

การสอนรายสัปดาห์
สัปดาห์ที่ 6

สัปดาห์ที่ 6

เวลา 2 คาบ

ใบเตรียมการสอน

หน่วยที่ 2 เรื่องระบบเบรกรถยนต์

รหัสวิชา 20101-2003

เวลา 10 คาบ

ข้อบทเรียน 21 หลักการของเบรกรถยนต์

จุดประสงค์การสอน

- 21 เพื่อให้เข้าใจหลักการของเบรกรถยนต์
 - 211 บอกส่วนประกอบของเบรกรถยนต์
 - 212 อธิบายชนิดของเบรกรถยนต์
 - 213 บอกคุณสมบัติของน้ำมันเบรกรถยนต์

สื่อการสอน

สื่อแผ่นใส

- แผ่นที่ 1 รถยนต์กำลังเบรก
- แผ่นที่ 2 ส่วนประกอบของระบบเบรกในรถยนต์
- แผ่นที่ 3 ส่วนประกอบของเบรกแบบกลไก
- แผ่นที่ 4 หลักการทำงานของระบบเบรกไฮดรอลิกส์
- แผ่นที่ 5 องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้รถหยุด
- แผ่นที่ 6 ตัวประกอบที่ทำให้อุณหภูมิของเบรกเพิ่มขึ้น
- แผ่นที่ 7 องค์ประกอบของประสิทธิภาพในการห้ามล้อ
- แผ่นที่ 8 คุณสมบัติของน้ำมันเบรก

สื่อและอุปกรณ์อื่นๆ

- ปากกาไวท์บอร์ด
- over head
- กระดาน

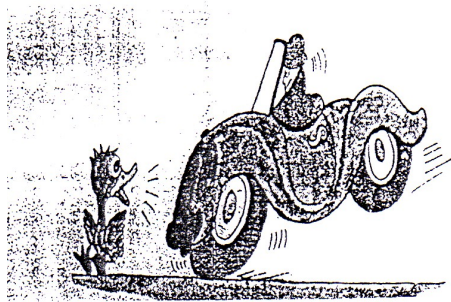
ลำดับชั้นการสอน

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| 1. ขั้นนำ (Motivation) | (เวลา 5 นาที) |
| 2. ขั้นสอน (Information) | (เวลา 60 นาที) |
| 3. ขั้นประยุกต์ (Application) | (เวลา 20 นาที) |
| 4. ขั้นวัดผล (Progress) | (เวลา 15 นาที) |

รวม

เวลาสอน 100 นาที

1. ขั้นนำ (Motivation) (เวลา 5 นาที)	
สาระวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน	อุปกรณ์สื่อ
ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนในสัปดาห์ก่อน เรื่องระบบรองรับส่วนหน้าและระบบรองรับส่วนหลัง โดยถามนักเรียนว่า ระบบรองรับส่วนหน้ามีอะไรบ้าง แต่ละแบบนิยมใช้กับรถยนต์ชนิดใด ระบบรองรับส่วนหลังมีอะไรบ้าง พร้อมอธิบายเพิ่มเติม หลังจากนั้นนำเข้าสู่บทเรียนที่จะเรียนในสัปดาห์นี้คือเรื่อง ระบบเบรกรถยนต์ โดยการถามนักเรียนว่า เมื่อขับรถยนต์ไปได้ระยะหนึ่งแล้วต้องการหยุดรถจะต้องทำอย่างไร เมื่อนักเรียนตอบแล้วก็เฉลยให้นักเรียนฟังอีกครั้ง จากนั้นเขียนหัวข้อที่จะเรียนที่กระดานไวท์บอร์ดว่า ระบบเบรกรถยนต์	- over head - แผ่นใส - กระดานไวท์บอร์ด - ปากกาไวท์บอร์ด



รูปที่ 1 รถยนต์กำลังเบรก

2. ขั้นสอน (Information) (เวลา 60 นาที)	
เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการ สอน

21 หลักการของเบรกรถยนต์

เบรกรถยนต์เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของรถยนต์ที่ให้ความมั่นใจในความปลอดภัยต่อผู้ขับขี่

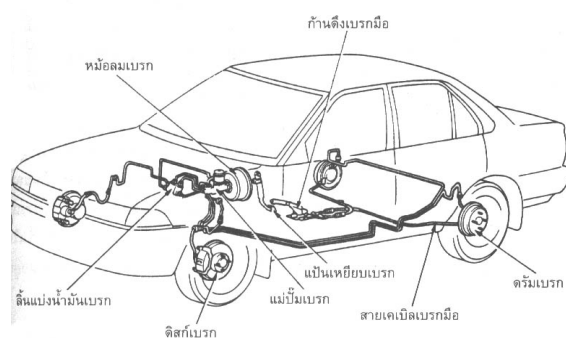
211 ส่วนประกอบของระบบเบรกรถยนต์

เบรกรถยนต์เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ลดหรือหน่วงความเร็วในขณะที่รถเคลื่อนที่และทำให้รถหยุด

ส่วนประกอบของระบบเบรกรถยนต์

ส่วนประกอบของระบบเบรกรถยนต์ประกอบด้วย

1. แป้นเหยียบเบรก
2. หม้อลมเบรก
3. แม่ปั้มเบรก
4. ลิ้นแบ่งน้ำมันเบรก
5. ท่อน้ำมันเบรก
6. ดิสก์เบรก, ครัมเบรก
7. ก้านดึงเบรกมือ
8. สายเคเบิ้ลเบรกมือ



- ครูถามนักศึกษาว่า ระบบเบรกมีหน้าที่อะไร แล้วครูก็เฉลยให้นักเรียนฟังอีกครั้ง

- ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 2 รูปส่วนประกอบของระบบเบรกรถยนต์ แล้วอธิบายถึงหน้าที่ของส่วนประกอบแต่ละส่วนว่ามีหน้าที่อะไรบ้าง

รูปที่ 2 ส่วนประกอบของระบบเบรกในรถยนต์	
--	--

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อ การสอน
-------------	--------------------------

212 ชนิดของเบรกรถยนต์

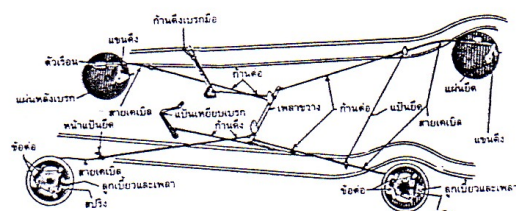
เบรกรถยนต์มี 3 ชนิดคือ

1. เบรกกกลไก (Mechanical brake)
2. เบรกไฮดรอลิกส์ (Hydraulics brake)
3. เบรกลม (Air brake)

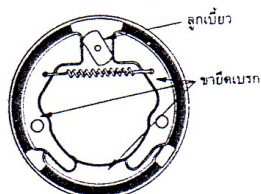
1. เบรกกกลไก (Mechanical brake)

จะใช้เฉพาะห้ามล้อในขณะจอดรถเท่านั้น

การทำงาน เบรกกกลไกสามารถควบคุมการทำงานได้โดยใช้สายเคเบิลที่ยึดกับแป้นเหยียบเบรกและลูกเบี้ยวของเบรกแต่ละล้อ ลูกเบี้ยวจะทำหน้าที่เป็นกลไกควบคุมการทำงานของฝักเบรกทั้งสองดังแสดงในรูปที่ 5.3 ส่วนประกอบของเบรกแบบกลไก



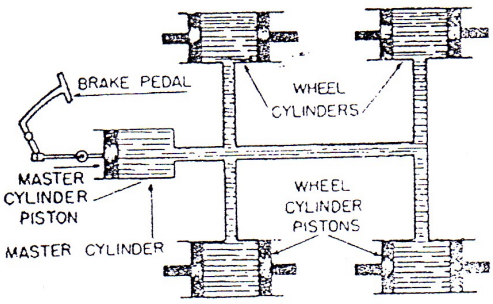
รูปที่ 7.7 แสดงระบบการทำงานของเบรกแบบกลไก



- ครูถามนักเรียนว่าเบรกรถยนต์มีกี่ชนิดอะไรบ้าง? แล้วก็เฉลยให้นักเรียนฟังพร้อมกับเขียนชนิดของเบรกรถยนต์มีกระดาน

- ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 3 ให้นักเรียนดูพร้อมกับอธิบายการทำงานของเบรกกลไกให้นักเรียนฟัง

รูปที่ 3 ส่วนประกอบของเบรกแบบกลไก

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
2. เบรกไฮดรอลิกส์ (Hydraulics brake) เนื่องจากของเหลวยุบตัวไม่ได้ และแรงดันในระบบที่ไม่มีทางรั่วจะเท่ากันทุกจุดตามกฎของปาสคาล หลักการนี้ได้นำมาใช้ในระบบห้ามล้อไฮดรอลิกส์ ดังรูปที่ 5.4 หลักการทำงานของระบบเบรกไฮดรอลิกส์  รูปที่ 4 หลักการทำงานของระบบเบรกไฮดรอลิกส์ 3. เบรกลม (Air brake) เป็นระบบเบรกที่นำเอาลมอัดหรือระบบนิวแมติกส์มาใช้เป็นต้นกำลังในการเบรก หลักการทำงานจะกล่าวถึงในสัปดาห์ต่อไป องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้รถหยุด	- ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 4 หลักการทำงานของระบบเบรกไฮดรอลิกส์ แล้วอธิบายหลักการทำงานของระบบเบรกไฮดรอลิกส์ - ครูฉายแผ่นใสที่ 5 องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้รถหยุด แล้วอธิบายถึง

1. ดอกยาง (tire tread) 2. จำนวนเบรคในแต่ละล้อ (number tire braking) 3. การเบรคด้วยเครื่องยนต์ (braking force of engine) 4. การเพิ่มแรงเบ่งในตัวเองของฝักเบรค (pressure applied through energization) 5. สภาพพื้นผิวถนน (road surface) 6. สภาพถนนที่ลาดชัน (hill)	หัวข้อต่างๆว่ามีความสำคัญอย่างไรที่ทำให้รถหยุด พร้อมคำถามนักเรียนเกี่ยวกับหัวข้อที่ครูอธิบาย เช่นถามนักเรียนว่า ดอกยางเกี่ยวอะไรกับการเบรค ? เป็นต้น
---	---

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
7. ความฝืดที่เกิดขึ้นระหว่างผ้าเบรคและเบรคดรัม (friction between brake and brake drum) 8. ความเร็วและโหลด (vehicle speed and load) 9. แรงดันที่เกิดจากการเหยียบเบรค (pressure applied by leverag) 10. การถ่ายเทโหลด (transfer of load) อุณหภูมิของเบรค ตัวประกอบที่ทำให้อุณหภูมิของเบรคเพิ่มขึ้นก็คือ 1. น้ำหนักบรรทุก 2. ความเร็วของรถ	- ครูฉายแผ่นใส แผ่นที่ 6 ตัวประกอบที่ทำให้อุณหภูมิของเบรคเพิ่มขึ้น แล้วอธิบายรายละเอียดในหัวข้อต่างๆ พร้อมซักถามนักเรียนบ้าง เช่นถามนักเรียน

3. คนขับใช้รถไม่ถูกต้อง 4. การปรับแต่งเบรก 5. ความระมัดระวังในการประกอบชิ้นส่วนต่างๆของเบรก 6. ความสมดุลของการเบรก ประสิทธิภาพในการห้ามล้อ (brake effectiveness) ประสิทธิภาพในการห้ามล้อ มีองค์ประกอบหลายอย่างดังนี้ 1. พื้นที่ของผ้าเบรก 2. จำนวนแรงดันที่กระทำต่อขาเบรก 3. รัศมีของจานเบรกดรัม 4. รัศมีของล้อรถ 5. สัมประสิทธิ์ความฝืดระหว่างผิวหน้าของการเบรก 6. สัมประสิทธิ์ความฝืดระหว่างผิวหน้าของยางกับถนน	ว่า น้ำหนักบรรทุกทำให้เบรกมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นได้อย่างไร ? - ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่ 7 องค์ประกอบของประสิทธิภาพในการห้ามล้อ แล้วอธิบายรายละเอียดในหัวข้อต่างๆ พร้อมกับซักถามนักเรียนบ้าง เช่น ถามนักเรียนว่า พื้นที่ของผ้าเบรกเกี่ยวอะไรกับประสิทธิภาพในการห้ามล้อ ?
--	--

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
213 น้ำมันเบรก (brake fluid) น้ำมันเบรกที่นำมาใช้ในระบบไฮดรอลิกส์จะต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานของอเมริกา DOT 3 และ DOT 4 ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้	- ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่ 8 คุณสมบัติ

1. มีจุดเดือดสูง (อย่างน้อยจะต้องสูงกว่า 350 องศาเซลเซียส) 2. ทนความร้อนได้สูง 3. มีจุดเยือกแข็งต่ำกว่า -40 องศาเซลเซียส) 4. ไม่เปลี่ยนแปลงสถานะง่ายเมื่อได้รับอุณหภูมิสูง 5. ไม่กัดกร่อนโลหะและยาง 6. เป็นไฮโกรสโคปิก (hygroscopic) ที่ต่ำ 7. มีประสิทธิภาพในการหล่อลื่นชิ้นส่วนในระบบไฮดรอลิก 8. มีแรงเสียดทานต่ำ	ของน้ำมันเบรก แล้วอธิบายรายละเอียดในหัวข้อต่างๆ พร้อมกับซักถามนักเรียนบ้าง เช่น ทำไมน้ำมันเบรกต้องมีจุดเดือดสูง ?
--	--

3. ขั้นประยุกต์ (Application)

(เวลา 20 นาที)

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 3 กลุ่ม แล้วให้แต่ละกลุ่มออกมาเขียนกระดาน(ตอบคำถาม)โดยให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมา 1-5 ถ้าข้อไหนที่เขียนน้อยก็ส่งตัวแทนมาคนเดียว คนต่อ1 ข้อ ในหัวข้อที่ครูถาม

4. **ขั้นวัดผล (Progress)**

(เวลา 10 นาที)

ครูวัดผลจาก

- การตอบคำถามของนักเรียนขณะทำการสอน
- พฤติกรรมของนักเรียนขณะทำการสอน
- การตอบคำถามบนกระดาน

งานที่มอบหมาย

ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเรื่องระบบเบรก ABS และระบบเบรกลม ว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้างและมีหลักการทำงานอย่างไร โดยทำใส่ในกระดาษ A4 อย่างน้อย 2 หน้า ถ้ามีรูปให้ใส่รูปมาด้วย แล้วนำมาส่งในสัปดาห์หน้า

หนังสืออ้างอิงหรือเอกสารประกอบการสอน

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. ทฤษฎีและปฏิบัติเครื่องล่างรถยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2540

สุเทพ รัตนะ. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาเครื่องล่างรถยนต์. โรงเรียนเทคโนโลยี

ภาคตะวันออก, 2543.

อำพล ชี้อตรง และมณี มังคลา. ทฤษฎีเครื่องล่างรถยนต์. ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ: กรุงเทพมหานคร,

2539.

[illegible][illegible]

ที่.....	วัน
----------	-----

คำถาม

1. ระบบเบรกในรถยนต์มีหน้าที่อะไร

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

2. ระบบเบรกรถยนต์มีกี่ชนิดอะไรบ้าง

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

3. จงบอกองค์ประกอบที่ทำให้รถหยุดมา 5 ข้อ

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

4. จงบอกตัวประกอบที่ทำให้อุณหภูมิของเบรกเพิ่มขึ้นมา 5 ข้อ

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

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

5. จงบอกคุณสมบัติของน้ำมันเบรกมา 5 ข้อ

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

เฉลยคำถาม

1. ระบบเบรกในรถยนต์มีหน้าที่อะไร

ตอบ เบรกรถยนต์ทำหน้าที่ลดหรือหน่วงความเร็วในขณะที่รถเคลื่อนที่และทำให้รถหยุด

2. ระบบเบรกรถยนต์มีกี่ชนิดอะไรบ้าง

ตอบ 3 ชนิด คือ 1. เบรกกกลไก 2. เบรกไฮดรอลิกส์ 3. เบรกลม

3. จงบอกองค์ประกอบที่ทำให้รถหยุดมา 5 ข้อ

ตอบ 1. ดอกยาง 2. จำนวนเบรกในแต่ละล้อ 3. การเบรกด้วยเครื่องยนต์

4. การเพิ่มแรงเบ่งในตัวเองของฝักเบรก 5. สภาพพื้นผิวถนน

4. จงบอกตัวประกอบที่ทำให้อุบัติเหตุของเบรกเพิ่มขึ้นมา 5 ข้อ

ตอบ 1. น้ำหนักบรรทุก 2. ความเร็วของรถ 3. คนขับใช้รถไม่ถูกต้อง

4. การปรับแต่งรถ 5. ความสมดุลของการเบรก

6. จงบอกคุณสมบัติของน้ำมันเบรกมา 5 ข้อ

ตอบ 1. มีจุดเดือดสูง 2. ทนความร้อนได้สูง 3. ไม่กัดกร่อนโลหะและยาง

4. ไม่เปลี่ยนแปลงสถานะง่ายเมื่อได้รับอุณหภูมิสูง

5. มีแรงเสียดทานต่ำ