

การสอนรายสัปดาห์
สัปดาห์ที่ 10

สัปดาห์ที่ 10	ใบเตรียมการสอน	รหัสวิชา 20101-2003
เวลา 2 คาบ	หน่วยที่ 2 เรื่องระบบเบรกรถยนต์	เวลา 10 คาบ
ชื่อบทเรียน 24 คิสก์เบรกรถยนต์ จุดประสงค์การสอน 24 เพื่อให้เข้าใจการทำงานของคิสก์เบรกรถยนต์ 241 บอกส่วนประกอบของคิสก์เบรกรถยนต์ 242 บอกชนิดของคิสก์เบรกรถยนต์ 243 อธิบายหลักการทำงานของคิสก์เบรกรถยนต์		

สื่อการสอน

สื่อแผ่นใส

- รูปที่ 1 ภาพตัดแสดงส่วนประกอบของดิสก์เบรก
- รูปที่ 2 ส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์ตายตัว
- รูปที่ 3 ส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์กึ่งลอยตัว
- **รูปที่ 4 ส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์ลอยตัว**
- **รูปที่ 5 ภาพตัดแสดงการทำงานของดิสก์เบรก**

สื่อและอุปกรณ์อื่น ๆ

1. Overhead
2. กระดาน
3. ปากกาไวท์บอร์ด
 - สีดำ
 - สีน้ำเงิน
 - สีแดง

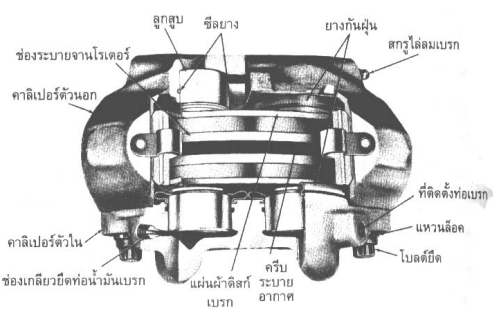
ลำดับขั้นการสอน

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

รวมเวลาสอน 100 นาที

1. ขั้นนำ (Motivation) (เวลา 5 นาที)	
สาระวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน	อุปกรณ์สื่อ
ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนในคาบที่แล้วเรื่อง ครัมเบรก แล้วถามนักเรียนว่าครัมเบรกมีกี่ชนิดอะไรบ้าง ครัมเบรกแต่ละชนิดมีส่วนประกอบอะไรบ้าง แต่ละชิ้นมีหน้าที่อะไรบ้าง โดยถามนักเรียนโดยรวมก่อน ถ้าไม่มีใครตอบจึงถามเป็นรายบุคคล จากนั้นนำเข้าสู่บทเรียนที่จะเรียนต่อไปคือเรื่อง ดิสก์เบรกรถยนต์ พร้อมกับเขียนหัวข้อที่กระดานไวท์บอร์ด	- Overhead - แผ่นใส - กระดานไวท์บอร์ด - ปากกาไวท์บอร์ด

2. ขั้นสอน (Information) (เวลา 60 นาที)	
เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
24 ดิสก์เบรกรถยนต์ ดิสก์เบรกเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการลดความเร็วและทำให้รถหยุดเช่นเดียวกับครัมเบรก ดิสก์เบรกจะมีจานโรเตอร์ที่ทำจากเหล็กหล่อและติดตั้งให้หมุนเคลื่อนที่ไปพร้อมกับล้อรถยนต์ โดยมันจะหมุนอยู่ระหว่างผ้าเบรกทั้งสองด้าน และจะถูกผลักดันเพื่อให้เกิดความฝืดขึ้นที่จานโรเตอร์ได้ด้วยแรงเบรกที่เกิดจากลูกสูบซึ่งเป็นผลมาจากแรงดันของไฮดรอลิกขณะที่เหยียบเบรก ดิสก์เบรกที่ใช้กับรถยนต์มีคุณลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากครัมเบรกดังนี้ 1. มีคุณสมบัติในการเพิ่มแรงเบรกในตัวเองที่ต่ำ 2. มีการป้องกันน้ำได้ดี 3. การออกแบบโครงสร้างที่ง่ายต่อการตรวจสอบ การเปลี่ยนผ้าเบรกใหม่ และการบำรุงรักษา 4. ไม่จำเป็นต้องปรับตั้งระยะห่างผ้าเบรก 5. ขนาดของผ้าเบรกมีขนาดจำกัดเนื่องจากลักษณะการออกแบบ 241 ส่วนประกอบของดิสก์เบรก 1. จานโรเตอร์ (rotor disc) หรือจานดิสก์เบรก ทำจากเหล็กหล่อเหล็กหล่อแกรไฟต์ และเหล็กกล้าหล่อ มีทั้งแบบทึบและแบบมีช่องระบายอากาศ ซึ่งช่องระบายอากาศนี้ทำหน้าที่คล้ายพัดลมในขณะที่มันหมุนเคลื่อนที่ไป เพื่อลดอุณหภูมิที่เกิดจากการเบรก 2. แผ่นผ้าดิสก์เบรก (disc brake pad) ทำจากเหล็กหล่อหรือเหล็กกล้า และยึดกับผ้าเบรกที่ทำจากสารอนินทรีย์กับเรซิน แต่ผ้าเบรกบางชนิดก็ทำจากโลหะซินเตอร์ซึ่งราคาค่อนข้างแพง 3. คาลิเปอร์ (caliper) เป็นชิ้นส่วนที่สำคัญของดิสก์เบรก ทำจากเหล็กหล่อหรืออลูมิเนียมผสม ตัวเรือนคาลิเปอร์จะมีลักษณะคล้ายกำมปู โดยจะทำหน้าที่ห่อหุ้มลูกสูบและแผ่นผ้าดิสก์เบรก	ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้วิธีถามนักเรียนไปด้วยในขณะทำการสอน เช่นถามนักเรียนว่า ดิสก์เบรกต่างจากครัมเบรกอย่างไร ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 1 ภาพตัดแสดงส่วนประกอบของดิสก์เบรก ให้นักเรียนดู พร้อมกับอธิบายให้นักเรียนฟัง ถึงหน้าที่ของส่วนประกอบแต่ละส่วน

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
4. ลูกสูบ (caliper piston) ถูกติดตั้งอยู่ภายในกระบอกเบรกของเรือนคาลิเปอร์ ลูกสูบจะมีตั้งแต่ 1-4 ตัว ขึ้นอยู่กับลักษณะของการออกแบบคาลิเปอร์เป็นสำคัญ  รูปที่ 1 ภาพตัดแสดงส่วนประกอบของดิสก์เบรก 242 ชนิดของดิสก์เบรกรถยนต์ ดิสก์เบรกโดยทั่วไปแบ่งตามชนิดของคาลิเปอร์มีอยู่ 3 ชนิดคือ 1. ชนิดคาลิเปอร์ตายตัว 2. ชนิดคาลิเปอร์กึ่งลอยตัว 3. ชนิดคาลิเปอร์ลอยตัว 1. ชนิดคาลิเปอร์ตายตัว (fixed caliper) คาลิเปอร์แบบตายตัวแสดงดังรูปที่ 2 ดิสก์เบรกแบบนี้คาลิเปอร์จะถูกยึดติดเข้าด้วยกันด้วยแกนสตัด ซึ่งภายในของชุดคาลิเปอร์จะประกอบด้วยลูกสูบจำนวนหนึ่งหรือสองคู่ โดยมีจานโรเตอร์หมุนอยู่ระหว่างลูกสูบทั้งสอง เมื่อเกิดการเบรกเกิดขึ้น แผ่นผ้าดิสก์เบรกจะถูกดันด้วยแรงไฮดรอลิกจากลูกสูบทั้งสอง ทำให้เกิดการต้านแรงการหมุนของจานโรเตอร์ ด้วยเหตุนี้ทำให้คาลิเปอร์แบบตายตัวมีประสิทธิภาพในการห้ามล้อสูง แต่การระบายความร้อนถูกจำกัดไว้ เนื่องจากชุดคาลิเปอร์ทั้งชุดถูกติดตั้งอยู่ระหว่างจานโรเตอร์ ทำให้อากาศที่ไหลผ่านระบายความร้อนได้ยาก ทำให้ดิสก์เบรกแบบนี้ไม่ค่อยได้รับความนิยมใช้กับรถยนต์ในปัจจุบัน รูปที่ 2 แสดงส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์ตายตัว	ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้วิธีถามนักเรียนไปด้วยในขณะทำการสอน เช่นถามนักเรียนว่า ลูกสูบในกระบอกเบรกทำหน้าที่อะไร ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 2 ส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์ตายตัวให้นักเรียนดู พร้อมกับอธิบายให้นักเรียนฟัง ถึงส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์ตายตัวว่ามีอะไรบ้างและแต่ละส่วนทำหน้าที่อะไร

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
รูปที่ 2 ส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์ตายตัว 2. ชนิดคาลิเปอร์กึ่งลอยตัว (semi floating caliper) ดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์กึ่งลอยตัว แสดงดังรูปที่ 3 คาลิเปอร์แบบนี้จะติดตั้งอยู่กับแผ่นรับแรงบิดด้วยสลักยึด 2 ตัว ดังนั้นเมื่อมีแรงดันไฮดรอลิกสัณฐานผลักดันลูกสูบและผ่านผ้าดิสก์เบรกเกิดแรงต้านกับจานโรเตอร์ ทำให้แผ่นผ้าดิสก์เบรกและตัวเรือนคาลิเปอร์เกิดปฏิกิริยาด้านกลับขึ้นเคลื่อนตัวเข้าด้านในและส่งถ่ายแรงบิดไปยังสลักตามทิศทางการหมุนของโรเตอร์ รูปที่ 3 ส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์กึ่งลอยตัว 3. ชนิดคาลิเปอร์ลอยตัว (floating caliper) คาลิเปอร์แบบลอยตัวแสดงดังรูปที่ 4 เป็นคาลิเปอร์แบบหนึ่ง ที่ออกแบบให้ลูกสูบติดตั้งอยู่ด้านในอีกด้านหนึ่งของตัวเรือนคาลิเปอร์ เมื่อมีแรงดันไฮดรอลิกจากแม่ปั๊มเบรกมากระทำกับลูกสูบ ลูกสูบจะไปดันให้แผ่นผ้าเบรกเกิดแรงต้านการหมุนของจานโรเตอร์	ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 3 ส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์กึ่งลอยตัวให้นักเรียนดู พร้อมกับอธิบายให้นักเรียนฟังถึงส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์กึ่งลอยตัว

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
รูปที่ 4 ส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์ลอยตัว 243 การทำงานของดิสก์เบรกรถยนต์ เมื่อเหยียบเบรก กำลังดันไฮดรอลิก (น้ำมันเบรก) จากแม่ปั๊มจะดันลูกสูบในคาลิเปอร์ให้ดันขาเบรก (แผ่นผ้าเบรก) ทั้งสองเข้าด้านกับทางด้านข้างทั้งสองของโรเตอร์ดังแสดงในรูปที่ 5 ผลก็คือแผ่นเบรกยึดจับตัวโรเตอร์อยู่ตรงกลางระหว่างแผ่นเบรกทั้งสอง ลักษณะนี้เหมือนกับเราใช้นิ้วหัวมือกับนิ้วชี้จับแผ่นกระดาษ ให้แผ่นกระดาษอยู่ตรงกลางระหว่างนิ้วทั้งสอง ในขณะเดียวกันแผ่นเบรกจะให้ความฝืดแก่โรเตอร์ และพยายามทำให้โรเตอร์หยุดหมุน รถก็จะชะลอความเร็วลงและหยุดได้	ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 4 ส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์ลอยตัวให้นักเรียนดู พร้อมกับอธิบายให้นักเรียนฟัง ถึงส่วนประกอบของดิสก์เบรกชนิดคาลิเปอร์ลอยตัว ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 5 ภาพตัดแสดงการทำงานของดิสก์เบรกให้นักเรียนดู พร้อมกับอธิบายให้นักเรียนถึงฟังการทำงานของดิสก์เบรก

รูปที่ 5 ภาพตัดแสดงการทำงานของคัสก์เบรก	
---	--

3. ขั้นประยุกต์ (Application) (เวลา 20 นาที)
- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดแบบอัตโนมัติจำนวน 5 ข้อ โดยครูแจกกระดาษคำถามและกระดาษคำตอบให้นักเรียน แล้วให้นักเรียนลงมือทำ ใช้เวลา 20 นาที

4. ขั้นวัดผล (Progress)	(เวลา 15 นาที)
ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด โดยครูสุ่มถามนักเรียน 2-3 ให้ตอบคำถามในแต่ละข้อ ถ้า นักเรียนตอบไม่ถูกครูก็เฉลยให้นักเรียนฟังและอธิบายเพิ่มเติม ครูวัดผลจาก 1. ความสนใจของนักศึกษาขณะเรียน 2. การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน 3. พิจารณาจากการตอบคำถามของผู้เรียน 4. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ	

งานที่มอบหมาย

ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเรื่อง หม้อลมเบรกมาลงหน้า ว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้างและมีหลักการทำงานอย่างไร

หนังสืออ้างอิงหรือเอกสารประกอบการสอน

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. ทฤษฎีและปฏิบัติเครื่องล่างรถยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2540
สุเทพ รัตนะ. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาเครื่องล่างรถยนต์. โรงเรียนเทคโนโลยี
ภาคตะวันออก, 2543.
อำพล ชี้อตรง และมณี มังคลา. ทฤษฎีเครื่องล่างรถยนต์. ศูนย์
ส่งเสริมวิชาการ: กรุงเทพมหานคร,
2539.

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็นอาจารย์พี่เลี้ยง

.....
(.....)
วันที่.....

ความคิดเห็นอาจารย์นิเทศก์

.....
(.....)
วันที่.....

--

ชื่อ-สกุล.....ห้อง.....เลขที่.....

แบบฝึกหัด

1. ดิสก์เบรกรถยนต์ทำหน้าที่อะไร ?
.....
2. จงบอกลักษณะเฉพาะของดิสก์เบรกมา 3 ข้อ ?
.....
.....
.....
3. ดิสก์เบรกมีกี่ชนิดอะไรบ้าง ?
.....
.....
4. จงอธิบายหลักการทำงานของดิสก์เบรกว่ามีหลักการทำงานอย่างไร ?
.....
.....
.....
.....
5. ดิสก์เบรกรถยนต์ประกอบด้วยอะไรบ้าง ?
.....
.....

เฉลยแบบฝึกหัด

1. ดิสก์เบรกรถยนต์ทำหน้าที่อะไร ?

ตอบ ทำหน้าที่ในการลดความเร็วและทำให้รถหยุดเช่นเดียวกับดรัมเบรก

2. จงบอกลักษณะเฉพาะของดิสก์เบรกมา 3 ข้อ ?

ตอบ

1. มีคุณสมบัติในการเพิ่มแรงเบรกในตัวเองที่ต่ำ
2. มีการป้องกันน้ำได้ดี
3. การออกแบบโครงสร้างที่ง่ายต่อการตรวจสอบ การเปลี่ยนผ้า

3. ดิสก์เบรกมีกี่ชนิดอะไรบ้าง ?

ตอบ ดิสก์เบรกโดยทั่วไปแบ่งตามชนิดของคาลิเปอร์มีอยู่ 3 ชนิดคือ 1. ชนิดคาลิเปอร์ตายตัว 2. ชนิดคาลิเปอร์กึ่งลอยตัว 3. ชนิดคาลิเปอร์ลอยตัว

4. จงอธิบายหลักการทำงานของดิสก์เบรกว่ามีหลักการทำงานอย่างไร ?

ตอบ เมื่อเหยียบเบรก กำลังดันไฮดรอลิก (น้ำมันเบรก) จากแม่ปั๊มจะดันลูกสูบในคาลิเปอร์ให้ดันขาเบรก (แผ่นผ้าเบรก) ทั้งสองเข้าด้านกับทางด้านข้างทั้งสองของโรเตอร์ ผลก็คือ แผ่นเบรกดึงจับตัวโรเตอร์อยู่ตรงกลางระหว่างแผ่นเบรกทั้งสอง แผ่นเบรกจะให้ความฝืดแก่โรเตอร์ และพยายามทำให้โรเตอร์หยุดหมุน รถก็จะชะลอความเร็วลงและหยุดได้

5. ดิสก์เบรกประกอบด้วยอะไรบ้าง ?

ตอบ 1. จานโรเตอร์ 2. แผ่นผ้าเบรก 3. .คาลิเปอร์ 4. ลูกสูบ