

การสอนรายสัปดาห์
สัปดาห์ที่ 14

--

สัปดาห์ที่ 14	ใบเตรียมการสอน	รหัสวิชา 20101-2003
เวลา 2 คาบ	หน่วยที่ 2 เรื่องระบบบังคับเบรกอัตโนมัติ	เวลา 6 คาบ

ชื่อบทเรียน 33 กระปุกเกียรติพวงมาลัยรถยนต์

จุดประสงค์การสอน

33 เพื่อให้เข้าใจการทำงานของกระปุกพวงมาลัยรถยนต์

331 บอกหน้าที่ของกระปุกพวงมาลัยรถยนต์

332 บอกโครงสร้างของกระปุกพวงมาลัยรถยนต์

333 บอกประเภทของกระปุกพวงมาลัยรถยนต์

สื่อการสอน

สื่อแผ่นใส

แผ่นใสที่ 1 รูปโครงสร้างของกระปุกเกียร์พวงมาลัย

แผ่นใสที่ 2 รูปภาคตัด แสดงส่วนประกอบของกระปุกเกียร์

พวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและลูก

กลิ้ง

แผ่นใสที่ 3 รูปภาคตัดแสดงกระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบลูกเบี้ยว
และกระเดื่องเดี่ยวเดี่ยว

และรูปภาคตัดแสดงกระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบ
ลูกเบี้ยวและกระเดื่องสองเดี่ยว

แผ่นใสที่ 4 รูปภาคตัดแสดงส่วนประกอบของกระปุกเกียร์
พวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนเวียน

แผ่นใสที่ 5 รูปภาคตัดแสดงส่วนประกอบของกระปุกเกียร์
พวงมาลัยแบบเฟืองขับและเฟือง

แผ่นใสที่ 6 รูปภาคตัดแสดงส่วนประกอบของกระปุกเกียร์
พวงมาลัยแบบตัวหนอนและเฟืองเชกเตอร์

สื่อและอุปกรณ์อื่นๆ

1. ปากกาไวท์บอร์ด
2. แปรงลบกระดาน
3. เครื่องฉายข้ามศีรษะ

--

ลำดับชั้นการสอน

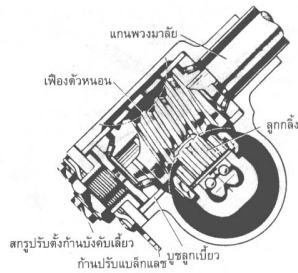
- | | |
|--------------------------------------|----------------|
| 1. ขั้นนำ (Motivation) | (เวลา 5 นาที) |
| 2. ขั้นสอน (Information) | (เวลา 30 นาที) |
| 3. ขั้นประยุกต์ (Application) | (เวลา 10 นาที) |
| 4. ขั้นวัดผล (Progress) | (เวลา 5 นาที) |
| รวมเวลาสอน 50 นาที | |

1. ขั้นนำ (Motivation) (เวลา 5 นาที)	
สาระวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน	อุปกรณ์สื่อ
<p>ครูกล่าวถึงบทเรียนที่แล้วเกี่ยวกับระบบบังคับเลี้ยวพร้อมฉายแผ่นใสประกอบการทบทวนบทเรียนเรื่องระบบบังคับเลี้ยวให้นักเรียนดูแล้วถามนักเรียนว่า อุปกรณ์ที่สำคัญที่ขาดไม่ได้ในระบบบังคับเลี้ยวคืออะไร แล้วทำการนำเข้าสู่บทเรียนที่จะสอนในวันนี้</p> <p>ครูถามต่อไปว่านักเรียนพอจะทราบหรือไม่ว่าอุปกรณ์ที่นอกเหนือจากพวงมาลัยที่เป็นส่วนสำคัญแล้วยังมีอะไรอีก</p>	<ol style="list-style-type: none">1. เครื่องฉายข้ามศีรษะ2. แผ่นใส3. กระดานไวท์บอร์ด4. แปรงลบกระดาน5. ปากกาไวท์บอร์ด <ul style="list-style-type: none">- สีดำ- สีแดง- น้ำเงิน

2. ชั้นสอน (Information) (เวลา 30 นาที)	
เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการ สอน
<p style="text-align: center;">331 กระปุกเกียรติพวงมาลัย</p> <p>กระปุกเกียรติพวงมาลัย เมื่อหมุนพวงมาลัย รถยนต์ แกนพวงมาลัยจะถูกส่งถ่ายอาการ หมุนไปยังกระปุกเกียรติ ทำให้เฟืองที่บรรจุ อยู่ภายในกระปุกเกียรติพวงมาลัยจะทำหน้าที่ ลดรอบการหมุนของพวงมาลัย และเปลี่ยน แปลงอาการหมุนให้เป็นการหันเลี้ยว เคลื่อนที่ของล้อหน้าทั้งด้านซ้ายและด้าน ขวา และนอกจากนี้ยังช่วยผ่อนแรงในการ บังคับเลี้ยว ซึ่งเป็นการเพิ่มแรงบิดให้มากขึ้น อัตราส่วนที่ลดลงนี้เรียกว่า อัตราทดของการ บังคับเลี้ยว ถ้าอัตราทดของพวงมาลัยมี มากก็จะทำให้การหมุนพวงมาลัยนั้นเบาขึ้น แต่ในขณะที่เข้าโค้งก็จำเป็นที่จะต้องหมุน พวงมาลัยให้มากขึ้นกว่าปกติ</p>	<p style="text-align: center;">ครูฉายแผ่นใส แผ่นใสแผ่นที่1รูป แสดงโครงสร้างของ กระปุกเกียรติพวงมาลัย พร้อมอธิบายประกอบ ครุถาถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่า ส่วนประกอบของ กระปุกเกียรติพวงมาลัยมี อะไรบ้าง</p>

<p>เกียร์พวงมาลัยในแต่ละแบบ</p> <p>2. แกนพวงมาลัย หรือเพลापวงมาลัย ทำจากเหล็กเหนียวกลมยาว จะทำหน้าที่ส่งถ่ายแรงหมุนจากพวงมาลัยไปยังเฟืองทดรอบ โดยที่ปลายด้านหนึ่งของแกนพวงมาลัยจะทำเป็นสไปลันเพื่อยึดพวงมาลัย ส่วนปลายด้านล่างที่อยู่ภายในเรือนกระปุกเกียร์จะเป็นที่ติดตั้งของเฟืองตัวหนอน ลูกเบี้ยว และเฟืองขับ</p> <p>3. เพลาขวาง จะถูกติดตั้งไว้ภายในเรือนกระปุกเกียร์พวงมาลัยและทำมุมฉากกับแกนพวงมาลัย จะทำงานร่วมกับเฟืองเชกเตอร์ ลูกกลิ้ง หรือกระเดื่องที่ขบอยู่กับเฟืองตัวหนอนที่แกนพวงมาลัย ในทางตรงกันข้ามปลายอีกด้านหนึ่งของเพลาขวางจะยื่นออกมานอกตัวเรือนและถูกรองรับด้วยบุช เพื่อช่วยลดความฝืดที่เกิดขึ้นในขณะที่หมุนและเป็นที่ติดตั้งขาไก่ที่ส่งถ่ายแรงการหมุนไปยังคันชัก</p> <p>4. ขาไก่ ทำจากเหล็กเหนียวโดยจะสวมติดอยู่กับเพลาขวางสวยที่ยื่นออกมาจากตัวเรือนกระปุกเกียร์พวงมาลัย</p> <p>333 ประเภทของกระปุกเกียร์พวงมาลัย แบบของกระปุกเกียร์พวงมาลัยที่ใช้กับรถยนต์ทั่วไปมีอยู่ด้วยกันหลายแบบดังนี้</p>	<p>ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าประเภทของกระปุกเกียร์พวงมาลัยมีกี่ประเภทครับ</p> <p>ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่ 2 รูปภาคตัดแสดงส่วนประกอบของกระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและลูกกลิ้งพร้อมทำการอธิบาย</p>
---	---

<p>1. กระทบกัเอ็ยรพวงมัลลัแบบเฟ็อง ตัวหนอนและลูกกลั้ง กระทบกัเอ็ยร พวงมัลลัแบบนี้ประกอบด้วยเฟ็องตัวหนอน และลูกกลั้งที่ยััดอยู่กับปลายด้านหนึ่ของ เพลาชวาง เม็องผู้ขับขั้หมุนพวงมัลลั เฟ็อง ตัวหนอนจะไปบั้คบั้ให้ลูกกลั้งเคล็อนที่ตาม พร้อมกับเพลาชวาง เป็นสาเห็นให้ขาไก่สง อาการหมุนกลับไปยังคั้ชั้กและคั้สง เพ็อง ทำให้ลั้รถหมุนไปมาตามความตั้องการ ลั้ษณะของ พั้นเฟ็องตัวหนอนถูกทำให้เป็นคอคอดตรง กลาง โดยมีจุดประสงคั้ให้ลูกกลั้งสัมผัสกับ เฟ็องตัวหนอนได้ยัองสม่าเสมอทุกๆ ตำแหน่งตามความคั้องของเฟ็อง นอกจากนั้ ยั้ยังทำให้เก็ิดการเปล็ี่ยนแปลงของอั้ตราทด บั้้คบั้เล็ียวได้มาก เป็นการเพิ่มการได้เปร็ียบ ทางด้านเช็งกล</p>	<p>ครุถามนั้กเร็ยนว่า นั้กเร็ยนคัิดว่ากระทบ กัเอ็ยรแบบเฟ็องตัว หนอนและลูกกลั้งมี ลั้ษณะภายใน ยัองไร</p>
<p>เน็องหาสาระ</p>	<p>กั้จกรรมและสั้องการ สอน</p>

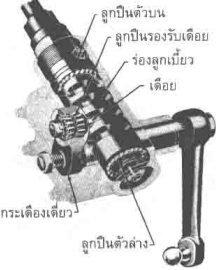


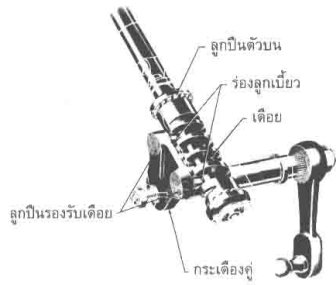
รูปที่ 2 ภาควัดแสดงส่วนประกอบของกระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและลูกกลิ้ง

2. กระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบลูกเบี้ยวและกระเดื่อง ประกอบด้วยเฟืองตัวหนอนที่มีรูปร่างลักษณะเป็นลูกเบี้ยวทรงกระบอก ลูกเบี้ยวจะทำเป็นร่องเกลียวเทเปอร์และติดตั้งอยู่กับแกนวงมาลัย โดยมีลูกปืนรองรับทั้งส่วนบนและส่วนล่างของแกนวงมาลัยในส่วนที่อยู่ภายในเรื่องกระปุกเกียร์กระเดื่องจะติดตั้งอยู่กับเพลาชวาท และมีเดือยเทเปอร์ติดตั้งอยู่ตั้งแต่เดือยเดียวและสองเดือย เมื่อประกอบเข้ากับลูกเบี้ยว เดือยที่กระเดื่องจะต้องจมลงไปภายในร่องลูกเบี้ยว ดังนั้น เมื่อหมุนพวงมาลัยลูกเบี้ยวก็จะหมุนตาม ทำให้ร่องของลูกเบี้ยวพยายามบังคับให้เดือนั้นเคลื่อนที่ตามเป็นสาเหตุให้เพลาชวาทหมุนตามโดยการส่งถ่ายอาการหมุนไปยังขาไกเพื่อส่งต่อแรงบิดที่เกิดขึ้นไปยังคันชักและคันส่งอีกต่อหนึ่ง

ครุณายแผ่นใสแผ่นที่ 3 รูปภาควัดแสดงกระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบลูกเบี้ยวและกระเดื่องเดือยเดียว และรูปภาควัดแสดงกระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบลูกเบี้ยวและกระเดื่องสองเดือยพร้อมมอชิบายประกอบแผ่นใส

ครุณานักเรียนว่านักเรียนว่าระหว่างสองรูปนี้แตกต่างกันอย่างไร

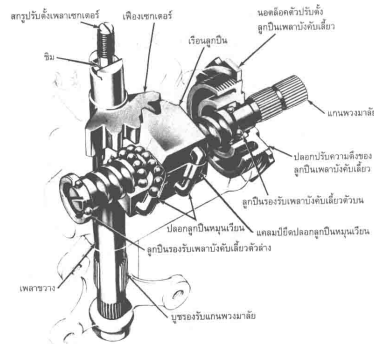
<p>ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงให้เต็อย สามารถหมุนเคลื่อนที่ภายใต้การรองรับด้วย ลูกปืน เพื่อช่วยให้ลดความฝืดที่เกิดขึ้นกับ ร่องลูกเบี้ยว จึงเหมาะที่จะใช้กับรถยนต์ที่ ต้องการความเร็วสูง</p>  <p>(ก)</p>	
<p>เนื้อหาสาระ</p>	<p>กิจกรรมและสื่อการ สอน</p>



(ข)

รูปที่ 3 ภาคตัดแสดงกระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบลูกเบี้ยวและ
กระเดื่อง

3.กระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนเวียน ภายใน
กระปุกเกียร์ประกอบด้วยลูกปืนหมุนเวียน ซึ่งมี
ลูกปืนกลมอยู่ภายในเรือนลูกปืนสะพานที่
สวมอยู่บนเฟืองตัวหนอน เรือนลูกปืนสะพาน
จะทำหน้าที่บังคับให้เฟืองตัวหนอนหมุน
เลื่อนไปมา เมื่อหมุนพวงมาลัยลูกปืนที่อยู่
ภายในเรือนลูกปืนสะพาน จะเกิดการเคลื่อน
ตัวหนอนเวียนขึ้นในร่องของเฟืองตัวหนอน
เมื่อเฟืองตัวหนอนถูกบังคับให้เคลื่อนที่ ก็จะ
เป็นสาเหตุที่ทำให้เฟืองตัวหนอนไปบังคับ
เฟืองเชกเตอร์ที่ระยะพิตช์เท่ากันหมุน
เคลื่อนที่ตามเป็นผลให้แกนของเฟืองเชกเต
อร์ส่งถ่ายการหมุนไปยังขาไถ่



รูปที่ 4 ภาคตัดแสดงส่วนประกอบของ
กระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบลูกปืน
หมุนเวียน

ครูฉายแผ่นใส
แผ่นที่ 4 รูปภาคตัด
แสดงส่วนประกอบ
ของกระปุกเกียร์
พวงมาลัยแบบลูกปืน
หมุนเวียนพร้อม
อธิบายประกอบ

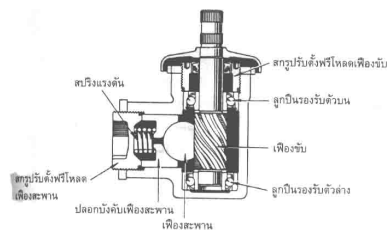
ครูถามนักเรียน
ว่ากระปุกเกียร์
พวงมาลัยแบบลูกปืน
หมุนเวียนมีลักษณะ
ภายในเป็นอย่างไร

<p>กระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบลูกปืน หมุนเวียนจะมีลักษณะที่สำคัญคือ มีความ ต้านทานที่เกิดขึ้นขณะหมุนพวงมาลัยน้อย มากจึง จำเป็นต้องมีฟรีโหลด ก็เพื่อต้องการให้ พวงมาลัยหนักขึ้นและมีความมั่นคงในการ ขับขี่มากขึ้นและลดระยะแบล็กแลชระหว่าง</p>	
<p>เนื้อหาสาระ</p>	<p>กิจกรรมและสื่อการ สอน</p>

เฟืองทั้งสอง

4. กระจุกเกียร์พวงมาลัยแบบเฟืองขับและเฟืองสะพาน ประกอบด้วยเฟืองขับที่ติดอยู่ที่ปลายสุดของแกนพวงมาลัยและจะขบอยู่กับเฟืองสะพาน เมื่อหมุนพวงมาลัยจะทำให้ฟันของเฟืองขับไปบังคับให้เฟืองสะพานเลื่อนไปทางด้านขวาและด้านซ้าย การเลื่อนไปมาของเฟืองสะพานเป็นผลให้เกิดการส่งถ่ายอาการเคลื่นที่ไปยังแขนบังคับเลี้ยว โดยผ่านทางลูกหมากคันส่งไปบังคับให้ล้อหันเลี้ยวไปในทิศทางที่ต้องการ ดังนั้นกระจุกเกียร์พวงมาลัยแบบเฟืองขับและเฟืองสะพานมีคุณสมบัติดังนี้

1. กระจุกเกียร์มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา มีชิ้นส่วนประกอบน้อย เนื่องจากเฟืองสะพานจะทำหน้าที่ทดแทนคันชักและคันส่ง
2. มีผลตอบสนองต่อการเลี้ยวเป็นเพราะเฟืองขับและเฟืองสะพานถูกขบกันโดยตรง
3. มีความต้านทานการหมุนน้อย การบังคับเลี้ยวสะดวกง่ายดาย
4. บำรุงรักษาง่าย



(ก)

ครุฉายแผ่นใส
แผ่นที่ 5 รูปภาคตัด
แสดงส่วนประกอบ
ของกระจุกเกียร์
พวงมาลัยแบบเฟือง
ขับและเฟืองสะพาน
พร้อมอธิบายประกอบ

ครุถาถามนักเรียนว่า
ถ้าใช้กระจุกเกียร์
พวงมาลัยแบบเฟือง
ขบกับเฟืองสะพานจะ
ไม่มีโครงสร้าง
ส่วนประกอบใด

**5. กระจุกเกียร์พวงมาลัยแบบตัว
หนอนและเฟืองเชกเตอร์** เป็นกระจุกเกียร์
แบบหนึ่งที่ภายในตัวเรือนกระจุกเกียร์
ประกอบด้วยเฟืองตัวหนอนและเฟืองเชก
เตอร์ โดยที่เฟืองตัวหนอนนั้นจะถูกยึดติดอยู่
กับปลายดานล่างของแกนพวงมาลัยซึ่งจะถูก
ออกแบบให้มีลักษณะเป็นคอคอดตรงกลาง
โดยเฟืองตัวหนอนจะขบอยู่กับเฟืองเชกเต
อร์ที่ยึดติดอยู่กับเพลลาขวาง เมื่อหมุน
พวงมาลัยเฟืองตัวหนอนจะไปบังคับให้เฟือง
เชกเตอร์หมุนตามเป็นสาเหตุให้เพลลาขวาง
หมุนตามไปด้วยเช่นกัน



**รูปที่ 6. ภาควัดแสดงส่วนประกอบของกระจุกเกียร์พวงมาลัยแบบ
ตัวหนอนและเฟืองเชกเตอร์**

ครูฉายแผ่นใส
แผ่นที่ 6 รูปภาคตัด
แสดงส่วนประกอบ
ของกระจุกเกียร์
พวงมาลัยแบบตัว
หนอนและเฟืองเชกเต
อร์พร้อมอธิบาย
ประกอบ

--	--

3. ชั้นประยุกต์ (Application) (เวลา 10 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจำนวน 5 ข้อ เป็นปรนัย 3 ข้อ อัตนัย 2 ข้อ

แบบฝึกหัด

1. กระจกเงาระนาบจะเปลี่ยนแปลงการหมุนให้เป็นการเลื่อนไปมาในอัตราเท่าใด
 - ก. 5 ถึง 15 ต่อ 1
 - ข. 10 ถึง 20 ต่อ 1
 - ค. 20 ถึง 30 ต่อ 1
 - ง. 30 ถึง 40 ต่อ 1
2. กระจกเงาระนาบแบบตัวหนอนและลูกกลิ้งจะมีลักษณะภายในอย่างไร
 1. มีเฟืองตัวหนอนที่เป็นร่องเกลียวเทเปอร์และมีกระเดื่องขบอยู่
 2. มีเฟืองตัวหนอนที่ขบอยู่กับลูกกลิ้ง
 3. เฟืองตัวหนอนที่อยู่กับแกนพวงมาลัยจะหมุนอยู่ในเรือนลูกปืนสะพานเชกเตอร์
 4. เฟืองขับจะขบบังคับให้เฟืองสะพานเลื่อนไปมา
3. กระจกเงาระนาบแบบลูกปืนหมุนเวียนโครงสร้างภายในจะมีลักษณะอย่างไร
 1. เฟืองตัวหนอนจะทำเป็นร่องเกลียวเทเปอร์ โดยมีกระเดื่องขบอยู่ภายในร่อง
 2. มีเฟืองตัวหนอนขบอยู่กับลูกกลิ้ง
 3. เฟืองตัวหนอนหมุนอยู่ในตัวเรือนลูกปืน
 4. เฟืองขับขบบังคับให้เฟืองสะพานเลื่อนไปมา
4. จงบอกหน้าที่ของกระจกเงาระนาบที่ใช้ในรถยนต์ว่ามีหน้าที่อะไรบ้าง

ก. 5 ถึง 15 ต่อ 1

ข. 10 ถึง 20 ต่อ 1

ค. 20 ถึง 30 ต่อ 1

ง. 30 ถึง 40 ต่อ 1

2. กระทบกัณฑ์พวงมาลัยแบบตัวหนอนและลูกกลิ้งจะมีลักษณะภายในอย่างไร
 1. มีเฟืองตัวหนอนที่เป็นร่องเกลียวเทเปอร์และมีกระเดื่องขบอยู่
 2. มีเฟืองตัวหนอนที่ขบอยู่กับลูกกลิ้ง
 3. เฟืองตัวหนอนที่อยู่กับแกนพวงมาลัยจะหมุนอยู่ภายในเรือนลูกปืนสะพานเชกเตอร์
 4. เฟืองขับจะขบบังคับให้เฟืองสะพานเลื่อนไปมา
3. กระทบกัณฑ์พวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนเวียนโครงสร้างภายในจะมีลักษณะอย่างไร
 1. เฟืองตัวหนอนจะทำเป็นร่องเกลียวเทเปอร์ โดยมีกระเดื่องขบอยู่ภายในร่อง
 2. มีเฟืองตัวหนอนขบอยู่กับลูกกลิ้ง
 3. เฟืองตัวหนอนหมุนอยู่ภายในตัวเรือนลูกปืน
 4. เฟืองขับขบบังคับให้เฟืองสะพานเลื่อนไปมา
4. จงบอกหน้าที่ของกระทบกัณฑ์พวงมาลัยที่ใช้ในรถยนต์ว่ามีหน้าที่อะไรบ้าง
เปลี่ยนแปลงอาการหมุนให้เป็นการหันเลี้ยวของล้อหน้าทั้งซ้ายและขวา
ช่วยผ่อนแรงในการบังคับเลี้ยว
เพิ่มแรงบิดให้มีมากขึ้น
5. จงบอกประเภทของกระทบกัณฑ์พวงมาลัยว่ามีอะไรบ้าง
 1. กระทบกัณฑ์แบบเฟืองตัวหนอนและลูกกลิ้ง
 2. กระทบกัณฑ์แบบลูกเบี้ยวและกระเดื่อง
 3. กระทบกัณฑ์แบบลูกปืนหมุนเวียน
 4. กระทบกัณฑ์แบบเฟืองขับและเฟืองสะพาน
 5. กระทบกัณฑ์แบบเฟืองตัวหนอนและเฟืองเชกเตอร์

งานที่มอบหมาย

ให้นักเรียนไปอ่านเรื่องของมมและล่อมาและกลับไปทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนไปในวันนี้
ด้วยแล้วทำการย่อมาส่งในสัปดาห์ต่อไป

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(.....)

วัน

ที่.....

ความคิดเห็นอาจารย์นิเทศก์

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

.....

(.....)

วัน

ที่.....

แบบฝึกหัด

จงทำเครื่องหมาย ทับข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. กระจกเงียรพวงมาลัยจะเปลี่ยนแปลงการหมุนให้เป็นการเลื่อนไปมาในอัตราทดเท่าใด
 - ก. 5 ถึง 15 ต่อ 1
 - ข. 10 ถึง 20 ต่อ 1
 - ค. 20 ถึง 30 ต่อ 1
 - ง. 30 ถึง 40 ต่อ 1
2. กระจกเงียรพวงมาลัยแบบตัวหนอนและลูกกิ้งจะมีลักษณะภายในอย่างไร
 1. มีเฟืองตัวหนอนที่เป็นร่องเกลียวเทเปอร์และมีกระเดื่องขบอยู่
 2. มีเฟืองตัวหนอนที่ขบอยู่กับลูกกิ้ง
 3. เฟืองตัวหนอนที่อยู่กับแกนพวงมาลัยจะหมุนอยู่ในเรือนลูกปืนสะพานเชกเตอร์
 4. เฟืองขับจะขบบังคับให้เฟืองสะพานเลื่อนไปมา
3. กระจกเงียรพวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนเวียนโครงสร้างภายในจะมีลักษณะอย่างไร
 1. เฟืองตัวหนอนจะทำเป็นร่องเกลียวเทเปอร์ โดยมีกระเดื่องขบอยู่ภายในร่อง
 2. มีเฟืองตัวหนอนขบอยู่กับลูกกิ้ง
 3. เฟืองตัวหนอนหมุนอยู่ในตัวเรือนลูกปืน
 4. เฟืองขับขบบังคับให้เฟืองสะพานเลื่อนไปมา
4. จงบอกหน้าที่ของกระจกเงียรพวงมาลัยที่ใช้ในรถยนต์ว่ามีหน้าที่อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....
.....
5. จงบอกประเภทของกระปุกเกียร์พวงมาลัยว่ามีอะไรบ้าง

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

สัปดาห์ที่ 14	ใบเตรียมการสอน	รหัสวิชา 21-011-007
เวลา 2 คาบ	หน่วยที่ 3 ระบบบังคับเลี้ยว	เวลา 6 คาบ

ชื่อบทเรียน 33 กระจกพวงมัลย์รถยนต์

จุดประสงค์การสอน

33 เพื่อให้เข้าใจการทำงานของกระจกพวงมัลย์รถยนต์

334 อธิบายหลักการทำงานของกระจกพวงมัลย์รถยนต์

335 อธิบายหน้าที่ของอัตราทดของกระจกพวงมัลย์รถยนต์

336 อธิบายการทำงานของแกนพวงมัลย์แบบยวบตัว

สื่อการสอน

สื่อแผ่นใส

- แผ่นใสที่ 1 รูปที่ 1 ส่วนประกอบของกระดูกพวงมาลัย
- แผ่นใสที่ 2 รูปที่ 2 ภาพตัดกระดูกกึ่งพวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและลูกกลิ้ง
- แผ่นใสที่ 3 รูปที่ 3 ภาพตัดกระดูกกึ่งพวงมาลัยแบบลูกเบี้ยวและกระเดื่อง
- แผ่นใสที่ 4 รูปที่ 4 ภาพตัดกระดูกกึ่งพวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนเวียน
- แผ่นใสที่ 5 รูปที่ 5 ภาพตัดกระดูกพวงมาลัยแบบแบบเฟืองขับและเฟืองสะพาน
- แผ่นใสที่ 6 รูปที่ 6 ภาพตัดกระดูกพวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและเฟืองซีกเตอร์
- แผ่นใสที่ 7 รูปที่ 7 ส่วนประกอบของแกนพวงมาลัยแบบเป็นขีดงอตัว
- แผ่นใสที่ 8 รูปที่ 8 แสดงการเคลื่อนตัวของแกนพวงมาลัยเมื่อได้รับแรงกระทก
- แผ่นใสที่ 9 รูปที่ 9 แคลปชุดยึดปลอกพวงมาลัยจะแตกออก
- แผ่นใสที่ 10 รูปที่ 10 เป็นขีดงอตัวจะเกิดการบิดตัว ทำให้แกนพวงมาลัยตัวบนเลื่อนลง
- แผ่นใสที่ 11 รูปที่ 11 โครงสร้างของแกนพวงมาลัยยวบตัวแบบโครงลวดตาข่าย
- แผ่นใสที่ 12 รูปที่ 12 กลไกยวบตัวของแกนพวงมาลัยแบบลูกปืน
- แผ่นใสที่ 13 รูปที่ 13 แสดงการชำรุดของลูกปืนเมื่อได้รับแรงกระทกอย่างรุนแรง

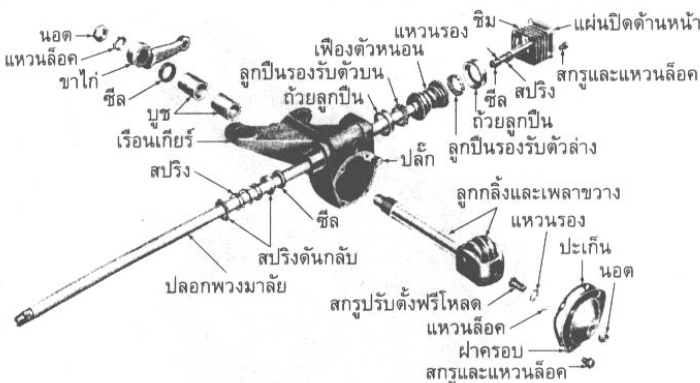
สื่อและอุปกรณ์อื่นๆ

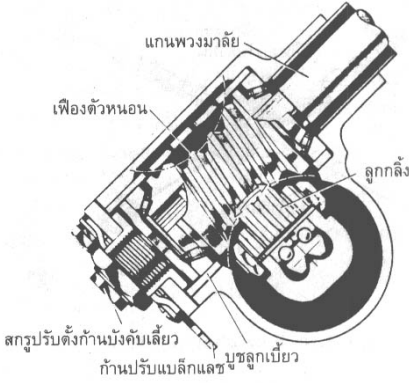
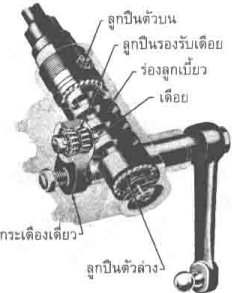
- Overhead
- กระดานไวท์บอร์ด
- ปากกาไวท์บอร์ดสีแดง สีดำ สีน้ำเงิน

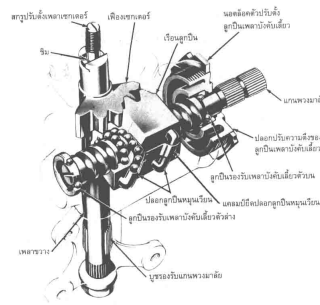
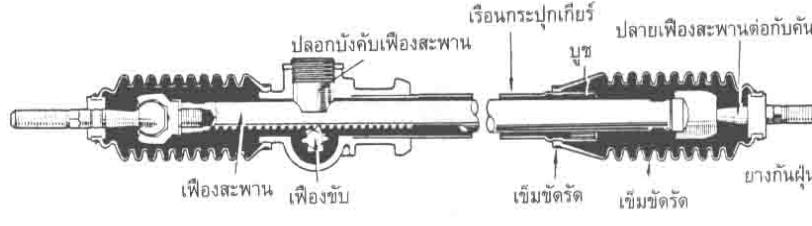
ลำดับชั้นการสอน

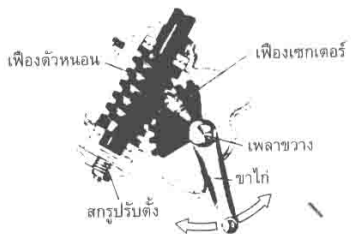
- | | |
|--------------------------------------|----------------|
| 1. ขั้นนำ (Motivation) | (เวลา 5 นาที) |
| 2. ขั้นสอน (Information) | (เวลา 25 นาที) |
| 3. ขั้นประยุกต์ (Application) | (เวลา 10 นาที) |
| 4. ขั้นวัดผล (Progress) | (เวลา 10 นาที) |

รวมเวลาสอน 50 นาที

1. ขั้นนำ (Motivation) (เวลา 5 นาที)	
สาระวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน	อุปกรณ์สื่อ
<p>ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนในคาบที่แล้วเรื่อง โครงสร้างของกระปุกพวงมาลัย โดยสุ่มถามนักเรียนว่า กระปุกพวงมาลัยทำหน้าที่อะไร มีส่วนประกอบอะไรบ้าง แล้วส่วนประกอบแต่ละส่วนนั้นทำหน้าที่อะไร เช่นถามนักเรียนว่าแกนพวงมาลัยทำหน้าที่อะไร พร้อมกับฉายแผ่นใสรูปที่ 1 ส่วนประกอบของกระปุกพวงมาลัยให้นักเรียนดูด้วย</p> <p>จากนั้นนำเข้าสู่บทเรียนที่จะเรียนในคาบนี้คือเรื่อง การทำงานของกระปุกพวงมาลัย พร้อมกับเขียนหัวข้อที่จะเรียนบนกระดานไวท์บอร์ด</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Overhead - แผ่นใส - กระดานไวท์บอร์ด - ปากกาไวท์บอร์ด
	
<p>รูปที่ 1 ส่วนประกอบของกระปุกพวงมาลัย</p>	
2. ขั้นสอน (Information) (เวลา 25 นาที)	

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
<p>334 การทำงานของกระปุกพวงมาลัยรถยนต์</p> <p>1. กระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและลูกกิ้ง (worm and roller type) เมื่อหมุนพวงมาลัย ฟันเฟืองตัวหนอนจะไปบังคับให้ลูกกิ้งเคลื่อนที่ตามพร้อมกับเพลาขวาง เป็นสาเหตุให้ขาไก่ส่งอาการหมุนกลับไปยังคันชักและคันส่ง เพื่อให้ล้อรถหมุนหันเลี้ยวได้ตามต้องการ ลักษณะฟันเฟืองของตัวหนอนจะทำเป็นคอคอดตรงกลาง เพื่อให้ลูกกิ้งสัมผัสกับเฟืองตัวหนอนได้อย่างสม่ำเสมอ ทุกๆตำแหน่งตามความโค้งของเฟือง ดังรูปที่ 2</p>  <p>รูปที่ 2 ภาพตัดกระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและลูกกิ้ง</p> <p>2. กระปุกพวงมาลัยแบบลูกเบี้ยวและกระเดื่อง (cam and lever type) เมื่อหมุนพวงมาลัย ลูกเบี้ยวก็จะหมุนตามทำให้ร่องของลูกเบี้ยวพยายามที่จะบังคับให้เดียนั้นเคลื่อนที่ตามเป็นสาเหตุให้เพลาขวางหมุนตาม โดยการส่งถ่ายอาการหมุนเคลื่อนไปมาต่อไปยังขาไก่เพื่อส่งต่อแรงบิดที่เกิดขึ้นไปยังคันชักและคันส่งอีกต่อหนึ่ง ดังแสดงในรูปที่ 3</p>  <p>รูปที่ 3 ภาพตัดกระปุกเกียร์พวงมาลัยแบบลูกเบี้ยวและกระเดื่อง</p>	<p>ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่ 2 ให้นักเรียนดูแล้วสุ่มถามนักเรียนว่า กระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและลูกกิ้งมีส่วนประกอบอะไรบ้าง จากนั้นอธิบายการทำงานให้นักเรียนฟัง</p> <p>ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่ 3 ให้นักเรียนดูแล้วสุ่มถามนักเรียนว่า กระปุกพวงมาลัยแบบลูกเบี้ยวและกระเดื่องแตกต่างจากกับกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและลูกกิ้งอย่างไร จากนั้นอธิบายการทำงานให้นักเรียนฟัง</p>

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
<p>3. กระจุกพวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนเวียน (recirculating ball type) เมื่อหมุนพวงมาลัย ลูกปืนที่อยู่ในเรือนลูกปืนสะพานจะเกิดการเคลื่อนตัวหมุนเวียนขึ้นในร่องของเฟืองตัวหนอน เมื่อเฟืองตัวหนอนถูกบังคับให้เคลื่อนที่ ก็จะเป็นสาเหตุที่ทำให้เฟืองตัวหนอนนั้นไปบังคับเฟืองเซ็กเตอร์ที่มีระยะพิตซ์เท่ากับหมุนเคลื่อนที่ตาม เป็นผลให้แกนของเฟืองเซ็กเตอร์ส่งถ่ายอาการหมุนไปยังขาคู่ ดังรูปที่ 4</p>  <p>รูปที่ 4 ภาพตัดกระจุกเกียร์พวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนเวียน</p> <p>4. กระจุกพวงมาลัยแบบเฟืองขับและเฟืองสะพาน (rack and pinion type) กระจุกเกียร์แบบนี้จะมีเฟืองขับที่ติดตั้งอยู่ที่ปลายสุดของแกนพวงมาลัย และจะขบอยู่กับเฟืองสะพาน การทำงาน เมื่อหมุนพวงมาลัย ฟันของเฟืองขับจะขับให้เฟืองสะพานเคลื่อนที่ไปมา ทำให้เกิดการส่งถ่ายการเคลื่อนที่ไปยังแขนบังคับเลี้ยวโดยผ่านคันส่งไปบังคับให้ล้อเลี้ยวไปตามทิศทางที่ต้องการ ดังรูปที่ 5</p> <p>กระจุกพวงมาลัยแบบนี้นิยมใช้กับรถยนต์ขนาดเล็ก รถสปอร์ตและรถแข่ง เพราะเป็นแบบง่ายๆ ทำงานโดยตรงถึงล้อ และมีความเร็วในการเลี้ยว แต่มีข้อเสียคืออัตราทดทำให้พวงมาลัยหนัก</p>  <p>รูปที่ 5 ภาพตัดกระจุกพวงมาลัยแบบเฟืองขับและเฟืองสะพาน</p>	<p>ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่ 4 ให้นักเรียนดูแล้วสุ่มถามว่า ทำไมต้องนำเอาลูกปืนมาใช้กับกระจุกพวงมาลัย จากนั้นอธิบายการทำงานให้นักเรียนฟัง</p> <p>ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่ 5 ให้นักเรียนดูแล้วสุ่มถามว่า กระจุกพวงมาลัยแบบเฟืองขับและเฟืองสะพานมีข้อดีอย่างไร จากนั้นอธิบายการทำงานให้นักเรียนฟัง</p>

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
<p>5. กระจุกพวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและเฟืองเซ็กเตอร์ (worm and sector type) เซ็กเตอร์คือเฟืองที่มีฟันเพียงบางส่วนหรือเรียกว่าเฟืองเสี้ยว การทำงานของกระจุกพวงมาลัยแบบนี้ก็เหมือนกับแบบเฟืองตัวหนอนและลูกกลิ้ง แต่เฟืองตัวหนอนจะขบกับเฟืองเสี้ยว การทำงานเมื่อหมุนพวงมาลัย เฟืองตัวหนอนก็จะบังคับให้เฟืองเซ็กเตอร์หมุนตาม ทำให้เพลาชว้างหมุนไปด้วยเช่นกัน ขาไก่อจะเคลื่อนที่ส่งแรงบิดไปยังคันชักคันส่งทำให้ล้อเสี้ยวได้ตามที่ต้องการ</p>  <p>รูปที่ 6 ภาพตัดกระจุกพวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและเฟืองเซ็กเตอร์</p> <p>335 อัตราทดของกระจุกพวงมาลัยรถยนต์</p> <p>อัตราทดของกระจุกพวงมาลัยรถยนต์ จะทำหน้าที่เพิ่มหรือลดแรงในการหมุนพวงมาลัย</p> <p>กระจุกพวงมาลัยจะมีการพยายามที่จะทำให้อัตราทดของเกียร์พวงมาลัยเพิ่ม เพื่อให้การออกแรงหมุนพวงมาลัยน้อยลง ถ้าอัตราทดของกระจุกพวงมาลัยน้อยก็จะทำให้ต้องออกแรงในการหมุนพวงมาลัยมาก</p> <p>การคำนวณอัตราทดของกระจุกพวงมาลัย</p> <p>อัตราทดกระจุกพวงมาลัย</p> $= \text{มุมของการหมุนของพวงมาลัย(องศา)} / \text{มุมของการเคลื่อนที่ของขาไก่อ(องศา)}$ <p>แต่สำหรับกระจุกพวงมาลัยแบบเฟืองขับและเฟืองสะพาน</p>	<p>ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่ 6 ให้นักเรียนดูแล้วสุ่มนักเรียนว่ากระจุกพวงมาลัยแบบนี้มีลักษณะคล้ายกับกระจุกพวงมาลัยแบบใด จากนั้นอธิบายการทำงานให้นักเรียนฟัง</p> <p>ครูบรรยายให้นักเรียนฟังถึงหน้าที่ของอัตราทดของกระจุกพวงมาลัย พร้อมกับถามนักเรียนไปด้วยเช่นถามนักเรียนว่า ถ้าอัตราทรมากจะทำให้เสี้ยวรถได้ช้าหรือเร็ว</p>

<p>อัตราคกระบุกพวงมลัย</p> <p>= มุมของการหมุนของพวงมลัย(องศา) / มุมของการเคลื่อนที่ของล้อหน้า(องศา)</p>	
<p>เนื้อหาสาระ</p>	<p>กิจกรรมและสื่อการสอน</p>

336 แขนพวงมัลย์แบบขุดตัว

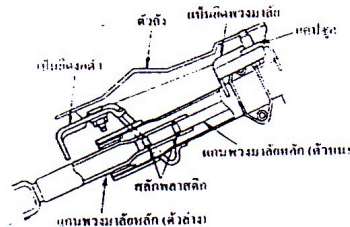
เป็นอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย โดยการขอมให้แขนพวงมัลย์ขุดตัวเมื่อเกิดการกระแทกอย่างรุนแรง การขุดตัวของแขนพวงมัลย์จะช่วยป้องกันแขนพวงมัลย์กระแทกกับหน้าอกของผู้ขับขี่เป็นการลดการบาดเจ็บและอันตราย ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะคือ

1. โดยการแตกหักที่ที่เกิดการชนขึ้น
2. ลดแรงกระแทกที่เหลื่อมมากระทำกับผู้ขับขี่เมื่อกระทบกับ

พวงมัลย์

แขนพวงมัลย์แบบขุดตัวที่ใช้กับรถยนต์โดยทั่วไปมีอยู่หลายแบบ ดังนี้

1. แบบเป็นยึดงอตัว (bending bracket type) เป็นยึดงอตัวจะเชื่อมยึดติดอยู่กับปลอกพวงมัลย์และขันยึดติดกับตัวถังรถด้วยน็อต แคปซูลที่อยู่ที่เป็นยึดปลอกพวงมัลย์จะทำหน้าที่เป็นตัวยึดปลอกพวงมัลย์กับตัวถังรถอีกทีหนึ่ง ดังรูปที่ 7



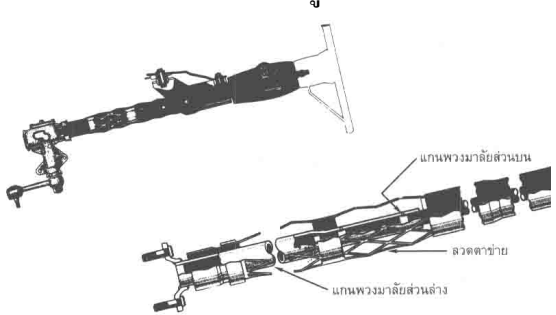
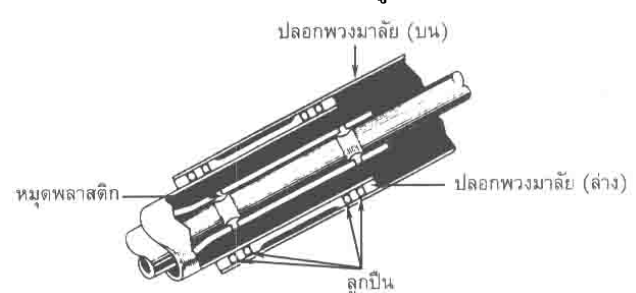
รูปที่ 7 ส่วนประกอบของแขนพวงมัลย์แบบเป็นยึดงอตัว

การทำงาน เมื่อเกิดการชนขึ้น แรงกระแทกจะผ่านกระปุกเกียร์พวงมัลย์มายังแกนพวงมัลย์ แรงกระแทกจะทำให้สลักพลาสติกแตกทำให้แกนพวงมัลย์หลักตัวล่างเลื่อนขึ้นด้านบนทันที เพื่อป้องกันพวงมัลย์กระแทกกับผู้ขับขี่ ดังแสดงในรูปที่ 8

ครูผู้ถามนักเรียนว่าทำไมพวงมัลย์ต้องมี การขุดตัว จากนั้นอธิบายถึงหน้าที่ของแกนพวงมัลย์แบบขุดตัวให้นักเรียนฟัง

ครูฉายแผ่นใสแผ่นที่ 7 ให้นักเรียนดู แล้วบอกส่วนประกอบของแกนพวงมัลย์แบบเป็นยึดงอตัว และอธิบายการทำงานให้นักเรียนฟัง

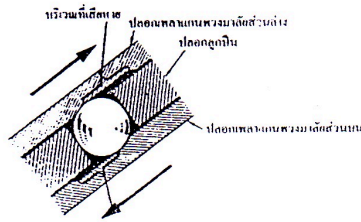
เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
<div data-bbox="427 392 817 607" data-label="Image"> <p>Diagram showing the firing pin (แกนตวนเหล็กตัวล่าง) and primer (แกนตวนเหล็กตัวบน) of a gun.</p> </div> <p>รูปที่ 8 แสดงการเคลื่อนตัวของแกนพวงมาลัยเมื่อได้รับแรงกระแทก แต่เมื่อผู้ขับขี่ได้รับแรงกระแทกจากพวงมาลัย แคมป์ชูลที่เป็นยึด ปล่อยพวงมาลัยจะหนีออกจากสลักพลาสติก ทำให้แกนพวงมาลัยตัว บนเคลื่อนตัวลง เป็นสาเหตุให้เป็นยึดงอตัว เกิดการบิดตัวเปลี่ยน รูปร่างไป ดังนั้นจึงทำให้เกิดการดูดกลืนแรงอีกทีหนึ่ง ดังแสดงในรูปที่ และ รูปที่ 9</p> <div data-bbox="470 1032 821 1256" data-label="Image"> <p>Diagram showing the steering column assembly with labels: แกนตวนเหล็กตัว (steering shaft), แคมป์ชูลแตกออก (broken cam), แรงกระแทก (impact force), และพวงมาลัยเหล็ก (ตัวบน) (steering wheel), และแกนตวนเหล็ก (ตัวล่าง) (steering shaft).</p> </div> <p>รูปที่ 9 แคมป์ชูลยึดปล่อยพวงมาลัยจะแตกออก</p> <div data-bbox="497 1525 794 1760" data-label="Image"> <p>Diagram showing the steering column assembly with labels: แกนตวนเหล็กตัว (steering shaft) and พวงมาลัยเหล็ก (ตัวบน) (steering wheel).</p> </div> <p>รูปที่ 10 เป็นยึดงอตัวจะเกิดการบิดตัว ทำให้แกนพวงมาลัยตัวบน เลื่อนลง</p>	<p>ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 8 ให้นักเรียนดู แล้วอธิบาย ถึงการเคลื่อนตัวของแกน พวงมาลัยเมื่อได้รับแรง กระแทกให้นักเรียนฟัง</p> <p>ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 9 ให้นักเรียนดู แล้วอธิบาย ถึงการแตกออกของ แคมป์ชูลยึดปล่อย พวงมาลัย</p>

เนื้อหาสาระ	กิจกรรมและสื่อการสอน
<p>2. แบบโครงลวดตาข่าย (mesh type) ประกอบด้วยโครงสร้างที่เป็นโครงลวดตาข่าย ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวรับแรงกระแทกหลักกับแกนพวงมาลัยที่ถูกแยกออกเป็น 2 ส่วน ก็คือส่วนบนและส่วนล่างที่จะสวมยึดกันไว้ด้วยสลักพลาสติก ดังแสดงในรูปที่ 11</p>  <p>รูปที่ 11 โครงสร้างของแกนพวงมาลัยยูปตัวแบบโครงลวดตาข่าย</p> <p>การทำงาน เมื่อรถเกิดการชนขึ้น แรงกระแทกจากกระทะปีกเกียร์พวงมาลัยจะกระทำต่อแกนพวงมาลัยอย่างรุนแรง เป็นสาเหตุที่ทำให้สลักพลาสติกและปลอกพวงมาลัยเกิดการแตกและฉีกออก แกนพวงมาลัยส่วนล่างจะเลื่อนขึ้นเพื่อป้องกันพวงมาลัยกระแทกกับผู้ขับขี่ แต่เมื่อผู้ขับขี่กระแทกกับพวงมาลัย ปลอกพวงมาลัยจะแตกออกตาข่ายจะยุบตัว ทำให้ปลอกพวงมาลัยเลื่อนลงเป็นการดูดกลืนแรงกระแทกที่ได้รับในครั้งที่สอง</p> <p>3. แบบลูกปืน (ball type) ประกอบด้วยปลอกพวงมาลัยส่วนบนและปลอกพวงมาลัยส่วนล่างเชื่อมต่อกันด้วยลูกปืนกลมจำนวนสี่แถว ลูกปืนไว้ในตำแหน่งของมัน ดังแสดงในรูปที่ 12</p> 	<p>ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 11 ให้นักเรียนดู แล้วบอก ส่วนประกอบของแกน พวงมาลัยแบบโครงลวด ตาข่ายว่ามีอะไรบ้าง จาก นั้นอธิบายการทำงานให้ นักเรียนฟัง</p> <p>ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 12 ให้นักเรียนดู แล้วบอก ส่วนประกอบของแกน พวงมาลัยแบบลูกปืนว่า มีอะไรบ้าง</p>

รูปที่ 12 กลไกชุดตัวของแกนพวงมาลัยแบบลูกปืน	
---	--

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

การทำงาน ขณะที่เกิดแรงกระทำอย่างรุนแรงกับแกนพวงมาลัย ทำให้ปลอกพวงมาลัยส่วนบนและปลอกพวงมาลัยส่วนล่างเกิดการแยกกันขึ้น ลูกปืนของปลอกทั้งสองจะเกิดการชำรุดจากการกระแทกและดูดกลืนแรงนั้นไว้ ดังแสดงในรูปที่ 13



รูปที่ 13 แสดงการชำรุดของลูกปืนเมื่อได้รับแรงกระทำอย่างรุนแรง ปลอกพวงมาลัยส่วนบนและปลอกพวงมาลัยล่างจะเลื่อนแยกกัน

ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 13
ให้นักเรียนดู แล้วอธิบาย
การทำงานให้นักเรียนฟัง

ครูฉายแผ่นใสรูปที่ 13
ให้นักเรียนดูแล้วอธิบาย
ถึงการชำรุดของลูกปืน
เมื่อได้รับแรงกระทำ
อย่างรุนแรง

3. ชั้นประยุกต์ (Application)

(เวลา 10 นาที)

- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดแบบอัตโนมัติจำนวน 5 ข้อ โดยครูแจกกระดาษคำถามและกระดาษคำตอบให้นักเรียน แล้วให้นักเรียนลงมือทำ ใช้เวลา 10 นาที

4. ชั้นวัดผล (Progress)

(เวลา 10 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด โดยครูสุ่มถามนักเรียน 2-3 ให้ตอบคำถามในแต่ละข้อ ถ้า
นักเรียนตอบไม่ถูกครูก็เฉลยให้นักเรียนฟังและอธิบายเพิ่มเติม

ครูวัดผลจาก

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

งานที่มอบหมาย

ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเรื่อง มุมล้อรถยนต์ว่ามีมุมอะไรบ้าง มุมล้อแต่ละมุมทำหน้าที่อะไร แล้วสรุปมาส่งในคาบหน้า

หนังสืออ้างอิงหรือเอกสารประกอบการสอน

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. ทฤษฎีและปฏิบัติเครื่องล่างรถยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2540
สุเทพ รัตนะ. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาเครื่องล่างรถยนต์. โรงเรียนเทคโนโลยี

ภาคตะวันออก, 2543.

อำพล ชี้อตรง และมณี มังคลา. ทฤษฎีเครื่องล่างรถยนต์. ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ: กรุงเทพมหานคร,

2539.

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็นอาจารย์พี่เลี้ยง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
(.....)
วันที่.....

ความคิดเห็นอาจารย์นิเทศก์

.....

.....

.....

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

.....
(.....)
วันที่.....

ชื่อ-สกุล.....ห้อง..... เลขที่.....

แบบฝึกหัด

1. จงอธิบายการทำงานของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและลูกกลิ้งมาพอเข้าใจ

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

2. จงบอกข้อดีและข้อเสียของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองขับและเฟืองสะพาน

ข้อดี.....

ข้อเสีย.....

3. จงอธิบายการทำงานของแกนพวงมาลัยยวบตัวแบบลูกปืน

.....
.....

4. แกนพวงมาลัยแบบยวบตัวทำหน้าที่อะไร

.....
.....

5. ทำไมต้องมีอัตราทดกระปุกพวงมาลัย

.....
.....

เฉลยแบบฝึกหัด

1. จงอธิบายการทำงานของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองตัวหนอนและลูกกลิ้งมาพอเข้าใจ
การทำงาน เมื่อหมุนพวงมาลัย ลูกเบี้ยวก็จะหมุนตามทำให้ร่องของลูกเบี้ยวพยายามที่จะบังคับให้เดือยนั้นเคลื่อนที่ตามเป็นสาเหตุให้เพลางวงหมุนตามโดยการส่งถ่ายอาการหมุนเคลื่อนไปมาต่อไปยังขาไก่เพื่อส่งต่อแรงบิดที่เกิดขึ้นไปยังคันชักและคันส่งอีกต่อหนึ่ง
2. จงบอกข้อดีและข้อเสียของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองขับและเฟืองสะพาน
ข้อดี โครงสร้างเป็นแบบง่ายๆ ทำงานโดยตรงถึงล้อ และมีความเร็วในการเลี้ยว
ข้อเสีย อัตราทดต่ำทำให้พวงมาลัยหนัก
3. จงอธิบายการทำงานของแกนพวงมาลัยยวบตัวแบบลูกปืน
การทำงาน ขณะที่เกิดแรงกระทกอย่างรุนแรงกับแกนพวงมาลัยทำให้ปลอกพวงมาลัยส่วนบนและปลอกพวงมาลัยส่วนล่างเกิดการยกกันขึ้น ลูกปืนของปลอกทั้งสองจะเกิดการชำรุดจากการกระทกและคูคกลื่นแรงนั้นไว้
4. แกนพวงมาลัยแบบยวบตัวทำหน้าที่อะไร
ป้องกันแกนพวงมาลัยกระทกกับหน้าอกของผู้ขับขี่เป็นการลดการบาดเจ็บและอันตรายซึ่งอาจเกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ

5. ทำไมต้องมีอัตราทดกระปุกพวงมาลัย
เพื่อให้สามารถเลี้ยวรถได้โดยไม่ต้องออกแรงมาก