

การสอนรายสัปดาห์
สัปดาห์ที่ 7

--

สัปดาห์ที่ 7	ใบเตรียมการสอน	รหัสวิชา 20101-2003
เวลา 2 คาบ	หน่วยที่ 2 เรื่องระบบระบบเบรกรถยนต์	เวลา 10 คาบ

ชื่อบทเรียน 21 แม่ปัมเบรกรถยนต์

จุดประสงค์การสอน

21 แม่ปัมเบรกรถยนต์

211 หน้าที่ของแม่ปัมเบรกรถยนต์

212 โครงสร้างของแม่ปัมเบรกรถยนต์แบบวงจรเดียว

213 หลักการทำงานของแม่ปัมเบรกรถยนต์แบบ
วงจรเดียว

สื่อการสอน

สื่อแผ่นใส

แผ่นใสแผ่นที่ 1. แสดงส่วนประกอบของแม่พิมพ์เบรก
แบบวงจรเดียว

แผ่นใสแผ่นที่ 2. แสดงตำแหน่งแม่พิมพ์เบรกไม่ทำงาน

แผ่นใสแผ่นที่ 3. แสดงตำแหน่งเมื่อทำการเหยียบเบรก

แผ่นใสแผ่นที่ 4. แสดงตำแหน่งการทำงานเริ่มต้นเป็นเหยียบเบรก

แผ่นใสแผ่นที่ 5. แสดงตำแหน่งสิ้นสุดการทำงานของแม่พิมพ์เบรก

สื่อและอุปกรณ์อื่นๆ

1. ปากกาไวท์บอร์ด
2. แปรงลบกระดาน
3. เครื่องฉายข้ามศีรษะ

ลำดับขั้นการสอน

1. ขั้นนำ (Motivation)	(เวลา 5 นาที)
2. ขั้นสอน (Information)	(เวลา 30 นาที)
3. ขั้นประยุกต์ (Application)	(เวลา 10 นาที)
4. ขั้นวัดผล (Progress)	(เวลา 5 นาที)
รวมเวลาสอน 50 นาที	

1. ขั้นนำ (Motivation) (เวลา 5 นาที)	
สาระวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน	อุปกรณ์สื่อ
ครูถามนักเรียนว่า บ้านใครมีรถยนต์หรือรถจักรยานบ้างแล้วถามต่อว่าถ้าเมื่อนักเรียนขับขีรถดังกล่าวไปไหนมาไหนแล้วต้องการที่จะหยุดรถนักเรียนจะทำอย่างไร ครูกล่าวนำอีกว่าถ้าเราต้องการที่ลดการออกแรงในการเบรกให้น้อยแต่ได้งานที่มากนักเรียนจะทำอย่างไรให้ออกแรงในการเบรคน้อยแล้วได้งานที่มาก ก็คือในการเบรกจะต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการเพิ่มแรงและในรถยนต์จะมีอุปกรณ์ชิ้นหนึ่งที่ช่วยในการเพิ่มแรงให้กับน้ำมันเบรก แล้วอุปกรณ์ชิ้นนั้นเรียกว่าอะไรครับนักเรียน “แม่ปั้มเบรก”	- Overhead - แผ่นใส - กระดานไวท์บอร์ด - ปากกาไวท์บอร์ด

2. ^๕ ขั้นตอน (Information) (เวลา 30 นาที)	
เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการ สอน

แม่ปั้มเบรก

แม่ปั้มเบรกเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแรงที่เกิดขึ้นจากการเหยียบเป็นเบรกให้เป็นแรงดันไฮดรอลิก โดยเปลี่ยนแรงในการเหยียบเบรกให้น้อยลง และจะเพิ่มแรงกดที่แม่ปั้มให้มากขึ้น

แม่ปั้มเบรกที่ใช้ในระบบห้ามล้อรถยนต์มีอยู่ 2 แบบ คือ

1. แม่ปั้มเบรกแบบวงจรเดียว
2. แม่ปั้มเบรกแบบสองวงจรหรือแบบแทนเต็ม

แม่ปั้มเบรกแบบวงจรเดียว

แม่ปั้มเบรกวงจรเดียวหรือแบบลูกสูบเดียวเป็นแม่ปั้มเบรกที่ใช้กับรถยนต์รุ่นเก่าๆ ปัจจุบันเลิกใช้แล้ว เพราะเมื่อเกิดการรั่วขึ้น ณ จุดใดจุดหนึ่งในระบบห้ามล้อทั้งล้อหน้าและล้อหลัง ก็จะทำให้ระบบห้ามล้อนั้นชำรุดเสียหายทันที จึงเป็นอันตรายต่อผู้ขับขี่และผู้โดยสาร

โครงสร้างของแม่ปั้มเบรกแบบวงจรเดียว

1. ตัวเรือนแม่ปั้มเบรก ทำด้วยเหล็กหล่อภายในถูกออกแบบให้เป็นสองห้องหลักๆด้วยกันก็คือ ห้องแรกจะมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกด้านในจะเป็นที่บรรจุลูกสูบ ลูกยางเบรก สปริงดันกลับ และลิ้นก้นกลับ ห้องที่สอง เป็นห้องที่อยู่เหนือกระบอกเบรก จะเป็นที่เก็บน้ำมันสำรอง โดยที่ห้องหลักของตัวเรือนแม่ปั้มเบรกจะมีช่องทางเข้าออกของน้ำมันเบรก เพื่อให้ปริมาณน้ำมันเบรกภายในกระบอกเบรกคงที่อยู่เสมอ

2. ลูกสูบแม่ปั้มเบรก จะมีลักษณะคล้ายกับหลอดด้าย โดยจะทำหน้าที่เป็นตัวเพิ่มแรงดันน้ำมันเบรกให้ผ่านลิ้นก้นกลับไปยังกระบอกที่ล้อแต่ละล้อ และยอมให้น้ำมันเบรกจากห้องเก็บน้ำมันสำรองไหลผ่านช่องทางน้ำมันเข้าสู่

ครูฉายแผ่นใส
เป็น Overlay ให้
นักเรียนดูชั้น
ส่วนประกอบของแม่
ปั้มเบรกแบบวงจร
เดียวและอธิบายว่า
แต่ละชิ้นส่วนมีหน้าที่
อะไรบ้าง

ครูถามนักเรียนว่า
ลูกสูบแม่ปั้มเบรก
มีหน้าที่อะไรมีใคร
สามารถบอกได้บ้าง
ครูรอฟังคำตอบ ถ้า
นักเรียนตอบผิดครูทำ
การบอกและอธิบาย
ให้นักเรียนรู้

--	--

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการ สอน
--------------------	----------------------------------

กระบอกแม่ปั้มเบรกในขณะที่เลื่อนกลับ
สู่ตำแหน่งเดิม

3. ลูกยางแม่ปั้มเบรก จะมีอยู่สอง
ตัวคือ ลูกยางตัวที่อยู่ติดกับด้านหน้า
ลูกสูบด้านปลายสุดของปริงกันกลับเรียก
ว่า ลูกยางเบรกตัวแรก และลูกยางตัวที่
สองจะติดอยู่ด้านติดกับก้านดันเรียกว่า
ลูกยางเบรกตัวที่สอง ลูกยางทั้งสองตัวนี้
จะทำหน้าที่เป็นซีลป้องกันน้ำมันเบรก
รั่วออกจากกระบอกแม่ปั้มเบรกในขณะที่
ลูกสูบเลื่อนไปมา และลูกยางตัวแรกยัง
สามารถงอตัวให้น้ำมันที่อยู่รอบๆ ไหล
ผ่านเข้าไปในกระบอกของแม่ปั้มในขณะที่
ลูกเลื่อนกลับ ทำให้น้ำมันเบรกอยู่เต็ม
กระบอกเบรกตอนหน้าของลูกสูบอยู่
ตลอดเวลา

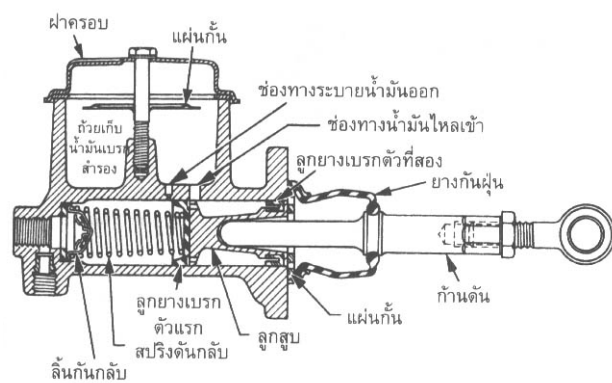
4. ลื่นกันกลับ จะติดตั้งไว้ใน
กระบอกแม่ปั้มด้านทางออกของแม่ปั้ม
เบรก ทำหน้าที่สะสมแรงดันน้ำมันเบรกที่
อยู่ภายในทางเดินน้ำมันเบรกให้คงที่ใน
ขณะที่ไม่ได้เหยียบเบรกและยังป้องกัน
อากาศจากภายนอกเข้าไปภายในระบบ
ด้วย ลื่นกันกลับนี้จะเป็นแบบทำงานสอง
ทาง

5. ตัวเก็บน้ำมันสำรอง ทำหน้าที่เก็บบรรจุ
น้ำมันสำรอง เพื่อที่จะสามารถทดแทน
ปริมาณน้ำมันเบรกภายในกระบอกเบรกให้
คงที่อยู่เสมอในระหว่างที่เบรกทำงาน

ครูฉายแผ่นใส
แผ่นที่1.เป็น

Overlay ให้นักเรียนดู
ชิ้นส่วนประกอบของ
แม่ปั้มเบรกและ
อธิบายว่าแต่ละชิ้น
ส่วนมีหน้าที่อะไรบ้าง

ครูถามนักเรียนว่า
ลื่นกันกลับทำหน้าที่
อะไร (อธิบายเพิ่มเติม
จากการตอบของ
นักเรียน)



รูป1.แสดงส่วนประกอบของแม่ปั๊มเบรกแบบวงจรเดียว

เนื้อหาสาระ

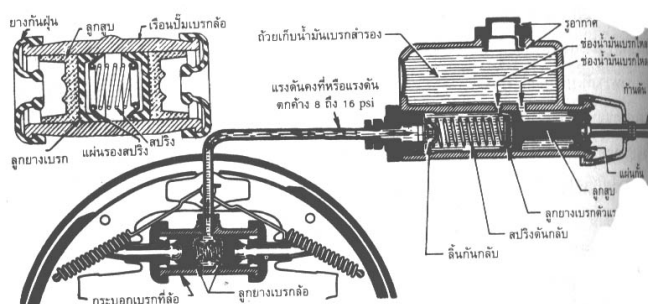
กิจกรรมและสื่อการสอน

ตำแหน่งแม่ปั้มเบรกไม่ทำงาน

ในตำแหน่งนี้เป็นตำแหน่งที่

ลูกสูบ ลูกยางเบรก ลื่นกันกลับจะ
อยู่คงที่ ช่องทางน้ำมันเบรกไหลเข้า
จะถูกเปิดให้น้ำมันไหลเข้าสู่กระบอกลูก
แม่ปั้มเบรกด้วยแรงดันบรรยากาศหรือ
แรงจากภายนอก (1 บาร์หรือ 14.7 ปอนด์
ต่อตารางนิ้ว) ทำให้น้ำมันเบรกภายใน
กระบอกลูกแม่ปั้มเบรกเกิดแรงดันคงที่
หรือแรงดันตกค้างขึ้น (ประมาณ 8 ถึง
16 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

จากแรงที่เกิดขึ้นจะเป็นผลที่
ทำให้ขอบของลูกยางเบรกกับกระบอกลูก
แม่ปั้มเบรกแนบสนิทกัน ซึ่งจะเป็นการ
ป้องกันไม่ให้น้ำมันเบรกรั่วไหลออก
และอากาศภายนอกเล็ดลอดเข้า
ภายในระบบได้



รูปที่2.แสดงตำแหน่งแม่ปั้มเบรกไม่ทำงาน

ครูทำการฉายแผ่นใส
แผ่นที่2

รูปแสดงตำแหน่งแม่ปั้ม
เบรียังไม่ ทำงานแล้วทำ
การอธิบายการทำงาน

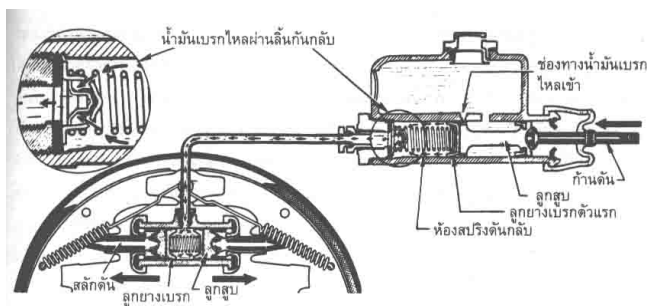
ครูถามนักเรียนว่าใน
ตำแหน่งนี้ลื่นกันกลับมีการ
เปลี่ยนแปลงหรือไม่

--	--

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
--------------------	-----------------------------

ตำแหน่งเมื่อเหยียบเบรก

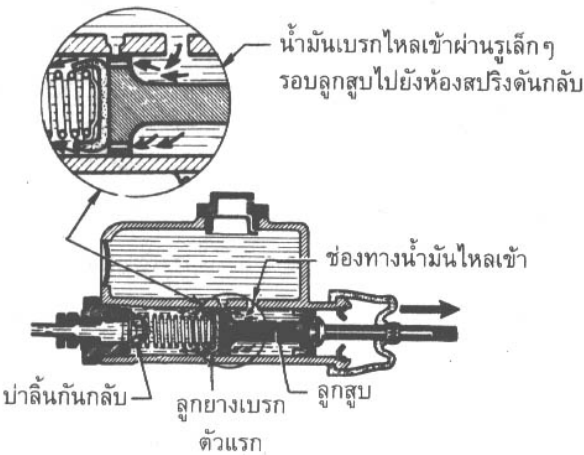
เมื่อเหยียบแป้นเบรกแรงจากก้านดันจะไปผลักให้ลูกสูบและลูกยางตัวแรกเคลื่อนไปข้างหน้าเอาชนะแรงดันสปริงดันกลับด้วยเหตุนี้ทำให้ลูกสูบดันน้ำมันเบรกที่อยู่ในห้องสปริงดันกลับไหลผ่านลิ้นกันกลับไปยังกระบอกลูกยางเบรกที่ล้อ โดยที่ขอบของลูกยางเบรกจะปิดกันไม่ให้น้ำมันเบรคนั้นเล็ดลอดไหลผ่านกลับเข้าช่องทางระบายน้ำมันเบรกไหลเข้าจากถ้วยเก็บน้ำมันสำรองได้ เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ต่อไป แรงดันน้ำมันเบรกที่ส่งผ่านลิ้นกันกลับจะมีแรงดันที่เพิ่มขึ้นไปผลักดันลูกยางเบรก ลูกสูบและสลักดันขาฝักเบรกที่กระบอกลูกยางเบรกที่ล้อให้เคลื่อนตัวดันฝักเบรกทั้งสองด้านกางออกสัมผัสกับดรัมเบรก



รูปที่3.แสดงตำแหน่งเมื่อทำการเหยียบเบรก

ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่ 3 รูปแสดงตำแหน่งเมื่อทำการเหยียบเบรกแล้วอธิบายการทำงานในตำแหน่งเมื่อทำการเหยียบเบรก

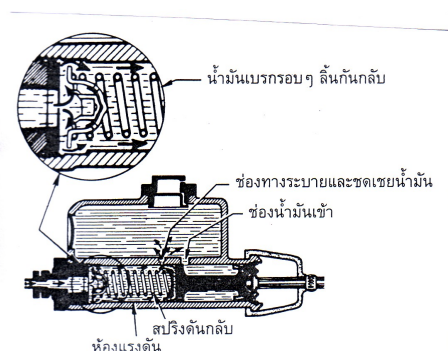
ครูถามนักเรียนว่าในตำแหน่งนี้ลิ้นกันกลับจะเป็นอย่างไร

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
ตำแหน่งเริ่มถอนแป้นเหยียบเบรก ในขณะที่ถอนแป้นเหยียบเบรก สปริงดึงกลับจะดึงให้แป้นเหยียบเบรกกลับคืนตำแหน่งเดิม จึงทำให้ลูกสูบลูกยางตัวแรกเคลื่อนตัวกลับสู่ตำแหน่งเดิมอย่างรวดเร็ว ด้วยแรงดันของสปริงดันกลับลูกสูบในกระบอกแม่ปั้มเบรก ในขณะที่ลูกสูบเลื่อนกลับนี้ ลื่นกันกลับจะทำหน้าที่ปิดกั้นน้ำมันเบรกไว้ชั่วขณะเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันเบรกไหลสู่แม่ปั้มเบรกอย่างรวดเร็วนั่นเอง ในขณะเดียวกัน ภายในห้องสปริงดันกลับก็จะเกิดสุญญากาศ จึงทำให้แรงดันบรรยากาศภายนอกในถ้วยเก็บน้ำมันเบรกสำรองจะดันให้น้ำมันไหลผ่านช่องน้ำมันเบรกไหลเข้าผ่านรูเล็กๆ รอบลูกสูบ และดันให้ขอบยางเบรกเกิดการงอตัวปล่อยให้น้ำมันเบรกไหลเข้าห้องสปริงดันกลับ  รูปที่4. แสดงตำแหน่งการทำงานเริ่มถอนแป้นเหยียบเบรก	ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่ 4 รูปแสดงตำแหน่งการทำงานเมื่อเริ่มถอนแป้นเหยียบเบรกแล้วอธิบายการทำงานให้นักเรียนฟัง

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
-------------	----------------------

ตำแหน่งสิ้นสุดการทำงานของแม่ปั้มเบรก

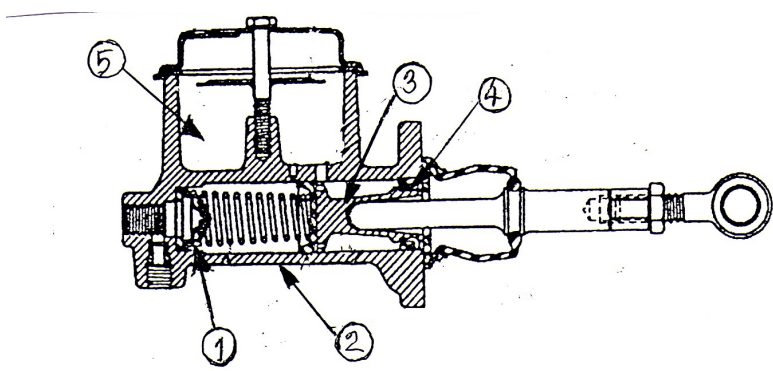
เมื่อแรงดันน้ำมันเบรกภายในห้องสปริงดันกลับลดลง สปริงดึงกลับขาฝักเบรกและสลักดันขาฝักเบรกจะพยายามดันให้ลูกสูบที่อยู่ภายในกระบอกที่ล่อผลักดันให้น้ำมันเบรกไหลกลับสู่แม่ปั้มเบรก ด้วยเหตุนี้จึงทำให้แรงดันน้ำมันกระทำกับแผ่นยางของลื่นกันกลับที่ปิดรูเล็กๆเอาไว้ และดันให้ลื่นกันกลับเคลื่อนตัวออกจากบ่าลื่นโดยชนะแรงสปริงดันกลับ น้ำมันเบรกบางส่วนจะเล็ดลอดผ่านลื่นกันกลับเข้ายังห้องสปริงดันให้ลูกสูบเคลื่อนที่กับไปยังตำแหน่งเดิม เปิดให้ช่องทางระบายน้ำมันเบรกไหลเข้าถ้วยเก็บน้ำมันสำรอง เมื่อแรงดันในกระบอกเบรกที่ล่อลดลง แรงดันของสปริงดันกลับจะดันให้ลื่นกันกลับเลื่อนปิดสนิทกับบ่าลื่นทำให้เกิดแรงดันคงที่ หรือแรงดันตกค้างขึ้นในกระบอกเบรกที่ล่อ



ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่

5. แสดงตำแหน่งสิ้นสุดการทำงานของแม่ปั้มเบรกแล้วอธิบายการทำงานในตำแหน่งดังกล่าว

รูปที่ 5.แสดงตำแหน่งสิ้นสุดการทำงานของแม่ปั้มเบรก	
---	--

3. ขั้นประยุกต์ (Application) (เวลา 10 นาที)
ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบจำนวน 3 ข้อ โดยเป็นแบบฝึกหัด อัตนัย แบบฝึกหัด 1. จากรูปให้นักเรียนบอกชื่อชิ้นส่วนของแม่ปั้มเบรกรถยนต์แบบ วงจรเดียวให้ถูกต้อง  1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 2. อธิบายการทำงานของแม่ปั้มเบรกขณะที่ยังไม่ทำงานมาพอ สังเขป

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. จงอธิบายการทำงานของแม่ปั๊มเบรกในขณะที่เหยียบแป้นเบรก
ว่ามีการทำงานเป็นเช่นไร

.....
.....
.....
.....
.....

4. ^{ขั้น}ขั้นวัดผล (Progress)

(เวลา 5 นาที)

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียนและสังเกตความสนใจในการเรียนของนักเรียน

2. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนว่ามีความเข้าใจในการทำแบบฝึกหัดจากการ ทำได้
หรือไม่ได้

เฉลยแบบฝึกหัด

1. 1. ลื่นกันกลับ

2. ตัวเรือนแม่ปืม

3. ลูกสูบแม่ปืมเบรก

4. ลูกยางแม่ปืมเบรก

5. ถ้วยเก็บน้ำมันสำรอง

2. การทำงานของแม่ปืมเบรกในขณะที่ยังไม่ทำงาน คือ ในตำแหน่งนี้เป็นตำแหน่งที่ลูกสูบ ลูกยางเบรก ลื่นกันกลับจะอยู่คงที่ ช่องทางน้ำมันเบรกไหลเข้าจะถูกเปิดให้น้ำมันไหลเข้าสู่กระบอก แม่ปืมเบรกด้วยแรงดันบรรยากาศหรือแรงจากภายนอก (1 บาร์หรือ 14.7 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ทำให้น้ำมันเบรกภายในกระบอกแม่ปืมเบรก เกิดแรงดันคงที่หรือแรงดันตกค้างขึ้น จากแรงที่เกิดขึ้นจะเป็น ผลที่ทำให้ขอบของลูกยางเบรกกับกระบอกแม่ปืมเบรกแนบสนิทกัน ซึ่งจะเป็นการป้องกันไม่ให้น้ำมันเบกรั่วไหลออกและอากาศ ภายนอกเล็ดลอดเข้าภายในระบบได้

3. การทำงานของแม่ปืมเบรกขณะที่เหยียบแป้นเบรกจะมีการทำงานคือ เมื่อเหยียบแป้นเบรกแรงจากก้านดันจะไป ผลักให้ลูกสูบและลูกยางตัวแรกเคลื่อนไปข้างหน้าเอาชนะแรงดัน สปริงดันกลับด้วยเหตุนี้ทำให้ลูกสูบดันน้ำมันเบรกที่อยู่ในห้องสปริง ดันกลับไหลผ่านลื่นกันกลับไปยังกระบอกเบรกที่ล้อ โดยที่ขอบของ ลูกยางเบรกจะปิดกันไม่ให้น้ำมันเบรกนั้นเล็ดลอดไหลผ่านกลับเข้า ช่องทางระบายน้ำมันเบรกไหลเข้าจากถ้วยเก็บน้ำมันสำรองได้ เมื่อ ลูกสูบเคลื่อนที่ต่อไป แรงดันน้ำมันเบรกที่ส่งผ่านลื่นกันกลับจะมีแรง ดันที่เพิ่มขึ้นไปผลักดันลูกยางเบรก ลูกสูบและสลักดันขาฝึกเบรกที่

กระบอกเบรกที่ล้อให้เคลื่อนตัวดันฝักเบรกทั้งสองด้านทางออก
สัมผัสกับดรัมเบรก

งานที่มอบหมาย

ให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับแม่ปั้มเบรก
รถยนต์ว่ามีแบบใดอีกบ้างนอกเหนือจากที่ได้เรียนไปในวันนี้

หนังสืออ้างอิงหรือเอกสารประกอบการสอน

ประสานพงษ์ หาเรือนชีพ. ทฤษฎีและปฏิบัติเครื่องล่างรถยนต์.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2540

สุเทพ รัตนะ. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาเครื่องล่าง
รถยนต์. โรงเรียนเทคโนโลยี

ภาคตะวันออก, 2543.

อำพล ชี้อตรง และมณี มังคลา. ทฤษฎีเครื่องล่างรถยนต์. ศูนย์
ส่งเสริมวิชาการ: กรุงเทพมหานคร,

2539.

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็นอาจารย์พี่เลี้ยง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ที่.....	วัน
----------	-----

สัปดาห์ที่ 7	ใบเตรียมการสอน	รหัสวิชา 21-011-007
เวลา 2 คาบ	หน่วยที่ 2 ระบบเบรกรถยนต์	เวลา 10 คาบ

ข้อบทเรียน 22 แม่ปัมเบรกรถยนต์

จุดประสงค์การสอน

22 เพื่อให้เข้าใจการทำงานแม่ปัมเบรกรถยนต์

224 บอกโครงสร้างของแม่ปัมเบรกรถยนต์แบบ
สองวงจร

225 อธิบายหลักการทำงานของแม่ปัมเบรกร
รถยนต์แบบสองวงจร

สื่อการสอน

สื่อแผ่นใส

แผ่นที่ 1 รูปที่ 1 และรูปที่ 2 การจัดวางท่อน้ำมันเบรก

แผ่นที่ 2 รูปที่ 3 แสดงส่วนประกอบของถ้วยเก็บน้ำมันเบรกสำรองที่ใช้กับแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจร

แผ่นที่ 3 รูปที่ 4 แสดงถ้วยน้ำมันสำรองของแม่ปั้มเบรกที่แยกส่วนออกจากกัน

แผ่นที่ 4 รูปที่ 5 ตำแหน่งติดตั้งตัวรองรับสปริงดันกลับในลูกสูบตัวแรกของแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจร

แผ่นที่ 5 รูปที่.6 แสดงตำแหน่งติดตั้งล้นกันกลับทางออกแม่ปั้มเบรก

แผ่นที่ 6 รูปที่ 7 ลักษณะการทำงานของล้นกันกลับในขณะ (ก)ไม่มีแรงดัน และ (ข) เมื่อมีแรงดันเกิดขึ้น

แผ่นที่ 7 รูปที่ 8 การทำงานของล้นกันกลับทางออกแม่ปั้มเบรกในขณะที่ยึบบ้านเบรก

แผ่นที่ 8 รูปที่ 9 การทำงานของล้นกันกลับทางออกแม่ปั้มเบรกในขณะเมื่อปล่อยบ้านเบรก

แผ่นที่ 9 รูปที่ 10 ล้นกลับทางออกจะเคลื่อนตัวปิดกันไม่ให้น้ำมันเบรกเล็ดลอดเข้าในห้องสปริงดันกลับซึ่งก็จะทำให้เกิดแรงดันตกค้างขึ้น

แผ่นที่ 10 รูปที่.11 ภาพตัดแสดงส่วนประกอบภายในของแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจร

แผ่นที่ 11 รูปที่ 12 แสดงตำแหน่งไม่ทำงานของแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจร

แผ่นที่ 12 รูปที่ 13 แสดงตำแหน่งการทำงานของแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจร

แผ่นที่ 13 รูปที่ 14 น้ำมันเบรกจะไหลจากช่องน้ำมันไหลเข้าผ่านรูเล็กๆที่อยู่ด้านบนลูกสูบเข้าไปยังห้องสปริงดันกลับที่เป็นสุญญากาศ

สื่อและอุปกรณ์อื่นๆ

1. Overhead

2. กระดาน

3. ปากกาไวท์บอร์ด

- สีดำ

- สีน้ำเงิน

- สีแดง

ลำดับขั้นการสอน

1. ขั้นนำ (Motivation)

(เวลา 5 นาที)

2. ขั้นสอน (Information)

(เวลา 25 นาที)

3. ขั้นประยุกต์ (Application)

(เวลา 15 นาที)

4. ขั้นวัดผล (Progress)

(เวลา 5 นาที)

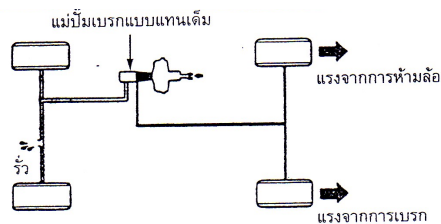
รวมเวลา

สอน 50 นาที

1. ขั้นนำ (Motivation) (เวลา 5 นาที)	
สาระวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน	อุปกรณ์สื่อ
ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนในคาบที่แล้วเรื่องแม่ปัมเบรกแบบวงจรเดียว แล้วถามนักเรียนว่า โครงสร้างของแม่ปัมเบรกแบบวงจรเดียวมีอะไรบ้าง แต่ละชิ้นมีหน้าที่อะไรบ้าง โดยถามนักเรียนโดยรวมก่อน ถ้าไม่มีใครตอบจึงถามเป็นรายบุคคล จากนั้นนำเข้าสู่บทเรียนที่จะเรียนต่อไป เรื่องแม่ปัมเบรกแบบสองวงจร พร้อมกับเขียนหัวข้อที่กระดานไวท์บอร์ด	- เครื่องฉาย Overhead - สีแผ่นใส - กระดานไวท์บอร์ด - ปากกาไวท์บอร์ด

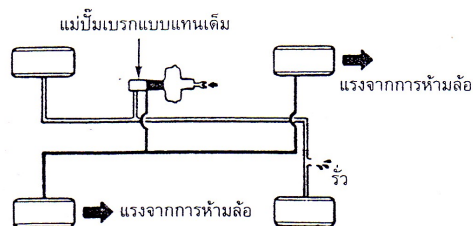
2. ขั้นสอน (Information) (เวลา 25 นาที)	
เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
224 แม่ปืมเบรกแบบสองวงจร แม่ปืมเบรกแบบสองวงจรหรือแบบแทนเดิมเป็นแม่เบรกที่แยกการทำงานของระบบไฮดรอลิกของล้อหน้าและล้อหลังออกจากกันโดยสิ้นเชิง เมื่อเกิดการรั่วหรือขัดข้องภายในวงจรหนึ่ง อีกวงจรหนึ่งก็ยังสามารถที่จะห้ามล้อได้ แต่กำลังในการห้ามล้อจะลดน้อยลงไปบ้างก็ตาม ด้วยเหตุนี้แม่ปืมเบรกแบบนี้ได้ถูกนำมาใช้ในปัจจุบัน ก็เพราะมีความปลอดภัย แต่สำหรับรถยนต์ที่เป็นแบบขับเคลื่อนล้อหน้า จำเป็นจะต้องออกแบบการติดตั้งท่อทางเดินน้ำมันเบรกให้เป็นแบบทแยงมุม ทั้งนี้เนื่องจากถ้าติดตั้งท่อทางเดินน้ำมันเบรกเช่นเดียวกับ	- ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้วิธีถามนักเรียนไปด้วยในขณะทำการสอน เช่นถามนักเรียนว่า ทำไมต้องมีแม่ปืมเบรกแบบ 2 วงจร

รถยนต์ที่ขับเคลื่อนล้อหลัง และถ้าเกิดการรั่วหรือผิดพลาดขึ้นกับระบบห้ามล้อ ก็จะทำให้ล้อด้านหลังเกิดการ ล็อคขึ้น ทั้งนี้เป็นสาเหตุมาจากล้อด้านหลังเบา มีแรงเสียดทานกับพื้นถนนน้อย เป็นผลให้กำลังในการที่จะหยุดรถมีน้อย จึงต้องใช้ระยะทางที่ยาวขึ้นกว่าปกติ



รูปที่ 1 การจัดวางท่อน้ำมันเบรกที่ใช้กับรถยนต์ที่ขับเคลื่อน

ล้อหลัง

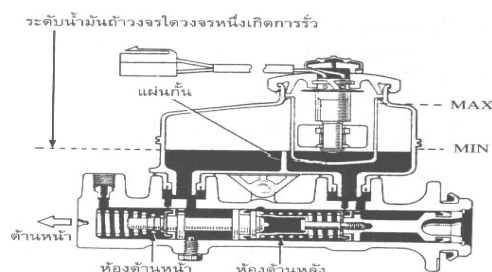


รูปที่ 2 แสดงการจัดวางท่อน้ำมันเบรกทแยงมุมสำหรับรถยนต์ที่ขับเคลื่อนล้อหน้า

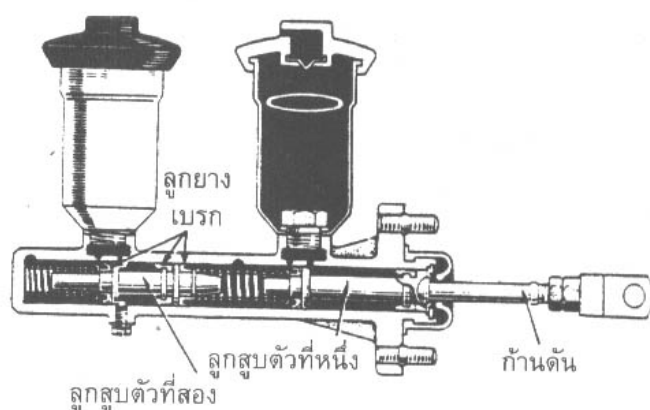
- ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 1 และรูปที่ 2 ให้นักเรียนดู พร้อมกับอธิบาย ให้นักเรียนฟัง และถามนักเรียนไป ด้วย เช่นถามว่า การจัดวางท่อน้ำมันเบรกจากรูปที่ 1 และรูปที่ 2 แตกต่างกันอย่างไร

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
โครงสร้างของแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจรหรือแบบแทนเต็ม แม่ปั้มเบรกแบบสองวงจรหรือแบบแทนเต็ม ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญหลักๆดังนี้	- ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้วีดิทัศน์ถามนักเรียนไปด้วยในขณะทำการสอน เช่นถาม

1. ถ้วยเก็บน้ำมันเบรกสำรอง ภายในของถ้วยเก็บน้ำมันเบรกสำรองที่ใช้กับแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจรจะถูกแบ่งออกเป็นสองห้อง จึงทำให้ห้องน้ำมันเบรกด้านหน้าและด้านหลังถูกแยกออกจากกันด้วยแผ่นกัน เมื่อวงจรหนึ่งเกิดการรั่วของน้ำมันเบรกขึ้น ห้องเก็บน้ำมันเบรกของอีวงจรก็ยังมีน้ำมันเบรกที่สามารถทำให้รถหยุดได้



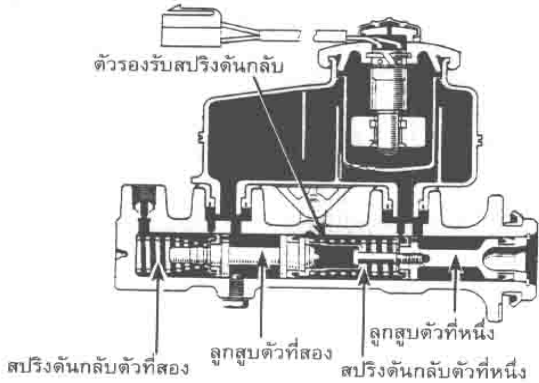
รูปที่ 3 แสดงส่วนประกอบของถ้วยเก็บน้ำมันเบรกสำรองที่ใช้กับแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจร

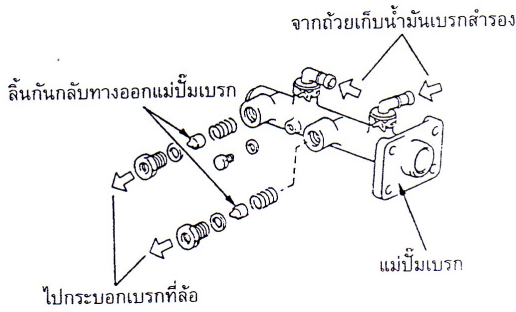


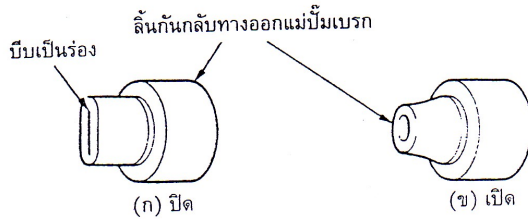
รูปที่ 4 แสดงถ้วยน้ำมันสำรองของแม่ปั้มเบรกที่แยกส่วนออกจากกัน

ว่า ถ้วยเก็บน้ำมันเบรกสำรองทำหน้าที่อะไร

- ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 3 และรูปที่ 4 ให้นักเรียนดูพร้อมอธิบายเพิ่มเติมและถามนักเรียนด้วยเช่นถามว่าทำไมต้องแยกถ้วยน้ำมันเบรกสำรองออกจากกัน

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
2. ตัวรองรับสปริงดันกลับ จะถูกติดตั้งให้ทำหน้าที่รองรับสปริงดันกลับของลูกสูบตัวที่สองของแม่ปั๊มเบรกแบบสองวงจรที่มีท่อทางเดินของน้ำมันเบรกแบบทแยงมุมจะถูกแยกการทำงานโดย  รูปที่ 5 ตำแหน่งติดตั้งตัวรองรับสปริงดันกลับในลูกสูบตัวแรกของแม่ปั๊มเบรกแบบสองวงจร 3. ล้นกันกลับทางออกแม่ปั๊มเบรก เป็นล้นกันกลับที่ใช้กับแม่ปั๊มเบรกแบบสองวงจรซึ่งจะมีลักษณะเป็นล้นกันกลับที่ติดตั้งอยู่บริเวณทางออกน้ำมันเบรกของแม่ปั๊มเบรกไปยังท่อทางเดินน้ำมันทำด้วยยาง โดยที่ปลายของล้นจะถูกบีบให้ปิด แต่เมื่อแรงดันจะเปิดขึ้น	- ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้วิธีถามนักเรียนไปด้วยในขณะทำการสอน เช่นถามว่า ทำไมต้องมีตัวรองรับสปริงดันกลับ ถ้าไม่มีจะเกิดอะไรขึ้น - ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 5 ให้นักเรียนดูพร้อมอธิบายเพิ่มเติมถึง ตำแหน่งติดตั้งตัวรองรับสปริงดันกลับในลูกสูบตัวแรกของแม่ปั๊มเบรกแบบสองวงจร

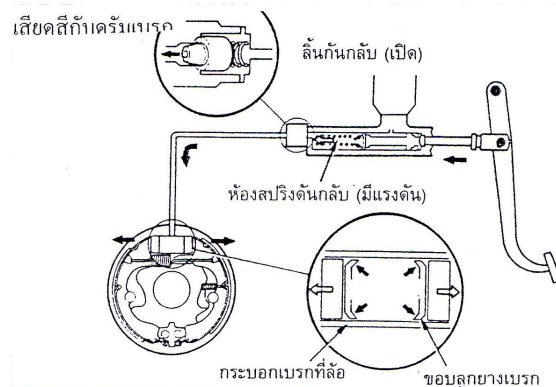
 รูปที่ 6 แสดงตำแหน่งติดตั้งล้นกันกลับทางออกแม่ปั๊มเบรก	- ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 6 ให้นักเรียนดูพร้อมอธิบายเพิ่มเติมและถามนักเรียนด้วยเช่นถามว่าทำไมต้องมีล้นกันกลับ
เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน



**รูปที่ 7 ลักษณะการทำงานของลิ้นก้นกลับ
ในขณะ (ก) ไม่มีแรงดัน และ (ข) เมื่อมี
แรงดันเกิดขึ้น**

**การทำงานของลิ้นก้นกลับ มีราย
ละเอียดดังนี้**

**1. เมื่อเหยียบแป้นเบรก แรงดันน้ำมัน
เบรกภายในห้องสปริงดันกลับของแม่ปั๊มเบรก
จะไปผลักดันให้ร่องของลิ้นก้นกลับเปิดออก
น้ำมันไหลผ่านไปยังกระบอกเบรกป้องกันไม่
ให้น้ำมันเบรกรั่วไหล เวลาเดียวกันนั้นแรงดัน
ที่เกิดจากการผลักดันของน้ำมันเบรกที่กระทำ
กับลูกยางเบรกและลูกสูบจะไปผลักดันให้ฝัก
เบรกขยายตัวทางออกเสียดลกับดรัมเบรก**

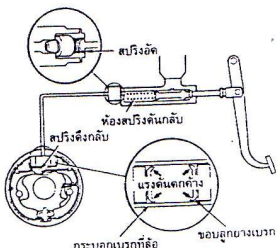


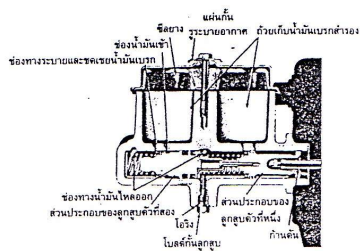
- ครูฉายแผ่น
ใสรูปที่ 7 ให้
นักเรียนดูพร้อม
อธิบายเพิ่มเติม

- ครูอธิบาย
การทำงานของ
ลิ้นก้นกลับให้
นักเรียนฟัง และ
ถามนักเรียนไป
ด้วยในขณะทำ
การสอนเช่นถาม
ว่า ตัวที่ทำให้ลิ้น
ก้นกลับเปิดคือ
อะไร

รูปที่ 8 การทำงานของล๊อกลั่นกลับทางออกแม่ปั้มเบรกในขณะที่เหยียบแป้นเบรก	- ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 8 ให้นักเรียนดูพร้อมอธิบายเพิ่มเติม
--	--

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
2. เมื่อปล่อยแป้นเหยียบเบรก ลูกสูบ ในแม่ปั้มเบรกจะเคลื่อนตัวถอยกลับไปในตำแหน่งเดิมด้วยแรงดันของสปริงดันกลับ ทำให้แรงดันน้ำมันภายในห้องสปริงดันกลับลดลง เกิดสุญญากาศขึ้นและในเวลาเดียวกันแรงดันด้านหลังลูกสูบกระทำกับลูกยางเบรกด้านหลัง ขอบของลูกยางเบรกเกิดการงอตัว น้ำมันเบรกจากด้านหลังก็จะไหลเข้าสู่ห้องสปริงดันกลับ รูปที่ 9 การทำงานของลั่นกันกลับทางออกแม่ปั้มเบรกในขณะที่เมื่อปล่อยแป้นเหยียบเบรก 3. เมื่อลูกสูบเลื่อนกลับสู่ตำแหน่งเดิม สปริงดึงกลับฝักเบรกจะทำให้ลูกสูบเลื่อนกลับแรงดันภายในห้องสปริงดันกลับและท่อทางเดินน้ำมันเบรกลดลง ลั่นกันกลับปิดกั้นการไหลของน้ำมันเบรกจากกระบอกเบรกที่ล่อเข้า	- ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้วิธีถามนักเรียนไปด้วยในขณะทำการสอน เช่นถามว่า ตัวที่ทำให้ลูกสูบเบรกเลื่อนกลับคืออะไร - ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 9 ให้นักเรียนดูพร้อมอธิบายเพิ่มเติม - ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้วิธีถามนักเรียนไปด้วยในขณะทำ

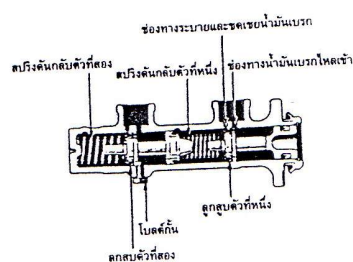
ห้องสปริงดันกลับ แรงดันตกค้างขึ้นที่ท่อทางเดินน้ำมันเบรก กระบอกเบรกที่ล้อและห้องสปริงดันกลับเท่ากัน ด้วยเหตุนี้ขอบของลูกยางเบรกจึงแนบสนิทกับผนังกระบอกแม่ปั้มเบรกอยู่ตลอด  รูปที่ 10 ล้นกลับทางออกจะเคลื่อนตัวปิดกันไม่ให้น้ำมันเบรกเล็ดลอดเข้าในห้องสปริงดันกลับซึ่งก็จะทำให้เกิดแรงดันตกค้างขึ้น	การสอน เช่นถามว่าแรงดันตกค้างจะเกิดขึ้นที่ไหน - ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 10 ให้นักเรียนดูพร้อมอธิบายเพิ่มเติม
เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
4. ตัวเรือนแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจร โครงสร้างแตกต่างจากแม่ปั้มเบรกแบบวงจรเดียว คือภายในจะบรรจุลูกสูบเพิ่มเป็นสองลูก ห้องเก็บน้ำมันเบรกสำรองแยกออกจากกันมีช่องระบายและขัดเขยกับช่องน้ำมันไหลเข้าที่แยกออกจากกันอย่างละชุด สปริงดันลูกสูบทั้งสองลูกอยู่ในตำแหน่งเดิมเช่นเดียวกับแม่ปั้มเบรกวงจรเดียว	- ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้วิธีถามนักเรียนไปด้วยในขณะที่ทำการสอน เช่นถามว่าตัวเรือนแม่ปั้มเบรกทำหน้าที่อะไร



รูปที่ 11 ภาพตัดแสดงส่วนประกอบภายในของแม่ปั๊มเบรกแบบสองวงจร

225 การทำงานของแม่ปั๊มเบรกแบบสองวงจรหรือแบบแทนเต็ม

1. ในตำแหน่งปกติ ดังรูปที่ 12 เมื่อไม่มีการเหยียบเบรกลูกยางเบรกตัวที่หนึ่งและสองจะอยู่ในตำแหน่งระหว่างช่องทางเข้าและช่องทางระบายและชุดเขี่ยน้ำมันเบรกที่เชื่อมต่อระหว่างกระบอกแม่ปั๊มเบรกกับถังกักน้ำมันเบรกสำรอง ลูกสูบตัวที่สองจะถูกดันให้เคลื่อนตัวไปทางขวาด้วยแรงของสปริงดันกลับตัวที่สอง โดยมีไบรด์กันเพื่อป้องกันลูกสูบตัวที่สองเคลื่อนตัวเกินระยะที่กำหนดไว้



รูปที่ 12 แสดงตำแหน่งไม่ทำงานของแม่ปั๊มเบรกแบบสองวงจร

- ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 11 ให้นักเรียนดูพร้อมอธิบายเพิ่มเติม

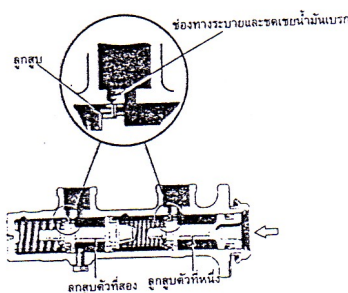
- ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้วิธีถามนักเรียนไปด้วยในขณะที่ทำการสอน เช่นถามนักเรียนว่า ในตำแหน่งปกติ ลูกสูบจะถูกดันให้เลื่อนไปทางไหน

- ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 12 ให้นักเรียนดูพร้อมอธิบายเพิ่มเติม

เนื้อหาสาระ

กิจกรรมและสื่อการสอน

2. ตำแหน่งเหยียบเบรก ดังรูปที่ 13 เมื่อเหยียบแป้นเบรก ลูกสูบตัวที่หนึ่งจะถูกดันเคลื่อนที่ไปทางซ้ายดันลูกยางเบรกปิดกั้นช่องทางระบายและชุดเขย่น้ำมันเบรกเข้าด้วยเก็บน้ำมันเบรกสำรอง แรงดันน้ำมันเบรกที่ถูกผลักดันออกจากกระบอกแม่ปั้มเบรกจะเพิ่มขึ้นไปกระทำต่อลูกสูบในกระบอกเบรกที่ล้อหลัง ในเวลาเดียวกัน ลูกสูบตัวที่สองก็จะมีแรงดันและทำงานเช่นเดิมขยับกับลูกสูบตัวที่หนึ่ง ทำให้แรงดันของน้ำมันเบรกไปกระทำต่อลูกสูบที่กระบอกเบรกที่ล้อหน้า



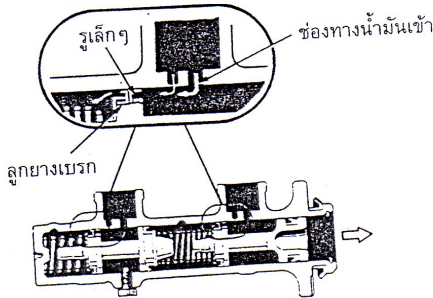
รูปที่ 13 แสดงตำแหน่งการทำงานของแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจร

3. เมื่อปล่อยแป้นเหยียบเบรก ดังรูปที่ 6. ลูกสูบจะเคลื่อนที่ถอยกลับมาในตำแหน่งเดิมด้วยแรงสปริงดันกลับ ทำให้แรงดันไฮดรอลิกภายในห้องสปริงดันกลับลดลงหรือเป็นสุญญากาศ เนื่องจากน้ำมันเบรกไม่สามารถจะไหลกลับจากกระบอกเบรกที่ล้อมายังแม่ปั้มเบรกได้ทันที ซึ่งจากสาเหตุนี้จึงทำให้น้ำมันที่อยู่ในเก็บน้ำมันเบรกสำรองไหลผ่านช่องน้ำมันไหลเข้าและผ่านรูเล็กๆที่อยู่ด้านบนรอบๆลูกสูบเล็ดลอดผ่านลูกยางเบรก

- ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้วิธีถามนักเรียนไปด้วยในขณะที่ทำการสอน เช่นถามว่า แรงดันที่ทำให้ลูกสูบในกระบอกเบรกเลื่อนออกเกิดจากอะไร

- ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 13 แสดงตำแหน่งการทำงานของแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจรให้นักเรียนดูพร้อมอธิบายเพิ่มเติม

- ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 14 น้ำมันเบรกจะไหลจากช่องน้ำมันไหลเข้าผ่านรู

 รูปที่ 14 น้ำมันเบรกจะไหลจากช่องน้ำมันไหลเข้าผ่านวูเล็ทที่อยู่ด้านบนลูกสูบเข้าไปยังห้องสปริงดันกลับที่เป็นสูญญากาศ	เติมน้ำมันที่อยู่อู่ด้านบนลูกสูบเข้าไปยังห้องสปริงดันกลับที่เป็นสูญญากาศ ให้นักเรียนดูพร้อมอธิบายเพิ่มเติม
---	---

3. ขั้นประยุกต์ (Application) (เวลา 15 นาที)
- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดแบบอัตรานี้จำนวน 3 ข้อ โดยครูแจกกระดาษคำถามและกระดาษคำตอบให้นักเรียน แล้วให้นักเรียนลงมือทำ ใช้เวลา 15 นาที

4. ขั้นวัดผล (Progress)	(เวลา 5 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด โดยครูสุ่มถามนักเรียน 2-3
ให้ตอบคำถามในแต่ละข้อถ้านักเรียนตอบไม่ถูกครูก็เฉลยให้นักเรียน
ฟังและอธิบายเพิ่มเติม

ครูวัดผลจาก

1. ความสนใจของนักศึกษาขณะเรียน
2. การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
3. พิจารณาจากการตอบคำถามของผู้เรียน
4. คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด

งานที่มอบหมาย

ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเรื่อง ดรัมเบรกล่วงหน้า ว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้างและมีหลักการทำงานอย่างไร

หนังสืออ้างอิงหรือเอกสารประกอบการสอน

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. ทฤษฎีและปฏิบัติเครื่องล่างรถยนต์.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น. 2540

สุเทพ รัตนะ. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาเครื่องล่าง
รถยนต์. โรงเรียนเทคโนโลยี

ภาคตะวันออก, 2543.

อำพล ชี้อตรง และมณี มังคลา. ทฤษฎีเครื่องล่างรถยนต์. ศูนย์
ส่งเสริมวิชาการ: กรุงเทพมหานคร,

2539.

บันทึกหลังการสอน

.....
.....
.....
.....
.....
.....

[illegible]

ความคิดเห็นอาจารย์พี่เลี้ยง

[illegible]

.....

(.....)

ที่.....	วัน
ความคิดเห็นอาจารย์เทศก์ (.....) ที่.....	
วัน	

ชื่อ.....ห้อง.....เลขที่

.....

แบบฝึกหัด

1. โครงสร้างของแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจรมีอะไรบ้าง

.....1.....2.....

.....

.....3.....

.....

2. ตัวเรือนแม่ปั๊มเบรกแบบสองวงจรมีลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างจากแม่ปั๊มเบรกแบบวงจรเดียวอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงอธิบายการทำงานของแม่ปั๊มเบรกแบบสองวงจรที่ตำแหน่งต่างๆมาพอเข้าใจ

1. ตำแหน่งปกติ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ตำแหน่งเหยียบเบรก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. เมื่อปล่อยแป้นเหยียบเบรก

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยแบบฝึกหัด

1 . โครงสร้างของแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจรมีอะไรบ้าง

ตอบ 1 ถ้วยเก็บน้ำมันเบรกสำรอง 2. ตัวรองรับสปริงดันกลับ

3. ลื่นกันกลับทางออกแม่ปั้มเบรก

2 . ตัวเรือนแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจรมีลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างจากแม่ปั้มเบรกแบบวงจรเดียวอย่างไรบ้าง

ตอบ ตัวเรือนแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจรจะมี ถ้วยเก็บน้ำมันเบรกสำรอง 2 ห้อง และ
มีลูกสูบ 2 ลูก

3 . จงอธิบายการทำงานของแม่ปั้มเบรกแบบสองวงจรที่ตำแหน่งต่างๆมาพอเข้าใจ

1. ตำแหน่งปกติ

เมื่อไม่มีการเหยียบเบรกสปริงดันกลับก็จะดันให้ลูกสูบเคลื่อนตัวไปทางขวาทำให้ไม่มีแรงดันน้ำมันไปดันให้ลูกสูบที่กระบอกเบรกเลื่อนออก ล้อรถจึงหมุนได้ เพราะไม่มีแรงเบรก

2. ตำแหน่งเหยียบเบรก

เมื่อเหยียบเบรกสปริงดันกลับก็จะถูกดันไปทางซ้ายด้วยแรงที่เหยียบเบรกทำให้น้ำมันสามารถไหลไปยังกระบอกเบรกที่ล้อได้แรงดันน้ำมันจะดันให้กระบอกเบรก

เลื่อนออกทำให้ฝักเบรกทางออกไปสัมผัสกับจานเบรกทำให้รถหยุดได้

3. เมื่อปล่อยแป้นเหยียบเบรก

เมื่อปล่อยแป้นเหยียบเบรกก็จะมีแรงดันไปดันให้ลูกสูบกระบอกเบรกเลื่อนออกแรงดันของสปริงดันกลับจะดันให้ลูกสูบเลื่อนไปทางขวา ลูกสูบก็จะเลื่อนเข้าทำให้ไม่มีแรงเบรกเกิดขึ้น