

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ระบบส่งกำลัง



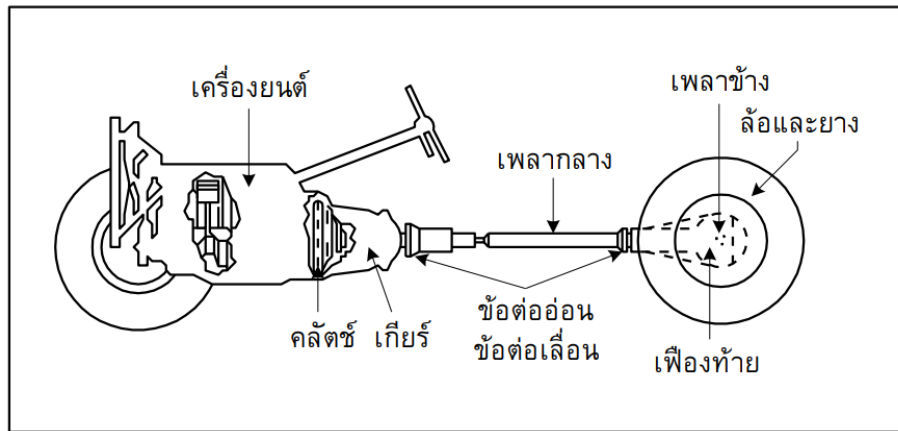
ระบบส่งกำลัง (Power Train) มีหน้าที่ส่งถ่ายกำลังจากเครื่องยนต์ผ่านเกียร์ (Gear) โดยอาศัยการขบกันของฟันบนขอบล้อเฟือง เปลี่ยนแปลงความเร็วและทิศทางการเคลื่อนที่ของรถยนต์ กำลังที่ส่งผ่านเกียร์มานี้จะถูกส่งผ่านเพลากลางไปยังเฟืองท้ายแล้วถูกเปลี่ยนมุมในการส่งถ่ายกำลังงานไปยังเพลาช่างทั้งสองเพื่อขับเคลื่อนให้หมุนขับเคลื่อนรถยนต์ได้

ส่วนประกอบของรถยนต์

รถยนต์ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่ใช้ในการขับเคลื่อนที่สำคัญดังนี้

- 1. เครื่องยนต์ (Engine)** คือ ตัวต้นกำลังที่เปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นพลังงานกลเพื่อใช้ในการทำงาน เช่น เครื่องยนต์แก๊สโซลีน ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานความร้อนของน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นพลังงานกลที่ออกมาทางเพลาลูกเบี้ยว
- 2. โครงรถ (Frame)** คือ ส่วนประกอบของโครงรถและล้อที่ทำหน้าที่รองรับเครื่องยนต์และตัวถัง
- 3. การส่งกำลัง** คือ การนำกำลังที่ส่งจากเครื่องยนต์ไปยังล้อรถยนต์ ประกอบด้วย

ส่วนประกอบของรถยนต์



แสดงระบบการส่งกำลัง

3.1 คลัตช์ (Clutch) ทำหน้าที่ตัดและต่อกำลังที่ส่งจากเครื่องยนต์ไปยังห้องเกียร์ โดยอาศัยความฝืดระหว่างแผ่นคลัตช์กับล้อช่วยแรงในการขับเคลื่อนรถยนต์

3.2 กระจุกเกียร์ (Transmission) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการปรับเปลี่ยนกำลังงานที่รับมาจากเครื่องยนต์ให้เหมาะสมกับสภาพของการขับขี่รถยนต์

ส่วนประกอบของรถยนต์

3.3 เพลากลาง (*Propeller Shaft*) เป็นเพลาที่รับกำลังจากเกียร์แล้วส่งไปยังเฟืองท้าย ที่มีลักษณะเป็นท่อกลวงพร้อมข้อต่ออ่อนที่ปลายทั้งสองข้าง

3.4 เฟืองท้าย (*Differential*) เป็นชุดเฟืองที่อยู่ในเสื้อเพลาลัง ทำหน้าที่ถ่ายทอดกำลังจากเพลากลางไปยังเพลาลังและส่งต่อไปยังล้ออีกทีหนึ่ง

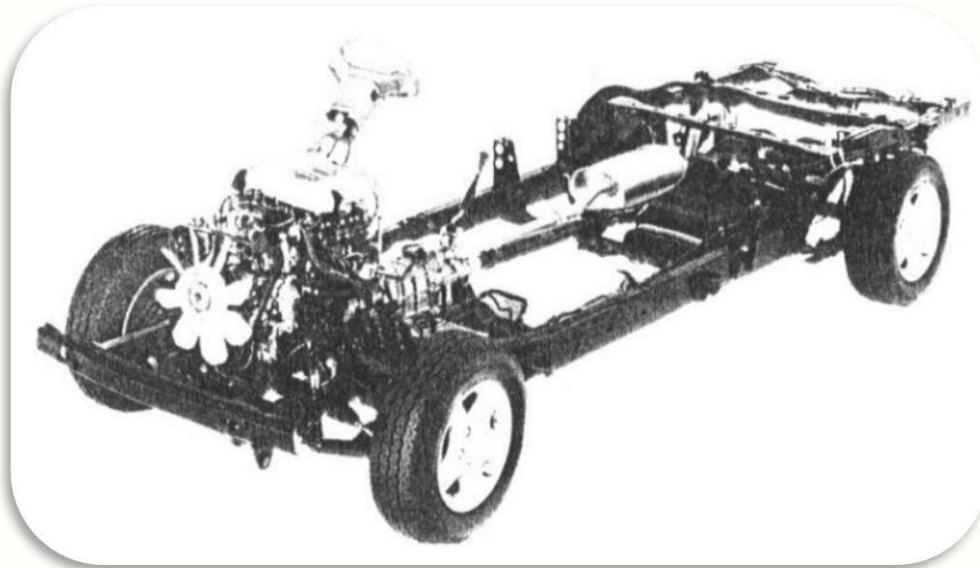
3.5 เพลาท้าย (*Rear Axles*) เป็นท่อนเหล็กตันมีความแข็งแรงสูง ทนต่อแรงบิดได้ดี ปกติจะติดตั้งอยู่ในเสื้อเพลาลัง

4. ตัวถัง (**Car Body**) เป็นโครงเหล็กกล้าที่ผ่านการออกแบบให้สะดวกต่อการใช้สอย อาจมีการเสริมเหล็ก (*Roll Cage*) เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ขับขี่ได้รับอันตรายในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ

5. อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ ระบบไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณ (*Lighting System*) ตลอดจนเครื่องปรับอากาศ (*Air Conditioner*)

ประเภทของการขับเคลื่อน

1. การขับเคลื่อนล้อหลัง (Rear Wheel Drive) เป็นการออกแบบรถยนต์ที่นิยมกันมาโดยตลอด คือมีการติดตั้งเครื่องยนต์ไว้ด้านหน้าของรถยนต์และขับเคลื่อนด้วยล้อหลัง ระบบส่งกำลังประกอบด้วยกระปุกเกียร์เพลากลาง เฟืองท้าย และเพลาขับล้อหลัง นิยมใช้กับรถโดยทั่วไป โดยเฉพาะรถบรรทุกทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เช่น รถโฟล์กสวาเกน (Volkswagen)



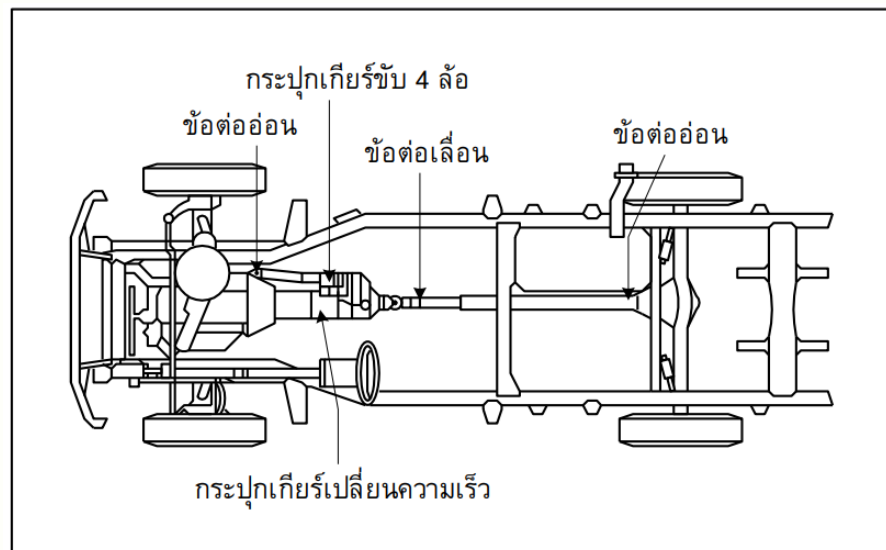
ประเภทของการขับเคลื่อน

2. การขับเคลื่อนล้อหน้า (Front Wheel Drive) เป็นการออกแบบรถยนต์ที่ติดตั้งเครื่องยนต์ไว้ด้านหน้าและขับเคลื่อนด้วยล้อหน้า โดยกระปุกเกียร์จะส่งถ่ายกำลังไปยังเพลาขับล้อหน้าโดยตรง ส่วนมากมักจะติดตั้งเครื่องยนต์ตามขวางกับตัวรถมากกว่าตามความยาวของตัวรถ



ประเภทของการขับเคลื่อน

3. การขับเคลื่อนสี่ล้อ (Four Wheel Drive) เป็นระบบการขับเคลื่อนของรถยนต์ที่ทุกล้อช่วยในการขับเคลื่อน โดยในสภาวะปกติรถเหล่านี้จะใช้ระบบขับเคลื่อนล้อหลัง แต่เมื่อเปลี่ยนการขับเคลื่อนสี่ล้อผ่านชุดการถ่ายทอดกำลัง กำลังขับเคลื่อนก็จะส่งไปยังล้อหน้าด้วย ทำให้สามารถขับเคลื่อนได้ทั้งสี่ล้อ ระบบการขับเคลื่อนสี่ล้อนี้อาจใช้เพียงบางเวลา หรืออาจใช้ตลอดเวลาก็ได้แล้วแต่การออกแบบของบริษัทผู้ผลิต มักเขียนตัวย่อว่า 4 WD



ข้อเปรียบเทียบของระบบการขับเคลื่อน

การขับเคลื่อนล้อหน้าและการขับเคลื่อนล้อหลัง มีข้อดี-ข้อเสียสรุปได้ดังนี้

ข้อดีของระบบขับเคลื่อนล้อหน้า มีดังนี้

1. พื้นที่ภายในเพิ่มมากขึ้น
2. น้ำหนักรถเบากว่าระบบการขับเคลื่อนล้อหลัง
3. สูญเสียกำลังน้อยกว่า
4. ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง
5. การทรงตัวดีกว่า

ข้อเสียของระบบขับเคลื่อนล้อหน้า จากการพิจารณาจะพบข้อเสียอยู่บ้างดังนี้

1. ความคงทนของรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้าจะมีความคงทนน้อยกว่าแบบขับเคลื่อนล้อหลัง
2. การซ่อมแซมลำบาก
3. ต้นทุนการผลิตสูง

เฟืองและแรงบิด

เฟือง (Gear) มีลักษณะเป็นล้อสามารถถ่ายทอดกำลังได้โดยอาศัยการขบกันของฟันเฟืองบนขอบของล้อเพื่อเปลี่ยนแปลงอัตราเร็วและทิศทางการหมุน แบ่งประเภทของเฟืองออกได้เป็น เฟืองฟันตรง (Spur Gear) ฟันเฟืองจะขนานและอยู่ในแนวเดียวกับศูนย์กลางของเฟือง ส่วนเฟืองเฉียง (Helical Gear) ฟันเฟืองจะบิดทำมุมกับแนวศูนย์กลางของเฟือง เฟืองบางแบบรูปร่างคล้ายกรวย ตัดส่วนปลายออก เฟืองชนิดนี้เรียกว่า **“เฟืองดอกจอก”** เฟืองบางแบบฟันเฟืองอยู่ข้างใน เรียกเฟืองนี้ว่า **“เฟืองภายใน” (Internal Gear)**



ระบบการส่งกำลังเกี่ยวข้องกับเฟืองโดยตรง เมื่อมีการส่งกำลังจากเฟืองตัวหนึ่งไปยังเฟืองอีกตัวหนึ่งที่ขบกันอยู่ ความสัมพันธ์ของการหมุนระหว่างเฟือง 2 ตัวที่ขบกันอยู่เรียกว่า **“อัตราทดของเฟือง”**

อัตราทดของเฟือง (Gear Ratio) เป็นอัตราส่วนระหว่างอัตราเร็วของเฟืองขับกับอัตราเร็วของเฟืองตาม เช่น เฟืองขับหมุนได้ 250 rpm (Revolutions per minute : รอบต่อ นาที) ในขณะที่เฟืองตามหมุนได้ 100 rpm ดังนั้น อัตราทดของเฟืองเป็น $250/100 = 2.5:1$

แรงบิด (Torque) คือ แรงที่พยายามที่จะบิดหรือหมุน เช่น แรงบิดของเครื่องยนต์ ก็คือ ความพยายามในการบิดของเพลาช้อเหวี่ยงทำให้เพลาช้อเหวี่ยงหมุนและจ่ายแรงบิดผ่านระบบส่งกำลังไปยังเพลาดำรง ๆ หรือเฟืองที่กำลังหมุนจะต้องใช้แรงบิด การคำนวณหาแรงบิดที่นิยมใช้ มีหน่วยเป็น N-m (นิวตันเมตร)

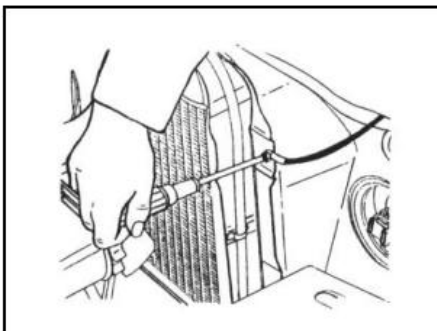
ระบบเฟือง การลดความเร็วลง หมายถึง แรงบิดเพิ่มขึ้นเมื่อรถวิ่งเกียร์ต่ำ ความเร็วจะลดลง

การถอดและติดตั้งเครื่องยนต์

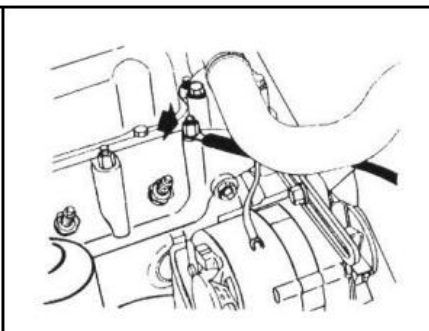
เครื่องยนต์เป็นตัวต้นกำลังของรถยนต์เมื่อมีการชำรุดเสียหายต้องยกเครื่องออกมาจากรถ แก้ไขในส่วนที่ไม่อาจแก้ไขได้ถ้าไม่มีการยกเครื่องยนต์ออก เพื่อความสะดวกจะต้องศึกษาขั้นตอนการถอดประกอบให้เข้าใจเสียก่อน การถอดเครื่องยนต์มีขั้นตอนดังนี้

1. ถอดสายดินออกจากขั้วแบตเตอรี่ และทำเครื่องหมายบนบานพับเพื่อสะดวกในการประกอบ
2. ถอดครอบยางระบายไอด้านฝาครอบลิ้นออก ถอดชุดกรองอากาศ ถ่าน้ำหล่อเย็น และน้ำมันเครื่องออก
3. ถอดท่อระบายความร้อน ถอดนอตยึดน้ำมันและถอดสายดินของเครื่องยนต์ออก ถอดสายไฟออกจากมอเตอร์สตาร์ทอัลเทอร์เนเตอร์ ถอดสายไฟแรงสูงออกจากคอยล์ ถอดสายไฟที่สวิทช์แรงดันน้ำมันและสายวัดความร้อนออกจากเครื่องยนต์

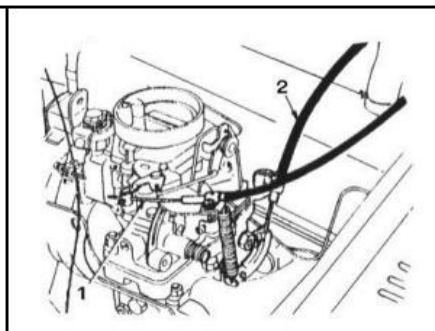
4. ถอดท่อน้ำมันเชื้อเพลิง สายโช้กและสายคันเร่งออกจากคาร์บูเรเตอร์
5. ขึ้นแม่แรงส่วนหน้ายกวางบนขาตั้งและถอดคันเกียร์จากกระปุกเกียร์
6. ถอดนอตยึดปั้มคลัตช์ตัวล่างแล้วถอดปั้มคลัตช์ตัวล่างออก ถอดสายไมล์ออกจากกระปุกเกียร์จากนั้นถอดสายไฟสวิตช์ไฟถอยหลังออก
7. ถอดหน้าแปลนท่อไอเสียออกจากท่อร่วมแล้วถอดเพลากลาง
8. ใช้โซ่เกี่ยวตำแหน่งที่สามารถยกเครื่องได้แล้วยกเครื่องขึ้นเล็กน้อย จากนั้นถอดนอตยึดแท่นเครื่อง
9. คลายนอตยึดยางบนแท่นเกียร์ออก แล้วถอดนอตยึดออกทั้งหมด
10. ดึงเครื่องยนต์ให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้าแล้วใช้รอกยกเครื่องและกระปุกเกียร์ออกจากรถนำไปวางที่ตำแหน่งปฏิบัติงาน



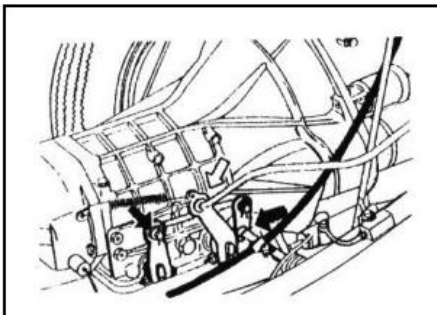
ก. ถอดนอตหม้อน้ำและสายดิน



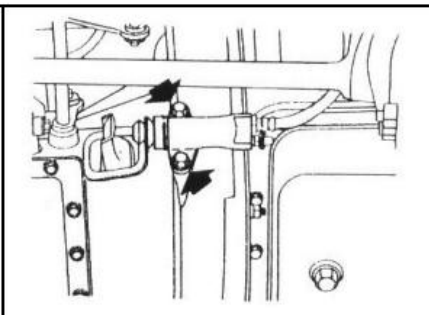
ข. ถอดสายดินเครื่องยนต์



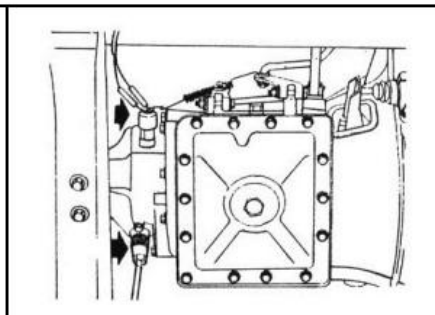
ค. ถอดสายโซ่กและสายคันเร่ง



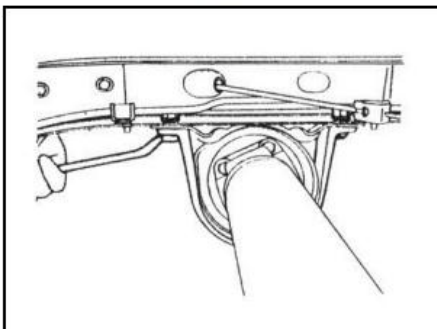
ง. ถอดชุดเกียร์มือ



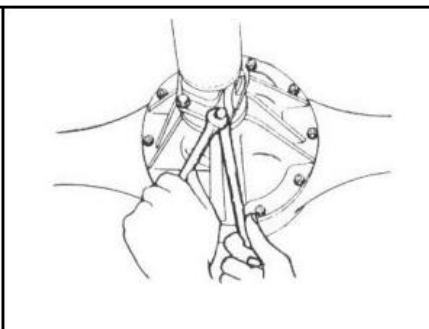
จ. ถอดปั้มคลัตช์ตัวล่าง



ฉ. ถอดสายไมล์และสายไฟ



ช. ถอดที่บิดลูกปืนรับเพลลา

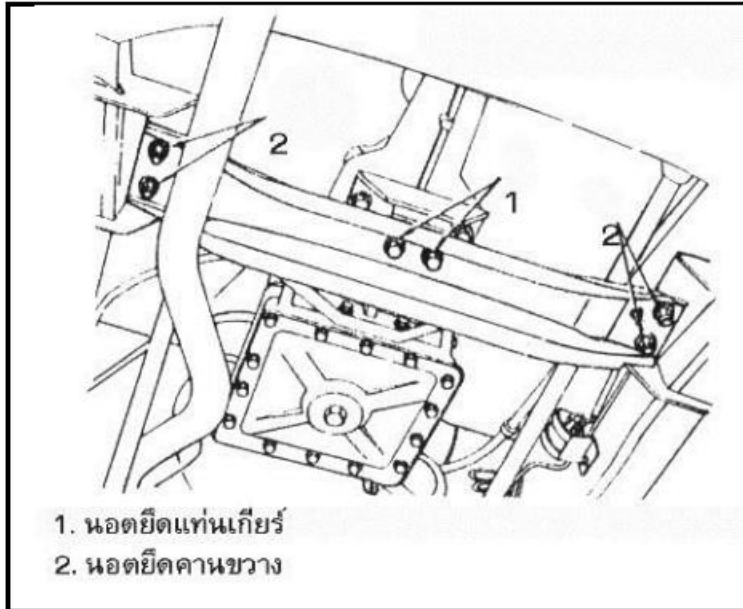


ซ. ถอดเพลาลาง

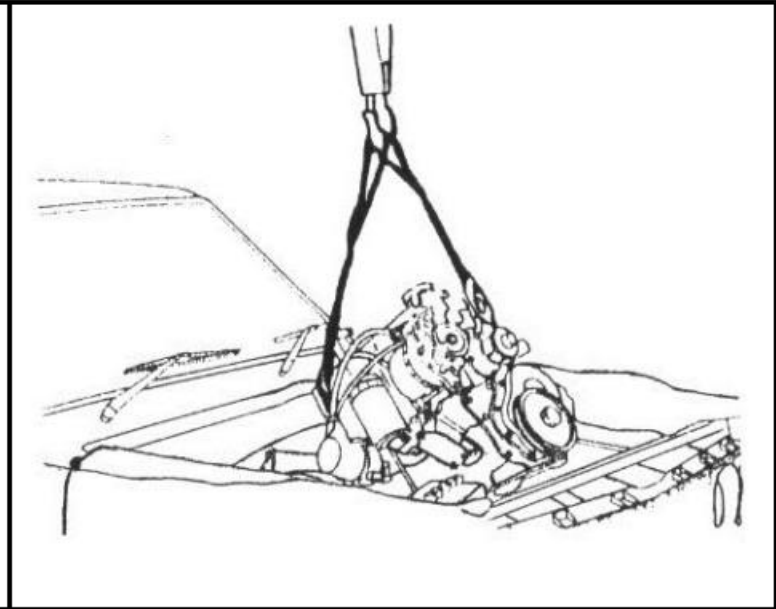


ณ. ถอดนอตยึดแท่นเครื่อง

การติดตั้งเครื่องยนต์ให้กระทำการย้อนกลับ



ญ. ถอดยางแทนเครื่อง



ฎ. ยกเครื่องและเกียร์ออก