

ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพหนังสือเรียนอาชีวศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ประกาศลำดับที่ 505



รหัสวิชา 20101-2004

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

งานส่งกำลัง รถยนต์

Automotive Transmission Job

ผศ. น.อ. รามจิตติ ฤทธิศร

133.-



งานส่งกำลังรถยนต์ (Automotive Transmission Job)

รหัสวิชา 20101-2004

หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ

เรียบเรียงโดย

ผศ.น.อ. รามจิตติ ฤทธิศร

งานส่งกำลังรถยนต์ (Automotive Transmission Job)

รหัสวิชา 20101-2004

ISBN 978-616-495-212-6

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย....



บริษัทวังอักษร จำกัด

69/3 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงวัดอรุณ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

โทร. 0-2472-3293 โทรสาร 0-2891-0742 Mobile 08-8585-1521

Facebook : สำนักพิมพ์ วังอักษร

e-Mail : wangaksorn9@gmail.com

<http://www.wangakson.com>

ID Line : wangaksorn

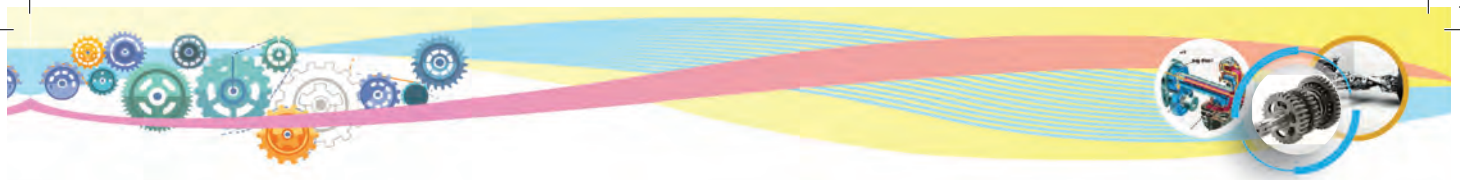


พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2565

จำนวนที่พิมพ์ 3,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2561

โดย บริษัทวังอักษร จำกัด ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้
ไปทำซ้ำ ดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน ไม่ว่ารูปแบบใด ๆ
นอกจากได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากทางบริษัทฯ เท่านั้น
ชื่อและเครื่องหมายการค้าอื่น ๆ ที่อ้างอิงในหนังสือฉบับนี้
เป็นสิทธิโดยชอบด้วยกฎหมายของเจ้าของแต่ละราย
โดย บริษัทวังอักษร จำกัด มิได้อ้างความเป็นเจ้าของแต่อย่างใด



งานส่งกำลังรถยนต์ (Automotive Transmission Job)

รหัสวิชา 20101-2004

ท-ป-น 1-3-2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

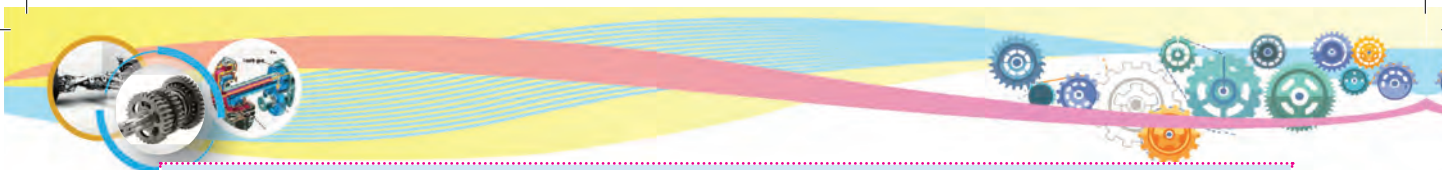
1. เข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบส่งกำลังรถยนต์
2. สามารถถอด ประกอบ ตรวจสอบสภาพ บำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์
3. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษา สภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบส่งกำลังรถยนต์
2. ถอด ประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบส่งกำลังรถยนต์ตามคู่มือ
3. ซ่อมและบริการระบบส่งกำลังรถยนต์ตามคู่มือ
4. บำรุงรักษาชิ้นส่วนของระบบส่งกำลังรถยนต์ตามคู่มือ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบส่งกำลังรถยนต์ การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ยกรถ การถอด ประกอบ และตรวจสอบสภาพคลัตช์ เกียร์ ข้อต่อ เพลากลาง เฟืองท้ายเพลาขับล้อ การบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์และประมาณราคาค่าบริการ

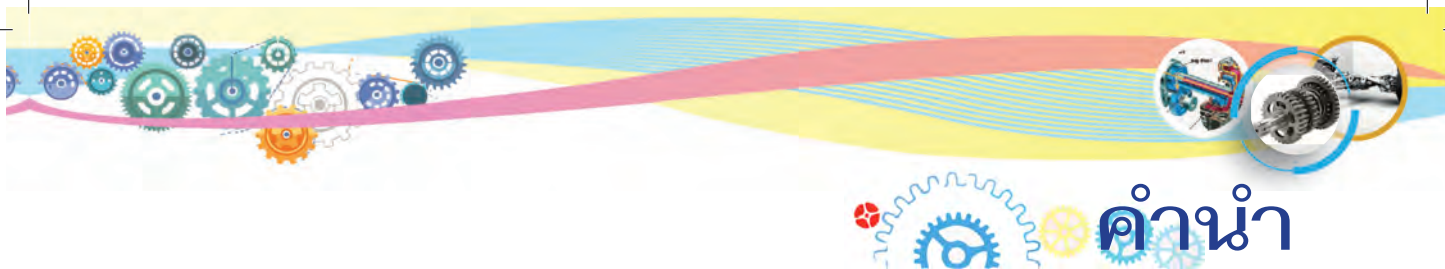


ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

วิชา งานส่งกำลังรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2004

ท-ป-น 1 - 3 - 2 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ รวม 72 คาบ

สมรรถนะรายวิชา บทที่	แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบส่งกำลังรถยนต์	ถอด ประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบส่งกำลังรถยนต์ตามคู่มือ	ซ่อมและให้บริการระบบส่งกำลังรถยนต์ตามคู่มือ	บำรุงรักษาชิ้นส่วนของระบบส่งกำลังรถยนต์ตามคู่มือ
1. เครื่องมือที่ใช้ในงานส่งกำลัง	✓			
2. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบส่งกำลัง	✓			
3. การทำงานและการบริการคลัตช์	✓	✓		
4. ระบบเพลาส่งกำลังและเพลาส่งกำลังขวางแบบเกียร์ธรรมดา	✓	✓		
5. การบริการกระปุกเกียร์และกระปุกเกียร์ขวางแบบเกียร์ธรรมดา	✓	✓	✓	✓
6. เพลากลาง ข้อต่ออ่อน ชุดเฟืองท้ายและเพลาท้าย	✓	✓		
7. การบริการเพลาชับ ข้อต่ออ่อน และเพลาท้าย	✓	✓	✓	✓
8. การประมาณราคาค่าบริการรถยนต์	✓			



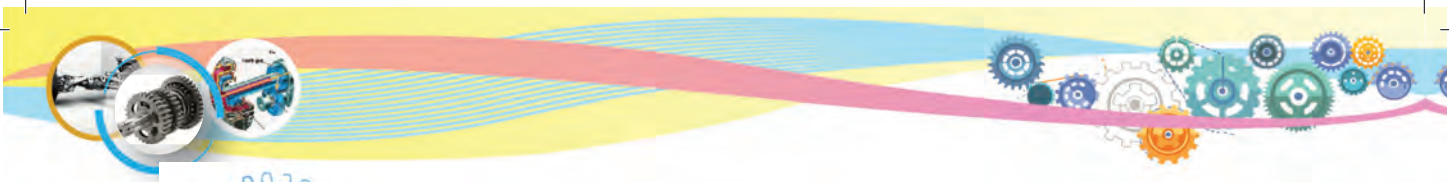
คำนำ

วิชางานส่งกำลังรถยนต์ (Automotive Transmission Job) รหัสวิชา 20101-2004 จัดอยู่ในหมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ สาขาวิชาช่างยนต์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ ผู้เขียนได้บริหารสาระการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 8 บทเรียน **ได้จัดแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการสอนที่มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ (Competency Based) และการบูรณาการ (Integrated)** ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ในแต่ละบทเรียนมุ่งให้ความสำคัญส่วนที่เป็นความรู้ ทฤษฎี หลักการ กระบวนการ ตัวอย่าง แบบฝึกปฏิบัติ และคำถามเพื่อการทบทวน เพื่อฝึกทักษะประสบการณ์ **เร่งพัฒนาบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้จัดการ แสวงหาความรู้ (Explorer)** เป็นผู้สอนตนเองได้ สร้างองค์ความรู้ใหม่ **และบทบาทของผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดการชี้แนะ (Teacher Roles)** จัดสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อความสนใจเรียนรู้ และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Co-investigator) จัดห้องเรียนเป็นสถานที่ทำงานร่วมกัน (Learning Context) จัดกลุ่มเรียนรู้ให้รู้จักทำงานร่วมกัน (Grouping) ฝึกความใจกว้าง มุ่งสร้างสรรค์คนรุ่นใหม่ สอนความสามารถที่นำไปทำงานได้ (Competency) สอนความรัก ความเมตตา (Compassion) ความเชื่อมั่น ความซื่อสัตย์ (Trust) เป้าหมายอาชีพอันยังประโยชน์ (Productive Career) และชีวิตที่มีศักดิ์ศรี (Noble Life) เหนือสิ่งอื่นใด เป็นคนดีทั้งกาย วาจา ใจ มีคุณธรรม จรรยาบรรณทางธุรกิจและวิชาชีพ

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System) สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกัน เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking) และการวิเคราะห์หน้าที่การทำงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม ทุกสาขาอาชีพ

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ผู้สอน ผู้ประสาทวิชาความรู้ เอกสาร หนังสือที่ใช้ประกอบในการเรียบเรียงไว้ ณ โอกาสนี้

ผศ.น.อ. รามจิตติ ฤทธิศร



สารบัญ

บทที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในงานส่งกำลัง 1

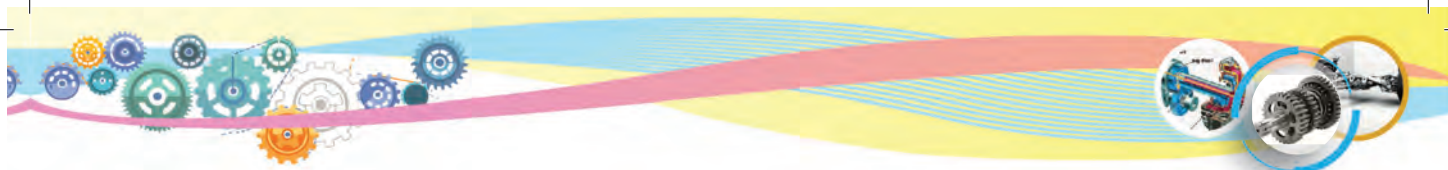
เครื่องมือพื้นฐาน (Basic Tool)	3
เครื่องมือพิเศษ (Special Tool)	10
กฎความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ	11
ความปลอดภัยในงานส่งกำลังรถยนต์	12
การยกรถด้วยแม่แรงและด้วยลิฟต์ยกรถให้ปลอดภัย	14
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	15

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบส่งกำลัง 17

ส่วนประกอบของระบบส่งกำลัง	20
เฟืองที่ใช้ในการส่งกำลัง	20
ประเภทของการขับเคลื่อน	22
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	27

บทที่ 3 การทำงานและบริการคลัตช์ 29

โครงสร้างและการทำงานของคลัตช์	31
กลไกประสานคลัตช์ (Clutch Linkage)	40
เบร็نگด	42
สวิตช์ความปลอดภัยของคลัตช์	43
ปัญหาที่เกิดขึ้นกับคลัตช์	44
การบริการระบบคลัตช์	47
การตรวจสอบและบริการชิ้นส่วนของชุดคลัตช์	51
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	53



ใบงานที่ 3.1	ถอดคลัตช์แบบสปริงไดอะแฟรม	55
ใบงานที่ 3.2	ตรวจสอบสภาพคลัตช์แบบสปริงไดอะแฟรม	63
ใบงานที่ 3.3	การประกอบคลัตช์แบบสปริงไดอะแฟรม	70

บทที่ 4 ระบบเพลาส่งกำลังและเพลาส่งกำลังขวางแบบเกียร์ธรรมดา 81

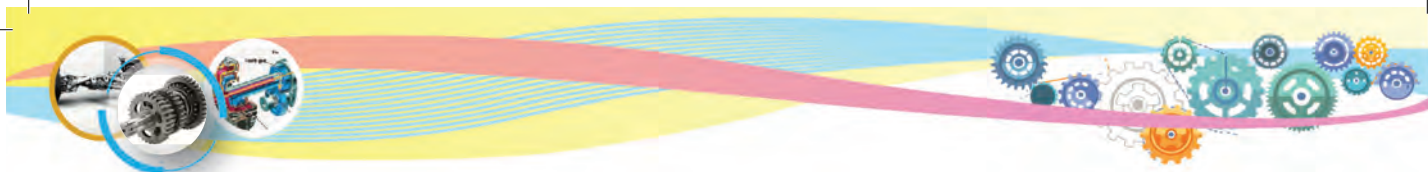
ระบบเพลาส่งกำลังและเพลาส่งกำลังขวาง	83
เฟืองและหลักการผ่อนแรง	86
กระปุกเกียร์แบบเกียร์ธรรมดา	88
กระปุกเกียร์ขวางแบบเกียร์ธรรมดา	93
คันเกียร์และกลไกเชื่อมต่อ	96
การหล่อลื่นในเรือนเกียร์	100
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	101
ใบงานที่ 4.1 การถอดเกียร์กระปุก	103

บทที่ 5 การบริการกระปุกเกียร์และกระปุกเกียร์ขวางแบบเกียร์ธรรมดา 116

การวิเคราะห์อาการและการทดสอบเบื้องต้น	118
ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น	119
การวิเคราะห์สาเหตุผิดปกติของกระปุกเกียร์แบบเกียร์ธรรมดา	120
การวิเคราะห์สาเหตุผิดปกติของกระปุกเกียร์ขวางแบบเกียร์ธรรมดา	122
การบริการกระปุกเกียร์แบบเกียร์ธรรมดา	125
การบริการกระปุกเกียร์ขวางแบบเกียร์ธรรมดา	134
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	138
ใบงานที่ 5.1 การถอด ประกอบเกียร์ขับหน้า	141

บทที่ 6 เพลากลาง ข้อต่ออ่อน ชุดเฟืองท้าย และเพลาท้าย 152

แนวขับเคลื่อน	154
แนวขับเคลื่อนสำหรับการขับเคลื่อนล้อหลัง	155



แนวขับเคลื่อนสำหรับการขับเคลื่อนล้อหน้า	158
แนวขับเคลื่อนชนิดอื่น ๆ	162
เพลาลับหลัง	163
ชุดเฟืองท้าย	167
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	170
ใบงานที่ 6.1 การถอด ประกอบ ตรวจสอบสภาพเพลากลาง และข้อต่อ	172

บทที่ 7 **การบริการเพลาลับ ข้อต่ออ่อน และเพลาท้าย** **185**

การวินิจฉัยอาการผิดปกติและการบริการเพลาลับและข้อต่ออ่อน	187
การวินิจฉัยอาการผิดปกติและการบริการเพลาลับหลัง	189
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	195
ใบงานที่ 7.1 การถอด ประกอบ ตรวจสอบสภาพเพลาลับหน้า	197
ใบงานที่ 7.2 การถอดและตรวจสอบสภาพเพลาลับหลัง	207
ใบงานที่ 7.3 การประกอบและปรับตั้งเฟืองท้าย	221

บทที่ 8 **การประมาณราคาค่าบริการรถยนต์** **236**

แนวคิดในการประมาณราคาค่าบริการรถยนต์	238
โครงสร้างราคา	240
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	243

คำถามเพื่อการทบทวน **244**

คำศัพท์ **249**

บรรณานุกรม **257**

บทที่

1

เครื่องมือที่ใช้ ในงานส่งกำลัง

แนวคิด

เครื่องมือพื้นฐาน (Basic Tool) หมายถึง เครื่องมือประจำตัวสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ใช้ในการถอดประกอบชิ้นส่วนเพื่อตรวจสอบและซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ทั่ว ๆ ไปเบื้องต้น เช่น ประแจ ไขควง คีม ค้อน

เครื่องมือพิเศษ (Special Tool) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้สำหรับงานเฉพาะอย่าง เพื่อเพิ่มความสะดวก รวดเร็ว และลดระยะเวลาในการปฏิบัติงานซ่อม เช่น แม่แรง สามขาตั้งรถ

สาระการเรียนรู้

1. เครื่องมือพื้นฐาน (Basic Tool)
2. เครื่องมือพิเศษ (Special Tool)
3. กฎความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ
4. ความปลอดภัยในงานส่งกำลังรถยนต์
5. การยกรถด้วยแม่แรงและด้วยลิฟต์ยกรถให้ปลอดภัย

สมรรถนะการเรียนรู้

1. เลือกใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงานส่งกำลังรถยนต์
2. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานส่งกำลังรถยนต์ด้วยความระมัดระวังและปลอดภัย

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากศึกษาจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังนี้

1. อธิบายและยกตัวอย่างเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ
2. ปฏิบัติการใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ
3. ระบุกฎความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ
4. ปฏิบัติงานส่งกำลังรถยนต์ด้วยความปลอดภัย
5. อธิบายและปฏิบัติการยกกรดด้วยแม่แรงและด้วยลิฟต์ยกกรดด้วยความปลอดภัย

บทที่ 1



เครื่องมือที่ใช้ในงานส่งกำลัง

การบริการตรวจสอบยานยนต์นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาประเภท และวิธีการใช้เครื่องมือให้ถูกต้อง เพื่อความรวดเร็วและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน รวมถึงเป็นการป้องกันการใช้เครื่องมืออย่างไม่เหมาะสมหรือใช้ผิดประเภท ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ชิ้นส่วนโครงสร้างของรถยนต์ การชำรุดของเครื่องมือที่ใช้ รวมทั้งความไม่ปลอดภัยในการใช้งานอีกด้วย

เครื่องมือแต่ละชนิดจะมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ เครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือพิเศษ และเครื่องมือวัด รายละเอียดจะได้กล่าวต่อไป



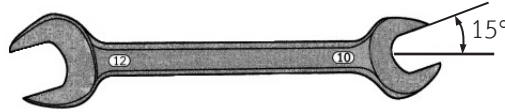
เครื่องมือพื้นฐาน (Basic Tool)

เครื่องมือพื้นฐาน หมายถึง เครื่องมือประจำตัวสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ใช้ในการถอด ประกอบ ชิ้นส่วนเพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ทั่ว ๆ ไปเบื้องต้น เป็นเครื่องมือที่ไม่ได้กำหนดให้ใช้ เฉพาะรุ่นหรือยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งเท่านั้น สำหรับเครื่องมือพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ในงานเครื่องล่างรถยนต์นั้น ประกอบด้วย

ประแจ (Wrench)

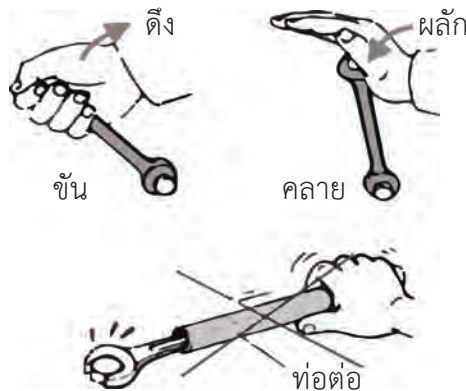
เป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดที่ใช้ในการซ่อมบำรุง ใช้สำหรับการขันหรือคลายแป้นเกลียว (Nut) และสลักเกลียว (Bolt) ซึ่งมีอยู่หลายชนิด ประกอบด้วย

1. **ประแจปากตาย (Open end Wrench)** ดังรูปที่ 1.1 โดยทั่วไป มุมของปากประแจจะเอียงทำมุมกับก้านประแจ 15° เพื่อให้สามารถใช้งานในพื้นที่ที่จำกัดได้ โดยปากของประแจจะมีพื้นที่สัมผัสกับแป้นเกลียวหรือสลักเกลียวเพียงสองด้านเท่านั้น จึงไม่เหมาะสำหรับงานที่ต้องใช้แรงขันมาก ๆ



รูปที่ 1.1 แสดงรูปร่างและลักษณะมุมเอียงของประแจปากตาย

ข้อควรระวังในการใช้งาน การใช้ประแจปากตายสำหรับการขันหรือคลายแป้นเกลียวหรือสลักเกลียวนั้น ควรใช้งานในลักษณะของการดึงเสมอ หรืออาจใช้ฝ่ามือช่วยในการดันประแจในกรณีที่ไม่สามารถดึงได้ และไม่ควรใช้อุปกรณ์อื่นใดมาต่อด้ามเพื่อช่วยเพิ่มแรงในการขัน ดังรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 แสดงวิธีการใช้ประแจปากตาย

2. **ประแจแหวน (Box Wrench)** ดังรูปที่ 1.3 ที่ก้านของประแจแหวนส่วนใหญ่จะเอียงทำมุม 15° และ 45° มุมภายในของประแจจะทำเป็น 12 มุม หรือ 6 มุม เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน เหมาะสำหรับใช้คลายหรือขันแป้นเกลียวหรือสลักเกลียวที่ยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ ในตอนต้นก่อน แล้วจึงใช้ประแจปากตายต่อไป



รูปที่ 1.3 ประแจแหวน

3. ประแจรวม (Combination Wrench) ประแจรวม ดังรูปที่ 1.4 จะถูกออกแบบมาให้มีลักษณะที่ปลายข้างหนึ่งเป็นประแจแวน ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งเป็นประแจปากตาย โดยแต่ละข้างมีขนาดความโตเท่ากัน (เบอร์เดียวกัน) ทำให้สามารถใช้คลายหรือขันแป้นเกลียวหรือสลักเกลียว และยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ สลับกันไปมาได้อย่างต่อเนื่อง



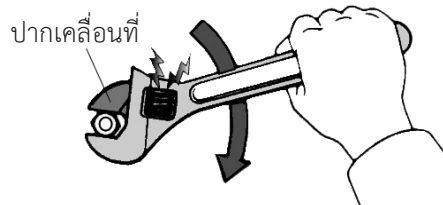
รูปที่ 1.4 แสดงลักษณะของประแจรวม

4. ประแจเลื่อน (Adjustable Wrench) ดังรูปที่ 1.5 ประแจเลื่อนจะมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ สกรูปรับขนาด ปากเคลื่อนที่ และปากกบ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างเดียวกันกับด้ามขัน สามารถเลือกใช้งานได้หลายขนาดโดยการหมุนสกรูปรับเข้าหรือออก



รูปที่ 1.5 แสดงลักษณะของประแจเลื่อน

ข้อควรระวังในการใช้งาน ในรูปที่ 1.6 แสดงตำแหน่งการจับยึดและทิศทางการขันนอตที่ถูกต้อง ส่วนรูปที่ 1.7 แสดงตำแหน่งการจับยึดและทิศทางการขันที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายต่อประแจและแป้นเกลียว หรือสลักเกลียวที่ขันได้



รูปที่ 1.6 แสดงวิธีการใช้ประแจเลื่อนที่ถูกต้อง



รูปที่ 1.7 แสดงวิธีการใช้ประแจเลื่อนที่ไม่ถูกต้อง

5. ประแจกระบอกตัวที (T-Wrench) ดังรูปที่ 1.8 ลักษณะจะแตกต่างกับประแจกระบอกชนิดอื่น คือ ที่ด้ามหมุนไม่สามารถถอดเปลี่ยนได้ เหมาะสำหรับใช้งานในพื้นที่แคบ และค่าแรงขันไม่มาก



รูปที่ 1.9 แสดงลักษณะของ
ประแจแอลหกเหลี่ยม



รูปที่ 1.8 แสดงลักษณะของ
ประแจกระบอกตัวที

6. ประแจแอลหกเหลี่ยม (Hexagon Wrench)

ประแจแอลหกเหลี่ยม ดังรูปที่ 1.9 มีลักษณะรูปร่างคล้ายตัว “L” ใช้สำหรับขันสลักเกลียวยึดหัวทกเหลี่ยมที่ใช้ในงานเครื่องล่างรถยนต์ โดยทั่วไปจะมีขนาดไม่เกิน 10 มม.

7. ประแจกระบอก (Socket Wrench) ประแจกระบอกเป็นประแจที่ใช้สำหรับการขันแป้นเกลียวหรือสลักเกลียวได้หลายขนาด โดยการเปลี่ยนขนาดของลูกบล็อกให้มีความเหมาะสมกับแป้นเกลียวหรือสลักเกลียวที่ต้องการขัน ซึ่งจะต่อใช้งานร่วมกับด้ามขันบล็อก ปากของประแจกระบอกถูกออกแบบให้มีเหลี่ยม ภายในหลายเหลี่ยมด้วยกัน แบ่งเป็นชนิด 6 เหลี่ยม 8 เหลี่ยม และ 12 เหลี่ยม ดังรูปที่ 1.10 และรูปที่ 1.11

ข้อควรระวังในการใช้งาน การขันหรือคลายแป้นเกลียวหรือสลักเกลียวที่ผลิตมาจากวัสดุอ่อน เช่น ทองเหลือง รวมถึงสลักเกลียวที่เป็นสนิม ควรเลือกใช้ประแจกระบอกแบบ 6 เหลี่ยม เพื่อช่วยรักษาสภาพของมุมเหลี่ยมบนหัวสลักเกลียว นอกจากนี้การเลือกใช้ด้ามขัน ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดความโตของสลักเกลียว หากใช้ด้ามขันยาวมาขันแป้นเกลียวหรือสลักเกลียวที่มีขนาดเล็ก ๆ อาจทำให้สลักเกลียวขาดได้



รูปที่ 1.10 แสดงลักษณะของ
ประแจกระบอก



รูปที่ 1.11 แสดงลักษณะเหลี่ยม
ภายในของประแจกระบอก

ไขควง (Screwdriver)

ใช้สำหรับการขันและคลายสกรู สามารถแบ่งชนิดได้ตามลักษณะของปลายไขควง คือ แบบปากแบนและปากแฉก ประกอบด้วย

1. ไขควงปากแบนและปากแฉก (Flat - Blade and Phillip Screwdriver)

ไขควงปากแบนและปากแฉก ขนาดความโตของปลายไขควง แบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ความยาวของก้านไขควง ถูกออกแบบให้มีลักษณะที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้งาน ดังรูปที่ 1.12

ข้อควรระวังในการใช้งาน ขนาดความโตของปลายไขควง จะต้องเท่ากับขนาดของหัวสกรู หากใช้ไขควงที่มีขนาดเล็กกว่าหรือใหญ่กว่า จะทำให้ไขควงและสกรูชำรุดได้



รูปที่ 1.12 แสดงลักษณะของไขควงปากแบนและปากแฉก

2. ไขควงตอก (Shock Screwdriver) ดังรูปที่ 1.13 เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับคลายหรือขันสกรูที่ยึดแน่นมาก ๆ เช่น สกรูยึดห้องเพลา เป็นต้น ใช้งานโดยการจับยึดด้ามจับ แล้วใช้ค้อนเหล็กตอกลงที่ปลายด้าม จะทำให้ปลายไขควงหมุน สามารถปรับเลือกทิศทางการหมุน ให้หมุนตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกาเพื่อคลายและขันสกรูได้

ข้อควรระวังในการใช้งาน ก่อนการใช้งานทุกครั้ง ต้องมั่นใจว่าไม่มีคราบน้ำมันที่ด้ามจับ เนื่องจากการลื่นอาจทำให้การตอกผิดพลาดและเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้



รูปที่ 1.13 แสดงลักษณะของชุดไขควงตอก

คีม (Pliers)

เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้งานได้หลากหลาย ทั้งการจับยึด การดึง และการบิด ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน ไม่ควรอย่างยิ่งสำหรับการใช้คีมเพื่อขันแป้นเกลียวหรือสลักเกลียว

เพราะจะทำให้เหล็ยมของแป้นเกลียวหรือสลักเกลียวเกิดการชำรุดเสียหายหรือเสียรูปทรงได้ โดยทั่วไป คีมที่ใช้ในงานส่งกำลังรถยนต์ ประกอบด้วย

1. คีมตัด (Diagonal Cutter Plier) ใช้สำหรับ

ตัดลวดหรือปลอกหุ้มสายไฟต่าง ๆ ดังรูปที่ 1.14



รูปที่ 1.14 แสดงลักษณะของคีมตัด



รูปที่ 1.15 แสดงลักษณะของ
คีมตัดข้าง

2. คีมตัดข้าง (Side Cutter Plier) ใช้สำหรับ

หนีบจับชิ้นงาน บริเวณปากคีมด้านข้างจะมีคมตัดสามารถใช้ตัดลวดได้ ดังรูปที่ 1.15



รูปที่ 1.16 แสดงลักษณะของ
คีมปากจิ้งจก

3. คีมปากจิ้งจก (Long Nose Plier) ใช้สำหรับหนีบ

จับชิ้นงานเล็ก ๆ ที่อยู่บริเวณพื้นที่แคบ ๆ ดังรูปที่ 1.16



รูปที่ 1.17 แสดงลักษณะของ
คีมหุบแหวนล็อก

4. คีมหุบแหวนล็อก (Snap Ring Plier) ใช้

สำหรับการหุบแหวนล็อก เพื่อถอดแหวนล็อกออก ลักษณะของปากคีมจะมีทั้งแบบปากตรงและปากงอ ดังรูปที่ 1.17

5. คีมถ่างแหวนล็อก (Snap Ring Plier)

ใช้สำหรับการถ่างแหวนล็อก เพื่อถอดแหวนล็อกออก สามารถเลือกใช้ปากแบบต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมกับงานได้ ดังรูปที่ 1.18



รูปที่ 1.18 แสดงลักษณะของ
คีมถ่างแหวนล็อก

6. คีมล็อก (Vise - Grip) ใช้สำหรับการจับยึดชิ้นงาน ซึ่งปากทั้งสองข้างจะมีความแข็งแรงสามารถใช้แทนซีแคลมป์และประแจขันท่อได้ ดังรูปที่ 1.19



รูปที่ 1.19 แสดงลักษณะของคีมล็อก

ค้อน (Hammers)

ค้อนเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการตอกชิ้นงานให้เข้าหรือออก ใช้เคาะเพื่อตัดปรับสภาพของชิ้นงาน ค้อนที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไปมีหลายชนิด ดังนั้น การเลือกใช้งานจึงจำเป็นต้องเลือกให้เหมาะสมกับวัสดุที่ใช้ทำชิ้นงาน มิฉะนั้นอาจทำให้ชิ้นงานเกิดความเสียหายหรือแตกหักได้

1. ค้อนเหล็กหัวกลม (Ball Peen Hammers)

ค้อนเหล็กหัวกลมสามารถใช้กับงานทั่ว ๆ ไป เช่น งานตอกนำศูนย์ งานตัดปะเก็น และงานที่ใช้ร่วมกันกับชุดไขควงตอก เป็นต้น ดังรูปที่ 1.20



รูปที่ 1.21 แสดงลักษณะของค้อนอะลูมิเนียม



รูปที่ 1.20 แสดงลักษณะของค้อนเหล็กหัวกลม

2. ค้อนอะลูมิเนียม (Aluminum Hammers)

ค้อนอะลูมิเนียมทำมาจากวัสดุที่จัดว่าเป็นโลหะที่อ่อน ดังนั้น การใช้งานจึงต้องเลือกใช้กับชิ้นงานที่ผลิตมาจากวัสดุที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ดังรูปที่ 1.21



3. ค้อนพลาสติก (Plastic Hammers)

ค้อนพลาสติกทำมาจากวัสดุที่จัดว่าเป็นโลหะที่อ่อนเช่นกัน ดังนั้น การใช้งานจึงต้องเลือกใช้กับชิ้นงานที่มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับค้อนอะลูมิเนียม ดังรูปที่ 1.22



รูปที่ 1.22 แสดงลักษณะของค้อนพลาสติก

4. ค้อนยาง (Rubber Hammers) ค้อนยางใช้สำหรับการเคาะชิ้นงานที่อ่อนและบอบบาง หรือชิ้นงานชนิดที่เป็นพลาสติกหรือยาง ดังรูปที่ 1.23



รูปที่ 1.23 แสดงลักษณะของค้อนยาง



เครื่องมือพิเศษ (Special Tool)

เครื่องมือพิเศษ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้สำหรับงานเฉพาะอย่าง เพื่อเพิ่มความสะดวก รวดเร็ว และลดระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานซ่อม และยังเป็นการป้องกันการชำรุดเสียหายต่อชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น เครื่องมือพิเศษถูกออกแบบมาให้เหมาะสมกับการใช้งาน ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องศึกษา หน้าที่และวิธีการใช้งานให้ถูกต้อง ตัวอย่างเครื่องมือพิเศษโดยทั่วไปที่ใช้ในงานเครื่องล่างรถยนต์นั้น มีดังนี้

1. แม่แรง (Jack) ใช้กับงานยกรถในกรณีต้องการซ่อมตรวจสอบช่วงล่างหรือเปลี่ยนยาง ประกอบด้วย

1.1 แม่แรงประจำรถ ดังรูปที่ 1.24 มีขนาดเล็ก นิยมใช้ในกรณีเปลี่ยนยางเมื่อยางรั่วหรือชำรุด



รูปที่ 1.24 แม่แรงประจำรถ



รูปที่ 1.25 แม่แรงตะเอน

1.2 แม่แรงตะเอน ดังรูปที่ 1.25 มีขนาดปานกลางถึงขนาดใหญ่ ใช้ยกรถตามโรงงานเมื่อต้องการตรวจซ่อมช่วงล่าง

1.3 ลิฟต์สองเสา (Two Post Lift) ดังรูปที่

1.26 ใช้ยกรถให้ลอยขึ้นจากพื้น ส่วนใหญ่มีขนาด 3 – 5 ตัน
สำหรับงานบริการช่วงล่าง



รูปที่ 1.26 ลิฟต์สองเสา



รูปที่ 1.27 แม่แรงยกเกียร์

1.4 แม่แรงยกเกียร์ (Transmission

Jack) ดังรูปที่ 1.27 ใช้ในการรองรับกระปุกเกียร์
หลังจากปลดลงจากตัวเครื่องยนต์และเพลาขับ

2. สามขาตั้งรถ (Stand) ดังรูปที่ 1.28 ใช้ค้ำรองน้ำหนักรถหลังจากใช้แม่แรงยกขึ้นแล้ว เพื่อ
ให้เกิดความปลอดภัยในการซ่อมช่วงล่างรถยนต์ วิธีใช้คือ หลังจากใช้แม่แรงยกรถขึ้น ให้ใช้สามขา 2 ตัว
หรือ 4 ตัว ตามลักษณะงาน จากนั้นลดแม่แรงลงให้น้ำหนักรถตกอยู่ที่สแตนด์รอง โดยพยายามให้
น้ำหนักเฉลี่ยลงสามขาแต่ละตัวเท่า ๆ กัน



รูปที่ 1.28 สามขา



กฎความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ

1. ใช้เครื่องมือให้ถูกกับงาน เช่น เครื่องมือขนาดเล็กต้องใช้กับงานขนาดเล็กเท่านั้น เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหาย
2. เก็บรักษาเครื่องมือให้ดี และทำความสะอาดเสมอ
3. สวมเครื่องป้องกันอันตรายสำหรับเครื่องมือบางชนิด
4. สวมแว่นตานิรภัย เมื่อปฏิบัติงานที่มีสะเก็ด หรือเศษโลหะฟุ้งกระจาย