



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การออกแบบคู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด

Design of Ford's Transmission System Maintenance Manual.

จัดทำโดย

นาย ธีรัฐภูมิ ภคปัญญพร 5911100018

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2561

หัวข้อโครงการ การออกแบบคู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด
Design of Ford's Transmission System Maintenance Manual.


รายชื่อผู้จัดทำ นายณัฐวุฒิ ภคปัญญาพร 5911100018

ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล


อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชา
วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2562

คณะกรรมการการสอบโครงการ


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย)


.....พนักงานที่ปรึกษา
(นายสิวพล สุทธินันท์)


.....กรรมการกลาง
(อาจารย์ ชานิดา พิทยานนท์)


.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผศ.ดร.มารุจ ลิ้มประวัฒน์นะ)

ชื่อโครงการ : การออกแบบคู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด

ชื่อนักศึกษา : นาย ณัฐวุฒิ ภคปัญญาพร

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี

ภาควิชา : วิศวกรรมเครื่องกล

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา: 3/2561

บทคัดย่อ

บริษัท วิ.พี.อโต้ เอนเตอร์ไพรส์ สำนักงานใหญ่ เป็นบริษัทที่มีทั้งโชว์รูมและศูนย์บริการของรถยนต์ฟอร์ด ซึ่งมีหน้าที่ขายรถและซ่อมบำรุงรถยนต์ฟอร์ดให้กับลูกค้าที่สนใจ ซึ่งลูกค้าได้ติดต่อในการขอรายละเอียดในตัวรถยนต์ เช่น การบำรุงรักษาระบบเกียร์ แต่อย่างไรก็ตามภายในองค์กรยังไม่มีรายละเอียดหรือข้อมูลในการบำรุงรักษาระบบเกียร์ จึงก่อให้เกิดปัญหาในเรื่องของการดูแลรักษาระบบเกียร์เบื้องต้น อีกทั้งอาจจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการซ่อมบำรุงของช่างเทคนิค

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ความรู้แก่ช่างเทคนิคและผู้สนใจในรถยนต์ฟอร์ดในด้านการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด ซึ่งระบบเกียร์ในรถยนต์ฟอร์ด มี 3 ระบบ ได้แก่ เกียร์ธรรมดา เกียร์อัตโนมัติ และเกียร์เพาเวอร์ชิฟ ราคาเกียร์แต่ละรุ่นจะมีราคาที่แตกต่างกันไปดังนี้ เกียร์ธรรมดา 114,850 บาท, เกียร์อัตโนมัติ 162,120 บาท ,เกียร์เพาเวอร์ชิฟ 99,515 บาท

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาในการบำรุงรักษาระบบเกียร์และเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าและช่างเทคนิคโดยการรวบรวมเก็บข้อมูลของระบบเกียร์ทั้ง 3 ระบบ ในรถยนต์ฟอร์ดไว้ในรูปแบบของหนังสือชื่อ “คู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด” สามารถลดการวิเคราะห์งานของช่างได้ 50% อ้างอิงจากช่างผู้ชำนาญงานประมาณ 10ปี ผู้จัดทำมุ่งหวังว่าโครงการนี้จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางสำหรับพนักงานใน รวมถึงลูกค้าที่สนใจในรถยนต์ฟอร์ด

คำสำคัญ : การออกแบบคู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด

ผู้ตรวจ

Project title : Transmissions Maintenance Manual Design
By : Mr. Nuttawut Pakapanjaporn
Advisor : Dr. Chanchai Wiroonritichai
Degrees : Bachelor of Engineering
Major : Bachelor of Industrial Technology (Mechanical Engineering)
Faculty :Engineering

Semester / Academic year: 3/2018

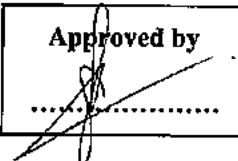
Abstract

VP Auto Enterprise Company is the Ford cars showroom and Ford cars service center, with the duties to sell and maintain Ford cars. Most customers would make contact for information about cars details, such as transmissions maintenance, but the company does not have much data for transmissions maintenance support. It might pose a problem in a case of elementary transmissions maintenance and could create mistakes from mechanics repair.

The objective of this project was to give information to mechanics and interested customers in case of Ford transmissions maintenance. Ford Transmissions have 3 types as follows: 1. Manual Transmission; 2. Automatic Transmission; 3. Powershift Transmission. They also have different prices as follows: 1. Manual Transmission, 114,850 Baht; 2. Automatic Transmission, 162,120 Baht; 3. Powershift Transmission, 99,515 Baht.

To fix the problem and help customers or mechanics in the case of transmissions maintenance, the author has gathered information on Ford Transmissions to create the transmissions maintenance manual which could help mechanics to save diagnostic time by 50% reference of Chief mechanics. The author hopes this transmission maintenance manual will be useful for interested customers and VP Auto Enterprise employees.

Keyword : Transmission Maintenance, Manual Design, Ford transmission, Ford.

Approved by
.....


กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การที่ได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาณบริษัท บริษัท วี พี ออโต้ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ส่งผลให้นาย ณิชวุฒิ ภคปัญญาพร นักศึกษาคณะวิศวกรรมเครื่องกลได้รับความรู้อีกทั้งประสบการณ์ทำงานต่าง ๆ ที่มีค่ามากสำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

- | | | |
|------------------|--------------|-----------------------------|
| 1. นาย ฉลอง | หลีสมจิต | ตำแหน่ง ผู้จัดการส่วนซ่อม |
| 2. นาย นันทฤทธิ์ | บุญใส | ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายบริการ |
| 3. นาย ศิวพล | สุทธินันท์ | ตำแหน่ง หัวหน้าช่าง |
| 4. คร.ชาญชัย | วิรุณฤทธิชัย | อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจ |

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

นาย ณิชวุฒิ ภคปัญญาพร ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นายณิชวุฒิ ภคปัญญาพร

3 กุมภาพันธ์ 2562

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ระยะเวลาในการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักการทำงานระบบส่งกำลัง	4
2.2 ระบบควบคุมเกียร์รถยนต์	5
2.3 หลักการทำงานของคลัตช์	7
2.4 ระบบเกียร์	9
2.4.1 ระบบเกียร์ธรรมดา	9
2.4.2 ระบบเกียร์อัตโนมัติ	23
2.4.3 ระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ	32
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	42
3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร	43
3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร	43
3.4 ตำแหน่งงานและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	44
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	44
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	44
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	44
3.8 ขั้นตอนการทำคู่มือซ่อมบำรุง	45

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

- | | |
|-------------------|----|
| 4.1 ระบบเกียรติยศ | 55 |
| 4.2 ระบบเกียรติยศ | 57 |
| 4.3 ระบบเกียรติยศ | 60 |

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

- | | |
|-----------------------------------|----|
| 5.1 สรุปผลการทดลอง | 63 |
| 5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา | 63 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ | 64 |

บรรณานุกรม 65

ประวัติผู้จัดทำ 67



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางระยะเวลาในการดำเนินการ	3
ตารางที่ 3.1 ตารางตำแหน่งงานในบริษัท วิ.พี.ออดี เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด	43
ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนการทำคู่มือซ่อมบำรุง	44
ตารางที่ 3.3 ราคาเกียร์แต่ละรุ่น	54
ตารางที่ 4.1 โครงสร้างภายในระบบเกียร์ธรรมดา	57
ตารางที่ 4.2 โครงสร้างภายในระบบเกียร์อัตโนมัติ	60
ตารางที่ 4.3 โครงสร้างภายในระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ	61



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 โซลีนอยด์เกียร์อัตโนมัติ	5
รูปที่ 2.2 วาล์วควบคุมเกียร์อัตโนมัติ 1(AT)	6
รูปที่ 2.3 วาล์วควบคุมเกียร์อัตโนมัติ 2(AT)	6
รูปที่ 2.4 คลัทช์ชนิดลวดสปริง	7
รูปที่ 2.5 คลัทช์ชนิดจานสปริง	8
รูปที่ 2.6 คลัทช์ชนิดแรงเหวี่ยง	9
รูปที่ 2.7 ตำแหน่งของเพลตต่าง ๆ	10
รูปที่ 2.8 ฟันเฟืองแบบตรง	10
รูปที่ 2.9 ฟันเฟืองแบบเฉียง	10
รูปที่ 2.10 ชุดเฟืองบริวาร	11
รูปที่ 2.11 แสดงทิศทางการขับของเฟือง	12
รูปที่ 2.12 ตำแหน่งเกียร์ว่าง	14
รูปที่ 2.13 ตำแหน่งเกียร์ว่าง 1	14
รูปที่ 2.14 ตำแหน่งเกียร์ว่าง 2	15
รูปที่ 2.15 ตำแหน่งเกียร์ 3	15
รูปที่ 2.16 ตำแหน่งเกียร์ว่าง 4	16
รูปที่ 2.17 ตำแหน่งเกียร์ว่าง 5	16
รูปที่ 2.18 ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง	17
รูปที่ 2.19 ตำแหน่งเกียร์ว่าง 6	17
รูปที่ 2.20 ตำแหน่งเกียร์ว่าง 7	18
รูปที่ 2.21 ตำแหน่งเกียร์ว่าง 8	18
รูปที่ 2.22 ตำแหน่งเกียร์ว่าง 9	19
รูปที่ 2.23 ตำแหน่งเกียร์ 10	19
รูปที่ 2.24 ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง	20
รูปที่ 2.25 ชิ้นส่วนเกียร์ธรรมดา	21
รูปที่ 2.26 โครงสร้างภายในของเกียร์อัตโนมัติ	23
รูปที่ 2.27 ส่วนประกอบของทอร์กคอนเวอร์เตอร์	24
รูปที่ 2.28 หลักการเพิ่มแรงบิดของทอร์กคอนเวอร์เตอร์	25

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.29 แสดงการทำงานของทอร์กคอนเวอร์เตอร์ขณะรถจอดคิดเครื่องเดินเบาอยู่กับที่	26
รูปที่ 2.30 แสดงการทำงานของทอร์กคอนเวอร์เตอร์ ขณะรถเคลื่อนที่ที่ความเร็วต่ำ	26
รูปที่ 2.31 แสดงทิศทางของน้ำมันที่ไหลออกจากเทอร์โบไนไปยังสเตเตอร์	27
รูปที่ 2.32 แสดงทิศทางการไหลของน้ำมันที่ออกจากเทอร์โบไนไปยังสเตเตอร์	28
รูปที่ 2.33 แสดงการทำงานของล้อยกคัตซ์ในตำแหน่งล้อยกคัตซ์ไม่ทำงาน	29
รูปที่ 2.34 แสดงการทำงานของล้อยกคัตซ์ในตำแหน่งล้อยกคัตซ์ทำงาน	29
รูปที่ 2.35 ชิ้นส่วนภายในเกียร์อัตโนมัติ	32
รูปที่ 2.36 โครงสร้างภายในเกียร์เพาเวอร์ชิฟ	33
รูปที่ 3.1 ฟอร์ด เฟียสต้า	46
รูปที่ 3.1 ฟอร์ด โฟกัส	50
รูปที่ 3.1 ฟอร์ด เรนเจอร์	51
รูปที่ 3.1 ฟอร์ด เอเวอร์เรส	52
รูปที่ 4.1 โครงสร้างภายในระบบเกียร์ธรรมดา	56
รูปที่ 4.2 โครงสร้างภายในระบบเกียร์อัตโนมัติ	59
รูปที่ 4.3 โครงสร้างภายในระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ	60
รูปที่ 4.4 การถอดประกอบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ 1	62
รูปที่ 4.5 การถอดประกอบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ 2	62

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ฟอร์ด มอเตอร์ คัมปะนี เป็นบริษัทชั้นนำระดับโลก มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่เมืองเดียร์บอร์น รัฐมิชิแกน ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยธุรกิจของบริษัท ได้แก่ การออกแบบ ผลิต ทำการตลาด และให้บริการหลังการขาย สำหรับรถยนต์ รถกระบะ รถเอสยูวี รถยนต์พลังงานไฟฟ้า ในแบรนด์ฟอร์ด และแบรนด์ลินคอล์น ซึ่งเป็นแบรนด์ในตลาดรถหรู รวมถึงให้บริการด้านการเงินผ่านบริษัท ฟอร์ด มอเตอร์ เครดิต และบริษัทกำลังเดินหน้าสู่การเป็นผู้นำในธุรกิจรถยนต์พลังงานไฟฟ้า รถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ และแผนการสัญจรอัจฉริยะ

ในประเทศไทย ฟอร์ด เป็นแรงผลักดันสำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์ในภูมิภาค โดยมีธุรกิจหลายภาคส่วน ทั้งในส่วนของการผลิต การกระจายสินค้า การขาย และการให้บริการหลังการขายรถยนต์ฟอร์ด ผ่านสำนักงานฟอร์ดประจำภูมิภาคอาเซียน และฟอร์ด ประเทศไทย ซึ่งสำนักงานทั้ง 2 แห่งตั้งอยู่ที่จังหวัดกรุงเทพฯ ฟอร์ดมีโรงงานผลิตรถยนต์ระดับโลก 2 แห่ง ในประเทศไทยที่จังหวัดระยอง โดยมีพนักงานทำงานทั้งในบริษัทที่ฟอร์ดเป็นเจ้าของและบริษัทร่วมทุนในประเทศไทยกว่า 10,000 คน

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 ฟอร์ดเป็นหนึ่งในบริษัทรถยนต์ในประเทศไทยที่เติบโตอย่างรวดเร็ว และสามารถทำยอดขายได้ดีกว่าอุตสาหกรรมและขยายส่วนแบ่งตลาดให้เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง ความสำเร็จนี้เป็นผลมาจากฟอร์ด เรนเจอร์ ที่ได้สร้างนิยามใหม่ให้กับตลาดรถกระบะ และ ฟอร์ด เอเวอเรสต์ พรีเมียมเอสยูวี ที่ได้เปิดตัวไปเมื่อเร็วๆ นี้ รวมถึง ฟอร์ด เอก โค้สสปอร์ต ฟอร์ด โฟกัส และ ฟอร์ด เฟียสต้า

โรงงานอโต้ อัลลายแอนซ์ ประเทศไทย (เอเอที) เป็นโรงงานร่วมทุน ซึ่งตั้งอยู่ที่จังหวัดระยอง เพื่อผลิตรถฟอร์ด เรนเจอร์ และฟอร์ด เอเวอเรสต์ เพื่อจำหน่ายในประเทศ และส่งออกไปทั่วโลก

โรงงานฟอร์ด ไทยแลนด์ แมนูแฟคเจอร์ริง (เอฟทีเอ็ม) เป็นฐานการผลิตสำคัญระดับโลกของฟอร์ด เป็นศูนย์กลางการผลิตรถยนต์นั่งขนาดเล็ก ทั้งโฟกัส เฟียสต้า และเอกโค้สสปอร์ตเพื่อจำหน่าย ในประเทศ และส่งออกไปทั่วโลกทั้งภูมิภาค รวมถึงได้มีการเพิ่มกำลังการผลิตฟอร์ด เรนเจอร์ที่โรงงานเอฟทีเอ็ม เพื่อตอบรับกับความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นในภูมิภาค

นอกจากนี้ ฟอร์ด มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาการบริการและยกระดับประสบการณ์ลูกค้า ด้วยการขยายเครือข่ายในทุกจุดสำคัญ โดยปัจจุบัน ฟอร์ดมีโชว์รูมและศูนย์บริการรวม 143 แห่งทั่วประเทศไทย เพื่อให้รับรู้เกี่ยวกับระบบเกียร์ฟอร์ดที่ดียิ่งขึ้น

บริษัท วิ.พี.ออดี เอ็นเตอร์ไพรส์ สำนักงานใหญ่ เป็นบริษัทที่มีทั้งโชว์รูมและศูนย์บริการของรถยนต์ฟอร์ด ซึ่งมีหน้าที่ขายรถและซ่อมบำรุงรถยนต์ฟอร์ดให้กับลูกค้าที่สนใจ ซึ่งลูกค้าได้ติดต่อในการขอรายละเอียดในตัวขอรถยนต์ เช่น การบำรุงรักษาระบบเกียร์ แต่อย่างไรก็ตามภายในองค์กรยังไม่มีรายละเอียดหรือข้อมูลในการบำรุงรักษาระบบเกียร์ จึงก่อให้เกิดปัญหาในเรื่องของการดูแลรักษาระบบเกียร์เบื้องต้น อีกทั้งอาจจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการซ่อมบำรุงของช่างเทคนิค

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ความรู้แก่ช่างเทคนิคและผู้ทีสนใจในรถยนต์ฟอร์ดในด้านการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด ซึ่งระบบเกียร์ในรถยนต์ฟอร์ด มี 3 ระบบ ได้แก่ เกียร์ธรรมดา เกียร์อัตโนมัติ และเกียร์เพาเวอร์ชิฟ ราคาเกียร์แต่ละรุ่นจะมีราคาที่แตกต่างกันออกไปดังนี้ เกียร์ธรรมดา 114,850 ,เกียร์อัตโนมัติ 162,120 ,เกียร์เพาเวอร์ชิฟ 99,515 บาท

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาในการบำรุงรักษาระบบเกียร์และเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าและช่างเทคนิคโดยการรวบรวมเก็บข้อมูลของระบบเกียร์ทั้ง 3 ระบบ ในรถยนต์ฟอร์ดไว้ในรูปแบบของหนังสือชื่อ “คู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด” สามารถลดการวิเคราะห์งานของช่างได้ 50% อ้างอิงจากช่างผู้ชำนาญงานประมาณ 10ปี ผู้จัดทำมุ่งหวังว่าโครงการนี้จะประโยชน์และเป็นแนวทางสำหรับพนักงานใน รวมถึงลูกค้าที่สนใจในรถยนต์ฟอร์ด

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1.2.1 เพื่อทำการออกแบบคู่มือบำรุงรักษาเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ออกแบบระบบเกียร์รถยนต์ฟอร์ดรุ่น เฟียสต้า อีโคสปอร์ต เรนเจอร์ และ เอเวอเรสต์

1.3.2 สามารถเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง

1.3.3 สามารถนำความรู้ที่ได้ศึกษาและลงมือทำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อสร้างความรู้เกี่ยวกับระบบเกียร์ให้กับลูกค้าและพนักงานได้อย่างถูกต้อง

1.4.2 เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการถอดระบบเกียร์

1.4.3 เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการบำรุงรักษาเกียร์รถยนต์รุ่นที่มีความใกล้เคียงกัน

1.4.4 เพื่อใช้คู่มือในการอบรมหรือเป็นแนวทางให้ผู้ที่ปฏิบัติงาน

1.5 ระยะเวลาในการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม
1.ตั้งหัวข้อโครงการ	←→				
2.รวบรวมข้อมูลโครงการ		←→			
3.วิเคราะห์โครงการ		←→			
4.เริ่มเขียนโครงการ			←→	→	
5.ตรวจสอบโครงการ				←→	→
6.โครงการเสร็จเรียบร้อย				←→	→

ตาราง 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินการ



บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทนี้จะมีการกล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ โครงงานฉบับนี้ เพื่อให้ตรงตามจุดประสงค์ที่คาดว่าจะได้รับ ในส่วนของบทนี้จะกล่าวถึง

2.1 หลักการทำงานของระบบส่งกำลัง

2.2 ระบบควบคุมเกียร์รถยนต์

2.3 หลักการทำงานของคลัตช์

2.4 ระบบเกียร์

2.4.1 ระบบเกียร์ธรรมดา

2.4.2 ระบบเกียร์ออโต้

2.4.3 ระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. ระบบส่งกำลัง

คือ อัตราส่วนของผลคูณที่มีความแรงของเฟือง เฟืองจะมีการสับเปลี่ยนเฟือง โดยการเปลี่ยนเกียร์ต่ำและสูง ส่วนเกียร์ต่ำจะมีเฟืองใหญ่และหมุนเร็วกว่า จะทำให้มีอัตราเร่งมากกว่า แต่ความเร็วจะน้อยกว่า จะต้องเปลี่ยนไปเกียร์ระดับกลาง ซึ่งมีเฟืองระดับกลาง แต่ความเร็วมากขึ้นส่วนไปเกียร์ระดับสูง เป็นเฟืองขนาดเล็กแต่จะหมุนช้ากว่าเฟืองใหญ่แต่เฟืองเล็กหรือเกียร์สูง จะให้ความเร็วที่สุดแต่อัตราเร่งจะน้อยกว่าแต่เกียร์สูงจะต้องใช้พลังงานสูงจากการหมุนอย่างมาก จึงต้องมีการเปลี่ยนเกียร์เพื่อควบคุมความเร็วของรถได้ ระบบส่งกำลังจะมีอัตราทดของการส่งกำลัง มีความจำเป็นต่อการออกแบบให้ชิ้นงานเคลื่อนที่ได้ตามความต้องการ เกียร์มีสองประเภท คือ เกียร์อัตโนมัติ และเกียร์ธรรมดา

เกียร์มือ หรือ เกียร์ธรรมดา (Manual transmission หรือ Manual Gear) เป็นเกียร์ ที่ต้องเข้าเกียร์โดยเปลี่ยนเกียร์โดยตัวผู้ขับขี่เอง โดยจะเปลี่ยนเกียร์และจะต้องเหยียบคลัตช์แล้วเปลี่ยนเกียร์ตามเกียร์จะมีเกียร์ว่าง เกียร์ถอยหลัง และ เกียร์เดินหน้า จะมีเกียร์ต่ำ และ สูง จนถึง เกียร์ 1 ถึง เกียร์ 5

เกียร์ออโต้ หรือ เกียร์อัตโนมัติ (Automatic transmission หรือ Automatic Gear) เป็นเกียร์ที่ไม่มีคลัตช์ให้เหยียบ เป็นเกียร์ที่สามารถเปลี่ยนเองได้อัตโนมัติ ตามความเร็วของรถ เกียร์จะมีเกียร์ว่าง เกียร์ถอยหลัง และ เกียร์เดินหน้า โดย เกียร์เดินหน้าจะเปลี่ยนเกียร์ได้ตั้งแต่รอบของเครื่องยนต์ จะมีตั้งแต่เปลี่ยนเกียร์ถัดไป โดยจะเลือกเข้าเกียร์แบบเปลี่ยนเกียร์เองได้อัตโนมัติในรอบต่ำ และ เกียร์เปลี่ยนเองได้อัตโนมัติในรอบสูง

เกียร์ เพาเวอร์ชิฟเป็นเกียร์อัตโนมัติ 6 สปีดแบบคลัทช์คู่ ซึ่งสามารถเลือกการเปลี่ยนเกียร์ธรรมดาได้ การใช้คลัทช์คู่จะทำให้สามารถเข้าเกียร์ 2 เกียร์ได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นจึงทำให้การเปลี่ยนเกียร์เป็นอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการขาดช่วงในการส่งกำลัง ทั้งการเลือกเปลี่ยนเกียร์และการควบคุมการทำงานของคลัทช์จะควบคุมแบบไฟฟ้ากลไก โดยใช้TCM ขึ้นอยู่กับการต้องการเปลี่ยนเกียร์

2.2 ระบบควบคุมเกียร์รถยนต์

ระบบควบคุมเกียร์รถยนต์ รวมถึงคลัทช์และเกียร์ จะส่งพลังงานในการขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ไปยังล้อ

ระบบควบคุมเกียร์รถยนต์ต้องมีประสิทธิภาพสูง เพื่อสร้างความปลอดภัย และประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้วยการส่งผ่านของพลังงานในการเคลื่อนที่โดยขึ้นอยู่กับสภาพในการขับขี่ เติ้นโซ่เป็นผู้นำในการผลิตชิ้นส่วนสำหรับระบบควบคุมเกียร์รถยนต์ทั้งแบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ

2.2.1 โซลินอยด์เกียร์อัตโนมัติ (AT) (PWM Solenoid)



รูปภาพ ที่ 2.1 โซลินอยด์เกียร์อัตโนมัติ

การเลือกและการใช้งานเกียร์ต่างๆ ในระบบเกียร์อัตโนมัติ (AT) ถูกควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก ขึ้นอยู่กับความเร็วของเครื่องยนต์และอัตราการใช้คันเร่ง โซลินอยด์เกียร์อัตโนมัติ จะเปิดปิดและควบคุมการไหลเวียนของน้ำมันเกียร์อัตโนมัติเพื่อควบคุมการเลือกและการใช้งานเกียร์ต่างๆ ด้วยระบบไฮดรอลิก

2.2.2 วาล์วควบคุมเกียร์อัตโนมัติ (AT)



รูปภาพ ที่ 2.2 วาล์วควบคุมเกียร์อัตโนมัติ 1 (AT)

การเลือกและการทำงานของเกียร์ต่างๆ ในระบบเกียร์อัตโนมัติ (AT) ถูกควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก ขึ้นอยู่กับความเร็วของเครื่องยนต์และอัตราการเหยียบคันเร่ง วาล์วควบคุมเกียร์อัตโนมัติเป็นส่วนประกอบของระบบเกียร์อัตโนมัติ มีช่องเพื่อการไหลของน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ และโซลินอยด์นอยด์เกียร์อัตโนมัติสำหรับเปิดปิดและควบคุมการไหลเวียนของน้ำมันเกียร์

2.2.3 อุปกรณ์เพื่อการขับเคลื่อนแบบ Shift-by-Wire



รูปภาพ ที่ 2.3 วาล์วควบคุมเกียร์อัตโนมัติ 2 (AT)

ระบบเกียร์อัตโนมัติ (AT) แบบ Shift-by-Wire จะประมวลผลการเปลี่ยนเกียร์อัตโนมัติของผู้ขับในโหมด P-R-N-D ด้วยระบบไฟฟ้า ซึ่งช่วยให้ควบคุมระบบเกียร์ได้ง่ายขึ้นและสามารถลดขนาดของคันเกียร์ให้เล็กลง อุปกรณ์เพื่อการขับเคลื่อนอัตโนมัติแบบ Shift-by-Wire จะเปลี่ยนโหมดการทำงานของระบบเกียร์อัตโนมัติ ให้สอดคล้องกับสัญญาณไฟฟ้าจากคันเกียร์

2.3 หลักการทำงานของคลัตช์

หน้าที่ของคลัตช์คือปลดกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังล้อขับเคลื่อน เมื่อทำการเปลี่ยนเกียร์หรือตอนสตาร์ทเครื่องทำให้สามารถเปลี่ยนเกียร์หรือเข้าเกียร์ได้อย่างนุ่มนวล และในตอนสตาร์ทเครื่องทำให้เครื่องยนต์สามารถเพิ่มความเร็วจนพอเพียงพอต่อการออกรถ

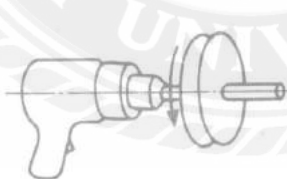
เมื่อเหยียบคลัตช์ จะมีส่วน 3 ส่วนแยกจากกันคือ ล้อช่วยแรง แผ่นคลัตช์ และแผ่นกด ประกอบตัวล้อช่วยแรงนั้นติดอยู่กับเพลาค้อเหวี่ยงและหมุนไปด้วยกัน แผ่นคลัตช์มีเพลาชุดเกียร์เสียบอยู่ เลื่อนไปมาได้ แต่เวลาหมุนจะหมุนไปด้วยกัน แผ่นกดประกอบเป็นตัวกดแผ่นคลัตช์ให้ติดอยู่กับล้อช่วยแรง เมื่อคลายแรงกดออกโดยการเหยียบคลัตช์เพลาค้อเหวี่ยงและเพลาชุดเกียร์จะหมุนเป็นอิสระไม่ขึ้นแก่กัน และเมื่อปล่อยคลัตช์มันก็จะหมุนไปด้วยกัน

แผ่นคลัตช์เป็นจานโลหะมีรูตรงกลาง ทำเป็นพื้นเพื่อสำหรับเสียบเพลาชุดเกียร์ หน้าทั้ง 2 ข้าง มีแผ่นเสียดทาน(ผ้าคลัตช์) เมื่อแผ่นกดประกอบแผ่นคลัตช์นี้ติดกับล้อช่วยแรงจะต้องมีแรงกดมากพอที่จะไม่ให้เกิดการไถล เมื่อเครื่องยนต์มีแรงบิดสูงสุด

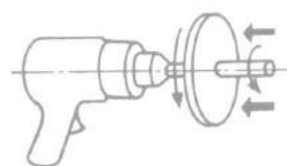
คลัตช์ที่ใช้กันอยู่มี 3 ชนิดคือ ชนิดสปริง ชนิดจานสปริง และชนิดแรงเหวี่ยง ทั้งหมดนี้ต่างกันตรงวิธีทำให้เกิดแรงกดแผ่นคลัตช์

2.3.1 คลัตช์ชนิดลวดสปริง

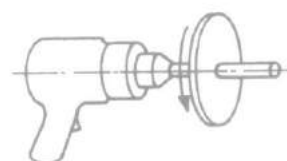
คลัตช์ชนิดนี้ทำให้เกิดแรงกดบนแผ่นกดประกอบ โดยการใส่ลวดสปริงหลายตัวใส่ไว้ในระหว่างแผ่นกดประกอบและฝาครอบซึ่งขัดติดกับล้อช่วยแรง ลวดสปริงจะยันฝาครอบและกดแผ่นกดประกอบเข้าหาล้อช่วยแรง ประกอบเอาแผ่นคลัตช์ไว้ระหว่างกลาง ทั้งแผ่นกดประกอบและแผ่นคลัตช์ไม่ได้ติดตายอยู่กับล้อช่วยแรงแต่เคลื่อนเข้าหรือออกได้



แผ่นเสียดทานแผ่นหนึ่งหมุนด้วยกำลังจากสว่านไฟฟ้า เทียบได้กับล้อช่วยแรงของเครื่องยนต์หมุนด้วยกำลังเครื่อง



เมื่อแผ่นเสียดทานอีกแผ่นหนึ่งเลื่อนเข้ามาสัมผัสกับแผ่นแรก ความเสียดทานทำให้มันหมุนไปด้วยแค่ช้ากว่า



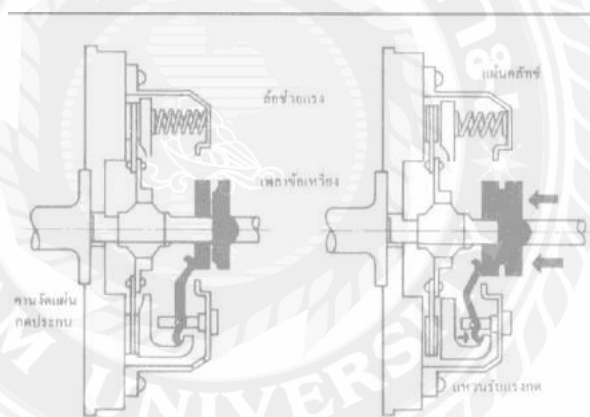
เมื่อเพิ่มแรงกดแผ่นเสียดทานทั้งคู่ก็จะหมุนไปด้วยกันเป็นชิ้นเดียว และนี่ก็คือหลักการของคลัตช์

รูปที่ 2.4 คลัตช์ชนิดลวดสปริง

แผ่นกดประกบนั้นติดอยู่กับฝาครอบ ซึ่งขันติดไว้กับล้อช่วยแรง ทั้งสามส่วนนี้หมุนไปด้วยกันตลอดเวลา ในขณะที่เหยียบคลัทช์ จะมีกลไกจากคันเหยียบคลัทช์ไปยังตุ้กดดาโยกให้กดลงไปบนแหวนรับแรง แหวนรับแรงจะกดไปบนคานงัดแผ่นกดประกบ งัดเอาแผ่นกดประกบให้แยกออกมาจากล้อช่วยแรง แผ่นคลัทช์จึงไม่ถูกกด ไม่สามารถถ่ายทอดแรงจากล้อช่วยแรงไปยังห้องเกียร์ได้ เมื่อเราปล่อยคลัทช์ ขดสปริงจะกดแผ่นกดประกบให้เข้ากดแผ่นคลัทช์ติดแน่นกับล้อช่วยแรงแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นจะทำให้แผ่นคลัทช์หมุนตามล้อช่วยแรงและแผ่นกดประกบพาเอาแกนเพลากีเยร์ ซึ่งสอดขัดไว้ในรูกลางแผ่นคลัทช์หมุนไปด้วยส่งผ่านแรงจากล้อช่วยแรง ไปยังห้องเกียร์ได้

2.3.2 คลัทช์ชนิดงานสปริง

คลัทช์ชนิดนี้มีหลักการทำงานเหมือนกับแบบขดสปริง แต่เปลี่ยนสปริงแรงกดจากแบบขดเป็นแบบงาน ไม่มีคานงัดแทน (ดูรูปที่ 4) ชิ้นส่วนประกอบก็แตกต่างกันเล็กน้อย คลัทช์ชนิดนี้ดีกว่าชนิดขดสปริงตรงที่ว่า การเหยียบคลัทช์ใช้แรงน้อยกว่าแบบขดสปริง แรงกดได้จากการที่งานสปริงพยายามที่จะคงรูปเป็นรูปกรวยเกิดแรงกดตรงขอบจานด้านนอก ซึ่งต่อไว้กับแผ่นกดประกบ

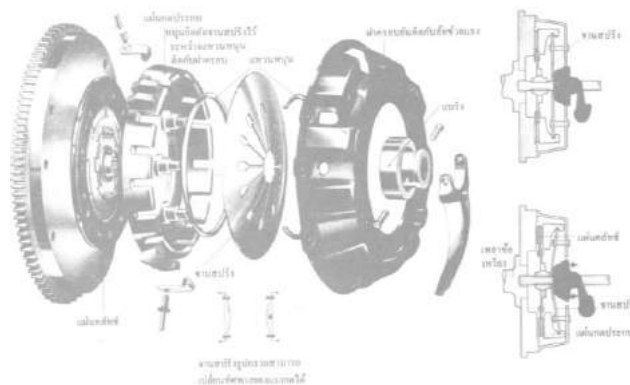


รูปที่ 2.5 คลัทช์ชนิดงานสปริง

เมื่อเหยียบคลัทช์ กลไกจะดันให้เบริงกดไปบนงานสปริงทำให้งานสปริงงอตัวดันเอาแผ่นประกบให้แยกตัวออกจากล้อช่วยแรง การส่งผ่านแรงจากล้อช่วยแรงไปยังห้องเกียร์ก็ถูกตัดออก

2.3.3 คลัทช์ชนิดแรงเหวี่ยง

คลัทช์แบบนี้คล้ายกับขดสปริง แต่แรงกดได้จากก้อนน้ำหนักที่ติดกับคานงัดแผ่นกดประกบ เมื่อส่วนต่างๆ ของคลัทช์หมุนไปกับเครื่องยนต์ ก้อนน้ำหนักก็จะหมุนตาม ไปเกิดแรงเหวี่ยงทำให้มันหนีจากศูนย์กลางออกไปถึงคานงัด ให้กดแผ่นกดประกบติดกับแผ่นคลัทช์และล้อช่วยแรงยิ่งหมุนเร็วขึ้น แรงกดนี้จะมากยิ่งขึ้นตามส่วน คลัทช์ชนิดแรงเหวี่ยงนี้สามารถใช้แทนคลัทช์ชนิดสปริงหรือใช้ประกอบกับคลัทช์ชนิดสปริงได้



รูปที่ 2.6 คลัทช์ชนิดแรงเหวี่ยง

2.4 ระบบเกียร์

2.4.1. เกียร์ธรรมดา (Manual Transmission)

สำหรับระบบเกียร์ธรรมดาในปัจจุบัน ในเมืองไทยรถส่วนใหญ่ไม่ค่อยนิยมใช้เกียร์ธรรมดา กันแล้ว เนื่องจากแนวโน้มความนิยมในปัจจุบันที่เน้นไปที่การขับขี่ในเมืองมากขึ้น ไม่ค่อยเหมาะกับการขับขี่รถเกียร์ธรรมดาเท่าไรนัก รถที่มีรุ่นเกียร์ธรรมดาขาย ก็มักจะเป็นรถรุ่นถูกสุด หรือรถ กระบะ ไม่ก็รถสปอร์ตสมรรถนะสูง ระบบเกียร์ก็มีใช้ทั้ง 5 และ 6 จังหวะ ตามการออกแบบและการใช้งานที่เหมาะสมกับรถรุ่นนั้นๆ แต่เกียร์ธรรมดาก็มีการพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องเช่นกัน เพื่อตอบสนองความต้องการของคนใช้รถที่ชอบขับรถที่แรงและเร็ว แต่ก็ยังต้องการความสะดวกสบาย ในการใช้งาน แม้ว่าเกียร์ธรรมดา ตอบสนองผู้ใช้ในเรื่องของพลังกำลังได้ดีกว่าเกียร์อัตโนมัติ แต่ข้อด้อยของเกียร์ธรรมดาคือ การเสียเวลาในการเปลี่ยนเกียร์จากเกียร์หนึ่งไปยังอีกเกียร์หนึ่ง ต้องใช้เวลาในการผ่อนคันเร่งเหยียบคลัตช์ โยกคันเกียร์ ปล่อยคลัตช์ และกดคันเร่ง ที่หลายคนหากไม่คุ้นเคยกับเกียร์ธรรมดาแล้ว จะขับได้ลำบาก และเครื่องดับบ่อยเวลาเข้าเกียร์หนึ่ง หรือเวลาเหยียบคลัตช์ไม่สุด

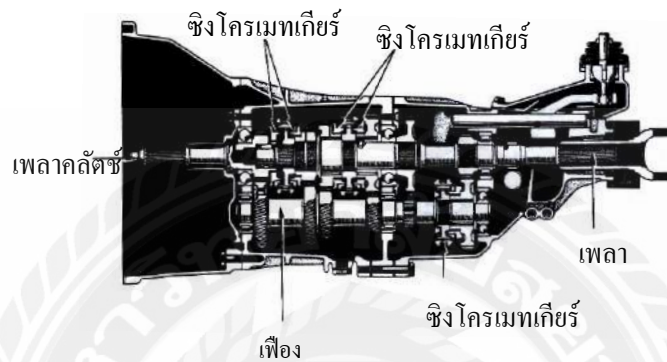
โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์ในระบบส่งกำลังของรถยนต์ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ที่สำคัญดังนี้

เพลา (Shaft) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกระปุกเกียร์ แบ่งออกได้ดังนี้

1. ชุดเพลาคลัตช์ (Clutch Shaft) เป็นเพลาที่รับกำลังงานจากเครื่องยนต์ส่งกำลังขับไปให้กับ เฟืองของเพลาคลัตช์ส่งกำลังต่อไปยังเฟืองของเพลาารอง
2. ชุดเพลาารอง (Counter Shaft) เป็นเพลาที่มีเฟืองเกียร์ติดอยู่ในเพลาเดียวกันทำหน้าที่ช่วยชุดเฟืองเพลาหลักถ่ายทอดอัตราทดในแต่ละความเร็วตามขนาดของเฟืองเกียร์ต่างๆ เพลาารองยังมีเพลาเกียร์ถอยหลังมาต่ออยู่กับเฟืองถอยหลัง

3. ชุดเพลากำลังหรือเพลาหลัก (Main Gear) เป็นเพลาที่ทำหน้าที่ 2 อย่าง คือ ปรับเปลี่ยนอัตราทด และส่งกำลังขับเคลื่อนไปยังล้อ โดยผ่านเพลากลาง (อยู่นอกชุดเฟืองส่งกำลัง) และเฟืองท้าย

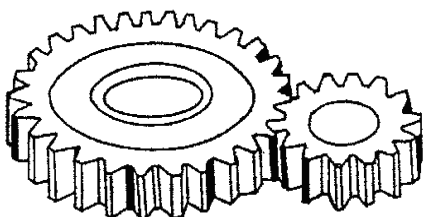
4. ชุดเฟืองถอยหลัง (Reverse Gear) มีเพียงหน้าที่เดียวคือ กลับทิศทางการหมุนที่ชุดเฟืองหลัก ส่งมาให้หมุนย้อนทาง เพื่อใช้สำหรับการถอยหลัง



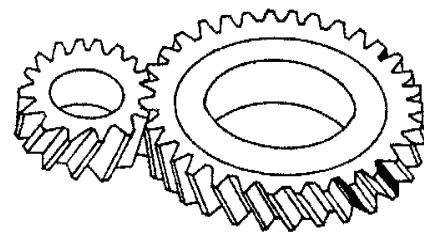
รูปที่ 2.7 ตำแหน่งของเพลาต่าง ๆ

เฟือง ในกระปุกเกียร์รถยนต์ทั่วไปจะทำหน้าที่ส่งกำลังและเพิ่มหรือลดอัตราทดของเกียร์ได้ตามความต้องการของการเปลี่ยนแปลงความเร็วของรถยนต์ ลักษณะของฟันเฟืองในชุดเกียร์แบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

1. เฟืองฟันตรง ลักษณะของฟันเฟืองตรงพบเห็นในงานส่งกำลังขับเคลื่อนทั่วไป ใช้กับงานหนัก ตัวฟันเฟืองสัมผัสอยู่ตลอดเวลา ผิวสัมผัสของร่องฟันเฟืองจับได้เต็มฟันของเฟืองรับแรงขับเคลื่อนได้สูง เมื่อความเร่งสูงจะเกิดการกระแทกเต็มหน้าฟันจึงทำให้มีเสียงดัง เหมาะที่จะใช้งานที่ให้ฟันเฟืองยึดติดไม่นิยมใช้ในระบบเกียร์รถยนต์



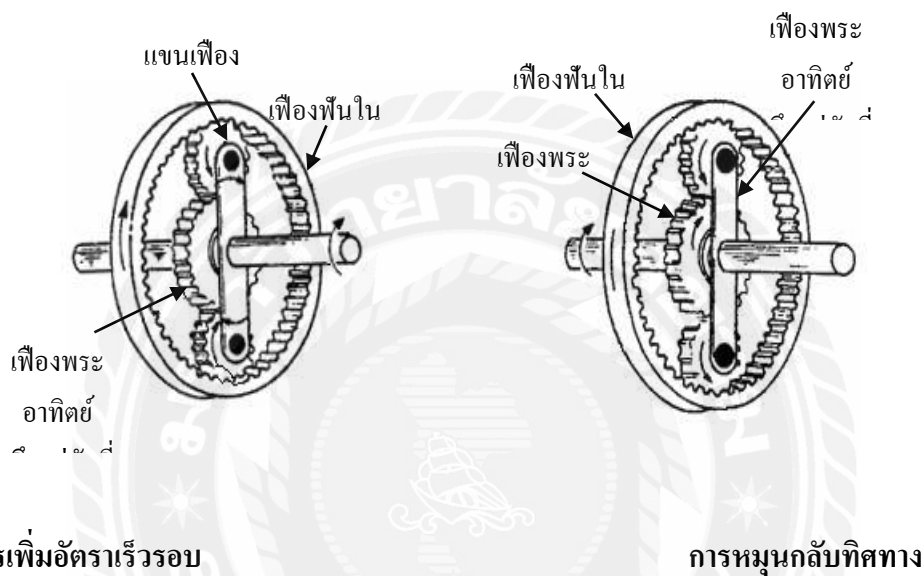
รูปที่ 2.8 ฟันเฟืองแบบตรง



รูปที่ 2.9 ฟันเฟืองแบบเฉียง

2.เฟืองฟันเฉียง เป็นเฟืองที่ได้ดัดแปลงมาจากฟันเฟืองตรงให้มีรูปร่างตัวฟันของเฟืองให้เอียงหรือเฉียง ใช้งานความเร็วสูงได้ดี ฟันต่อฟันของเฟืองสัมผัสกันได้ดีตลอดแนว การเลื่อนเฟืองเข้าและออกง่ายไม่มีเสียงดัง นิยมใช้กับเกียร์รถยนต์ในปัจจุบัน

3.ชุดเฟืองบริวาร เป็นชุดเฟืองที่ประกอบเฟืองฟันนอกและเฟืองฟันใน ใช้ในห้องเกียร์อัตโนมัติ ชุดเฟืองบริวารมีขนาดกะทัดรัด มีอัตราทดหลายค่า รวมทั้งเกียร์ถอยหลังการทำงานของเฟืองเรียบ

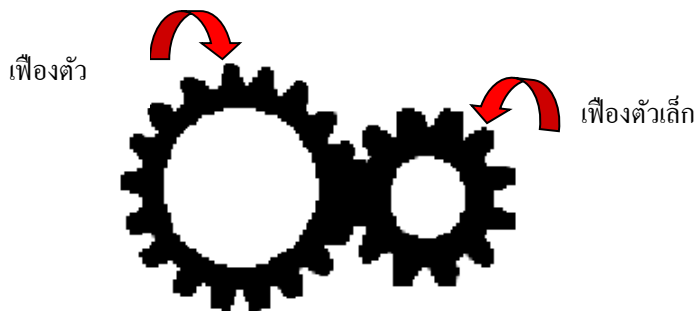


รูปที่ 2.10 ชุดเฟืองบริวาร

2.4.1.2 หน้าที่ของเกียร์

เมื่อเริ่มออกรถ การขับเคลื่อนหรือบรรทุกทุกสิ่งของหนัก รถยนต์ต้องการแรงขับมาก เมื่อรถยนต์วิ่งด้วยความเร็วบนพื้นราบ ความต้องการให้ล้อหมุนด้วยความเร็วสูงจึงมีมากกว่าแรงขับส่วนแรงขับ คือ

แรงที่ถ่ายทอดจากเครื่องยนต์มายังล้อ แรงขับสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยการเพิ่มแรงบิด ดังนั้นจึงต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มแรงบิดให้กับรถยนต์ให้สามารถทำงานได้ตามความต้องการ ซึ่งจะติดตั้งอยู่ระหว่างเครื่องยนต์กับเพลาขับของรถยนต์ นอกจากนั้นยังสามารถหมุนกลับทิศทางได้เมื่อต้องการขับเคลื่อนรถให้ถอยหลัง อุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่ กระปุกเกียร์



รูปที่ 2.11 แสดงทิศทางการขับของเฟือง

หน้าที่ของเกียร์ สรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มแรงบิดเมื่อเริ่มออกรถ รถยนต์ต้องการแรงบิดอย่างมากเพื่อให้รถยนต์เคลื่อนที่ โดยใช้อัตราทดของเกียร์ต่ำเพื่อเพิ่มแรงบิดให้กับเพลากลางซึ่งจะทำให้รถมีกำลังในการขับเคลื่อนในระยะเริ่มต้น

2. การเปลี่ยนอัตราทด เครื่องยนต์ไม่สามารถส่งแรงขับให้กับรถยนต์ได้โดยตรง การส่งกำลังให้กับรถยนต์สามารถให้รถยนต์เคลื่อนที่ได้จึงต้องมีการเปลี่ยนอัตราทดของเฟือง ซึ่งเป็นการนำเฟืองมาทดกำลัง ทำให้มีกำลังและเพิ่มแรงบิดให้กับเพลา ทำให้รถยนต์วิ่งเร็วขึ้น

การเปลี่ยนอัตราทดคือการเพิ่มแรงบิดให้กับรถยนต์ เกียร์จะทำการเปลี่ยนอัตราทดจากเกียร์ต่ำไปเป็นเกียร์สูงเป็นการเปลี่ยนแปลงการส่งกำลังจากเฟืองทดมากมาเป็นเฟืองทدن้อย ซึ่งจะทำให้รถวิ่งเร็วขึ้น เครื่องยนต์จะทำงานลดแรงบิดน้อยลงจึงช่วยให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง

3. การขับเคลื่อนถอยหลังเครื่องยนต์ไม่สามารถหมุนกลับทางได้ เกียร์จะเป็นตัวปรับทิศทางการหมุนของเพลา จึงทำให้รถยนต์เคลื่อนที่ถอยหลังได้โดยการเข้าเกียร์ถอยหลัง

4. การตัดกำลังรถยนต์ เมื่อเหยียบคลัตช์ให้คลัตช์จาก โดยเลื่อนคันเกียร์ให้อยู่ที่เกียร์ว่างการส่งกำลังจากเฟืองเพลาคลัตช์ไปยังเฟืองเพลาโรนดำเนินไปตามปกติ แต่เฟืองเพลาโรนจะไม่ส่งกำลังให้เฟืองเพลากำลัง จึงไม่เกิดการขับเคลื่อน จุดนี้จะเป็นตำแหน่งเกียร์ว่าง หรือเป็นการตัดกำลังรถยนต์

5. การเบรกด้วยเครื่อง (Engine Brake) สามารถใช้เกียร์ต่ำ เพื่อลดอัตราเร็วของรถยนต์ได้ โดยเฉพาะในการขับขึ้นหรือลงทางลาดชันมาก ๆ

2.4.1.3 หลักการทำงานของระบบเกียร์ธรรมดา (MT)

หลักการทำงานของเกียร์ธรรมดา (MT) นั้นเริ่มที่เหยียบแป้นคลัตช์เพื่อตัดกำลังจากเครื่องยนต์ ดังนั้นในห้องชุดเฟือง จึงไม่มีแรงกระทำที่เฟืองทุกชุด เป็นจังหวะที่เราโยกคันบังคับไปที่ตำแหน่ง เกียร์ (1) ในชุดเฟืองเพลาหลักนั้นเป็นเฟืองที่มีอัตราทดสูงสุด (มีจำนวนฟันมากที่สุด เพื่อให้ได้แรงขับ หรือ แรงบิดมากๆ สำหรับการเคลื่อนที่ในครั้งแรก) จะขบกับเฟืองเพลาของระบบ

คลัตช์จากนั้นแรงขับนี้จะส่งผ่านไปยังชุดเฟืองเพลารอง และวนขึ้นไปยังชุดเฟืองเพลาหลักอีกครั้งที่ด้านท้าย เมื่อปล่อยคลัตช์ให้จับกับล้อช่วยแรงของเครื่องยนต์ เฟลาต่างๆ ก็จะเริ่มหมุน และแรงบิดที่เกิดขึ้นก็จะถูกส่งถ่ายไปตามลำดับ

ต่อมาเมื่อรถเริ่มแล่นได้ความเร็วพอสมควร ซึ่งรอบเครื่องยนต์จะสูงเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ จนไม่อาจเพิ่มความเร็วไปได้มากกว่านี้ จำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนอัตราทดในชุดเฟืองส่งกำลัง เพื่อเพิ่มความเร็วให้รถเรา จึงเหยียบคลัตช์ อีกครั้งเพื่อตัดกำลังของเครื่องยนต์ แต่ในครั้งนี้มีผลต่างจากครั้งแรกเพราะเฟืองต่างๆ ในห้องเฟืองยังคงหมุนต่อไปเรื่อยๆ ตามแรงเฉื่อยที่ได้รับจากล้อ แทนจากเครื่องยนต์ดังนั้น ในชุดเฟืองเพลาหลักจึงมีอุปกรณ์อีกชิ้นหนึ่งที่ช่วยให้ระบบสามารถปรับ

เปลี่ยนเฟืองได้ในขณะที่มันหมุน อุปกรณ์นั้นก็คือ ชุดเฟืองความฝืด หรือ Synchromesh Gears ชุดเฟืองความฝืดนี้สร้างจากทองเหลือง (วัสดุเดียวกับที่ใช้ในผ้าคลัตช์บางชนิด) ซึ่งมันจะอยู่ระหว่างกลางของเฟืองเพลาหลัก 2 เฟือง เมื่อเราโยกคันบังคับไปที่ตำแหน่งเกียร์ (2) เฟืองของตำแหน่งเกียร์ (1) จะถูกปลดออก จากนั้นกลไกนี้จะไปเลื่อนเฟืองของเกียร์ (2) ที่อยู่ด้านหลังให้เข้ามาขบกับเฟืองตัวต่อไป ซึ่งต้องอาศัยแหวนความฝืดนี้ค่อยๆ ปรับความเร็วให้เท่าๆ กันทั้ง 2 เฟืองก่อน เฟืองเกียร์ (2) จึงจะเข้าไปขบกับชุดเฟืองเพื่อรับกำลังจากชุดเฟืองเพลารอง ได้อีกครั้งจากนั้นการส่งถ่ายแรงขับจะมีลักษณะเดียวกับครั้งแรกทุกประการ

ชุดเฟืองความฝืดนี้จะมีอยู่ที่ชุดเฟืองเกียร์ (2) (3) (4) และ (5) เท่านั้น ส่วนเกียร์ (1) และเกียร์ถอยหลัง ไม่จำเป็นต้องใช้เฟืองความฝืดให้การทำงาน เพราะเฟืองต่างๆ ในห้องชุดเฟืองจะหยุดนิ่งในขณะที่ใช้งาน เกียร์ (1) หรือเกียร์ถอยหลัง

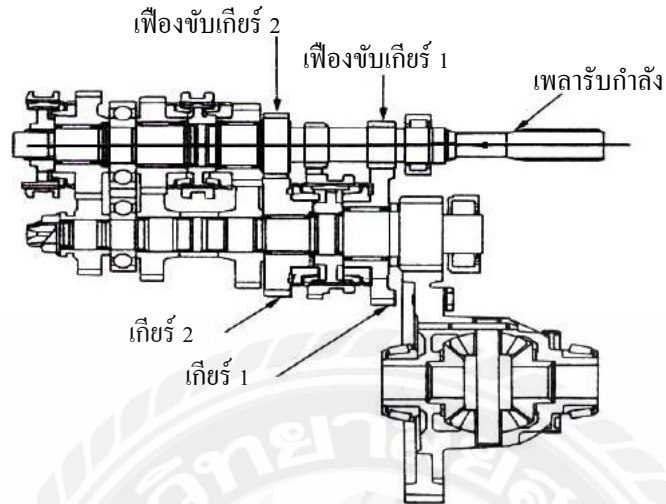
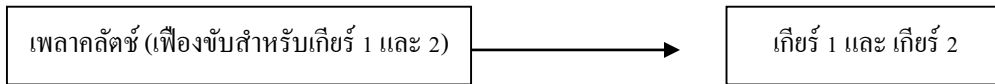
ฉะนั้นแล้วก็เป็นข้อควรจำประการหนึ่งว่า หากจะใช้เกียร์ (1) หรือ เกียร์ถอยหลัง ต้องให้รถหยุดสนิทเสียก่อนจึงจะโยกคันบังคับไปที่เกียร์ (1) หรือ เกียร์ถอยหลังได้ ซึ่งหากเราจะสังเกตแล้วมักพบว่าเวลาที่รถไม่หยุดนิ่งจะโยกคันบังคับค่อนข้างลำบากที่ตำแหน่งเกียร์ (1) หรือ เกียร์ถอยหลัง

การส่งกำลังเกียร์แบบธรรมดา

เกียร์แบบธรรมดาอาจจะติดตั้งตามขวาง (ด้านซ้ายไปด้านขวา) หรือตามแนวยาว (ด้านหน้าไปด้านหลัง) สำหรับการติดตั้งเกียร์ตามขวางจะมีใช้กับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า มีเครื่องยนต์ด้านหน้า (FF) ในขณะที่เกียร์ตามแนวยาวจะติดตั้งในรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลังเครื่องยนต์ (FR) แนวของการส่งกำลังจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของการส่งกำลังแบบตามขวางหรือตามแนวยาวซึ่งมีรายละเอียดตามรูปด้านล่างเป็นประเภทของการติดตั้งเพลา ตามแนวขวางเป็นการติดตั้งเพลาตามแนวยาวของการส่งกำลัง

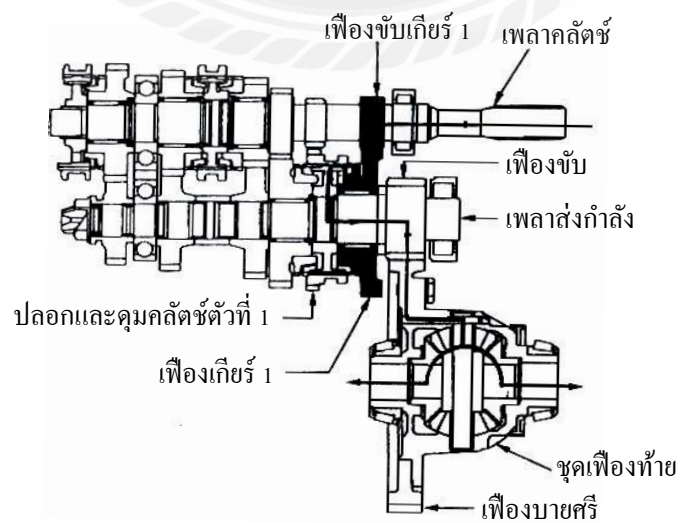
การส่งกำลังเกียร์แบบธรรมดา อาจจะติดตั้งตามขวาง (ด้านซ้ายไปด้านขวา) ขับเคลื่อนล้อหน้า มีเครื่องยนต์ด้านหน้า (FF) ดังนี้

1. ตำแหน่งเกียร์ว่าง



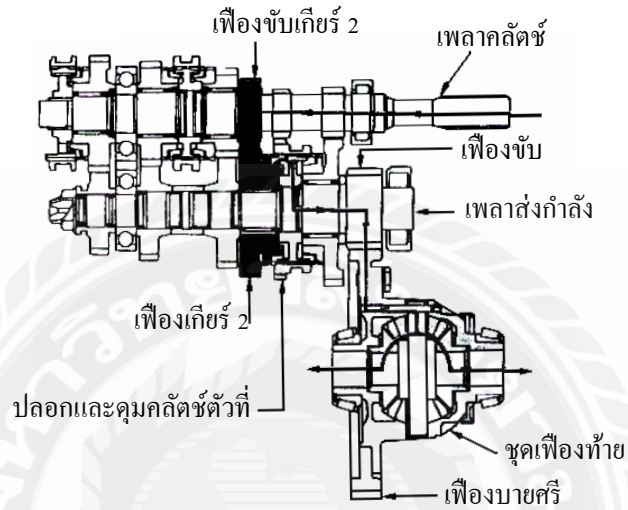
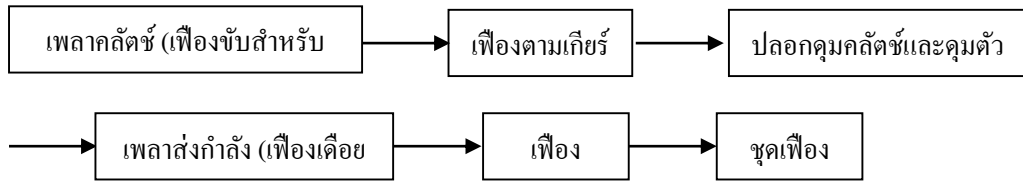
รูปที่ 2.12 ตำแหน่งเกียร์ว่าง

2. ตำแหน่งเกียร์ 1



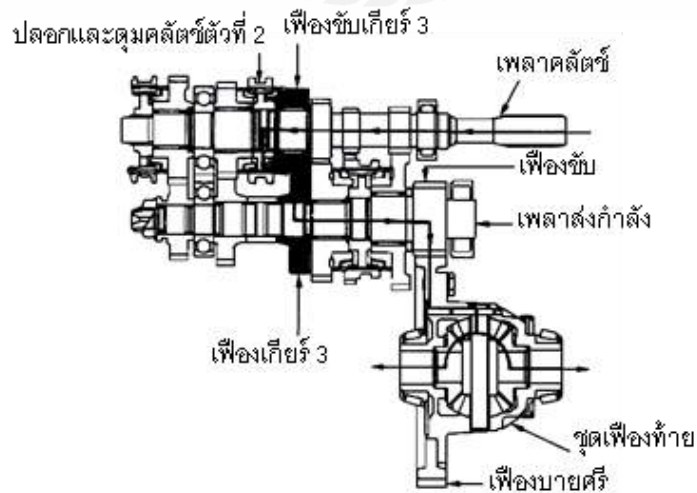
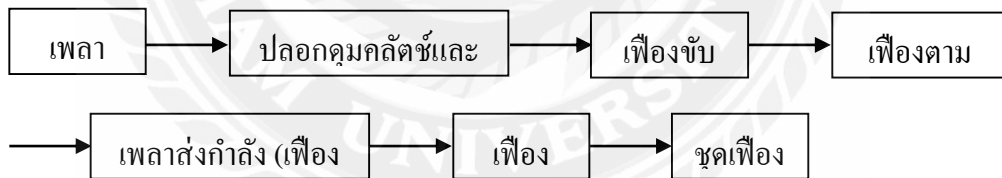
รูปที่ 2.13 ตำแหน่งเกียร์ 1

1. ตำแหน่งเกียร์ 2



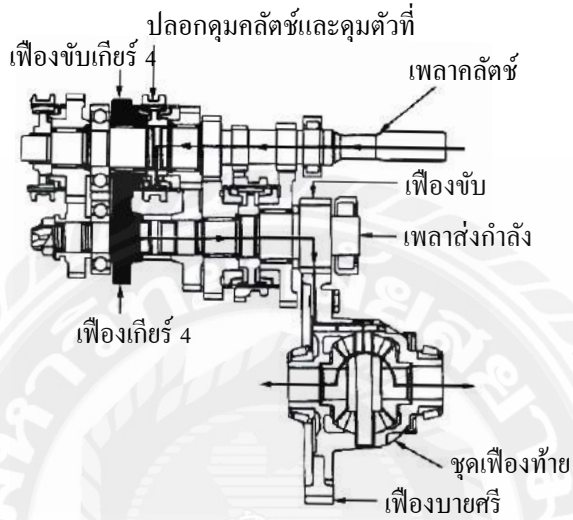
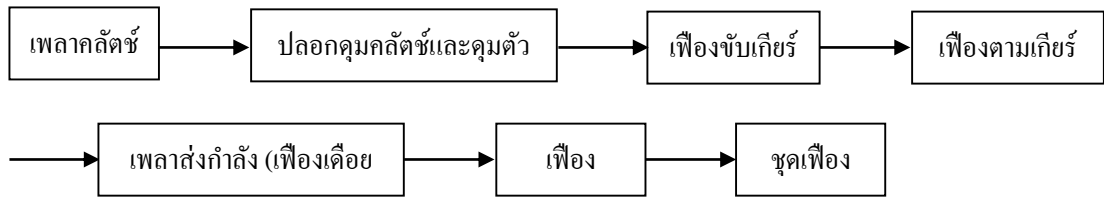
รูปที่ 2.14 ตำแหน่งเกียร์ 2

2. ตำแหน่งเกียร์ 3



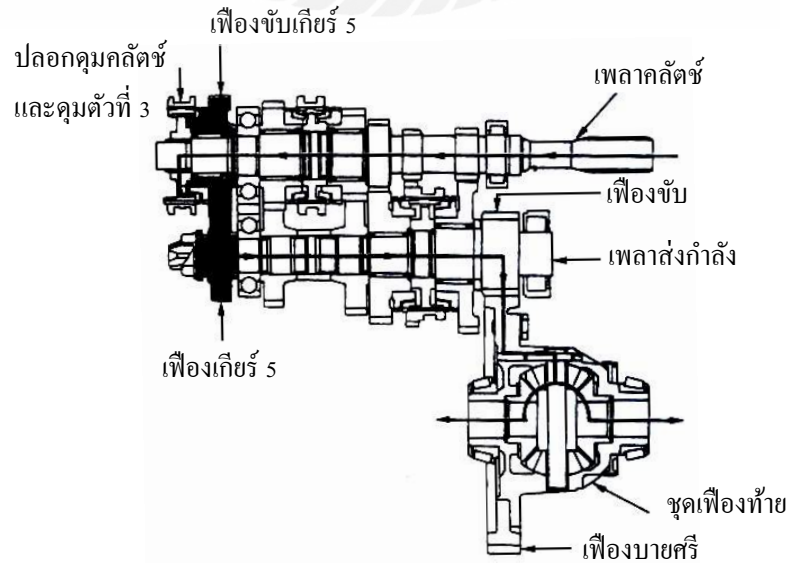
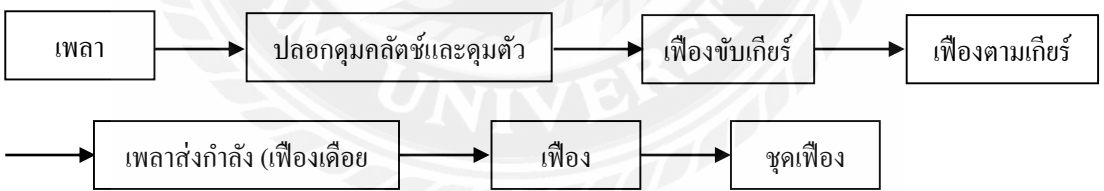
รูปที่ 2.15 ตำแหน่งเกียร์ 3

5. ตำแหน่งเกียร์ 4



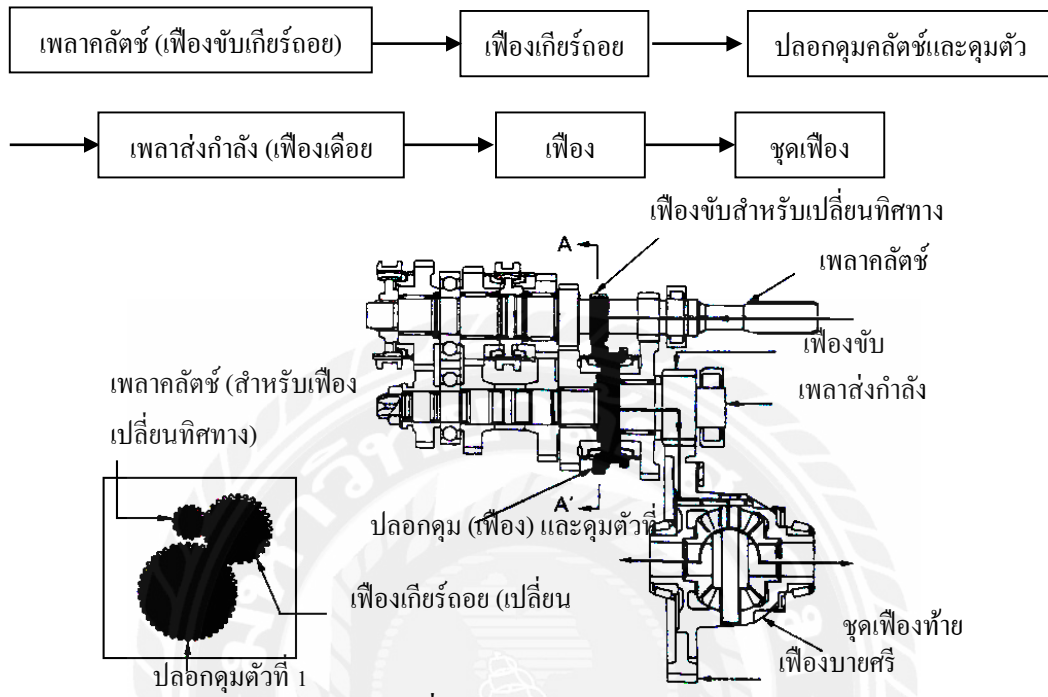
รูปที่ 2.16 ตำแหน่งเกียร์ 4

6. ตำแหน่งเกียร์ 5



รูปที่ 2.17 ตำแหน่งเกียร์ 5

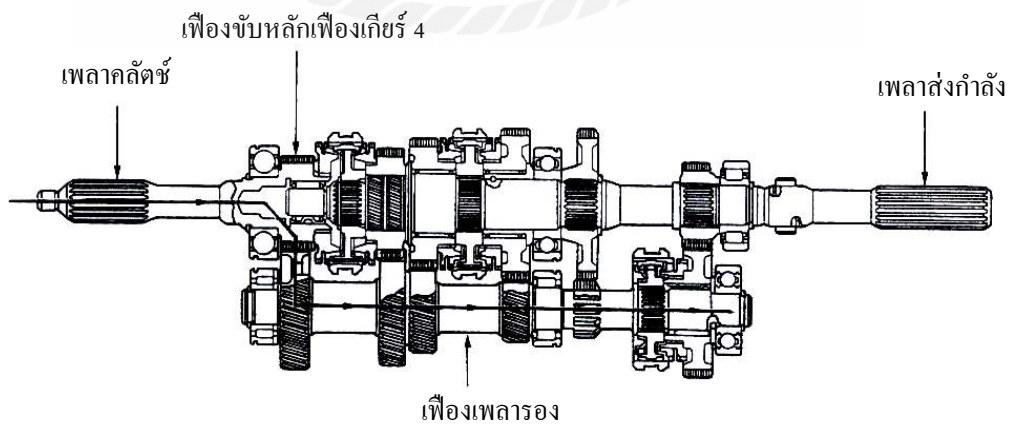
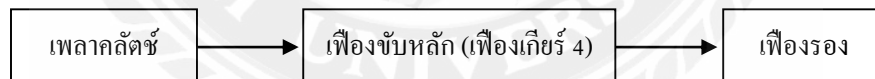
7. ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง



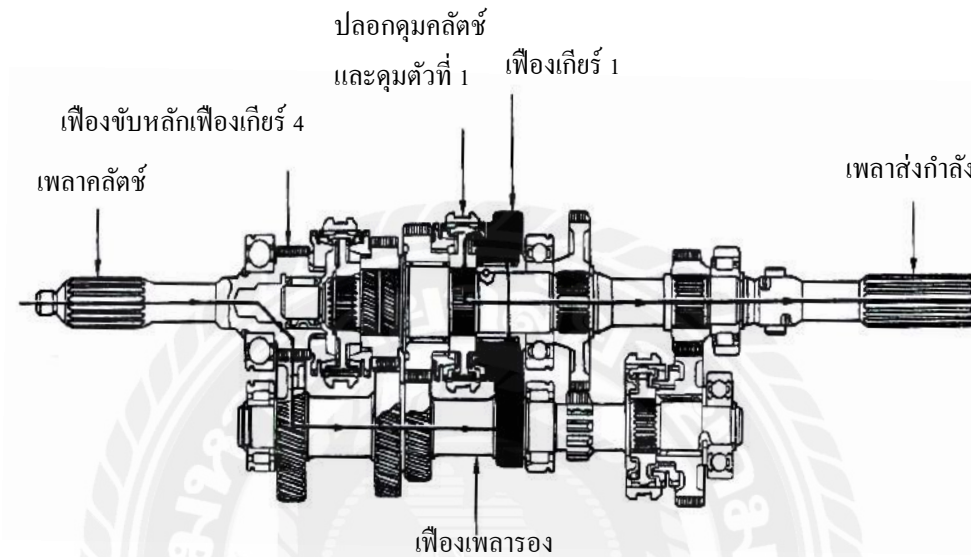
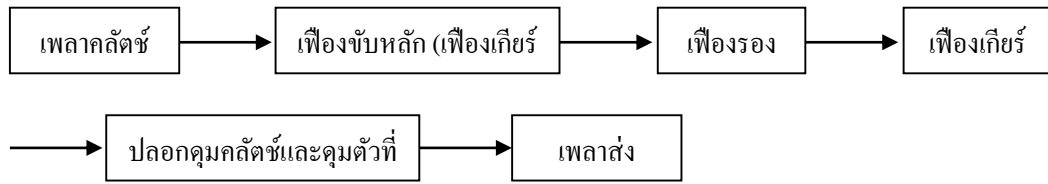
รูปที่ 2.18 ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง

การส่งกำลังตามแนวยาว (ด้านหน้าไปด้านหลัง)

1. ตำแหน่งเกียร์ว่าง

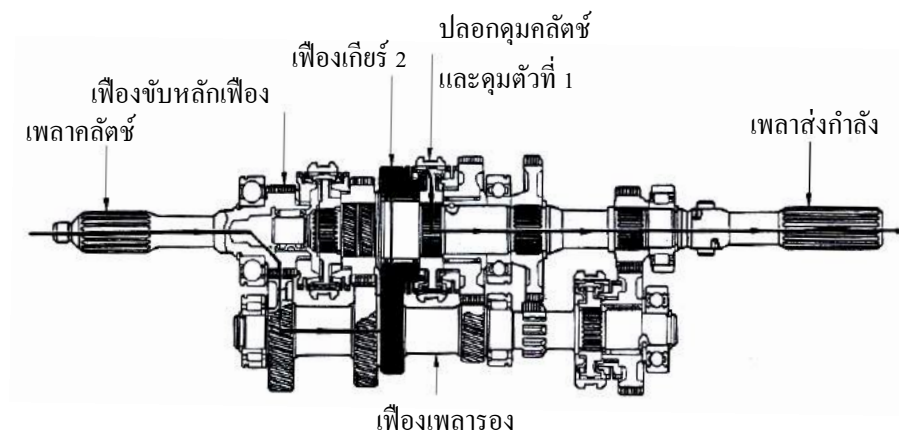


รูปที่ 2.19 ตำแหน่งเกียร์ว่าง 6



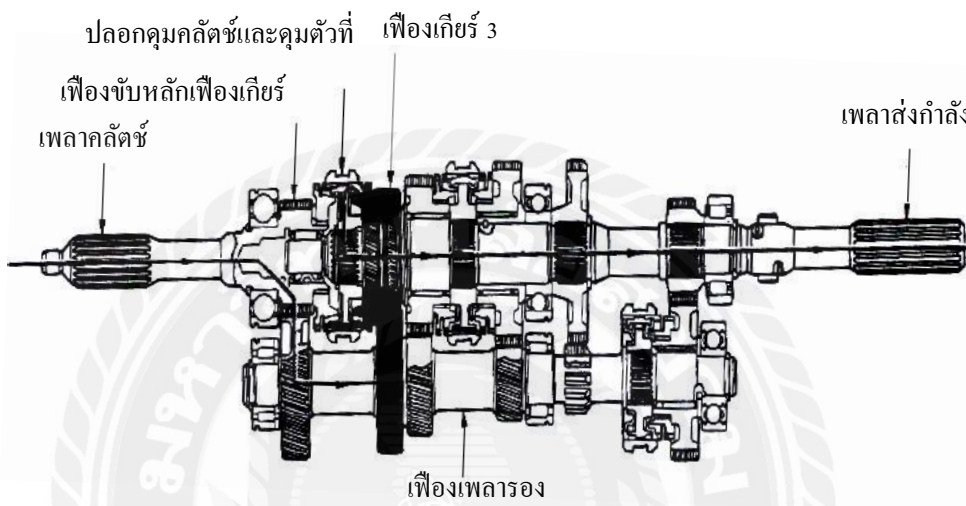
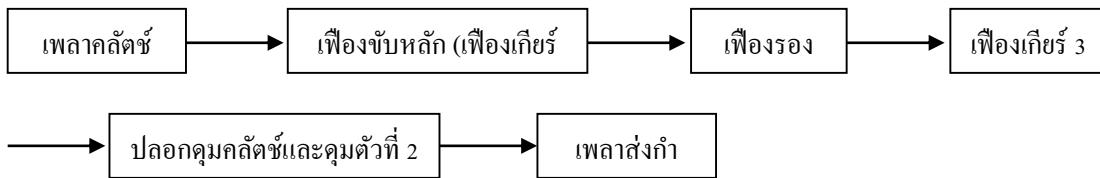
รูปที่ 2.20 ตำแหน่งเกียร์ว่าง 7

2. ตำแหน่งเกียร์ 2



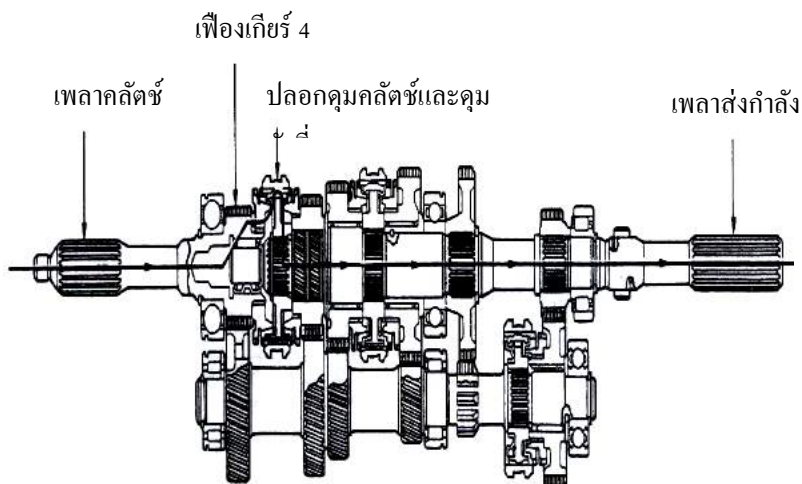
รูปที่ 2.21 ตำแหน่งเกียร์ 8

3. ตำแหน่งเกียร์ 3



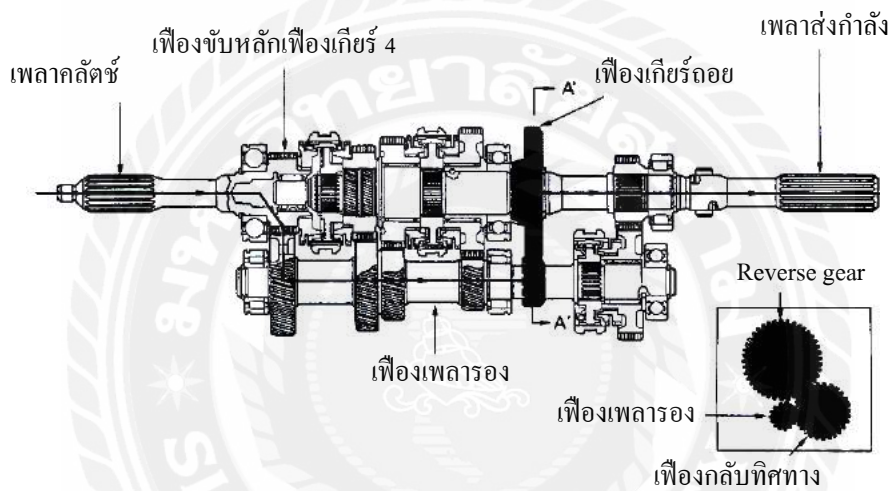
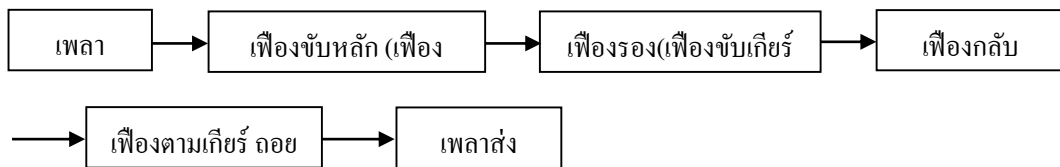
รูปที่ 2.22 ตำแหน่งเกียร์ 9

4. ตำแหน่งเกียร์ 4



รูปที่ 2.23 ตำแหน่งเกียร์ 10

3. ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง



รูปที่ 2.24 ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง

2.4.1.4 ข้อดีระบบเกียร์ธรรมดา

1. ประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าในทุกๆด้าน ตั้งแต่ เริ่มซื้อรถใหม่ป้ายแดง ราคาของรถเกียร์ธรรมดาจะถูกกว่า และเป็นตัวต่างๆที่ไม่ใช่ตัว Top เสมอ ในด้านของค่าบำรุงรักษา ค่าน้ำมันเกียร์ เวลาทำการเปลี่ยนถ่าย ราคาน้ำมันเกียร์ธรรมดาก็ถูกกว่า และใช้จำนวนน้อยกว่า สามารถเปลี่ยนคลัชต์ต่างๆได้ง่าย ไม่ต้องยกเปลี่ยนทั้งลูก หากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนเกียร์ทั้งลูกจริง เกียร์ธรรมดาทั้งลูกก็มีราคาถูกกว่า
2. ประหยัดน้ำมันกว่า เกียร์ธรรมดาส่วนใหญ่ให้อัตราการกินน้ำมันที่ดีกว่าเกียร์ออโต้ (กินน้ำมันน้อยกว่า) เนื่องจากโครงสร้างหลายๆด้าน เช่นอัตราทด โครงสร้างภายในตัวเกียร์ที่ไม่มีระบบ

อะไรมากนัก ทำให้ลดการเสียดสี ลดการเสียดกำลังต่างๆออกไปได้ น้ำหนักรวมของตัวเกียร์ธรรมดา ก็เบากว่า

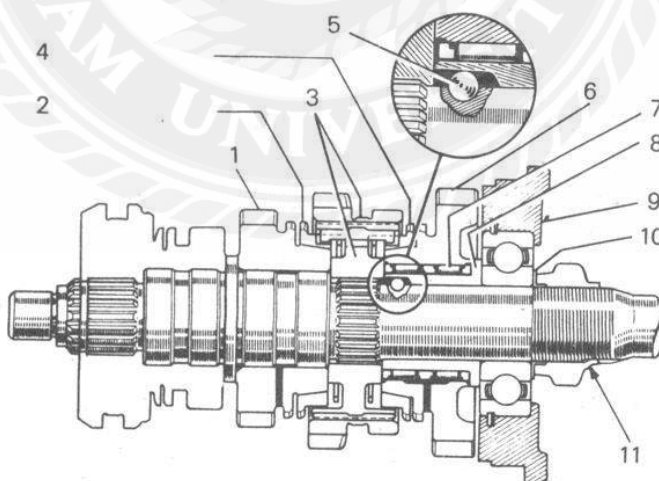
3. สมรรถนะความแรงและความสนุกในการขับขี่ที่ดีกว่า แทบไม่ต้องคิดอะไรมากเพราะรถแข่งส่วนใหญ่ในสนามเลือกใช้รถยนต์ที่เป็นเกียร์ธรรมดาแทบทั้งนั้น ทั้งอัตราทดต่างๆที่ดีกว่า การสามารถควบคุมรอบเครื่องยนต์ได้เอง การเชนเกียร์ได้เองโดยไม่ต้องรอรอบ เลือกความเหมาะสมในการเข้าเกียร์ได้ทุกย่านความเร็ว

4. ความทนทานที่มากกว่า เกียร์ธรรมดาไม่มีระบบอะไรที่ซับซ้อนมากนัก การสึกหรอจึงมีไม่มา ทำให้อายุการใช้งานคงทนยาวนาน แค่เปลี่ยนผ้าคลัตช์ ลูกปืนคลัตช์ แผ่นกดคลัตช์ สปริงคลัตช์ ตามอายุการใช้งาน ก็สามารถใช้งานต่อได้แล้ว

5. เพิ่มสมาธิในการขับ ลดอาการเหม่อ และการหลับใน เพราะต้องใช้สมาธิในการเข้าเกียร์ เปลี่ยนเกียร์เหยียบคลัตช์ กดคันเร่ง เหยียบเบรก จึงทำให้สมองตื่นตัวมากกว่าขับรถเกียร์อัตโนมัติ

6. สามารถใช้ระบบ Engine Brake เมื่อยามฉุกเฉิน เช่น กรณีเบรกแตก หรือเบรกกระทันหันแล้วไม่อยู่ เราสามารถใช้การเชนเกียร์ลงต่ำเพื่อให้กำลังของรอบเครื่องที่ต่ำลง ลดความเร็วของรถยนต์ได้ แต่ต้องใช้ให้ถูกต้องหลักการ และได้รับการฝึกฝนมาบ้าง

7. รับประกัน 3ปี หรือ 100,000 กิโลเมตร อย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน



รูปที่ 2.25 ชิ้นส่วนเกียร์ธรรมดา

2.4.1.5 ข้อเสียระบบเกียร์ธรรมดา

1. เมื่อขาซ้าย เพราะต้องคอยเหยียบคลัตช์ ยิ่งเวลาขับในเมืองรถติดๆจะยิ่งเมื่อย

2. ฝึกยาก หัดยาก ประสาทสัมผัสต้องดี ต้องใช้ความเคซินกว่าจะเป็น
3. รถคืบง่าย ถ้าปล่อยคลัตช์ไม่ดี ปล่อยไม่เป็น ไม่ถูกจังหวะ
4. ค้างคอสะพานยาก ต้องใช้ฝีมือ และความเคซินในการไม่ทำให้รถไหลไปชนคันหลัง
เวลารถติดอยู่ที่คอสะพาน
5. ไม่เหมาะกับคนที่ชอบคุยโทรศัพท์มือถือโดยไม่ใช้ Hand Free เพราะต้องคอยใช้อีกมือ
เข้าเกียร์ อีกมือจับพวงมาลัยรถยนต์ ทำให้ถือโทรศัพท์มือถือไม่ถนัด แต่ในความเป็นจริงแล้ว
กฎหมายมีข้อห้ามไว้อย่างชัดเจน ยังไงก็ไม่สมควรคุยโทรศัพท์ขณะขับรถ
6. ถ้าออกรถใหม่ป้ายแดง มักจะไม่ค่อยได้ตัวท็อป หรือตัวสูงสุดที่ออฟชั่นครบๆ เพราะรถ
เกียร์ธรรมดา จะถูกจัดให้เป็นรถในตัวต่ำสุดของแต่ละรุ่น แต่ละยี่ห้อ ซึ่งราคาถูกกว่าจึงต้องตัดออฟ
ชั่นเสริมบางอย่างออกไป
7. ไม่เปลืองผ้าเบรกเท่าเกียร์ออโต้ เพราะเมื่อเบรกหรือเหยียบคลัตช์ และเข้าเกียร์ว่าง รถก็
จะไม่ส่งกำลังให้ล้อหมุนตามเครื่องยนต์ เกียร์ธรรมดาเมื่อเหยียบคลัตช์ หรือเข้าเกียร์ว่าง ระบบส่ง
กำลังจะถูกตัดแยกออกจากล้อทันที

2.4.2. เกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission)

เกียร์อัตโนมัติในยุคแรกๆ ที่ใช้ระบบกลไกล้วนๆ ไม่มีระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยควบคุม
ในการทำงานของเกียร์แบบในปัจจุบัน ตั้งแต่ยุคเกียร์ 2 จังหวะ 3 จังหวะ และ 4 จังหวะในช่วงแรก
นั้นหลายๆ คนมักจะแหงง เนื่องจากระบบเกียร์ออโต้รุ่นแรกๆ นั้น เมื่อใช้งานไปสักระยะหนึ่ง จะมี
ปัญหามาก และเสียค่าบำรุงรักษามาก มาจนถึงยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีล้ำหน้า พัฒนาไปมาก ระบบอิ
เลกทรอนิกส์เข้ามามีส่วนร่วม ทำให้ปัจจุบันเกียร์อัตโนมัติรุ่นนั้นมีมากถึง 8 สปีด การเปลี่ยนเกียร์ก็มี
ความแม่นยำมากขึ้น เพราะระบบคอมพิวเตอร์จะวิเคราะห์กำลังเครื่องยนต์ และสามารถรับรู้ได้ถึงสภาพการ
ขับขี่ของคนขับ ยานความเร็ว และรอบเครื่อง ทำให้การขับขี่รถเกียร์อัตโนมัติในรถบางรุ่น
ความรู้สึก "แทบ" ไม่ต่างจากเกียร์ธรรมดาเลยทีเดียว เพียงแต่ไม่มี "คลัตช์" เท่านั้นเอง

ตำแหน่งการทำงานของเกียร์ ในการใช้งานรถยนต์เกียร์ออโต้ทั่วไป มีลักษณะการใช้งาน
พื้นฐานที่เหมือนกันคือ

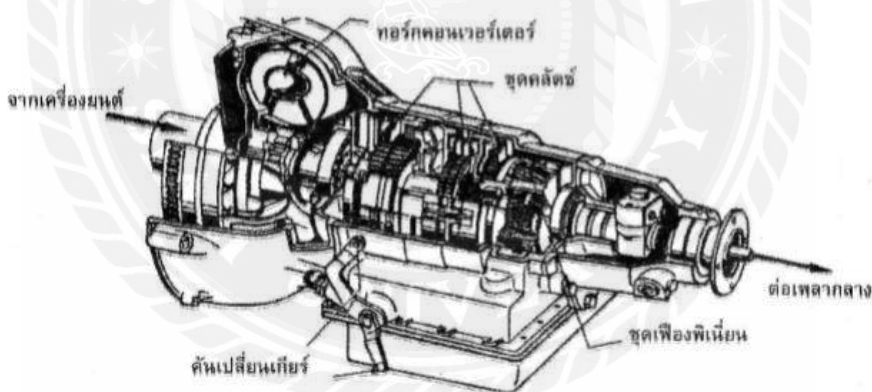
1. ตำแหน่ง P, R, N, D, 3, 2, 1 หรือ L
2. ตำแหน่ง P หมายถึง Parking สำหรับจอดแล้วไม่ต้องการให้รถขยับ ทำหน้าที่
คล้ายเบรกมือ
3. ตำแหน่ง R หมายถึง Reverse ตำแหน่งถอยหลัง

4. ตำแหน่ง N หมายถึง Neutral ตำแหน่งเป็นเกียร์ว่าง และสามารถสตาร์ทเครื่องยนต์ได้
5. ตำแหน่ง D หมายถึง Drive ใช้สำหรับขับเคลื่อนบนพื้นที่ราบ และพื้นที่ซึ่งมีความลาดชันไม่มาก ตั้งแต่เกียร์ 1-4
6. ตำแหน่ง 3 หรือ S เครื่องยนต์จะใช้เกียร์ 1 ถึงเกียร์ 3 สำหรับกรณีขึ้น-ลงเนินสูงหรือทางคดเคี้ยว
7. ตำแหน่ง 2 หรือ L เครื่องยนต์จะใช้เกียร์ 1 ถึงเกียร์ 2 หรือใช้เกียร์ 1 อย่างเดียวสำหรับกรณีขึ้น-ลงเนิน หรือทางลาดชัน

2.4.2.1 โครงสร้างภายในของเกียร์อัตโนมัติ

หน้าที่ของเกียร์อัตโนมัติ เกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission)

มีหน้าที่ส่งถ่ายกำลังให้รถมีการขับเคลื่อนทั้งเดินหน้า และถอยหลังและสามารถตัดกำลังงานได้ เกียร์อัตโนมัติสามารถเพิ่มหรือลดทอร์คได้โดยขับไม่ต้องเปลี่ยน คັນบังคับตำแหน่งเกียร์เมื่อรถลงทางชัน เกียร์ต่ำจะช่วยให้การขับขึ้นสะพานสบายขึ้น เนื่องจากเคลื่อน รถยนต์จะช่วย ด้านการเคลื่อนที่ของรถยนต์ซึ่งเป็นการผ่อนคลาของระบบเบรก



รูปที่ 2.26 โครงสร้างภายในของเกียร์อัตโนมัติ

ทอร์กคอนเวอร์เตอร์

1.คุณลักษณะของทอร์กคอนเวอร์เตอร์

ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ติดตั้งอยู่ที่เพลารับกำลังของเกียร์และยึดอยู่ด้านหลังของเพลาค้อเหวี่ยงด้วยสกรูผ่านทางแผ่นขับทอร์กคอนเวอร์เตอร์

เติมด้วยน้ำมันเกียร์อัตโนมัติและเพิ่มแรงบิดโดยรถยนต์ และถ่ายทอดแรงบิดที่เพิ่มขึ้นไปยังเกียร์ ในรถยนต์เกียร์อัตโนมัติ ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ทำหน้าที่เหมือนล้อช่วยแรง ใช้แผ่นขับบางๆ

รอบแผ่นขับเป็นเฟืองวงแหวนใช้สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ ขณะที่แผ่นขับหมุน น้ำหนักของแผ่นขับจะกระจายไปทำให้เกิดการสมดุล

2.หน้าที่ของทอร์คคอนเวอร์เตอร์

- 1) เพิ่มแรงบิดจากเครื่องยนต์
- 2) ขับปั้มน้ำมันของระบบไฮดรอลิกเกียร์
- 3) สลายแรงบิดจากการสั่นจากเครื่องยนต์
- 4) เป็นล้อช่วยแรงช่วยให้การหมุนของเครื่องยนต์ราบเรียบ
- 5) เป็นคลัตช์อัตโนมัติตัดและต่อกำลังของเครื่องยนต์กับเกียร์

3.ส่วนประกอบของทอร์คคอนเวอร์เตอร์

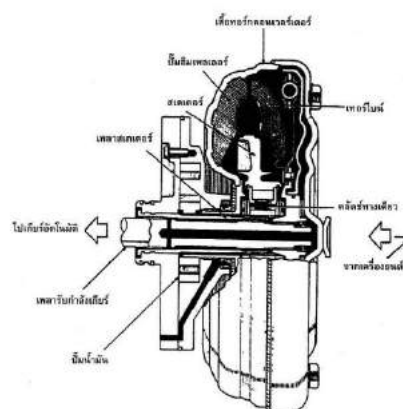
ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ประกอบด้วยอิมเพลเลอร์ เทอร์ไบน์ สเตเตอร์และคลัตช์ทางเดียว

1) ปั้มน้ำมัน (Pump Impeller) ประกอบด้วยเกือทอร์คคอนเวอร์เตอร์และครีบบั้มรูปโค้งงอหลายแผ่น ขอบในของครีบบั้มเป็นวงแหวนนำ ช่วยให้ให้น้ำมันไหลได้คล่องตัว

2) เทอร์ไบน์ (Turbine) คือ กังหันตามมีครีบลูกหลายครีบติดอยู่ภายในเช่นเดียวกับกับปั้มน้ำมันแต่ทิศทางการไหลของครีบลูกกลับกัน เทอร์ไบน์สวมแน่นอยู่กับเพลารับส่งกำลังของเกียร์เมื่อใช้รถในย่านเกียร์ “D” “2” “L” หรือ “R” เทอร์ไบน์ไม่หมุน เมื่อรถหยุดในย่านของเกียร์ “D” “2” “L” หรือ “R” และเมื่ออยู่ในย่านเกียร์ “P” หรือ “N” เทอร์ไบน์จะหมุนอิสระไปกับปั้มน้ำมัน

3) สเตเตอร์ (Stator) จะติดตั้งอยู่บนเพลาสเตเตอร์ ซึ่งยึดติดอยู่กับเกือเกียร์ผ่านคลัตช์ทางเดียวใบพัดของสเตเตอร์จะรับน้ำมันที่มาจากเทอร์ไบน์และเปลี่ยนทิศทางให้ไปกระทบกับด้านหลัง ครีบลูกของปั้มน้ำมัน เพื่อเพิ่มกำลังให้กับปั้มน้ำมัน คลัตช์ทางเดียวจะยอมให้สเตเตอร์หมุนในทิศทางเดียวกันกับเพลารับส่งกำลังเท่านั้น

4) คลัตช์ทางเดียว เมื่อรางตัวนอกพยายามหมุนในทิศทางตามลูกศรมันจะดันให้ส่วนบนของเดือยคลัตช์เคลื่อนที่ไป รางตัวนอกจึงหมุนไปได้



รูปที่ 2.27 ส่วนประกอบของทอร์คคอนเวอร์เตอร์

4. การส่งถ่ายกำลังของทอร์กคอนเวอร์เตอร์

ถ้าใช้พัลลมสองตัวหันหน้าเข้าหากันเสียบปลั๊กให้พัลลมตัวหนึ่งหมุน พัลลมอีกตัวหนึ่งจะหมุน ตามในทิศทางเดียวกัน การหมุนตามของพัลลมเกิดจากการส่งถ่ายกำลังระหว่างพัลลมทั้งสองตัวโดยอากาศเป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลัง

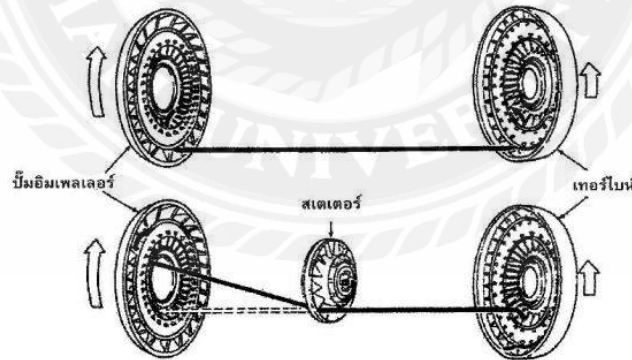
การทำงานของทอร์กคอนเวอร์เตอร์จะใช้ปั๊มอิมเพลเลอร์แทนพัลลมตัวที่หนึ่งและใช้เทอร์ไบน์แทนพัลลมตัวที่สอง โดยใช้น้ำมันเกียร์อัตโนมัติเป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงานเมื่อปั๊มอิมเพลเลอร์หมุน น้ำมันในปั๊มอิมเพลเลอร์ก็จะหมุนไปพร้อมกับปั๊มในทิศทางเดียวกัน

เมื่อปั๊มอิมเพลเลอร์หมุนเร็วขึ้น จะทำให้น้ำมันเริ่มไหลออกจากศูนย์กลางของปั๊มไปตามครีบอกออกไปกระทบกับครีบของเทอร์ไบน์ ทำให้เทอร์ไบน์หมุนไปในทิศทางเดียวกับปั๊มอิมเพลเลอร์

หลังจากที่น้ำมันไปกระทบกับครีบของเทอร์ไบน์ น้ำมันจะไหลย้อนกลับไปอยู่ที่ปั๊มอิมเพลเลอร์อย่างต่อเนื่อง

5 หลักการเพิ่มแรงบิดของทอร์กคอนเวอร์เตอร์

ถ้านำท่ออากาศมาต่อระหว่างพัลลม B (ตัวตาม) และพัลลม A (ตัวขับ) จะทำให้อากาศที่ออกจาก พัลลม A มีความดันมากขึ้นเพราะพลังงานยังคงเหลืออยู่ในอากาศ หลังจากที่ผ่านมาพัลลม B ซึ่งช่วยให้ใบพัด ของพัลลม A หมุนเร็วขึ้น การเพิ่มแรงบิดในทอร์กคอนเวอร์เตอร์ มีผลมาจากการไหลกลับของน้ำมันที่มากกระทำกับปั๊มอิมเพลเลอร์ โดยใช้สเตเตอร์เป็นตัวเปลี่ยนแปลงทิศทางของน้ำมัน น้ำมันที่ไหลกลับจะเพิ่มแรงบิดให้กับ ปั๊มอิมเพลเลอร์ โดยแรงบิดที่ส่งมาจากเทอร์ไบน์

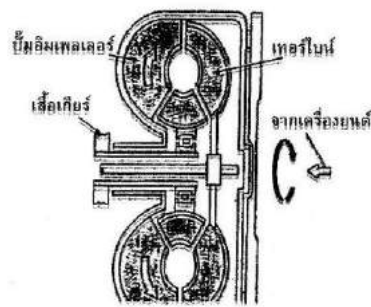


รูปที่ 2.28 หลักการเพิ่มแรงบิดของทอร์กคอนเวอร์เตอร์

6 การทำงานของทอร์กคอนเวอร์เตอร์ (Operation)

การทำงานของทอร์กคอนเวอร์เตอร์ เมื่อคันเกียร์อยู่ที่ตำแหน่ง “D” “2” “L” หรือ “R

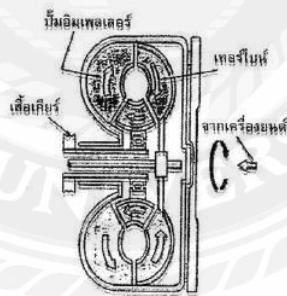
1) ขณะรถจอดติดเครื่องเดินเบาอยู่กับที่ อัตราส่วนความเร็วของเทอร์ไบน์ที่ไปยังปั๊มอิมเพลเลอร์จะเป็นศูนย์ในขณะที่อัตราส่วนแรงบิดจะเกิดขึ้นสูงสุด เทอร์ไบน์จึงพร้อมที่จะหมุนด้วยแรงบิดที่สูงมากกว่าแรงบิดจากเครื่องยนต์



รูปที่ 2.29 แสดงการทำงานของเทอร์บกอนเวอร์เตอร์ขณะรถจอดติดเครื่องเดินเบาอยู่กับที่

2) ขณะรถเคลื่อนที่ออกจากจุดจอด เมื่อปล่อยเบรกเทอร์ไบน์จะหมุนและส่งกำลังไปยังเพลารับกำลังของเกียร์ เมื่อเหยียบ คันเร่ง จะทำให้เทอร์ไบน์หมุนด้วยแรงบิดที่มากกว่าแรงบิดที่เกิดจากเครื่องยนต์ทำให้รถยนต์จะเริ่ม เคลื่อนที่ออกไปได้

3) ขณะรถเคลื่อนที่ที่ความเร็วต่ำ ขณะที่ความเร็วรถยนต์เพิ่มขึ้นความเร็วรอบของเทอร์ไบน์จะขึ้นถึงใกล้เคียงกับปุ่มอิมเพลเลอร์อย่างรวดเร็วขึ้น อัตราส่วนแรงบิดจะประมาณ 1.0 เมื่ออัตราส่วนความเร็วของเทอร์ไบน์กับปุ่มอิมเพลเลอร์ถึงจุดคลัตช์ สเตเตอร์จะเริ่มหมุนและการเพิ่มแรงบิดจะลดความเร็วรถยนต์จะเพิ่มขึ้นเกือบเป็น เส้นตรงที่เป็นสัดส่วนกับความเร็วรอบเครื่องยนต์



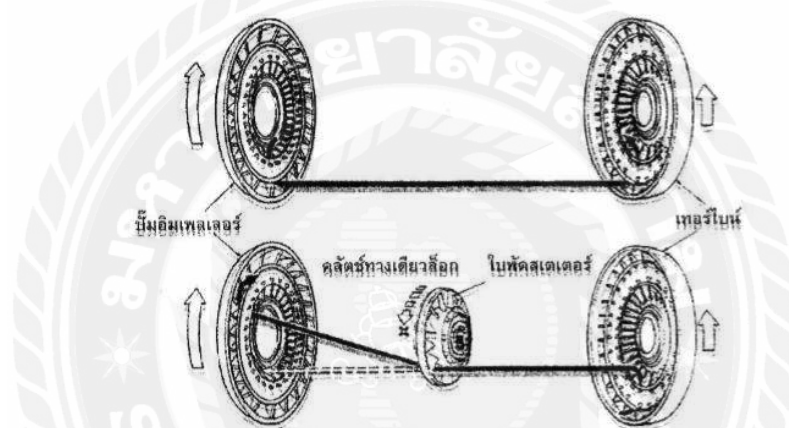
รูปที่ 2.30 แสดงการทำงานของเทอร์บกอนเวอร์เตอร์ ขณะรถเคลื่อนที่ที่ความเร็วต่ำ

4) ขณะรถความเร็วปานกลางและความเร็วสูง เทอร์บกอนเวอร์เตอร์จะมีหน้าที่เป็นฟลูอิดคัปปลิงเท่านั้น นั่นคือความเร็วรอบการหมุนของเทอร์ไบน์เกือบจะเท่ากับความเร็วรอบของปุ่มอิมเพลเลอร์

7.การทำงานของคลัตช์ทางเดียวของสเตเตอร์

1. เมื่อมีการไหลหมุนวนของน้ำมันมาก

ทิศทางของน้ำมันที่ไหลออกจากเทอร์ไบน์ไปยังสเตเตอร์ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของความเร็วรอบการหมุนของปั๊มอิมเพลเลอร์ และเทอร์ไบน์เมื่อความเร็วรอบมีความแตกต่างกันมาก ความเร็วในการหมุนวนของน้ำมันที่ผ่านปั๊มอิมเพลเลอร์และเทอร์ไบน์จะสูง น้ำมันที่ไหลจากเทอร์ไบน์ไปยังสเตเตอร์จะมี ทิศทางที่สวนทางกับการหมุนของปั๊มอิมเพลเลอร์ โดยน้ำมันจะปะทะกับผิวด้านหน้าของใบพัดสเตเตอร์ ทำให้สเตเตอร์ หมุนในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการหมุนของปั๊มอิมเพลเลอร์ สเตเตอร์จะถูกล็อกโดย คลัตช์ทางเดียว ไม่ให้มีการหมุน แต่ใบพัดจะทำให้ทิศทางของน้ำมันที่ไหลเปลี่ยนแปลง ทำให้เพิ่มแรง หมุนให้กับปั๊มอิมเพลเลอร์

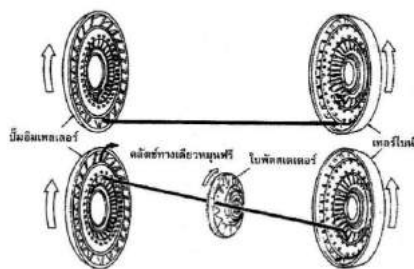


รูปที่ 2.31 แสดงทิศทางของน้ำมันที่ไหลออกจากเทอร์ไบน์ไปยังสเตเตอร์

2. เมื่อมีการไหลหมุนวนของน้ำมันน้อย

ขณะที่ความเร็วรอบของเทอร์ไบน์ใกล้เคียงกับปั๊มอิมเพลเลอร์ ความเร็วของน้ำมันที่ออกจาก เทอร์ไบน์จะมากขึ้น ในทางกลับกันความเร็วของน้ำมันที่ผ่านปั๊มอิมเพลเลอร์ และเทอร์ไบน์จะลดลง ทิศ ทางการไหลของน้ำมันที่ออกจากเทอร์ไบน์ไปยังสเตเตอร์จะมีทิศทางเหมือนกับทิศทางการหมุนของปั๊มอิม เพลเลอร์

ดังนั้นน้ำมันจะปะทะกับด้านหลังของใบพัดสเตเตอร์ คลัตช์ทางเดียวจะยอมให้สเตเตอร์หมุนใน ทิศทางเดียวกันกับปั๊มอิมเพลเลอร์ เมื่อความเร็วรอบของเทอร์ไบน์ใกล้เคียงกับความเร็วรอบของปั๊มอิมเพล เลอร์ เราเรียกว่าจุดคลัตช์หรือจุดคัปปลิง



รูปที่ 2.32 แสดงทิศทางการไหลของน้ำมันที่ออกจากเทอร์ไบน์ไปยังสเตอร์ ที่มีทิศทางเดียวกันกับทิศทางการหมุนของปั๊มอิมเพลเลอร์

8 กลไกล็อกคลัตช์ (Lock-Up Clutch Mechanism)

ทอร์คคอนเวอร์เตอร์จะส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังเกียร์ในอัตราส่วนเกือบ ความแตกต่างในการหมุนจะมีอย่างน้อยที่สุดประมาณ 4-5% กำลังจากเครื่องยนต์ที่ผ่านทอร์คคอนเวอร์เตอร์จะไม่ได้ไม่ถึง 100% เนื่องจากเกิดการสูญเสียพลังงาน ดังนั้น จึงมีการออกแบบ ให้มีกลไกของล๊อคคลัตช์ เมื่อความเร็ว รถประมาณ 60 กม./ชม. หรือสูงกว่า จึงสามารถส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังชุดส่งกำลังได้เกือบ 100%

1. ส่วนประกอบของล๊อคคลัตช์

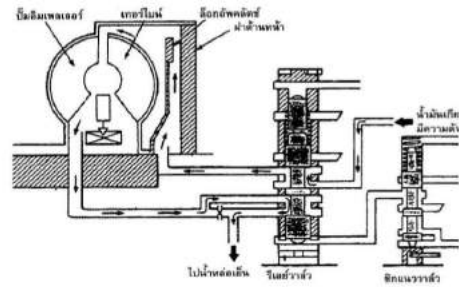
ล๊อคคลัตช์ติดตั้งอยู่บนคัมเทอร์ไบน์ที่ด้านหน้าแดมเปอร์สปริง (Damper Spring) เป็นตัวยึดหยุ่น แรงบิดที่เกิดจากการจับของคลัตช์เพื่อป้องกันการกระตุก (Shock) แผ่นความเสียด (Friction Material) ยึดติดอยู่กับฝาด้านหน้าของทอร์คคอนเวอร์เตอร์ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการลื่นไถลเมื่อล๊อคคลัตช์ทำงาน

2. การทำงานของล๊อคคลัตช์ การจับและการปล่อยของล๊อคคลัตช์ กำหนดโดยการ

เปลี่ยนทิศทางการไหลของน้ำมัน ไฮดรอลิกภายในทอร์คคอนเวอร์เตอร์

2.1 ตำแหน่งล๊อคคลัตช์ไม่ทำงาน (Disenging)

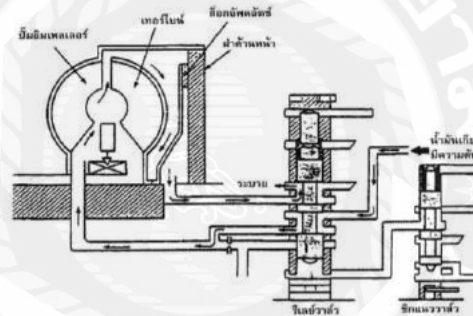
ขณะขับที่ความเร็วต่ำ น้ำมันเกียร์ (ความดันทอร์คคอนเวอร์เตอร์) จะไหลไปที่ด้านหน้าของล๊อคคลัตช์ ทำให้ความดันของน้ำมันเกียร์ที่ด้านหน้า และหลังของล๊อคคลัตช์เท่ากัน ล๊อคคลัตช์จึงไม่ทำงาน



รูปที่ 2.33 แสดงการทำงานของลิคคัลคัลลิตซ์ในตำแหน่งลิคคัลคัลลิตซ์ไม่ทำงาน

2.2 ตำแหน่งลิคคัลคัลลิตซ์ทำงาน (Engaging)

เมื่อขับเคลื่อนที่ความเร็วปานกลางถึงความเร็วสูง น้ำมันเกียร์จะไหลไปที่ด้านหลังของลิคคัลคัลลิตซ์ ลูกสูบลิคคัลคัลลิตซ์จะถูกอัดกับเร็นของทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ลิคคัลคัลลิตซ์และฝาครอบจะหมุนไปด้วยกัน



รูปที่ 2.34 แสดงการทำงานของลิคคัลคัลลิตซ์ในตำแหน่งลิคคัลคัลลิตซ์ทำงาน

9 ส่วนประกอบของกลไกควบคุมเกียร์อัตโนมัติ Manual Linkage)

1. คันเกียร์ (Shift Selector Lever) คันเกียร์มีหน้าที่เปลี่ยนตำแหน่งเกียร์ เช่น ขับขี่ปกติใช้เกียร์ “D” ขับขึ้นที่ชันใช้เกียร์ “2” ถ้า ต้องการแรงมากใช้เกียร์ “L” ข้อควรระวัง
 - ก. อย่าเลื่อนคันเกียร์ไปที่ “R” (ถอยหลัง) เมื่อรถยังไม่จอดนิ่งหรือยังเดินหน้าอยู่เพราะอาจทำให้ เกียร์เสียหายได้
 - ข. อย่าเลื่อนคันเกียร์ไปที่ “P” (จอด) ขณะที่รถยังไม่จอดนิ่งเพราะอาจทำให้เกียร์เสียหายได้
 - ค. อย่างเหยียบคันเร่ง ขณะที่ยังเหยียบเบรกอยู่ด้วยตำแหน่งเกียร์เดินหน้าหรือถอยหลัง จะเป็นการ เพิ่มภาระกับเกียร์และอาจทำให้เกียร์เสียหายได้

ง. การจอดรถไว้ชั่วคราวขณะเครื่องยนต์ทำงานอยู่ ให้เลื่อนคันเกียร์ไป “P” หรือ “N” และดึงเบรกมือไว้เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของรถ

2. เป็นคันเร่ง (Accelerator Pedal) การเหยียบคันเร่งจะสัมพันธ์กันระหว่างระยะเหยียบเป็นเร่งกับตำแหน่งลิ้นเร่งเปิดและหน่วยควบคุมน้ำมันเกียร์ ที่กระปุกเกียร์ สายคันเร่งจึงต่อจากกลไกเป็นคันเร่งไปลิ้นเร่ง และกระปุกเกียร์ด้วย เกียร์อัตโนมัติเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์ขึ้นลง

10 คุณสมบัติของน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission Fluid-ATF)

น้ำมันเกียร์อัตโนมัติผลิตมาจากน้ำมันปิโตรเลียมเกรดสูงพิเศษผสมกับตัวเติมพิเศษหลายอย่างใช้หล่อลื่น เกียร์อัตโนมัติ เรียกว่า น้ำมันเกียร์อัตโนมัติ หน้าที่ของน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

- 1) ถ่ายทอดแรงบิดจากทอร์คคอนเวอร์เตอร์ไปยังเกียร์
- 2) ควบคุมระบบ (ไฮดรอลิก) การทำงานของคลัตช์และเบรกในส่วนของชุดเกียร์
- 3) หล่อลื่นชุดเฟืองเพิ่เนี่ยนและชิ้นส่วนเคลื่อนที่อื่น ๆ
- 4) ระบายความร้อนชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่

การระบายความร้อนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ การส่งถ่ายกำลังผ่านน้ำมันเกียร์ในทอร์คคอนเวอร์เตอร์ การใช้ น้ำมันเกียร์ควบคุมการทำงานและการ หล่อลื่น ย่อมเกิดความร้อนกับน้ำมันเพื่อรักษาคุณสมบัติและอายุการใช้งานของซีลและน้ำมันเกียร์ ต้อง ถ่ายเทความร้อนส่วนเกินด้วยแผงระบายความร้อน แล้วหมุนเวียนกลับสู่ทอร์คคอนเวอร์เตอร์

การตรวจน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transaxle Fluid –ATF)

ตรวจคุณภาพน้ำมันเกียร์

- 1) ตรวจการเสื่อมคุณภาพด้วยการหยดดู
- 2) ตรวจการเสื่อมคุณภาพด้วยการดมกลิ่นที่ผิดปกติและสิ่งเจือปนในน้ำมัน ถ้า น้ำมันขุ่นและเงา แสดงว่าแผ่นคลัตช์หรือแผ่นเบรกไหม้

ตรวจระดับน้ำมันเกียร์

- 1) ดึงเบรกมือเข้าตำแหน่ง P ใช้ที่หนุนล้อหนุนทั้ง 4 ล้อ
- 2) ดิดเครื่องยนต์จนอุณหภูมิน้ำมันเกียร์ถึงอุณหภูมิ 60-70 องศา
- 3) ขณะเครื่องยนต์เดินเบาให้เปลี่ยนเกียร์จากตำแหน่ง P ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ
- 4) ปล่อยให้เครื่องยนต์เดินเบาสักครู่
- 5) เลื่อนคันเกียร์ไปยังตำแหน่ง P

6) ดึงก้านระดับน้ำมันเกียร์ขึ้น ระดับน้ำมันเกียร์จะต้องอยู่ระหว่างขีด F และขีด L การตรวจการรั่วซึมของน้ำมันเกียร์ สามารถตรวจได้ตามจุดต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ปะเก็น โอริง และปลั๊ก
- 2) ท่อน้ำมันและข้อต่อ
- 3) แผงระบายความร้อน

2.4.2.2 ข้อดีระบบเกียร์อัตโนมัติ

1. ความสะดวกสบาย อย่างที่รู้กันชื่อก็บอกว่าอัตโนมัติ มันก็ต้องสบาย ง่าย ไม่ยุ่งยาก ระบบมันก็จะทำงานให้เอง เราก็ไม่ต้องเมื่อย เหยียบคลัตช์ เข้าเกียร์
2. ความง่ายในการฝึกหัด ไม่ต้องพะวงเรื่องเหยียบคลัตช์ ปลดคลัตช์
3. ไม่ต้องกลัวดับตอนออกตัว
4. ไม่ต้องกลัวรถไหลเวลาข้างที่คอสะพาน
5. มืออีกข้างไม่ต้องคอยจับเกียร์ และไม่ต้องเปลี่ยนเกียร์ตลอดเวลา สามารถเอาไป

ใช้ทำอย่างอื่นได้

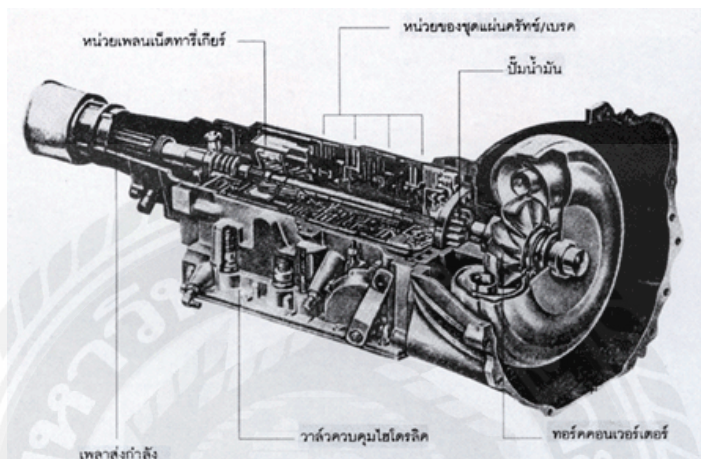
6. รับประกัน 3 ปี หรือ 100,000 กิโลเมตร อย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

2.4.2.3 ข้อเสียระบบเกียร์อัตโนมัติ

1. แพงกว่าในทุกๆอย่างตั้งแต่ตัวรถที่ซื้อ ค่าดูแลรักษา ต่างๆ เมื่อเสียส่วนใหญ่ก็ต้องยกเปลี่ยนทั้งลูก ซึ่งมีราคาสูง หากถอดมาซ่อม ถ้าช่างไม่ชำนาญจริงๆ มักจะซ่อมไม่จบง่ายๆ เกิดปัญหาเกียร์กระตุก เกียร์กระชาก เกียร์เปลี่ยนไม่ครบ
2. กินน้ำมันมากกว่า เพราะมีการเสียดสีเยอะ มีระบบต่างๆ วนวนกว่า น้ำหนักตัวเกียร์ที่มากกว่า
3. สมรรถนะ อาจจะด้อยกว่าเกียร์ธรรมดาเล็กน้อย อาจมีอาการรอรอบ ยิ่งถ้าเกียร์อัตโนมัติรุ่นเก่าๆที่ไม่มีการพัฒนาสูงๆ ให้มีความฉลาดมากขึ้น ก็จะทำให้การเร่งแซง หรือขึ้นเนิน ขึ้นเขาต่างๆ เกียร์อัตโนมัติปรับให้เองไม่ถูกใจไม่ได้ตั้งใจผู้ขับขี่
4. ความทนทานที่น้อยกว่า ถ้าใช้งานหนัก ลากรอบสูงบ่อย ออกตัวกระชากแรงๆบ่อย หรือโมดิฟายเครื่องยนต์ให้มีความแรงกว่าเดิม ก็จะทำให้เกียร์อัตโนมัติพังง่าย
5. ทำให้หลับในง่าย เหม่อลอย เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายกว่า หรือบางครั้งอาจจะเผลอลืมเปลี่ยนเกียร์มาที่ตำแหน่ง N หรือเกียร์ว่าง ขณะจอดติดไฟแดง หากลืมนิ่ง หรือเผลอปลดการเหยียบเบรคก็จะ

ทำให้รถพุ่งไปชนคันหน้าได้ หรือแม้กระทั่งการสตาร์ทรถทิ้งไว้แล้วมีเด็กอยู่ในรถยนต์ เด็กอาจจะเล่นเกียร์และเลื่อนไปที่ตำแหน่ง D หรือ Drive รถก็จะวิ่งไปเองทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

6. กินน้ำมันมากกว่าเกียร์ธรรมดา เพราะส่วนใหญ่แล้ว ผู้ใช้งานรถเกียร์อัตโนมัติชอบเข้าเกียร์ D ค้างไว้ และทำการเหยียบเบรคให้ไหลไปเรื่อยๆ ระบบส่งกำลังก็ทำงานตลอดเวลาเพื่อให้รถเคลื่อนตัว ทำให้ต้องใช้งานระบบเบรคมากกว่าปกติ



รูปที่ 2.35 ชิ้นส่วนภายในเกียร์อัตโนมัติ

2.4.3 ระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

นวัตกรรมเกียร์อัตโนมัติ เพาเวอร์ชิฟท์ 6 สปีด แบบดวลคลัตช์ (คลัตคู่) ให้การตอบสนองดีเยี่ยม โดยที่คลัตช์แบบเปียกทั้ง 2 ชุดทำงานประสานกัน โดยชุดแรกทำงานคู่กับเกียร์ 1, 3, 5 และเกียร์ถอยหลัง ส่วนชุดที่สองทำงานคู่กับเกียร์ 2, 4 และ 6

เมื่อต้องการเปลี่ยนเกียร์ระบบสมองกลจะเข้าเกียร์ถัดไปไว้ล่วงหน้าในขณะที่รถกำลังเคลื่อนที่ ซึ่งคลัตช์ทั้งสองชุดจะสลับกันทำงานอย่างต่อเนื่องทำให้ไม่สูญเสียแรงบิดจากเครื่องยนต์ในช่วงเปลี่ยนเกียร์เหมือนเกียร์อัตโนมัติทั่วไปที่ใช้ทอร์คคอนเวอร์เตอร์

2.4.3.1 โครงสร้างภายในเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

เกียร์ DPS6 เป็นเกียร์อัตโนมัติ 6 สปีดแบบคลัตช์คู่ ซึ่งสามารถเลือกการเปลี่ยนเกียร์เป็นแบบเกียร์ธรรมดาได้ การใช้คลัตช์คู่จะทำให้สามารถเข้าเกียร์ 2 เกียร์ได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นจึงทำให้การเปลี่ยนเกียร์เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการขาดช่วงในการส่งกำลัง ทั้งการเลือกเปลี่ยนเกียร์และการควบคุมการทำงานของคลัตช์จะถูกควบคุมแบบไฟฟ้า-กลไก โคนใช้ TCM ขึ้นอยู่กับความต้องการเปลี่ยนเกียร์



รูปที่ 2.36 โครงสร้างภายในเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

1.การออกแบบและลักษณะเด่นของเกียร์ DPS6

- 1.ระบบควบคุมการทำงานของคลัตช์และการเปลี่ยนเกียร์เป็นแบบไฟฟ้า-กลไก
- 2.ระบบคลัตช์คู่ซึ่งเป็นแบบคลัตช์แห้ง
- 3.TCM (โมดูลควบคุมเกียร์) จะถูกติดตั้งไว้ภายนอกเกียร์

เกียร์จะถูกออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า เกียร์มีโครงสร้างเป็นแบบ 3 เพลา ตำแหน่งเกียร์ที่เป็นเลขคี่จะเชื่อมต่อกับคลัตช์ 1 ส่วนตำแหน่งเกียร์ที่เป็นเลขคู่และเกียร์ถอยหลังจะเชื่อมต่อกับคลัตช์ 2 นอกจากนี้ระบบคลัตช์คู่แบบคลัตช์แห้งจะประกอบไปด้วยแผ่นคลัตช์เดี่ยวจำนวน 2 แผ่นติดตั้งอยู่ในลักษณะขนานกันซึ่งคลัตช์ทั้งสองจะถูกใช้เพื่อทำให้เกิดการส่งกำลังเพื่อออกตัวจากจุดหยุดนิ่ง และเพื่อการเปลี่ยนเกียร์

การเปลี่ยนเกียร์จะทำได้โดยอาศัยมอเตอร์ไฟฟ้าแบบไม่มีแปรงถ่าน 2 ตัว ซึ่งแต่ละตัวจะควบคุมชุดครัมเลือกเปลี่ยนเกียร์ ครัมเลือกเปลี่ยนเกียร์ทั้ง 2 ตัวจะมีลักษณะเฉพาะและมีร่องเพื่อควบคุมการทำงานของก้ามปูเปลี่ยนเกียร์

เหนือสิ่งอื่นใด เลื่อของชุดคลัตช์คู่จะเป็นที่อยู่ของแผ่นขับ จากชุดคลัตช์ 2 ตัว และแผ่นคลัตช์ 2 แผ่น โดยแผ่นขับจะถูกติดตั้งอยู่บนเพลาอินพุท(เพลากลาง) ของเกียร์ แรงบิดจะถูกส่งผ่านคลัตช์แต่ละตัว ซึ่งติดตั้งในลักษณะขนานกัน มีรูปแบบเป็นเหมือนมีเกียร์ธรรมดา 2 ลูก คลัตช์ได้ถูกออกแบบให้เป็นแบบปกติเปิด (ตัดกำลัง) เพื่อป้องกันความเสียหายแก่เกียร์ในกรณีที่เกิดความบกพร่อง

2 ลักษณะเด่นของเกียร์นี้คือ

1. ติดตั้งในรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า
2. เสื้อเกียร์อะลูมิเนียม 2 ส่วน
3. มี 6 เกียร์เก็นหน้า และ 1 เกียร์ถอยหลัง
4. คลัตช์คู่ พร้อมการปรับการสึกหรออัตโนมัติ
5. เพลาอินพุท 2 เพลา
7. เพลาเอาต์พุท 2 เพลา ขบกับเฟืองท้าย เพื่อทำให้เกิดอัตราทดเฟืองท้าย
8. ใช้ระบบควบคุมการทำงานของคลัตช์ และการเปลี่ยนเกียร์ แบบไฟฟ้า-กลไก
9. เหมาะสำหรับใช้ในรถยนต์ได้หลายรุ่น

การทำงานของเกียร์จะไม่มีช่วงว่างในการส่งกำลัง ซึ่งเป็นข้อดีหลักๆ ของเกียร์เพาเวอร์ชิฟ เมื่อเปรียบเทียบกับเกียร์อัตโนมัติทั่วไปแล้ว จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าอย่างเห็นได้ชัด เกียร์รุ่นนี้จะได้รับการออกแบบมาเพื่อความสะดวกสบาย และเพื่อการใช้งาน

เมื่อเปรียบเทียบกับเกียร์ธรรมดาต่างๆ ไป อัตราทดเกียร์จะได้จากภายในเกียร์ซึ่งได้จากการขบเฟืองหนึ่งคู่ที่อยู่บนเพลาอินพุทและเพลาเอาต์พุท ซึ่งเพลาอินพุทจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบไปด้วยเพลากลางและเพลาต้น

คลัตช์แห่ง ซึ่งถูกควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์เพื่อควบคุมการทำงานของกลไกในเกียร์นี้ได้ถูกจัดเรียงในลักษณะที่ขนานกันเพื่อลดขนาดลง ส่งผลให้การออกแบบมีขนาดกะทัดรัด กลไกควบคุมการเปลี่ยนเกียร์ภายนอกถูกยกมาจากเกียร์อัตโนมัติ

3. คันเลือกเกียร์จะมีตำแหน่งดังนี้

1. P(จอด) ตำแหน่งจอด
2. R(ถอยหลัง) เกียร์ถอยหลัง
3. N(ว่าง) เกียร์ว่าง
4. D(ขับเคลื่อน) ขับเคลื่อนเดินหน้าเปลี่ยนเกียร์โดยอัตโนมัติ
5. S(สปอร์ต) โหมดสปอร์ตและการเปลี่ยนเกียร์แบบแมนนวล

ใช้น้ำมันเกียร์แบบสังเคราะห์ และมีรูเติมน้ำมันเกียร์ซึ่งจะใช้สำหรับการตรวจสอบระดับน้ำมันเกียร์เพิ่มให้ไ้ระดับ โดยมีค่าความจุน้ำมันเกียร์ทั้งหมดเป็น 1.8 ลิตร ในการบริการค่าความจุในการเติมน้ำมันเกียร์เป็น 1.5 ลิตร

4 ระบบคลัทช์คู่

เกียร์ DPS6 จะใช้ระบบคลัทช์คู่แบบคลัทช์แห้ง เพื่อส่งถ่ายแรงบิดไปยังชุดเกียร์ผ่านเพลาอินพุท 2 เพลา

ระบบคลัทช์คู่ประกอบด้วย

1. ชุดคลัทช์
2. ชุดควบคุมคลัทช์
3. ก้ามปูแบบไฟฟ้า-กลไก จำนวน 2 ตัว ซึ่งแต่ละตัวจะถูกควบคุมโดยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไม่มีแปรงถ่าน

ชุดคลัทช์จะเชื่อมต่ออยู่กับเพลาอินพุทของเกียร์ 2 เพลา และชุดคลัทช์จะถูกติดตั้งเข้ากับแผ่นขับด้วยนัตถ้าต้องการถอดเกียร์ออก จำเป็นจะต้องถอดนัตเกล้านี้ออกจากแผ่นขับ

5 ชุดคลัทช์คู่ (Double clutch unit)

ระบบคลัทช์จะเป็นแบบคลัทช์คู่แบบแห้งพร้อมระบบการปรับการสึกหรออัตโนมัติ ชุดคลัทช์จะถูกควบคุมอย่างอิสระผ่านแอ็คทูเอเตอร์ก้ามปูแบบไฟฟ้า-กลไก 2 ชุด คลัทช์จะถูกควบคุมผ่านชุดคคคลัทช์ ซึ่งประกอบด้วยลูกปืนคคคลัทช์ 2 ตัว และจานคคคลัทช์ 2 แผ่น

แรงบิดจะถูกส่งผ่านคลัทช์แต่ละตัว ซึ่งจะจัดเรียงอยู่ในลักษณะขนานกันเปรียบเทียบเหมือนมีเกียร์ 2 ตัว ด้วยเหตุผลด้านความปลอดภัยคลัทช์คู่จะถูกออกแบบให้เป็นแบบปกติเปิดคลัทช์ชนิดนี้อาจถูกเรียกว่า active clutch ซึ่งคลัทช์นี้จะมีแรงคคคลัทช์เป็นศูนย์ ถ้าไม่มีแรงเพียงเล็กน้อยถูกจ่ายไปที่สปริงคคคลัทช์

ชุดคลัทช์จะถูกติดตั้งพร้อมกับระบบการปรับการสึกหรอโดยอัตโนมัติภายใน เพื่อรักษาระยะการทำงานที่จำเป็น ดังนั้นระยะห่างของแผ่นคลัทช์จะถูกรักษาให้อยู่ในระบะที่จำกัด เพื่อเป็นการดูดซับแรงสั่นสะเทือน แคมเปอร์ลดแรงสั่นสะเทือนจึงถูกติดตั้งรวมอยู่ในแผ่นคลัทช์

ขณะอยู่ในสภาวะปกติ สปริงคคคลัทช์ทั้ง 2 ตัวจะทำให้คลัทช์อยู่ในตำแหน่งเปิด (ตัดกำลัง) และเมื่อต้องการให้คลัทช์อยู่ในตำแหน่งปิด(ต่อกำลัง) จะทำได้โดยอาศัยลูกปืนคคคลัทช์กระทำกับสปริงคคคลัทช์ที่เกี่ยวข้อง จากการกดสปริงคคคลัทช์ จานคคคลัทช์และแผ่นขับเข้าไว้ด้วยกัน

6. ชุดกคคัลต์ซ์ (Engaging unit)

ชุดกคคัลต์ซ์จะส่งถ่ายแรงจากแฉีกทูเอเตอร์ก้ามปูแบบไฟฟ้า-กลไก ไปยังสปริงกคคัลต์ซ์โดยมีลูกปืนกคคัลต์ซ์ 2 ชุดทำงานอยู่บนปลอกนํ้า นอกจากนี้มันยังสามารถเคลื่อนที่ได้โดยอิสระต่อกัน และมีปลอกเลื่อน ติดตั้งอยู่เพื่อให้สามารถควบคุมการต่อกำลังของแต่ละตัว

ตัวชดเชย จะถูกใช้เพื่อชดเชยหากมีการเยื้องศูนย์ของก้ามปูของชุดแฉีกทูเอเตอร์ก้ามปูแบบไฟฟ้า-กลไก

ลูกปืนกคคัลต์ซ์ 2 ตัว แต่ละตัวจะถูกติดตั้งไว้กับงานกคคัลต์ซ์ ซึ่งลูกปืนกคคัลต์ซ์จะส่งถ่ายแรงไปตามแนวแกนเพื่อควบคุมการทำงานของคัลต์ซ์

7. แฉีกทูเอเตอร์แบบไฟฟ้า-กลไก

แฉีกทูเอเตอร์ก้ามปูแบบไฟฟ้า-กลไก จะควบคุมการทำงานของสปริงกคคัลต์ซ์ผ่านลูกปืนคัลต์ซ์ โดยแรงที่ต้องการทำให้คัลต์ซ์จับ(ต่อกำลัง) จะเกิดมากขึ้นโดยสปริงกคคัลต์ซ์ผ่านกลไกของแฉีกทูเอเตอร์ก้ามปู แรงนี้จะกระทำที่ปลายด้านนอกของกคคัลต์ซ์

มอเตอร์ DC แบบไม่มีแปรงถ่าน จะถูกติดตั้งโดยตรงเข้ากับเสื้อเกียร์บริเวณห้องคัลต์ซ์ มอเตอร์ไฟฟ้าจะขับฟันเฟืองหมุน แกนที่เป็นเกลียวของบอลสกรู (ball screw) จากการหมุนของแกนที่เป็นเกลียว หมุนบอลนํ้าทำให้โรเลอร์(Roller) เคลื่อนที่ไปตามแนวแกน ระหว่างการเคลื่อนที่ของโรเลอร์ไปตามแนวแกน จุดรองรับของแกนก้ามปูจะเปลี่ยนไป ส่งให้ก้ามปูทำงาน

เมื่อมอเตอร์ไฟฟ้าถูกตัดกระแสไฟฟ้า คัลต์ซ์จะอยู่ในตำแหน่งเปิด (ตัดกำลัง) เมื่อต้องการให้คัลต์ซ์อยู่ในตำแหน่งปิด (ต่อกำลัง) มอเตอร์ไฟฟ้าต้องถูกกระตุ้นจาก TCM ส่งผลให้ (ball screw) หมุน โรเลอร์(roller) ให้เคลื่อนที่ลงด้านล่างผ่านบอลนํ้า จากการเคลื่อนที่ของโรเลอร์ จุดรองรับของก้ามปูจะเปลี่ยนตำแหน่ง ส่งผลให้ก้ามปูทำงาน โดยการเปลี่ยนตำแหน่งจากการหมุนนี้ จะส่งผลให้เกิดแรงกดที่แกนก้ามปูและลูกปืนกคคัลต์ซ์ด้วยแรงที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ก้ามปูกคคัลต์ซ์และลูกปืนกคคัลต์ซ์เคลื่อนที่ ลูกปืนกคคัลต์ซ์จะกดสปริงกคคัลต์ซ์และไปดันแผ่นคัลต์ซ์ให้เคลื่อนที่ไปในตำแหน่งปิด (ต่อกำลัง หรือ คัลต์ซ์จับ)

เมื่อ TCM ตัดกระแสไฟฟ้าที่จ่ายค้างไว้ สปริงกคคัลต์ซ์จะดันกลับทำให้คัลต์ซ์อยู่ในตำแหน่งเปิด (ตัดกำลัง) เมื่อสปริงกคคัลต์ซ์ถอยกลับ ลูกปืนกคคัลต์ซ์จะถอยกลับด้วย และทำให้โรเลอร์กลับมายังตำแหน่งเริ่มต้นการทำงานของมัน

8. โหมดความร้อน (Hot mode)

โหมดร้อน (Hot mode) จะถูกใช้เพื่อป้องกันคลัตช์เสียหาย เนื่องจากอุณหภูมิสูงเกินไป ดังนั้นคลัตช์จะต่อกำลังเร็วขึ้นและแรงบิดของเครื่องยนต์จะลดลง

ตัวแปรเหล่านี้จะถูกใช้ในการคำนวณ

1. แรงบิดของเครื่องยนต์
2. สัญญาณความเร็วในการหมุนจาก ISS1,ISS2,OSS และความเร็วเครื่องยนต์
3. การคำนวณแรงบิดของคลัตช์

หากคำนวณได้ว่าอุณหภูมิคลัตช์สูง ซึ่งอาจส่งผลให้ผ้าคลัตช์เสียหายเนื่องจากความร้อน จะมีข้อความเตือนหน้าจอบนแผงหน้าปัด ดังนี้

1. เกียร์ร้อน (Transmission hot) - จอดรถยนต์หรือหยุดเร่งเครื่อง(stop the vehicle or accelerate)
2. เกียร์ร้อน (Transmission hot) - รือ
3. เกียร์ร้อน (Transmission hot) รออีก 10 นาที

เมื่อคลัตช์เย็นลง ข้อความ เกียร์พร้อมทำงาน (Transmission ready for operation)

จะปรากฏขึ้นบนหน้าจอแสดงข้อมูลของแผงหน้าปัด

2.4.3.2 ข้อดีระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

ติดตั้งในรถยนต์ขับเคลื่อน

1. เสื่อเกียร์อะลูมิเนียม 2 ส่วน
2. มี 6 เกียร์เก็นหน้า และ 1 เกียร์ถอยหลัง
3. คลัตช์คู่ พร้อมการปรับการสึกหรออัตโนมัติ
4. เพลาอินพุท 2 เพลา
5. เพลาเอาต์พุท 2 เพลา ขบกับเฟืองท้าย เพื่อทำให้เกิดอัตราทดเฟืองท้าย
6. ใช้ระบบควบคุมการทำงานของคลัตช์ และการเปลี่ยนเกียร์ แบบไฟฟ้ากลไก
7. เหมาะสำหรับใช้ในรถยนต์ได้หลายรุ่น
8. รับปะกัน 3ปี หรือ 100,000 กิโลเมตร อย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 การสร้างชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ [9]

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ ในด้านการออกแบบชุดสาธิต ด้านคุณลักษณะของชุดสาธิต ด้านการใช้ชุดสาธิตเป็นสื่อการจัดการเรียนรู้ด้านความคิดเห็นของผู้เรียนหลังจากผู้สอนใช้ชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ เป็นสื่อในการเรียนการสอน

ผู้วิจัยทำการประเมินคุณภาพของชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์จากผู้ประเมินจำนวน 5 คนและผู้เรียน จำนวน 5 คน ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้ประเมินจำนวน 5 คน พบว่าในภาพรวมชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่า ส่วนใหญ่มีคุณภาพในระดับดี โดยข้อที่ประเมินคุณภาพในระดับดีมากคือผู้เรียนเห็นการทำงานของกระปุกเกียร์รถยนต์ได้อย่างชัดเจนดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ได้ง่าย ผู้สอนใช้เป็นชุดสาธิตในการจัดการเรียนรู้แทนระบบจริงของรถยนต์ ชุดสาธิตมีความแข็งแรงทนทานมีหัวข้อที่ประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีคือ สามารถนำไปใช้ฝึกทักษะให้กับนักเรียนได้ รูปทรงและลักษณะโครงสร้างของชุดสาธิตมีความเหมาะสม สะดวกในการเคลื่อนย้ายวัสดุที่ใช้จัดทำชุดสาธิต หาซื้อได้ง่าย ประหยัด เหมาะสม ผู้สอนมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้ชุดสาธิต เป็นสื่อในการสอน ซึ่งจากผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์มีคุณภาพในระดับดี ในด้านการออกแบบชุดสาธิต ด้านคุณลักษณะของชุดสาธิต ด้านการใช้ชุดสาธิต เป็นสื่อการจัดการเรียนรู้

ผลการประเมินคุณภาพ โดยผู้เรียนจำนวน 15 คน พบว่าในภาพรวมชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ในด้านคุณลักษณะของชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์พบว่าผู้เรียนได้เห็นเครื่องยนต์ทำงานร่วมกับกระปุกเกียร์ได้อย่างชัดเจนประเมินคุณภาพในระดับดีมากและผู้เรียนได้เห็นกระบวนการส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังกระปุกเกียร์และการนำไปใช้งานในตำแหน่งเกียร์ต่างๆ ประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี คุณภาพของชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ ผู้เรียนมีความคิดเห็นหลังจากผู้สอนใช้ชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ เป็นสื่อในการเรียนการสอนพบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในระบบของเครื่องยนต์ทำงานร่วมกับกระปุกเกียร์ประเมินคุณภาพในระดับดีมาก และผู้เรียนรู้จักชื่อชิ้นส่วนหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนภายในกระปุกเกียร์ประเมินคุณภาพในระดับดีคุณภาพของชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ ผู้เรียนมีความคิดเห็นในการนำชุดสาธิตการทำงานกระปุก

เกี่ยวข้องกับใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน พบว่าชุดสาธิตมีความน่าสนใจและง่ายต่อการเรียนรู้ ชุดสาธิตสามารถแสดงกระบวนการเป็นขั้นตอนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้นำไปใช้ในภาคปฏิบัติงานได้ประเมินคุณภาพในระดับดีมาก และชุดสาธิตช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนประเมินคุณภาพในระดับดี

ที่มา : การสร้างชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกี่ยวข้องกับ วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

<https://www.tci-thaijo.org>

2.5.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องยกชุดเกี่ยวข้องกับ[8]

เนื่องจากการยกชุดเกี่ยวข้องกับเพื่อเปลี่ยนหรือซ่อมบำรุง มีความยุ่งยากและมีอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและการยกชุดเกี่ยวข้องกับใช้เวลาในการถอดนวมและไม่มีความปลอดภัยในการท างาน อาจทำชิ้นส่วนต่างๆของชุดเกี่ยวข้องกับส่วนที่อยู่ใกล้เคียงเสียหายได้และอาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บได้ แต่ถ้ามีอุปกรณ์ยกชุดเกี่ยวข้องกับตัวนี้ จะทำให้การท างานเป็นเรื่องง่ายมีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและชิ้นงานด้วย สร้างความมั่นใจในการทำงาน ทำให้ช่างหรือผู้ปฏิบัติงานทำให้ทำงานได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน และต่อชิ้นงานยิ่งขึ้นและยังสร้างมาตรฐานในการท างานให้มีหลักการที่ปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและต่อชิ้นงานสร้างความมั่นใจให้แก่ลูกค้าที่มาใช้บริการทำให้ทำโด่งดังถ้ามีเครื่องมือช่วยในการยกชุดเกี่ยวข้องกับจะทำให้มีความสามารถในการยกชุดเกี่ยวข้องกับมีความง่ายและรวดเร็วในการทำงาน ดังนั้นจึงได้มีการประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือยกชุดเกี่ยวข้องกับขึ้นมาเพื่อให้สามารถยกชุดเกี่ยวข้องกับได้ด้วยความเร็วและมีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและชิ้นงานด้วยในการสร้างอุปกรณ์ขึ้นนี้ขึ้นมามีแนวคิดมาจากการท างานของช่างที่ยกชุดเกี่ยวข้องกับ ด้วยความยุ่งยากจึงประดิษฐ์เครื่องมือที่ใช้ทุ่นแรงและไม่เสียเวลาในการท างานของช่างทำให้การท างานมีความรวดเร็วยิ่งขึ้นและที่สำคัญทำให้มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ที่มา : การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องยกชุดเกี่ยวข้องกับ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเลย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

www.ivenel.ac.th

2.5.3 การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน[7]

การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน นอกจากจะเป็นผลงานที่แสดงความเป็นชำนาญการเชี่ยวชาญแล้ว ยังแสดงให้เห็นว่าเป็นผู้สั่งสมความเชี่ยวชาญในอาชีพ พัฒนาศักยภาพ ความรู้ความสามารถของตนในการปฏิบัติราชการ ด้วยการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และรู้จักปรับปรุง ประยุกต์ใช้ความรู้เชิงวิชาการและเทคโนโลยีต่าง ๆ อย่างเป็นระบบเข้ากับการปฏิบัติงานให้เกิดผลสัมฤทธิ์ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่เจ้าหน้าที่ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องที่จะศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำคู่มือที่เกี่ยวกับงานของตนเอง ที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างแท้จริง

ที่มา : การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

www.ubu.ac.th

2.5.4 เกียร์ออโต้ยุคใหม่ (CVT - Dual Clutch) ดิจริงหรือ[6]

ในโลกของยานยนต์สมัยใหม่นอกจากความสวยงามและประโยชน์ใช้สอยแล้ว ประสิทธิภาพและสมรรถนะจะต้องได้รับการเอาใจใส่ควบคู่ไปกับคุณภาพของไอเสียที่เครื่องยนต์ปล่อยออกมา ดูเหมือนว่าปัญหานี้อาจแก้ไขได้ไม่ยาก แต่เมื่อพิจารณาแล้วมักจะพบว่า ยังมีปัญหาให้ต้องตามแก้อีกมากมายในชิ้นส่วนของยานยนต์แทบทุกชิ้น เช่น ระบบส่งกำลัง อากาศพลศาสตร์ น้ำหนัก เครื่องยนต์น้ำมันเชื้อเพลิง แรงเสียดทานและแม้กระทั่งพฤติกรรมการขับขี่ ดังนั้น ในบทความนี้จะกล่าวถึงการแก้ไขปัญหาจุดใหญ่จุดหนึ่งคือ ระบบส่งกำลัง โดยเฉพาะเกียร์อัตโนมัติรุ่นใหม่ที่กำลังเข้ามามีบทบาทในประเทศไทยคือ เกียร์อัตโนมัติแบบ Continuously Variable Transmission (CVT) และแบบDual Clutch

ที่มา : เกียร์ออโต้ยุคใหม่ (CVT - Dual Clutch) ดิจริงหรือ นนทวัฒน์ เชนภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

www.bu.ac.th > knowledgecenter

2.5.5 การศึกษากระบวนการทำงานและแนวทางการพัฒนางานบริการศูนย์บริการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์[5]

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการทำงานและเวลาที่ใช้ในการให้บริการลูกค้าของศูนย์บริการรถยนต์ตั้งแต่ลูกค้าทำการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการจนกระทั่งทุกกระบวนการเสร็จสิ้นและทำการชำระเงิน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้วางกลยุทธ์หรือแผนการดำเนินงาน โดยทำการศึกษาและเก็บข้อมูลเฉพาะกระบวนการบริการที่เป็นสินค้าหลัก ได้แก่ ยางรถยนต์ น้ำมันเครื่อง แบตเตอรี่ เบรก และโช้คอัพ ทั้งนี้ยังศึกษาอัตราการเข้ามาของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลา

ทั้งวันธรรมดาและวันหยุดวิธีการดำเนินการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลจริงจากการปฏิบัติงานเป็นเวลา 3 เดือนและการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์หัวหน้างานที่รับผิดชอบโดยตรง

การศึกษาเวลาที่ให้บริการของแต่ละประเภทสินค้าพบว่า สินค้ายางรถยนต์ใช้เวลาในการเปลี่ยนยางเฉลี่ย 53 นาทีสินค้าแบตเตอรี่ใช้เวลาเฉลี่ย 15 นาที สินค้าเบรกใช้เวลาเฉลี่ย 45 นาที สินค้าโช้คอัพใช้เวลาเฉลี่ย 65 นาที และสินค้าน้ำมันใช้เวลาเฉลี่ย 49 นาที และการเก็บข้อมูลอัตราการเข้ามาของลูกค้าพบว่าสูงสุดในช่วงเวลา 10.00 – 12.59 และ 14.00 - 15.59 สำหรับวันธรรมดาด้วยจำนวนลูกค้าเฉลี่ย 3.3 คน/ชั่วโมง จำนวนลูกค้าเฉลี่ยต่อวันธรรมดาคือ 32.7 คน/วัน และ อัตราการเข้ามาของลูกค้าสูงสุดในช่วงเวลา 11.00 – 13.59 สำหรับวันหยุด ด้วยจำนวนลูกค้าเฉลี่ย 4.1 คน/ชั่วโมง จำนวนลูกค้าเฉลี่ยต่อวันหยุดนักขัตฤกษ์ คือ 39.7 คน/วัน การศึกษาเวลาที่ใช้ในการให้บริการแต่ละกระบวนการและอัตราการเข้ามาของลูกค้าทำให้ผู้ปฏิบัติงานรับรู้ถึงระยะเวลาการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาและปรับปรุงเพื่อประกอบการตัดสินใจวางกลยุทธ์ ทั้งนี้ได้ยกตัวอย่างกลยุทธ์ที่องค์กรนำไปประยุกต์ใช้จริงเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนางานบริการศูนย์บริการที่มา : การศึกษากระบวนการทำงานและแนวทางการพัฒนางานบริการศูนย์บริการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์สาขาวิชาวิศวกรรมธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

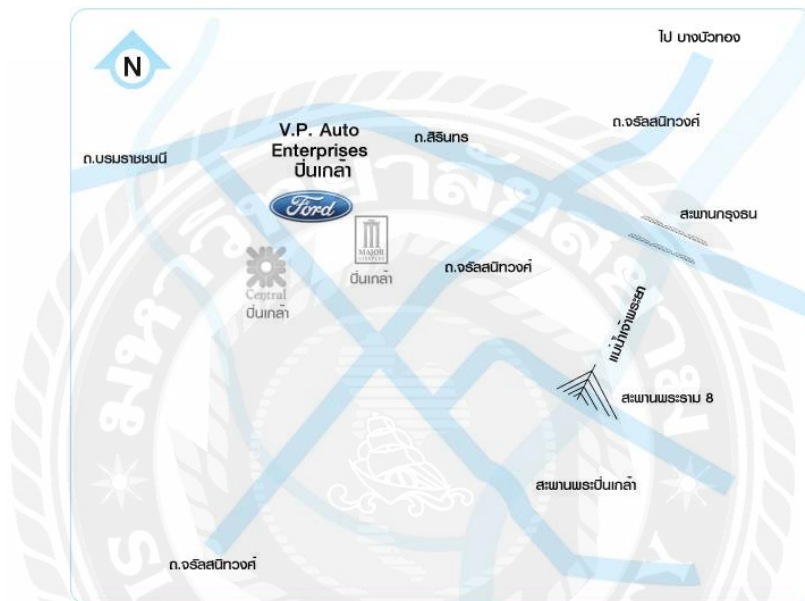
<https://engineer.utcc.ac.th>

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท วี.พี.ออโต้ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (สำนักงานใหญ่ ปิ่นเกล้า) 800/1 ถนนบรมราช
 ชนนี้ แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10170
 รายละเอียดบริษัท : โซว์รูมและศูนย์บริการรถยนต์ฟอร์ด
 โทรศัพท์ : 02-886-4466-77



รูปที่ 3.1 แผนที่ตั้ง บริษัท วี.พี.ออโต้ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (สำนักงานใหญ่ ปิ่นเกล้า)



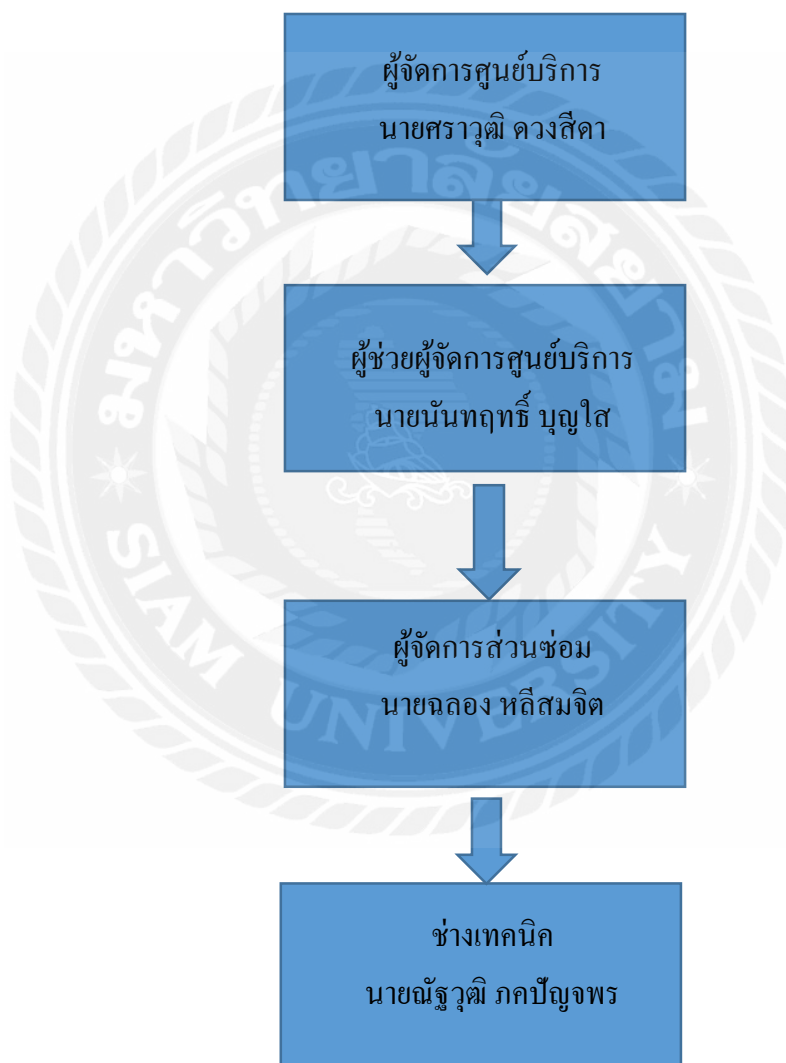
รูปที่ 3.2 ตราบริษัท

3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท วี.พี.ออดี เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด เป็นหนึ่งในกลุ่มบริษัท ไทยรุ่งกรุป ก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ.2535 กระทั่งในปี 2541 ได้รับ การแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายและศูนย์บริการซ่อมรถยนต์ฟอร์ด ต่อมาในปี 2549 ได้ผ่านการรับรองมาตรฐานสากล Blue Oval Certification จาก บริษัท ฟอร์ด เซลส์ แอนด์ เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด เป็นแห่งแรกและแห่งเดียว ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล

3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร

บริษัท วี.พี.ออดี เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด



ตารางที่ 3.1 ตำแหน่งงานในบริษัท วี.พี.ออดี เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งงานที่นักศึกษารับผิดชอบ ช่างเทคนิค (Technician) หน้าที่ความรับผิดชอบเริ่มตั้งแต่ ซ่อมบำรุงแก้ไขระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟของรถยนต์ฟอร์ด ให้ได้ตามระยะเวลาที่กำหนด

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา : นายศิวพล สุทธินันท์

ตำแหน่ง : หัวหน้าช่าง

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เริ่มปฏิบัติงาน : 1 สิงหาคม 2561

สิ้นสุดการปฏิบัติงาน : 1 ธันวาคม 2561

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

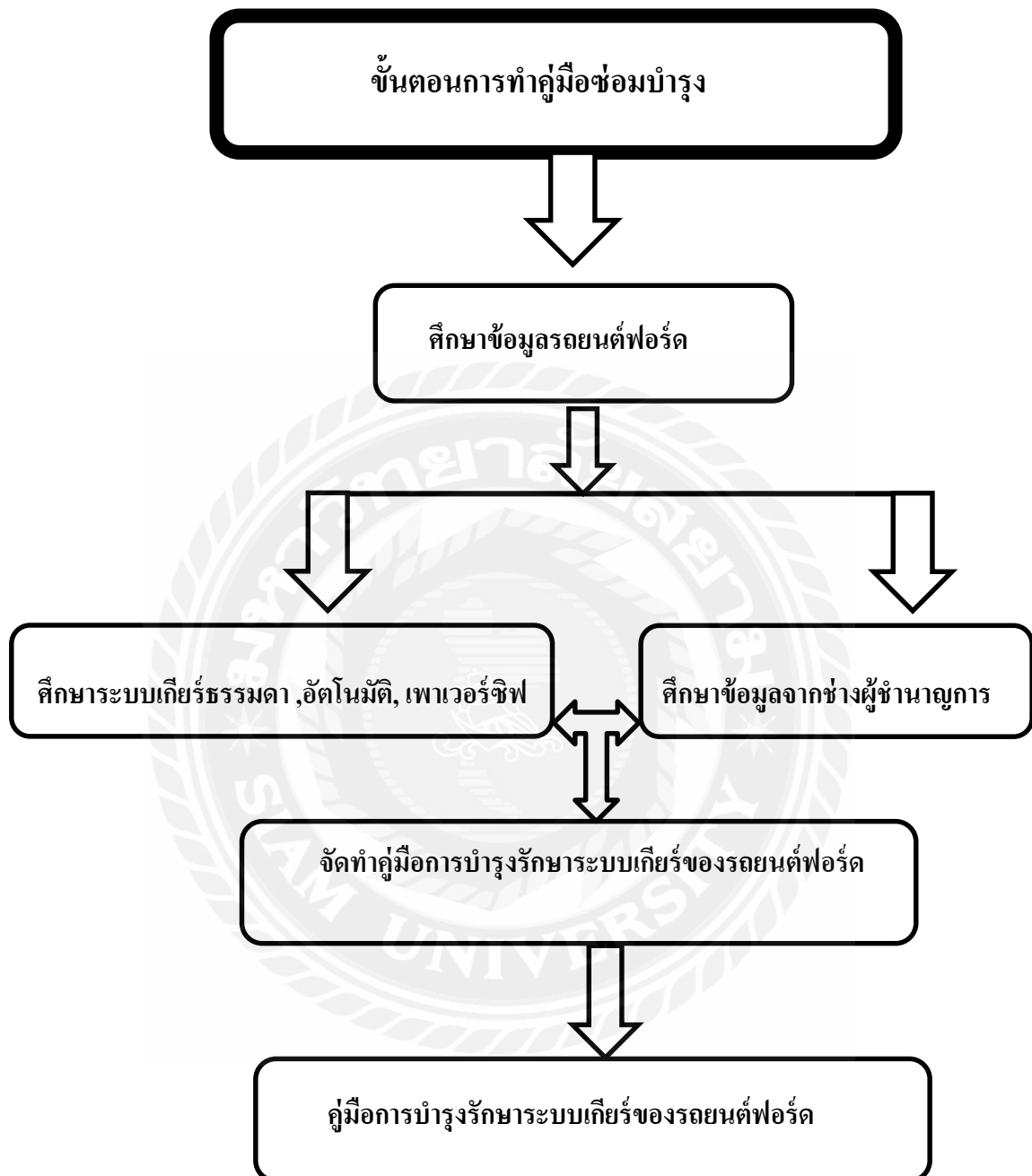
3.7.1 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด รุ่น เฟียสต้า อีโคสปอร์ต เรนเจอร์ เอเวอร์เรส

3.7.2 ศึกษาปัญหา วิธีการแก้ปัญหาต่างๆของระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด รุ่น เฟียสต้า อีโคสปอร์ต เรนเจอร์ เอเวอร์เรส

3.7.3 สำนักรวดสถานที่จริง

3.7.4 นำข้อมูลที่ได้มาเรียบเรียงเพื่อจัดทำคู่มือ

3.8 ขั้นตอนการทำคู่มือซ่อมบำรุง



ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนการทำคู่มือซ่อมบำรุง

3.8.1 ศึกษาข้อมูลรถยนต์ฟอร์ด

3.8.1.1. ฟอร์ด เฟียสตา

ฟอร์ด เฟียสตา เป็นรถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (Subcompact Car) ที่ผลิตและจำหน่ายโดย ฟอร์ดมอเตอร์ ตั้งแต่ พ.ศ. 2519 และส่งขายไปตามที่ต่างๆ โดยมีตลาดรองรับอยู่ทั่วโลก ตั้งแต่ญี่ปุ่น ไปจนถึงอเมริกา

เดิมทีนั้น ชาวยุโรปนิยมชมชอบในรถยนต์ใหญ่ หูหรา ราคาแพง แต่ในช่วงต้น คริสต์ทศวรรษ 1970 ชาวยุโรป เริ่มหันมาสนใจรถยนต์เล็กกันมากขึ้น โดยในช่วงนั้น หลายค่ายที่มีการออกแบบรถยนต์กะทัดรัดไว้แล้ว ก็สามารถหยิบยกมาประชาสัมพันธ์ได้ทันที แต่สำหรับฟอร์ด รถที่เล็กที่สุดในขณะนั้น คือ ฟอร์ด เอสคอร์ต (อังกฤษ: Ford Escort) ซึ่งมีภาพลักษณ์ที่ยังไม่เข้ากับค่านิยมในรถยนต์เล็กสักเท่าใดนัก ประกอบกับใน พ.ศ. 2516 เกิดวิกฤติราคาน้ำมันแพงขึ้นรอบหนึ่ง (ราคาพุ่งจาก 3 จนถึง 13 ดอลลาร์สหรัฐ ต่อบาร์เรล แพงขึ้น 4 เท่าในครั้งปี) ยิ่งกระตุ้นให้ผู้คนหันมาซื้อรถยนต์เล็กกันมากขึ้น ฟอร์ดจึงต้องรีบพัฒนารถรุ่นใหม่ขึ้นมาเพื่อชูเป็นจุดขาย

ทีมพัฒนาของฟอร์ดได้ลงพื้นที่สำรวจความคิดเห็นของประชาชนในยุโรปและอเมริกา ถึงความชอบเรื่องรถ เพื่อเป็นตัวช่วยในการพัฒนารถต้นแบบ จนเมื่อรถต้นแบบสำเร็จ ก็ถึงขั้นตอนการเลือกชื่อที่เหมาะสมที่จะตั้งชื่อเป็นชื่อรถ ซึ่งช่วงแรก ทีมนักพัฒนาและพนักงานฟอร์ดส่วนใหญ่ได้ลงคะแนนเลือกให้รถต้นแบบรุ่นใหม่มีชื่อว่า ฟอร์ด บราโว (อังกฤษ: Ford Bravo) แต่ เฮนรี ฟอร์ดที่ 2 (อังกฤษ: Henry Ford II) ประธานบริษัท ฟอร์ดมอเตอร์ ในขณะนั้น ได้ตัดสินใจให้รถรุ่นใหม่มีชื่อว่า ฟอร์ด เฟียสตา ตามความชื่นชอบส่วนตัวของเขา

ฟอร์ด เฟียสตา เริ่มสายการผลิตอย่างเป็นทางการในเดือนกันยายน พ.ศ. 2519 โดยเริ่มขายในประเทศฝรั่งเศส และเยอรมนี แล้วจึงขยายตลาดไปเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบัน



รูปที่ 3.1 ฟอร์ด เฟียสตา

ฟอร์ด เฟียสตา มีวิวัฒนาการตามช่วงเวลาแบ่งได้ 6 รุ่น ดังนี้

1. ฟอร์ด เฟียสตา รุ่นที่ 1 (พ.ศ. 2519 - 2526)

ฟอร์ด เฟียสตา รุ่นแรก มีความแตกต่างจากรถ Subcompact รุ่นอื่นๆ ในยุคนั้น ตรงที่การออกแบบนั้นได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริงมาช่วยในการออกแบบ รวมทั้งมีนวัตกรรมที่ทันสมัยและภายในหรูหรากว่ารถ Subcompact รุ่นอื่นๆ (สมัยนั้น อุปกรณ์เสริมความหรูหรามักติดตั้งในรถขนาดใหญ่ ราคาแพง เกaredสูงๆ ไม่ใช่รถ Subcompact) เช่น กระจกนิรภัย, เข็มขัดนิรภัย ดึงกลับอัตโนมัติแบบปรับระดับสูง-ต่ำได้ และอุปกรณ์ไล่ฝ้าที่กระจกหลัง, มูนรูฟ (หน้าต่างบนหลังคา เปิดดูดาวได้) ฯลฯ ซึ่งส่วนมากในยุคนั้นอุปกรณ์ประเภทนี้จะมีในรถขนาดกลางขึ้นไป ซึ่งความทันสมัยดังกล่าวได้กลายเป็นเอกลักษณ์ของเฟียสตาเรื่อยมาถึงปัจจุบัน

นอกจากนี้การออกแบบโดยใช้โปรแกรมช่วย ทำให้สามารถออกแบบรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานเพียง 0.42 (ต่ำมากเมื่อเทียบกับรถรุ่นอื่นๆ ในยุคเดียวกัน) ทำให้รถลู่ลม ไม่ต้านลม เครื่องยนต์จึงทำงานเบาลง ส่งผลให้เครื่องยนต์ใช้น้ำมันน้อยลง และยังช่วยให้อัตราเร่งดีขึ้นด้วย โดยเครื่องยนต์รุ่นมาตรฐาน(ลูกสูบเล็กที่สุด) เป็นเครื่องยนต์ 4 สูบ ขนาด 957 ซีซี ให้กำลัง 40 แรงม้า มีอัตราการใช้น้ำมันอยู่ที่ 17.8 กิโลเมตร/ลิตร (ประหยัดมาก แม้เมื่อเทียบกับรถสมัยใหม่) ส่วนเครื่องยนต์ที่ให้แรงมากกว่า ก็จะนิยมรุ่น 1298 ซีซี ให้กำลัง 66 แรงม้า มีอัตราการใช้น้ำมันอยู่ที่ 16.1 กิโลเมตร/ลิตร

ใน พ.ศ. 2522 เป็นเวลาเพียง 3 ปี ฟอร์ด เฟียสตา สามารถทำยอดขายสะสมได้ครบ 1 ล้านคัน และครบอีก 1 ล้าน รวมเป็น 2 ล้านคันในปี 2524 เป็นยอดขายที่เร็วมาก

2. ฟอร์ด เฟียสตา รุ่นที่ 2 (พ.ศ. 2526 - 2532)

เฟียสตา รุ่นที่ 2 มีจุดเด่นคือเครื่องยนต์(เฉพาะเครื่อง 1298 ซีซี) สามารถรองรับน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว และมีระบบเกียร์อัตโนมัติแบบอัตราทดแปรผันต่อเนื่อง หรือ CVT (รถญี่ปุ่นอื่นๆ เปลี่ยนมาใช้เกียร์ CVT เมื่อประมาณ พ.ศ. 2543 เป็นต้นมา) ส่วนภาพรวมอื่นๆ คือ เครื่องยนต์เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น แต่ให้กำลังน้อยลงเล็กน้อย

แต่ที่แปลกประหลาดและเรียกความสนใจของเฟียสตาที่เป็นที่กล่าวถึงกันมาก คือ หน้าปัทม์รถ ที่มีรูปร่างประหลาด ปกติ หน้าปัทม์รถแบบทั่วไป เข็มวัดทุกเข็มจะอยู่รวมกันในบ่าใหญ่บ่าเดียว แต่เฟียสตา รุ่นที่ 2 ในต่างประเทศ เกจวัดแต่ละเกจจะอยู่ในบ่าเล็กๆ เกจละบ่า ไม่ได้อยู่รวมกัน

3. ฟอร์ด เฟียสตา รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2532 - 2540)

เฟียสตาร์รุ่นที่ 3 มีการผลิตรถแฮทช์แบคแบบ 5 ประตูเป็นครั้งแรก (ก่อนหน้านี้มักจะมีแต่แบบ 3 ประตู) เปิดตัวในเดือนกุมภาพันธ์ 2532 ก่อนการเปิดตัว 2 เดือน ต้นแบบรถเฟียสตาร์รุ่นที่ 3 จำนวน 250 คัน ได้ถูกส่งมอบไปให้กลุ่มลูกค้ารายใหญ่ของบริษัท เพื่อเข้าสู่กระบวนการทดสอบรถบนการใช้งานจริง โดยเฟียสตาร์ใหม่ มีระบบควบคุมการหยุด (อังกฤษ: Stop Control System-SCS) และระบบเบรกป้องกันล้อล็อก (อังกฤษ: Anti-lock Breaking System-ABS) ทำให้มีความน่าเชื่อถือในการทำงาน

ภายในปีแรกหลังการเปิดตัว ฟอर्डสามารถขายเฟียสตาร์ใหม่ได้ถึง 500,000 คัน และในปีที่สองมียอดขายสูงเป็นประวัติการณ์ถึง 649,781 คัน และนอกจากนี้ ยังมีการเสริมระบบความปลอดภัย เช่น เปลี่ยนวัสดุที่บุพวงมาลัยให้สามารถดูดซับแรงกระแทกได้ดีขึ้น เพื่อลดการบาดเจ็บจากการที่ศีรษะกระแทกพวงมาลัยหากรถชน, ติดตั้งถุงลมนิรภัยเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน, ตัวถังที่แข็งแรงขึ้นเพื่อป้องกันการกระแทกจากด้านข้าง, เข็มขัดนิรภัยที่มีระบบดึงกลับและปรับความตึงอัตโนมัติ, เบาะคู่หน้าแบบป้องกันการลื่นไถล, ปุ่มฉุกเฉิน กดเพื่อตัดการจ่ายเชื้อเพลิงออกจากถังในทันทีในกรณีเกิดอุบัติเหตุที่อาจมีเชื้อเพลิงรั่วไหล ดังนั้น ถึงแม้เฟียสตาร์อาจมีความปลอดภัยต่ำกว่ารุ่นอื่นๆ เป็นบางรุ่น ก็เป็นธรรมดาของรถขนาดเล็กที่มีความสามารถในการปกป้องผู้โดยสารต่ำกว่ารถใหญ่โดยธรรมชาติอยู่แล้ว แต่ถ้าเทียบกับรถขนาดเดียวกันแล้ว ถือว่า "ปลอดภัยไว้เทียมทาน"

นอกจากนี้ เฟียสตาร์รุ่น 3 ยังสามารถกวาดรางวัลจากหน่วยงานต่างๆ ได้มากมาย เช่น รางวัลรถยนต์ยอดเยี่ยมแห่งปี 1989 จากนิตยสาร What Car?, รางวัลรถขนาดกะทัดรัดยอดเยี่ยมจากการโหวตของผู้ว่านิตยสาร Auto, Motor und Sport, รางวัลรถซีทีคาร์ยอดเยี่ยมจากนิตยสาร Neue Revue, รางวัลรถยนต์ยอดเยี่ยมอันดับ 3 ของยุโรปประจำปี 1990 (อังกฤษ: European Car of the Year)

4.ฟอर्ड เฟียสตาร์ รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2538 - 2545)

เฟียสตาร์รุ่นที่ 4 ได้รับการออกแบบใหม่ให้มีความโค้งมนรอบขึ้น เหลี่ยมมุมต่างๆ ถูกแทนที่ด้วยลายเส้นโค้ง ทำให้ดูกลมได้ดียิ่งขึ้น ช่องระบายอากาศด้านล่างถูกเปลี่ยนใหม่, มีแผงไฟขนาดใหญ่ขึ้น, ระบบกันสะเทือนด้านหน้าออกแบบใหม่โดยใช้เหล็กเสริมกัน โครง, และด้านหลังมีการออกแบบคานบิดใหม่และติดตั้งระบบควบคุมการยึดเกาะ Traction Control เพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัว, มีการติดตั้งระบบเบรกแบบ ABS 4 Channel, เครื่องยนต์ใหม่ ประหยัดน้ำมันและปล่อยไอเสียในระดับต่ำ จนได้รางวัล รถยนต์สีเขียว

ฟอร์ด เฟียสตา รุ่นที่ 4 เป็นรถที่มียอดขายสูงที่สุดในสหราชอาณาจักร 3 ปีซ้อน และมีภาพรวมเป็นรถยนต์นั่งขนาดเล็กที่ขายดีที่สุดในยุโรป

5. ฟอร์ด เฟียสตา รุ่นที่ 5 (พ.ศ. 2545 - 2551)

เฟียสตารุ่นที่ 5 ออกแบบให้ทันสมัยขึ้นอย่างก้าวกระโดด และมีการติดตั้งถุงลมนิรภัยด้านข้าง

ในภาพรวมแล้ว เฟียสตารุ่นที่ 5 เริ่มเชื่อมความนิยมลงในแถบยุโรป โดยกลายเป็นรถที่มียอดขายอันดับ 3 รองจาก โอเปิล คอร์ซา (อังกฤษ: Opel Corsa) และ เปอโยต์ 206 (อังกฤษ: Peugeot 206) แต่ยังคงได้รับความนิยมอย่างสูงสุดในประเทศ บราซิล

6. ฟอร์ด เฟียสตา รุ่นที่ 6 (พ.ศ. 2551 - 2562)

ฟอร์ด เฟียสตา รุ่นที่ 6 เปิดตัวในงานแฟรงค์เฟิร์ตมอเตอร์โชว์ 2008 และเริ่มขายตลาดไปทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย ที่ฟอร์ดประเทศไทย ได้นำเฟียสตามาผลิตและจำหน่าย โดยในรุ่นนี้เฟียสตามีตัวถังแบบรถซีดาน เป็นครั้งแรก (ซีดานคือรถที่วิ่งไปที่มีกระโปรงหลังและกระโปรงหน้า) ซึ่งฟอร์ดจะขายเฟียสตาทังแบบซีดานและแฮทช์แบค และจากการทดสอบความปลอดภัยของเฟียสตารุ่นใหม่ ก็พบว่า เฟียสตารุ่นใหม่ ปลอดภัยในระดับแถวหน้าของรถเล็ก และยังได้นำรุ่นพิเศษ ที่ให้ถุงลมนิรภัย 6 ลูก และ 7 ลูก (รถ segment นี้ปกติจะมีถุงลมนิรภัยให้ 1-2 จุดเท่านั้น) ระบบ ESP มาจำหน่ายในไทยอีกด้วย เครื่องยนต์มีให้เลือกคือ 1.25, 1.4, 1.6, 1.4 ดีเซล, 1.6 ดีเซล ในประเทศไทยมีให้เลือกเฉพาะ 1.4 และ 1.6 เบนซิน ภายหลังมีการเพิ่ม 1.5 เบนซิน ตัวถังมีให้เลือกคือ 3, 5, 4 และ 2 ประตู van เกียร์มีให้เลือกคือ อัตโนมัตินี้ 4 สปีด, ธรรมดา 5 สปีด, และ 6 สปีด dual clutch PowerShift

ต่อมาในปี 2014 ได้ทำการปรับ minor change ในประเทศไทย โดยมีรุ่นเครื่องยนต์ 1.0 ลิตร EcoBoost มาให้เลือกอีกด้วย แต่ไม่ใช่อีโคคาร์ เนื่องจากฟอร์ดไม่ได้เข้าร่วมโครงการอีโคคาร์

ปี 2016 ได้ยกเลิกรุ่นเครื่องยนต์ 1.0 EcoBoost และรุ่น 4 ประตู โดยเหลือแค่รุ่น 5 ประตู เพียงอย่างเดียวทั้ง 2 รุ่นเช่น Trend และ Sport โดยเครื่องยนต์ขนาด 1.5 ลิตร มีการเพิ่มพลังงานทางเลือกให้รองรับน้ำมัน E85 กลางปี 2018 ได้ยุติการทำตลาดแล้วในประเทศไทย เนื่องจากปัญหาเรื่องระบบเกียร์

3.8.1.2. ฟอร์ด โฟกัส

ฟอร์ด โฟกัส เป็นรถยนต์นั่งขนาดเล็ก (เซ็กเมนต์-ซีในยุโรป) ผลิตโดยบริษัทฟอร์ดมอเตอร์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 ออกแบบภายใต้แผนฟอร์ดปี 2000 ของอเล็กซ์ ทรอทแมนซึ่งมีเป้าหมายเป็นรถที่มีความเหมือนกันในทุกตลาดทั่วโลก โดยโฟกัสได้ออกแบบทั้งหมดโดยทีมเยอรมนีและทีมอังกฤษของฟอร์ด ยุโรป โฟกัสได้จำหน่ายในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2541 ทำการตลาดต่อจากฟอร์ด เอสคอร์ทและฟอร์ด เลเซอร์ในเอเชียและโอเชียเนีย



รูปที่ 3.2 ฟอร์ด โฟกัส

3.8.1.3 ฟอร์ด เรนเจอร์

ฟอร์ด เรนเจอร์เป็นรถกระบะขนาดกลางผลิตโดยบริษัทฟอร์ดมอเตอร์ ออกแบบรูปลักษณะและทางวิศวกรรมโดยฟอร์ดออสเตรเลีย[2] เรนเจอร์ T6 มาแทนที่กระบะฟอร์ดสองรุ่นคือ ฟอร์ด เรนเจอร์สำหรับตลาดอเมริกากลาง[3] และฟอร์ด เรนเจอร์ที่ใช้ชื่อมาสด้า บีที-50 ขายในอเมริกากลาง ยุโรปและเขตเอเชียแปซิฟิก

เปิดเผยครั้งแรกที่งานแสดงรถยนต์นานาชาติออสเตรเลียที่ซิดนีย์ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ต่อมาก็ได้ผลิตในฤดูร้อนของปี 2554 ผลิตครั้งแรกที่โรงงานอโต้อัลลายแอนซ์ ที่จังหวัดระยอง ต่อมาก็ผลิตที่อาร์เจนตินา ในจีเรียและแอฟริกาใต้] มาสด้าได้ทำการตลาดฟอร์ด เรนเจอร์โดยเปลี่ยนยี่ห้อเป็นรุ่นที่สองของมาสด้า บีที-50 เรนเจอร์ก็ยังมีรุ่นอเนกประสงค์สมรรถนะสูงในชื่อ ฟอร์ด เอเวอร์เรสต์/เอนตีเวอร์

เครื่องยนต์

- 2.3 ลิตร เอก โค้บัสต์ ซีสูบ (I4) (เบนซิน)
- 2.5 ลิตร คูราเทค 25 I4 (เบนซิน)
- 2.0 ลิตร เอก โค้บลู I4 (ดีเซล)
- 2.2 ลิตร คูราทอรัค I4 (ดีเซล)
- 3.2 ลิตร คูราทอรัค I5 (ดีเซล)

ระบบเกียร์

- เกียร์ธรรมดาห้าจังหวะ
- เกียร์ธรรมดาหกจังหวะ
- เกียร์อัตโนมัติ 6 จังหวะ (Ford 6R80)
- เกียร์อัตโนมัติ 10 จังหวะ (Ford 10R80)



รูปที่ 3.3 ฟอर्ड เรนเจอร์

3.8.1.4 ฟอर्ड เอเวอร์เรส

ฟอर्डเอเวอร์เรสยังเป็นที่รู้จักในฐานะฟอर्डมูมานะในตลาดอินเดียเป็นขนาดกลางสาธารณูปโภคกีพารค (SUV) ที่ผลิตโดยบริษัท Ford Motorตั้งแต่ปี 2003 กว่าสามชั่วอายุคน เอเวอร์เรสเป็นห้าประตู SUV ตัวแปรของฟอर्डเรนเจอร์สี่ประตูรถกระบะ

- รุ่นแรก (2003-2006) : ขึ้นอยู่กับ 1998-2006 ฟอर्डเรนเจอร์ซึ่งบุคลากรทางกลับจาก 1998-2006 มาสด้า B-Series

- รุ่นที่สอง (2549-2558) : จากปี 2549-2554ฟอร์ดเรนเจอร์ซึ่งมาจากปี 2549-2554 มาสด้า BT-50รุ่นนี้ได้รับการปรับโฉมครั้งแรกในปี 2552 และการปรับโฉมครั้งที่สองในปี 2556
- รุ่นที่สาม (2015- ปัจจุบัน) : ยึดตามFord Ranger (T6)และได้รับการออกแบบในออสเตรเลีย แต่สร้างขึ้นในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2015 ^[1]รุ่นนี้ได้รับการปรับโฉมใหม่ในปีพ. ศ. 2561 ใกล้เคียงกับ Ranger

Ford เปิดตัว MY19 Ford Everest ในเดือนพฤษภาคม 2561 การเปลี่ยนแปลงประกอบด้วย การออกแบบด้านหน้าและเครื่องยนต์ 2.0 ลิตร Bi-Turbo I4 ใหม่คู่กับเกียร์อัตโนมัติ 10 สปีด การเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ รวมถึงการเบรกถูกเงินแบบอัตโนมัติ, ประตูกำลังแบบเปิดใช้งานมาตรฐาน สำหรับรุ่น Trend และ Titanium, ล้อใหม่, Sync 3 ตอนนี้เป็นมาตรฐานสำหรับรุ่น Ambiente การเปลี่ยนแปลงภายในรวมถึงวัสดุสัมผัสที่อ่อนนุ่มมากขึ้น โทนสีเข้ม 'ดำ'



รูปที่ 3.4 ฟอร์ด เอเวอร์เรส

3.8.2 ศึกษาระบบเกียร์ธรรมดา ,อัตโนมัติ, เพาเวอร์ชิฟ

3.8.2.1 เกียร์ธรรมดา (Manual Transmission)

สำหรับระบบเกียร์ธรรมดาในปัจจุบัน ในเมืองไทยรถส่วนใหญ่ไม่ค่อยนิยมใช้เกียร์ธรรมดา กันแล้ว เนื่องจากแนวโน้มความนิยมในปัจจุบันที่เน้นไปที่การขับขี่ในเมืองมากขึ้น ไม่ค่อยเหมาะกับการขับขี่รถเกียร์ธรรมดาเท่าไรนัก รถที่มีรุ่นเกียร์ธรรมดาขาย ก็มักจะเป็นรถรุ่นถูกสุด หรือรถ กระบะ ไม่ก็รถสปอร์ตสมรรถนะสูง ระบบเกียร์ก็มีใช้ทั้ง 5 และ 6 จังหวะ ตามการออกแบบและการใช้งานที่เหมาะสมกับรถรุ่นนั้นๆ แต่เกียร์ธรรมดาก็มีการพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องเช่นกัน เพื่อ

ตอบสนองความต้องการของคนใช้รถที่ชอบขับรถที่แรงและเร็ว แต่ก็ยังต้องการความสะดวกสบายในการใช้งาน แม้ว่าเกียร์ธรรมดา ตอบสนองผู้ใช้ในเรื่องของพลังกำลังได้ดีกว่าเกียร์อัตโนมัติ แต่ข้อดีของเกียร์ธรรมาคือ การเสียเวลาในการเปลี่ยนเกียร์จากเกียร์หนึ่งไปยังอีกเกียร์หนึ่ง ต้องใช้เวลาในการผ่อนคันเร่งเหยียบคลัตช์ โยกคันเกียร์ ปล่อยคลัตช์ และกดคันเร่ง ที่หลายคนหากไม่คุ้นเคยกับเกียร์ธรรมดาแล้ว จะขับได้ลำบาก และเครื่องดับบ่อยเวลาเข้าเกียร์หนึ่ง หรือเวลาเหยียบคลัตช์ไม่สุด

3.8.2.2 เกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission)

เกียร์อัตโนมัติในยุคแรกๆ ที่ใช้ระบบกลไกล้วนๆ ไม่มีระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยควบคุมในการทำงานของเกียร์แบบในปัจจุบัน ตั้งแต่ยุคเกียร์ 2 จังหวะ 3 จังหวะ และ 4 จังหวะในช่วงแรกนั้นหลายๆ คนมักจะแหง เนื่องจากระบบเกียร์อัตโนมัติรุ่นแรกๆ นั้น เมื่อใช้งานไปสักระยะหนึ่ง จะมีปัญหา และเสียค่าบำรุงรักษามาก มาจนถึงยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีล้ำหน้า พัฒนาไปมาก ระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีส่วนร่วม ทำให้ปัจจุบันเกียร์อัตโนมัตินั้นมีมากถึง 8 สปีด การเปลี่ยนเกียร์ก็มีความแม่นยำมากขึ้น เพราะระบบคอมพิวเตอร์จะวิเคราะห์กำลังรอบ และสามารถรับรู้ได้ถึงสภาพการขับขี่ของคนขับ ย่นความเร็ว และรอบเครื่อง ทำให้การขับขี่รถเกียร์อัตโนมัติในรถบางรุ่นความรู้สึก "แทบ" ไม่ต่างจากเกียร์ธรรมดาเลยทีเดียว เพียงแต่ไม่มี "คลัตช์" เท่านั้นเอง

3.8.2.3 ระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

นวัตกรรมเกียร์อัตโนมัติ เพาเวอร์ชิฟท์ 6 สปีด แบบคู่อัตโนมัติ (คลัตคู่) ให้การตอบสนองดีเยี่ยมโดยที่คลัตช์แบบเปียกทั้ง 2 ชุดทำงานประสานกันโดยชุดแรกทำงานคู่กับเกียร์ 1, 3, 5 และเกียร์ถอยหลังส่วนชุดที่สองทำงานคู่กับเกียร์ 2, 4 และ 6

เมื่อต้องการเปลี่ยนเกียร์ระบบสมองกลจะเข้าเกียร์ถัดไปไว้ล่วงหน้าในขณะที่รถกำลังเคลื่อนที่ซึ่งคลัตช์ทั้งสองชุดจะสลับกันทำงานอย่างต่อเนื่องทำให้ไม่สูญเสียแรงบิดจากเครื่องยนต์ในช่วงเปลี่ยนเกียร์เหมือนเกียร์อัตโนมัติทั่วไปที่ใช้ทอร์คคอนเวอร์เตอร์

3.8.1.3 ศึกษาข้อมูลจากช่างผู้ชำนาญการ

เกียร์	ราคา
เกียร์ธรรมดา	114,850
เกียร์อัตโนมัติ	162,120
เกียร์เพาเวอร์ชิฟ	99515

ตารางที่ 3.3 ราคาเกียร์แต่ละรุ่น

(สามารถลดการวิเคราะห์งานของช่างได้ 50% อ้างอิงจากช่างผู้ชำนาญงานประมาณ 10 ปี)

3.8.1.4 จัดทำคู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด

ผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลที่ได้ศึกษาและค้นหามาเรียบเรียงและได้จัดทำเป็น คู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด



บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

จากการที่ผู้จัดทำ ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการฝึกสหกิจศึกษา ณ บริษัท วิ.พี.ออดี เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (สำนักงานใหญ่ ปิ่นเกล้า) ในแผนกช่างเทคนิค โดยการปฏิบัติงานในแต่ละวัน ทำให้ผู้จัดทำ ได้ทราบว่า มีข้อมูลและเอกสาร บางส่วนที่ให้ข้อมูลแก่ช่างเทคนิคยังไม่ครบถ้วนและยังไม่เพียงพอต่อการทำ ความเข้าใจกับระบบเกียร์ทั้ง 3 ระบบของรถยนต์ฟอร์ด อีกทั้งเอกสารบางส่วนไม่ได้ถูกเรียบเรียงให้เรียบร้อยและเป็นระเบียบ ซึ่งทำให้เอกสาร กระจัดกระจายไปอยู่คนละที่และยากแก่การค้นหาเอกสาร ซึ่งอาจจะมีผลทำให้การซ่อมบำรุงรักษาระบบเกียร์ เป็นไปด้วยความล่าช้า และอาจจะได้รับข้อมูลของระบบเกียร์ทั้ง 3 ระบบ ไม่ครบถ้วนซึ่งจะทำให้เกิดการเข้าใจผิดทางข้อมูลได้ ดังนี้ ทางผู้จัดทำ จึงได้จัดคู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด ซึ่งเป็นคู่มือที่จะรวบรวมข้อมูลการบำรุงรักษาระบบเกียร์ ธรรมดา เกียร์อัตโนมัติ เกียร์เพาเวอร์ชิฟ ให้เป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่และเข้าใจ

4.1 ระบบเกียร์ธรรมดา

4.1.1 การวิเคราะห์ปัญหาเกียร์ธรรมดา

1. เกียร์มีกลิ่นเหม็นไหม้ เกิดจากการที่เกียร์มีการทำงานที่หนักเกินไป จนชิ้นส่วนบางชิ้นเสียหายและไหม้
2. เกียร์ลื่น พบได้ในรถที่ใช้ระบบเกียร์ธรรมดา เป็นอาการที่อาจจะเกี่ยวเนื่องมาจากคลัทช์เหลือน้อย จนทำให้การเปลี่ยนจากเกียร์ว่างไปเกียร์อื่น แต่สั๊กพักเกียร์จะไหลกลับมายังเกียร์ว่างเอง และยังส่งผลไปสู่การส่งกำลังที่บางที่เราเหยียบคันเร่งอย่างแรงแล้ว แต่รถกลับวิ่งช้ากว่าปกติน้ำมันเกียร์มีการรั่วซึม มีโอกาสที่จะเจอได้ทั้งเกียร์ธรรมดา และออโต้ ควรตรวจเช็คดูให้ดีเพราะถ้าเกิดเหตุการณ์นี้จะทำให้เกียร์มีความร้อนสูง และส่งผลให้เกียร์พังได้
3. เกียร์มีเสียงดังแปลกๆ อาจะเกิดมาจากการชำรุดของเฟืองเกียร์ ถูกป็น
4. เกียร์ไม่ตอบสนอง หลักๆเลยจะพบเจอในระบบเกียร์อัตโนมัติ อาการก็คือ การตอบสนองที่ช้าผิดปกติ เช่นเข้าเกียร์แล้วรถไม่ขยับ หรืออาจจะขยับช้ากว่าเดิม
5. คลัทช์ติด ใครที่มีรถเก่าๆ หรือรถที่มีการใช้งานมานานานพึงระวังข้อนี้ไว้เลย อาการก็คือ ไม่สามารถที่จะเข้าเกียร์อื่นๆ ได้ เนื่องจาก การที่คลัทช์ไม่สามารถแยกจากล้อช่วยแรงที่ติดกับเครื่องยนต์ได้

อาการ : คั่นเข้าเกียร์หลวมคอน

ปัญหา : เข้าเกียร์ยาก

สาเหตุ : เกิดจากบุชคั่นเกียร์แตก เนื่องจากยางกันฝุ่นเข้าเกียร์ฉีกขาด

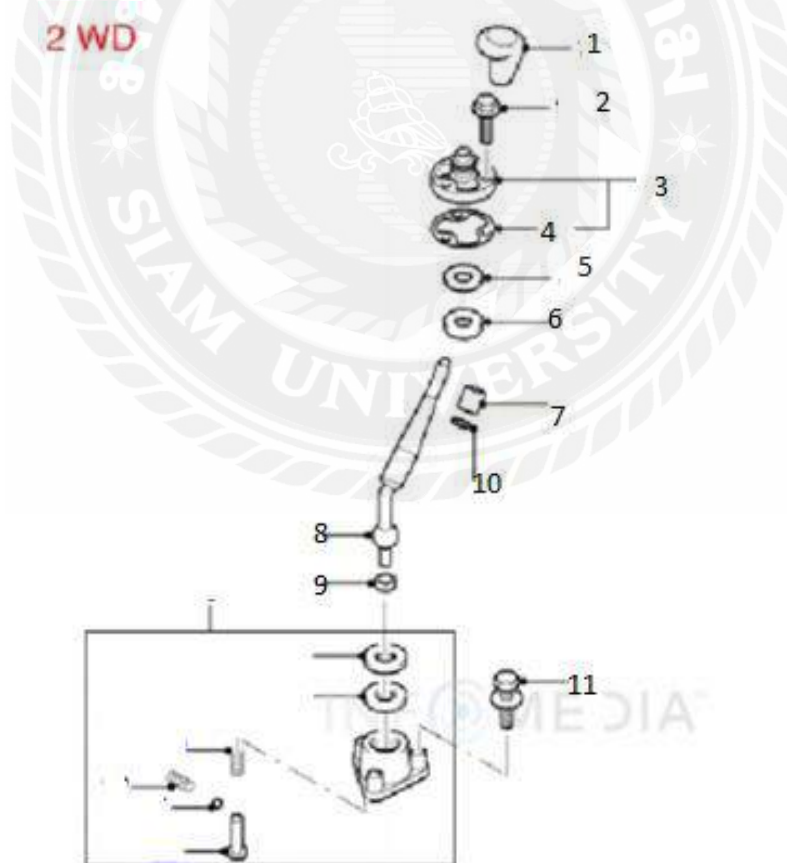
การแก้ไขปัญหาช่างเทคนิค: เปลี่ยนบุชคั่นเกียร์

การแก้ไขปัญหาจากผู้ใช้ : เหยียบคลัทช์ให้สุดอย่าใส่เกียร์แรงเกินไป

4.1.2 การบำรุงรักษาเกียร์ธรรมดา

1. ออกตัวกระชาก

การออกตัวกระชาก เป็นการทำให้ระบบฟันเฟืองภายในเกียร์ ได้รับความเสียหาย อีกทั้งยังเป็นการทำให้ผ้าคลัทช์ หมดไวอีกด้วย หากใครที่มีพฤติกรรมการขับรถแบบนี้อยู่ ควรปรับเปลี่ยน โดยด่วน การใช้เกียร์ถอยให้ถูกวิธี คือต้องหยุดรถให้นิ่งสนิทเพื่อให้เฟืองที่กำลังหมุนเดินหน้าหยุดนิ่ง เมื่อเราเข้าเกียร์ถอย เฟืองที่ทำหน้าที่เปลี่ยนทิศทางการหมุน จะทำงานโดยการหมุนส่งกำลังไปยังกลุ่มเฟือง ส่งผลให้เฟืองหมุนถอยหลัง แต่ถ้าเราจอดไม่นิ่งสนิท แล้วรีบเปลี่ยนเป็นเกียร์ถอย อาจส่งผลให้ชุดเฟือง



รูปที่ 4.1 โครงสร้างภายในระบบเกียร์ธรรมดา

Item no	Part name	Part numbe	QTY.
1	หัวคันเข้าเกียร์	UH7146030	1
2	น็อตยึด	997960612	1
3	ยางกันฝุ่น	M5AA17477	1
4	ประเก็น	030317474	1
5	แหวนรองบน	M5AA17363A	1
6	แหวนรองล่าง	M50217482	1
7	แผ่นฉนวน	55A117501	1
8	คันเกียร์	M5AD17510	1
9	เบ้าคันเกียร์	M50417470C	1
10	แผ่นกันความร้อน	UH7064481	1
11	น็อตยึด	997960612	1

ตารางที่ 4.1 โครงสร้างภายในระบบเกียร์ธรรมดา

4.2 ระบบเกียร์อัตโนมัติ

4.2.1 การวิเคราะห์ปัญหาเกียร์อัตโนมัติ

1. เครื่องยนต์เข้าเกียร์ แล้วเกิดอาการกระตุกแรงไม่นิ่มนวล เข้าเกียร์ยาก โดยส่วนใหญ่มักจะเกิดกับเกียร์ถอยหลังก่อนเกียร์เดินหน้าแต่เมื่อเครื่องร้อนอาการดังกล่าวจะดีขึ้น
2. กระตุก-สั่น-อืด ขณะเปลี่ยนเกียร์ระหว่างที่รถวิ่งอยู่ แบบขบๆอยู่ถมนั้น กระตุกๆอันนี้ต้องคอยสังเกตอาการดีๆ อาจจะเริ่มแบบกระตุกเล็ก เดี่ยวเป็นเดี๋ยวหาย
3. อาการคลัตช์สั่น ระหว่างเปลี่ยนเกียร์ รอบเครื่องขึ้น แต่รถไม่ไป หรือไปช้ากว่าที่ควรจะเป็น อาการคลัตช์สั่นอาจเกิดจากผ้าคลัตช์ใกล้หมด หรือใช้น้ำมันคลัตช์ผิดประเภท หรือเกิดจากการไปลุยน้ำท่วมสูงมา ก็จะทำให้คลัตช์สั่น เร่งไม่ไป แต่รอบเครื่องยนต์ขึ้นตามปกติ
4. เข้าเกียร์ แล้วรถไม่เคลื่อนตัว ทั้งเดินหน้าและถอยหลัง ต้องเร่งเครื่องช่วยถึงเกียร์ถึงจะเข้า โดยมักจะมีอาการเกียร์ไม่เปลี่ยน และไฟ D กระพริบ ร่วมด้วย
5. อาการเกียร์วี๊ด หมายถึงระหว่างวิ่งใช้งานปกติ เกียร์จะวี๊ดเหมือนไม่ได้เข้าเกียร์

ในรถบางรุ่นเมื่อจอดทิ้งไว้ให้เย็นยังสามารถวิ่งได้ แต่ก็เกิดอาการดังกล่าวซ้ำอีกเช่นกัน ข้อนี้ควรระวังเป็นอย่างยิ่ง เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายได้ง่ายที่สุด

อาการ : เข้าเกียร์ D รถไม่เคลื่อน

ปัญหา : รถไม่เคลื่อนที่

สาเหตุ : จากการตรวจเช็คพบว่า บุชคันเกียร์มีการเสื่อมสภาพ ทำให้เข้าเกียร์ไม่ได้

การแก้ไขปัญหาของช่างเทคนิค : เปลี่ยนบุชสายคันเข้าเกียร์ก่อนเปลี่ยนควรเข้าเกียร์ในตำแหน่ง P ก่อน

การแก้ไขปัญหาจากผู้ใช้ : สามารถใช้วอร์คเพื่อนำเข้าศูนย์บริการ

4.2.2 การบำรุงรักษาเกียร์อัตโนมัติ

1. เปลี่ยนน้ำมันเกียร์ตามการใช้งาน

การเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ตามการใช้งาน คือหนึ่งวิธีช่วยถนอมเกียร์อัตโนมัติให้อยู่กับเราไปนานๆ โดยปกติรอบการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์จะอยู่ที่ 20,000-30,000 กิโลเมตร แต่สำหรับคนที่ใช้รถบ่อยขับรถในพื้นที่ที่รถติดบ่อยๆอย่างในกรุงเทพฯ หรือต้องขับรถขึ้นเขาลงห้วยที่ต้องเปลี่ยนเกียร์บ่อยๆ อาจเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ที่ 10,000 กิโลเมตรก็ได้ ขึ้นอยู่กับการใช้งานเป็นหลัก บางคนสงสัยแล้วถ้าไม่ค่อยได้ใช้รถควรเปลี่ยนตอนไหน อย่างน้อย 1 ปีควรเปลี่ยนครั้งหนึ่ง ถึงแม้ไม่ได้ใช้แต่น้ำมันเครื่องมันก็สามารถเสื่อมสภาพได้เหมือนกัน ถ้าอยากให้เกียร์อยู่กับเราไปนานๆ อย่าละเลยเรื่องน้ำมันเกียร์เป็นอันขาด

2. เปลี่ยนเกียร์บ่อยไป พังไวแน่นอน

สิ่งแรกที่ต้องทำถ้าอยากถนอมเกียร์อัตโนมัติให้อยู่กับเราไปนานๆคือ อย่าพยายามย่ำเซนเกียร์หรือเปลี่ยนเกียร์บ่อย บางคนชอบความเร้าใจเปลี่ยนเกียร์เองเป็นว่าเล่นเหมือนขับรถเกียร์แมนนวลอยู่ หรือบางคนขับมาเร็วไม่ชอบเหยียบเบรกแต่ใช้การเซนเกียร์ต่ำเพื่อชะลอความเร็วแทน ซึ่งเป็นการกระทำที่ทำร้ายเกียร์ระบบอัตโนมัติอย่างแรง ดังนั้นถ้าใครไม่อยากให้เกียร์ไปไว พยายามอย่าเปลี่ยนเกียร์ในระหว่างการขับบ่อย ใช้เกียร์ D ให้ระบบสมองกลมันช่วยเปลี่ยนเกียร์ให้ นอกจากช่วยถนอมเกียร์แล้ว ยังช่วยประหยัดน้ำมันอีกด้วย

3. รถติดบ่อยเข้าเกียร์ N บ้างก็ได้

หลายคนมีความเชื่อว่าเวลารถติดไฟแดง หรือติดหนักๆอย่างในกรุงเทพฯ ถ้าไม่อยากจะให้เกียร์พังเร็วไม่ควรเข้าเกียร์ N บ่อยๆ ให้ค้างเกียร์ D ไว้แล้วเหยียบเบรกเอา ช่วยยืดอายุการใช้งานเกียร์อัตโนมัติได้ดี ซึ่งไม่เป็นความจริงเสมอไป การเข้าเกียร์ในตำแหน่ง N ไป DD ไป N นั้น เป็น

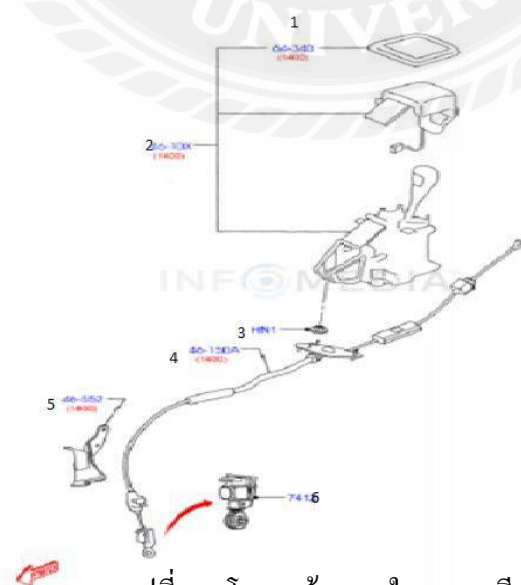
การเข้าเกียร์แบบปกติซึ่งมีผลต่อการสึกหรอน้อยมากเมื่อเทียบกับ กับเซนเกียร์ในความเร็วสูง หรือ การลากเกียร์ให้รอบสูงๆ หรือแม้กระทั่งการไม่เปลี่ยนน้ำมันเกียร์ตามอายุการใช้งาน ซึ่งการกระทำเหล่านี้ส่งผลให้เกียร์พังไว้มากกว่าการเข้าเกียร์ N-D บ่อยๆซะอีก แต่ก็ไม่ได้บอกกว่าเวลาหยุดรถให้เข้าเกียร์ N ทุกครั้ง มันบ่่อยไป ดูจากสถานการณ์เป็นหลัก ถ้าดูแล้วว่ารถติดไม่นานคาเกียร์ D แล้วเหยียบเบรคไว้ เวลาออกตัวจะได้ไม่ต้องเซนเกียร์ให้เสียเวลา แต่ถ้าติดไฟแดงหรือดูแล้วคงติดอีกนานเข้าเกียร์ N แล้วดึงเบรคมือถึถนรถไหลอีกแรงดีกว่า นอกจากช่วยผ่อนคลายความเมื่อยล้าแล้ว ยังปลอดภัยในการขับขี่อีกด้วย

4. อย่าเปลี่ยนเกียร์เร็วเกินไป

คนขับรถบางคนใจร้อน ชอบเปลี่ยนเกียร์ในขณะที่รถยังไม่หยุดสนิท โดยเฉพาะการเปลี่ยนจากเกียร์ D ไป R รถยังไม่หยุดรีบเปลี่ยนเกียร์ถอยซะแล้ว ซึ่งแน่นอนครับพฤติกรรมแบบนี้ทำให้เกียร์พังไปอย่างไม่ต้องสงสัย ถ้าไม่ยอมเสียตังค์ซื้อเกียร์รุ่นใหม่เร็ว อย่าเปลี่ยนเกียร์เร็วเกินไป ให้รถหยุดสนิทแล้วค่อยเปลี่ยนก็ได้ มันจะได้อยู่กับเราไปนานๆ

5. ขับเกียร์ออโต้ไม่ต้องลากเกียร์ก็ได้

คนไทยส่วนใหญ่ขับรถเร็ว ยิ่งเดี๋ยวนี้รถรุ่นใหม่ๆให้ฟังก์ชัน Paddle Shift มาให้เปลี่ยนเกียร์เองได้เหมือนการขับรถเกียร์แมนนวล ทำให้การเปลี่ยนเกียร์ขึ้นอยู่กับปลายนิ้วของเรา ซึ่งบางคนชอบลากเกียร์ให้รอบขึ้นไปสูงๆก่อนแล้วค่อยเปลี่ยน เป็นความสะใจเล็กๆที่อาจสนุกสนานเร้าใจในช่วงสั้นๆ แต่ผลที่ตามมาคือ คลัตช์ของเกียร์มันจะไปไว ทำให้เราต้องเปลี่ยนเกียร์ก่อนเวลาอันควรได้ ดังนั้นถ้าไม่ยอมให้เกียร์ออโต้พังไว



รูปที่ 4.2 โครงสร้างภายในระบบเกียร์ออโต้

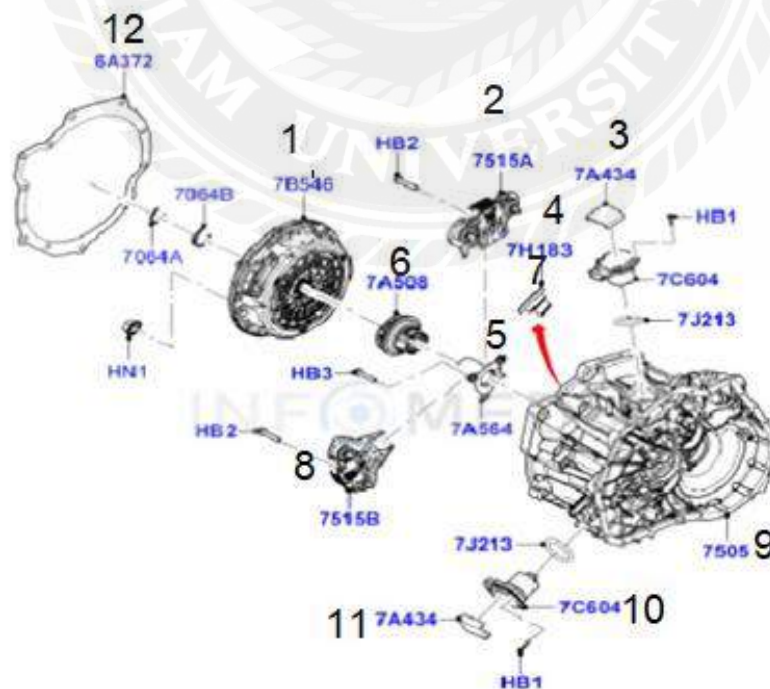
Item no	Part name	Part numbe	QTY.
1	กรอบครอบเกียร์	5M5P7J306BD	1
2	ชุดคันเกียร์ทั้งชุด	7M5P7C453FC	1
3	น๊อตยึด	W711470537	1
4	สายคันเกียร์ทั้งชุด	8A617E395A	1
5	ขายึดคันเกียร์	M5AA17363A	1
6	แหวนรองล่าง	8A617E365A	1

ตารางที่ 4.2 โครงสร้างภายในระบบเกียร์อัตโนมัติ

4.3 ระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

นวัตกรรมเกียร์อัตโนมัติ เพาเวอร์ชิฟท์ 6 สปีด แบบคูอัลคลัตช์ (คลัตคู่) ให้การตอบสนองดีเยี่ยมโดยที่คลัตช์แบบเปียกทั้ง 2 ชุดทำงานประสานกันโดยชุดแรกทำงานคู่กับเกียร์ 1, 3, 5 และเกียร์ถอยหลังส่วนชุดที่สองทำงานคู่กับเกียร์ 2, 4 และ 6

เมื่อต้องการเปลี่ยนเกียร์ระบบสมองกลจะเข้าเกียร์ถัดไปไว้ล่วงหน้าในขณะที่รถกำลังเคลื่อนที่ซึ่งคลัตช์ทั้งสองชุดจะสลับกันทำงานอย่างต่อเนื่องทำให้ไม่สูญเสียแรงบิดจากเครื่องยนต์ในช่วงเปลี่ยนเกียร์เหมือนเกียร์อัตโนมัติทั่วไปที่ใช้ทอร์คคอนเวอร์เตอร์



รูปที่ 4.3 โครงสร้างภายในระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

Item no	Part name	Part numbe	QTY.
1	ชุดคลัทช์	FA677B546A	1
2	ก้ามปู (A)	CA6775155	1
3	แผ่นกันความร้อน	AE877A434B	1
4	ปลั๊กเสื่อเกียร์	F1FZ7H183A	1
5	กระบอกสูบคลัทช์	AE877A564C	1
6	ลูกปืนคลัทช์	AE877A604A	1
7	โซลินอยด์คลัทช์(B)	456P7412AB	1
8	ก้ามปู(B)	CA677515	1
9	เสื่อเกียร์	AE877505A	1
10	โซลินอยด์คลัทช์(A)	AE877A604A	1
11	แผ่นกันความร้อน	AE877A434B	1
12	แผ่นรอง	BV6PA372A	1

ตารางที่ 4.3 โครงสร้างภายในระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

4.3.1 การวิเคราะห์ปัญหาเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

อาการ: กระตุก-สั่น-อืด ขณะเปลี่ยนเกียร์ระหว่างที่รถวิ่งอยู่ แบบขยับๆอยู่
รถมันกระตุกๆอันนี้ต้องคอยสังเกตอาการดีๆ

สาเหตุ: เกิดจากชุดคลัทช์ด้านในเกียร์ เสื่อมสภาพก่อนกำหนด

การแก้ไขปัญหาช่างเทคนิค : เปลี่ยนชุดคลัทช์และทำความสะอาดชิ้นส่วน
ภายใน

การแก้ไขปัญหาจากผู้ใช้: การออกตัวค่อยๆเติมคันเร่งโดยไม่ออกตัว
กระชากตั้งแต่ความเร็ว 0-60 กม.



รูปที่ 4.4 การถอดประกอบเกียร์เพาเวอร์ซีฟ 1



รูปที่ 4.5 การถอดประกอบเกียร์เพาเวอร์ซีฟ 2

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 สรุปผลโครงการ

คู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ฟอร์ด สำหรับผู้ที่มีความต้องการศึกษาข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด ที่ทำการรวบรวมข้อมูลไว้ใช้ในการศึกษา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำไปศึกษาด้วยตนเองเป็นความรู้ที่มีต่อในการทำงานทางด้านนี้เพื่อประโยชน์สำหรับผู้ต้องการทำงาน หรือสนใจรถยนต์ฟอร์ด เป็นต้น เพื่อให้เข้าใจการทำงานเกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ เช่น ความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาหรือดูแลระบบเกียร์ เป็นต้น เพื่อเป็นประโยชน์และคู่มือในการศึกษาในการทำงานของช่างเทคนิคให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นและลดเวลาในการทำงานได้ดีขึ้น สามารถลดการวิเคราะห์งานของช่างได้ 50% อ้างอิงจากช่างผู้ชำนาญงานประมาณ 10 ปี

5.1.2 ข้อจำกัดหรือปัญหาของโครงการ

5.1.2.1 เป็นการศึกษาเพื่อลดปัญหาของการทำงาน จึงจำเป็นต้องหาสาเหตุของปัญหาให้ถูกต้อง

5.1.2.2 ในการศึกษาชิ้นงานจำเป็นที่จะต้องใช้ชิ้นส่วนของระบบเกียร์ทั้งระบบ เกียร์ธรรมดา เกียร์อัตโนมัติ และเกียร์เพาเวอร์ชิฟ ของรถยนต์ในการศึกษาหาข้อมูล จึงใช้เวลาค่อนข้างนานในการหาข้อมูล

5.1.2.3 ผู้จัดสร้างโครงการ ยังไม่มีความชำนาญและความรู้เกี่ยวกับระบบเกียร์ในรถยนต์ ฟอร์ด

5.1.3 ข้อเสนอแนะระหว่างการศึกษาปฏิบัติงาน

5.1.3.1 ควรศึกษาหาข้อมูลต่างๆ และเข้าใจในขั้นตอนการทำงาน

5.1.3.2 ควรมีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงานและวางแผนระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

5.2.1 ข้อดีในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

5.2.1.1 ในการจัดทำสหกิจครั้งนี้ ทำให้ผู้จัดทำได้มีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำเอาข้อมูลมาประกอบในการศึกษาและยังได้ประสบการณ์ในการทำงานทำให้รู้จักวิเคราะห์ปัญหาจากการทำงานที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และยังสามารถแก้ไขปัญหาด้วยตัวเองได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 เครื่องถอดประกอบชุดคลัตช์ โดยการทำวิศวกรรมย้อนรอย เครื่องมือถอดประกอบชุดคลัตช์ของระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟโดยใช้หลักการวิศวกรรมย้อนรอย



บรรณานุกรม

- [1]ประณต กุลประสูติ. (2555). ระบบส่งกำลังรถยนต์ ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ และระบบขับเคลื่อนทุกล้อ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [2]ระบบเกียร์ เข้าถึงได้จาก :
<https://auto.mthai.com/tag> (วันที่ค้นข้อมูล: 10 มกราคม 2562)
- [3]เทคนิคการใช้เกียร์อัตโนมัติ เข้าถึงได้จาก :
<https://www.thaitravelcenter.com>(วันที่ค้นข้อมูล: 10 มกราคม 2562)
- [4]เกียร์พาวเวอร์ชิฟ เข้าได้จาก :
<https://www.thairath.co.th> (วันที่ค้นข้อมูล: 10 มกราคม 2562)
- [5]การศึกษากระบวนการทำงานและแนวทางการพัฒนางานบริการศูนย์บริการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์สาขาวิชาวิศวกรรมธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
<https://engineer.utcc.ac.th>(วันที่ค้นข้อมูล: 1 พฤศจิกายน 2562)
- [6]เกียร์อัตโนมัติยุคใหม่ (CVT - Dual Clutch) ดิจริงหรือ นนทวัจน์ เจนภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
www.bu.ac.th > knowledgecenter (วันที่ค้นข้อมูล: 1 พฤศจิกายน 2562)
- [7]การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
www.ubu.ac.th (วันที่ค้นข้อมูล: 1 พฤศจิกายน 2562)
- [8]การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องยกชุดเกียร์รถยนต์ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเลย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
www.ivenel.ac.th(วันที่ค้นข้อมูล: 1 พฤศจิกายน 2562)
- [9]การสร้างชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

<https://www.tci-thaijo.org>(วันที่ค้นข้อมูล: 1 พฤศจิกายน 2562

ฟอร์ด | รถยนต์ฟอร์ดทุกรุ่น - Ford

<https://www.ford.co.th> (วันที่ค้นข้อมูล: 1 พฤศจิกายน 2562)

การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual Development)

www.mua.go.th (วันที่ค้นข้อมูล: 1 พฤศจิกายน 2562)

การเขียนคู่มือปฏิบัติงาน

<https://pd.msu.ac.th> (วันที่ค้นข้อมูล: 1 พฤศจิกายน 2562)

องค์ความรู้ เรื่อง การจัดทำคู่มือการปฏิบัติ - KM Corner

kmcornet.lib.cmu.ac.th(วันที่ค้นข้อมูล: 1 พฤศจิกายน 2562)



ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา	5911100018
ชื่อ-นามสกุล	นาย ณัฐวุฒิ ภคปัญญาพร
อีเมล	boomsiam.u@gmail.com
เบอร์โทรศัพท์	0925455952
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
สาขา	เครื่องกลต่อเนื่อง 2 ปี
ที่อยู่	85/247 ตำบลบางใหญ่ อำเภอบางใหญ่ นนทบุรี 11140
ผลงาน	การศึกษา ระบบเกียร์ แมนนวล, เกียร์อัตโนมัติ, เกียร์พาวเวอร์ชิฟ ของรถยนต์ ฟอร์ด บริษัท วี.พี.ออโต้เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (สำนักงานใหญ่ ปิ่นเกล้า)

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทนี้จะมีการกล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับโครงการฉบับนี้เพื่อให้ตรงตามจุดประสงค์ที่คาดว่าจะได้รับ ในส่วนของบทนี้จะกล่าวถึง

- 2.1 หลักการทำงานของระบบส่งกำลัง
- 2.2 ระบบควบคุมเกียร์รถยนต์
- 2.3 หลักการทำงานของคลัตช์
- 2.4 ระบบเกียร์
 - 2.4.1 ระบบเกียร์ธรรมดา
 - 2.4.2 ระบบเกียร์อัตโนมัติ
 - 2.4.3 ระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. ระบบส่งกำลัง

คือ อัตราส่วนของผลคูณที่มีความแรงของเฟือง เฟืองจะมีการสับเปลี่ยนเฟือง โดยการเปลี่ยนเกียร์ต่ำและสูง ส่วนเกียร์ต่ำจะมีเฟืองใหญ่และหมุนเร็วกว่า จะทำให้มีอัตราเร่งมากกว่า แต่ความเร็วจะน้อยกว่า จนต้องเปลี่ยนไปเกียร์ระดับกลาง ซึ่งมีเฟืองระดับกลาง แต่ความเร็วมากขึ้นส่วนไปเกียร์ระดับสูง เป็นเฟืองขนาดเล็กแต่จะหมุนช้ากว่าเฟืองใหญ่แต่เฟืองเล็กหรือเกียร์สูงจะให้ความเร็วที่สุดแต่อัตราเร่งจะน้อยกว่าแต่เกียร์สูงจะต้องใช้พลังงานสูงจากการหมุนอย่างมาก จนต้องมีการเปลี่ยนเกียร์เพื่อควบคุมความเร็วของรถได้ ระบบส่งกำลังจะมีอัตราทดของการส่งกำลังมีความจำเป็นต่อการออกแบบให้ชิ้นงานเคลื่อนที่ได้ตามความต้องการ เกียร์มีสองประเภท คือ เกียร์อัตโนมัติ และเกียร์ธรรมดา

เกียร์มือ หรือ เกียร์ธรรมดา (Manual transmission หรือ Manual Gear) เป็นเกียร์ ที่ต้องเข้าเกียร์โดยเปลี่ยนเกียร์โดยตัวผู้ใช้งาน โดยจะเปลี่ยนเกียร์และจะต้องเหยียบคลัตช์แล้วเปลี่ยนเกียร์ตามเกียร์จะมีเกียร์ว่าง เกียร์ถอยหลัง และ เกียร์เดินหน้า จะมีเกียร์ต่ำ และ สูง จนถึง เกียร์ 1 ถึง เกียร์ 5

เกียร์อัตโนมัติ หรือ เกียร์อัตโนมัติ (Automatic transmission หรือ Automatic Gear) เป็นเกียร์ที่ไม่มีคลัตช์ให้เหยียบ เป็นเกียร์ที่สามารถเปลี่ยนเองได้อัตโนมัติ ตามความเร็วของรถ เกียร์จะมีเกียร์ว่าง เกียร์ถอยหลัง และ เกียร์เดินหน้า โดย เกียร์เดินหน้าจะเปลี่ยนเกียร์ได้ตั้งแต่รอบของเครื่องยนต์จะมีตั้งแต่เปลี่ยนเกียร์ถัดไป โดยจะเลือกเข้าเกียร์แบบเปลี่ยนเกียร์เองได้อัตโนมัติในรอบต่ำ และ เกียร์เปลี่ยนเองได้อัตโนมัติในรอบสูง

เกียร์ เพาเวอร์ชิฟเป็นเกียร์อัตโนมัติ 6 สปีดแบบคลัทช์คู่ ซึ่งสามารถเลือกการเปลี่ยนเกียร์ธรรมดาได้ การใช้คลัทช์คู่จะทำให้สามารถเข้าเกียร์ 2 เกียร์ได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นจึงทำให้การเปลี่ยนเกียร์เป็นอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการขาดช่วงในการส่งกำลัง ทั้งการเลือกเปลี่ยนเกียร์และการควบคุมการทำงานของคลัทช์จะควบคุมแบบไฟฟ้ากลไก โดยใช้TCM ขึ้นอยู่กับการต้องการเปลี่ยนเกียร์

2.2 ระบบควบคุมเกียร์รถยนต์

ระบบควบคุมเกียร์รถยนต์ รวมถึงคลัทช์และเกียร์ จะส่งพลังงานในการขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ไปยังล้อ

ระบบควบคุมเกียร์รถยนต์ต้องมีประสิทธิภาพสูง เพื่อสร้างความปลอดภัย และประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้วยการส่งผ่านของพลังงานในการเคลื่อนที่โดยขึ้นอยู่กับสภาพในการขับขี่ เดี้นโซ่เป็นผู้นำในการผลิตชิ้นส่วนสำหรับระบบควบคุมเกียร์รถยนต์ทั้งแบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ

2.2.1 โซลินอยด์เกียร์อัตโนมัติ (AT) (PWM Solenoid)



รูปภาพ ที่ 2.1 โซลินอยด์เกียร์อัตโนมัติ

การเลือกและการใช้งานเกียร์ต่างๆ ในระบบเกียร์อัตโนมัติ (AT) ถูกควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก ขึ้นอยู่กับความเร็วของเครื่องยนต์และอัตราการเหยียบคันเร่ง โซลินอยด์เกียร์อัตโนมัติ จะเปิดปิดและควบคุมการไหลเวียนของน้ำมันเกียร์อัตโนมัติเพื่อควบคุมการเลือกและการใช้งานเกียร์ต่างๆ ด้วยระบบไฮดรอลิก

2.2.2 วาล์วควบคุมเกียร์อัตโนมัติ (AT)



รูปภาพ ที่ 2.2 วาล์วควบคุมเกียร์อัตโนมัติ1 (AT)

การเลือกและการใช้งานเกียร์ต่างๆ ในระบบเกียร์อัตโนมัติ (AT) ถูกควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก ขึ้นอยู่กับความเร็วของเครื่องยนต์และอัตราการเหยียบคันเร่ง วาล์วควบคุมเกียร์อัตโนมัติเป็นส่วนประกอบของระบบเกียร์อัตโนมัติ มีช่องเพื่อการไหลของน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ และโซลินอยด์นอยด์เกียร์อัตโนมัติสำหรับเปิดปิดและควบคุมการไหลเวียนของน้ำมันเกียร์

2.2.3 อุปกรณ์เพื่อการขับเคลื่อนแบบ Shift-by-Wire



รูปภาพ ที่ 2.3 วาล์วควบคุมเกียร์อัตโนมัติ2 (AT)

ระบบเกียร์อัตโนมัติ (AT) แบบ Shift-by-Wire จะประมวลผลการเปลี่ยนเกียร์อัตโนมัติของผู้ขับในโหมด P-R-N-D ด้วยระบบไฟฟ้า ซึ่งช่วยให้ควบคุมระบบเกียร์ได้ง่ายขึ้นและสามารถลดขนาดของคันเกียร์ให้เล็กลง อุปกรณ์เพื่อการขับเคลื่อนอัตโนมัติแบบ Shift-by-Wire จะเปลี่ยนโหมดการทำงานของระบบเกียร์อัตโนมัติ ให้สอดคล้องกับสัญญาณไฟฟ้าจากคันเกียร์

2.3 หลักการทำงานของคลัตช์

หน้าที่ของคลัตช์คือปลดกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังล้อขับเคลื่อน เมื่อทำการเปลี่ยนเกียร์หรือตอนสตาร์ทเครื่องทำให้สามารถเปลี่ยนเกียร์หรือเข้าเกียร์ได้อย่างนิ่มนวล และในตอนสตาร์ทเครื่องทำให้เครื่องยนต์สามารถเพิ่มความเร็วจนพอเพียงพอต่อการออกรถ

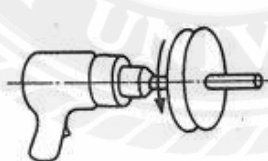
เมื่อเหยียบคลัตช์ จะมีส่วน 3 ส่วนแยกจากกันคือ ล้อช่วยแรง แผ่นคลัตช์ และแผ่นกดประกบตัวล้อช่วยแรงนั้นติดอยู่กับเพลาช้อเหวียงและหมุนไปด้วยกัน แผ่นคลัตช์มีเพลาชุดเกียร์เสียบอยู่ เลื่อนไปมาได้ แต่เวลาหมุนจะหมุนไปด้วยกัน แผ่นกดประกบเป็นตัวกดแผ่นคลัตช์ให้ติดอยู่กับล้อช่วยแรง เมื่อคลายแรงกดออกโดยการเหยียบคลัตช์เพลาช้อเหวียงและเพลาชุดเกียร์จะหมุนเป็นอิสระไม่ขึ้นแก่กัน และเมื่อปล่อยคลัตช์มันก็จะหมุนไปด้วยกัน

แผ่นคลัตช์เป็นจานโลหะมีรูตรงกลาง ทำเป็นพื้นเฟืองสำหรับเสียบเพลาชุดเกียร์ หน้าทั้ง 2 ข้าง มีแผ่นเสียดทาน(ฝ้คลัตช์) เมื่อแผ่นกดประกบแผ่นคลัตช์นี้ติดกับล้อช่วยแรงจะต้องมีแรงกดมากพอที่จะไม่ให้เกิดการไถล เมื่อเครื่องยนต์มีแรงบิดสูงสุด

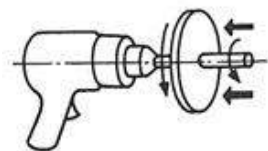
คลัตช์ที่ใช้กันอยู่มี 3 ชนิดคือ ชนิดสปริง ชนิดจานสปริง และชนิดแรงเหวียง ทั้งหมดนี้ต่างกันตรงวิธีทำให้เกิดแรงกดแผ่นคลัตช์

2.3.1 คลัตช์ชนิดลวดสปริง

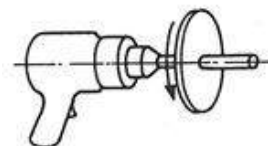
คลัตช์ชนิดนี้ทำให้เกิดแรงกดบนแผ่นกดประกบ โดยการใช้ลวดสปริงหลายตัวใส่ไว้ในระหว่างแผ่นกดประกบและฝาครอบซึ่งขัดติดกับล้อช่วยแรง ขดสปริงจะยันฝาครอบและกดแผ่นกดประกบเข้าหาล้อช่วยแรง ประกบเอาแผ่นคลัตช์ไว้ระหว่างกลาง ทั้งแผ่นกดประกบและแผ่นคลัตช์ไม่ได้ติดตายอยู่กับล้อช่วยแรงแต่เคลื่อนเข้าหรือออกได้



แผ่นเสียดทานแผ่นหนึ่งหมุนด้วยกำลังจากส่วนไฟฟ้า เทียบได้กับล้อช่วยแรงของเครื่องยนต์หมุนด้วยกำลังเครื่อง



เมื่อแผ่นเสียดทานอีกแผ่นหนึ่งเลื่อนเข้ามาสัมผัสกับแผ่นแรก ความเสียดทานทำให้มันหมุนไปด้วยแต่ช้ากว่า



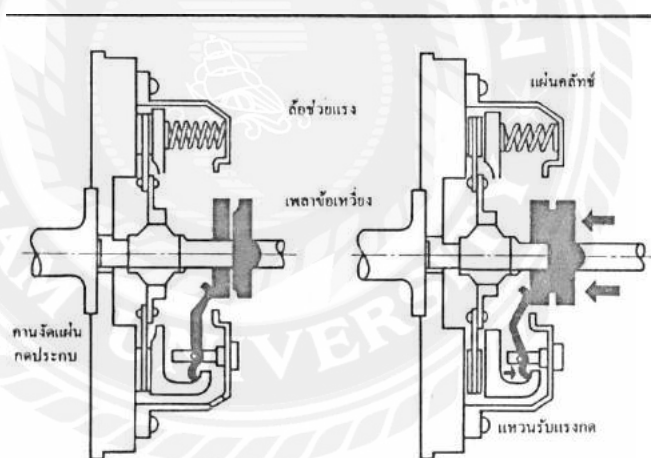
เมื่อเพิ่มแรงกดแผ่นเสียดทานทั้งคู่ก็จะหมุนไปด้วยกันเป็นชิ้นเดียว และนี่ก็คือหลักการของคลัตช์

รูปที่ 2.4 คลัตช์ชนิดลวดสปริง

แผ่นกดประกบนั้นติดอยู่กับฝาครอบ ซึ่งขันติดไว้กับล้อยช่วยแรง ทั้งสามส่วนนี้หมุนไปด้วยกันตลอดเวลา ในขณะที่เหยียบคลัทช์ จะมีกลไกจากคันเหยียบคลัทช์ไปยังตุ้กดดาโยกให้กดลง ไปบนแหวนรับแรง แหวนรับแรงจะกดไปบนคานงัดแผ่นกดประกบ จึงเอาแผ่นกดประกบให้แยก ออกจากล้อยช่วยแรง แผ่นคลัทช์จึงไม่ถูกกด ไม่สามารถถ่ายทอดแรงจากล้อยช่วยแรงไปยังห้อง เกียร์ได้ เมื่อเราปล่อยคลัทช์ ขดสปริงจะกดแผ่นกดประกบให้เข้ากดแผ่นคลัทช์ติดแน่นกับล้อยช่วย แรง แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นจะทำให้แผ่นคลัทช์หมุนตามล้อยช่วยแรงและแผ่นกดประกบพาเอา แกนเพลาลเกียร์ ซึ่งสอดขัดไว้ในรูกลางแผ่นคลัทช์หมุนไปด้วยส่งผ่านแรงจากล้อยช่วยแรง ไปยังห้อง เกียร์ได้

2.3.2 คลัทช์ชนิดงานสปริง

คลัทช์ชนิดนี้มีหลักการการทำงานเหมือนกับแบบขดสปริง แต่เปลี่ยนสปริงแรงกดจากแบบขด เป็นแบบงาน ไม่มีคานงัดแทน (ดูรูปที่ 4) ชิ้นส่วนประกอบก็แตกต่างกันเล็กน้อย คลัทช์ชนิดนี้ดีกว่า ชนิดขดสปริงตรงที่ว่า การเหยียบคลัทช์ใช้แรงน้อยกว่าแบบขดสปริง แรงกดได้จากการที่งาน สปริงพยายามที่จะคงรูปเป็นรูปกรวยเกิดแรงกดตรงขอบจานด้านนอก ซึ่งต่อไว้กับแผ่นกดประกบ



รูปที่ 2.5 คลัทช์ชนิดงานสปริง

เมื่อเหยียบคลัทช์ กลไกจะดันให้เบริงกดไปบนงานสปริงทำให้งานสปริงอัดตัวดันเอาแผ่น ประกบให้แยกตัวออกจากล้อยช่วยแรง การส่งผ่านแรงจากล้อยช่วยแรงไปยังห้องเกียร์ก็ถูกตัดออก

2.3.3 คลัทช์ชนิดแรงเหวี่ยง

คลัทช์แบบนี้คล้ายกับขดสปริง แต่แรงกดได้จากก้อนน้ำหนักที่ติดกับคานงัดแผ่นกด ประกบ เมื่อส่วนต่างๆ ของคลัทช์หมุนไปกับเครื่องยนต์ ก้อนน้ำหนักก็จะหมุนตามไปเกิดแรง เหวี่ยงทำให้มันหนีจากศูนย์กลางออกไปถึงคานงัด ให้กดแผ่นกดประกบติดกับแผ่นคลัทช์และล้อย ช่วยแรงยิ่งหมุนเร็วขึ้น แรงกดนี้จะมากยิ่งขึ้นตามส่วน คลัทช์ชนิดแรงเหวี่ยงนี้สามารถใช้ แทนคลัทช์ชนิดสปริง หรือใช้ประกอบกับคลัทช์ชนิดสปริงได้



รูปที่ 2.6 คลัทช์ชนิดแรงเหวี่ยง

2.4 ระบบเกียร์

2.4.1. เกียร์ธรรมดา (Manual Transmission)

สำหรับระบบเกียร์ธรรมดาในปัจจุบัน ในเมืองไทยรถส่วนใหญ่ไม่ค่อยนิยมใช้เกียร์ธรรมดาแล้ว เนื่องจากแนวโน้มความนิยมในปัจจุบันที่เน้นไปที่การขับขี่ในเมืองมากขึ้น ไม่ค่อยเหมาะกับการขับขี่รถเกียร์ธรรมดาเท่าไรนัก รถที่มีรุ่นเกียร์ธรรมดาขาย ก็มักจะเป็นรถรุ่นถูกสุดหรือรถกระบะ ไม่ก็รถสปอร์ตสมรรถนะสูง ระบบเกียร์ก็มีใช้ทั้ง 5 และ 6 จังหวะ ตามการออกแบบและการใช้งานที่เหมาะสมกับรถรุ่นนั้นๆ แต่เกียร์ธรรมดาก็มีการพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องเช่นกัน เพื่อตอบสนองความต้องการของคนใช้รถที่ชอบขับรถที่แรงและเร็ว แต่ก็ยังต้องการความสะดวกสบายในการใช้งาน แม้ว่าเกียร์ธรรมดา ตอบสนองผู้ใช้ในเรื่องของพลังกำลังได้ดีกว่าเกียร์อัตโนมัติ แต่ข้อด้อยของเกียร์ธรรมดาคือ การเสียเวลาในการเปลี่ยนเกียร์จากเกียร์หนึ่งไปยังอีกเกียร์หนึ่ง ต้องใช้เวลาในการผ่อนคันเร่งเหยียบคลัทช์ โยคคันเกียร์ ปล่อยคลัทช์ และกดคันเร่ง ที่หลายคนหากไม่คุ้นเคยกับเกียร์ธรรมดาแล้ว จะขับได้ลำบาก และเครื่องดับบ่อยเวลาเข้าเกียร์หนึ่ง หรือเวลาเหยียบคลัทช์ไม่สุด

โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์ในระบบส่งกำลังของรถยนต์ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ที่สำคัญดังนี้

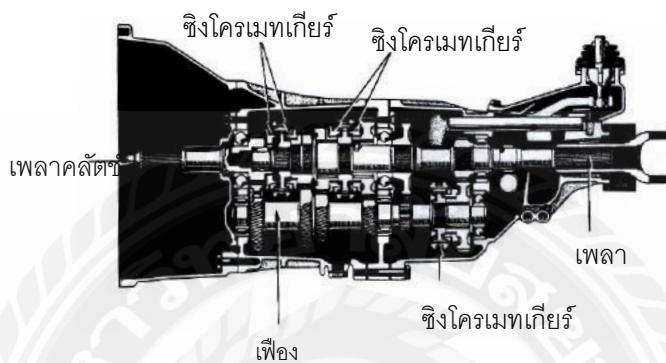
เพลา (Shaft) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกระปุกเกียร์ แบ่งออกได้ดังนี้

1. ชุดเพลาคลัทช์ (Clutch Shaft) เป็นเพลาที่รับกำลังงานจากเครื่องยนต์ส่งกำลังขับไปให้กับ เฟืองของเพลาคลัทช์ส่งกำลังต่อไปยังเฟืองของเพลาตรง

2. ชุดเพลาตรง (Counter Shaft) เป็นเพลาที่มีเฟืองเกียร์ติดอยู่ในเพลาเดียวกันทำหน้าที่ช่วยชุดเฟืองเพลาหลักถ่ายทอดอัตราทดในแต่ละความเร็วตามขนาดของเฟืองเกียร์ต่างๆ เพลาตรงยังมีเพลาเกียร์ถอยหลังมาต่ออยู่กับเฟืองถอยหลัง

3. ชุดเพลากำลังหรือเพลาหลัก (Main Gear) เป็นเพลาที่ทำหน้าที่ 2 อย่าง คือ ปรับเปลี่ยนอัตราทด และส่งกำลังขับออกไปยังล้อ โดยผ่านเพลากลาง (อยู่นอกชุดเฟืองส่งกำลัง) และเฟืองท้าย

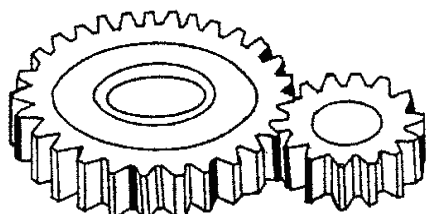
4. ชุดเฟืองถอยหลัง (Reverse Gear) มีเพียงหน้าที่เดียวคือ กลับทิศทางการหมุนที่ชุดเฟืองหลัก ส่งมาให้หมุนย้อนทาง เพื่อใช้สำหรับการถอยหลัง



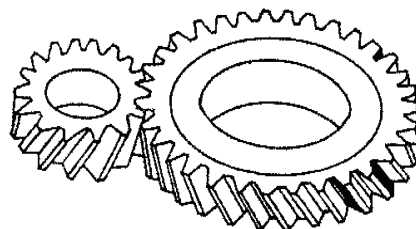
รูปที่ 2.7 ตำแหน่งของเพลาต่าง ๆ

เฟือง ในกระปุกเกียร์รถยนต์ทั่วไปจะทำหน้าที่ส่งกำลังและเพิ่มหรือลดอัตราทดของเกียร์ได้ตามความต้องการของการเปลี่ยนแปลงความเร็วของรถยนต์ ลักษณะของเฟืองในชุดเกียร์แบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

1. เฟืองฟันตรง ลักษณะของฟันเฟืองตรงพบเห็นในงานส่งกำลังขับทั่ว ๆ ไป ใช้กับงานหนัก ตัวฟันเฟืองสัมผัสอยู่ตลอดเวลา ผิวสัมผัสของร่องฟันเฟืองจับได้เต็มฟันของเฟืองรับแรงขับได้สูง เมื่อความเร่งสูงจะเกิดการกระแทกเต็มหน้าฟันจึงทำให้มีเสียงดัง เหมาะที่จะใช้งานที่ให้ฟันเฟืองยึดติดไม่นิยมใช้ในระบบเกียร์รถยนต์



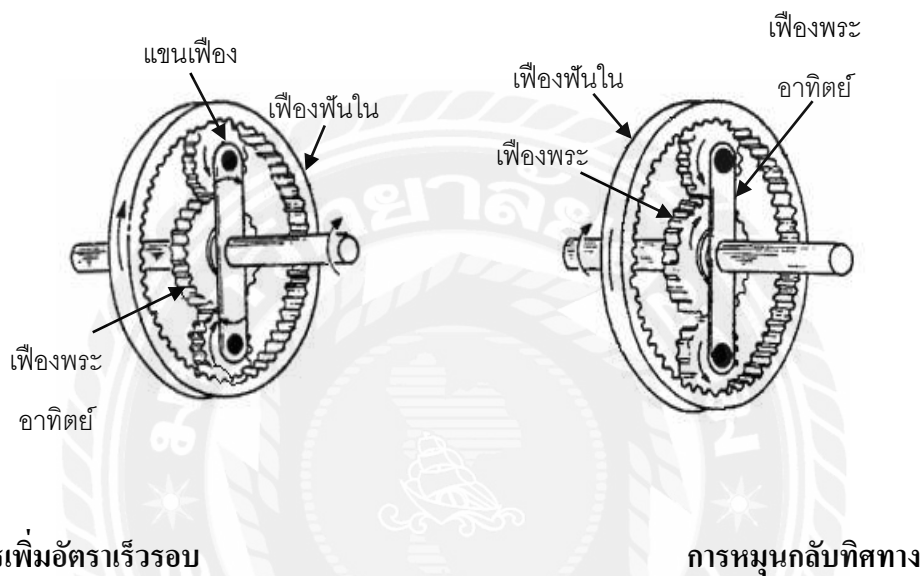
รูปที่ 2.8 ฟันเฟืองแบบตรง



รูปที่ 2.9 ฟันเฟืองแบบเฉียง

2.เฟืองฟันเฉียง เป็นเฟืองที่ได้ตัดแปลงมาจากฟันเฟืองตรงให้มีรูปร่างตัวฟันของเฟืองให้เอียงหรือเฉียง ใช้งานความเร็วสูงได้ดี ฟันต่อฟันของเฟืองสัมผัสกันได้ดีตลอดแนว การเลื่อนเฟืองเข้าและออกง่ายไม่มีเสียงดัง นิยมใช้กับเกียร์รถยนต์ในปัจจุบัน

3.ชุดเฟืองบริวาร เป็นชุดเฟืองที่ประกอบเฟืองฟันนอกและเฟืองฟันใน ใช้ในห้องเกียร์อัตโนมัติ ชุดเฟืองบริวารมีขนาดกะทัดรัด มีอัตราทดหลายค่า รวมทั้งเกียร์ถอยหลังการทำงานของเฟืองเรียบ

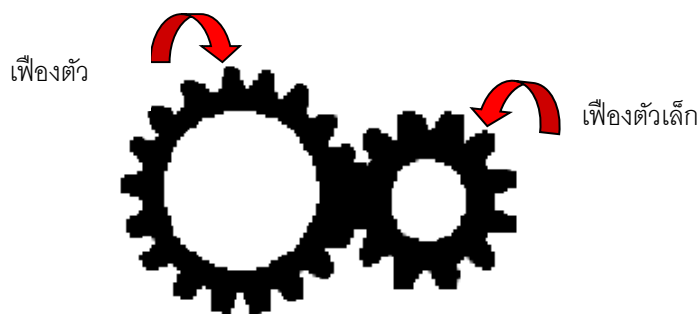


รูปที่ 2.10 ชุดเฟืองบริวาร

2.4.1.2 หน้าที่ของเกียร์

เมื่อเริ่มออกรถ การขับเคลื่อนหรือบรรทุกทุกสิ่งของหนัก รถยนต์ต้องการแรงขับมาก เมื่อรถยนต์วิ่งด้วยความเร็วบนพื้นราบ ความต้องการให้ล้อหมุนด้วยความเร็วสูงจึงมีมากกว่า แรงขับส่วนแรงขับ คือ

แรงที่ถ่ายทอดจากเครื่องยนต์มายังล้อ แรงขับสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยการเพิ่มแรงบิด ดังนั้นจึงต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มแรงบิดให้กับรถยนต์ให้สามารถทำงานได้ตามความต้องการ ซึ่งจะติดตั้งอยู่ระหว่างเครื่องยนต์กับเพลาขับของรถยนต์ นอกจากนั้นยังสามารถหมุนกลับทิศทางได้เมื่อต้องการขับเคลื่อนรถให้ถอยหลัง อุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่ กระจุกเกียร์



รูปที่ 2.11 แสดงทิศทางการขับของเฟือง

หน้าที่ของเกียร์ สรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มแรงบิดเมื่อเริ่มออกรถ รถยนต์ต้องการแรงบิดอย่างมากเพื่อให้รถยนต์เคลื่อนที่ โดยใช้อัตราทดของเกียร์ต่ำเพื่อเพิ่มแรงบิดให้กับเพลากลางซึ่งจะทำให้รถมีกำลังในการขับเคลื่อนในระยะเริ่มต้น

2. การเปลี่ยนอัตราทด เครื่องยนต์ไม่สามารถส่งแรงขับให้กับรถยนต์ได้โดยตรง การส่งกำลังให้กับรถยนต์สามารถให้รถยนต์เคลื่อนที่ได้จึงต้องมีการเปลี่ยนอัตราทดของเฟือง ซึ่งเป็นการนำเฟืองมาทดกำลัง ทำให้มีกำลังและเพิ่มแรงบิดให้กับเพลา ทำให้รถยนต์วิ่งเร็วขึ้น

การเปลี่ยนอัตราอัตราทดจึงเป็นการเพิ่มแรงบิดให้กับรถยนต์ เกียร์จะทำการเปลี่ยนอัตราทดจากเกียร์ต่ำไปเป็นเกียร์สูงเป็นการเปลี่ยนแปลงการส่งกำลังจากเฟืองทดมากมาเป็นเฟืองทดน้อยซึ่งจะทำให้รถวิ่งเร็วขึ้น เครื่องยนต์จะทำงานลดแรงบิดน้อยลงจึงช่วยให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง

3. การขับเคลื่อนถอยหลังเครื่องยนต์ไม่สามารถหมุนกลับทางได้ เกียร์จะเป็นตัวปรับทิศทางการหมุนของเพลา จึงทำให้รถยนต์เคลื่อนที่ถอยหลังได้โดยการเข้าเกียร์ถอยหลัง

4. การตัดกำลังรถยนต์ เมื่อเหยียบคลัตช์ให้คลัตช์จาก โดยเลื่อนคันเกียร์ให้อยู่ที่เกียร์ว่าง การส่งกำลังจากเฟืองเพลาคลัตช์ไปยังเฟืองเพลารองดำเนินไปตามปกติ แต่เฟืองเพลารองจะไม่ส่งกำลังให้เฟืองเพลากำลัง จึงไม่เกิดการขับเคลื่อน จุดนี้จะเป็นตำแหน่งเกียร์ว่าง หรือเป็นการตัดกำลังรถยนต์

5. การเบรกด้วยเครื่อง (Engine Brake) สามารถใช้เกียร์ต่ำ เพื่อลดอัตราเร็วของรถยนต์ได้ โดยเฉพาะในการขับขึ้นหรือลงทางลาดชันมาก ๆ

2.4.1.3 หลักการทำงานของระบบเกียร์ธรรมดา (MT)

หลักการทำงานของเกียร์ธรรมดา (MT) นั้นเริ่มที่เหยียบแป้นคลัตช์เพื่อตัดกำลังจากเครื่องยนต์ ดังนั้นในห้องชุดเฟือง จึงไม่มีแรงมากระทำที่เฟืองทุกชุด เป็นจังหวะที่เราโยกคันบังคับไปที่ตำแหน่ง เกียร์ (1) ในชุดเฟืองเพลาหลักนั้นเป็นเฟืองที่มีอัตราทดสูงสุด (มีจำนวนฟันมากที่สุด) เพื่อให้ได้แรงขับ หรือ แรงบิดมากๆ สำหรับการเคลื่อนที่ในครั้งแรก) จะขบกับเฟืองเพลาของระบบ

คลัตช์จากนั้นแรงขับนี้ก็จะส่งผ่านไปยังชุดเฟืองเพลาตรง และวนขึ้นไปยังชุดเฟืองเพลาหลักอีกครั้งที่ด้านท้าย เมื่อปล่อยคลัตช์ให้จับกับล้อช่วยแรงของเครื่องยนต์ เฟลาต่างๆ ก็จะเริ่มหมุน และแรงบิดที่เกิดขึ้นก็จะถูกส่งถ่ายไปตามลำดับ

ต่อมาเมื่อรถเริ่มแล่นได้ความเร็วพอสมควร ซึ่งรอบเครื่องยนต์จะสูงเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ จนไม่อาจเพิ่มความเร็วไปได้มากกว่านี้ จำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนอัตราทดในชุดเฟืองส่งกำลัง เพื่อเพิ่มความเร็วให้รถเรา จึงเหยียบคลัตช์ อีกครั้งเพื่อตัดกำลังของเครื่องยนต์ แต่ในครั้งนี้นี้จะมีผลต่างจากครั้งแรกเพราะเฟืองต่างๆ ในห้องเฟืองยังคงหมุนต่อไปเรื่อยๆ ตามแรงเฉื่อยที่ได้รับจากล้อ แทนจากเครื่องยนต์ดังนั้น ในชุดเฟืองเพลาหลักจึงมีอุปกรณ์ชิ้นหนึ่งที่จะช่วยให้ระบบสามารถปรับ

เปลี่ยนเฟืองได้ในขณะที่มันหมุน อุปกรณ์นั้นก็คือ ชุดเฟืองความฝืด หรือ Synchromesh Gears ชุดเฟืองความฝืดนี้สร้างจากทองเหลือง (วัสดุเดียวกับที่ใช้ในผ้าคลัตช์บางชนิด) ซึ่งมันจะอยู่ระหว่างกลางของเฟืองเพลาหลัก 2 เฟือง เมื่อเราโยกคันบังคับไปที่ตำแหน่งเกียร์ (2) เฟืองของตำแหน่งเกียร์ (1) จะถูกปลดออก จากนั้นกลไกนี้ก็จะไปเลื่อนเฟืองของเกียร์ (2) ที่อยู่ด้านหลังให้เข้ามาขบกับเฟืองตัวต่อไป ซึ่งต้องอาศัยแหวนความฝืดนี้ค่อยๆ ปรับความเร็วให้เท่าๆ กันทั้ง 2 เฟืองก่อน เฟืองเกียร์ (2) จึงจะเข้าไปขบกับชุดเฟืองเพื่อรับกำลังจากชุดเฟืองเพลาตรงได้อีกครั้งจากการส่งถ่ายแรงขับจะมีลักษณะเดียวกับครั้งแรกทุกประการ

ชุดเฟืองความฝืดนี้จะมีอยู่ที่ชุดเฟืองเกียร์ (2) (3) (4) และ (5) เท่านั้น ส่วนเกียร์ (1) และเกียร์ถอยหลัง ไม่จำเป็นต้องใช้เฟืองความฝืดให้การทำงาน เพราะเฟืองต่างๆ ในห้องชุดเฟืองจะหยุดนิ่งในขณะที่ใช้งาน เกียร์ (1) หรือเกียร์ถอยหลัง

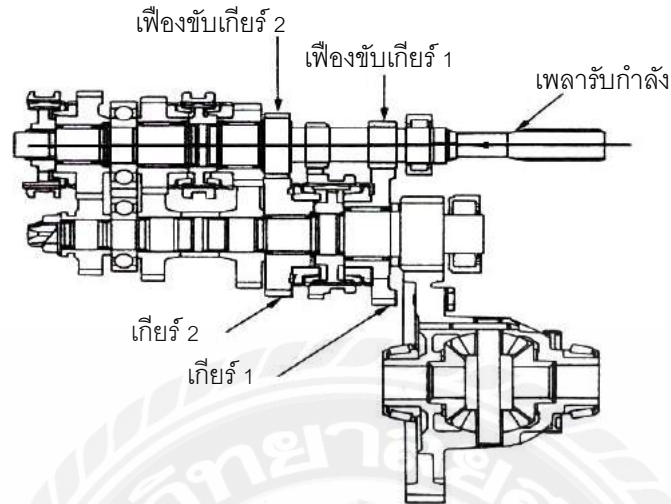
ฉะนั้นแล้วก็เป็นข้อควรจำประการหนึ่งว่า หากจะใช้เกียร์ (1) หรือ เกียร์ถอยหลัง ต้องให้รถหยุดสนิทเสียก่อนจึงจะโยกคันบังคับไปที่เกียร์ (1) หรือ เกียร์ถอยหลังได้ ซึ่งหากเราจะสังเกตแล้วมักพบว่าเวลาที่รถไม่หยุดนิ่งจะโยกคันบังคับค่อนข้างลำบากที่ตำแหน่งเกียร์ (1) หรือ เกียร์ถอยหลัง

การส่งกำลังเกียร์แบบธรรมดา

เกียร์แบบธรรมดาอาจจะติดตั้งตามขวาง (ด้านซ้ายไปด้านขวา) หรือตามแนวยาว (ด้านหน้าไปด้านหลัง) สำหรับการติดตั้งเกียร์ตามขวางจะมีใช้กับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า มีเครื่องยนต์ด้านหน้า (FF) ในขณะที่เกียร์ตามแนวยาวจะติดตั้งในรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลังเครื่องยนต์ (FR) แนวของการส่งกำลังจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของการส่งกำลังแบบตามขวางหรือตามแนวยาวซึ่งมีรายละเอียดตามรูปด้านล่างเป็นประเภทของการติดตั้งเพลา ตามแนวขวางเป็นการติดตั้งเพลาตามแนวยาวของการส่งกำลัง

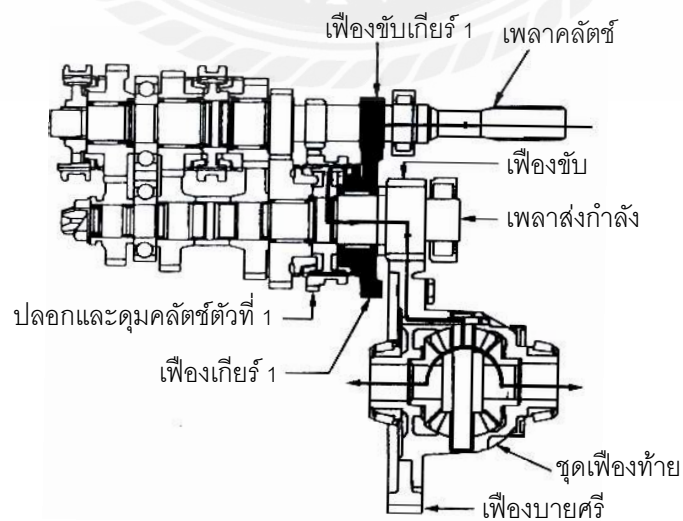
การส่งกำลังเกียร์แบบธรรมดา อาจจะติดตั้งตามขวาง (ด้านซ้ายไปด้านขวา) ขับเคลื่อนล้อหน้า มีเครื่องยนต์ด้านหน้า (FF) ดังนี้

1. ตำแหน่งเกียร์ว่าง



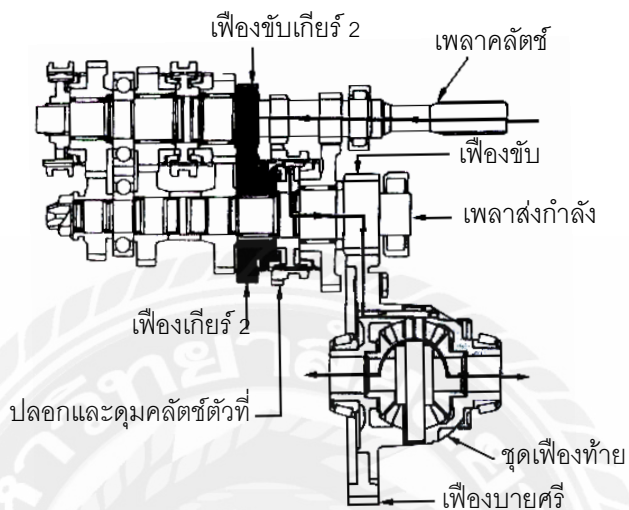
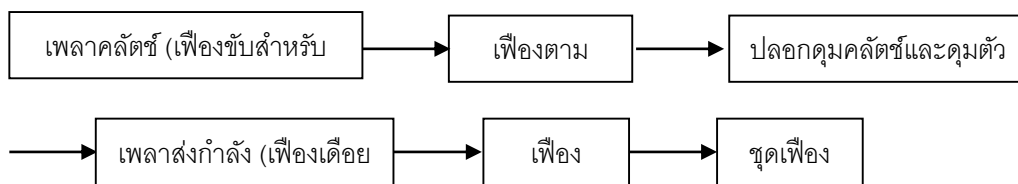
รูปที่ 2.12 ตำแหน่งเกียร์ว่าง

2. ตำแหน่งเกียร์ 1



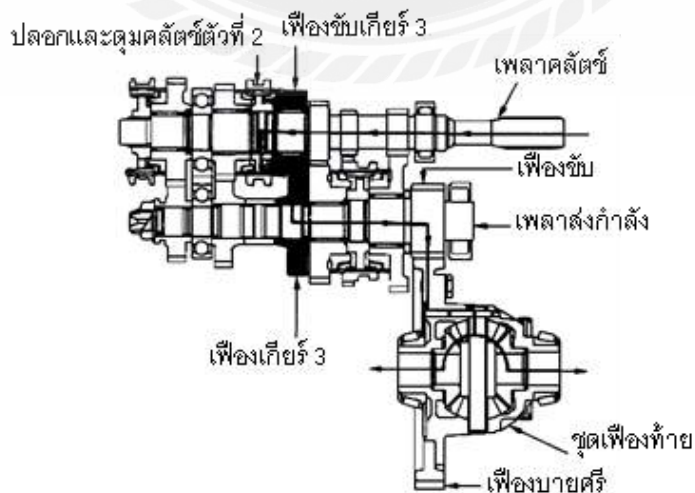
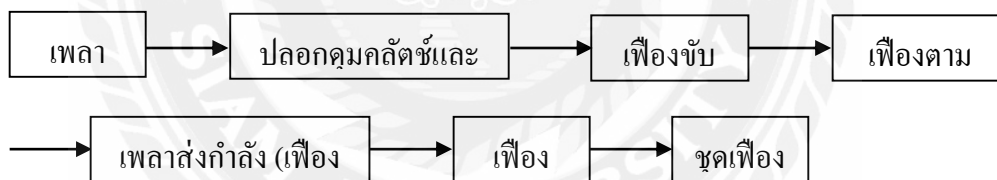
รูปที่ 2.13 ตำแหน่งเกียร์ 1

1. ตำแหน่งเกียร์ 2



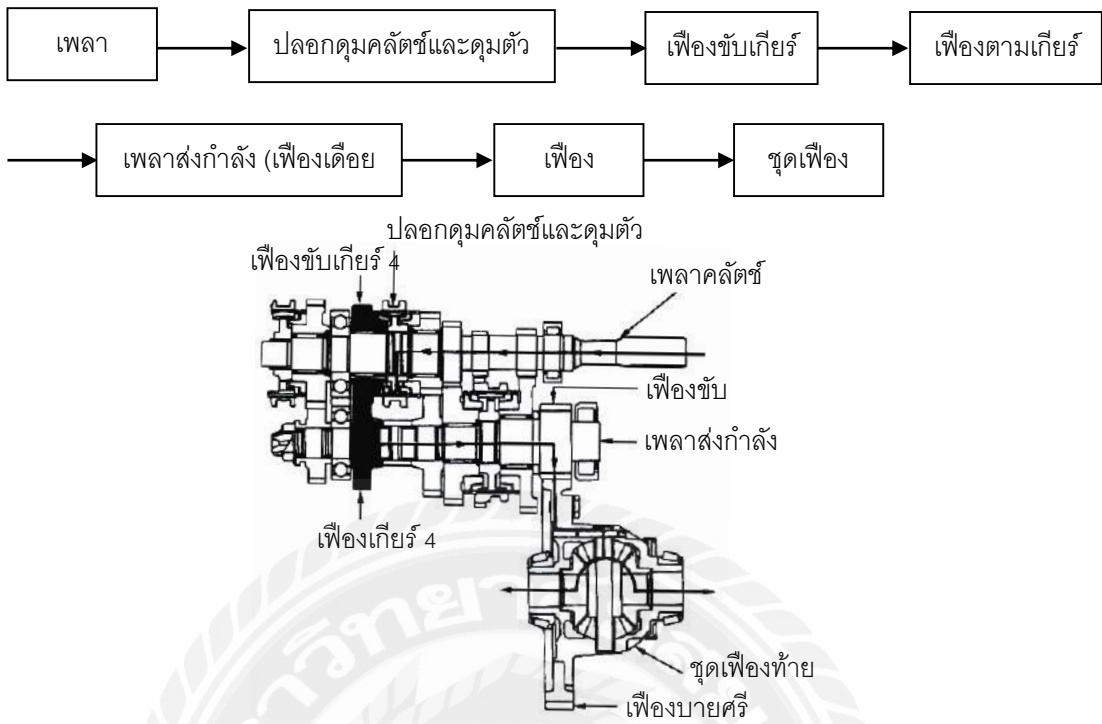
รูปที่ 2.14 ตำแหน่งเกียร์ 2

2. ตำแหน่งเกียร์ 3



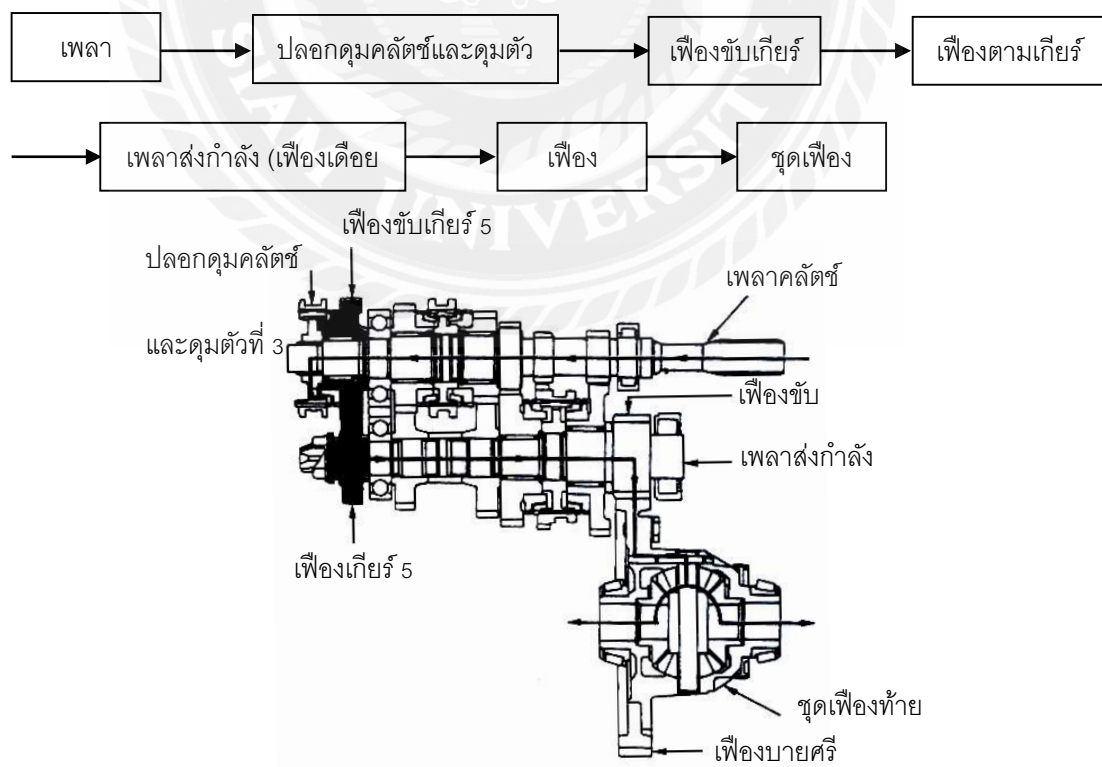
รูปที่ 2.15 ตำแหน่งเกียร์ 3

5. ตำแหน่งเกียร์ 4



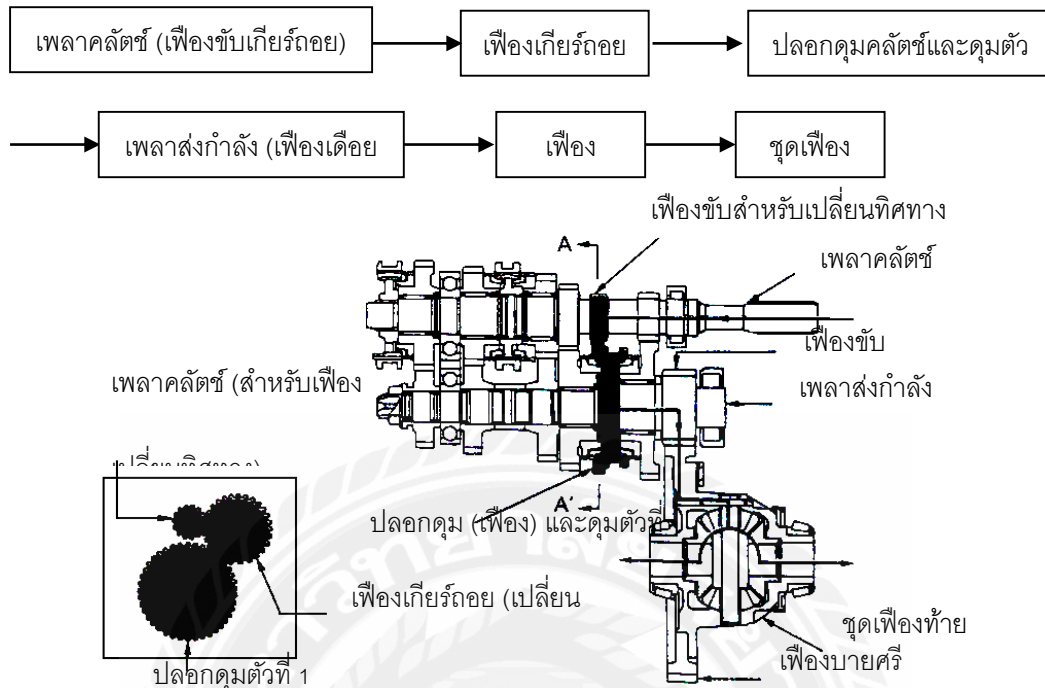
รูปที่ 2.16 ตำแหน่งเกียร์ 4

6. ตำแหน่งเกียร์ 5



รูปที่ 2.17 ตำแหน่งเกียร์ 5

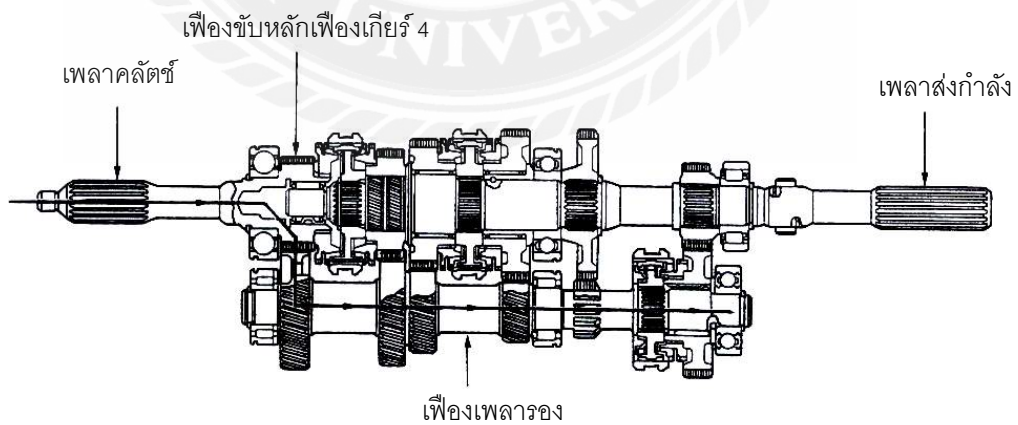
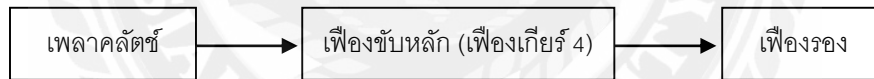
7. ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง



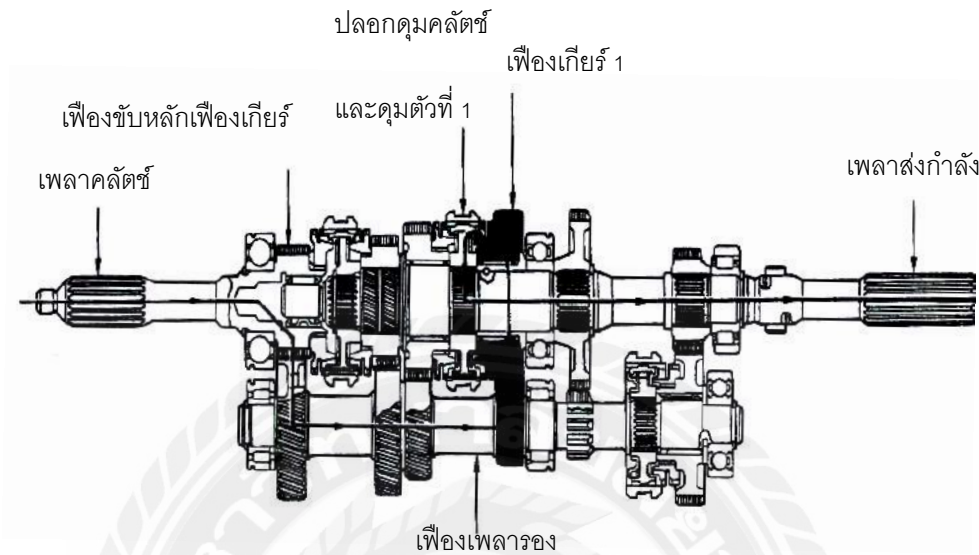
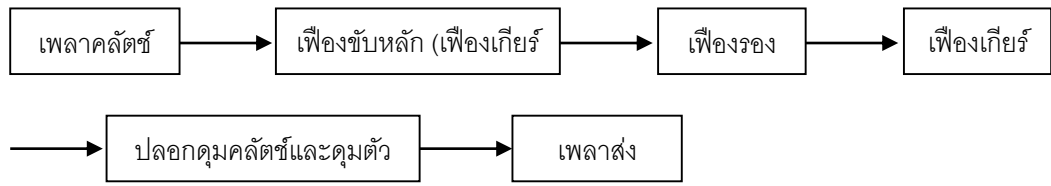
รูปที่ 2.18 ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง

การส่งกำลังตามแนวยาว (ด้านหน้าไปด้านหลัง)

1.ตำแหน่งเกียร์ว่าง

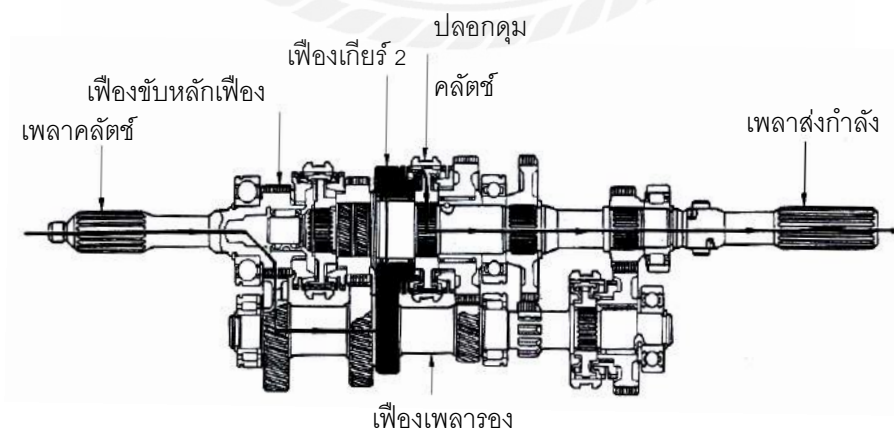


รูปที่ 2.19 ตำแหน่งเกียร์ว่าง 6



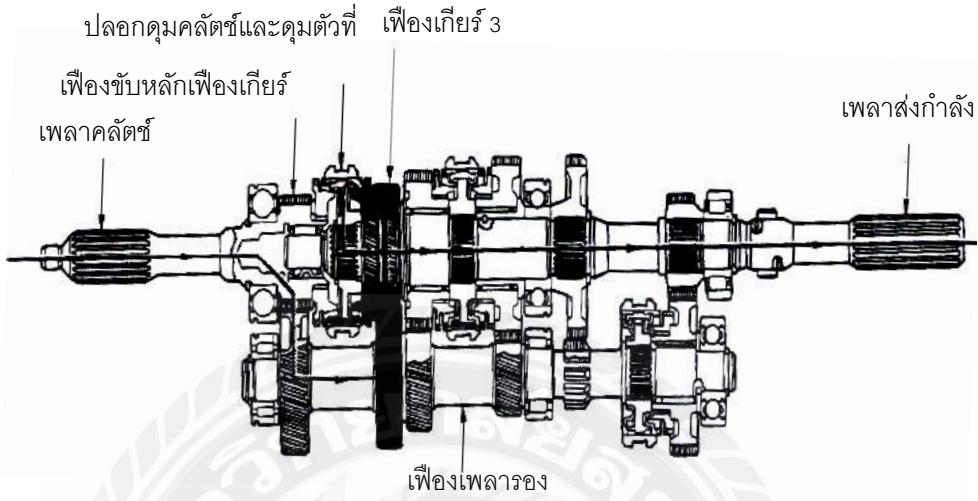
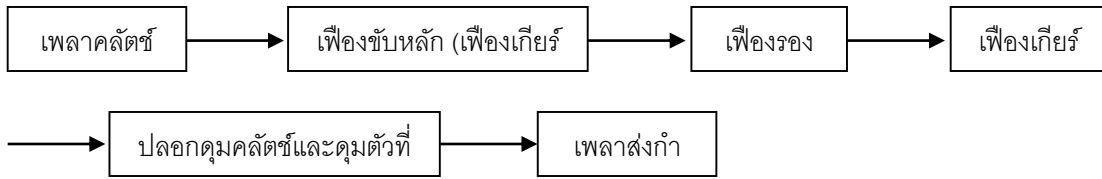
รูปที่ 2.20 ตำแหน่งเกียร์ว่าง 7

2. ตำแหน่งเกียร์ 2



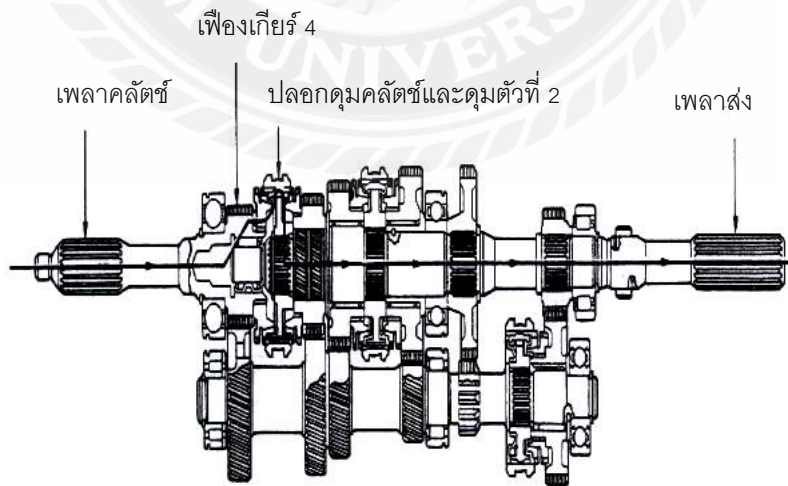
รูปที่ 2.21 ตำแหน่งเกียร์ 8

3. ตำแหน่งเกียร์ 3



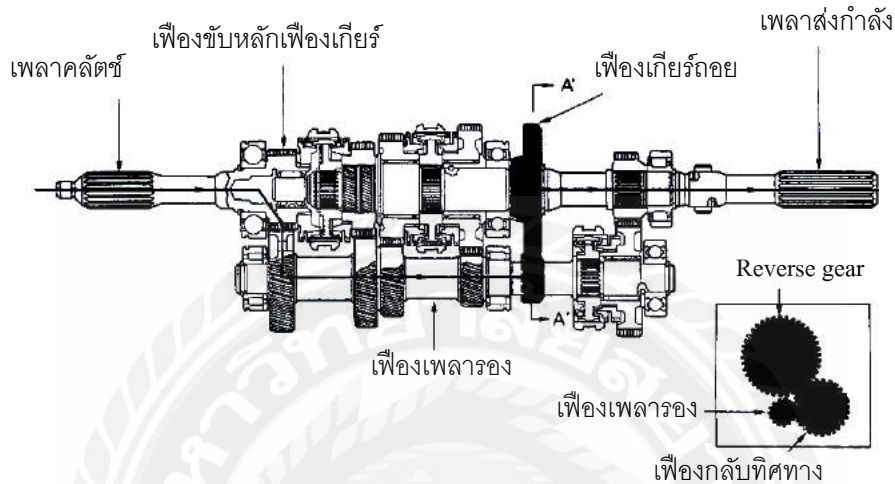
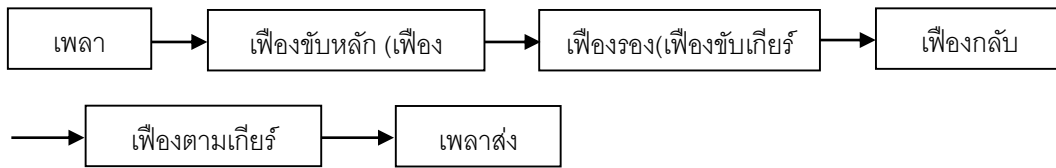
รูปที่ 2.22 ตำแหน่งเกียร์ 9

4. ตำแหน่งเกียร์ 4



รูปที่ 2.23 ตำแหน่งเกียร์ 10

3. ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง



รูปที่ 2.24 ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง

2.4.1.4 ข้อดีระบบเกียร์ธรรมดา

1. ประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าในทุกๆด้าน ตั้งแต่ เริ่มซื้อรถใหม่ป้ายแดง ราคาของรถเกียร์ธรรมดาจะถูกกว่า และเป็นตัวล่างๆที่ไม่ใช่ตัว Top เสมอ ในด้านของค่าบำรุงรักษา ค่าน้ำมันเกียร์ เวลาทำการเปลี่ยนถ่าย ราคาน้ำมันเกียร์ธรรมดาก็ถูกกว่า และใช้จำนวนน้อยกว่า สามารถเปลี่ยนคลัทช์ต่างๆได้ง่าย ไม่ต้องยกเปลี่ยนทั้งลูก หากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนเกียร์ทั้งลูกจริง เกียร์ธรรมดาทั้งลูกก็มีราคาถูกกว่า

2. ประหยัดน้ำมันกว่า เกียร์ธรรมดาส่วนใหญ่ให้อัตราการกินน้ำมันที่ดีกว่าเกียร์ออโต้ (กินน้ำมันน้อยกว่า) เนื่องจากโครงสร้างหลายๆด้าน เช่นอัตราทด โครงสร้างภายในตัวเกียร์ที่ไม่มีระบบอะโรมาคนัก ทำให้ลดการเสียดสี ลดการเสียดกำลังต่างๆออกไปได้ น้ำหนักรวมของตัวเกียร์ธรรมดา ก็เบากว่า

3. สมรรถนะความแรงและความสนุกในการขับขี่ที่ดีกว่า แทบไม่ต้องคิดอะไรมากเพราะรถแข่งส่วนใหญ่ในสนามเลือกใช้รถยนต์ที่เป็นเกียร์ธรรมดาแทบทั้งนั้น ทั้งอัตราทดต่างๆที่ดีกว่า

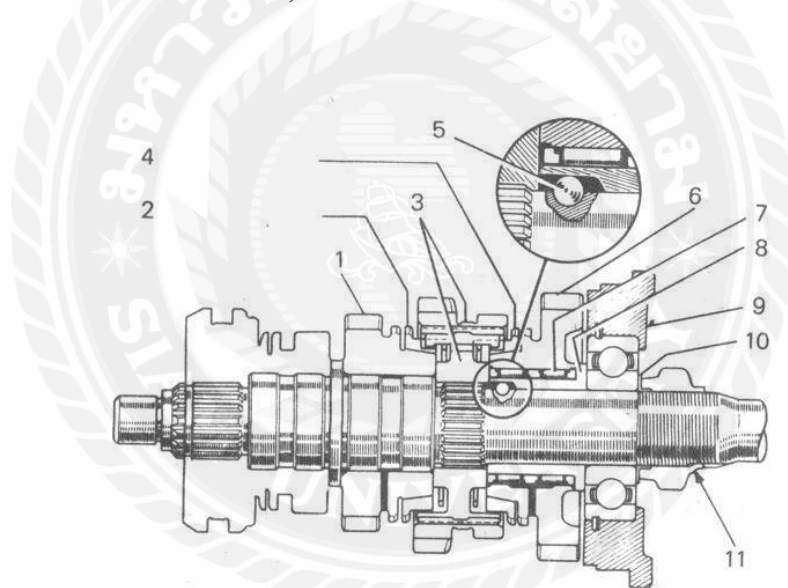
การสามารถควบคุมรอบเครื่องยนต์ได้เอง การเซนเกียร์ได้เองโดยไม่ต้องรอรอบ เลือความเหมาะสมในการเข้าเกียร์ได้ทุกย่านความเร็ว

4. ความทนทานที่มากกว่า เกียร์ธรรมดาไม่มีระบบอะไรที่ซับซ้อนมากนัก การสึกหรอจึงมีไม่มา ทำให้อายุการใช้งานคงทนยาวนาน แค่เปลี่ยนผ้าคลัตช์ ลูกปืนคลัตช์ แผ่นกดคลัตช์ สปริงคลัตช์ ตามอายุการใช้งาน ก็สามารถใช้งานต่อได้แล้ว

5. เพิ่มสมรรถนะในการขับ ลดอาการเหม่อ และการหลับใน เพราะต้องใช้สมรรถนะในการเข้าเกียร์ เปลี่ยนเกียร์เหยียบคลัตช์ กดคันเร่งเหยียบเบรค จึงทำให้สมองตื่นตัวมากกว่าขับรถเกียร์อัตโนมัติ

6. สามารถใช้ระบบ Engine Brake เมื่อยามฉุกเฉิน เช่น กรณีเบรคแตก หรือเบรคกระทันหันแล้วไม่อยู่ เราสามารถใช้การเซนเกียร์ลงต่ำเพื่อให้กำลังของรอบเครื่องยนต์ที่ต่ำลง ลดความเร็วของรถยนต์ได้ แต่ต้องใช้ให้ถูกหลักการ และได้รับการฝึกฝนมาบ้าง

7. รับประกัน 3ปี หรือ 100,000 กิโลเมตร อย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน



รูปที่ 2.25 ชิ้นส่วนเกียร์ธรรมดา

2.4.1.5 ข้อเสียระบบเกียร์ธรรมดา

1. เมื่อขาซ้าย เพราะต้องคอยเหยียบคลัตช์ ยิ่งเวลาขับในเมืองรถติดๆจะยิ่งเมื่อย
2. ฝึกยาก หัดยาก ประสาทสัมผัสต้องดี ต้องใช้ความเคยชินกว่าจะเป็น
3. รถดับง่าย ถ้าปล่อยคลัตช์ไม่ดี ปล่อยไม่เป็น ไม่ถูกจังหวะ
4. ค้างคอสะพานยาก ต้องใช้ฝีมือ และความเคยชินในการไม่ทำให้รถไหลไปชนคันหลังเวลารถติดอยู่ที่คอสะพาน

5. ไม่เหมาะกับคนที่ชอบคุยโทรศัพท์มือถือโดยไม่ใช้ Hand Free เพราะต้องคอยใช้อีกมือเข้าเกียร์ อีกมือจับพวงมาลัยรถยนต์ ทำให้ถือโทรศัพท์มือถือไม่ถนัด แต่ในความเป็นจริงแล้วกฎหมายมีข้อห้ามไว้อย่างชัดเจน ยังไงก็ไม่สมควรคุยโทรศัพท์ขณะขับรถ

6. ถ้าออกรถใหม่ป้ายแดง มักจะไม่ค่อยได้ตัวท็อป หรือตัวสูงสุดที่ออฟชั่นครบๆ เพราะรถเกียร์ธรรมดา จะถูกจัดให้เป็นรถในตัวต่ำสุดของแต่ละรุ่น แต่ละยี่ห้อ ซึ่งราคาถูกกว่าจึงต้องตัดออฟชั่นเสริมบางอย่างออกไป

7. ไม่เปลืองผ้าเบรกเท่าเกียร์ออโต้ เพราะเมื่อเบรกหรือเหยียบคลัตช์ และเข้าเกียร์ว่าง รถก็จะไม่ส่งกำลังให้ล้อหมุนตามเครื่องยนต์ เกียร์ธรรมดาเมื่อเหยียบคลัตช์ หรือเข้าเกียร์ว่าง ระบบส่งกำลังจะถูกตัดแยกออกจากล้อทันที

2.4.2. เกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission)

เกียร์อัตโนมัติในยุคแรกๆ ที่ใช้ระบบกลไกล้วนๆ ไม่มีระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยควบคุมในการทำงานของเกียร์แบบในปัจจุบัน ตั้งแต่ยุคเกียร์ 2 จังหวะ 3 จังหวะ และ 4 จังหวะในช่วงแรกนั้นหลายๆ คนมักจะแหงน เนื่องจากระบบเกียร์ออโต้รุ่นแรกๆ นั้น เมื่อใช้งานไปซักระยะหนึ่ง จะมีปัญหาบ่อย และเสียค่าบำรุงรักษามาก มาจนถึงยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีล้ำหน้า พัฒนาไปมาก ระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีส่วนร่วม ทำให้ปัจจุบันเกียร์อัตโนมัตินั้นมีมากถึง 8 สปีด การเปลี่ยนเกียร์ก็มีความแม่นยำมากขึ้น เพราะระบบคอมพิวเตอร์จะวิเคราะห์คำนวณ และสามารถรับรู้ได้ถึงสภาพการขับขี่ของคนขับ ย่นความเร็ว และรอบเครื่อง ทำให้การขับขี่รถเกียร์อัตโนมัติในรถบางรุ่น ความรู้สึก "แทบ" ไม่ต่างจากเกียร์ธรรมดาเลยทีเดียว เพียงแต่ไม่มี "คลัตช์" เท่านั้นเอง

ตำแหน่งการทำงานของเกียร์ ในการใช้งานรถยนต์เกียร์ออโต้ทั่วไป มีลักษณะการใช้งานพื้นฐานที่เหมือนกันคือ

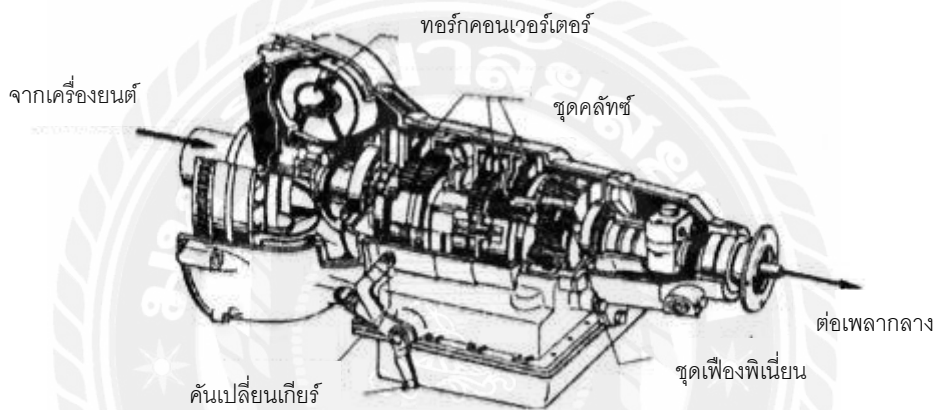
1. ตำแหน่ง P, R, N, D, 3, 2, 1 หรือ L
2. ตำแหน่ง P หมายถึง Parking สำหรับจอดรถแล้วไม่ต้องการให้รถขยับ ทำหน้าที่คล้ายเบรกมือ
3. ตำแหน่ง R หมายถึง Reverse ตำแหน่งถอยหลัง
4. ตำแหน่ง N หมายถึง Neutral ตำแหน่งเป็นเกียร์ว่าง และสามารถสตาร์ทเครื่องยนต์ได้
5. ตำแหน่ง D หมายถึง Drive ใช้สำหรับขับเคลื่อนบนพื้นที่ราบ และพื้นที่ซึ่งมีความลาดชันไม่มาก ตั้งแต่เกียร์ 1-4

6. ตำแหน่ง 3 หรือ S เครื่องยนต์จะใช้เกียร์ 1 ถึงเกียร์ 3 สำหรับกรณีขึ้น-ลงเนินสูงหรือทางคดเคี้ยว
7. ตำแหน่ง 2 หรือ L เครื่องยนต์จะใช้เกียร์ 1 ถึงเกียร์ 2 หรือใช้เกียร์ 1 อย่างเดียวสำหรับกรณีขึ้น-ลงเนิน หรือทางลาดชัน

2.4.2.1 โครงสร้างภายในของเกียร์อัตโนมัติ

หน้าที่ของเกียร์อัตโนมัติ เกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission)

มีหน้าที่ส่งถ่ายกำลังให้รถมีการขับเคลื่อนทั้งเดินหน้า และถอยหลังและสามารถตัดกำลังงานได้ เกียร์อัตโนมัติสามารถเพิ่มหรือลดทอร์คได้โดยขับไม่ต้องเปลี่ยน คันบังคับตำแหน่งเกียร์เมื่อรถลงทางชัน เกียร์ต่ำจะช่วยให้การขับขี่สะดวกสบายขึ้น เนื่องจากเคลื่อน รถยนต์จะช่วย ด้านการเคลื่อนที่ของรถยนต์ซึ่งเป็นการผ่อนคลายของระบบเบรก



รูปที่ 2.26 โครงสร้างภายในของเกียร์อัตโนมัติ

ทอร์คคอนเวอร์เตอร์

1.คุณลักษณะของทอร์คคอนเวอร์เตอร์

ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ติดตั้งอยู่ที่เพลารับกำลังของเกียร์และยึดอยู่ด้านหลังของเพลาช้อเหวี่ยงด้วยสกรูผ่านทางแผ่นจับทอร์คคอนเวอร์เตอร์

เติมด้วยน้ำมันเกียร์อัตโนมัติและเพิ่มแรงบิดโดยรถยนต์ และถ่ายทอดแรงบิดที่เพิ่มขึ้นไปยังเกียร์ ในรถยนต์เกียร์อัตโนมัติ ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ทำหน้าที่เหมือนล้อช่วยแรง ใช้แผ่นจับบางๆ รอบแผ่นจับเป็นเฟืองวงแหวนใช้สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ ขณะที่แผ่นจับหมุน น้ำหนักของแผ่นจับจะกระจายไปทำให้เกิดการสมดุล

2.หน้าที่ของทอร์คคอนเวอร์เตอร์

- 1) เพิ่มแรงบิดจากเครื่องยนต์
- 2) ขับปั้มน้ำมันของระบบไฮดรอลิกเกียร์
- 3) สลายแรงบิดจากการสั่นจากเครื่องยนต์

- 4) เป็นล้อช่วยแรงช่วยให้การหมุนของเครื่องยนต์ราบเรียบ
- 5) เป็นคลัตช์ข้อัด โนมัตติคัลและต่อกำลังของเครื่องยนต์กับเกียร์

3. ส่วนประกอบของทอร์คคอนเวอร์เตอร์

ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ประกอบด้วยอิมเพลเลอร์ เทอร์ไบน์ สเตเตอร์และคลัตช์ทางเดียว

1) ป้อนอิมเพลเลอร์ (Pump Impeller) ประกอบด้วยเสื้อทอร์คคอนเวอร์เตอร์และครีบบี้นรูปโค้งงอหลายแผ่น ขอบในของครีบบี้นเป็นวงแหวนนำ ช่วยให้ให้น้ำมันไหลได้คล่องตัว

2) เทอร์ไบน์ (Turbine) คือ กังหันตามมีครีบลหลายครีบติดอยู่ภายในเช่นเดียวกันกับป้อนอิมเพลเลอร์แต่ทิศทางการโค้งของครีบลกลับกัน เทอร์ไบน์สวมแน่นอยู่กับเพลารับส่งกำลังของเกียร์เมื่อใช้รถในย่านเกียร์ “D” “2” “L” หรือ “R” เทอร์ไบน์ไม่หมุน เมื่อรถหยุดในย่านของเกียร์ “D” “2” “L” หรือ “R” และเมื่ออยู่ในย่านเกียร์ “P” หรือ “N” เทอร์ไบน์จะหมุนอิสระไปกับป้อนอิมเพลเลอร์

3) สเตเตอร์ (Stator) จะติดตั้งอยู่บนเพลาสเตเตอร์ ซึ่งยึดติดอยู่กับเสื้อเกียร์ผ่านคลัตช์ทางเดียวใบพัดของสเตเตอร์จะรับน้ำมันที่มาจากเทอร์ไบน์และเปลี่ยนทิศทางให้ไปกระทบกับด้านหลัง ครีบลของป้อนอิมเพลเลอร์ เพื่อเพิ่มกำลังให้กับป้อนอิมเพลเลอร์ คลัตช์ทางเดียวจะยอมให้สเตเตอร์หมุนในทิศทางเดียวกันกับเพลาช้อเหียงเท่านั้น

4) คลัตช์ทางเดียว เมื่อรงตัวนอกพยายามหมุนในทิศทางตามลูกศรมันจะดันให้ส่วนบนของเดือยคลัตช์เคลื่อนที่ไป รงตัวนอกจึงหมุนไปได้



รูปที่ 2.27 ส่วนประกอบของทอร์คคอนเวอร์เตอร์

4. การส่งถ่ายกำลังของทอร์คคอนเวอร์เตอร์

ถ้าใช้พัคลมสองตัวหันหน้าเข้าหากันเสียบปลั๊กให้พัคลมตัวหนึ่งหมุน พัดลมอีกตัวหนึ่งจะหมุน ตามในทิศทางเดียวกัน การหมุนตามของพัคลมเกิดจากการส่งถ่ายกำลังระหว่างพัคลมทั้งสองตัวโดยอากาศเป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลัง

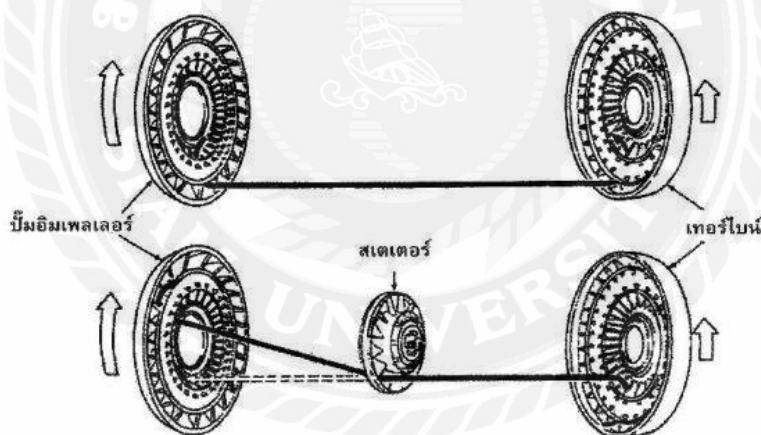
การทำงานของทอร์คคอนเวอร์เตอร์จะใช้ปั๊มอิมเพลเลอร์แทนพัดลมตัวที่หนึ่งและใช้เทอร์ไบน์แทนพัดลมตัวที่สอง โดยใช้น้ำมันเกียร์อัตโนมัติเป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงานเมื่อปั๊มอิมเพลเลอร์หมุน น้ำมันในปั๊มอิมเพลเลอร์ก็จะหมุนไปพร้อมกับปั๊มในทิศทางเดียวกัน

เมื่อปั๊มอิมเพลเลอร์หมุนเร็วขึ้น จะทำให้น้ำมันเริ่มไหลออกจากศูนย์กลางของปั๊มไปตามครีบอกออกไปกระทบกับครีบอกของเทอร์ไบน์ ทำให้เทอร์ไบน์หมุนไปในทิศทางเดียวกับปั๊มอิมเพลเลอร์

หลังจากที่น้ำมันไปกระทบกับครีบอกของเทอร์ไบน์ น้ำมันจะไหลย้อนกลับไปที่ปั๊มอิมเพลเลอร์อย่างต่อเนื่อง

5 หลักการเพิ่มแรงบิดของทอร์คคอนเวอร์เตอร์

ถ้านำท่ออากาศมาต่อระหว่างพัดลม B (ตัวตาม) และพัดลม A (ตัวขับ) จะทำให้อากาศที่ออกจาก พัดลม A มีความดันมากขึ้นเพราะพลังงานยังคงเหลืออยู่ในอากาศ หลังจากที่ผ่านมาพัดลม B ซึ่งช่วยให้ใบพัด ของพัดลม A หมุนเร็วขึ้น การเพิ่มแรงบิดในทอร์คคอนเวอร์เตอร์ มีผลมาจาก การไหลกลับของน้ำมันที่มากกระทำกับปั๊มอิมเพลเลอร์ โดยใช้สเตเตอร์เป็นตัวเปลี่ยนแปลงทิศทางของ น้ำมัน น้ำมันที่ไหลกลับจะเพิ่มแรงบิดให้กับ ปั๊มอิมเพลเลอร์ โดยแรงบิดที่ส่งมาจากเทอร์ไบน์

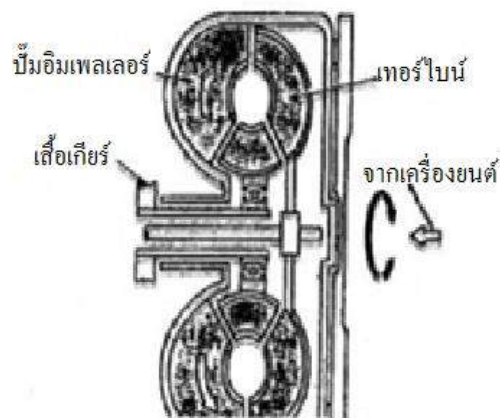


รูปที่ 2.28 หลักการเพิ่มแรงบิดของทอร์คคอนเวอร์เตอร์

6 การทำงานของทอร์คคอนเวอร์เตอร์ (Operation)

การทำงานของทอร์คคอนเวอร์เตอร์ เมื่อคันเกียร์อยู่ที่ตำแหน่ง “D” “2” “L” หรือ “R

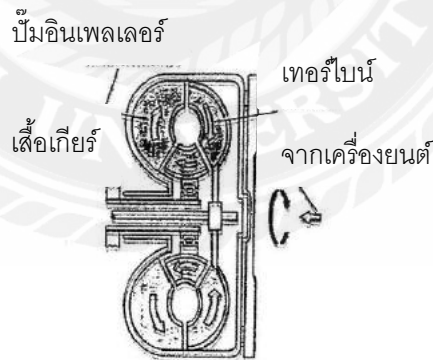
1) ขณะรถจอดติดเครื่องเดินเบาอยู่กับที่ อัตราส่วนความเร็วของเทอร์ไบน์ที่ไปยังปั๊มอิมเพลเลอร์จะเป็นศูนย์ในขณะที่อัตราส่วนแรงบิดจะเกิดขึ้นสูงสุด เทอร์ไบน์จึงพร้อมที่จะหมุนด้วยแรงบิดที่สูงมากกว่าแรงบิดจากเครื่องยนต์



รูปที่ 2.29 แสดงการทำงานของเทอร์บกอนเวอร์เตอร์ขณะรถจอดติดเครื่องเดินเบาอยู่กับที่

2) ขณะรถเคลื่อนที่ออกจากจุดจอด เมื่อปล่อยเบรกเทอร์ไบน์จะหมุนและส่งกำลังไปยังเพลารับกำลังของเกียร์ เมื่อเหยียบ คันเร่ง จะทำให้เทอร์ไบน์หมุนด้วยแรงบิดที่มากกว่าแรงบิดที่เกิดจากเครื่องยนต์ทำให้รถยนต์จะเริ่ม เคลื่อนที่ออกไปได้

3) ขณะรถเคลื่อนที่ที่ความเร็วต่ำ ขณะที่ความเร็วรถยนต์เพิ่มขึ้นความเร็วรอบของเทอร์ไบน์จะขึ้นถึงใกล้เคียงกับปุ่มอิมเพลเลอร์อย่างรวดเร็วขึ้น อัตราส่วนแรงบิดจะประมาณ 1.0 เมื่ออัตราส่วนความเร็วของเทอร์ไบน์กับปุ่มอิมเพลเลอร์ถึงจุดคลัตช์ สเตเตอร์จะเริ่มหมุนและการเพิ่มแรงบิดจะลดลงความเร็วรถยนต์จะเพิ่มขึ้นเกือบเป็น เส้นตรงที่เป็นสัดส่วนกับความเร็วรอบเครื่องยนต์



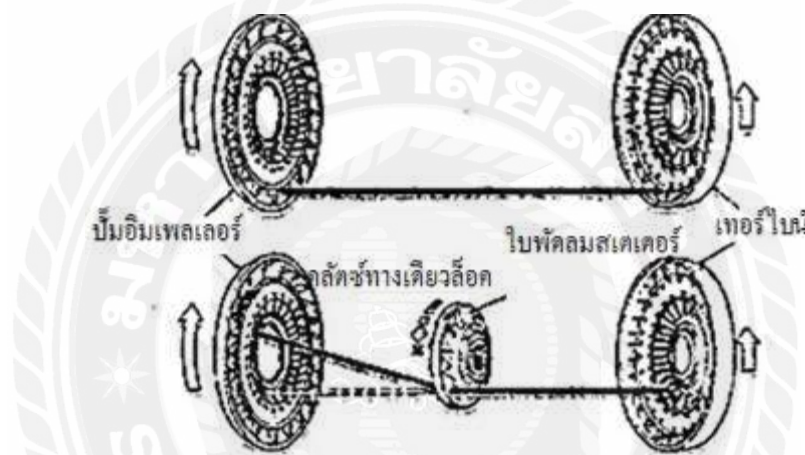
รูปที่ 2.30 แสดงการทำงานของเทอร์บกอนเวอร์เตอร์ ขณะรถเคลื่อนที่ที่ความเร็วต่ำ

4) ขณะรถความเร็วปานกลางและความเร็วสูง เทอร์บกอนเวอร์เตอร์จะมีหน้าที่เป็นฟลูอิดคัปปลิงเท่านั้น นั่นคือความเร็วรอบการหมุนของเทอร์ไบน์เกือบจะเท่ากับความเร็วรอบของปุ่มอิมเพลเลอร์

7.การทำงานของคลัตช์ทางเดียวของสแตเตอร์

1. เมื่อมีการไหลหมุนวนของน้ำมันมาก

ทิศทางของน้ำมันที่ไหลออกจากเทอร์ไบน์ไปยังสแตเตอร์ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของความเร็วรอบการหมุนของปั๊มอิมเพลเลอร์ และเทอร์ไบน์เมื่อความเร็วรอบมีความแตกต่างกันมาก ความเร็วในการหมุนวนของน้ำมันที่ผ่านปั๊มอิมเพลเลอร์และเทอร์ไบน์จะสูง น้ำมันที่ไหลจากเทอร์ไบน์ไปยังสแตเตอร์จะมี ทิศทางที่สวนทางกับการหมุนของปั๊มอิมเพลเลอร์ โดยน้ำมันจะปะทะกับผิวด้านหน้าของใบพัดสแตเตอร์ ทำให้สแตเตอร์ หมุนในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการหมุนของปั๊มอิมเพลเลอร์ สแตเตอร์จะถูกล็อกโดย คลัตช์ทางเดียว ไม่ให้มีการหมุน แต่ใบพัดจะทำให้ทิศทางของน้ำมันที่ไหลเปลี่ยนแปลง ทำให้เพิ่มแรง หมุนให้กับปั๊มอิมเพลเลอร์

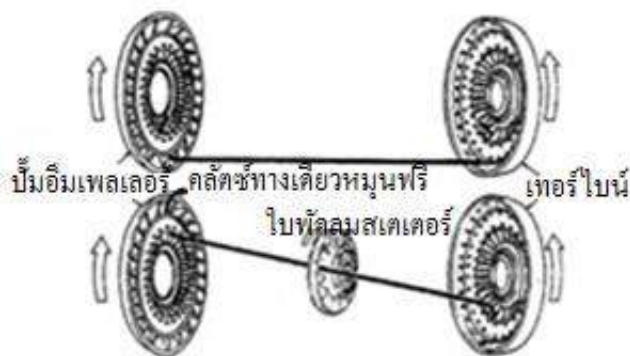


รูปที่ 2.31 แสดงทิศทางของน้ำมันที่ไหลออกจากเทอร์ไบน์ไปยังสแตเตอร์

2. เมื่อมีการไหลหมุนวนของน้ำมันน้อย

ขณะที่ความเร็วรอบของเทอร์ไบน์ใกล้เคียงกับปั๊มอิมเพลเลอร์ ความเร็วของน้ำมันที่ออกจาก เทอร์ไบน์จะมากขึ้น ในทางกลับกันความเร็วของน้ำมันที่ผ่านปั๊มอิมเพลเลอร์ และเทอร์ไบน์จะลดลง ทิศ ทางการไหลของน้ำมันที่ออกจากเทอร์ไบน์ไปยังสแตเตอร์จะมีทิศทาง เหมือนกับทิศทางการหมุนของปั๊มอิมเพลเลอร์

ดังนั้นน้ำมันจะปะทะกับด้านหลังของใบพัดสแตเตอร์ คลัตช์ทางเดียวจะยอมให้สแตเตอร์หมุนใน ทิศทางเดียวกันกับปั๊มอิมเพลเลอร์ เมื่อความเร็วรอบของเทอร์ไบน์ใกล้เคียงกับความเร็วรอบของปั๊มอิมเพล เลอร์ เราเรียกว่าจุดคลัตช์หรือจุดคัปปลิ้ง



รูปที่ 2.32 แสดงทิศทางการไหลของน้ำมันที่ออกจากเทอร์ไบน์ไปยังสเคเตอร์
ที่มีทิศทางเดียวกันกับทิศทางการหมุนของปั๊มอิมเพลเตอร์

8 กลไกล๊อคคลัตช์ (Lock-Up Clutch Mechanism)

ทอร์คคอนเวอร์เตอร์จะส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังเกียร์ในอัตราส่วนเกือบ ความแตกต่างในการหมุนจะมีอย่างน้อยที่สุดประมาณ 4-5% กำลังจากเครื่องยนต์ที่ผ่านทอร์คคอนเวอร์เตอร์จะได้ไม่ถึง 100% เนื่องจากเกิดการสูญเสียพลังงาน ดังนั้น จึงมีการออกแบบให้มีกลไกของล๊อคคลัตช์ เมื่อความเร็วรถประมาณ 60 กม./ชม. หรือสูงกว่า จึงสามารถส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังชุดส่งกำลังได้เกือบ 100%

1. ส่วนประกอบของล๊อคคลัตช์

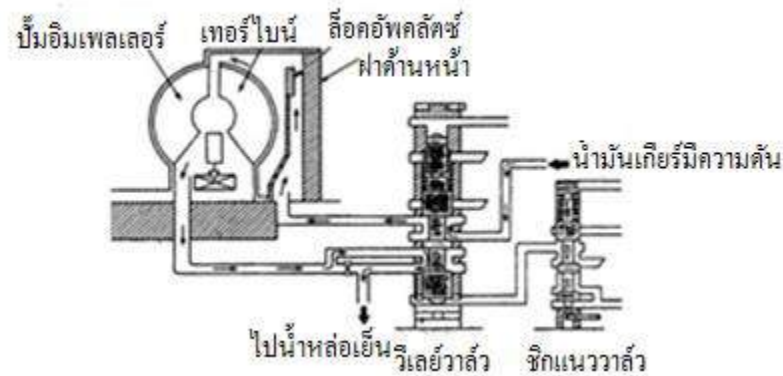
ล๊อคคลัตช์ติดตั้งอยู่บนคัมเทอร์ไบน์ที่ด้านหน้าแดมเปอร์สปริง (Damper Spring) เป็นตัวยึดหยุ่น แรงบิดที่เกิดจากการจับของคลัตช์เพื่อป้องกันการกระตุก (Shock) ผ่านความฝืด (Friction Material) ยึดติดอยู่กับฝาด้านหน้าของทอร์คคอนเวอร์เตอร์ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการลื่นไถลเมื่อล๊อคคลัตช์ทำงาน

2. การทำงานของล๊อคคลัตช์ การจับและการปล่อยของล๊อคคลัตช์ กำหนดโดยการ

เปลี่ยนทิศทางการไหลของน้ำมัน ไฮดรอลิกภายในทอร์คคอนเวอร์เตอร์

2.1 ตำแหน่งล๊อคคลัตช์ไม่ทำงาน

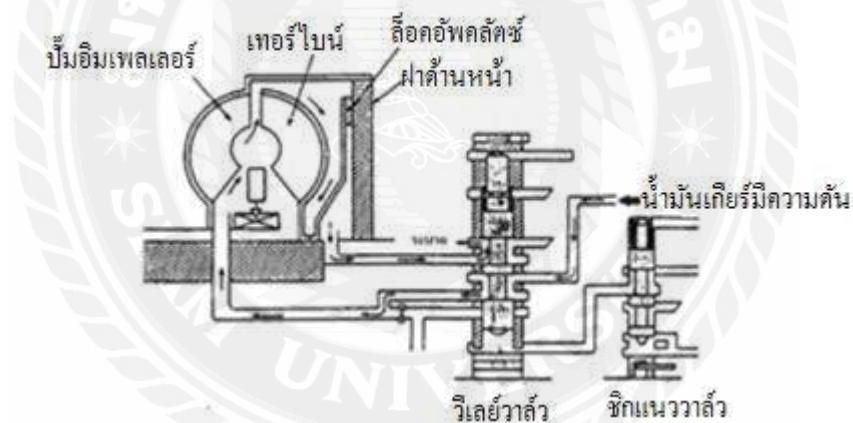
ขณะขับจี้รถความเร็วต่ำ น้ำมันเกียร์ (ความดันทอร์คคอนเวอร์เตอร์) จะไหลไปที่ด้านหน้าของล๊อคคลัตช์ ทำให้ความดันของน้ำมันเกียร์ที่ด้านหน้า และหลังของล๊อคคลัตช์เท่ากัน ล๊อคคลัตช์จึงไม่ทำงาน



รูปที่ 2.33 แสดงการทำงานของล็อกคลัตช์ในตำแหน่งล็อกคลัตช์ไม่ทำงาน

2.2 ตำแหน่งล็อกคลัตช์ทำงาน (Engaging)

เมื่อขับซีรตที่ความเร็วปานกลางถึงความเร็วสูง น้ำมันเกียร์จะไหลไปที่ด้านหลังของล็อก คลัตช์ ลูกสูบล็อกคลัตช์จะถูกอัดกับเร็นของทอร์กอนเวอร์เตอร์ ล็อกคลัตช์และฟาด้านหน้าจะหมุนไปด้วยกัน



รูปที่ 2.34 แสดงการทำงานของล็อกคลัตช์ในตำแหน่งล็อกคลัตช์ทำงาน

9 ส่วนประกอบของกลไกควบคุมเกียร์อัตโนมัติ Manual Linkage)

1. คันเกียร์ (Shift Selector Lever) คันเกียร์มีหน้าที่เปลี่ยนตำแหน่งเกียร์ เช่น ขับจี้ปกติใช้เกียร์ “D” ขับขึ้นที่ชันใช้เกียร์ “2” ถ้าต้องการแรงมากใช้เกียร์ “L” ข้อควรระวัง
 - ก. อย่าเลื่อนคันเกียร์ไปที่ “R” (ถอยหลัง) เมื่อรถยังไม่จอดนิ่งหรือยังเดินหน้าอยู่เพราะอาจทำให้ เกียร์เสียหายได้
 - ข. อย่าเลื่อนคันเกียร์ไปที่ “P” (จอด) ขณะที่รถยังไม่จอดนิ่งเพราะอาจทำให้เกียร์เสียหายได้

- ค. อย่างเหยียบคันเร่ง ขณะที่ยังเหยียบเบรกอยู่ด้วยตำแหน่งเกียร์เดินหน้าหรือถอยหลัง จะเป็นการเพิ่มภาระกับเกียร์และอาจทำให้เกียร์เสียหายได้
- ง. การจอดรถไว้ชั่วคราวขณะเครื่องยนต์ทำงานอยู่ ให้เลื่อนคันเกียร์ไป “P” หรือ “N” และดึงเบรกมือไว้เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของรถ

2. แป้นคันเร่ง (Accelerator Pedal) การเหยียบคันเร่งจะสัมพันธ์กันระหว่างระยะเหยียบแป้นเร่งกับตำแหน่งลิ้นเร่งเปิดและหน่วยควบคุมน้ำมันเกียร์ ที่กระปุกเกียร์ สายคันเร่งจึงต่อจากกลไกแป้นคันเร่งไปลิ้นเร่ง และกระปุกเกียร์ด้วย เกียร์อัตโนมัติเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์ขึ้นลง

10 คุณสมบัติของน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission Fluid-ATF)

น้ำมันเกียร์อัตโนมัติผลิตมาจากน้ำมันปิโตรเลียมเกรดสูงพิเศษผสมกับตัวเติมพิเศษหลายอย่างใช้หล่อลื่น เกียร์อัตโนมัติ เรียกว่า น้ำมันเกียร์อัตโนมัติ หน้าที่ของน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

- 1) ถ่ายทอดแรงบิดจากทอร์คคอนเวอร์เตอร์ไปยังเกียร์
- 2) ควบคุมระบบ (ไฮดรอลิก) การทำงานของคลัตช์และเบรกในส่วนของชุดเกียร์
- 3) หล่อลื่นชุดเฟืองเพ็ญเนียนและชิ้นส่วนเคลื่อนที่อื่น ๆ
- 4) ระบายความร้อนชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่

การระบายความร้อนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ การส่งถ่ายกำลังผ่านน้ำมันเกียร์ในทอร์คคอนเวอร์เตอร์ การใช้ น้ำมันเกียร์ควบคุมการทำงานและการ หล่อลื่น ย่อมเกิดความร้อนกับน้ำมันเพื่อรักษาคุณสมบัติและอายุการใช้งานของซีลและน้ำมันเกียร์ ต้อง ถ่ายเทความร้อนส่วนเกินด้วยแผงระบายความร้อน แล้วหมุนเวียนกลับสู่ทอร์คคอนเวอร์เตอร์

การตรวจน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transaxle Fluid –ATF)

ตรวจคุณภาพน้ำมันเกียร์

- 1) ตรวจการเสื่อมคุณภาพด้วยการหยดดู
- 2) ตรวจการเสื่อมคุณภาพด้วยการดมกลิ่นที่ผิดปกติและสิ่งเจือปนในน้ำมัน ถ้า น้ำมันขุ่นและเงา แสดงว่าแผ่นคลัตช์หรือแผ่นเบรกไหม้

ตรวจระดับน้ำมันเกียร์

- 1) ดึงเบรกมือเข้าตำแหน่ง P ใช้ที่หนุนล้อหนุนทั้ง 4 ล้อ
- 2) ดัดเครื่องยนต์จันอุณหภูมิ น้ำมันเกียร์ถึงอุณหภูมิ 60-70 องศา
- 3) ขณะเครื่องยนต์เดินเบาให้เปลี่ยนเกียร์จากตำแหน่ง P ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ
- 4) ปล่อยให้เครื่องยนต์เดินเบาสักครู่

5) เลื่อนคันเกียร์ไปยังตำแหน่ง P

6) ดึงก้านระดับน้ำมันเกียร์ขึ้น ระดับน้ำมันเกียร์จะต้องอยู่ระหว่างขีด F และขีด

L การตรวจการรั่วซึมของน้ำมันเกียร์ สามารถตรวจได้ตามจุดต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ปะเก็น โอริง และปลั๊ก
- 2) ท่อน้ำมันและข้อต่อ
- 3) แผงระบายความร้อน

2.4.2.2 ข้อดีระบบเกียร์อัตโนมัติ

1. ความสะดวกสบาย อย่างที่รู้กันชื่อก็บอกได้ว่าอัตโนมัติก็ต้องสบาย ง่าย ไม่ยุ่งยาก ระบบน้ำมันก็จะทำงานให้เอง เราก็ไม่ต้องเมื่อย เหยียบคลัตช์ เข้าเกียร์
2. ความง่ายในการฝึกหัด ไม่ต้องพะวงเรื่องเหยียบคลัตช์ ปลดคลัตช์
3. ไม่ต้องกลัวดับตอนออกตัว
4. ไม่ต้องกลัวรถไหลเวลาค้างที่คอสะพาน
5. มืออีกข้างไม่ต้องคอยจับเกียร์ และไม่ต้องเปลี่ยนเกียร์ตลอดเวลา สามารถเอาไป

ใช้ทำอย่างอื่นได้

6. รับประกัน 3ปี หรือ 100,000 กิโลเมตร อย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

2.4.2.3 ข้อเสียระบบเกียร์อัตโนมัติ

1. แพงกว่าในทุกๆอย่างตั้งแต่ตัวรถที่ซื้อ ค่าดูแลรักษา ต่างๆ เมื่อเสียส่วนใหญ่ก็ต้องยกเปลี่ยนทั้งลูก ซึ่งมีราคาสูง หากถอดมาซ่อม ถ้าช่างไม่ชำนาญจริง มักจะซ่อมไม่จบง่ายๆ เกิดปัญหาเกียร์กระตุก เกียร์กระชาก เกียร์เปลี่ยนไม่ครบ

2. กินน้ำมันมากกว่า เพราะมีการเสียดสีเยอะ มีระบบต่างๆวนวนกว่า น้ำหนักตัวเกียร์ที่มากกว่า

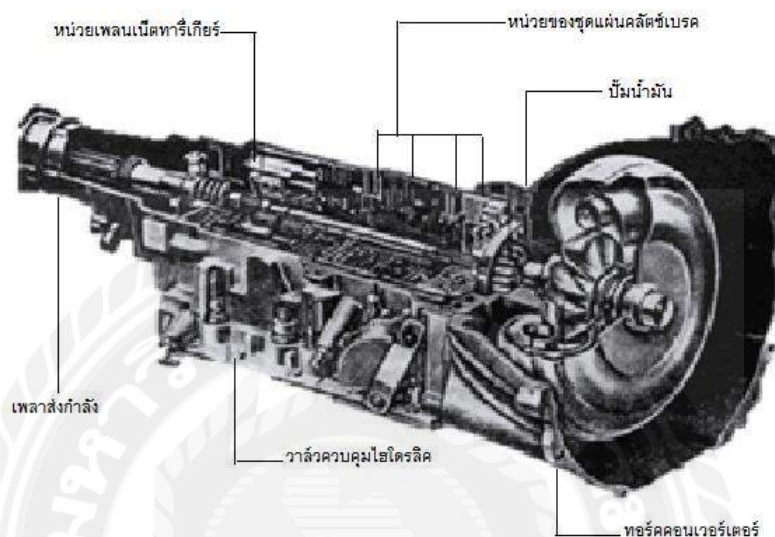
3. สมรรถนะ อาจจะด้อยกว่าเกียร์ธรรมดาเล็กน้อย อาจมีอาการรอรอบ ยิ่งถ้าเกียร์อัตโนมัติรุ่นเก่าๆที่ไม่มีการพัฒนาสูงๆให้มีความฉลาดมากขึ้น ก็จะทำให้การเร่งแซง หรือขึ้นเนิน ขึ้นเขาต่างๆ เกียร์อัตโนมัติปรับให้เองไม่ถูกใจไม่ได้ตั้งใจผู้ขับขี่

4. ความทนทานที่น้อยกว่า ถ้าใช้งานหนัก ลากรอบสูงบ่อย ออกตัวกระชากแรงๆบ่อย หรือโมดิฟายเครื่องยนต์ให้มีความแรงกว่าเดิม ก็จะทำให้เกียร์อัตโนมัติพังง่าย

5. ทำให้หลับในง่าย เหม่อลอย เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายกว่า หรือบางครั้งอาจจะเผลอลืมเปลี่ยนเกียร์มาที่ตำแหน่ง N หรือเกียร์ว่าง ขณะจอดติดไฟแดง หากลืม หรือเผลอปลดปล่อยการเหยียบเบรกก็จะ

ทำให้รถพุ่งไปชนคันหน้าได้ หรือแม้กระทั่งการสตาร์ทรถทิ้งไว้แล้วมีเด็กอยู่ในรถยนต์ เด็กอาจจะเล่นเกียร์และเลื่อนไปที่ตำแหน่ง D หรือ Drive รถก็จะวิ่งไปเองทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

6. กินน้ำมันมากกว่าเกียร์ธรรมดา เพราะส่วนใหญ่แล้ว ผู้ใช้งานรถเกียร์อัตโนมัติชอบเข้าเกียร์ D ค้างไว้ และทำการเหยียบเบรกให้ไหลไปเรื่อยๆ ระบบส่งกำลังก็ทำงานตลอดเวลาเพื่อให้รถเคลื่อนตัว ทำให้ต้องใช้งานระบบเบรกมากกว่าปกติ



รูปที่ 2.35 ชิ้นส่วนภายในเกียร์อัตโนมัติ

2.4.3 ระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

นวัตกรรมเกียร์อัตโนมัติ เพาเวอร์ชิฟท์ 6 สปีด แบบคูอัลคลัตช์ (คลัตคู่) ให้การตอบสนองดีเยี่ยม โดยที่คลัตช์แบบเปียกทั้ง 2 ชุดทำงานประสานกัน โดยชุดแรกทำงานคู่กับเกียร์ 1, 3, 5 และเกียร์ถอยหลัง ส่วนชุดที่สองทำงานคู่กับเกียร์ 2, 4 และ 6

เมื่อต้องการเปลี่ยนเกียร์ระบบสมองกลจะเข้าเกียร์ถัดไปไว้ล่วงหน้าในขณะที่รถกำลังเคลื่อนที่ซึ่งคลัตช์ทั้งสองชุดจะสลับกันทำงานอย่างต่อเนื่องทำให้ไม่สูญเสียแรงบิดจากเครื่องยนต์ในช่วงเปลี่ยนเกียร์เหมือนเกียร์อัตโนมัติทั่วไปที่ใช้เทอร์คคอนเวอร์เตอร์

2.4.3.1 โครงสร้างภายในเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

เกียร์ DPS6 เป็นเกียร์อัตโนมัติ 6 สปีดแบบคลัตช์คู่ ซึ่งสามารถเลือกการเปลี่ยนเกียร์เป็นแบบเกียร์ธรรมดาได้ การใช้คลัตช์คู่จะทำให้สามารถเข้าเกียร์ 2 เกียร์ได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นจึงทำให้การเปลี่ยนเกียร์เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการขาดช่วงในการส่งกำลัง ทั้งการเลือกเปลี่ยนเกียร์และการควบคุมการทำงานของคลัตช์จะถูกรักษาแบบไฟฟ้า-กลไก โคนใช้ TCM ขึ้นอยู่กับความต้องการเปลี่ยนเกียร์



รูปที่ 2.36 โครงสร้างภายในเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

1.การออกแบบและลักษณะเด่นของเกียร์ DPS6

- 1.ระบบควบคุมการทำงานของคลัตช์และการเปลี่ยนเกียร์เป็นแบบไฟฟ้า-กลไก
- 2.ระบบคลัตช์คู่ซึ่งเป็นแบบคลัตช์แห้ง
- 3.TCM (โมดูลควบคุมเกียร์) จะถูกติดตั้งไว้ภายนอกเกียร์

เกียร์จะถูกออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า เกียร์มีโครงสร้างเป็นแบบ 3 เพลา ตำแหน่งเกียร์ที่เป็นเลขคี่จะเชื่อมต่อกับคลัตช์ 1 ส่วนตำแหน่งเกียร์ที่เป็นเลขคู่และเกียร์ถอยหลังจะเชื่อมต่อกับคลัตช์ 2 นอกจากนี้ระบบคลัตช์คู่แบบคลัตช์แห้งจะประกอบไปด้วยแผ่นคลัตช์เดี่ยวจำนวน 2 แผ่นติดตั้งอยู่ในลักษณะขนานกัน ซึ่งคลัตช์ทั้งสองจะถูกใช้เพื่อทำให้เกิดการส่งกำลังเพื่อออกตัวจากจุดหยุดนิ่ง และเพื่อการเปลี่ยนเกียร์

การเปลี่ยนเกียร์จะทำได้โดยอาศัยมอเตอร์ไฟฟ้าแบบไม่มีแปรงถ่าน 2 ตัว ซึ่งแต่ละตัวจะควบคุมชุดครัมเลือกเปลี่ยนเกียร์ ครัมเลือกเปลี่ยนเกียร์ทั้ง 2 ตัวจะมีลักษณะเฉพาะและมีร่องเพื่อควบคุมการทำงานของก้ามปูเปลี่ยนเกียร์

เหนือสิ่งอื่นใด เสื้อของชุดคลัตช์คู่จะเป็นที่อยู่ของแผ่นขับ จากชุดคลัตช์ 2 ตัว และแผ่นคลัตช์ 2 แผ่น โดยแผ่นขับจะถูกติดตั้งอยู่บนเพลานินพุท(เพลากลาง) ของเกียร์ แรงบิดจะถูกส่งผ่านคลัตช์แต่ละตัว ซึ่งติดตั้งในลักษณะขนานกัน มีรูปแบบเป็นเหมือนมีเกียร์ธรรมดา 2 ลูก คลัตช์ได้ถูกออกแบบให้เป็นแบบปกติเปิด (ตัดกำลัง) เพื่อป้องกันความเสียหายแก่เกียร์ในกรณีที่เกิดความบกพร่อง

2 ลักษณะเด่นของเกียร์นี้คือ

1. ติดตั้งในรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า
2. เสื่อเกียร์อะลูมิเนียม 2 ส่วน
3. มี 6 เกียร์เก็นหน้า และ 1 เกียร์ถอยหลัง
4. คลัตช์คู่ พร้อมการปรับการสึกหรออัตโนมัติ
5. เพลาอินพุท 2 เพลา
7. เพลาเอาต์พุท 2 เพลา ขบกับเฟืองท้าย เพื่อทำให้เกิดอัตราทดเฟืองท้าย
8. ใช้ระบบควบคุมการทำงานของคลัตช์ และการเปลี่ยนเกียร์ แบบไฟฟ้า-กลไก
9. เหมาะสำหรับใช้ในรถยนต์ได้หลายรุ่น

การทำงานของเกียร์จะไม่มีช่วงขาดช่วงในการส่งกำลัง ซึ่งเป็นข้อดีหลักๆ ของเกียร์เพาเวอร์ชิฟ เมื่อเปรียบเทียบกับเกียร์อัตโนมัติทั่วไปแล้ว จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าอย่างเห็นได้ชัด เกียร์รุ่นนี้จะได้รับการออกแบบมาเพื่อความสะดวกสบาย และเพื่อการใช้งาน

เมื่อเปรียบเทียบกับเกียร์ธรรมดาทั่วไป อัตราทดเกียร์จะได้จากภายในเกียร์ซึ่งได้จากการขบเฟืองหนึ่งคู่ที่อยู่บนเพลาอินพุทและเพลาเอาต์พุท ซึ่งเพลาอินพุทจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบไปด้วยเพลากลางและเพลาต้น

คลัตช์แห่ง ซึ่งถูกควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์เพื่อควบคุมการทำงานของกลไกในเกียร์นี้ได้ถูกจัดเรียงในลักษณะที่ขนานกันเพื่อลดขนาดลง ส่งผลให้การออกแบบมีขนาดกะทัดรัด กลไกควบคุมการเปลี่ยนเกียร์ภายนอกถูกยกมาจากเกียร์อัตโนมัติ

3. คันเลือกเกียร์จะมีตำแหน่งดังนี้

1. P(จอด) ตำแหน่งจอด
2. R(ถอยหลัง) เกียร์ถอยหลัง
3. N(ว่าง) เกียร์ว่าง
4. D(ขับเคลื่อน) ขับเคลื่อนเดินหน้าเปลี่ยนเกียร์โดยอัตโนมัติ
- 5.S(สปอร์ต) โหมดสปอร์ตและการเปลี่ยนเกียร์แบบแมนนวล

ใช้น้ำมันเกียร์แบบสังเคราะห์ และมีรูเติมน้ำมันเกียร์ซึ่งจะใช้สำหรับการตรวจสอบระดับน้ำมันเกียร์เพิ่มให้ได้ระดับ โดยมีค่าความจุน้ำมันเกียร์ทั้งหมดเป็น 1.8 ลิตร ในการบริการค่าความจุในการเติมน้ำมันเกียร์เป็น 1.5 ลิตร

4 ระบบคลัทช์คู่

เกียร์ DPS6 จะใช้ระบบคลัทช์คู่แบบคลัทช์แห้ง เพื่อส่งถ่ายแรงบิดไปยังชุดเกียร์ผ่านเพลาอินพุท 2 เพลา

ระบบคลัทช์คู่ประกอบด้วย

1. ชุดคลัทช์
2. ชุดควบคุมคลัทช์
3. ก้ามปูแบบไฟฟ้า-กลไก จำนวน 2 ตัว ซึ่งแต่ละตัวจะถูกควบคุมโดยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไม่มีแปรงถ่าน

ชุดคลัทช์จะเชื่อมต่ออยู่กับเพลาอินพุทของเกียร์ 2 เพลา และชุดคลัทช์จะถูกติดตั้งเข้ากับแผ่นขับด้วยนัตถ้าต้องการถอดเกียร์ออก จำเป็นจะต้องถอดนัตเกล้านี้ออกจากแผ่นขับ

5 ชุดคลัทช์คู่ (Double clutch unit)

ระบบคลัทช์จะเป็นแบบคลัทช์คู่แบบแห้งพร้อมระบบการปรับการสึกหรออัตโนมัติ ชุดคลัทช์จะถูกควบคุมอย่างอิสระผ่านแอ็คทูเอเตอร์ก้ามปูแบบไฟฟ้า-กลไก 2 ชุด คลัทช์จะถูกควบคุมผ่านชุดกคคลัทช์ ซึ่งประกอบด้วยลูกปืนกคคลัทช์ 2 ตัว และจานกคคลัทช์ 2 แผ่น

แรงบิดจะถูกส่งผ่านคลัทช์แต่ละตัว ซึ่งจะจัดเรียงอยู่ในลักษณะขนานกัน เปรียบเสมือนมีเกียร์ 2 ตัว ด้วยเหตุผลด้านความปลอดภัยคลัทช์คู่จะถูกออกแบบให้เป็นแบบปกติเปิด คลัทช์ชนิดนี้อาจถูกเรียกว่า active clutch ซึ่งคลัทช์นี้จะมีแรงกคคลัทช์เป็นศูนย์ ถ้าไม่มีแรงเพียงเล็กน้อยถูกจ่ายไปที่สปริงกคคลัทช์

ชุดคลัทช์จะถูกติดตั้งพร้อมกับระบบการปรับการสึกหรอโดยอัตโนมัติภายใน เพื่อรักษาระยะการทำงานที่จำเป็น ดังนั้นระยะห่างของแผ่นคลัทช์จะถูกรักษาให้อยู่ในระยะที่จำกัด เพื่อเป็นการควบคุมแรงสั่นสะเทือน แคมเปอร์ลดแรงสั่นสะเทือนจึงถูกติดตั้งรวมอยู่ในแผ่นคลัทช์

ขณะอยู่ในสภาวะปกติ สปริงกคคลัทช์ทั้ง 2 ตัวจะทำให้คลัทช์อยู่ในตำแหน่งเปิด (ตัดกำลัง) และเมื่อต้องการให้คลัทช์อยู่ในตำแหน่งปิด(ต่อกำลัง) จะทำได้โดยอาศัยลูกปืนกคคลัทช์ กระทำกับสปริงกคคลัทช์ที่เกี่ยวข้อง จากการกดสปริงกคคลัทช์ จานกคคลัทช์และแผ่นขับเข้าไว้ด้วยกัน

8. โหมดความร้อน (Hot mode)

โหมดร้อน (Hot mode) จะถูกใช้เพื่อป้องกันคลัตช์เสียหาย เนื่องจากอุณหภูมิสูงเกินไป ดังนั้นคลัตช์จะต่อกำลังเร็วขึ้นและแรงบิดของเครื่องยนต์จะลดลง

ตัวแปรเหล่านี้จะถูกใช้ในการคำนวณ

1. แรงบิดของเครื่องยนต์
2. สัญญาณความเร็วในการหมุนจาก ISS1,ISS2,OSS และความเร็วเครื่องยนต์
3. การคำนวณแรงบิดของคลัตช์

หากคำนวณได้ว่าอุณหภูมิคลัตช์สูง ซึ่งอาจส่งผลให้ผ้าคลัตช์เสียหายเนื่องจากความร้อน จะมีข้อความเตือนหน้าจอบนแผงหน้าปัด ดังนี้

1. เกียร์ร้อน (Transmission hot) - จอดรถยนต์หรือหยุดเร่งเครื่อง(stop the vehicle or accelerate)
2. เกียร์ร้อน (Transmission hot) - รอ
3. เกียร์ร้อน (Transmission hot) รออีก 10 นาที

เมื่อคลัตช์เย็นลง ข้อความ เกียร์พร้อมทำงาน (Transmission ready for operation)

จะปรากฏขึ้นบนหน้าจอแสดงข้อมูลของแผงหน้าปัด

2.4.3.2 ข้อดีระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

ติดตั้งในรถยนต์ขับเคลื่อน

- 1.เสื่อเกียร์อะลูมิเนียม 2 ส่วน
- 2.มี 6 เกียร์เกิหน้า และ 1 เกียร์ถอยหลัง
- 3.คลัตช์คู่ พร้อมการปรับการสึกหรออัตโนมัติ
- 4.เพลลาอินพุท 2 เพลลา
- 5.เพลลาเอาต์พุท 2 เพลลา ขบกับเฟืองท้าย เพื่อทำให้เกิดอัตราทดเฟืองท้าย
- 6.ใช้ระบบควบคุมการทำงานของคลัตช์ และการเปลี่ยนเกียร์ แบบไฟฟ้ากลไก
- 7.เหมาะสำหรับใช้ในรถยนต์ได้หลายรุ่น
- 8.รับประกัน 3ปี หรือ 100,000 กิโลเมตร ใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 การสร้างชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ [9]

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ ในด้านการออกแบบชุดสาธิต ด้านคุณลักษณะของชุดสาธิต ด้านการใช้ชุดสาธิตเป็นสื่อการจัดการเรียนรู้ด้านความคิดเห็นของผู้เรียนหลังจากผู้สอนใช้ชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ เป็นสื่อในการเรียนการสอน

ผู้วิจัยทำการประเมินคุณภาพของชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์จากผู้ประเมินจำนวน 5 คนและผู้เรียน จำนวน 5 คน ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้ประเมินจำนวน 5 คน พบว่าในภาพรวมชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่าส่วนใหญ่มีคุณภาพในระดับดี โดยข้อที่ประเมินคุณภาพในระดับดีมากคือผู้เรียนเห็นการทำงานจริงของกระปุกเกียร์รถยนต์ได้อย่างชัดเจนดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ได้ง่าย ผู้สอนใช้เป็นชุดสาธิตในการจัดการเรียนรู้แทนระบบจริงของรถยนต์ ชุดสาธิตมีความแข็งแรง ทนทานมีหัวข้อที่ประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีคือ สามารถนำไปใช้ฝึกทักษะให้กับนักเรียนได้ รูปทรงและลักษณะโครงสร้างของชุดสาธิตมีความเหมาะสม สะดวกในการเคลื่อนย้าย วัสดุที่ใช้จัดทำชุดสาธิต หาซื้อได้ง่าย ประหยัด เหมาะสม ผู้สอนมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้ชุดสาธิตเป็นสื่อในการสอน ซึ่งจากผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์มีคุณภาพในระดับดี ในด้านการออกแบบชุดสาธิต ด้านคุณลักษณะของชุดสาธิต ด้านการใช้ชุดสาธิตเป็นสื่อการจัดการเรียนรู้

ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เรียนจำนวน 15 คน พบว่าในภาพรวมชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ในด้านคุณลักษณะของชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์พบว่าผู้เรียนได้เห็นเครื่องยนต์ทำงานร่วมกับกระปุกเกียร์ได้อย่างชัดเจนประเมินคุณภาพในระดับดีมากและผู้เรียน ได้เห็นกระบวนการส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังกระปุกเกียร์และการนำไปใช้งานในตำแหน่งเกียร์ต่างๆ ประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี คุณภาพของชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ ผู้เรียนมีความคิดเห็นหลังจากผู้สอนใช้ชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ เป็นสื่อในการเรียนการสอนพบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในระบบของเครื่องยนต์ทำงานร่วมกับกระปุกเกียร์ประเมินคุณภาพในระดับดีมาก และผู้เรียนรู้จักชื่อชิ้นส่วนหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนภายในกระปุกเกียร์ประเมินคุณภาพในระดับดีคุณภาพของชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ ผู้เรียนมีความคิดเห็นในการนำชุดสาธิตการทำงานกระปุก

เกี่ยวข้องกับใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน พบว่าชุดสาธิตมีความน่าสนใจและง่ายต่อการเรียนรู้ ชุดสาธิตสามารถแสดงกระบวนการเป็นขั้นตอนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้นำไปใช้ในภาคปฏิบัติงานได้ประเมินคุณภาพในระดับดีมาก และชุดสาธิตช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนประเมินคุณภาพในระดับดี

ที่มา : การสร้างชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกี่ยวกับรถยนต์ วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

<https://www.tci-thaijo.org>

2.5.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องยกชุดเกี่ยวกับรถยนต์[8]

เนื่องจากการยกชุดเกี่ยวกับรถยนต์เพื่อเปลี่ยนหรือซ่อมบำรุง มีความยุ่งยากและมีอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและการยกชุดเกี่ยวกับรถยนต์ใช้เวลานานในการถอดนํ้าและไม่มีความปลอดภัยในการท างานอาจทำชิ้นส่วนต่างๆของชุดเกี่ยวกับรถยนต์ที่อยู่ใกล้เคียงเสียหายได้และอาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บได้ แต่ถ้ามีอุปกรณ์ยกชุดเกี่ยวกับรถยนต์ตัวนี้ จะทำให้การท างานเป็นเรื่องง่ายมีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและชิ้นงานด้วย สร้างความมั่นใจในการทำงาน ทำให้ช่างหรือผู้ปฏิบัติงานทำให้ทำงานได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน และต่อชิ้นงานยิ่งขึ้นและยังสร้างมาตรฐานในการท างานให้มีหลักการที่ปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและต่อชิ้นงานสร้างความมั่นใจให้แก่ลูกค้าที่มาใช้บริการทำให้ทำโด่งดังถ้ามีเครื่องมือช่วยในการยกชุดเกี่ยวกับรถยนต์จะทำให้มีความสามารถในการยกชุดเกี่ยวกับรถยนต์มีความง่ายและรวดเร็วในการทำงาน ดังนั้นจึงได้มีการประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือยกชุดเกี่ยวกับรถยนต์ขึ้นมาเพื่อให้สามารถยกชุดเกี่ยวกับรถยนต์ได้ด้วยความรวดเร็วและมีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและชิ้นงานด้วยในการสร้างอุปกรณ์ชิ้นนี้ขึ้นมา มีแนวคิดมาจากการท างานของช่างที่ยกชุดเกี่ยวกับรถยนต์ ด้วยความยุ่งยากจึงประดิษฐ์เครื่องมือที่ใช้ทุ่นแรงและไม่เสียเวลาในการท างานของช่างทำให้การท างานมีความรวดเร็วยิ่งขึ้นและที่สำคัญทำให้มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ที่มา : การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องยกชุดเกี่ยวกับรถยนต์ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเลย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

www.ivenel.ac.th

2.5.3 การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน[7]

การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน นอกจากจะเป็นผลงานที่แสดงความเป็นชำนาญการเชี่ยวชาญแล้ว ยังแสดงให้เห็นว่าเป็นผู้ตั้งสมมติฐานเชิงวิชาชีพ ในอาชีพ พัฒนาศักยภาพ ความรู้ความสามารถของตนในการปฏิบัติราชการ ด้วยการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และรู้จักปรับปรุง ประยุกต์ใช้ความรู้เชิงวิชาการและเทคโนโลยีต่าง ๆ อย่างเป็นระบบเข้ากับการปฏิบัติงานให้เกิดผลสัมฤทธิ์ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่เจ้าหน้าที่ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องที่จะศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำคู่มือที่เกี่ยวกับงานของตนเอง ที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างแท้จริง

ที่มา : การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

www.ubu.ac.th

2.5.4 เกียร์ออโต้ยุคใหม่ (CVT - Dual Clutch) ดิจริงหรือ[6]

ในโลกของยานยนต์สมัยใหม่นอกจากความสวยงามและประโยชน์ใช้สอยแล้ว ประสิทธิภาพและสมรรถนะจะต้องได้รับการเอาใจใส่ควบคู่ไปกับคุณภาพของไอเสียที่เครื่องยนต์ปล่อยออกมา ดูเหมือนว่าปัญหานี้ อาจแก้ไขได้ไม่ยาก แต่เมื่อพิจารณาแล้วมักจะพบว่า ยังมีปัญหาให้ต้องตามแก้ อีกมากมายในชิ้นส่วนของยานยนต์แทบทุกชิ้น เช่น ระบบส่งกำลัง อากาศพลศาสตร์ น้ำหนัก เครื่องยนต์น้ำมันเชื้อเพลิง แรงเสียดทานและแม้กระทั่งพฤติกรรมกำบังค้ำ ดังนั้น ในบทความนี้จะกล่าวถึงการแก้ไขปัญหาจุดใหญ่จุดหนึ่งคือ ระบบส่งกำลัง โดยเฉพาะเกียร์อัตโนมัติรุ่นใหม่ที่กำลังเข้ามามีบทบาทในประเทศไทยคือ เกียร์อัตโนมัติแบบ Continuously Variable Transmission (CVT) และแบบDual Clutch

ที่มา : เกียร์ออโต้ยุคใหม่ (CVT - Dual Clutch) ดิจริงหรือ นนทวัจน์ เจนภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

www.bu.ac.th > knowledgecenter

2.5.5 การศึกษากระบวนการทำงานและแนวทางการพัฒนางานบริการศูนย์บริการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์[5]

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการทำงานและเวลาที่ใช้ในการให้บริการลูกค้าของศูนย์บริการรถยนต์ตั้งแต่ลูกค้าทำการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการจนกระทั่งทุกกระบวนการเสร็จสิ้นและทำการชำระเงิน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้วางกลยุทธ์หรือแผนการดำเนินงาน โดยทำการศึกษาและเก็บข้อมูลเฉพาะกระบวนการบริการที่เป็นสินค้าหลัก ได้แก่ ยางรถยนต์ น้ำมันเครื่อง แบตเตอรี่ เบรก และโช้คอัพ ทั้งนี้ยังศึกษาอัตราการเข้ามาของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลา

ทั้งวันธรรมดาและวันหยุดวิธีการดำเนินการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลจริงจากการปฏิบัติงานเป็นเวลา 3 เดือนและการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์หัวหน้างานที่รับผิดชอบโดยตรง

การศึกษาเวลาที่ให้บริการของแต่ละประเภทสินค้าพบว่า สินค้ายางรถยนต์ใช้เวลาในการเปลี่ยนยางเฉลี่ย 53 นาที สินค้าแบตเตอรี่ใช้เวลาเฉลี่ย 15 นาที สินค้าเบรกใช้เวลาเฉลี่ย 45 นาที สินค้าโซ่ข้อปใช้เวลาเฉลี่ย 65 นาที และสินค้าน้ำมันใช้เวลาเฉลี่ย 49 นาที และการเก็บข้อมูลอัตราการเข้ามาของลูกค้าพบว่าสูงสุดในช่วงเวลา 10.00 – 12.59 และ 14.00 - 15.59 สำหรับวันธรรมดาด้วยจำนวนลูกค้าเฉลี่ย 3.3 คน/ชั่วโมง จำนวนลูกค้าเฉลี่ยต่อวันธรรมาคือ 32.7 คน/วัน และ อัตราการเข้ามาของลูกค้าสูงสุดในช่วงเวลา 11.00 – 13.59 สำหรับวันหยุด ด้วยจำนวนลูกค้าเฉลี่ย 4.1 คน/ชั่วโมง จำนวนลูกค้าเฉลี่ยต่อวันหยุดนักขัตฤกษ์ คือ 39.7 คน/วัน การศึกษาเวลาที่ใช้ในการให้บริการแต่ละกระบวนการและอัตราการเข้ามาของลูกค้าทำให้ผู้ปฏิบัติงานรับรู้ถึงระยะเวลาการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาและปรับปรุงเพื่อประกอบการตัดสินใจวางกลยุทธ์ ทั้งนี้ได้ยกตัวอย่างกลยุทธ์ที่องค์กรนำไปประยุกต์ใช้จริงเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนางานบริการศูนย์บริการ

ที่มา : การศึกษากระบวนการทำงานและแนวทางการพัฒนางานบริการศูนย์บริการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์สาขาวิชาวิศวกรรมธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

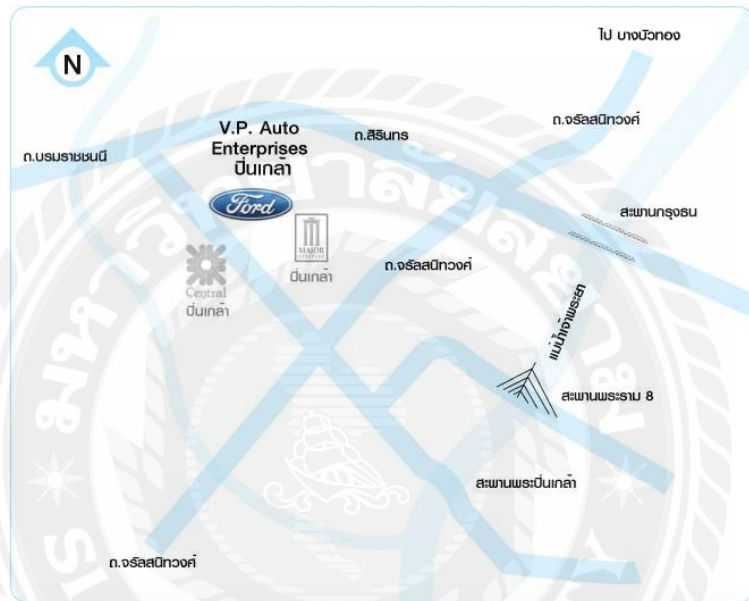
<https://engineer.utcc.ac.th>

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท วี.พี.ออโต้ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (สำนักงานใหญ่ ปิ่นเกล้า) 800/1 ถนนบรมราช
ชนนี แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10170
รายละเอียดบริษัท : โซว์รูมและศูนย์บริการรถยนต์ฟอร์ด
โทรศัพท์ : 02-886-4466-77



รูปที่ 3.1 แผนที่ตั้ง บริษัท วี.พี.ออโต้ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (สำนักงานใหญ่ ปิ่นเกล้า)



PINKLAO

V.P. Auto Enterprise Co., Ltd.

TEL. 02-886-4466

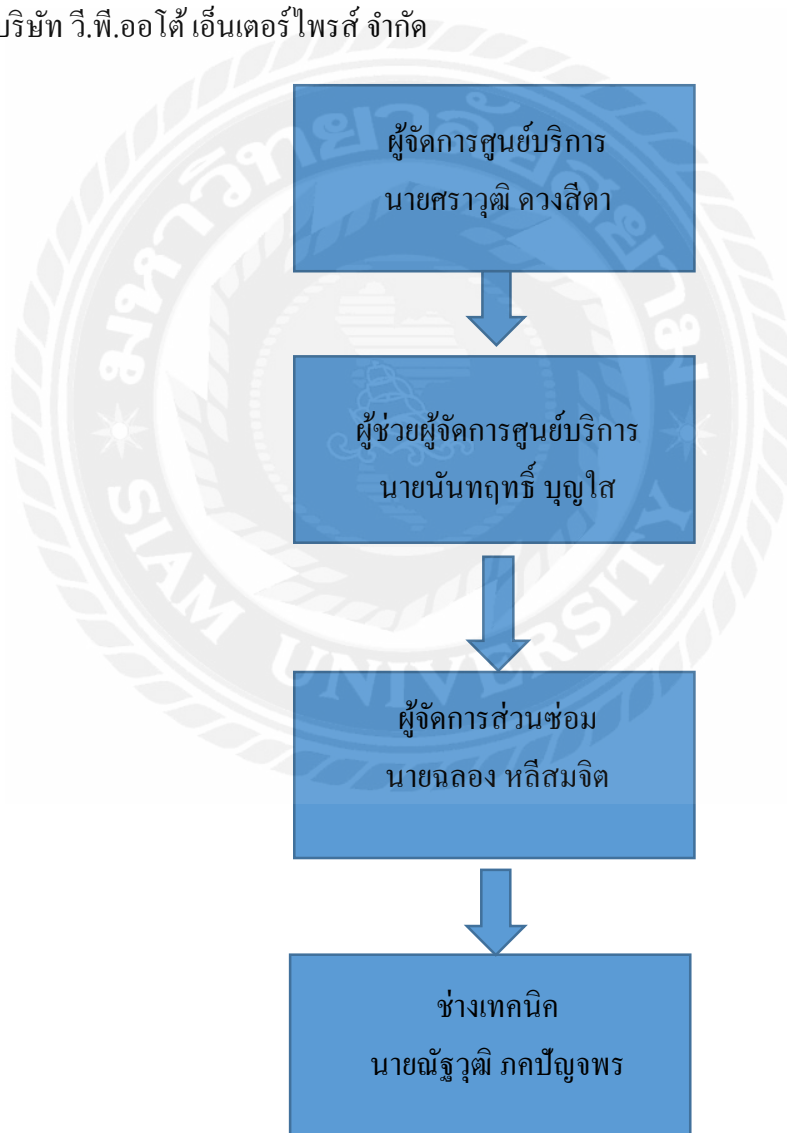
รูปที่ 3.2 ตราบริษัท

3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท วี.พี.อโต้ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด เป็นหนึ่งในกลุ่มบริษัท ไทยรุ่งกรุป ก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ.2535 กระทั่งในปี 2541 ได้รับความแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายและศูนย์บริการซ่อมรถยนต์ฟอร์ด ต่อมาในปี 2549 ได้ผ่านการรับรองมาตรฐานสากล Blue Oval Certification จาก บริษัท ฟอร์ด เซลส์ แอนด์ เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด เป็นแห่งแรกและแห่งเดียว ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล

3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร

บริษัท วี.พี.อโต้ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด



ตารางที่ 3.1 ตำแหน่งงานในบริษัท วี.พี.อโต้ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งงานที่นักศึกษารับผิดชอบ ช่างเทคนิค (Technician) หน้าที่ความรับผิดชอบเริ่มตั้งแต่ ซ่อมบำรุงแก้ไขระบบเกียร์เพาเวอร์ซีฟของรถยนต์ฟอร์ด ให้ได้ตามระยะเวลาที่กำหนด

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา : นายศิวพล สุทธินันท์

ตำแหน่ง : หัวหน้าช่าง

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เริ่มปฏิบัติงาน : 1 สิงหาคม 2561

สิ้นสุดการปฏิบัติงาน : 1 ธันวาคม 2561

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

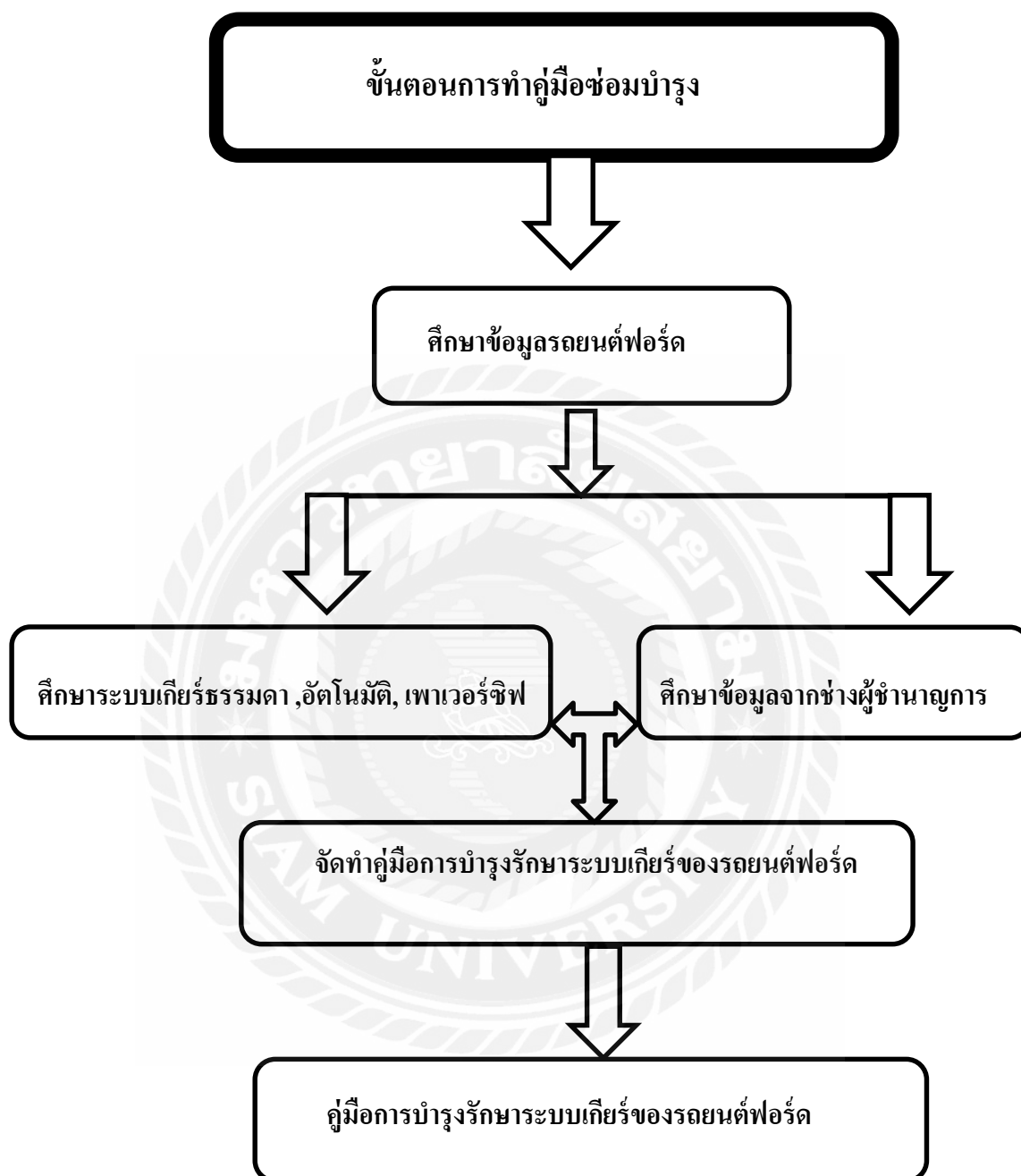
3.7.1 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด รุ่น เฟียสด้า อีโคสปอร์ต เรนเจอร์ เอเวอร์เรส

3.7.2 ศึกษาปัญหา วิธีการแก้ปัญหาต่างๆของระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด รุ่น เฟียสด้า อีโคสปอร์ต เรนเจอร์ เอเวอร์เรส

3.7.3 สืบหาสถานที่จริง

3.7.4 นำข้อมูลที่ได้มาเรียบเรียงเพื่อจัดทำคู่มือ

3.8 ขั้นตอนการทำคู่มือซ่อมบำรุง



ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนการทำคู่มือซ่อมบำรุง

3.8.1 ศึกษาข้อมูลรถยนต์ฟอร์ด

3.8.1.1. ฟอร์ด เฟียสต้า

ฟอร์ด เฟียสต้า เป็นรถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (Subcompact Car) ที่ผลิตและจำหน่ายโดย ฟอร์ดมอเตอร์ ตั้งแต่ พ.ศ. 2519 และส่งขายไปตามที่ต่างๆ โดยมีตลาดรองรับอยู่ทั่วโลก ตั้งแต่ญี่ปุ่น ไปจนถึงอเมริกา

เดิมทีนั้น ชาวยุโรปนิยมชมชอบในรถยนต์ใหญ่ หูหรราราคาแพง แต่ในช่วงต้น คริสต์ทศวรรษ 1970 ชาวยุโรป เริ่มหันมาสนใจรถยนต์เล็กกันมากขึ้น โดยในช่วงนั้น หลายค่ายที่มีการออกแบบรถยนต์กะทัดรัดไว้แล้ว ก็สามารถหิยขมาประชาสัมพันธ์ได้ทันที แต่สำหรับฟอร์ด รถที่เล็กที่สุดในขณะนั้น คือ ฟอร์ด เอสคอร์ต (อังกฤษ: Ford Escort) ซึ่งมีภาพลักษณ์ที่ยังไม่เข้ากับค่านิยมในรถยนต์เล็กสักเท่าใดนัก ประกอบกับใน พ.ศ. 2516 เกิดวิกฤติราคาน้ำมันแพงขึ้นรอบหนึ่ง (ราคาพุ่งจาก 3 จนถึง 13 ดอลลาร์สหรัฐ ต่อบาร์เรล แพงขึ้น 4 เท่าในครึ่งปี) ยิ่งกระตุ้นให้ผู้คนหันมาซื้อรถยนต์เล็กกันมากขึ้น ฟอร์ดจึงต้องรีบพัฒนารถรุ่นใหม่ขึ้นมาเพื่อชูเป็นจุดขาย

ทีมพัฒนาของฟอร์ดได้ลงพื้นที่สำรวจความคิดเห็นของประชาชนในยุโรปและอเมริกา ถึงความชอบเรื่องรถ เพื่อเป็นตัวช่วยในการพัฒนารถต้นแบบ จนเมื่อรถต้นแบบสำเร็จ ก็ถึงขั้นตอนการเลือกชื่อที่เหมาะสมที่จะตั้งชื่อเป็นชื่อรถ ซึ่งช่วงแรก ทีมนักพัฒนาและพนักงานฟอร์ดส่วนใหญ่ได้ลงคะแนนเลือกให้รถต้นแบบรุ่นใหม่มีชื่อว่า ฟอร์ด บราโว (อังกฤษ: Ford Bravo) แต่ เฮนรี ฟอร์ดที่ 2 (อังกฤษ: Henry Ford II) ประธานบริษัท ฟอร์ดมอเตอร์ ในขณะนั้น ได้ตัดสินใจให้รถรุ่นใหม่มีชื่อว่า ฟอร์ด เฟียสต้า ตามความชื่นชอบส่วนตัวของเขา

ฟอร์ด เฟียสต้า เริ่มสายการผลิตอย่างเป็นทางการในเดือนกันยายน พ.ศ. 2519 โดยเริ่มขายในประเทศฝรั่งเศส และเยอรมนี แล้วจึงขยายตลาดไปเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบัน



รูปที่ 3.1 ฟอร์ด เฟียสต้า

ฟอร์ด เฟียสต้า มีวิวัฒนาการตามช่วงเวลาแบ่งได้ 6 รุ่น ดังนี้

1. ฟอร์ด เฟียสต้า รุ่นที่ 1 (พ.ศ. 2519 - 2526)

ฟอร์ด เฟียสต้า รุ่นแรก มีความแตกต่างจากรถ Subcompact รุ่นอื่นๆ ในยุคนั้น ตรงที่การออกแบบนั้นได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริงมาช่วยในการออกแบบ รวมทั้งมีนวัตกรรมที่ทันสมัยและภายในหรูหรากว่ารถ Subcompact รุ่นอื่นๆ (สมัยนั้น อุปกรณ์เสริมความหรูหรามักติดตั้งในรถขนาดใหญ่ ราคาแพง เกเรดสูงๆ ไม่ใช่รถ Subcompact) เช่น กระจกนิรภัย, เข็มขัดนิรภัย ดึงกลับอัตโนมัติแบบปรับระดับสูง-ต่ำได้ และอุปกรณ์ไล่ฝ้าที่กระจกหลัง, มูนรูฟ (หน้าต่างบนหลังคา เปิดดูดาวได้) ฯลฯ ซึ่งส่วนมากในยุคนั้นอุปกรณ์ประเภทนี้จะมีในรถขนาดกลางขึ้นไป ซึ่งความทันสมัยดังกล่าวได้กลายเป็นเอกลักษณ์ของเฟียสต้าเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

นอกจากนี้การออกแบบโดยใช้โปรแกรมช่วย ทำให้สามารถออกแบบรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานเพียง 0.42 (ต่ำมากเมื่อเทียบกับรถรุ่นอื่นๆ ในยุคเดียวกัน) ทำให้รถลู่ลม ไม่ต้านลม เครื่องยนต์จึงทำงานเบาลง ส่งผลให้เครื่องยนต์ใช้น้ำมันน้อยลง และยังช่วยให้อัตราเร่งดีขึ้นด้วย โดยเครื่องยนต์รุ่นมาตรฐาน(ลูกสูบเล็กที่สุด) เป็นเครื่องยนต์ 4 สูบ ขนาด 957 ซีซี ให้กำลัง 40 แรงม้า มีอัตราการใช้น้ำมันอยู่ที่ 17.8 กิโลเมตร/ลิตร (ประหยัดมาก แม้เมื่อเทียบกับรถสมัยใหม่) ส่วนเครื่องยนต์ที่ให้แรงมากกว่า ก็จะนิยมรุ่น 1298 ซีซี ให้กำลัง 66 แรงม้า มีอัตราการใช้น้ำมันอยู่ที่ 16.1 กิโลเมตร/ลิตร

ใน พ.ศ. 2522 เป็นเวลาเพียง 3 ปี ฟอร์ด เฟียสต้า สามารถทำยอดขายสะสมได้ครบ 1 ล้านคัน และครบอีก 1 ล้าน รวมเป็น 2 ล้านคันในปี 2524 เป็นยอดขายที่เร็วมาก

2. ฟอร์ด เฟียสต้า รุ่นที่ 2 (พ.ศ. 2526 - 2532)

เฟียสต้ารุ่นที่ 2 มีจุดเด่นคือเครื่องยนต์(เฉพาะเครื่อง 1298 ซีซี) สามารถรองรับน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว และมีระบบเกียร์อัตโนมัติแบบอัตราทดแปรผันต่อเนื่อง หรือ CVT (รถญี่ปุ่นอื่นๆ เปลี่ยนมาใช้เกียร์ CVT เมื่อประมาณ พ.ศ. 2543 เป็นต้นมา) ส่วนภาพรวมอื่นๆ คือ เครื่องยนต์เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น แต่ให้กำลังน้อยลงเล็กน้อย

แต่ที่แปลกประหลาดและเรียกความสนใจของเฟียสต้าที่เป็นที่กล่าวถึงกันมาก คือ หน้าปัทมรด ที่มีรูปร่างประหลาด ปกติ หน้าปัทมรดแบบทั่วไป เข็มวัดทุกเข็มจะอยู่รวมกันในเบ้าใหญ่เบ้าเดียว แต่เฟียสต้ารุ่นที่ 2 ในต่างประเทศ เกจ์วัดแต่ละเกจจะอยู่ในเบ้าเล็กๆ เกจ์ละเบ้า ไม่ได้อยู่รวมกัน

3.ฟอร์ด เฟียสต้า รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2532 - 2540)

เฟียสต้ารุ่นที่ 3 มีการผลิตรถแฮทช์แบคแบบ 5 ประตูเป็นครั้งแรก (ก่อนหน้านี้มักจะมีแต่แบบ 3 ประตู) เปิดตัวในเดือนกุมภาพันธ์ 2532 ก่อนการเปิดตัว 2 เดือน ต้นแบบรถเฟียสต้ารุ่นที่ 3 จำนวน 250 คัน ได้ถูกส่งมอบไปให้กลุ่มลูกค้ารายใหญ่ของบริษัท เพื่อเข้าสู่กระบวนการทดสอบรถบนการใช้งานจริง โดยเฟียสต้าใหม่ มีระบบควบคุมการหยุด (อังกฤษ: Stop Control System-SCS) และระบบเบรกป้องกันล้อล็อก (อังกฤษ: Anti-lock Breaking System-ABS) ทำให้มีความน่าเชื่อถือในการทำงาน

ภายในปีแรกหลังการเปิดตัว ฟอร์ดสามารถขายเฟียสต้าใหม่ได้ถึง 500,000 คัน และในปีที่สองมียอดขายสูงเป็นประวัติการณ์ถึง 649,781 คัน และนอกจากนี้ ยังมีการเสริมระบบความปลอดภัย เช่น เปลี่ยนวัสดุที่บุพวงมาลัยให้สามารถดูดซับแรงกระแทกได้ดีขึ้น เพื่อลดการบาดเจ็บจากการที่ศีรษะกระแทกพวงมาลัยหากรถชน, ติดตั้งถุงลมนิรภัยเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน, ตัวถังที่แข็งแรงขึ้นเพื่อป้องกันการกระแทกจากด้านข้าง, เข็มขัดนิรภัยที่มีระบบดึงกลับและปรับความตึงอัตโนมัติ, เบาะคู่น้ำแบบป้องกันการลื่นไถล, ปุ่มฉุกเฉิน กดเพื่อตัดการจ่ายเชื้อเพลิงออกจากถัง ในทันทีในกรณีเกิดอุบัติเหตุที่อาจมีเชื้อเพลิงรั่วไหล ดังนั้น ถึงแม้เฟียสต้าอาจมีความปลอดภัยต่ำกว่ารุ่นอื่นๆ เป็นบางรุ่น ก็เป็นธรรมชาติของรถขนาดเล็กที่มีความสามารถในการปกป้องผู้โดยสารต่ำกว่ารถใหญ่โดยธรรมชาติอยู่แล้ว แต่ถ้าเทียบกับรถขนาดเดียวกันแล้ว ถือว่า "ปลอดภัยไว้เทียมทาน"

นอกจากนี้ เฟียสต้ารุ่น 3 ยังสามารถกวาดรางวัลจากหน่วยงานต่างๆ ได้มากมาย เช่น รางวัลรถยนต์ยอดเยี่ยมแห่งปี 1989 จากนิตยสาร What Car?, รางวัลรถขนาดกะทัดรัดยอดเยี่ยมจากการโหวตของผู้่านิตยสาร Auto, Motor und Sport, รางวัลรถซีดีคาร์ยอดเยี่ยมจากนิตยสาร Neue Revue, รางวัลรถยนต์ยอดเยี่ยมอันดับ 3 ของยุโรปประจำปี 1990 (อังกฤษ: European Car of the Year)

4.ฟอร์ด เฟียสต้า รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2538 - 2545)

เฟียสต้ารุ่นที่ 4 ได้รับการออกแบบใหม่ให้มีความโค้งมนรอบขึ้น เหลี่ยมมุมต่างๆ ถูกแทนที่ด้วยลายเส้นโค้ง ทำให้ดูกลมได้ดีขึ้น ช่องระบายอากาศด้านล่างถูกเปลี่ยนใหม่, มีแผงไฟขนาดใหญ่ขึ้น, ระบบกันสะเทือนด้านหน้าออกแบบใหม่โดยใช้เหล็กเสริมกันโครง, และด้านหลังมีการออกแบบคานบิดใหม่และติดตั้งระบบควบคุมการยึดเกาะ Traction Control เพื่อเพิ่มความสามารถ

ในการทรงตัว, มีการติดตั้งระบบเบรกแบบ ABS 4 Channel, เครื่องยนต์ใหม่ ประหยัดน้ำมันและปล่อยไอเสียในระดับต่ำ จนได้รางวัล รถยนต์สีเขียว

ฟอร์ด เฟียสต้า รุ่นที่ 4 เป็นรถที่มียอดขายสูงที่สุดในสหราชอาณาจักร 3 ปีซ้อน และมีภาพรวมเป็นรถยนต์นั่งขนาดเล็กที่ขายดีที่สุดในยุโรป

5. ฟอร์ด เฟียสต้า รุ่นที่ 5 (พ.ศ. 2545 - 2551)

เฟียสต้ารุ่นที่ 5 ออกแบบให้ทันสมัยขึ้นอย่างก้าวกระโดด และมีการติดตั้งถุงลมนิรภัยด้านข้าง

ในภาพรวมแล้ว เฟียสต้าเริ่มเชื่อมความนิยมลงในแถบยุโรป โดยกลายเป็นรถที่มียอดขายอันดับ 3 รองจาก โอเปิล คอร์ซา (อังกฤษ: Opel Corsa) และ เปอโยต์ 206 (อังกฤษ: Peugeot 206) แต่ยังคงได้รับความนิยมอย่างสูงสุดในประเทศ บราซิล

6. ฟอร์ด เฟียสต้า รุ่นที่ 6 รุ่นที่ 6 (พ.ศ. 2551 - 2562)

ฟอร์ด เฟียสต้า รุ่นที่ 6 เปิดตัวในงานแฟรงค์เฟิร์ตมอเตอร์โชว์ 2008 และเริ่มขายตลาดไปทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย ที่ฟอร์ดประเทศไทย ได้นำเฟียสต้าเข้ามาผลิตและจำหน่าย โดยในรุ่นนี้เฟียสต้ามีตัวถังแบบรถซีดาน เป็นครั้งแรก (ซีดานคือรถที่วิ่งไปที่มีกระโปรงหลังและกระโปรงหน้า) ซึ่งฟอร์ดจะขายเฟียสต้าทั้งแบบซีดานและแฮทช์แบค และจากการทดสอบความปลอดภัยของเฟียสต้าใหม่ ก็พบว่า เฟียสต้าใหม่ ปลอดภัยในระดับแถวหน้าของรถเล็ก และยังสามารถนำรุ่นพิเศษที่ให้ถุงลมนิรภัย 6 ลูก และ 7 ลูก (รถ segment นี้ปกติจะมีถุงลมนิรภัยให้ 1-2 จุดเท่านั้น) ระบบ ESP มาจำหน่ายในไทยอีกด้วย เครื่องยนต์มีให้เลือกคือ 1.25, 1.4, 1.6, 1.4 ดีเซล, 1.6 ดีเซล ในประเทศไทยมีให้เลือกเฉพาะ 1.4 และ 1.6 เบนซิน ภายหลังมีการเพิ่ม 1.5 เบนซิน ตัวถังมีให้เลือกคือ 3, 5, 4 และ 2 ประตู van เกียร์มีให้เลือกคือ อัตโนมัตติ 4 สปีด, ธรรมดา 5 สปีด, และ 6 สปีด dual clutch PowerShift

ต่อมาในปี 2014 ได้ทำการปรับ minor change ในประเทศไทย โดยมีรุ่นเครื่องยนต์ 1.0 ลิตร EcoBoost มาให้เลือกอีกด้วย แต่ไม่ใช่อีโคคาร์ เนื่องจากฟอร์ดไม่ได้เข้าร่วมโครงการอีโคคาร์

ปี 2016 ได้ยกเลิกรุ่นเครื่องยนต์ 1.0 EcoBoost และรุ่น 4 ประตู โดยเหลือแค่รุ่น 5 ประตูเพียงอย่างเดียวทั้ง 2 รุ่นเช่น Trend และ Sport โดยเครื่องยนต์ขนาด 1.5 ลิตร มีการเพิ่มพลังงานทางเลือกให้รองรับน้ำมัน E85 กลางปี 2018 ได้ยุติการทำตลาดแล้วในประเทศไทย เนื่องจากปัญหาเรื่องระบบเกียร์

3.8.1.2. ฟอร์ด โฟกัส

ฟอร์ด โฟกัส เป็นรถยนต์นั่งขนาดเล็ก (เซ็กเมนต์-ซีในยุโรป) ผลิตโดยบริษัทฟอร์ด มอเตอร์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 ออกแบบภายใต้แผนฟอร์ดปี 2000 ของอเล็กซ์ ทรอทแมนซึ่งมีเป้าหมายเป็นรถที่มีความเหมือนกันในทุกตลาดทั่วโลก โดยโฟกัสได้ออกแบบทั้งหมดโดยทีมเยอรมนีและทีมอังกฤษของฟอร์ด ยุโรป โฟกัสได้จำหน่ายในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2541 ทำการตลาดต่อจากฟอร์ด เอสคอร์ตและฟอร์ด เลเซอร์ในเอเชียและโอเชียเนีย



รูปที่ 3.2 ฟอร์ด โฟกัส

3.8.1.3 ฟอร์ด เรนเจอร์

ฟอร์ด เรนเจอร์เป็นรถกระบะขนาดกลางผลิตโดยบริษัทฟอร์ดมอเตอร์ ออกแบบรูปลักษณะและทางวิศวกรรมโดยฟอร์ดออสเตรเลีย[2] เรนเจอร์ T6 มาแทนที่กระบะฟอร์ดสองรุ่นคือฟอร์ด เรนเจอร์สำหรับตลาดอเมริกากลาง[3] และฟอร์ด เรนเจอร์ที่ใช้ชื่อมาสด้า บีที-50 ขายในอเมริกากลาง ยุโรปและเขตเอเชียแปซิฟิก

เปิดเผยครั้งแรกที่งานแสดงรถยนต์นานาชาติออสเตรเลียที่ซิดนีย์ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ต่อมาก็ได้ผลิตในฤดูร้อนของปี 2554 ผลิตครั้งแรกที่โรงงานอโต้อัลลายแอนซ์ ที่จังหวัดระยอง ต่อมาก็ผลิตที่อาร์เจนตินา ไนจีเรียและแอฟริกาใต้] มาสด้าได้ทำการตลาดฟอร์ด เรนเจอร์

โดยเปลี่ยนยี่ห้อเป็นรุ่นที่สองของมาสด้า บีที-50 เรนเจอร์ก็ยังมีรุ่นอเนกประสงค์สมรรถนะสูงในชื่อ
ฟอร์ด เอเวอร์เรสต์/เอนดีเวอ์

เครื่องยนต์

- 2.3 ลิตร เอก โค้บัสต์ ซีดูบ (I4) (เบนซิน)
- 2.5 ลิตร คูราเทค 25 I4 (เบนซิน)
- 2.0 ลิตร เอก โค้บลู I4 (ดีเซล)
- 2.2 ลิตร คูราทอร์ค I4 (ดีเซล)
- 3.2 ลิตร คูราทอร์ค I5 (ดีเซล)

ระบบเกียร์

- เกียร์ธรรมดาห้าจังหวะ
- เกียร์ธรรมดาหกจังหวะ
- เกียร์อัตโนมัติ 6 จังหวะ (Ford 6R80)
- เกียร์อัตโนมัติ 10 จังหวะ (Ford 10R80)



รูปที่ 3.3 ฟอร์ด เรนเจอร์

3.8.1.4 ฟอร์ด เอเวอร์เรส

ฟอร์ดเอเวอร์เรสยังเป็นที่รู้จักในฐานะฟอร์ดมูมานะในตลาดอินเดียเป็นขนาด
กลางสาธารณูปโภคกีพารค (SUV) ที่ผลิตโดยบริษัท Ford Motorตั้งแต่ปี 2003 กว่าสามชั่วอายุ
คน เอเวอร์เรสเป็นห้าประตู SUV ตัวแปรของฟอร์ดเรนเจอร์ที่ประตูถกระบะ

- รุ่นแรก (2003-2006) : ขึ้นอยู่กับ 1998-2006 พอร์คเรนเจอร์ซึ่งบุคลากรทางกลับจาก 1998-2006 มาสด้า B-Series
- รุ่นที่สอง (2549-2558) : จากปี 2549-2554 พอร์คเรนเจอร์ซึ่งมาจากปี 2549-2554 มาสด้า BT-50 รุ่นนี้ได้รับการปรับโฉมครั้งแรกในปี 2552 และการปรับโฉมครั้งที่สองในปี 2556
- รุ่นที่สาม (2015- ปัจจุบัน) : ยึดตาม Ford Ranger (T6) และได้รับการออกแบบในออสเตรเลีย แต่สร้างขึ้นในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2015 ^[1] รุ่นนี้ได้รับการปรับโฉมใหม่ในปี พ.ศ. 2561 ใกล้เคียงกับ Ranger

Ford เปิดตัว MY19 Ford Everest ในเดือนพฤษภาคม 2561 การเปลี่ยนแปลงประกอบด้วย การออกแบบด้านหน้าและเครื่องยนต์ 2.0 ลิตร Bi-Turbo I4 ใหม่คู่กับเกียร์อัตโนมัติ 10 สปีด การเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ รวมถึงการเบรกถูกเงินแบบอัตโนมัติ, ประตูยกกำลังแบบเปิดใช้งานมาตรฐาน สำหรับรุ่น Trend และ Titanium, ด้อใหม่, Sync 3 ตอนนี้เป็นมาตรฐานสำหรับรุ่น Ambiente การเปลี่ยนแปลงภายในรวมถึงวัสดุสัมผัสที่อ่อนนุ่มมากขึ้น โทนสีเข้ม 'ดำ'



รูปที่ 3.4 พอร์ค เอเวอร์เรส

3.8.2 ศึกษาาระบบเกียร์ธรรมดา ,อัตโนมัติ, เพาเวอร์ชิฟ

3.8.2.1 เกียร์ธรรมดา (Manual Transmission)

สำหรับระบบเกียร์ธรรมดาในปัจจุบัน ในเมืองไทยรถส่วนใหญ่ไม่ค่อยนิยมใช้เกียร์ธรรมดาแล้ว เนื่องจากแนวโน้มความนิยมในปัจจุบันที่เน้นไปที่การขับขี่ในเมืองมากขึ้น ไม่ค่อย

เหมาะกับการขับขี่รถเกียร์ธรรมดาเท่าไรนัก รถที่มีรุ่นเกียร์ธรรมดาขาย ก็มักจะเป็นรถรุ่นถูกสุด หรือรถกระบะ ไม่ก็รถสปอร์ตสมรรถนะสูง ระบบเกียร์ก็มีใช้ทั้ง 5 และ 6 จังหวะ ตามการออกแบบ และการใช้งานที่เหมาะสมกับรถรุ่นนั้นๆ แต่เกียร์ธรรมดาก็มีการพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องเช่นกัน เพื่อตอบสนองความต้องการของคนใช้รถที่ชอบขับรถที่แรงและเร็ว แต่ก็ยังต้องการความสะดวกสบายในการใช้งาน แม้ว่าเกียร์ธรรมดา ตอบสนองผู้ใช้ในเรื่องของพลังกำลัง ได้ดีกว่าเกียร์ออโต้ แต่ข้อด้อยของเกียร์ธรรมดาคือ การเสียเวลาในการเปลี่ยนเกียร์จากเกียร์หนึ่งไปยังอีกเกียร์หนึ่ง ต้องใช้เวลาในการผ่อนคันเร่งเหยียบคลัตช์ โยกคันเกียร์ ปลดคลัตช์ และกดคันเร่ง ที่หลายคนหากไม่คุ้นเคยกับเกียร์ธรรมดาแล้ว จะขับได้ลำบาก และเครื่องดับบ่อยเวลาเข้าเกียร์หนึ่ง หรือเวลาเหยียบคลัตช์ไม่สุด

3.8.2.2 เกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission)

เกียร์อัตโนมัติในยุคแรกๆ ที่ใช้ระบบกลไกล้วนๆ ไม่มีระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยควบคุมในการทำงานของเกียร์แบบในปัจจุบัน ตั้งแต่ยุคเกียร์ 2 จังหวะ 3 จังหวะ และ 4 จังหวะในช่วงแรกนั้นหลายๆ คนมักจะแหงน เนื่องจากระบบเกียร์ออโต้รุ่นแรกๆ นั้น เมื่อใช้งานไปซักระยะหนึ่ง จะมีปัญหามาก และเสียค่าบำรุงรักษามาก มาจนถึงยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีล้ำหน้า พัฒนาไปมาก ระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีส่วนร่วม ทำให้ปัจจุบันเกียร์อัตโนมัตินั้นมีมากถึง 8 สปีด การเปลี่ยนเกียร์ก็มีความแม่นยำมากขึ้น เพราะระบบคอมพิวเตอร์จะวิเคราะห์คำนวณ และสามารถรับรู้ได้ถึงสภาพการขับขี่ของคนขับ ย่นความเร็ว และรอบเครื่อง ทำให้การขับขี่รถเกียร์อัตโนมัติในรถบางรุ่น ความรู้สึก "แทบ" ไม่ต่างจากเกียร์ธรรมดาเลยทีเดียว เพียงแต่ไม่มี "คลัตช์" เท่านั้นเอง

3.8.2.3 ระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

นวัตกรรมเกียร์อัตโนมัติ เพาเวอร์ชิฟท์ 6 สปีด แบบคู่อัตโนมัติ (คลัตคู่) ให้การตอบสนองดีเยี่ยมโดยที่คลัตช์แบบเปียกทั้ง 2 ชุดทำงานประสานกัน โดยชุดแรกทำงานคู่กับเกียร์ 1, 3, 5 และเกียร์ถอยหลังส่วนชุดที่สองทำงานคู่กับเกียร์ 2, 4 และ 6

เมื่อต้องการเปลี่ยนเกียร์ระบบสมองกลจะเข้าเกียร์ถัดไปไว้ล่วงหน้าในขณะที่รถกำลังเคลื่อนที่ซึ่งคลัตช์ทั้งสองชุดจะสลับกันทำงานอย่างต่อเนื่องทำให้ไม่สูญเสียแรงบิดจากเครื่องยนต์ในช่วงเปลี่ยนเกียร์เหมือนเกียร์อัตโนมัติทั่วไปที่ใช้ทอร์คคอนเวอร์เตอร์

3.8.1.3 ศึกษาข้อมูลจากช่างผู้ชำนาญการ

เกียร์	ราคา
เกียร์ธรรมดา	114,850
เกียร์อัตโนมัติ	162,120
เกียร์เพาเวอร์ชิฟ	99,515

ตารางที่ 3.3 ราคาเกียร์แต่ละรุ่น

(สามารถลดการวิเคราะห์งานของช่างได้ 50% อ้างอิงจากช่างผู้ชำนาญงานประมาณ 10 ปี)

3.8.1.4 จัดทำคู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด

ผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลที่ได้ศึกษาและค้นหามาเรียบเรียงและได้จัดทำเป็น คู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด



บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

จากการที่ผู้จัดทำ ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการฝึกสหกิจศึกษา ณ บริษัท วิ.พี.ออดี เอ็นเตอร์ไพร์ส จำกัด (สำนักงานใหญ่ ปิ่นเกล้า) ในแผนก ช่างเทคนิค โดยการปฏิบัติงานในแต่ละวัน ทำให้ผู้จัดทำ ได้ทราบว่า มีข้อมูลและเอกสาร บางส่วนที่ให้ข้อมูลแก่ช่างเทคนิคยังไม่ครบถ้วนและยังไม่เพียงพอต่อการทำความเข้าใจกับระบบเกียร์ทั้ง 3 ระบบของรถยนต์ฟอร์ด อีกทั้งเอกสารบางส่วนไม่ได้ถูกเรียบเรียงให้เรียบร้อยและเป็นระเบียบ ซึ่งทำให้เอกสาร กระจัดกระจายไปอยู่คนละที่และยากแก่การค้นหาเอกสาร ซึ่งอาจจะมีผลทำให้การซ่อมบำรุงรักษาระบบเกียร์ เป็นไปด้วยความล่าช้า และอาจจะได้รับข้อมูลของระบบเกียร์ทั้ง 3 ระบบ ไม่ครบถ้วนซึ่งจะทำให้เกิดการเข้าใจผิดทางข้อมูลได้ ดังนั้น ทางผู้จัดทำ จึงได้จัดคู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด ซึ่งเป็นคู่มือที่จะรวบรวมข้อมูลการบำรุงรักษาระบบเกียร์ ธรรมดา เกียร์ออโต้ เกียร์เพาเวอร์ชิฟ ให้เป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่และเข้าใจ

4.1 ระบบเกียร์ธรรมดา

4.1.1 การวิเคราะห์ปัญหาเกียร์ธรรมดา

1. เกียร์มีกลิ่นเหม็นไหม้ เกิดจากการที่เกียร์มีการทำงานที่หนักเกินไป จนชิ้นส่วนบางชิ้นเสียหายและไหม้
2. เกียร์ลื่น พบได้ในรถที่ใช้ระบบเกียร์ธรรมดา เป็นอาการที่อาจจะเกี่ยวเนื่องมาจากคลัทช์เหลือน้อย จนทำให้การเปลี่ยนจากเกียร์ว่างไปเกียร์อื่น แต่สั๊กพักเกียร์จะไหลกลับมายังเกียร์ว่างเอง และยังส่งผลไปสู่การส่งกำลังที่บางที่เราเหยียบคันเร่งอย่างแรงแล้ว แต่รถกลับวิ่งช้ากว่าปกติ น้ำมันเกียร์มีการรั่วซึม มีโอกาสที่จะเจอได้ทั้งเกียร์ธรรมดา และออโต้ ควรตรวจเช็คดูให้ดีเพราะถ้าเกิดเหตุการณ์นี้จะทำให้เกียร์มีความร้อนสูง และส่งผลให้เกียร์พังได้
3. เกียร์มีเสียงดังแปลกๆ อาจะเกิดมาจากการชำรุดของเฟืองเกียร์ ลูกปืน
4. เกียร์ไม่ตอบสนอง หลักๆเลยจะพบเจอในระบบเกียร์ออโต้ อาการก็คือ การตอบสนองที่ช้าผิดปกติ เช่นเข้าเกียร์แล้วรถไม่ขยับ หรืออาจจะขยับช้ากว่าเดิม
5. คลัทช์ติด ใครที่มีรถเก่าๆ หรือรถที่มีการใช้งานมานานพึงระวังข้อนี้ไว้เลย อาการก็คือ ไม่สามารถที่จะเข้าเกียร์อื่นๆได้ เนื่องมาจาก การที่คลัทช์ไม่สามารถแยกจากล้อช่วยแรงที่ติดกับเครื่องยนต์ได้

อาการ : คันเข้าเกียร์หลวมคอน

ปัญหา : เข้าเกียร์ยาก

สาเหตุ : เกิดจากบุชคันเกียร์แตก เนื่องจากยางกันฝุ่นเข้าเกียร์ฉีกขาด

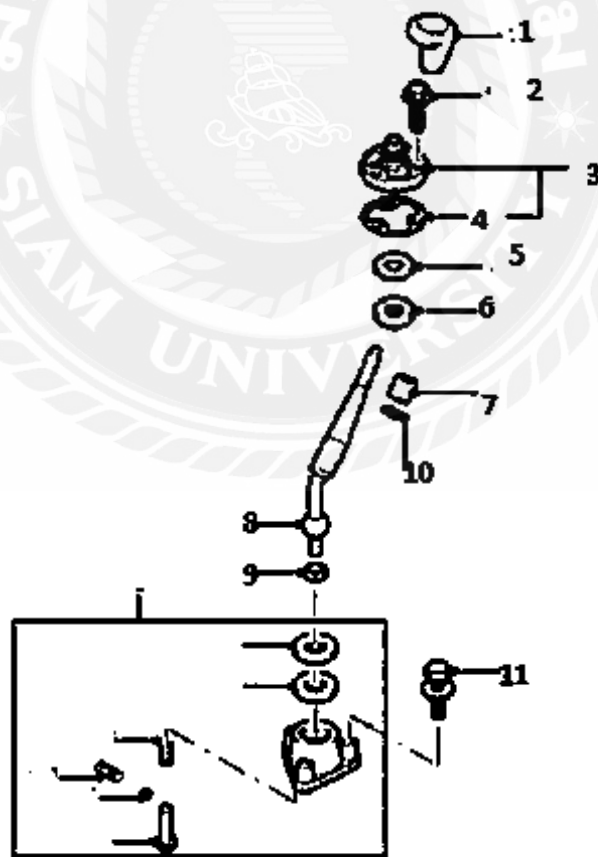
การแก้ไขปัญหาช่างเทคนิค: เปลี่ยนบุชคันเกียร์

การแก้ไขปัญหาจากผู้ใช้ : เหยียบคลัทช์ให้สุดอย่าใส่เกียร์แรงเกินไป

4.1.2 การบำรุงรักษาเกียร์ธรรมดา

1. ออกตัวกระชาก

การออกตัวกระชาก เป็นการทำให้ระบบฟันเฟืองภายในเกียร์ ได้รับความเสียหาย อีกทั้งยังเป็นการทำให้ผ้าคลัทช์ หมดไวอีกด้วย หากใครที่มีพฤติกรรมการขับรถแบบนี้อยู่ ควรปรับเปลี่ยนโดยด่วน การใช้เกียร์ถอยให้ถูกวิธี คือต้องหยุดรถให้นิ่งสนิทเพื่อให้เฟืองที่กำลังหมุนเดินหน้าหยุดนิ่ง เมื่อเราเข้าเกียร์ถอย เฟืองที่ทำหน้าที่เปลี่ยนทิศทางการหมุน จะทำงานโดยการหมุนส่งกำลังไปยังกลุ่มเฟืองส่งผลให้เฟืองหมุนถอยหลัง แต่ถ้าเราจอดไม่นิ่งสนิท แล้วรีบเปลี่ยนเป็นเกียร์ถอย อาจส่งผลให้ชุดเฟือง



รูปที่ 4.1 โครงสร้างภายในระบบเกียร์ธรรมดา

Item no	Part name	Part numbe	QTY.
1	หัวคันเข้าเกียร์	UH7146030	1
2	น๊อตยึด	997960612	1
3	ยางกันฝุ่น	M5AA17477	1
4	ประเก็น	030317474	1
5	แหวนรองบน	M5AA17363A	1
6	แหวนรองล่าง	M50217482	1
7	แผ่นฉนวน	55A117501	1
8	คันเกียร์	M5AD17510	1
9	เบ้าคันเกียร์	M50417470C	1
10	แผ่นกันความร้อน	UH7064481	1
11	น๊อตยึด	997960612	1

ตารางที่ 4.1 โครงสร้างภายในระบบเกียร์ธรรมดา

4.2 ระบบเกียร์อัตโนมัติ

4.2.1 การวิเคราะห์ปัญหาเกียร์อัตโนมัติ

1. เครื่องยนต์เข้าเกียร์ แล้วเกิดอาการกระตุกแรงไม่นิ่มมนวล เข้าเกียร์ยาก โดยส่วนใหญ่มักจะเกิดกับเกียร์ถอยหลังก่อนเกียร์เดินหน้าแต่เมื่อเครื่องร้อนอาการดังกล่าวจะดีขึ้น
2. กระตุก-สั่น-อืด ขณะเปลี่ยนเกียร์ระหว่างที่รถวิ่งอยู่ แบบจับๆอยู่ถมนั้น กระตุกๆอันนี้ต้องคอยสังเกตอาการดีๆ อาจจะเริ่มแบบกระตุกเล็ก เดี่ยวเป็นเดี๋ยวหาย
3. อาการคลัตช์สั่น ระหว่างเปลี่ยนเกียร์ รอบเครื่องขึ้น แต่รถไม่ไป หรือไปช้ากว่าที่ควรจะเป็น อาการคลัตช์สั่นอาจเกิดจากผ้าคลัตช์ใกล้หมด หรือใช้น้ำมันคลัตช์ผิดประเภท หรือเกิดจากการ ปล่อยน้ำท่วมสูงมา ก็จะทำให้คลัตช์สั่น เร่งไม่ไป แต่รอบเครื่องยนต์ขึ้นตามปกติ
4. เข้าเกียร์ แล้วรถไม่เคลื่อนตัว ทั้งเดินหน้าและถอยหลัง ต้องเร่งเครื่องช่วยถึงเกียร์ถึงจะเข้า โดยมักจะมีอาการเกียร์ไม่เปลี่ยน และไฟ D กระพริบ ร่วมด้วย
5. อาการเกียร์วิด หมายถึงระหว่างวิ่งใช้งานปกติ เกียร์จะวิดเหมือนไม่ได้เข้าเกียร์

ในรถบางรุ่นเมื่อจอดทิ้งไว้ให้เย็นยังสามารถวิ่งได้ แต่ก็เกิดอาการดังกล่าวซ้ำอีกเช่นกัน ข้อนี้ควรระวังเป็นอย่างยิ่ง เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายได้ง่ายที่สุด

อาการ : เข้าเกียร์ D รถไม่เคลื่อน

ปัญหา : รถไม่เคลื่อนที่

สาเหตุ : จากการตรวจเช็คพบว่า บุชคันเกียร์มีการเสื่อมสภาพ ทำให้เข้าเกียร์ไม่ได้

การแก้ไขปัญหาของช่างเทคนิค : เปลี่ยนบุชสายคันเข้าเกียร์ก่อนเปลี่ยนควรเข้าเกียร์ในตำแหน่ง P ก่อน

การแก้ไขปัญหาจากผู้ใช้ : สามารถใช้ลวดรัดเพื่อนำเข้าสู่ศูนย์บริการ

4.2.2 การบำรุงรักษาเกียร์อัตโนมัติ

1. เปลี่ยนน้ำมันเกียร์ตามการใช้งาน

การเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ตามการใช้งาน คือหนึ่งวิธีช่วยถนอมเกียร์อัตโนมัติให้อยู่กับเราไปนานๆ โดยปกติรอบการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์จะอยู่ที่ 20,000-30,000 กิโลเมตร แต่สำหรับคนที่ใช้รถบ่อยขับรถในพื้นที่ที่รถติดบ่อยๆอย่างในกรุงเทพฯ หรือต้องขับรถขึ้นเขาลงห้วยที่ต้องเปลี่ยนเกียร์บ่อยๆ อาจเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ที่ 10,000 กิโลเมตรก็ได้ ขึ้นอยู่กับการใช้งานเป็นหลัก บางคนสงสัยแล้วถ้าไม่ค่อยได้ใช้รถควรเปลี่ยนตอนไหน อย่างน้อย 1 ปีควรเปลี่ยนครั้งหนึ่ง ถึงแม้ไม่ได้ใช้น้ำมันเครื่องมันก็สามารรถเสื่อมสภาพได้เหมือนกัน ถ้าอยากให้เกียร์อยู่กับเราไปนานๆ อย่าละเลยเรื่องน้ำมันเกียร์เป็นอันขาด

2. เปลี่ยนเกียร์บ่อยไป ฟังไวแน่นอน

สิ่งแรกที่ต้องทำถ้าอยากถนอมเกียร์อัตโนมัติให้อยู่กับเราไปนานๆคือ อย่าพยายามขมเขนเกียร์หรือเปลี่ยนเกียร์บ่อย บางคนชอบความเร้าใจเปลี่ยนเกียร์เองเป็นว่าเล่นเหมือนขับรถเกียร์แมนนวลอยู่ หรือบางคนขับมาเร็วไม่ชอบเหยียบเบรคแต่ใช้การเขนเกียร์ต่ำเพื่อชะลอความเร็วแทน ซึ่งเป็นการกระทำที่ทำร้ายเกียร์ระบบอัตโนมัติอย่างแรง ดังนั้นถ้าใครไม่อยากจะให้เกียร์ไปไว พยายามอย่าเปลี่ยนเกียร์ในระหว่างการขับบ่อย ใช้เกียร์ D ให้ระบบสมองกลมันช่วยเปลี่ยนเกียร์ให้ นอกจากช่วยถนอมเกียร์แล้ว ยังช่วยประหยัดน้ำมันอีกด้วย

3. รถติดบ่อยเข้าเกียร์ N บ้างก็ได้

หลายคนมีความเชื่อว่าเวลารถติดไฟแดง หรือติดหนักๆอย่างในกรุงเทพฯ ถ้าไม่อยากจะให้เกียร์พังเร็วไม่ควรเข้าเกียร์ N บ่อยๆ ให้ค้างเกียร์ D ไว้แล้วเหยียบเบรคเอา ช่วยยืดอายุการใช้งานเกียร์อัตโนมัติได้ดี ซึ่งไม่เป็นความจริงเสมอไป การเข้าเกียร์ในตำแหน่ง N ไป D ไป N นั้น เป็น

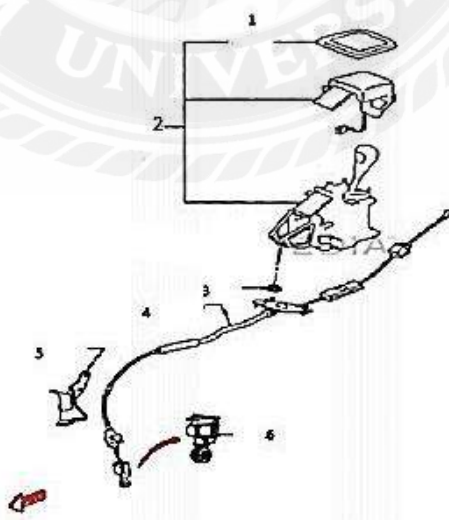
การเข้าเกียร์แบบปกติซึ่งมีผลต่อการสึกหรอน้อยมากเมื่อเทียบกับ กับเซนเกียร์ในความเร็วสูง หรือ การลากเกียร์ให้รอบสูงๆ หรือแม้กระทั่งการไม่เปลี่ยนน้ำมันเกียร์ตามอายุการใช้งาน ซึ่งการกระทำเหล่านี้ส่งผลให้เกียร์พังไว้มากกว่าการเข้าเกียร์ N-D บ่อยๆซะอีก แต่ก็ไม่ได้บอกว่าเวลาหยุดรถให้เข้าเกียร์ N ทุกครั้ง มันบ่ค่อยไป ดูจากสถานการณ์เป็นหลัก ถ้าดูแล้วว่ารถติดไม่นานคาเกียร์ D แล้วเหยียบเบรคไว้ เวลาออกตัวจะได้ไม่ต้องเซนเกียร์ให้เสียเวลา แต่ถ้าติดไฟแดงหรือดูแล้วคงติดอีกนานเข้าเกียร์ N แล้วดึงเบรคมือถึถรถไหลอีกแรงดีกว่า นอกจากช่วยผ่อนคลายความเมื่อยล้าแล้ว ยังปลอดภัยในการขับขี่อีกด้วย

4. อย่าเปลี่ยนเกียร์เร็วเกินไป

คนขับรถบางคนใจร้อน ชอบเปลี่ยนเกียร์ในขณะที่รถยังไม่หยุดสนิท โดยเฉพาะการเปลี่ยนจากเกียร์ D ไป R รถยังไม่หยุดรีบเปลี่ยนเกียร์ถอยซะแล้ว ซึ่งแน่นอนครับพฤติกรรมอย่างนี้ทำให้เกียร์พังไปอย่างไม่ต้องสงสัย ถ้าไม่อยากจะเสียตังค์ซื้อเกียร์ลูกใหม่เร็ว อย่าเปลี่ยนเกียร์เกียร์เร็วเกินไป ให้รถหยุดสนิทแล้วค่อยเปลี่ยนก็ได้ มันจะได้อยู่กับเราไปนานๆ

5. ขับเกียร์ออโต้ไม่ต้องลากเกียร์ก็ได้

คนไทยส่วนใหญ่ขับรถเร็ว ยิ่งเดี๋ยวนี้รถรุ่นใหม่ๆให้ฟังก์ชัน Paddle Shift มาให้เปลี่ยนเกียร์เองได้เหมือนการขับรถเกียร์แมนนวล ทำให้การเปลี่ยนเกียร์ขึ้นอยู่กับปลายนิ้วของเรา ซึ่งบางคนชอบลากเกียร์ให้รอบขึ้นไปสูงๆก่อนแล้วค่อยเปลี่ยน เป็นความสะใจเล็กๆที่อาจสนุกสนานเร้าใจในช่วงสั้นๆ แต่ผลที่ตามมาคือ คลัตช์ของเกียร์มันจะไปไว ทำให้เราต้องเปลี่ยนเกียร์ก่อนเวลาอันควรได้ ดังนั้นถ้าไม่อยากจะให้เกียร์ออโต้พังไว



รูปที่ 4.2 โครงสร้างภายในระบบเกียร์ออโต้

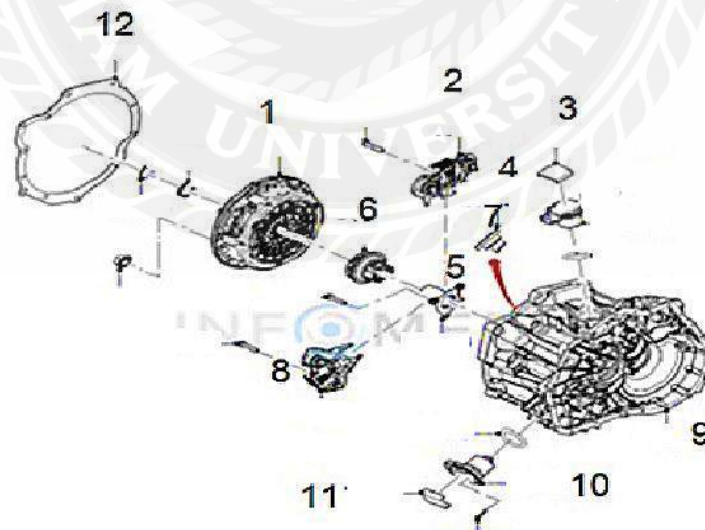
Item no	Part name	Part numbe	QTY.
1	กรอบครอบเกียร์	5M5P7J306BD	1
2	ชุดคันเกียร์ทั้งชุด	7M5P7C453FC	1
3	น็อตยึด	W711470537	1
4	สายคันเกียร์ทั้งชุด	8A617E395A	1
5	ขายึดคันเกียร์	M5AA17363A	1
6	แหวนรองล่าง	8A617E365A	1

ตารางที่ 4.2 โครงสร้างภายในระบบเกียร์อัตโนมัติ

4.3 ระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

นวัตกรรมเกียร์อัตโนมัติ เพาเวอร์ชิฟท์ 6 สปีด แบบคลัตช์ (คลัตช์คู่) ให้การตอบสนองดีเยี่ยม โดยที่คลัตช์แบบเปียกทั้ง 2 ชุดทำงานประสานกัน โดยชุดแรกทำงานคู่กับเกียร์ 1, 3, 5 และเกียร์ถอยหลัง ส่วนชุดที่สองทำงานคู่กับเกียร์ 2, 4 และ 6

เมื่อต้องการเปลี่ยนเกียร์ระบบสมองกลจะเข้าเกียร์ถัดไปไว้ล่วงหน้าในขณะที่รถกำลังเคลื่อนที่ซึ่งคลัตช์ทั้งสองชุดจะสลับกันทำงานอย่างต่อเนื่องทำให้ไม่สูญเสียแรงบิดจากเครื่องยนต์ในช่วงเปลี่ยนเกียร์เหมือนเกียร์อัตโนมัติทั่วไปที่ใช้ทอร์คคอนเวอร์เตอร์



รูปที่ 4.3 โครงสร้างภายในระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

Item no	Part name	Part numbe	QTY.
1	ชุดคลัทช์	FA677B546A	1
2	ก้ามปู (A)	CA6775155	1
3	แผ่นกันความร้อน	AE877A434B	1
4	ปลั๊กเสื่อเกียร์	F1FZ7H183A	1
5	กระบอกสูบคลัทช์	AE877A564C	1
6	ลูกปืนคลัทช์	AE877A604A	1
7	โซลินอยด์คลัทช์(B)	456P7412AB	1
8	ก้ามปู(B)	CA677515	1
9	เสื่อเกียร์	AE877505A	1
10	โซลินอยด์คลัทช์(A)	AE877A604A	1
11	แผ่นกันความร้อน	AE877A434B	1
12	แผ่นรอง	BV6PA372A	1

ตารางที่ 4.3 โครงสร้างภายในระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

4.3.1 การวิเคราะห์ปัญหาเกียร์เพาเวอร์ชิฟ

อาการ: กระตุก-สั่น-อืด ขณะเปลี่ยนเกียร์ระหว่างที่รถวิ่งอยู่ แบบขยับๆอยู่
 รถมันกระตุกๆอันนี้ต้องคอยสังเกตอาการดีๆ

สาเหตุ: เกิดจากชุดคลัทช์ด้านในเกียร์เสื่อมสภาพก่อนกำหนด

การแก้ไขปัญหาช่างเทคนิค :เปลี่ยนชุดคลัทช์และทำความสะอาดชิ้นส่วน
 ภายใน

การแก้ไขปัญหาจากผู้ใช้:การออกตัวค่อยๆเติมคันเร่งโดยไม่ออกตัว
 กระชากตั้งแต่ความเร็ว 0-60 กม.



รูปที่ 4.4 การถอดประกอบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ 1



รูปที่ 4.5 การถอดประกอบเกียร์เพาเวอร์ชิฟ 2

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 สรุปผลโครงการ

คู่มือการบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ฟอร์ด สำหรับผู้ที่มีความต้องการศึกษาข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับระบบเกียร์ของรถยนต์ฟอร์ด ที่ทำ การรวบรวมข้อมูลไว้ใช้ในการศึกษา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำไปศึกษาด้วยตนเองเป็นความรู้ที่มีต่อในการทำงานทางด้านนี้เพื่อประโยชน์สำหรับผู้ต้องการทำงาน หรือสนใจรถยนต์ฟอร์ด เป็นต้น เพื่อให้เข้าใจการทำงานเกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบเกียร์รถยนต์ เช่น ความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาหรือดูแลระบบเกียร์ เป็นต้น เพื่อเป็นประโยชน์และคู่มือในการศึกษาในการทำงานของช่างเทคนิคให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นและลดเวลาในการทำงานได้ดีขึ้น สามารถลดการวิเคราะห์หงานของช่างได้ 50% อ้างอิงจากช่างผู้ชำนาญงานประมาณ 10 ปี

5.1.2 ข้อจำกัดหรือปัญหาของโครงการ

5.1.2.1 เป็นการศึกษาเพื่อลดปัญหาของการทำงาน จึงจำเป็นต้องหาสาเหตุของปัญหาให้ถูกต้อง

5.1.2.2 ในการศึกษาชิ้นงานจำเป็นต้องใช้ชิ้นส่วนของระบบเกียร์ทั้งระบบ เกียร์ธรรมดา เกียร์อัตโนมัติ และเกียร์เพาเวอร์ชิฟ ของรถยนต์ในการศึกษาหาข้อมูล จึงใช้เวลาค่อนข้างนานในการหาข้อมูล

5.1.2.3 ผู้จัดสร้าง โครงการ ยังไม่มีความชำนาญและความรู้เกี่ยวกับระบบเกียร์ในรถยนต์ ฟอร์ด

5.1.3 ข้อเสนอแนะระหว่างการศึกษา

5.1.3.1 ควรศึกษาหาข้อมูลต่างๆ และเข้าใจในขั้นตอนการทำงาน

5.1.3.2 ควรมีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงานและวางแผนระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

5.2.1 ข้อดีในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

5.2.1.1 ในการจัดทำสหกิจครั้งนี้ ทำให้ผู้จัดทำได้มีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำเอาข้อมูลมาประกอบในการศึกษาและยังได้ประสบการณ์ในการทำงานทำให้รู้จักวิเคราะห์ปัญหาจากการทำงานที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และยังสามารถแก้ไขปัญหาด้วยตัวเองได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 เครื่องถอดประกอบชุดคลัตช์ โดยการทำวิศวกรรมย้อนรอย เครื่องมือถอดประกอบชุดคลัตช์ของระบบเกียร์เพาเวอร์ชิฟโดยใช้หลักการวิศวกรรมย้อนรอย



บรรณานุกรม

- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2562). การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual Development). เข้าถึงได้จาก www.mua.go.th
- ดารณี วงษ์ชีพ และ ชนะ เขียงกมลสิงห์. (2559). การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการประจำปี ด้านการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ครั้งที่ 16 การศึกษากระบวนการทำงานและ แนวทางการพัฒนางานบริการศูนย์บริการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์, 25-26 สิงหาคม 2559. กรุงเทพฯ.
- นนทวัฒน์ เจนภูมิศาสตร์. (2562). เกียร์ออโต้ยุคใหม่ (CVT - Dual Clutch) ดีจริงหรือ. เข้าถึงได้จาก www.bu.ac.th > knowledgecenter
- บริษัท ทีซีซี โกลบอล จำกัด. (2562). เทคนิคการใช้เกียร์ออโต้เมคค. เข้าถึงได้จาก <https://www.thaitravelcenter.com>
- บริษัท ฟอर्ड เซลล์ แอนด์ เซอร์วิส จำกัด. (2562). ฟอर्ड | รถยนต์ฟอर्डทุกรุ่น – Ford. เข้าถึงได้จาก <https://www.ford.co.th>
- ประณต กุลประสูติ. (2555). ระบบส่งกำลังรถยนต์ ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ และระบบขับเคลื่อน ทุกล้อ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทยาลัยเทคนิคเลย. (2562). การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องยกชุดเกียร์รถยนต์. เข้าถึงได้จาก www.ivene1.ac.th
- สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. (2562). การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน. เข้าถึงได้จาก www.ubu.ac.th
- หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ. (2562). เกียร์พาวเวอร์ชิฟ. เข้าถึงได้จาก <https://www.thairath.co.th>
- Mono Technology. (2562). ระบบเกียร์. เข้าถึงได้จาก <https://auto.mthai.com/tag>
- Thai Journal Online. (2562). การสร้างชุดสาคิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์. เข้าถึงได้จาก <https://www.tci-thaijo.org>

องค์ความรู้ เรื่อง การจัดทำคู่มือการปฏิบัติ - KM Corner, 1 พฤศจิกายน 2562.

kmc corner.lib.cmu.ac.th



ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา	5911100018
ชื่อ-นามสกุล	นาย ณัฐวุฒิ ภคปัญญาพร
อีเมล	boomsiam.u@gmail.com
เบอร์โทรศัพท์	0925455952
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
สาขา	เครื่องกลต่อเนื่อง 2 ปี
ที่อยู่	85/247 ตำบลบางใหญ่ อำเภอบางใหญ่ นนทบุรี 11140
ผลงาน	การศึกษา ระบบเกียร์ แมนนวล, เกียร์อัตโนมัติ, เกียร์พาวเวอร์ชิฟ ของรถยนต์ ฟอร์ด บริษัท วี.พี.ออโต้ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (สำนักงานใหญ่ ปิ่นเกล้า)