

การสอนรายสัปดาห์
สัปดาห์ที่ 5

สัปดาห์ที่ 5	ใบเตรียมการสอน	รหัสวิชา 20101-2003
เวลา 2 คาบ	หน่วยที่ 1 ระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์	เวลา 8 คาบ
ชื่อบทเรียน 14 ระบบรองรับน้ำหนักส่วนหน้า จุดประสงค์การสอน 14 เพื่อให้รู้โครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักส่วนหน้า 141 บอกโครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักส่วนหน้าแบบคานแข็ง 142 บอกโครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักส่วนหน้าแบบคานอิสระ		

สื่อการสอน

สื่อแผ่นใส

- แผ่นที่ 1 รูปที่ 1 ระบบรองรับล้อหน้าแบบอิสระ
- แผ่นที่ 2 รูปที่ 2 โครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัท
- แผ่นที่ 3 รูปที่ 3 โครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัทที่มีปีกนกกลางรูปตัวแอล
- แผ่นที่ 4 รูปที่ 4 โครงสร้างของระบบรองรับแบบปีกนกคู่
- แผ่นที่ 5 รูปที่ 5 โครงสร้างของระบบรองรับแบบปีกนกคู่ทำงานร่วมกับทอร์ชันบาร์
- แผ่นที่ 6 รูปที่ 6 โครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักแบบแหนบคู่ขนาน
- แผ่นที่ 7 รูปที่ 7 แบบของแกนล้อที่ใช้บังคับเลี้ยวในระบบรองรับน้ำหนักแบบคานแข็ง

สื่อและอุปกรณ์อื่นๆ

- over head
- กระดานไวท์บอร์ด
- ปากกาไวท์บอร์ด

ลำดับชั้นการสอน

1. ขั้นนำ (Motivation)

(เวลา 5

นาที)
2. ขั้นสอน (Information)

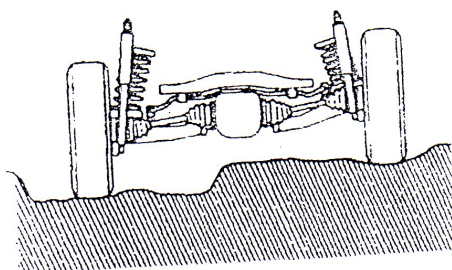
(เวลา 30 นาที)
3. ขั้นประยุกต์ (Application)

(เวลา 10 นาที)
4. ขั้นวัดผล (Progress)

(เวลา 5 นาที)
- รวมเวลา

สอน 50 นาที

1. ขั้นนำ (Motivation) (เวลา 5 นาที)	
สาระวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน	อุปกรณ์สื่อ
ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนในสัปดาห์ที่แล้ว เรื่อง ไขควง โดยถามนักศึกษาว่า ไขควงทำหน้าที่อะไร ไขควงมีกี่ชนิดอะไรบ้าง แล้วฉายแผ่นใสรูปไขควงชนิดต่างๆให้นักศึกษาดู แล้วถามนักศึกษาว่า ส่วนประกอบหลักๆของไขควงมีอะไรบ้าง หลังจากนั้นนำเข้าสู่บทเรียนที่จะเรียนในสัปดาห์นี้คือ เรื่องระบบรองรับล้อหน้าและระบบรองรับล้อหลัง แล้วฉายแผ่นใสรูปที่ 1 ระบบรองรับล้อหน้าแบบอิสระให้นักศึกษาดู	- Over head - แผ่นใส - กระดาน - ไวท์บอร์ด - ปากกา - ไวท์บอร์ด

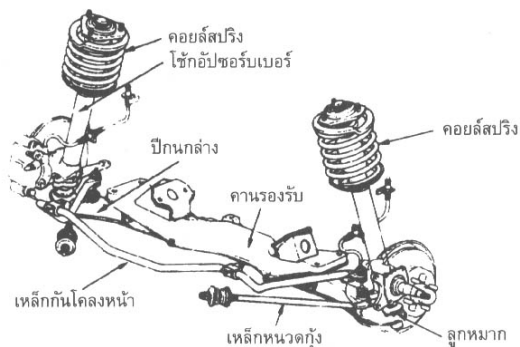


รูปที่ 1 ระบบรองรับล้อหน้าแบบอิสระ

2. ขั้นสอน (Information)	(เวลา 30 นาที)
เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
14 ระบบรองรับล้อหน้า ระบบรองรับล้อหน้าแบ่งเป็น 2 แบบ คือ ระบบรองรับล้อหน้าแบบคานอิสระ และระบบรองรับล้อหน้าแบบคานแข็ง 141 ระบบรองรับล้อหน้าแบบคานอิสระ ปัจจุบันนี้ระบบรองรับน้ำหนักแบบคานอิสระที่นำมาใช้กับรถยนต์นั่งและรถบรรทุกขนาดเล็กเบา มีอยู่ 2 แบบคือ แบบแม็กเฟอร์สันสตรัทและแบบปีกนกคู่ 1.ระบบรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัท (Macpherson strut type) ระบบรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัทเป็นระบบ	- ครูบรรยายและถามนักศึกษาว่า ระบบรองรับล้อหน้ามีกี่ชนิด อะไรบ้าง - ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่ 2 โครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัท

รองรับน้ำหนักแบบอิสระที่ได้รับการปรับปรุงรูปแบบมาจากระบบรองรับอิสระแบบปีกนกคู่ จึงทำให้โครงสร้างของระบบมีจำนวนของชิ้นส่วนที่น้อยลง สามารถลดน้ำหนักที่ไม่รองรับด้วยสปริง (อัน สปริงเวท) และเพิ่มพื้นที่ภายในห้องเครื่องยนต์ ดังนั้นจึงมีผลกระทบต่อมุมของศูนย์ล้อหน้าบ้างเนื่องจากค่าเพื่อความผิดพลาดที่ติดตั้งจากโรงงานจากสาเหตุนี้รถยนต์ที่ใช้ระบบรองรับหน้าแบบแม็กเฟอร์สันสตรัทจึงไม่จำเป็นต้องปรับตั้งศูนย์ล้อหน้า (ยกเว้นมุมโท) โครงสร้าง ระบบรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัทจะประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้คือ 1. ปีกนกตัวล่าง (Lower arm) 2. เหล็กกันโครง (Stabilizer) 3. เหล็กหนวดก้าง (Strut rod) 4. คอยล์สปริง (Coil spring) 5. โช้คอัพชอว์เบอร์ (Shock absorber) 6. คานรองรับ	รัด แล้วอธิบายถึงหน้าที่ของโครงสร้างแต่ละส่วนว่ามีหน้าที่อะไร พร้อมถามนักศึกษาด้วยเช่น ถามว่า ปีกนกตัวล่างทำหน้าที่อะไร
--	--

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



รูปที่ 2 โครงสร้างของระบบรองรับ

แบบ Macpherson strut

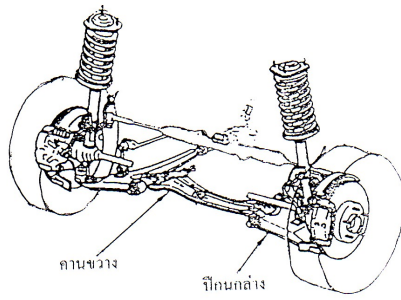
ระบบรองรับน้ำหนักแบบ

แม็กเฟอร์สันสตรัทอีกแบบหนึ่งที่ถูกออกแบบมาสำหรับรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์อยู่หน้าและขับเคลื่อนล้อหน้า คือ ระบบรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัทที่มีปีกนกตัวล่างเป็นรูปตัวแอล

ระบบรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัทที่มีปีกนกตัวล่างเป็นรูปตัวแอล

ระบบรองรับแบบนี้ปีกนกตัวล่างจะถูกออกแบบให้เป็นรูปตัวแอลติดอยู่กับตัวถังสองจุดพร้อมบูชยางและอีกจุดหนึ่งจะยึดกับแกนบังคับเลี้ยวด้วยลูกหมาก ทำให้สามารถต้านทานได้ทั้งแรงด้านข้างและทิศทางตามแนวยาว ด้วยเหตุนี้จึงไม่จำเป็นต้องใช้เหล็กหนวดกุ้งดังแสดงในรูปที่ 3

- ครูฉายแผ่นใส
แผ่นที่ 3 รูป โครงสร้างของระบบรองรับแบบ Macpherson strut ที่มีปีกนกตัวล่างรูปตัวแอล แล้วอธิบายถึงโครงสร้างว่าประกอบไปด้วยอะไรบ้างและแต่ละส่วนนั้นทำหน้าที่อะไร
พร้อมถามนักศึกษาด้วยเช่น ถามว่า ระบบรองรับแบบ Macpherson strut ที่มีปีกนกตัวล่างรูปตัวแอลแตกต่างจากระบบรองรับแบบอื่นอย่างไร



รูปที่ 3 โครงสร้างของระบบรองรับ
แบบ Macpherson strut ที่มีปีกนกตัวล่างรูป
ตัวแอล

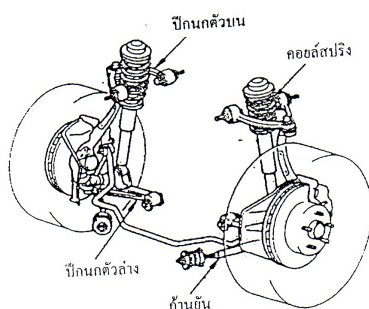
เนื้อหาสาระ

กิจกรรมและสื่อการ
สอน

2. ระบบรองรับล้อหน้าแบบปีกนกคู่

ระบบรองรับแบบนี้นิยมใช้กับรถบรรทุกขนาดเล็ก และรถยนต์นั่งทั่วไป เนื่องจากมีสมรรถนะในการเกาะถนนได้ดี โครงสร้างของระบบรองรับล้อหน้าแบบปีกนกคู่

1. ปีกนกตัวบน
2. ปีกนกตัวล่าง
3. คอยล์สปริง
4. เหล็กหนวดกึ่ง
5. เหล็กกันโคลง
6. โช้คอัพ



รูปที่ 4 โครงสร้างของระบบรองรับแบบปีกนกคู่

ระบบรองรับล้อหน้าแบบปีกนกคู่ มีอีกแบบที่นิยมใช้คือแบบปีกนกคู่ทำงานร่วมกับทอร์ชันบาร์ เนื่องจากการปรับตั้งความสูงของรถยนต์ทำได้ง่าย โดยการปรับที่โบลต์ปรับตั้งความสูง

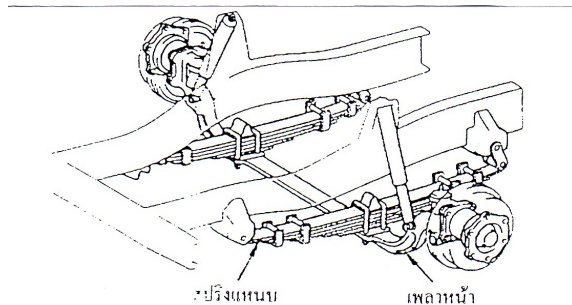
โครงสร้าง ของระบบรองรับล้อหน้าแบบปีกนกคู่ทำงานร่วมกับทอร์ชันบาร์ ประกอบด้วย (แสดงดังรูปที่ 5)

- ครูฉายแผ่นใส
แผ่นที่ 4 รูป
โครงสร้าง ระบบรองรับ
ล้อหน้าแบบปีกนกคู่
แล้วอธิบายถึง
โครงสร้างว่าประกอบ
ไปด้วยอะไรบ้างและ
แต่ละส่วนนั้นทำหน้าที่
อะไร
พร้อมถามนักศึกษา
ด้วยเช่น ถามว่า ระบบ
รองรับแบบปีกนกคู่
นิยมใช้กับรถยนต์ชนิด
ใด

- ครูฉายแผ่นใส
แผ่นที่ 5
โครงสร้างของระบบ
รองรับแบบ ปีกนกคู่ทำ
งานร่วมกับทอร์ชันบาร์

1. ทอร์ชันบาร์ 2. ปีกนกตัวบน 3. ปีกนกตัวล่าง 4. เหล็กกันโคลง 5. โช้คอัพ	แล้วอธิบายถึงโครงสร้างว่าประกอบไปด้วยอะไรบ้างและแต่ละส่วนนั้นทำหน้าที่อะไร พร้อมถามนักศึกษาด้วยเช่น ถามว่า ระบบรองรับแบบปีกนกคู่ทำงานร่วมกับทอร์ชันบาร์นิยมใช้กับรถยนต์ชนิดใด
เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
รูปที่ 5 โครงสร้างของระบบรองรับแบบปีกนกคู่ทำงานร่วมกับทอร์ชันบาร์ 142 ระบบรองรับล้อหน้าแบบคานแข็ง ระบบรองรับล้อหน้าแบบคานแข็ง มีใช้อย่างกว้างขวางเช่นรถบรรทุกและรถโดยสาร ซึ่งระบบรองรับล้อหน้าแบบคานแข็งที่นิยมใช้คือ ระบบรองรับแบบแหนบคู่ขนาน	- ครูอธิบายประกอบแผ่นใสรูปที่ 6 ระบบรองรับล้อหน้าแบบแหนบคู่ขนาน พร้อมถามนักศึกษาด้วยเช่น ถามว่า นักเรียนเคยเห็นระบบรองรับแบบแหนบคู่

ส่วนประกอบของระบบรองรับแบบ
แหนบคู่ขนานแสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ส่วนประกอบของระบบรองรับ
แบบแหนบคู่ขนาน

ขนานในรถยนต์ชนิด
ใด ทำไมจึงนิยมใช้
ระบบรองรับแบบแหนบ
คู่ขนานกับรถยนต์ชนิด
นั้น

เนื้อหาสาระ

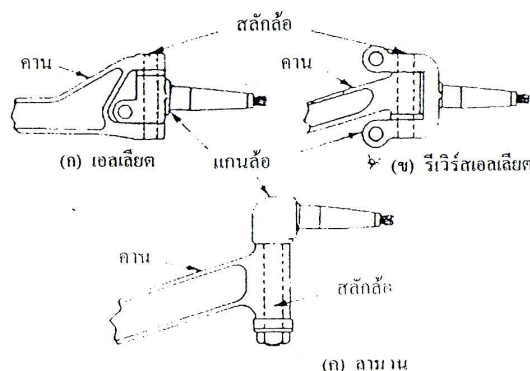
กิจกรรมและสื่อการ
สอน

แกนล้อยบังคับเลี้ยวของระบบบังคับเลี้ยวแบบคานแข็ง

แกนล้อยบังคับเลี้ยวของระบบบังคับเลี้ยวแบบคานแข็งแบ่งตามลักษณะการติดตั้งได้ 3 แบบ คือ

1. แบบเอลเลียต เป็นแบบที่ปลายของระบบรองรับทำเป็นรูปกำมปู ดังรูปที่ 7 (ก)
2. แบบรีเวอร์สเอลเลียต นิยมใช้กับรถยนต์ที่มีระบบ เบรกล้อหน้า ดังรูปที่ 7 (ข)
3. แบบลามวน แกนล้อถูกออกแบบให้ไม่มีสลักล้อย

ดังรูปที่ 7 (ค)



รูปที่ 7 รูปแบบของแกนล้อยที่ใช้บังคับเลี้ยวในระบบรองรับน้ำหนักแบบคานแข็ง

- ครูอธิบาย

ประกอบแผ่นใส
รูปที่ 7 รูปแบบของแกนล้อยที่ใช้บังคับเลี้ยวในระบบรองรับน้ำหนักแบบคานแข็ง ว่ามีอะไรบ้างและแต่ละแบบนั้นนิยมใช้กับรถยนต์ชนิดใด พร้อมถามนักศึกษาด้วยเช่น ถามว่า แกนล้อยบังคับเลี้ยวแบบใดที่นิยมใช้กับรถที่มีระบบเบรกล้อหน้า?

ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดจำนวน 10 ข้อ โดยครูแจก
ข้อสอบให้นักเรียนทุกคน จากนั้นให้นักเรียนทำข้อสอบโดยใช้เวลา
ประมาณ 10 นาที จากนั้นให้นักเรียนรวบรวมข้อสอบมาส่งครู แล้วครู
แจกข้อสอบคืนให้นักเรียนเพื่อทำการตรวจ

ชื่อ-สกุล.....ห้อง.....

เลขที่.....

แบบฝึกหัด

จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวโดยทำเครื่องหมายกากบาท

- ข้อใดไม่ใช่คุณลักษณะของระบบรองรับล้อหน้าแบบอิสระ?
 - มีสมรรถนะในการบังคับรถได้ดี
 - มีความสะดวกสบายในการขับขี่
 - สามารถทำให้ห้องโดยสารกว้างขึ้นได้
 - นิยมใช้กับรถขับเคลื่อนล้อหน้า
- ระบบรองรับล้อหน้าแบบใดที่นิยมใช้กับรถนั่งมากที่สุด?
 - แบบปีกนกคู่ ค. แบบคานแข็ง
 - แบบแม็กเฟอัสสันตรั๊ด ง. แบบทอร์ชันบาร์
- ระบบรองรับแบบแม็กเฟอัสสันตรั๊ด ที่มีปีกนกตัวล่างเป็นรูปตัวแอลถูกออกแบบมาสำหรับใช้กับรถยนต์ชนิดใด?
 - รถยนต์นั่งทั่วไป ค. รถขับเคลื่อนล้อหน้าที่ใช้เครื่องยนต์อยู่หน้า
 - รถปีคอัพ ง. รถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลัง
- ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบรองรับน้ำหนักปีกนกคู่ทำงานร่วมกับทอร์ชันบาร์?
 - โช้คอัพ ค. ปีกนก
 - เหล็กกันโคลง ง. คอยล์สปริง
- ระบบรองรับล้อหน้าแบบคานแข็งนิยมใช้กับรถยนต์ชนิดใด?
 - รถยนต์นั่งทั่วไป ค. รถบรรทุกและรถโดยสาร

2. รถยนต์นั่งที่ขับเคลื่อนล้อหน้า

ง. รถปีคอัพ

6. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบรองรับล้อหน้าแบบแหนบคู่ขนาน?

1. คอยล์สปริง

ค. สปริงแหนบ

2. โช้คอัพ

ง. เฟลาหน้า

7. ข้อใดไม่ใช่คุณลักษณะของระบบรองรับล้อหน้าแบบคานแข็ง?

1. จำนวนชิ้นส่วนน้อย

2. โครงสร้างค่อนข้างซับซ้อน

3. มีความทนทานต่องานหนัก

4. เมื่อเลี้ยวจะมีอาการเอียงของตัวรถเล็กน้อย

8. แกนล้อแบบใดที่นิยมใช้ในปัจุบัน?

1. แบบลามวน

ค. แบบรีเวอร์ส

เอลเลียต

2. แบบเอลเลียต

ง. แบบตัวแอล

9. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอส์นัสดรต์ที่มีปีกนกตัวล่างเป็นรูปดั่งแอล?

1. ปีกนกตัวล่าง

ค. คอยล์สปริง

2. โช้คอัพ

ง. เหล็กหนวด

กึ่ง

10. ระบบรองรับล้อหน้าแบบแหนบคู่ขนานนิยมใช้กับรถยนต์ชนิดใด?

1. รถเก๋ง

ค. รถที่ใช้ใน

การเกษตร

2. รถบรรทุก

ง. รถตู้

4. **ขั้นวัดผล (Progress)**

(เวลา 5 นาที)

ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยแบบฝึกหัดที่นักศึกษาได้ทำโดย
ครูจะถามคำถามแล้วให้นักเรียนให้ตอบ 2-3 คนถ้าข้อใดนักเรียน
ตอบไม่ถูกครูก็เฉลยให้ฟังพร้อมอธิบายเพิ่มเติม

ครูวัดผลจาก

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

เฉลยแบบฝึกหัด

1. ง. นิยมใช้กับรถขับเคลื่อนล้อหน้า
2. ข. แบบแม็กเฟอสันสตรัท
3. ค. รถขับเคลื่อนล้อหน้าที่ใช้เครื่องยนต์อยู่หน้า
4. ง. คอยล์สปริง
5. ค. รถบรรทุกและรถโดยสาร
6. ก. คอยล์สปริง
7. ข. โครงสร้างค่อนข้างซับซ้อน
8. ค. แบบรีเวิร์สเอลเลียต
9. ง. เหล็กหนวดกูง
10. ข. รถบรรทุก

งานที่มอบหมาย

ให้นักเรียนไปศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบรองรับน้ำหนัก
ล้อหน้าและหลังแล้วสรุปมาส่งในคาบเรียนต่อไป

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สัปดาห์ที่ 5	ใบเตรียมการสอน	รหัสวิชา 21-011-007
เวลา 2 คาบ	หน่วยที่ 1 เรื่องระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์	เวลา 8 คาบ

ชื่อบทเรียน 15 ระบบรองรับน้ำหนักส่วนหลัง

จุดประสงค์การสอน

- 15 เพื่อให้รู้โครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักส่วนหลัง
- 151 บอกโครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักส่วนหลังแบบคานแข็ง
- 152 บอกโครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักส่วนหลังแบบคานอิสระ

สื่อแผ่นใส

- แผ่นใสแผ่นที่ 1 รูปแสดงระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบแหวนคู่ขนาน
- แผ่นใสแผ่นที่ 2 รูปที่ไม่มีสภาวะและมีสภาวะเต็มที่
- แผ่นใสแผ่นที่ 3 รูปส่วนประกอบรองรับน้ำหนักด้วยแหวน
- แผ่นใสแผ่นที่ 4 รูปแหวนติดตั้งเหนือเสาและติดตั้งใต้เสา
- แผ่นใสแผ่นที่ 5 รูปแสดงระบบรองรับล้อหลังแบบแกนแข็งเคอเดียน
- แผ่นใสแผ่นที่ 6 รูปแสดงโครงสร้างระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบ 4 แขนต่อ
- แผ่นใสแผ่นที่ 7 รูปแสดงโครงสร้างระบบรองรับน้ำหนักล้อหลังอิสระแบบแกนลากกับแกนบิด
- แผ่นใสแผ่นที่ 8 รูปแสดงระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบสตรัทปีกนกคู่
- แผ่นใสแผ่นที่ 9 รูประบบรองรับน้ำหนักหลังแบบกึ่งแกนลาก
- แผ่นใสแผ่นที่ 10 รูปการจัดวางมุมแนวแกนการเหวี่ยงตัวของปีกนกทำมุม 10 ถึง 20 องศา

สื่อและอุปกรณ์อื่นๆ

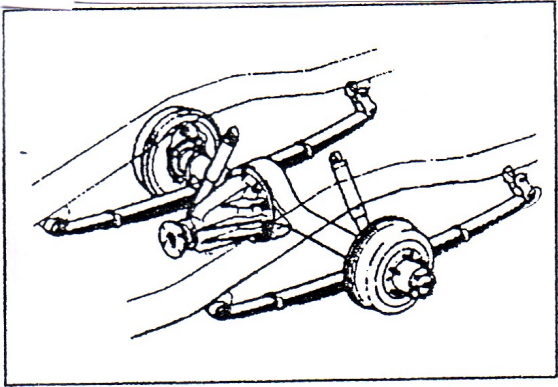
- แผ่นภาพรูปที่ 1 เป็นรูปโฟลชาร์ตระบบการรองรับน้ำหนักหลัง
- over head
- กระดานไวท์บอร์ด
- ปากกาไวท์บอร์ด

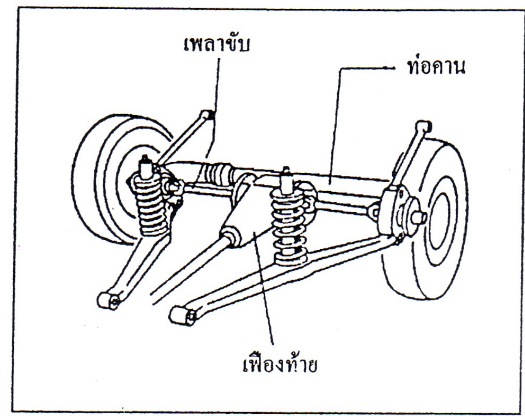
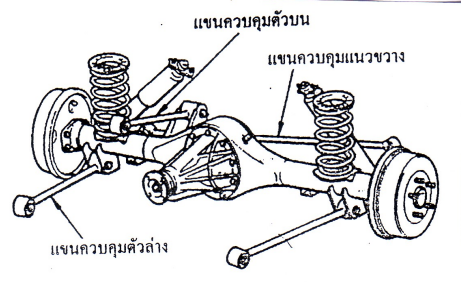
ลำดับขั้นการสอน

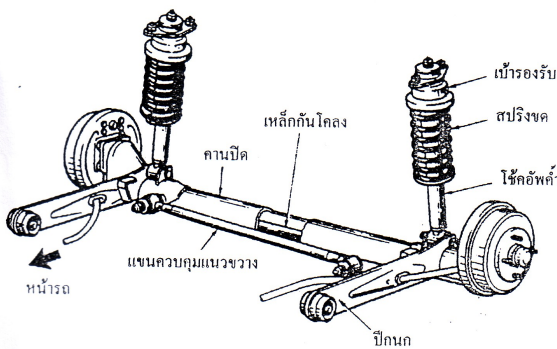
1. **ขั้นนำ (Motivation)** (เวลา 5 นาที)
2. **ขั้นสอน (Information)** (เวลา 30 นาที)
3. **ขั้นประยุกต์ (Application)** (เวลา 10 นาที)
4. **ขั้นวัดผล (Progress)** (เวลา 5 นาที)

รวมเวลาสอน 50 นาที

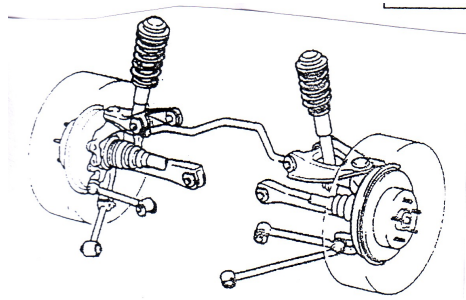
1. ขั้นนำ (Motivation) (เวลา 5 นาที)	
สาระวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน	อุปกรณ์สื่อ
ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนในคาบเรียนที่แล้ว โดยถามนักศึกษาเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนว่าได้เรียนรู้เกี่ยวกับการรองรับน้ำหนักด้านหน้าว่ากี่แบบอะไรบ้าง แล้วถามต่ออีกว่านอกจากการรองรับน้ำหนักด้านหน้าแล้วมีการรองรับน้ำหนักแบบใดอีกแล้วนำเข้าสู่บทเรียนที่จะเรียนต่อไป	-over head - แผ่นใส - กระดานไวท์บอร์ด - ปากกาไวท์บอร์ด

2. ขั้นสอน (Information)		(เวลา 30 นาที)
เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน	
<u>ระบบรองรับน้ำหนักส่วนหลัง</u> 151 ระบบรองรับน้ำหนักส่วนหลังแบบคานแข็ง 1. ระบบรองรับน้ำหนักแบบคานแข็งใช้แหนบคู่ขนาน ระบบรองรับน้ำหนักแบบนี้เป็นระบบรองรับน้ำหนักคานแข็งแบบหนึ่งที่นิยมใช้กับระบบรองรับน้ำหนักหลังของรถยนต์เชิงพาณิชย์ คือรถบรรทุก และรถโดยสารทั่วไป โครงสร้าง ระบบรองรับน้ำหนักแบบแหนบคู่ขนาน แหนบจะรองรับชุดเพลาท้ายเอาไว้ปลายของแหนบแต่ละข้างจะยึดกับจุดยึดที่โครงสร้างด้วยบูชยาง ซึ่งมีโคงเตงที่ยึดอยู่ที่ปลายด้านหลังของแหนบ เมื่อแหนบได้รับน้ำหนักมันจะยึดตัวเปลี่ยนแปลงไปตามน้ำหนักนั้นๆ โคงเตงจะสามารถทำหน้าที่ทดแทนอาการเปลี่ยนแปลงของแหนบ		- ครูให้นักเรียนดูแผ่นใสแผ่นที่ 1 รูปแสดงระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบแหนบคู่ขนานพร้อมอธิบายประกอบแผ่นใส - ครูให้นักเรียนดูแผ่นใสแผ่นที่ 2 รูปที่ไม่มีสภาวะและมีสภาวะเต็มพร้อมอธิบายประกอบแผ่นใส และถามนักเรียนว่า “ถ้ารถยนต์มีน้ำหนักมากๆ แหนบจะมีลักษณะเป็นเช่นไร” - ครูให้นักเรียนดูแผ่นใสแผ่นที่ 3 รูปส่วนประกอบรองรับน้ำหนักด้วยแหนบพร้อมบอกนักเรียนว่ามีอะไรบ้าง - ครูให้นักเรียนดูแผ่นใสแผ่นที่ 4 รูปแหนบติดตั้งเหนือเสื้อเพลาลงและติดตั้งใต้เสื้อเพลารวมอธิบายประกอบ
		
รูปที่ 1 แสดง ระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบแหนบคู่ขนาน		
2. ระบบรองรับน้ำหนักล้อหลังแบบคอเคียน คานแข็งคอเคียน เป็นแบบผสมแบบคานแข็งกับคานอิสระแบบนี้สามารถลดอาการสั่นสะเทือน และรถทรงตัวได้ดีทั้งทางตรงและทางโค้ง		

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
โครงสร้างล้อทั้งคู่ยึดกับหัวเพลลาที่รองรับด้วยท่อนาน แข็ง เสื่อเฟืองท้ายยึดติดกับตัวรถ เพื่อลดน้ำหนักได้สปริงให้ เหลือน้อยที่สุด  รูปที่ 2 แสดงระบบรองรับล้อหลังแบบคานแข็งเคอเคียน 3.ระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบ 4 แขนต่อ ระบบรองรับแบบนี้สามารถป้องกันอาการท้ายยุบในขณะ เบรกและหน้าลอยขึ้นเมื่อเร่งรถได้ดี โครงสร้างของระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบ 4 แขนต่อ ประกอบด้วยแขนควบคุมตัวล่างและตัวบน 2 ชุด แขนควบคุม แนวขวาง และปลายแขนควบคุมแต่ละข้างจะยึดกับเสื่อเพลลาท้าย และตัวถังด้วยบูชยาง คอยล์สปริงติดตั้งอยู่ระหว่างแขนควบคุมตัว ล่างกับตัวถังรถดังแสดงในรูปที่ 3 	- ครูให้นักเรียนดูแผ่นใสแผ่นที่ 5 รูปแสดงระบบรองรับล้อหลัง แบบคานแข็งเคอเคียนแล้วครูทำ การอธิบายประกอบแผ่นใส - ครูให้นักเรียนดูแผ่นใสแผ่น ที่ 6 รูปแสดงโครงสร้างระบบรอง รับน้ำหนักหลังแบบ 4 แขนต่อ พร้อมทำการอธิบาย ประกอบแผ่นใส

รูปที่ 3 แสดงโครงสร้างระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบ4 แขนต่อ	
เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
152 ระบบรองรับน้ำหนักส่วนหลังแบบอิสระ 1. ระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบแขนลากพร้อมคานบิด เป็นระบบรองรับน้ำหนักแบบคานแข็งที่นิยมใช้กับรถยนต์นั่งขนาดเล็กที่ขับเคลื่อนล้อหน้า โครงสร้างประกอบด้วยแขนลากสองชุดที่ปลายด้านทั้งสองจะเชื่อมติดกับคานเพลลาซึ่งออกแบบให้เป็นเรือนของเหล็กกันโคลง ปลายของเหล็กกันโคลงที่สวมอยู่ภายในเรือนเพลลาโดยเชื่อมติดอยู่กับคานเพลลาด้วย  รูปที่ 4 แสดงโครงสร้างระบบรองรับน้ำหนักล้อหลังอิสระแบบแขนลากกับคานบิด 2. ระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบสตรัทปีกนกคู่ ระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบสตรัทปีกนกคู่เป็นระบบรองรับน้ำหนักที่นำมาใช้กับรถยนต์ที่วางเครื่องยนต์ไว้ด้านหน้าและขับเคลื่อนล้อหน้า โครงสร้าง ปีกนกกลางจะทำหน้าที่รองรับล้อ ก้านยันหรือหนวดกึ่งและมีส่วนประกอบอีกคือ คอยล์สปริงและโช้คอัพชอว์เบอร์ ซึ่งจะทำให้รถมีสมรรถนะในการบังคับและสะดวกสบายในการขับขี่	- ครูให้นักเรียนดูแผ่นใสแผ่นที่ 7 รูปแสดงโครงสร้างระบบรองรับน้ำหนักล้อหลังอิสระแบบแขนลากกับคานบิดพร้อมทำการอธิบายประกอบแผ่นใส - ครูให้นักเรียนดูแผ่นใสแผ่นที่ 8 รูปแสดงระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบสตรัทปีกนกคู่พร้อมอธิบายประกอบแผ่นใส

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



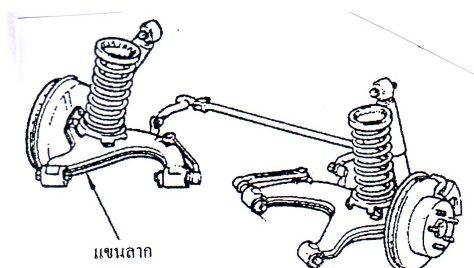
รูปที่ 5 แสดงระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบสตรัทปีกนกคู่

3. ระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบกึ่งแกนลาก

เป็นระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบอิสระที่ออกแบบให้สามารถมีการเปลี่ยนแปลงของศูนย์ล้อได้ ซึ่งเป็นผลมาจากการเดินขึ้นลงของล้อ จึงนิยมใช้กับระบบรองรับน้ำหนักหลังของรถยนต์นั่งที่ขับเคลื่อนล้อหลัง

โครงสร้าง ระบบรองรับน้ำหนักแบบกึ่งแกนลากเป็นระบบรองรับน้ำหนักที่รวมเอาข้อดีของแบบแกนลากและแบบสปริงเอกเซลเข้าด้วยกัน ประกอบด้วย ปีกนกสามเหลี่ยมที่มีแนวแกนการเบี่ยงตัวของปีกนกด้านหน้าล้อเอียงทำมุมประมาณ 10-20 องศา กับเส้นผ่านศูนย์กลางตาม

ความยาวของคานรองรับด้วยบูชยาง ทำให้ขนาดการเปลี่ยนแปลงของมุมศูนย์ล้อสามารถควบคุมได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงของปีกนกแต่ละด้าน ดังรูปที่ 6 และรูปที่ 7

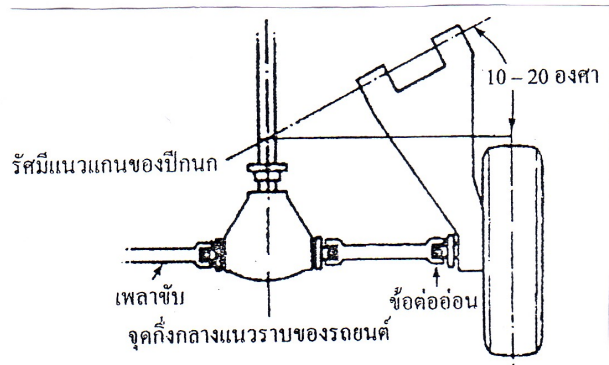


รูปที่ 6 ระบบรองรับน้ำหนักหลังแบบกึ่งแกนลาก

-ครูให้นักเรียนดูแผ่นใสแผ่นที่ 9 รูประบบรองรับน้ำหนักหลังแบบกึ่งแกนลากพร้อมครูอธิบายประกอบแผ่นใส

เนื้อหาสาระ

กิจกรรมและสื่อการสอน



รูปที่ 7 การจัดวางมุมแนวแกนการเหวี่ยงตัวของปีกนกทำมุม 10 ถึง 20 องศา

- ครัวให้คูแผ่นใสแผ่นที่ 10 รูป
การจัดวางมุมแนวแกนการเหวี่ยง
ตัวของปีกนกทำมุม 10 ถึง 20
องศาพร้อมอธิบายประกอบ

ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ระบบรองรับน้ำหนักส่วนหลังแบบคานแข็งมี.....แบบ คือ

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

2. 2. ระบบรองรับ
น้ำหนักส่วนหลังแบบอิสระมี.....แบบ คือ

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

3. โครงสร้างระบบรองรับน้ำหนักส่วนหลังที่รวมทั้งแบบคานแข็งและแบบอิสระไว้ด้วยกันคือ
แบบ.....

4. แหนบที่ได้รับสภาวะเต็มที่จะทำให้มีลักษณะ.....
.....

5. ระบบรองรับน้ำหนักแบบ

.....
สามารถที่มีการเปลี่ยนแปลงมุมที่ทำให้อาศัยมีการเปลี่ยนแปลง องศา

ครูวัดผลจากคะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำได้

เฉลยแบบทดสอบ

1. ระบบรองรับน้ำหนักส่วนหลังแบบคานแข็งมี **3** แบบ คือ

1. แบบแหวนคู่
2. แบบเคอเดีย
3. แบบ 4 แขนต่อ

2. ระบบรองรับน้ำหนักส่วนหลังแบบอิสระมี **3** แบบ คือ

1. แบบแขนลากกับคานบิด
2. แบบกึ่งแขนลาก
3. แบบสตรีตปีกนคู่

3. โครงสร้างระบบรองรับน้ำหนักส่วนหลังที่รวมทั้งแบบคานแข็งและแบบอิสระไว้ด้วยกัน
คือแบบ **คานแข็งเคอเดีย**

4. แหนบที่ได้รับความนิยมที่จะทำให้มีลักษณะยึดหยุ่นตัวออกตามความยาวของแหนบ

5. ระบบรองรับน้ำหนักแบบ **กึ่งแขนลาก** สามารถที่มีการ เปลี่ยนแปลงมุมที่ทำให้อาศัยการ
เปลี่ยนแปลง **10-20** องศา

งานที่มอบหมาย

ให้นักเรียนไปศึกษาเรื่องระบบเบรกมาเพื่อที่จะได้เรียนในสัปดาห์ต่อไปแล้วสรุปมาส่งในสัปดาห์หน้า

หนังสืออ้างอิงหรือเอกสารประกอบการสอน

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. ทฤษฎีและปฏิบัติเครื่องล่างรถยนต์.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2540

สุเทพ รัตนะ. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาเครื่องล่าง
รถยนต์. โรงเรียนเทคโนโลยี

ภาคตะวันออก, 2543.

อำพล ชี้อตรง และมณี มังคลา. ทฤษฎีเครื่องล่างรถยนต์. ศูนย์
ส่งเสริมวิชาการ: กรุงเทพมหานคร, 2539.

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

--