

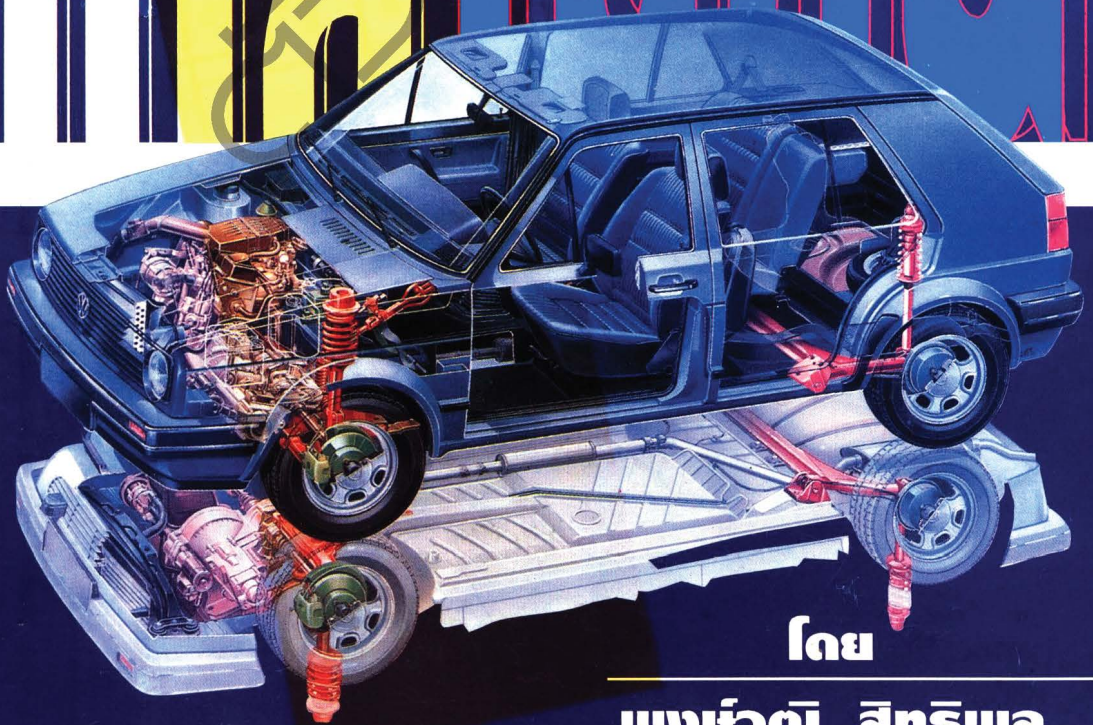


ชื่อหนังสือ ทฤษฎีทึ่สขัฒน
 บาร์โค้ด 9789748515021
 ISBN 974-8515-02-8

ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ทฤษฎี

ทึ่สขัฒน

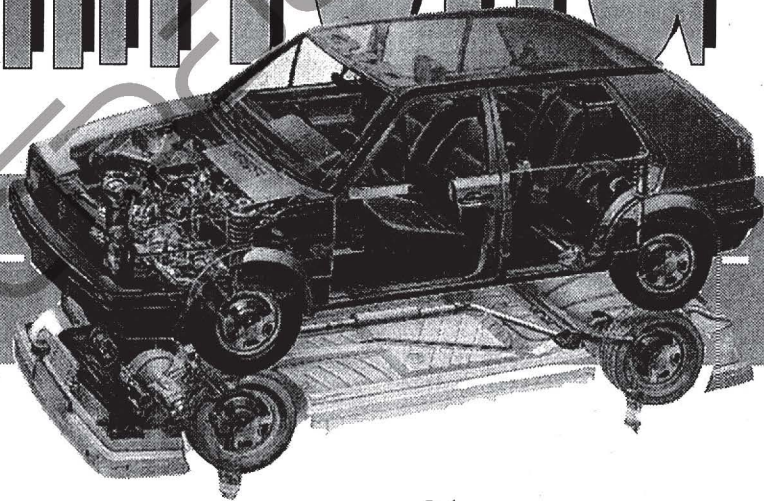


โดย

พงษ์วุฒิ สิทธิพล

กนกชนิ

แก๊สโซลีน



โดย

พวษุณิ สิทธิพล

ครูตีเด่นกระทรวงศีกษาธิการ พ.ศ. 2537

ประภทผู้สอนระดับอุดมศีกษา



SKYBOOK COMPANY LIMITED

บริษัท สกายบุ๊ค จำกัด

515/274-8 ถ.รังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130
โทรศัพท์ : 5675119, 9581125-7 โทรสาร : 5675105

ทฤษฎีแก๊สโซลีน

พิมพ์ครั้งที่ 1 มีนาคม 2541

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย
ห้ามคัดลอกถ่ายเอกสารหรือพิมพ์
หรือวิธีหนึ่งวิธีใดของหนังสือเล่มนี้ก่อนได้รับอนุญาต
จากบริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

ราคา **120** บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

พงษ์วุฒิ สิทธิพล

ทฤษฎีแก๊สโซลีน -- กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2541.

368 หน้า

1. เครื่องยนต์สันดาปภายใน I. ชื่อเรื่อง

621 . 434

ISBN: 974-8515-02-8

S7 901-30-03-98

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย



บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

SKY BOOK COMPANY LIMITED

515/276-8 ถ.รังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

โทรศัพท์: 5675119, 9581125-7

โทรสาร: 5675105

พิมพ์ที่ บริษัทสยามสปอร์ต ซินดิเคท จำกัด

1776-1784 ถนนพระราม 4 แขวงเกษมราษฎร์ คลองเตย พระโขนง กรุงเทพฯ 10110

โทรศัพท์: 2490250, 2490447, 2490295, 2490299



หนังสือทฤษฎีแก๊สโซลีนเล่มนี้ ผู้เรียบเรียงได้เรียบเรียงให้ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตรช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ นอกจากนี้ยังใช้กับผู้ที่สนใจศึกษาหาความรู้หรืออบรมเกี่ยวกับเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างเหมาะสม ผู้เรียบเรียงได้นำเสนอเนื้อหาความรู้ ปูพื้นฐานประวัติความเป็นมาของยานพาหนะ โดยเริ่มตั้งแต่มนุษย์ใช้ความประเสริฐของมันสมองขนย้ายวัตถุหนักในสมัยโบราณ และคิดประดิษฐ์ยานพาหนะขนย้ายผลผลิตจากท้องนา ท้องไร่สู่ผู้ยั่งฉาง ด้วยกำลังงานของมนุษย์เอง และใช้ความเฉลียวฉลาดฝึกสัตว์ผู้นำรัก นำสงสาร มาใช้งานลากจูงยานพาหนะแทนแรงงานคน จนคิดค้นพัฒนาประดิษฐ์เป็นเครื่องจักรไอน้ำ และเครื่องยนต์ต้นกำเนิดกำลังของรถยนต์ในปัจจุบัน

หนังสือเล่มนี้ ได้บรรจุเนื้อหาของระบบต่าง ๆ ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่เป็นนวัตกรรมใหม่ไฮเทคโนโลยีไว้อย่างทันกับยุคข่าวสารข้อมูลทุกระบบ ผู้เรียบเรียงได้ใช้ประสบการณ์จากการเป็นครูสอน จากผู้ปฏิบัติการบริการซ่อมรถยนต์ ผู้เขียนและเรียบเรียงตำรา คอลัมน์นิตสารคดีเชิงช่างในวารสารรถยนต์มาประมาณ 25 ปี หวังเรียบเรียงให้หนังสือเล่มนี้สมบูรณ์ที่สุดของหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ช่างยนต์ นอกจากนี้ท้ายบทเรียนทุกบทมีแบบฝึกหัดเพื่อใช้วัดผลประเมินผลการเรียนการสอนครอบคลุมเนื้อหาอย่างละเอียด

อย่างไรก็ตาม ในการกระทำสิ่งใด ๆ ในโลกนี้ ย่อมไม่มีสิ่งใดที่สมบูรณ์แบบร้อยเปอร์เซ็นต์ หนังสือเล่มนี้ก็ย่อมหนีความจริงนั้นไม่พ้น ย่อมจะมีข้อบกพร่อง หากมี ผู้เรียบเรียงขอน้อมรับและยินดีรับคำติชม คำแนะนำ ด้วยความสำนึกในพระคุณ ในส่วนดีของหนังสือเล่มนี้ ผู้เรียบเรียงขอมอบให้แก่ครูและคณาจารย์ “ผู้ก่อเกิดประโยชน์ศึกษา” ทั้งอดีตและปัจจุบันทุกท่าน

พงษ์วุฒิ สิทธิพิล



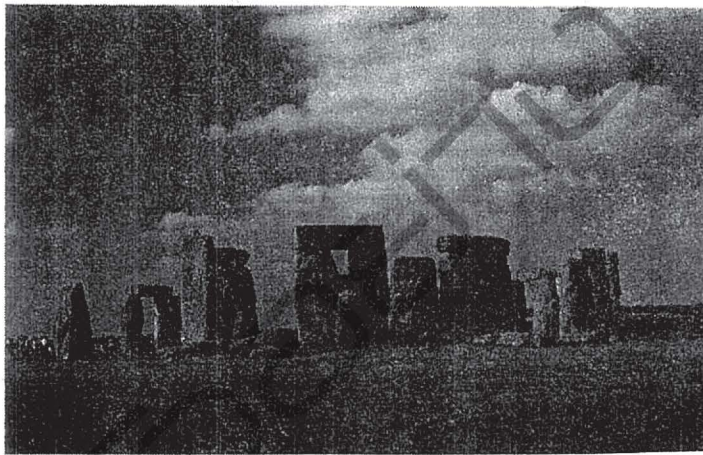
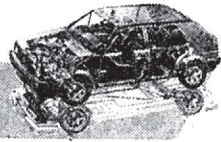
บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของรถยนต์	7
1.1 การพัฒนายานพาหนะของมนุษย์.....9	
1.2 การพัฒนายานพาหนะ.....9	
1.3 การพัฒนามาใช้เครื่องจักร..... 11	
แบบฝึกหัดบทที่ 1..... 17	
บทที่ 2 พื้นฐานเกี่ยวกับรถยนต์	20
2.1 ความสำคัญของรถยนต์.....21	
2.2 ส่วนประกอบของรถยนต์22	
แบบฝึกหัดบทที่ 2.....32	
บทที่ 3 การทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ	34
3.1 หน้าที่ของเครื่องยนต์.....34	
3.2 อุปกรณ์ประกอบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน.....35	
3.3 ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ประกอบที่สำคัญในวัฏจักรการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน.....38	
3.4 การเกิดพลังงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน.....39	
3.5 หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ.....44	
แบบฝึกหัดบทที่ 3.....50	
บทที่ 4 การทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ	54
4.1 การทำงานของอุปกรณ์และชิ้นส่วนสำคัญของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ.....54	
4.2 หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ.....57	
4.3 ระบบดูดไอดีของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ.....59	
แบบฝึกหัดบทที่ 4.....61	
บทที่ 5 เครื่องยนต์ลูกสูบหมุน	63
5.1 เครื่องยนต์ลูกสูบหมุน.....63	
5.2 การทำงานของเครื่องยนต์ลูกสูบหมุน.....64	

5.3 ส่วนประกอบหลักของเครื่องยนต์ลูกสูบหมุน.....67	
แบบฝึกหัดบทที่ 5..... 70	
บทที่ 6 การแบ่งประเภทของเครื่องยนต์	72
6.1 การแบ่งประเภทของเครื่องยนต์.....72	
แบบฝึกหัดบทที่ 6.....88	
บทที่ 7 ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์	90
7.1 ชิ้นส่วนอยู่กับที่91	
7.2 ชิ้นส่วนเคลื่อนที่97	
7.3 เล็้อสูบ (Cylinder block).....97	
7.4 ฝาสูบ (Cylinder head)..... 101	
7.5 อ่างน้ำมันเครื่อง (Oil pan)..... 114	
7.6 ลูกสูบ (Piston)..... 114	
7.7 แหวนลูกสูบ (Piston ring).....126	
7.8 ก้านสูบ (Connecting rod)131	
7.9 เพลาข้อเหวี่ยง (Crank shaft).....137	
7.10 ลิ้นและกลไกลิ้น (Valve and valve mechanisms)..... 146	
แบบฝึกหัดบทที่ 7.....173	
บทที่ 8 ระบบหล่อลื่น	184
8.1 ระบบหล่อลื่น.....184	
8.2 คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์.....185	
8.3 ชนิดของระบบการหล่อลื่น (Type of lubrication system)190	
8.4 ปั้มน้ำมันหล่อลื่น (Oil pump).....193	
8.5 กรองน้ำมันหล่อลื่น (Oil filter).....196	
แบบฝึกหัดบทที่ 8.....198	
บทที่ 9 ระบบระบายความร้อน	201
9.1 ระบบระบายความร้อน.....201	
9.2 การระบายความร้อนด้วยอากาศ.....202	
9.3 การระบายความร้อนด้วยของเหลว.....203	
แบบฝึกหัดบทที่ 9.....217	

บทที่ 10 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง	221
10.1 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง.....222	
10.2 ถังน้ำมันเชื้อเพลิง.....222	
10.3 กรองเชื้อเพลิง (Fuel filter).....223	
10.4 ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel pump).....224	
10.5 มาตรวัดปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel gauge).....229	
10.6 การกรองอากาศ (Air cleaner).....232	
10.7 คาร์บูเรเตอร์ (Carburetor).....236	
แบบฝึกหัดบทที่ 10.....262	
บทที่ 11 ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	268
11.1 ประวัติของระบบ EFI (History of EFI).....268	
11.2 ข้อดีของระบบ EFI.....269	
11.3 ระบบฉีดเชื้อเพลิง (Fuel injection).....269	
11.4 หน้าที่ของ ECU.....301	
แบบฝึกหัดบทที่ 11.....308	
บทที่ 12 ระบบจุดระเบิด	314
12.1 ระบบจุดระเบิดแบบแมกนีโต.....314	
12.2 ระบบจุดระเบิดแบบใช้แบตเตอรี่.....316	
12.3 ระบบการปรับเวลาการจุดระเบิด (Ignition timing adjusting system).....325	
12.4 ระบบจุดระเบิดพลังงานสูง (High Energy Ignition system or HEI)336	
แบบฝึกหัดบทที่ 12.....338	
บทที่ 13 ระบบควบคุมมลพิษจากเครื่องยนต์	344
13.1 บทนำ.....344	
13.2 มลพิษทางอากาศที่เกิดจากเครื่องยนต์345	
แบบฝึกหัดบทที่ 13.....365	

1

ประวัติความเป็นมา ของรถยนต์

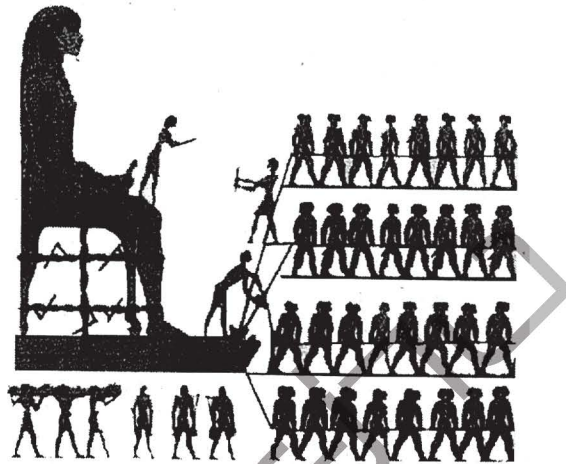


รูปที่ 1.1 แสดงสวนหินซึ่งเกิดจากฝีมือและแรงงานขนย้ายของมนุษย์

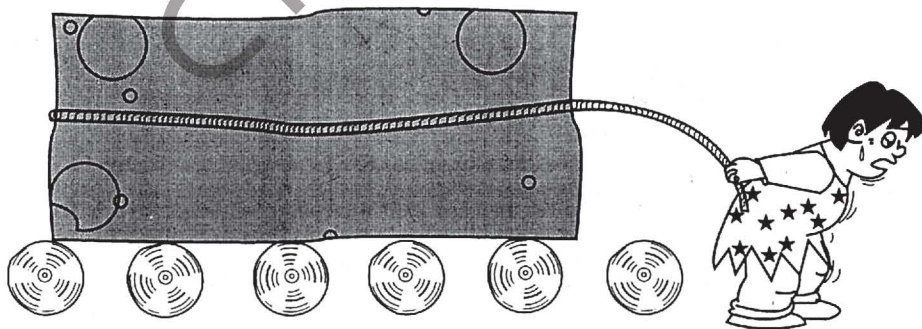


รูปที่ 1.2 แสดงพีระมิดซึ่งสร้างจากก้อนหินก้อนใหญ่ ๆ หนึ่งด้วยแรงงานคน

ในสมัยโบราณ มนุษย์ไม่มียานพาหนะในการขนย้ายวัตถุหนัก อย่างเช่นสวนหินที่เมือง ซิลลิสเบอร์รี่ ประเทศอังกฤษ หรือพีระมิดที่เมืองกิเซห์ ประเทศอียิปต์ ซึ่งประมาณว่าถูกสร้างขึ้นมีอายุ มากกว่า 5,000 ปี



รูปที่ 1.3 แสดงการใช้แรงงานมนุษย์ในสมัยโบราณ
ขนย้ายเทวรูป



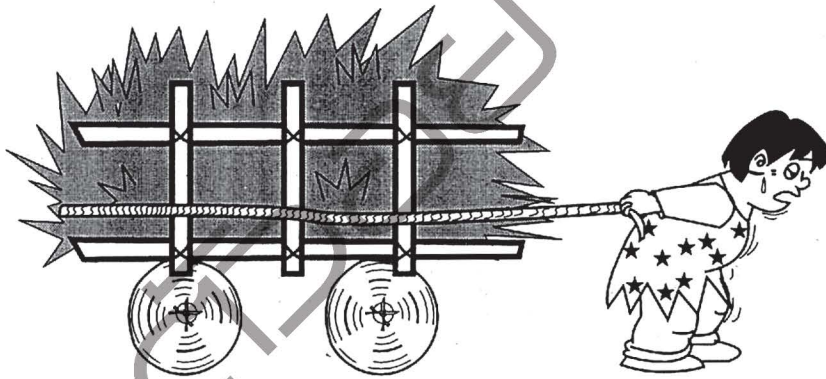
รูปที่ 1.4 แสดงวิธีการใช้แรงงานมนุษย์ขนย้ายวัตถุหนัก อย่างเช่นก้อนหินที่หนักหลายตัน
โดยใช้ท่อนไม้กลมรองรับข้างใต้ ลากกลิ้งร่องเลื่อนไปยังสถานที่ที่ต้องการ

1.1 การพัฒนายานพาหนะของมนุษย์

มนุษย์ได้ชื่อว่า “เป็นสัตว์ประเสริฐ” จากการที่มนุษย์มีมันสมองอันชาญฉลาดเฉียบแหลม มนุษย์จึงสามารถค้นคิดเทคนิควิธีการขนย้ายวัตถุหนักต่าง ๆ ดังรูป (รูป 1.3, 1.4) มาสร้างเป็นปฏิมากรรมให้คนรุ่นหลังได้รู้จัก ได้ศึกษากันถึงปัจจุบัน

การขนย้ายหินหนัก มนุษย์ได้ใช้การจัด การตีต การรองล้อ การรองเลื่อน โดยเฉพาะการทุ่นแรงโดยการรองเลื่อน ด้วยวิธีใช้ไม้ท่อนกลมหลาย ๆ ท่อน รองรับใต้วัตถุหนักกับพื้น เพื่อลดความฝืดลดการเสียดทาน จากการลดผิวสัมผัส เมื่อท่อนไม้กลมกลิ้งไปบนพื้น จึงทำให้วัตถุหนักเช่นก้อนหินใหญ่ถูกเคลื่อนย้ายได้ด้วยแรงงานมนุษย์

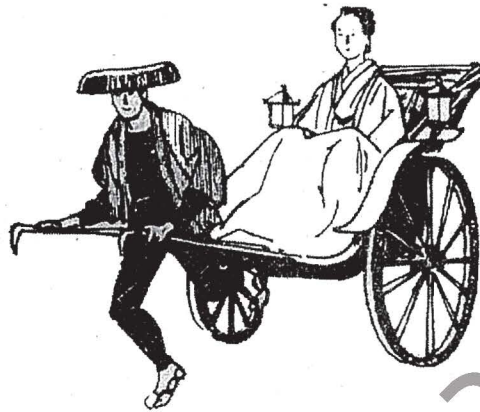
1.2 การพัฒนายานพาหนะ



รูปที่ 1.5 แสดงภาพเกวียนที่ใช้แรงงานมนุษย์ซึ่งพัฒนาล้อใหม่เปลี่ยนจากท่อนไม้กลม (จากรูปที่ 1.4) มาเป็นล้อเกวียน ขนย้ายผลผลิตทางการเกษตรสู่ผู้ฉาง

มนุษย์มีการขนถ่ายผลผลิตทางการเกษตร จากแรงงานของตัวเองตั้งแต่สมัยโบราณ จนถึงปัจจุบันก็ยังมีให้พบเห็นกันอยู่ เช่น การแบก หาบ หาม ลาก และเข็น ฯลฯ

มนุษย์มีมันสมองที่ชาญฉลาด จึงได้พัฒนาท่อนไม้กลมจากการรองกลิ้งย้ายวัตถุหนัก มาเป็นล้อเกวียนสำหรับขนถ่ายผลผลิตทางการเกษตรสู่ผู้ฉาง



รูปที่ 1.6 แสดงการใช้แรงงานคนในการลากรถ (คนไทยเรียกรถเจ๊ก)
พาหะขนส่งคนในระยะสั้น

แม้แต่พาหะขนส่งคนจากที่หนึ่งไปยังที่แห่งหนึ่งก็ต้องใช้แรงงานคนดังเช่นรถลาก ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นอาชีพของคนกลุ่มหนึ่งในสมัยหนึ่ง แม้แต่ในประเทศไทยของเราที่เรียกว่ารถเจ๊ก มีใช้ในต้นกรุงรัตนโกสินทร์ มาเลิกใช้เมื่อประมาณ 50-60 ปีที่ผ่านมา



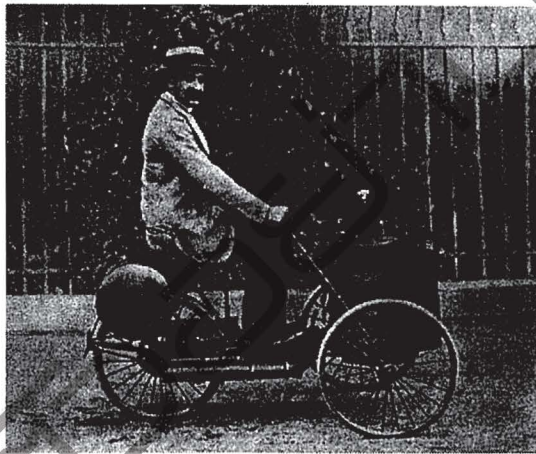
รูปที่ 1.7 แสดงการใช้แรงงานสัตว์แทนแรงงานคนในการลากเกวียน

การขนถ่ายผลผลิตและวัสดุต่าง ๆ ด้วยแรงงานคนนั้นขนถ่ายผลผลิตได้น้อย มีพลังงานในขีดจำกัด มีการหยุดพักผ่อนและรับประทานอาหารเพื่อเพิ่มพลังงาน การขนถ่ายใช้เวลามาก และงานที่ได้น้อย ด้วยเหตุนี้มนุษย์จึงหาวิธีการคิดค้นหาต้นกำเนิดกำลังงานที่มีกำลังมากกว่า ทำงานได้นานและ

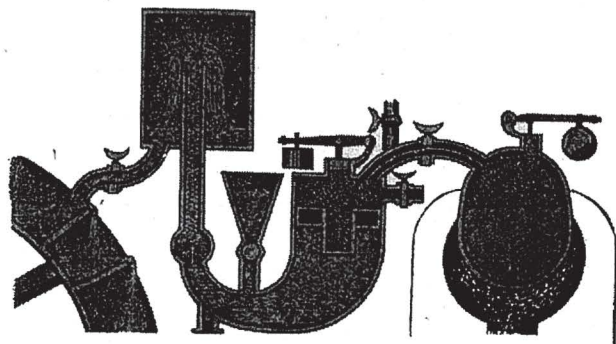
อดทนกว่า สิ่งสำคัญคือทำให้มนุษย์มีความสะดวกสบายขึ้น มนุษย์จึงได้ใช้ความเฉลียวฉลาดที่เหนือกว่า สัตว์อื่นฝึกสัตว์จนสามารถใช้แรงงานสัตว์แทนแรงงานมนุษย์ได้ เช่น ไข่วัว ควาย และม้า ฯลฯ

1.3 การพัฒนามาใช้เครื่องจักร

จากการเพิ่มของประชากรโลก นั้นหมายถึงตลาดของผู้บริโภคต้องเติบโตตามไปด้วย ผลผลิต การขนส่งต่าง ๆ ด้วยแรงงานคนและสัตว์นั้นสนองตอบตลาดไม่ทัน มนุษย์จึงต้องคิดค้นผลิตเครื่องมือ เครื่องจักรขึ้นมาใหม่ เพื่อทำงานหรือเป็นตัวต้นกำเนิดกำลังแทนคน และสัตว์ สิ่งประดิษฐ์นั้นมีกำลัง มากมายมหาศาล มีความเร็วและบริการด้านปริมาณการบรรทุกได้มากกว่าการใช้แรงงานคน, สัตว์ หลายเท่าตัว ทั้งนี้เพราะสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิต มีการเหนื่อย หิวและต้องการพักผ่อน

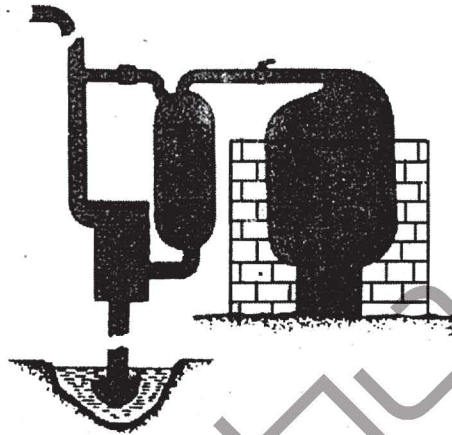


รูปที่ 1.8 แสดงรถที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำเป็นตัวต้นกำเนิดกำลัง



รูปที่ 1.9 แสดงเครื่องจักรไอน้ำเครื่องแรกที่มนุษย์สร้างขึ้น ผู้ประดิษฐ์ คือ นายปาแปง (Papin) ชาวฝรั่งเศส

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ในปี พ.ศ. 2236 (ค.ศ. 1698) นายปาแปง (Papin) ชาวฝรั่งเศสได้คิดประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำขึ้นสำเร็จเป็นเครื่องแรก



รูปที่ 1.10 แสดงเครื่องจักรไอน้ำที่นายเซปาเลย์ (Sepaley) เป็นผู้ประดิษฐ์

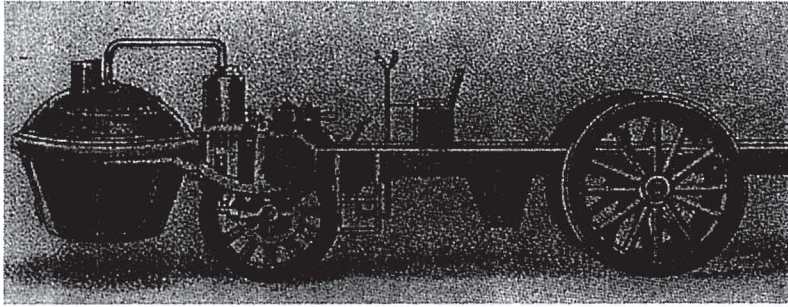
และในระยะเวลาเดียวกันนายเซปาเลย์ (Sepaley) ชาวอังกฤษได้ประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำและสามารถนำมาเป็นตัวต้นกำเนิดกำลัง จุดเครื่องปั้มน้ำออกจากเหมืองแร่ได้สำเร็จ แต่อย่างไรก็ตามปรากฏว่าเครื่องจักรไอน้ำของเซปาเลย์มีปัญหาบางประการ นายนิวแมน (New Man) ชาวอังกฤษได้ปรับปรุงเครื่องจักรไอน้ำของเซปาเลย์ แต่ก็ยังใช้งานไม่ได้ดีเท่าที่ควร จึงต้องมีการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาให้ดีขึ้นต่อไป

จากนั้นนายเจมส์ วัตต์ (James Watt) ชาวอังกฤษได้ประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำ โดยใช้กำลังต้นของไอน้ำไปผลักดันให้ลูกสูบเคลื่อนไปมาในแนวตั้งขับเคลื่อนเพลลาให้หมุน เป็นตัวต้นกำเนิดกำลังและเป็นการนำเข้าสู่ยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรม

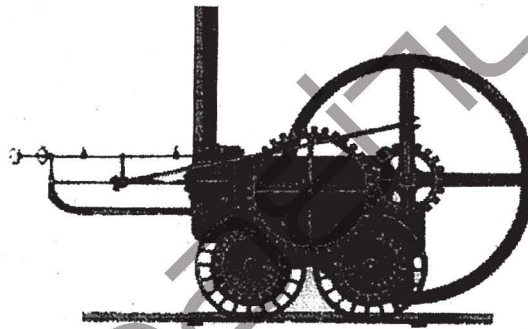
การกำเนิดของเครื่องจักรไอน้ำดังกล่าวมา เป็นพื้นฐานของเครื่องยนต์ที่ใช้เป็นยานพาหนะต่าง ๆ ในปัจจุบัน

ต่อมาในปี พ.ศ. 2312 (ค.ศ. 1769) นิโคลัส โจเซฟ กูโน (Nicholas Joseph Gunoe) นายทหารชาวฝรั่งเศส ได้ประดิษฐ์รถยนต์ใช้เครื่องจักรไอน้ำวิ่งได้ แต่ปรากฏว่าไม่ได้รับความนิยมจากประชาชนส่วนใหญ่ในยุคนั้น เพราะคิดว่ารถแบบนี้ไม่ปลอดภัย

ในปี พ.ศ. 2430 (ค.ศ. 1797) ริชาร์ด ทราวิสค์ (Richard Travisk) ชาวอังกฤษ ได้สร้างหัวรถจักรไอน้ำขึ้นครั้งแรก และ 15 ปีต่อมา จอห์น แฟรงคิงซอป (John Frankinsop) ชาวอังกฤษอีกท่านหนึ่งได้สร้างหัวรถจักรสำหรับใช้วิ่งบนราง

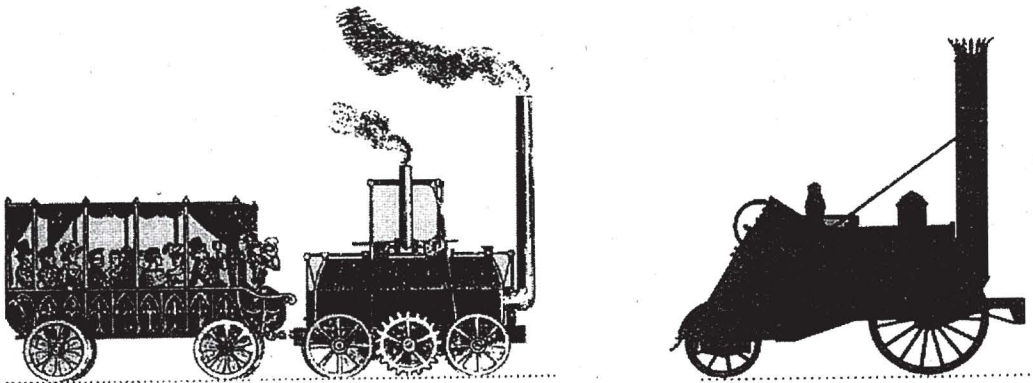


รูปที่ 1.11 แสดงโครงสร้างของรถจักรไอน้ำในยุคแรก ๆ ของอังกฤษ



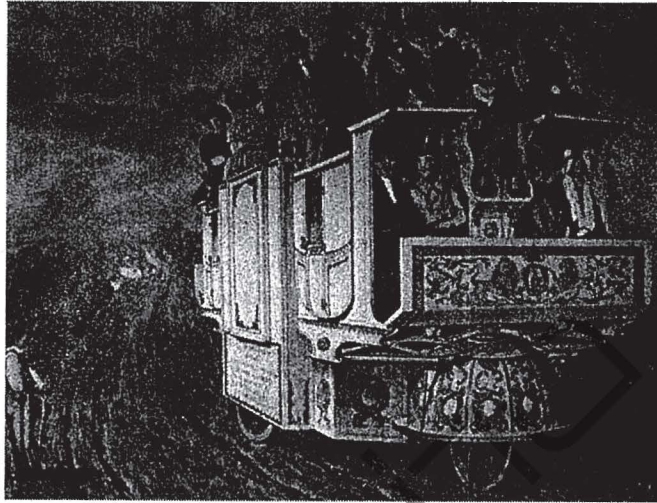
รูปที่ 1.12 แสดงหัวรถจักรไอน้ำที่ใช้วิ่งบนราง

ปี พ.ศ. 2357-2372 (ค.ศ. 1814-1829) จอร์จ สตีเวนสัน (George Stephenson) และบุตรชายชื่อ โรเบิร์ต (Robert) ได้ประดิษฐ์หัวรถจักรไอน้ำขึ้นสำเร็จโดยใช้ชื่อว่า ร็อกเกต (Rocket)



รูปที่ 1.13 แสดงหัวรถจักรไอน้ำและโบกี้ลากจูงของ จอร์จ สตีเวนสัน

หัวรถจักรของสองพอลูกสามารถวิ่งได้ด้วยความเร็วสูงถึง 32 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งหัวรถจักรไอน้ำของสติเวนสัน เป็นจุดเริ่มต้นและพัฒนา มาถึงรถไฟในปัจจุบัน



รูปที่ 1.14 แสดงภาพยานพาหนะที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำขับเคลื่อนและพัฒนา มาเป็นรถยนต์ในปัจจุบัน

แม้ว่ารถไฟจะเป็นยานพาหนะที่สามารถบริการขนถ่ายสินค้า วัสดุและการคมนาคมที่ดี ในระดับหนึ่งของสมัยหนึ่ง ทั้งปริมาณ จำนวนและความเร็ว นับว่าเป็นที่นิยมกันทุกประเทศทั่วโลก แต่อย่างไรก็ตามรถไฟยังขาดความสะดวก เนื่องจากขนาดความยาวและการสร้างทางรถไฟที่มีความยุ่งยาก ค่าใช้จ่ายสูง ไม่สามารถวิ่งเข้าสู่ชุมชนได้ทุกชุมชน

อีกทั้งเวลาถึงสถานีและออกจากสถานีต้องตามเวลาที่กำหนด ปัญหาดังกล่าวจึงเป็นองค์ประกอบที่ทำให้รถไฟขาดความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้บริการ ด้วยเหตุนี้มนุษย์จึงต้องพัฒนาไปสู่สิ่งประดิษฐ์ที่ดีกว่า

ในปี พ.ศ. 2415 (ค.ศ. 1872) ดร.ออดโต (Count Nicholas Otto) วิศวกรนักประดิษฐ์ชาวเยอรมัน ได้ประดิษฐ์เครื่องยนต์แก๊สโซลีน (Gassoline engine) ขึ้นสำเร็จ นับจากการคิดค้นของนายออดโต ได้มีการพัฒนาทางด้านยนตรกรรมให้เจริญก้าวหน้า ควบคู่ไปกับเทคโนโลยีใหม่ตามยุคตามสมัย จนถึงปัจจุบันนี้ คือ

ปี พ.ศ. 2426 (ค.ศ. 1883) เดมเลอร์ (Gottlibf Daimler) และเบนซ์ (Carl benz) ทำงานร่วมกับเมย์บัช (Maybach) ซึ่งเป็นชาวเยอรมัน ได้ประดิษฐ์เครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่มีความเร็วมากกว่าของนายออดโตถึง 4 เท่า คือมีความเร็วรอบถึง 900 รอบต่อนาที

ปี พ.ศ. 2427 (ค.ศ. 1884) เดมเลอร์ ได้ติดตั้งเครื่องยนต์ ขนาด $\frac{1}{2}$ แรงม้า บนรถจักรยานยนต์

ปี พ.ศ. 2436 (ค.ศ. 1893) เมย์บัช ได้ประดิษฐ์คาร์บูเรเตอร์ที่ใช้ระบบหมพอ

ปี พ.ศ. 2437 (ค.ศ. 1894) เบนซ์ ได้คิดค้นประดิษฐ์เครื่องยนต์ ขนาด $2\frac{3}{4}$ แรงม้าขึ้นสำเร็จ

ปี พ.ศ. 2438 (ค.ศ. 1895) ปังฮา ได้สร้างรถยนต์ที่มีโครงสร้างตัวถังแบบปิดขึ้น

ปี พ.ศ. 2438 (ค.ศ. 1895) พี่น้องตระกูลมิชลิน (Michelin) ได้คิดผลิตยางแบบเติมลมขึ้นใช้กับล้อรถยนต์

ปี พ.ศ. 2440 (ค.ศ. 1897) มอร์ ชาวฝรั่งเศส ได้คิดพัฒนาตัวเครื่องยนต์เป็นรูปทรงตัววี (V) ขนาด 8 สูบ หรือที่เรียกว่าเครื่อง V-8 ขึ้นสำเร็จ

ปี พ.ศ. 2440 (ค.ศ. 1897) ชาวออสเตรียชื่อ แกรฟและสตีฟ ผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนล้อหน้าขึ้นสำเร็จ

ปี พ.ศ. 2441 (ค.ศ. 1898) เดมเลอร์ได้คิดผลิตเครื่องยนต์สูบเรียง 4 สูบขึ้นได้สำเร็จ และหลังจากนั้นหนึ่งปี เดมเลอร์ได้คิดประดิษฐ์เกียร์ หม้อน้ำ และเร่งเครื่องด้วยเท้าได้สำเร็จ

ปี พ.ศ. 2442 (ค.ศ. 1899) เรโนลต์ แห่งฝรั่งเศส ได้ผลิตข้อต่ออ่อน (U-Niversal joint) ใช้กับเพลาขับของรถยนต์สำเร็จ

ปี พ.ศ. 2444 (ค.ศ. 1901) รถเบนซ์ซึ่งถูกจัดว่าเป็นรถยนต์สมัยใหม่ คันแรกในยุคนั้นได้ผลิตขึ้นสำเร็จโดย เดมเลอร์

ปี พ.ศ. 2445 (ค.ศ. 1902) ชาวฮอลแลนด์ชื่อนายสไปเดอร์ ได้ผลิตรถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ (4WD) โดยใช้เครื่องยนต์ 6 สูบเป็นเครื่องยนต์ต้นกำลังสำเร็จ

ปี พ.ศ. 2446 (ค.ศ. 1903) ดร. อี รัมเพลอร์และมอร์ ชาวเยอรมัน ได้คิดประดิษฐ์เพลาขับหลังแบบอิสระขึ้นสำเร็จ และติดตั้งใช้กับฟอร์ดเบอร์อุปรณ์กันกระเทือนกับรถยนต์

ปี พ.ศ. 2446 (ค.ศ. 1903) เมาด์สเลย์ ชาวอังกฤษได้คิดค้นประดิษฐ์เครื่องยนต์ที่ติดตั้งเพลาถูกเบี่ยวยูบนฝาสูบได้สำเร็จ ที่เรียกว่า O.H.C. (Over Head Camshaft)

ปี พ.ศ. 2450 (ค.ศ. 1907) ชัควิก ชาวอเมริกาได้ผลิตอุปกรณ์เพื่อเพิ่มสมรรถนะของเครื่องยนต์ที่เรียกว่าซูเปอร์ชาร์จเจอร์ (Supercharger) ใช้กับเครื่องยนต์

พ.ศ. 2451 (ค.ศ. 1908) ฟอร์ด ได้ผลิตระบบจุดระเบิดที่ใช้คอยล์และงานจ่าย ในปีเดียวกัน ฟอร์ดได้คิดประดิษฐ์รถยนต์โมเดลใหม่ขึ้นมาเรียกว่า โมเดล-ที

พ.ศ. 2451 (ค.ศ. 1908) ชาวอังกฤษชื่อ เฮอร์เบิร์ต ฟรูด ได้คิดค้นนำแร่ใยหินมาทำผ้าเบรกและผ้าคลัตช์

พ.ศ. 2452 (ค.ศ. 1909) ชาวอเมริกาชื่อ คริสตี้ ได้คิดออกแบบติดตั้งเครื่องยนต์ 4 สูบ ขับหน้ากับรถยนต์ขึ้นใช้ในอเมริกา

พ.ศ. 2454 (ค.ศ. 1911) คาติแลค ชาวอเมริกา ได้นำระบบสตาร์ทไฟฟ้า และระบบไฟแสงสว่างด้วยไดนาโมกับเครื่องยนต์และรถยนต์

พ.ศ. 2455 (ค.ศ. 1912) เปอริโยต์ (Peugeot) ได้นำเครื่องยนต์ที่ใช้เพลาลูกเบี้ยวอยู่บนฝาสูบชนิดคู่ (O.H.C Twincam) ใช้กับเครื่องยนต์รถยนต์

พ.ศ. 2456 (ค.ศ. 1913) คาร์บูเรเตอร์แบบสูญญากาศคงที่ (SU. Carbureter) ขึ้นสำเร็จ ใช้กันอย่างแพร่หลาย ส่วนมากเป็นรถที่ผลิตในประเทศอังกฤษ

พ.ศ. 2462 (ค.ศ. 1919) อีสปาโน ซุยซา ชาวสเปน ได้ผลิตเบรกกำลัง (Power brake) ขึ้นสำเร็จ

มนุษย์ไม่ได้หยุดการประดิษฐ์คิดค้นแค่ข้อมูลและผู้เรียบเรียงนำมาเขียนให้ทราบถึงการพัฒนา แต่รถยนต์ได้ถูกพัฒนาก้าวไกล ให้ได้เห็นได้รู้จักและศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายอยู่ที่ความปลอดภัย ความสะดวกสบาย ความรวดเร็ว ความประหยัด และการลดมลภาวะจากรถยนต์ ดังเช่น เครื่องยนต์เบนซิน หัวฉีด ระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์ และเทอร์โบชาร์จ ซึ่งมีรายละเอียดให้ศึกษาในบทต่อไป

แบบฝึกหัดบทที่ 1

- การขนย้ายหินก้อนใหญ่มาทำสวนหินหรือพีระมิด ใช้แรงงานจากสิ่งใด
 1. สัตว์
 2. คน
 3. เครื่องจักรไอน้ำ
 4. หลักการได้เปรียบเชิงกล
- พีระมิดตั้งอยู่ในเมืองอะไร
 1. กิเซห์
 2. ซัลลิสเบอร์รี่
 3. ไคโร
 4. เยรูซาเล็ม
- พีระมิดมีอายุประมาณกี่ปี
 1. 2,000 ปี
 2. 3,000 ปี
 3. 4,000 ปี
 4. 5,000 ปี
- การขนย้ายผลผลิตทางการเกษตรในสมัยโบราณที่มนุษย์ยังไม่ได้พัฒนายานพาหนะมนุษย์ใช้แรงงานจากอะไรเป็นต้นกำลังอุตสาหกรรม
 1. มนุษย์
 2. สัตว์
 3. กังหันลม
 4. การจัด การดีด
- การขนย้ายวัตถุหนักของมนุษย์ในสมัยโบราณก่อนพัฒนาเครื่องจักรกล มนุษย์ใช้วิธีใดต่อไปนี่
 1. การรอกเลื่อน
 2. การจัด การดีด
 3. การลาก
 4. ข้อ 1, 2 และ 3
- ยานพาหนะที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อขนย้ายผลผลิตทางการเกษตรไปเก็บยังยุ้งฉางเริ่มแรกใช้แรงงานมนุษย์อุตสาหกรรม ต่อมามนุษย์ได้ใช้แรงงานจากอะไร
 1. จากเครื่องจักรไอน้ำ
 2. จากสัตว์
 3. การได้เปรียบเชิงกล
 4. จากรถยนต์
- มนุษย์ยอมพัฒนาไปสู่สิ่งที่ดีกว่า การที่มนุษย์คิดประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำขึ้นเป็นต้นกำลังแทนแรงงานคนสัตว์ เพราะว่าคนและสัตว์เป็นอย่างไร
 1. ขนถ่ายผลผลิตได้น้อย
 2. มีขีดจำกัดของพลังงานต่ำ
 3. ต้องการพักผ่อนและกินอาหาร
 4. สนองตอบความต้องการของมนุษย์ได้ไม่ดีพอ

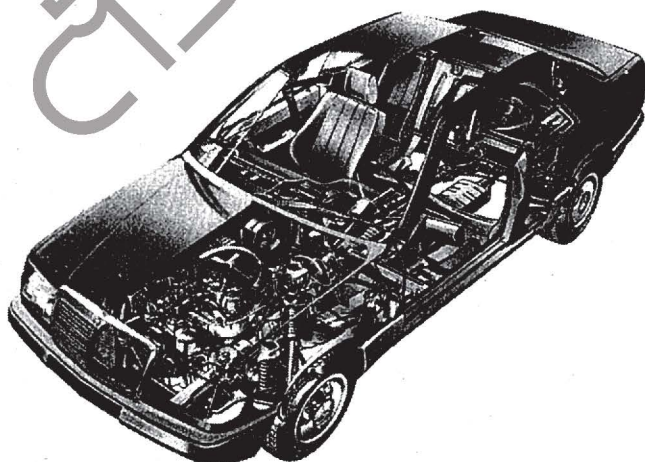
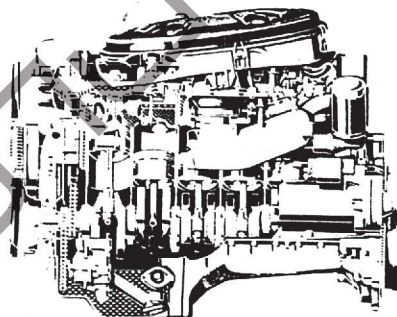
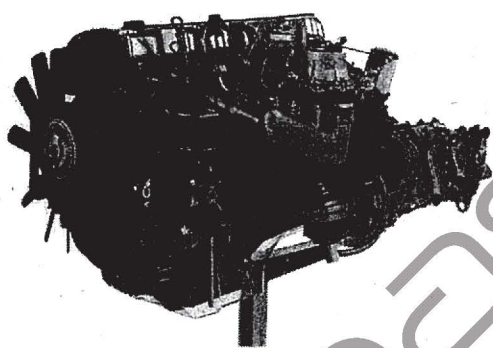
8. สัตว์ที่เป็นต้นกำเนิดลูกนกเกวียนเดินทางระหว่างเมืองคือสัตว์อะไร
1. วัว
 2. ควาย
 3. ม้า
 4. ล่อ
9. ผู้ประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำเครื่องแรก คือใคร
1. นาย ปาแปง
 2. นาย เซปาเลย์
 3. นาย นิวแมน
 4. นาย เจมส์วัตต์
10. ผู้ประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำและนำมาเป็นเครื่องต้นกำลังจุดเครื่องปั้มน้ำสำเร็จ คือใคร
1. นาย ปาแปง
 2. นาย เซปาเลย์
 3. นาย นิวแมน
 4. นาย เจมส์วัตต์
11. นาย นิโคลัส โจเซฟูกโน มีความสำคัญอย่างไร
1. ประดิษฐ์เรือใช้เครื่องจักรไอน้ำ
 2. ประดิษฐ์รถยนต์ใช้เครื่องจักรไอน้ำ
 3. ประดิษฐ์หัวรถจักรไอน้ำ
 4. ประดิษฐ์ปั้มน้ำที่จุดด้วยเครื่องจักรไอน้ำ
12. นักประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำผู้ได้ชื่อว่า เป็นผู้นำเข้าสู่ยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรม คือผู้ใด
1. นาย ปาแปง
 2. นาย เซปาเลย์
 3. นาย นิวแมน
 4. นาย เจมส์วัตต์
13. ผู้ที่ประดิษฐ์หัวรถจักรไอน้ำสำหรับใช้วิ่งบนรางสำเร็จและเรียกชื่อว่า “รีอคเกต” คือใคร
1. นาย เจมส์วัตต์
 2. นาย เซปาเลย์
 3. นาย จอห์น สตีเวนสันและบุตรชาย
 4. นาย ริชาร์ด ทราวีสค์
14. หัวรถจักรไอน้ำของสตีเวนสัน มีความเร็วสูงกี่กิโลเมตร/ชั่วโมง
1. 12 กม./ชม.
 2. 22 กม./ชม.
 3. 32 กม./ชม.
 4. 42 กม./ชม.
15. ผู้ประดิษฐ์เครื่องยนต์แก๊สโซลีนสำเร็จคือใคร
1. ดร. ออตโต
 2. เดมเลอร์
 3. เบนซ์
 4. พอร์ด
16. แกรฟและสตีฟชาวออสเตรเลียมีความสำคัญในการพัฒนารถยนต์อย่างไร
1. สร้างเครื่องยนต์รูปทรงตัว วี (V)
 2. ผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนล้อหน้า
 3. ผลิตรถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ
 4. ผู้ประดิษฐ์เพลลาขับหลังแบบอิสระ

17. ผู้ผลิตเครื่องยนต์ที่ได้ประดิษฐ์เกียร์ หม้อน้ำ และการเร่งเครื่องด้วยเท้าคือผู้ใด
1. เบนซ์
 2. ฟอร์ด
 3. เดมเลอร์
 4. เมาด์เลย์
18. ผู้ประดิษฐ์เครื่องยนต์ที่ติดตั้งเพลาลูกเบี้ยวอยู่บนฝาสูบ (OHC) คือผู้ใด
1. ชัควิค
 2. ฟอร์ด
 3. เดมเลอร์
 4. เมาด์เลย์
19. ผู้ประดิษฐ์ซูเปอร์ชาร์จเจอร์เพื่อเพิ่มสมรรถนะของเครื่องยนต์สำเร็จเป็นคนแรกคือใคร
1. ชัควิค
 2. คาติแลค
 3. เดมเลอร์
 4. เมาด์เลย์
20. ผู้ประดิษฐ์ระบบสตาร์ทไฟฟ้าขึ้นใช้กับเครื่องยนต์รถยนต์คือใคร
1. ชัควิค
 2. คาติแลค
 3. เดมเลอร์
 4. เมาด์เลย์

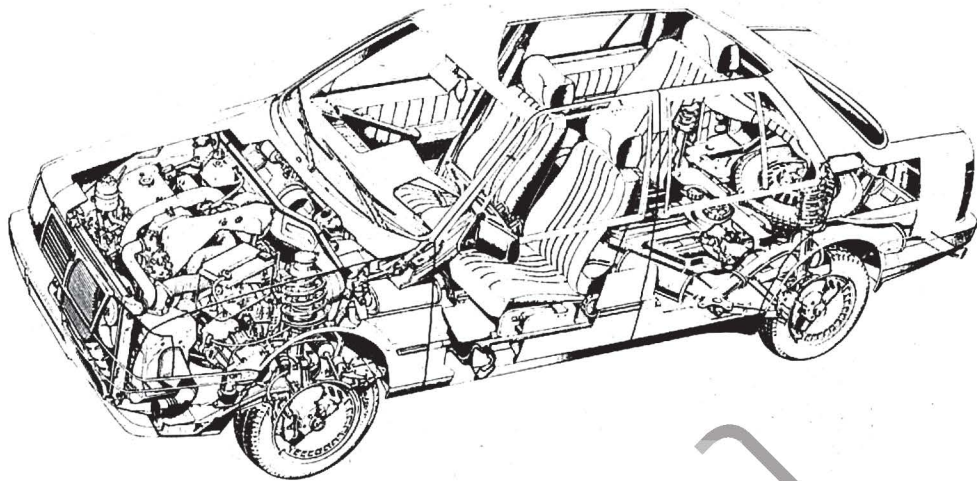


2

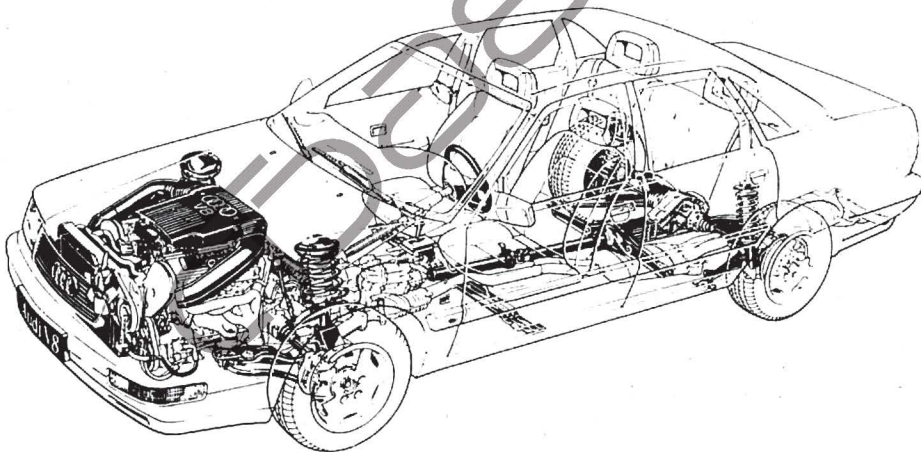
พื้นฐานเกี่ยวกับ รถยนต์



รูปที่ 2.1 แสดงภาพประกอบของอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ในรถยนต์หนึ่ง
(ประเภทเครื่องอยู่หน้าขับเคลื่อนหลัง)



รูปที่ 2.2 แสดงภาพประกอบของอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ในรถยนต์หนึ่ง (ประเภทเครื่องอยู่หน้าขับเคลื่อน)



รูปที่ 2.3 แสดงภาพประกอบของอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ในรถยนต์หนึ่ง (ประเภทขับเคลื่อน 4 ล้อ)

2.1 ความสำคัญของรถยนต์

รถยนต์เป็นยานพาหนะทางบกที่มีความสำคัญ และมีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ในสังคมปัจจุบัน จนถึงว่าเป็นปัจจัยหลักอันสำคัญยิ่งประการหนึ่ง รถยนต์ทำหน้าที่ขนถ่ายสินค้า วัสดุ ทั้งสิ่งบริโภคและอุปโภค รับส่งคนเพื่อโดยสารเดินทางประกอบธุรกิจต่าง ๆ ระหว่างเมืองกับเมือง หรือเมืองกับชนบท



รูปที่ 2.4 แสดงรถยนต์ยานพาหนะทางบกที่วิ่งบนท้องถนนเพื่อรับใช้สังคม

รถยนต์ให้ความสะดวกรวดเร็ว มีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น เครื่องทำความเย็น วิทยุ-เทป โทรทัศน์ โทรศัพท์ ฯลฯ

จากความสำเร็จ ความจำเป็น และความสะดวกสบายดังกล่าว รถยนต์จึงกลายเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตมนุษย์ทั้งในสังคมเมืองและสังคมชนบท

ฉะนั้นก่อนที่จะทำการศึกษเจาะลึกถึงทฤษฎีแก๊สโซลีนในวิชานี้ ควรจะมีความรู้เป็นพื้นฐานเกี่ยวกับรถยนต์ทั้งคัน ในภาพรวมว่าระบบต่าง ๆ ทำงานสัมพันธ์กันอย่างไร จึงทำให้รถยนต์วิ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัยบนท้องถนน

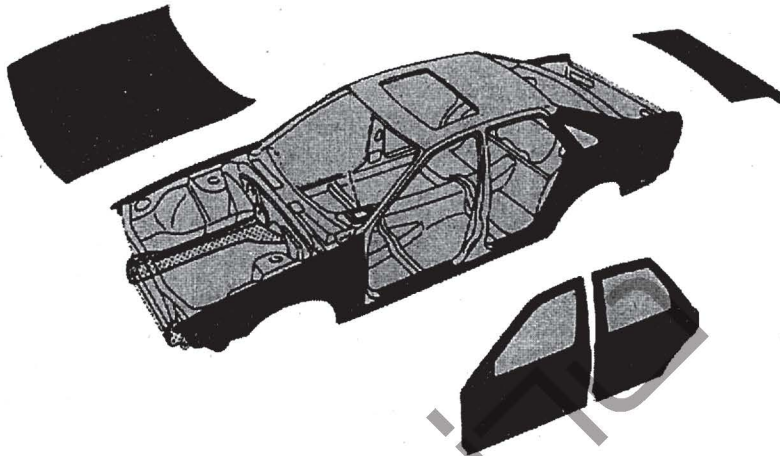
2.2 ส่วนประกอบของรถยนต์

ส่วนประกอบของรถยนต์ (Automobile part) ประกอบด้วยระบบต่าง ๆ หลายระบบหรือหลายส่วนดังต่อไปนี้

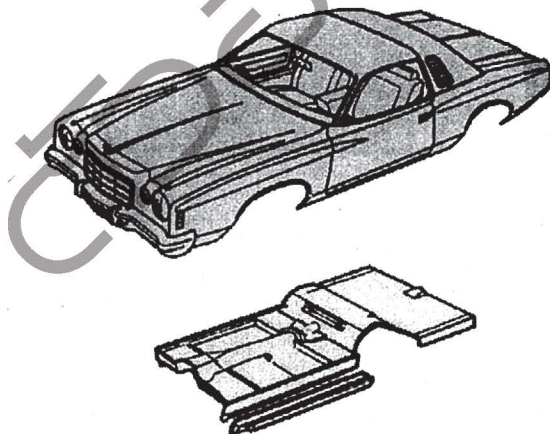
1. ตัวถัง (The body)
2. เครื่องยนต์ (The engine)
3. ระบบส่งกำลังหรือระบบขับเคลื่อน (The power train system)
4. ระบบเบรก (Brake system)
5. ระบบบังคับเลี้ยว (Steering system)
6. ระบบรองรับน้ำหนัก (Suspension system)
7. ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ (Electrical system)

ส่วนประกอบทั้งเจ็ดมีหลักการการทำงานที่สัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องเพื่อให้รถวิ่งได้ คือ

1. ตัวถัง (The body)



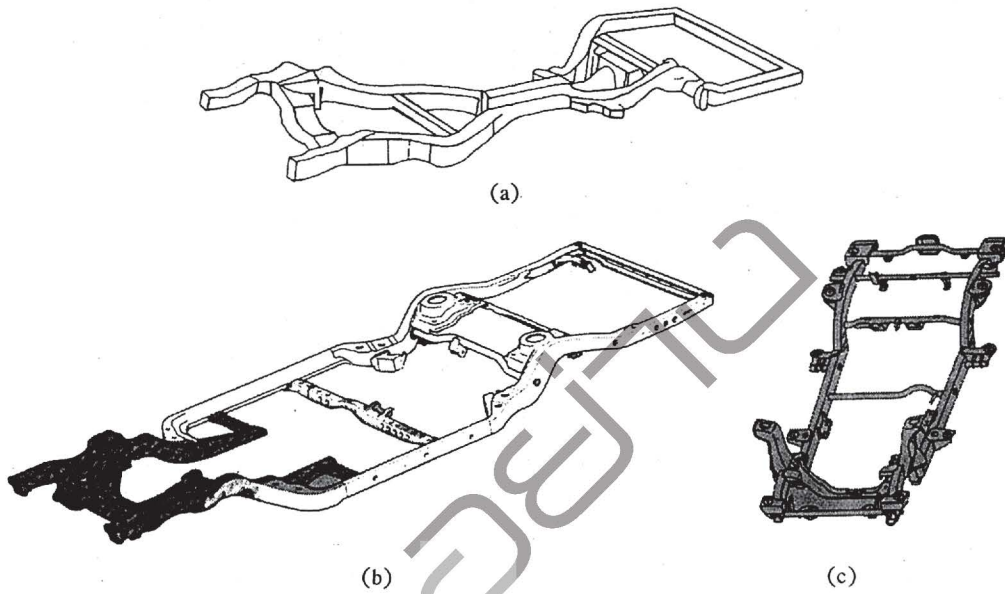
รูปที่ 2.5 แสดงตัวถังรถและส่วนประกอบ



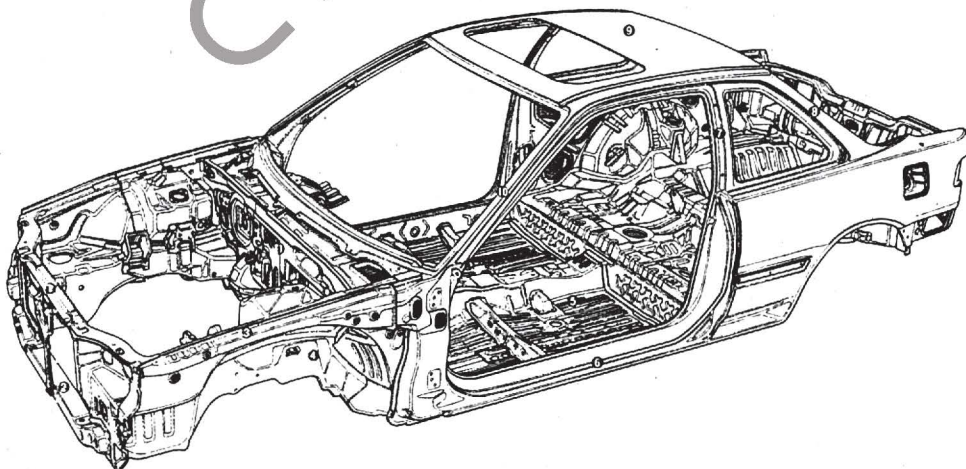
รูปที่ 2.6 แสดงตัวถังอีกแบบหนึ่งซึ่งแยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบนที่เป็นตัวรถ และส่วนล่างที่เป็นพื้นตัวถัง

ตัวถังรถยนต์โดยทั่วไปจะเป็นแผ่นโลหะ ปั้นอัดขึ้นเป็นรูปทรงมาประกอบเป็นตัวถังรถ ได้แก่ ส่วนที่เป็นห้องโดยสาร ห้องเครื่องยนต์ ส่วนบรรจุเก็บบของ หลังคา ประตู ฯลฯ ตัวถังถูกออกแบบคุ้มกันให้เกิดความปลอดภัยและความสะดวกสบายแก่ผู้โดยสาร ป้องกันความหนาวเย็น ความร้อน ฝน นอก

จากนั้นแล้วตัวถังยังถูกออกแบบให้ดึงดูดใจผู้ซื้อ ด้วยรูปทรงที่ทันสมัยและสีที่สวยงาม ตัวถังยังถูกออกแบบให้มีรูปทรงที่ช่วยลดแรงต้านของลมในขณะที่วิ่งด้วยความเร็วสูง ส่วนขนาดของตัวถังขึ้นอยู่กับประโยชน์ จำนวนของผู้โดยสารและการใช้งาน



รูปที่ 2.7 แสดงส่วนของโครงรถที่รองรับตัวถังกับรถแบบต่าง ๆ



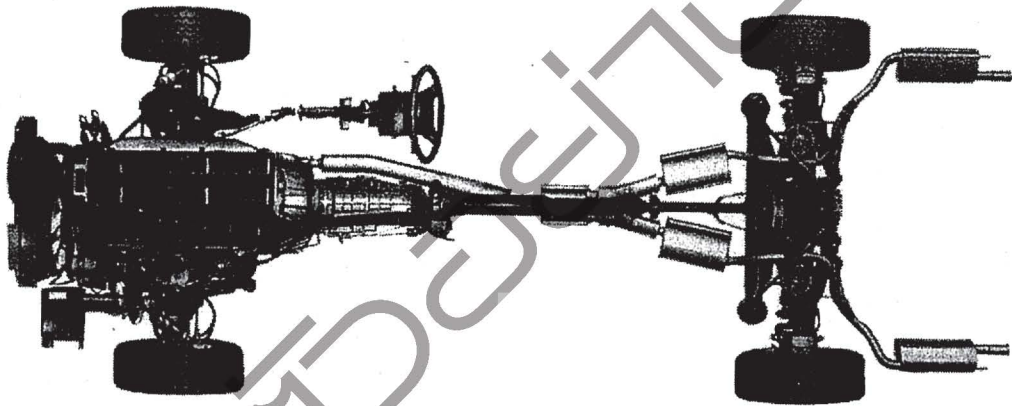
รูปที่ 2.8 แสดงตัวถังรถนั่งขนาดเล็ก ในปัจจุบันตัวถังและโครงรถถูกออกแบบเป็นชิ้นเดียวกัน

ตัวถังรถยนต์จะถูกยึดติดกับโครงรถ (Frame) โดยโบลต์โครงรถถูกสร้างขึ้นจากเหล็กเหนียว เชื่อมติดเข้าด้วยกัน มองดูคล้ายบันไดเหล็กบ้างก็คล้ายตัวเอกซ์ (X) ทั้งนี้เพื่อความแข็งแรงที่จะรองรับน้ำหนักจากระบบอื่น ๆ และแรงกระทำจากสภาพถนนต่อรถยนต์ สำหรับรถยนต์นั่งขนาดเล็กในปัจจุบัน ส่วนมากตัวถังและโครงรถจะถูกออกแบบเป็นชิ้นเดียว

จึงสรุปได้ว่าตัวถังรถยนต์ถูกออกแบบเพื่อเป็นที่ติดตั้งอุปกรณ์ในระบบต่าง ๆ ของรถยนต์ นอกจากนี้ยังเน้นห้องโดยสารที่ให้ความปลอดภัยกับผู้โดยสาร กันแดด เสียง ลม ผุ่น แก๊สพิษบนท้องถนน และรูปแบบสีสันทันที่พัฒนาโดยไม่หยุดยั้ง ด้วยเหตุนี้นักศึกษาจำเป็นจะต้องรู้จักกับตัวถังเป็นประการแรก

2. เครื่องยนต์ (The engine)

เครื่องยนต์เป็นเครื่องต้นกำลังหรือให้กำเนิดกำลัง โดยทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเป็นพลังงานกล

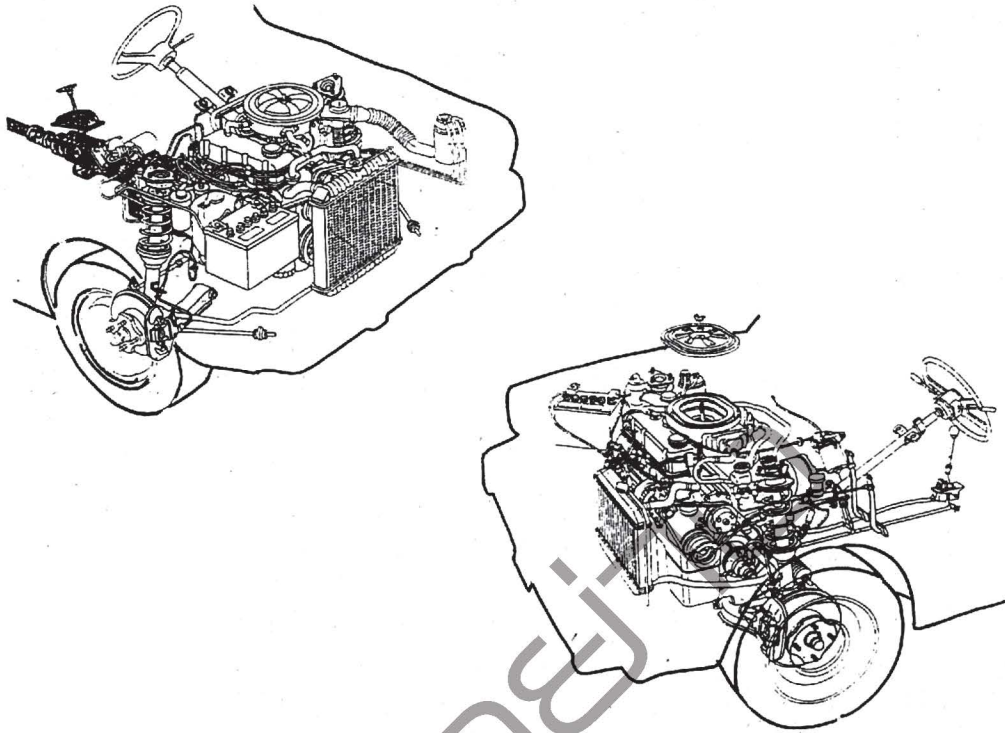


รูปที่ 2.9 แสดงเครื่องยนต์เครื่องต้นกำลังขับเคลื่อนรถยนต์

เครื่องยนต์ชนิดที่ใช้กับรถนั่งขนาดเล็กมากที่สุด คือเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

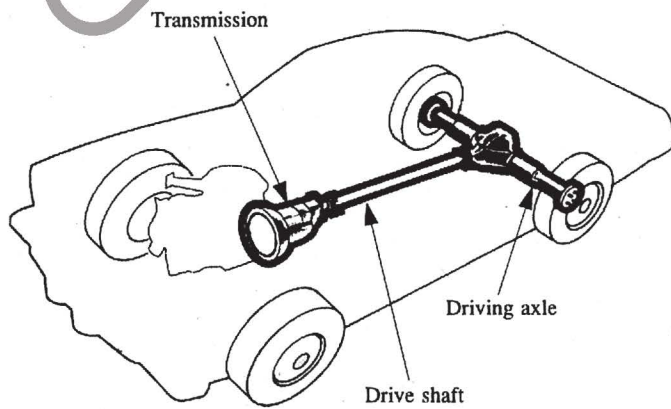
สำหรับเครื่องยนต์ที่ใช้ในรถโดยสาร รถบรรทุก รถเครื่องจักรกลหนักและการเกษตร ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เครื่องยนต์ทั้งสองประเภทมีส่วนประกอบของระบบที่สำคัญดังนี้ คือ ระบบเชื้อเพลิง (Fuel system) ระบบไอเสีย (Exhaust system) ระบบระบายความร้อน (Cooling system) และระบบหล่อลื่น (Lubrication system) แต่ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนยังมีอีกระบบหนึ่งคือ ระบบจุดระเบิด (Ignition system) ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟแรงสูงจุดประกายที่หัวเทียน เพื่อเผาไหม้ไอดีที่เป็นส่วนผสมของน้ำมันกับอากาศ

กำลังงานของเครื่องยนต์ที่ผลิตได้จะถูกส่งไปยังระบบส่งกำลัง เพื่อขับเคลื่อนรถยนต์หรือทำให้รถวิ่งได้

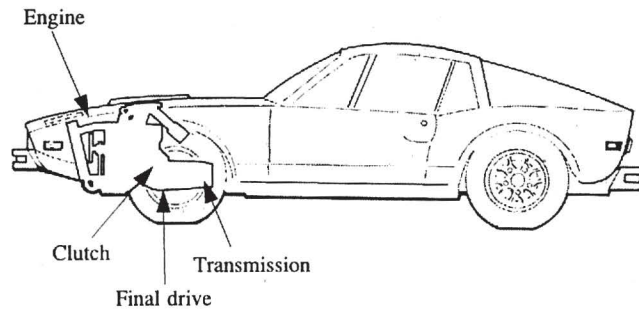


รูปที่ 2.10 แสดงตำแหน่งการติดตั้งเครื่องยนต์กับรถยนต์

3. ระบบขับเคลื่อนหรือระบบส่งกำลัง (The power train or drive system)



รูปที่ 2.11 แสดงอุปกรณ์ในระบบขับเคลื่อนหรือระบบส่งกำลัง



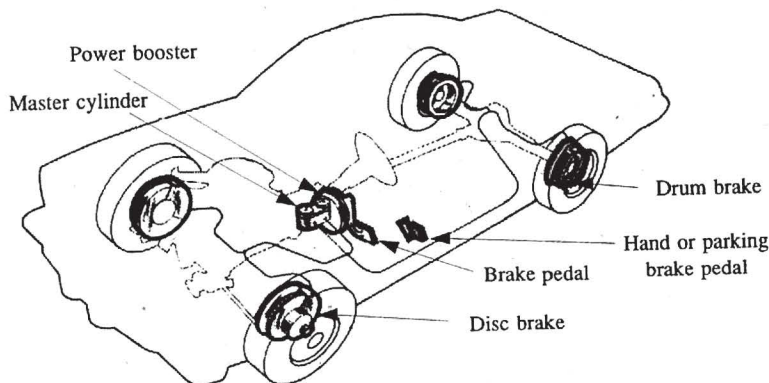
รูปที่ 2.12 แสดงอุปกรณ์ของระบบขับเคลื่อนล้อหน้า

ระบบขับเคลื่อนหรือระบบส่งกำลัง ทำหน้าที่ต่อกำลังและตัดกำลังขับเคลื่อนจากเครื่องยนต์เพื่อขับเคลื่อนรถไปข้างหน้าหรือถอยหลัง นอกจากนี้ระบบส่งกำลังยังทำหน้าที่ทดแรงให้เกิดการได้เปรียบเชิงกลเพื่อให้รถยนต์สามารถขับเคลื่อนได้ในหลายสภาพการทำงาน เช่น น้ำหนักบรรทุก ความเร็ว และสภาพถนน ซึ่งอุปกรณ์ในระบบส่งกำลังที่ทำให้รถวิ่งได้ คือเปลี่ยนความเร็วและทิศทางการเคลื่อนที่ ประกอบด้วย ชุดคลัตช์ (Clutch) เกียร์ (Gear) เฟลากลาง (Popula shaft) สำหรับรถเครื่องอยู่หน้าขับเคลื่อนหลัง ชุดเฟืองทด (Differential) เฟลาขับ (Driveaxle) และล้อ (Wheel)

4. ระบบเบรก (Brake system)

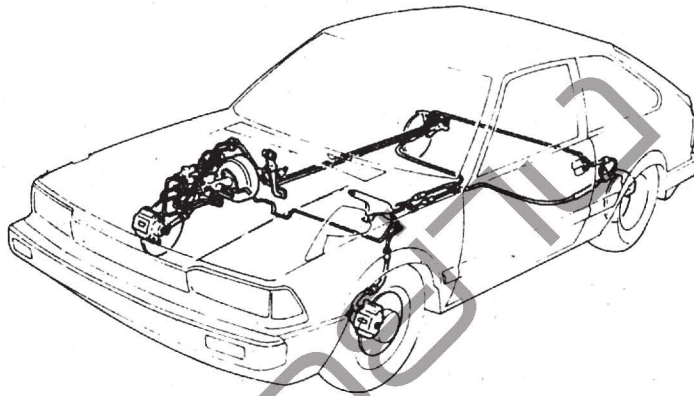
ในการกระทำสิ่งใด ๆ ของมนุษย์นั้น มีการยึดถือเป็นสากลว่าต้องมีความปลอดภัยเป็นประการสำคัญประการแรก (Safety first) รถยนต์ที่วิ่งอยู่บนท้องถนนก็เช่นกันจะต้องมีการชะลอหรือหยุดในจังหวะเวลา ระยะเวลาที่ผู้ขับขี่ต้องการ หากมีการผิดพลาดจากการหยุดของผู้ขับขี่จะเป็นที่มาของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้เรียนต้องศึกษาถึงระบบเบรก

ระบบเบรกหรือห้ามล้อ ทำหน้าที่ชะลอหรือหยุดรถตามความต้องการของผู้ขับอย่างมีประสิทธิภาพให้ความมั่นใจ ประสิทธิภาพของระบบเบรกของรถที่จะวิ่งบนท้องถนนได้ต้องมีความแน่นอน 70 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปด้วยเครื่องทดสอบเบรก เพราะรถยนต์ทำงานที่ความเร็วและมีน้ำหนักบรรทุก หากมีปัญหาเรื่องการหยุดรถสิ่งทีตามมาคือการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งเป็นอุบัติเหตุที่ทำลายชีวิตมนุษย์



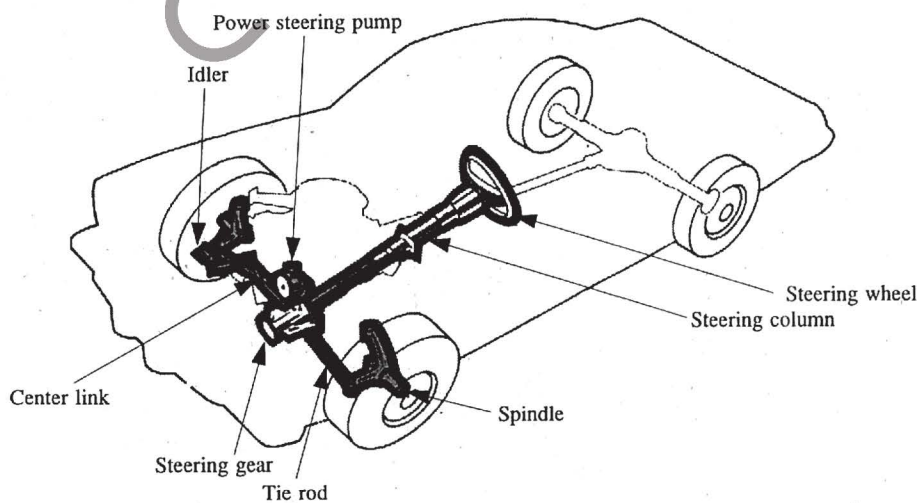
รูปที่ 2.13 แสดงอุปกรณ์ในระบบเบรกรถยนต์

ระบบเบรกได้พัฒนามาจนถึงปัจจุบันเป็นระบบเบรกไฮดรอลิก (Hydraulic brake) โดยใช้กำลังจากเท้าเหยียบแม่ปั๊มดันน้ำมันไปยังกระบอกเบรกที่ล้อ เพื่อผลักดันฝักเบรกและผ้าเบรกสัมผัสกับกะทะล้อของเบรกแบบดรัมเบรก (Drum brake) หรือต้นลูกสูบเบรกที่ก้ามปูเบรก (Caliper) ไปบีบจานเบรก ในระบบเบรกแบบดิสก์เบรก (Disc brake) ซึ่งทำงานคล้ายคีมหนีบ และปัจจุบันระบบเบรกได้พัฒนาก้าวไกลมาใช้ระบบ A.B.S (Anti-lock Brake-System) คือระบบป้องกันการจับตายของล้อในขณะเบรก โดยพัฒนามาจากระบบเบรกของเครื่องบิน ระบบนี้ป้องกันล้อไถลล้อหนึ่งจับตาย เพราะจะเป็นเหตุให้รถเสียการทรงตัว



รูปที่ 2.14 แสดงอุปกรณ์ในระบบเบรกรถยนต์ชนิดดิสก์เบรก

5. ระบบบังคับเลี้ยว (Steering system)

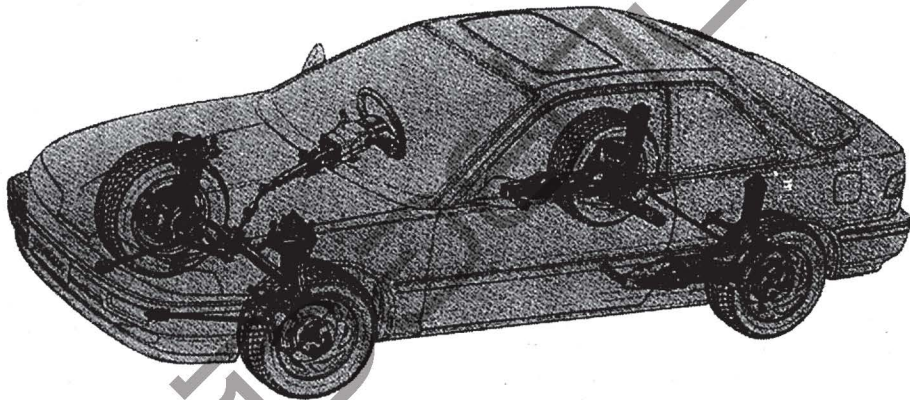


รูปที่ 2.15 แสดงอุปกรณ์ในระบบบังคับเลี้ยว

สภาพถนนที่รถยนต์วิ่ง ย่อมคงเคี้ยวไปตามสภาพภูมิประเทศ ผังเมือง และการขับเข้า-ออก จากที่จอด จึงต้องมีการบังคับหน้ารถให้ไปในทิศทางตามสภาพของถนนที่ผู้ขับขี่ต้องการ นอกจากนี้การ หักเลี้ยวต้องเบาแรงและมีแรงตอบสนองที่ย้อนกลับมากกระทำต่อมือผู้ขับน้อยที่สุด การทำงานดังกล่าว ระบบบังคับเลี้ยวจะทำหน้าที่นี้ ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบ คือ ล้อพวงมาลัย (Steering wheel) แกนพวง- มาลัย (Steering column) กระปุกพวงมาลัย (Steering gear) คันชัก-คันส่ง (Tierod) แกนล้อ (Spindle) และปั้มน้ำมันพวงมาลัยกำลัง (Power steering pump) สำหรับระบบพวงมาลัยกำลัง ซึ่งช่วยให้เบาแรง เมื่อหักเลี้ยวพวงมาลัย

ระบบพวงมาลัย เป็นระบบหนึ่งซึ่งช่วยให้รถบนถนนหลบหลีกกันได้ ซึ่งเป็นอุปกรณ์หนึ่งใน รถยนต์ที่มีส่วนทำให้เกิด หรือทำให้ลดอุบัติเหตุบนท้องถนนได้ทั้งสองกรณี

6. ระบบรองรับน้ำหนัก (Suspension system)

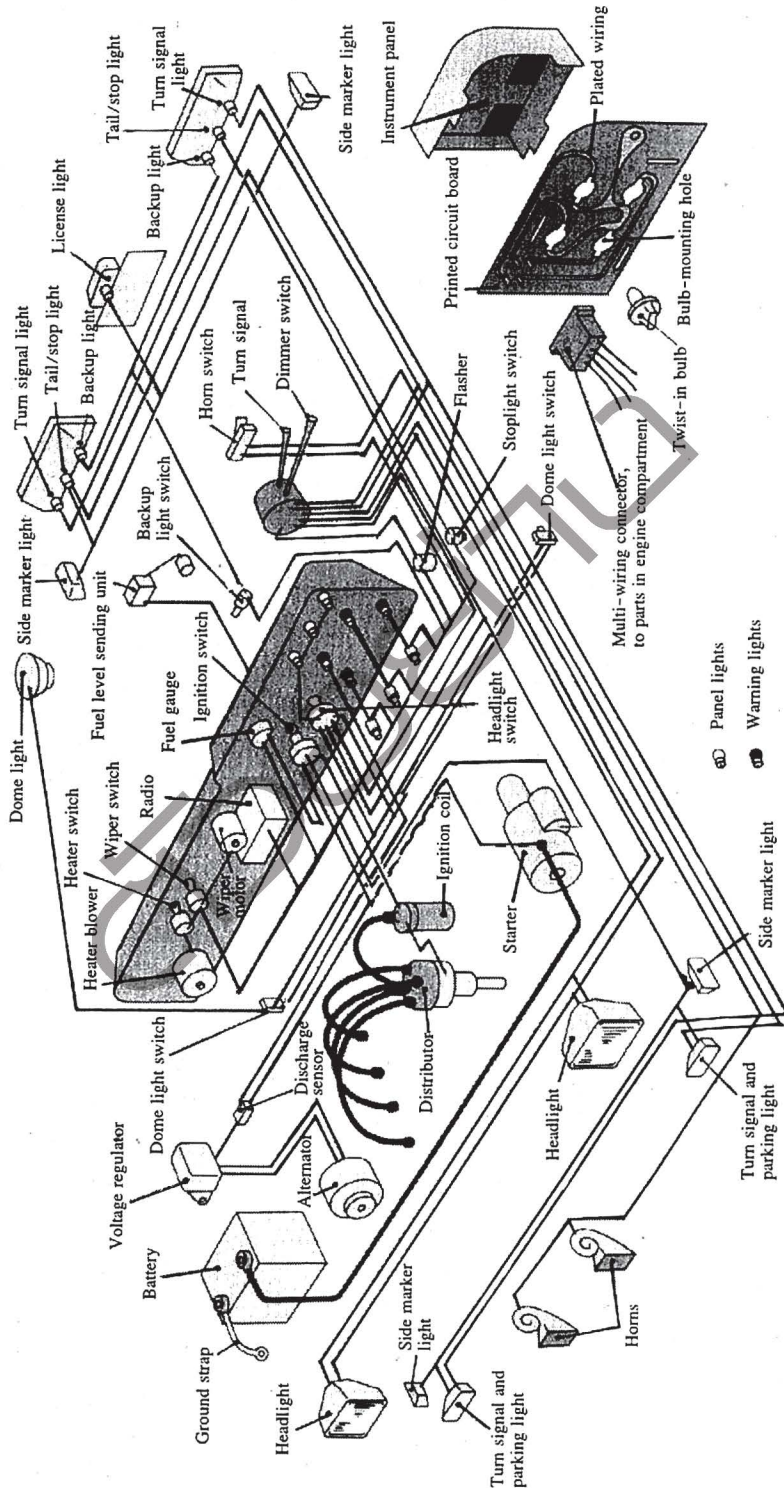


รูปที่ 2.16 แสดงระบบรองรับน้ำหนักแบบดับเบิล วิชบอน (Double wishbone) ซึ่งเป็นแบบหนึ่งในหลายแบบของระบบรองรับน้ำหนัก

เนื่องจากสภาพถนนที่ไม่ราบเรียบสม่ำเสมอ มีสิ่งที่ทำให้ล้อวิ่งสะดุด ทำให้รถสะเทือนหรือ กระทบคน ผู้ขับบังคับรถยาก อาจจะเป็นที่มาของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน ด้วยเหตุนี้ผู้ประดิษฐ์รถ-ยนต์จึงต้องคิดค้นระบบรองรับน้ำหนัก เพื่อให้รถวิ่งบนถนนอย่างนุ่มนวลไม่กระด้างกระตอนอย่างรุนแรง ทุกสภาพความเร็วและน้ำหนักบรรทุกในทุกสภาพถนน

ระบบรองรับน้ำหนักที่ใช้กับรถยนต์มีหลายระบบด้วยกัน เช่น แหนบแบน สปริงชด รองรับ น้ำหนักด้วยอากาศและไฮดรอลิก ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ช่วยลดการสั่นสะเทือนอีกหลายอย่าง ได้แก่ ยาง เหล็กกันโคลง และโช้คอัพเซอร์เบอร์ ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวนอกจากทำหน้าที่รองรับน้ำหนักรถ น้ำหนักบรรทุกแล้ว ยังทำหน้าที่ดูดเก็บอาการสั่นสะเทือนจากถนนด้วย

7. ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ (Electrical system)



รูปที่ 2.17 แสดงระบบไฟฟ้าในรถยนต์

รายการหนังสือ

รายชื่อหนังสือ

ผู้เขียน

ราคา

รายชื่อหนังสือ

ผู้เขียน

ราคา

หมวดคอมพิวเตอร์		
พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์	พีรวิชิต น. สมัยบัณฑิต จำกัด	280.-
คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการเขียนโปรแกรม		
โครงสร้างภาษาเบสิกด้วย QBASIC	มนตรี วัฒนกิจนทร์	125.-
การเขียนโปรแกรมภาษาปาสคาลเบื้องต้น	มนตรี วัฒนกิจนทร์	150.-
ทฤษฎีและปฏิบัติการระบบคอมพิวเตอร์	รชัญ สิริธนรัตน์	95.-
ทฤษฎีระบบคอมพิวเตอร์	รชัญ สิริธนรัตน์	120.-
Visual Basic for Windows 3.0	พีรวิชิต น. สมัยบัณฑิต จำกัด	195.-
Amipro 3.0 ฉบับแอดวานซ์	พีรวิชิต น. สมัยบัณฑิต จำกัด	130.-
การวิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์	พีรวิชิต น. สมัยบัณฑิต จำกัด	95.-
ThaiForm Lite Version 2.9	บริษัทไดเนอริอซอฟท์ จำกัด	490.-
ระบบสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์	สุรินทร์ ศรีสวัสดิ์กุล	120.-
ABC Flowcharter	รศ. สมพงษ์ มนต์อู่	120.-
หมวดธุรกิจและบริหารธุรกิจ		
เขียนแบบทั่วไป (เขียนแบบเทคนิค 1)	อัญชฌ อุตมศรี	95.-
เขียนแบบเทคนิค 2 (เขียนแบบทั่วไป)	อัญชฌ อุตมศรี	95.-
งานฝึกฝีมือ	อรุณกมล แก้วศรีสุข	85.-
งานฝึกฝีมือ 2 การบำรุงรักษารถยนต์	พชัญญ์ สิริสิงห์	95.-
เขียนแบบวิศวกรรม	อัญชฌ อุตมศรี	120.-
วัสดุอุตสาหกรรม	เมทธรินทร์ ประพันธ์ชัยนัฏ	95.-
พื้นฐานงานหล่อโลหะ	เมทธรินทร์ ประพันธ์ชัยนัฏ	120.-
หล่อโลหะเบื้องต้น	เมทธรินทร์ ประพันธ์ชัยนัฏ	130.-
งานหล่อโลหะ	เมทธรินทร์ ประพันธ์ชัยนัฏ	120.-
โลหะวิทยา 1	เมทธรินทร์ ประพันธ์ชัยนัฏ	120.-
กรรมวิธีการหล่อโลหะ	ณัฏ ธรรมธูปทอง	125.-
โลหะวิทยาในงานอุตสาหกรรม	เมทธรินทร์ ประพันธ์ชัยนัฏ	140.-
ขบวนการชุมชนแข็ง	เมทธรินทร์ ประพันธ์ชัยนัฏ และคณะ	120.-
เฟือง	จันทิพย์ ศิลปอนันต์	95.-
วิธีการสอนสำหรับช่างอุตสาหกรรม	สุรพันธ์ ถิ่นศรีวงษ์	160.-
ธุรกิจอุตสาหกรรมและการประกอบอุตสาหกรรม	จินตนา มณีฉาย	75.-
การประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดย่อมหรือขนาดเล็ก	ไฉว วลัยคำ - ปรีดี อุบลผล	120.-
ทฤษฎีแก๊สโซลีน	พชัญญ์ สิริสิงห์	120.-

หมวดงานไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์		
พจนานุกรมศัพท์วิศวกรรมไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์	พีรวิชิต น. สมัยบัณฑิต จำกัด	315.-
วงจรดิจิทัล	มนตรี วัฒนกิจนทร์	120.-
อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ภูษิต วรรณบัณฑิต	85.-
เครื่องมือวัดเบื้องต้น	ฉิมหรือ นนเพ็ชรรัตน์	85.-
สารกึ่งตัวนำและวงจร	รณกร ศิริพิทักษ์	120.-
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	มนตรี วัฒนกิจนทร์	150.-
คู่มือการทดลอง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	มนตรี วัฒนกิจนทร์	125.-
อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1 (ภาคปฏิบัติ)	มนตรี วัฒนกิจนทร์	80.-
อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1 (วงจรคอนเวอร์เตอร์)	มนตรี วัฒนกิจนทร์	120.-
ทฤษฎีและการออกแบบวงจรพัลส์	มนตรี วัฒนกิจนทร์	120.-
คู่มือการทดลองการออกแบบวงจรพัลส์	มนตรี วัฒนกิจนทร์	125.-
ทฤษฎีและการออกแบบวงจรพัลส์	เก้งดา กอริสอว	95.-
อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 (ภาคทฤษฎี)	อนันต์ ศัมรินทร์นัฏ	120.-
ปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1	อนันต์ ศัมรินทร์นัฏ	120.-
ไฟฟ้าเบื้องต้น (ภาคทฤษฎี) วิชาชั้นพื้นฐาน	ประเสริฐ เป็นประเสริฐ	120.-
ไฟฟ้าเบื้องต้น (ภาคปฏิบัติ) วิชาชั้นพื้นฐาน	บุญมี สุวรรณดี	120.-
เทคโนโลยีไฟฟ้ากำลังสำหรับช่างอุตสาหกรรม	มนตรี วัฒนกิจนทร์	95.-
การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง	พชัญญ์ สิริสิงห์ และเป็ญญ์กุล	185.-
วงจรไฟฟ้ากระแสตรง (ภาคทฤษฎี)	จิระวัฒน์ ใจอ่อนต้อม	120.-
วงจรไฟฟ้ากระแสตรง (ภาคปฏิบัติ)	มนตรี วัฒนกิจนทร์	120.-
วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ (ภาคทฤษฎี)	ภูษิต ชาติพิทักษ์	120.-
วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ (ภาคปฏิบัติ)	มนตรี วัฒนกิจนทร์	95.-
วงจรและระบบไฟฟ้ากำลัง	พชัญญ์ สิริสิงห์ และเป็ญญ์กุล	175.-
วงจรดิจิทัล 1 (ลอจิกเชิงจัดหมู่)	จิระวัฒน์ ใจอ่อนต้อม - มนต์ วัฒนกิจนทร์	150.-
คู่มือการทดลองเครื่องมือและการวัดไฟฟ้า 2	มนตรี วัฒนกิจนทร์	150.-
เขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า 1	ไฉวคำ ภูษิต - มนต์ วัฒนกิจนทร์	120.-
หมวดช่างก่อสร้าง		
ปฏิบัติการทดสอบคอนกรีตเทคโนโลยี	อัญชฌัญญ์ เมทธรินทร์	125.-
การปฏิบัติงานทางทดสอบวัสดุ แบบทำหลาย	อัญชฌัญญ์ เมทธรินทร์	85.-
ระบบอุปกรณ์อาคาร	รณกร ศิริพิทักษ์	135.-
เขียนแบบก่อสร้าง	อัญชฌัญญ์ เมทธรินทร์	85.-
พื้นฐานในงานไม้	อัญชฌัญญ์ เมทธรินทร์	55.-



สกายบุ๊กส์

หมู่บ้านรัตนโกสินทร์ 200 ปี (รังสิต)

SKYBOOK COMPANY LIMITED

ทฤษฎีแก๊สโซลีน
ISBN 974-8515-02-8



ราคา 120 บาท

บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

515/276-8 หมู่บ้านรัตนโกสินทร์ ถ.รังสิต-ปทุมธานี

ต.ประชาธิปไตย อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

โทร. 958-1125-7, 567-5119 โทรสาร. 567-5105