ข. 2 และ 3
- ค. 1 และ 3
- ง. 1 , 2 , 3

แบบบันทึกคะแนนตามแผนการเรียนรู้ที่ 2

เลขที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนจากการประเมิน			รวม (30)	ร้อยละ
		ใบงานที่3(12)	คุณลักษณะ (5)	แบบฝึกหัด(13)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
รวม						
เฉลี่ย						
SD						
ร้อยละ						

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วย ระบบต่างๆของรถจักรยานยนต์

สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3
เวลา 4 ชม.

สาระสำคัญ เครื่องยนต์ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวมากมายหลายชิ้น จำเป็นต้องอาศัยการทำงานประสานงานกันของระบบต่างๆ เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบไฟฟ้าเป็นระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกของระบบอื่น ๆ เช่น วงจรวัดน้ำมัน เชื้อเพลิง วัดอุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น ควบคุมไฟส่องสว่างและไฟชาร์จซึ่งวงจรต่าง ๆ เหล่านี้เมื่ออยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมทำงาน จะทำให้การขับขี่มีความปลอดภัยสะดวกสบาย

ระบบเบรก เป็นส่วนหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนที่ ทำให้ความเร็วในการเคลื่อนที่ลดลงหรือหยุดตามต้องการ ความปลอดภัยของผู้ขับขี่ขึ้นอยู่กับระบบเบรกเป็นสำคัญ

ระบบท่อไอเสีย ทำหน้าที่ลดระดับเสียงที่เกิดจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของก๊าซไอเสียที่ถูกขับออกมาจากห้องเผาไหม้ ช่วยระบายอากาศเสียให้ออกจากห้องเผาไหม้อย่างรวดเร็ว

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการ วิธีการ ขั้นตอน การ ทำงาน ระบบต่างๆ ของรถจักรยานยนต์ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบไฟฟ้าได้
2. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบไฟฟ้าได้
3. อธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบเบรกได้
4. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบเบรกได้
5. อธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบท่อไอเสียได้
6. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบท่อไอเสียได้
7. มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการปฏิบัติงานกลุ่ม

สาระการเรียนรู้

- การทำงานของระบบไฟฟ้า
- การทำงานของระบบเบรก
- การทำงานของระบบท่อไอเสีย

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นนำ (20 นาที)

- 1.1 ครูอภิปรายทบทวนความรู้เดิมจากการเรียนการสอนครั้งที่แล้ว
- 1.2 ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- 1.3 ครูกำหนดแนวทางการเรียน แจกวิธีการปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล ในหน่วยการเรียนรู้ จะแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 ครูจะปฐมนิเทศชี้แจงแนวการเรียนการสอนในห้องเรียน ส่วนที่ 2 นักเรียนออกไปศึกษากับแหล่งการเรียนรู้ในห้องอื่น ส่วนที่ 3 นักเรียนทุกคนกลับมาร่วมกันอภิปราย สรุป และประเมินผล ที่ห้องเรียนอีกครั้งหนึ่ง

2. ขั้นกิจกรรม (2 ชม.)

- 2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 7 – 8 คน
- 2.2 เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเลือกประธานกลุ่ม รองประธาน และเลขานุการกลุ่ม แล้วจึงมอบใบความรู้ที่ 3 เรื่องระบบไฟฟ้า ระบบเบรก ระบบท่อไอเสีย ให้แต่ละกลุ่มศึกษาและอภิปรายสรุปเนื้อหาภายในกลุ่ม ใช้เวลาประมาณ 20 นาที โดยครูคอยสังเกตการณ์ ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ แนะนำ
- 2.3 เมื่อนักเรียนศึกษาใบงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูนัดหมายเวลา เดินทางไปแหล่งการเรียนรู้ในห้องอื่นที่โรงเรียนได้ประสานงานไว้แล้ว เพื่อศึกษา ค้นคว้า สืบค้นข้อมูล เรื่อง ระบบไฟฟ้า ระบบเบรก ระบบท่อไอเสีย จากสื่อของจริง
- 2.4 แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามใบงานที่ 4 เรื่อง ระบบไฟฟ้า ระบบเบรก ระบบท่อไอเสีย
- 2.5 เมื่อนักเรียนศึกษาวางแผนตามใบงานเสร็จแล้ว นักเรียนเดินทางกลับมาร่วมกัน อภิปราย สรุปกิจกรรม สรุปเนื้อหา และประเมินผล

3. ขั้นอภิปราย (1 ชม.)

- 3.1 นักเรียนกลับมาเข้าห้องเรียน
- 3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาจับฉลากเพื่อเลือกหัวข้อรายงานและอภิปราย กลุ่มไหนจับฉลากได้ให้เป็นผู้ดำเนินการรายงานและอภิปราย กลุ่มอื่นร่วมอภิปรายถ้ามีข้อคิดเห็น ความรู้ที่ได้จากแหล่งการเรียนรู้ที่ได้ไปศึกษามา ที่แตกต่างจากกลุ่มที่รายงานก็ให้นำเสนอเพิ่มเติม
- 3.3 ก่อนลงมืออภิปรายครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่า การอภิปรายในครั้งนี้นักเรียนมี โอกาสที่จะแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น พิจารณาความคิดเห็นของผู้อื่น ชักชวนให้ผู้อื่นแสดงความคิดเห็นและประสานความคิดเห็นให้เป็นข้อสรุปหรือมติที่กลุ่มยอมรับ ดังนั้น

ขอให้นักเรียนอภิปรายแสดงความคิดเห็นได้เต็มความสามารถ ตามที่ได้ศึกษา ค้นคว้า จากแหล่งการเรียนรู้ในชุมชน

4. ขั้นสรุป (40 นาที)

- 4.1 เมื่อนำเสนอและอภิปรายเนื้อหาครบแล้ว ครูให้คำติชมและอภิปรายเพิ่มเติม
- 4.2 นักเรียนประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 4.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดหลังเรียน
- 4.3 ครูประเมินผลจากผลงานของนักเรียนและแบบฝึกหัด สรุปคะแนนแจ้งให้

นักเรียนทราบ

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น
2. ใบความรู้ที่ 3
3. ใบงานที่ 4
4. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
5. ห้องสมุดโรงเรียน
6. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

การวัดและประเมินผล

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ/เกณฑ์
1. อธิบายวิธีการขั้นตอนการทำงานของระบบไฟฟ้า ระบบเบรก ระบบท่อไอเสีย ได้	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน	แบบฝึกหัด 13 ข้อ 13 คะแนน
2. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบไฟฟ้า ระบบเบรก ระบบท่อไอเสีย ได้	ประเมินผลงานนักเรียนตามใบงานที่ 4	แบบประเมินผลงาน มีเกณฑ์ให้คะแนน 3 ระดับดังนี้ 1 คะแนนเมื่อผลงานมีข้อบกพร่องมาก 2 คะแนนเมื่อผลงานมีข้อบกพร่องบ้าง 3 คะแนนเมื่อผลงานมีความสมบูรณ์ ถูกต้อง ครบถ้วน
3. มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการปฏิบัติงานกลุ่ม	นักเรียนประเมินเพื่อนในกลุ่มตนเอง	แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มีเกณฑ์การให้คะแนน 3 ระดับดังนี้ 1 คะแนน คุณลักษณะที่พึงประสงค์ในระดับพอใช้ 2 คะแนน มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในระดับ ดี 3 คะแนน มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในระดับดีมาก

กิจกรรมเสนอแนะ

- ในการใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่นควรมีการประสานงานไว้ล่วงหน้า ประชุม
อบรมเจ้าของแหล่งการเรียนรู้และช่างประจำแหล่งการเรียนรู้ เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันในการใช้
กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน วิธีการประเมิน และร่วมวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
- ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด แหล่งการเรียนรู้ใน
ท้องถิ่น สถาบันการศึกษาสาขาอาชีพ ศึกษาค้นคว้า สอบถามจากผู้รู้ ช่างผู้ชำนาญการ การชม
รถจักรยานยนต์

ใบความรู้ที่ 2

เรื่องระบบไฟฟ้า ระบบเบรก ระบบท่อไอเสีย

ระบบไฟฟ้าในรถจักรยานยนต์ประกอบด้วยวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง วงจรไฟชาร์จ วงจรไฟเลี้ยว วงจรแตร วงจรไฟเบรก วงจรเกณ้าน้ำมันเชื้อเพลิง และวงจรอื่น ๆ อีกมาก ซึ่งวงจรต่าง ๆ เหล่านี้ เมื่ออยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมทำงาน ก็จะทำให้การขับขี่รถจักรยานยนต์มีความปลอดภัย สะดวกสบายการตรวจเช็คให้อยู่ในสภาพที่ดีจึงเป็นสิ่งจำเป็น

วงจรไฟแสงสว่างและไฟชาร์จ ขดลวดแสงสว่างและไฟชาร์จที่งานไฟหรือแมกนีโตเป็นขดลวดตัวเดียวกัน เพราะฉะนั้นเมื่อขดลวดวงจรใดเสียก็จะต้องเปลี่ยนขดลวดทั้งชุด วงจรไฟแสงสว่างและไฟชาร์จทำงานสัมพันธ์กัน เพราะฉะนั้นจะต้องตรวจเช็คอุปกรณ์ต่าง ๆ ของวงจรไฟฟ้าแสงสว่างและไฟชาร์จให้อยู่ในสภาพดีและถูกต้อง วงจรไฟแสงสว่างและไฟชาร์จของรถจักรยานยนต์จะประกอบด้วยขดลวดไฟแสงสว่างและไฟชาร์จ ไคโอค ตัวควบคุมไฟชาร์จ สวิตช์ไฟหน้า และแบตเตอรี่

การตรวจเช็คระบบไฟจุดระเบิด ระบบไฟแสงสว่าง และไฟชาร์จ การตรวจเช็คก็จะเป็นการตรวจเช็คความต่อเนื่องของขั้วไฟฟ้าที่สวิตช์กุญแจ เมื่อตรวจพบความไม่ต่อเนื่องของขั้วไฟฟ้าในสวิตช์กุญแจให้เปลี่ยนสวิตช์กุญแจใหม่

สวิตช์ไฟหน้าและสวิตช์ไฟสูงต่ำ เมื่อไม่มีแสงสว่างออกที่หลอดไฟหน้าและไฟท้ายโดยที่เราตรวจเช็คจุดอื่น ๆ แล้ว คือ หลอดไฟ สายไฟที่จ่ายออกของชุดขดลวดแสงสว่างและไฟชาร์จที่งานจ่ายไฟ ให้ทำการตรวจเช็คชุดสวิตช์ไฟหน้าและสวิตช์ไฟสูง - ต่ำ ว่าขั้วไฟในสวิตช์มีการต่อกันดีหรือไม่ ถ้าพบว่ามีอาการละลายของพลาสติกหรือสะพานไฟไม่ดี ต้องเปลี่ยนสวิตช์ใหม่

เมื่อมีการตรวจพบว่าไฟหน้าไม่สว่างเท่าที่ควร ทั้งที่ชุดขดลวดไฟแสงสว่างและไฟชาร์จที่งานไฟจ่ายกระแสไฟฟ้าออกมาถูกต้อง ให้ตรวจเช็คชุดควบคุมไฟชาร์จ โดยการดึงขั้วไฟจากชุดควบคุมไฟชาร์จ หลอดไฟหน้าจะสว่างขึ้น แสดงว่าชุดควบคุมไฟชาร์จเสียให้เปลี่ยนใหม่

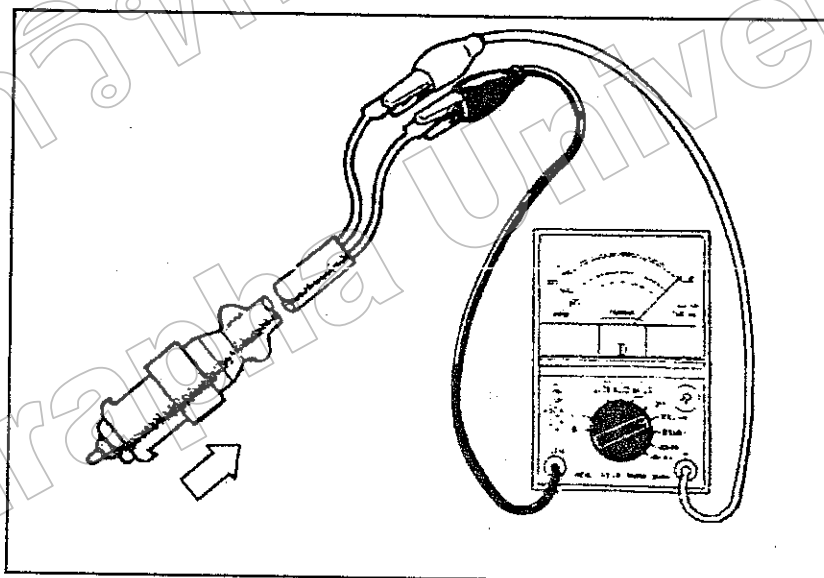
การตรวจเช็คไคโอค (ตัวแปลงไฟ) ตัวแปลงไฟหรือไคโอคเป็นตัวที่ทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าจากไฟฟ้ากระแสสลับ ให้เป็นไฟกระแสตรงเข้าบรรจุแบตเตอรี่ ถ้าไคโอคเสียก็จะทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าไปชาร์จเข้าแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ก็จะไม่มีไฟ ถ้าแบตเตอรี่ไม่มีไฟเป็นเวลานาน ๆ ก็จะทำให้แบตเตอรี่เสียได้

การตรวจเช็คไคโอคทำได้โดยตั้งมิเตอร์หรือเครื่องวัดที่สเกล $R \times 100$ แล้วเอาสายเครื่องวัดบวกไปที่ขั้วไคโอคบวก และสายลบของเครื่องวัดไปที่ขั้วลบของไคโอค เข็มของเครื่องวัดจะกระดิกขึ้น เสร็จแล้วทำการตรวจวัดอีกครั้ง โดยสลับสายของเครื่องวัดแล้ววัดขั้วไคโอค คราวนี้เข็มของ

เครื่องวัดจะต้องไม่กระดิกขึ้น แสดงว่าไดโอดใช้ได้ แต่ถ้าการตรวจเช็คไม่เป็นไปตามนี้แสดงว่าไดโอดเสียให้เปลี่ยนใหม่

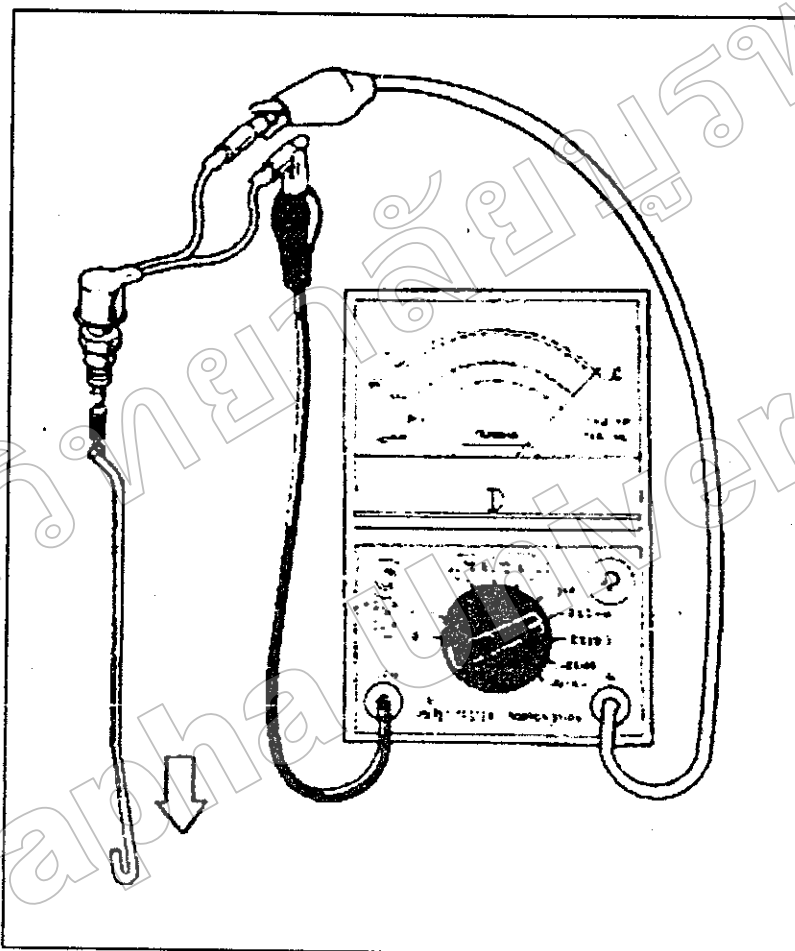
การตรวจเช็คตัวควบคุมไฟชาร์จ ตัวควบคุมไฟชาร์จหรือเรกูเลเตอร์ ในรถจักรยานยนต์ทำหน้าที่ควบคุมไฟชาร์จไม่ให้ชาร์จเข้าหม้อแบตเตอรี่มากเกินไป จนหม้อแบตเตอรี่เสียและยังคอยควบคุมไม่ให้หลอดไฟหน้าขาดอันเนื่องมาจากไฟชาร์ژมากเกินไปหรือระบบไฟแสงสว่างบกพร่อง การตรวจเช็คก็ต้องตรวจสอบคู่มือของตัวควบคุมไฟชาร์จรุ่นนั้น ๆ ถ้าไม่ได้ตามค่าที่กำหนดต้องเปลี่ยนใหม่

การตรวจเช็คสวิตช์เบรกหน้า ตั้งเครื่องวัดในหน่วยวัดค่าความต้านทาน เอาสายของเครื่องวัดขั้วบวกและขั้วลบจิ้มเข้าที่สายไฟของสวิตช์เบรกหน้า ขณะที่จิ้ม เข็มของเครื่องวัดจะขึ้น แต่เมื่อกดปุ่มที่ปลายของสวิตช์เบรกหน้าเข้าไปเข็มของเครื่องวัดจะไม่ขึ้น แสดงว่าสวิตช์เบรกหน้าใช้ได้ ถ้าไม่เป็นไปตามวิธีการนี้แสดงว่าสวิตช์เบรกหน้าเสีย ให้เปลี่ยนใหม่



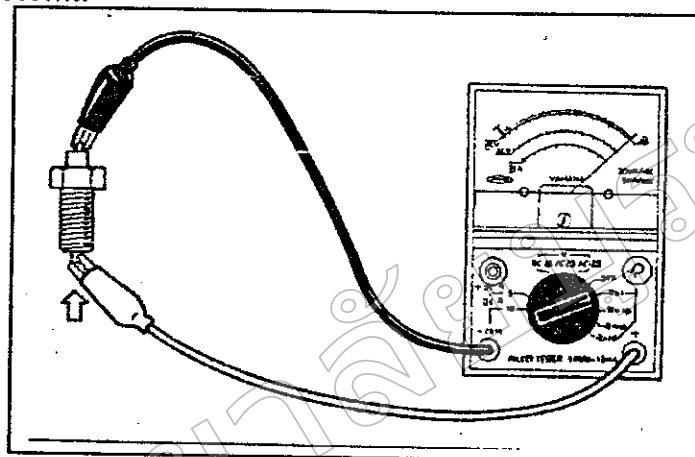
การวัดสวิตช์เบรกหน้า

การตรวจเช็คสวิตช์เบรกหลัง การตรวจเช็คกระทำเช่นเดียวกับวิธีการวัดสวิตช์เบรกหน้า
 แต่สวิตช์เบรกหลังขณะที่อยู่ในตำแหน่งปกติเข็มของเครื่องวัดจะไม่ขึ้น แต่เมื่อดึงสปริงออกจะ
 ทำให้เข็มของเครื่องวัดขึ้น แสดงว่าสวิตช์เบรกหลังใช้ได้ ถ้าไม่เป็นไปตามวิธีการวัดนี้ให้เปลี่ยน
 สวิตช์เบรกหลังใหม่



การวัดสวิตช์เบรกหลัง

การตรวจเช็คสวิทช์เกียร์ว่าง ตั้งเครื่องวัดในหน่วยวัดค่าความต้านทาน นำสายของเครื่องวัดจับเข้าที่สวิทช์เกียร์ว่าง ขณะที่จับเข็มของเครื่องวัดจะไม่คืบขึ้น แต่เมื่อกดปุ่มของสวิทช์เกียร์ว่างเข้าไป เข็มของเครื่องวัดจะคืบขึ้น ซึ่งแสดงว่าสวิทช์เกียร์ว่างใช้ได้ ถ้าไม่เป็นไปตามที่วัดให้เปลี่ยนสวิทช์เกียร์ว่างใหม่

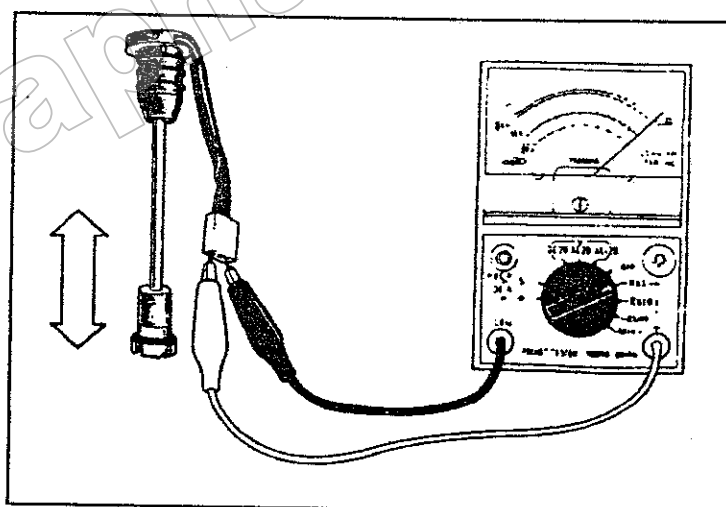


การวัดสวิทช์เกียร์ว่าง

การตรวจเช็คสวิทช์วาล์วระดับน้ำมันหล่อลื่น ตั้งเครื่องวัดในหน่วยวัดค่าความต้านทาน นำสายของเครื่องวัดจับเข้าที่สายไฟของสวิทช์วาล์วระดับน้ำมันหล่อลื่น

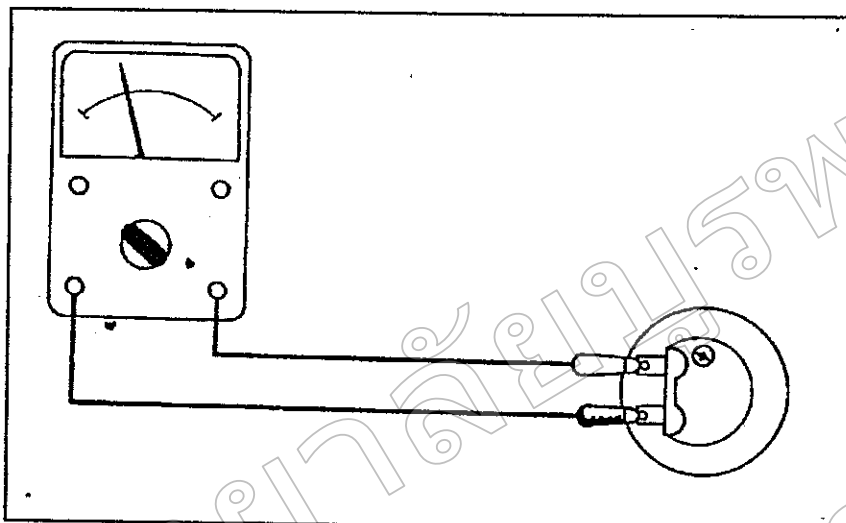
- ปลดอยูกกลอยให้อยู่ในระดับต่ำสุดจะอ่านค่าได้ 0 โอห์ม
- ยกกลอยให้ขึ้นสูงสุดจะอ่านค่าได้เพิ่มมากขึ้น

ถ้าการวัดได้ค่าวัดตามวิธีการนี้แสดงว่าสวิทช์วาล์วระดับน้ำมันหล่อลื่นใช้ได้



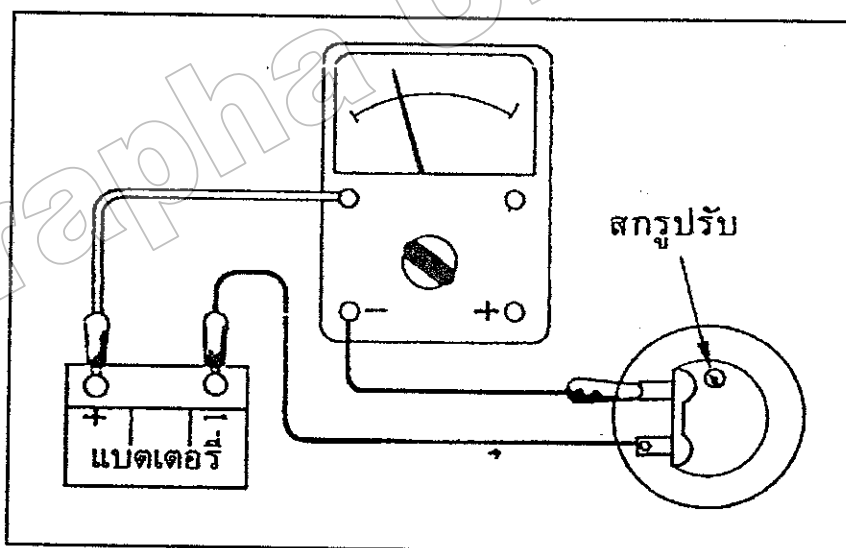
การวัดสวิทช์วาล์วระดับน้ำมันหล่อลื่น

การตรวจวัดแตร ตั้งเครื่องวัดในหน่วยวัดค่าความต้านทาน นำสายของเครื่องวัดจับเข้าที่ขั้วทั้งสองของแตร เข็มของมิเตอร์จะชี้ขึ้นค่าความต้านทานประมาณ 1 โอห์ม ถ้าไม่ขึ้นแสดงว่าแตรเสีย



การวัดสวิตช์แตร

การปรับแตร นำแบตเตอรี่และเครื่องวัดมาต่อกับแตร แล้วทำการหมุนสกรูปรับ โดยขันเข้าหรือคลายออกจนได้ตำแหน่งที่แตรดังสูงสุด

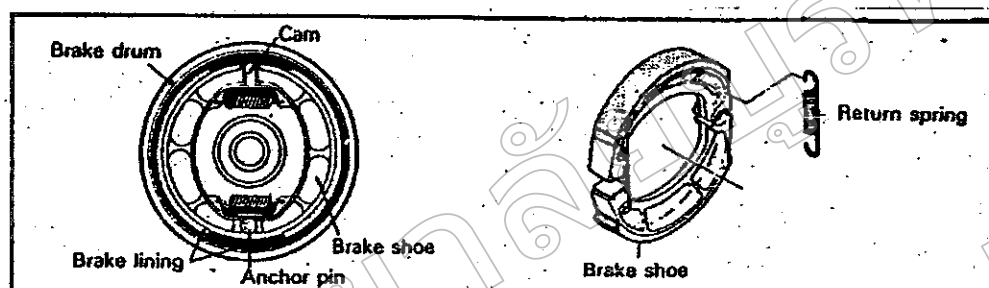


การปรับแตร

ระบบเบรก เบรกของรถจักรยานยนต์แบ่งออกได้ 2 แบบคือ

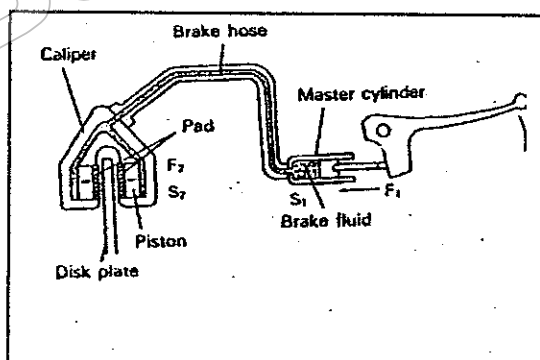
1. แบบกลองหรือครัมเบรก
2. แบบจานหรือคิสต์เบรก

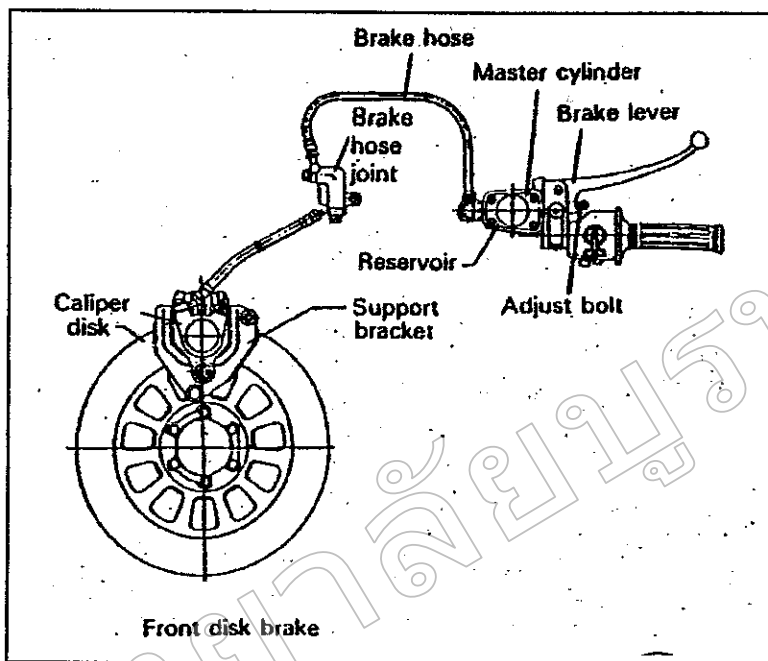
เบรกของจักรยานยนต์ทั้งสองแบบ อาจทำงานโดยกลไก โดยใช้สายเบรก เป็นตัวส่งจ่ายกำลัง หรือด้วยน้ำมัน โดยใช้แรงดันน้ำมันเป็นตัวส่งถ่ายกำลังก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้ว ครัมเบรกจะทำงานด้วยกลไก คิสต์เบรกทำงานด้วยน้ำมัน



ครัมเบรก ฝักเบรกพร้อมผ้าเบรก ปลายด้านหนึ่งสวมอยู่กับสลัก ปลายอีกด้านหนึ่งจะแตะอยู่กับลูกเบี้ยว เมื่อดึงสายเบรก ลูกเบี้ยวจะบิดตัวทำให้ฝักผ้าเบรกถ่วงตัวออก ผ้าเบรกจึงแนบสนิทกับครัม ซึ่งหมุนไปพร้อมกับชุดล้อความเร็วลดลงเนื่องจากความฝืด และฝักเบรกจะกลับคืนสู่ตำแหน่งเดิมเนื่องจากการคืนกลับของสปริง ดังนั้นอาจกล่าวโดยง่ายว่า เบรกแบบนี้ทำงานโดยการถ่วงตัวออกของผ้าเบรก นิยมใช้กับทั้งล้อหน้าและล้อหลัง เนื่องจากแต่ละครัม จะมีฝักเบรกอยู่ 2 ตัวการทำงานของฝักเบรกแต่ละตัวอาจจะมีบางตัวทำงานก่อน บางตัวทำงานทีหลัง หรืออาจทำงานพร้อมกันทั้งสองตัว ฝักเบรกตัวที่ทำงานก่อนเรียกว่าฝักเบรกนำ ฝักเบรกตัวที่ทำงานทีหลังเรียกว่าฝักเบรกตาม

คิสต์เบรก เบรกแบบนี้ใช้แรงดันน้ำมันเป็นตัวส่งถ่ายกำลังงาน เมื่อบีบเบรกมือ ลูกสูบแม่ปั๊มเบรกจะเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ทำให้น้ำมันเบรก เกิดแรงดันไหลไปตามท่อไปดันลูกสูบ ของชุดคาร์ดิเยอร์ กดแผ่นผ้าเบรก ซึ่งประกอบอยู่ทั้งสองด้านของจานเบรก จานเบรกทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม จานเบรกหมุนไปพร้อมกับล้อ ดังนั้นเมื่อจานเบรกถูกบีบ ล้อจึงมีความเร็วลดลงหรือหยุดตามความต้องการของผู้ขับขี่





ดิสก์เบรกเมื่อเทียบกับครัมเบรก มีข้อดีหลายประการเช่น

1. จานเบรกเปิดไม่ปิด จึงระบายความร้อนได้ง่ายและสะอาด ดังนั้นประสิทธิภาพในการเบรกจึงคงที่สม่ำเสมอเชื่อถือได้

2. ไม่มีการเสริมแรง เหมือนแบบครัมเบรก ที่มีลักษณะการทำงานฝักเบรกว่าจึงไม่มีความแตกต่างของกำลังในการเบรก ระหว่างเบรกด้านซ้ายและด้านขวา ดังนั้นจักรยานยนต์จึงไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการเบรกแล้วจึงไปด้านใดด้านหนึ่ง

3. จานเบรกจะขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน ระยะห่างระหว่างจานเบรกกับแผ่นผ้าเบรกก็

จะเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย ดังนั้นคันเบรกและคันเหยียบเบรกจึงยังคงทำงานได้ปกติ

4. เมื่อจานเบรกเปียก น้ำก็จะถูกเหวี่ยงออกในระยะเวลาอันสั้นด้วยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง เนื่องจากมีข้อดีหลายประการดังกล่าวแล้ว ดิสก์เบรกจึงถูกเลือกใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเบรก

ล้อหน้า เพราะขณะทำการเบรก ภาระแทบทั้งหมดจะไปกระทำที่ด้านหน้า ดังนั้นเบรกล้อหน้าจึงมีความสำคัญ จำเป็นต้องใช้ดิสก์เบรกกับล้อหน้า ทั้งแม่ปั๊มเบรกและคันเบรกจะติดอยู่บน แฮนด์ด้านขวามือ นั่นคือการทำงานโดยเบรกมือด้วยการบีบคันเบรก เพื่อเพิ่มกำลังในการเบรก

น้ำมันเบรก

น้ำมันเบรกที่ดี ต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญหลายประการ เช่น ไม่แข็งตัวที่อุณหภูมิต่ำ ๆ ไม่ทำลายลูกยางและชิ้นส่วนต่าง ๆ นอกจากนั้นยังต้องมีจุดเดือดสูง น้ำมันเบรกจะดูดกลืนความชื้นจากอากาศ ทำให้จุดเดือดต่ำลงทำให้เกิดสภาพน้ำมันไม่ไหลเนื่องจากไอน้ำมัน จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเบรก ตามระยะเวลาที่กำหนด

มาตรฐานน้ำมันเบรกที่ใช้ในระบบเบรกของยานพาหนะ ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ได้แก่มาตรฐานของกรมการขนส่งสหรัฐอเมริกา (Department of Transportation, DOT) มาตรฐานที่มีคือ DOT 3 และ DOT 4 เนื่องจาก DOT 4 ราคาแพงมากและเกินความจำเป็น ปัจจุบันรถจักรยานยนต์จึงใช้น้ำมันเบรกมาตรฐาน DOT 3 กันแทบทั้งสิ้น

ระบบท่อไอเสีย

การเพิ่มแรงม้าให้แก่เครื่องยนต์ นอกจากจะเพิ่มประสิทธิภาพการป้อนไอดีแล้ว การออกแบบท่อไอเสียเพื่อการควบคุมไอเสียก็มีความสำคัญด้วยเช่นเดียวกัน

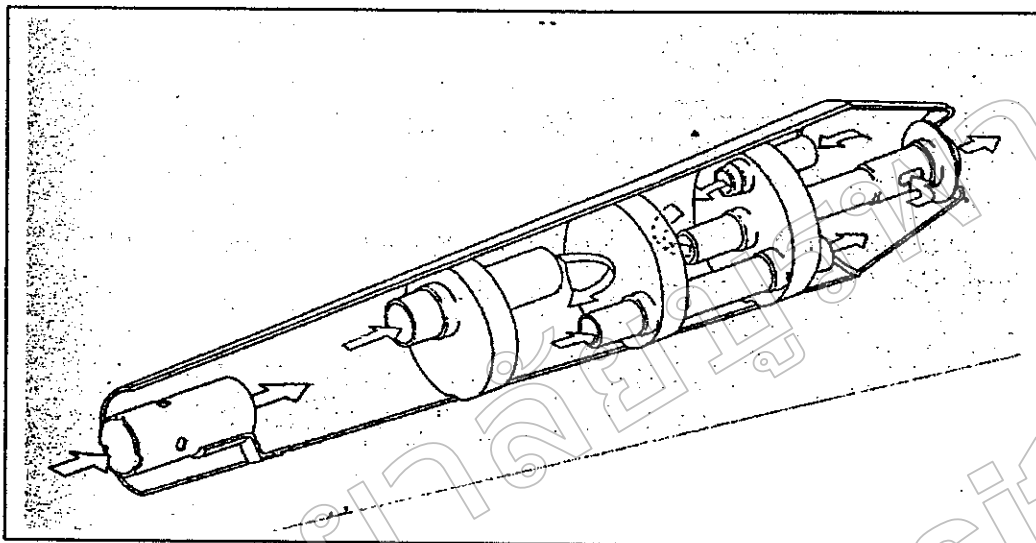
ระบบท่อไอเสียของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

การจับไล่ก๊าซเสียของเครื่องยนต์ถ้าก๊าซไอเสียถูกขับออกไปโดยตรงจากท่อไอเสีย นอกจากเสียงดังที่เกิดขึ้นที่ทำให้ทนไม่ได้แล้ว ยังมีเชื้อเพลิงที่ตกค้างที่ไม่เผาไหม้ ซึ่งจะเกิดการระเบิดเมื่อผสมกับออกซิเจนในอากาศ ดังนั้นท่อไอเสียจะออกแบบให้ก๊าซไอเสียไหลวนกลับไปมาแล้วจึงออกทางช่องปลายท่อไอเสียซึ่งจะทำให้ก๊าซไอเสียเย็นลงบางส่วนและลดลงไปเรื่อย ๆ และไม่เกิดการเผาไหม้อีก เพื่อให้การเกิดการระเบิดตามธรรมชาติของกระบวนการเผาไหม้ภายในห้องเผาไหม้ ก๊าซไอเสียที่เกิดขึ้นจะมีเสียงดังมาก ดังนั้นจึงต้องลดเสียงที่ดังมากลงมาบางส่วน

หม้อพักเสียงเป็นอุปกรณ์ที่ขอมให้ก๊าซไอเสียไหลผ่านไปได้อย่างอิสระ ขณะเดียวกันก็จะดูดซับพลังงานที่เหลือซึ่งได้แก่เสียงของมันเอง ก๊าซไอเสียไหลอย่างรวดเร็วจะถูกทำให้ช้าลง โดยการปล่อยให้มันเข้าไปขยายตัวในหม้อพักเสียง จังหวะของเสียงจะแตกออกโดยการปล่อยให้มันไหลผ่านแผ่นกั้นที่เจาะรูไว้หรือผ่านตะแกรงโลหะ การสั่นสะเทือนเริ่มต้นอย่างรุนแรงจะลดลงเป็นคลื่นเสียงเล็ก ๆ และขณะที่ก๊าซไอเสียออกจากหม้อพักเสียงที่ปลายท่อไอเสีย เสียงก็จะลดลงไปสู่ระดับที่ยอมรับได้

อีกวิธีหนึ่งในการทำโครงสร้างของหม้อพักเสียง คือแบ่งเนื้อของหม้อพักเสียงเป็นห้องเล็ก ๆ หลาย ๆ ห้อง ก๊าซไอเสียจะไหลในทิศทางที่วกวนกลับไปมา คลื่นเสียงจะถูกทำให้สะท้อนกลับซ้ำ ๆ และสูญเสียพลังงานเล็กน้อยในแต่ละครั้ง จนกระทั่งมันออกไปที่ปลายท่อ

ซึ่งทั้งสองวิธีนี้จะถูกนำมารวมไว้ในท่อไอเสียเพื่อให้ระบบไอเสียมีประสิทธิภาพมากที่สุด



ภาพตัดของท่อไอเสียเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

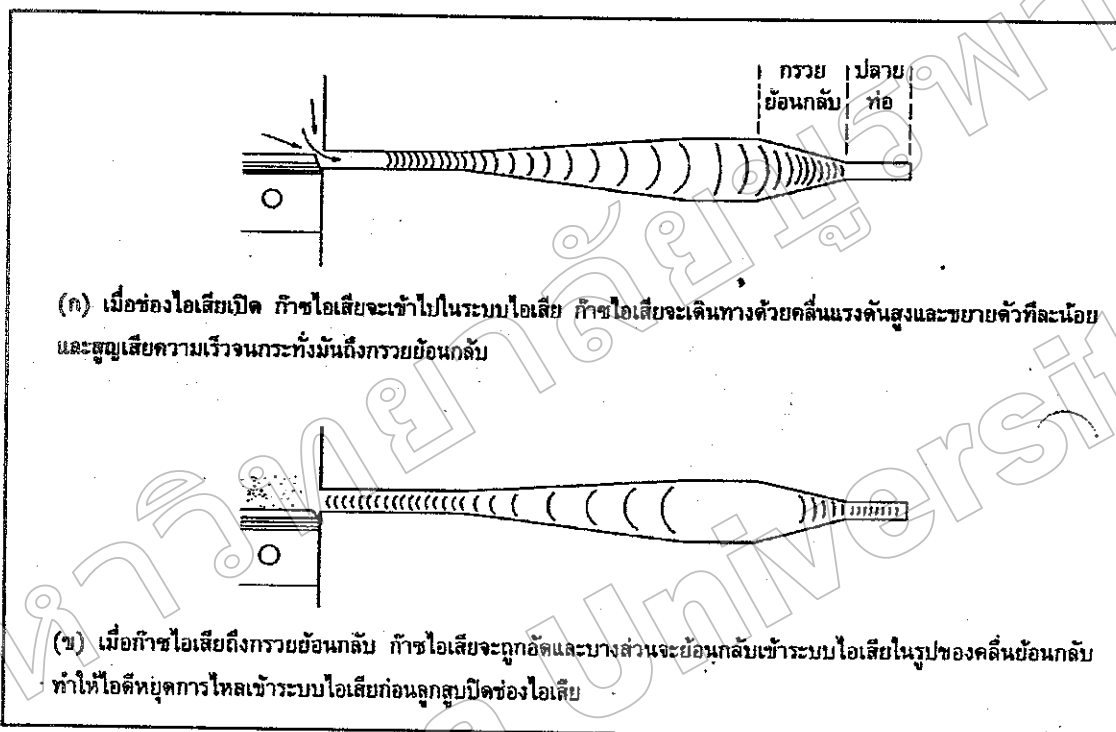
ระบบไอเสียเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

ระบบไอเสียของเครื่องยนต์ 2 จังหวะก๊าซไอเสียที่ออกมามีหน้าที่สองหน้าที่ คือช่วยให้ไอดีไหลเข้าไปในห้องเผาไหม้ได้เพิ่มขึ้น ผ่านช่องส่งไอดี และขณะเดียวกันไอดีจะช่วยในการกวาดล้างไอเสียออกจากห้องเผาไหม้ ซึ่งการทำงานแบบนี้ยอมทำให้ไอดีบางส่วนไหลตามไอเสียไปด้วยและความหนาแน่นของไอดีในห้องเผาไหม้ก็เจือจางลง แรงม้าของเครื่องยนต์ก็ตกลงตามไปและเป็นการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ในการคำนวณออกแบบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ให้มีความสูงที่สุด การออกแบบท่อไอเสียให้รักษาปริมาณของไอดีในห้องเผาไหม้ให้หนาแน่นและสูญเสียไอดีไปกับไอเสียน้อยที่สุด ซึ่งขึ้นอยู่กับธรรมชาติของคลื่นไอเสียที่ทำให้ สะท้อนกลับเข้าไปในระบบ

การออกแบบท่อไอเสียและหม้อพักเสียงในหน่วยรวมนี้ ระบบจะถูกสร้างให้ท่อไอเสียมีเปลวไฟที่ลุกไหม้ทีละน้อยเข้าไปในท่อไอเสีย ที่เป็นรูปทรงเกี่ยวกับการย้อนกลับเล็ก ๆ ที่ปลายท่อและสิ้นสุดที่ปลายท่อการจذبวางแผนนี้ห้องขยายตัวจะถูกพบมากที่สุดกับรถจักรยานยนต์ที่วิ่งตามท้องถนนและการแข่งขัน มันทำงานโดยการควบคุมคลื่นของแรงดันภายในห้องขยายตัว

เมื่อช่องไอเสียไม่ถูกครอบปิด ไอดีจะออกไปอย่างรวดเร็ว ก๊าซไอเสียจะไหลเข้าไปที่ห้องขยายตัวในลักษณะที่เป็นคลื่น และจะขยายตัวทีละน้อย ขณะเดียวกันก็จะสูญเสียความเร็วเมื่อคลื่นกระทบกับกรวยย้อนกลับ มันจะถูกอัดและย้อนกลับในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยที่จังหวะนี้ในห้อง

เผาไหม้จะเต็มไปด้วยไอดี และเมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้นและปิดช่องส่งไอดี คลื่นย้อนกลับจะถึงช่องไอเสีย กระทั่งไอดีกลับเข้าไปในห้องเผาไหม้เป็นการบรรจุไอดีได้หนาแน่นและเครื่องยนต์จะผลิตกำลังงานได้มากและมีประสิทธิภาพที่สูงยิ่งขึ้น



ใบงานที่ 4

เรื่องระบบไฟฟ้า ระบบเบรก ระบบท่อไอเสีย

กลุ่มที่.....ชั้น.....จำนวนสมาชิก.....คน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
5. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
6. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
7. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
8. ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

วันเดือนปีที่ปฏิบัติงาน...../...../.....254.....

จุดประสงค์

1. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการทำงานของระบบไฟฟ้า ระบบเบรก ระบบท่อไอเสีย ได้

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 7-8 คน เดินทางไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น ที่โรงเรียนได้ประสานงานไว้แล้วและศึกษาจากใบความรู้ที่ 2 ประกอบด้วย
2. นักเรียนบันทึกรายละเอียดตามใบงาน

