

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์
สปอร์ต(2003) จำกัด



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาอุตสาหกรรมศึกษา

2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์
สปอร์ต(2003) จำกัด



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาอุตสาหกรรมศึกษา
มีนาคม 2552

สรเดช เจริญวัฒน์ (2552). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับ
อาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรม
ศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการ
ควบคุม: อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุคันธกุล, อาจารย์โอภาส สุขหวาน

การทำงานวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษา
รถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด. เพื่อประสิทธิภาพของหลักสูตร
ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ด้วยหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร
บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด. โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร บริษัท เอ็ม
มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด และบุคคลที่สนใจทั่วไป เลือกโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random
Sampling) จำนวน 20 คน

หลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์
สปอร์ต (2003) จำกัด. ประกอบด้วยเนื้อหา รวม 8 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1.การบำรุงรักษา
รถยนต์ 2.การดูแลทำความสะอาดรถยนต์ 3.เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์ 4.เครื่องยนต์
5.อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ 6.ไฟฟ้ารถยนต์ 7.ช่วงล่างและระบบส่งกำลัง 8.ระบบเบรก โดย
เนื้อหาทั้งหมดผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญในด้านการบำรุงรักษารถยนต์ จำนวน 5
ท่าน ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจระหว่างจบ
เนื้อหาของหลักสูตรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดความรู้ ความเข้าใจหลังจบการอบรมเท่ากับ 0.86 สรุปผลได้ว่าหลักสูตรฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น
ทั้งฉบับของแบบทดสอบ อยู่ระหว่าง 0.7 -1.0 ถือว่าเป็นแบบทดสอบความรู้ที่ใช้ได้ ผลการวิเคราะห์
ข้อมูลค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.83 ค่าอำนาจ
จำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.67 ผ่านเกณฑ์ การทำการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการ
บำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด. ใช้เวลาทดลอง 2
วัน

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับ
อาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด มีประสิทธิภาพ 86.82/84.30 สูงกว่าเกณฑ์
80/80 ที่ได้ตั้งไว้ตามสมมติฐานการวิจัย ซึ่งสรุปได้ว่าหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์
สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด สามารถนำไปใช้ฝึกอบรมกับทุก
หน่วยงานที่ปฏิบัติงาน

A Curriculum Development on Vehicle Maintenance For Volunteer of Aim Motorsport (2003)
Co.,Ltd.



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Educational Degree in Educational Research and Statistics
at Srinakharinwirot University
March 2009

Saradech Chermisrivattana (2009). *A Curriculum Development on Vehicle Maintenance For Volunteer of Aim Motorsport (2003) Co.,Ltd.* Master thesis, M.Ed. (Industrial Education). Bangkok: Graduate School Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr.Upawit Suwakantagul, Ophas Sukwan.

This study aimed to development a curriculum on vehicle maintenance for volunteer of Aim Motorsport (2003) Co.,Ltd. and test the efficiency of the curriculum following standard 80/80 with the training a curriculum development on vehicle maintenance for volunteer of Aim Motorsport (2003) Co.,Ltd. The population were the volunteers of Aim Motor Sport (2003) Co.,Ltd. and general people. Twenty subjects were selected by simple random sampling.

A curriculum development on vehicle maintenance for volunteer of Aim Motorsport (2003) Co.,Ltd. were divided into eight units as follows: 1. Car Maintenance 2. Car Cleaning 3. Car Maintenance Tools 4. Engine 5. Car Electronic Devices 6. Electrical System 7. Suspension and Powertrain System 8. Brake System. All contents were analyzed by five experts in the car maintenance. Besides, the result found that the reliability of the pre-test was 0.73 while the post-test was 0.86. Therefore, it could be summarized that the reliability of both tests was between 0.7 - 1.0 which indicated that such test was practical. The p-value (P) of the test, however, was between 0.33 - 0.83 and the b-value (B) was between 0.33 - 0.67 which passed the criteria. This training curriculum on car maintenance for volunteer of Aim Motor Sport (2003) Co.,Ltd. was held for two days.

Moreover, the result of a curriculum development on vehicle maintenance for volunteer of Aim Motorsport (2003) Co.,Ltd. was 86.82/84.30 and higher than the criteria at 80/80 as the hypothesis. Thus, it could be concluded that a curriculum development on vehicle maintenance for volunteer of Aim Motorsport (2003) Co.,Ltd. was workable and usable for training in every department.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร
บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด

ของ

สรเดช เจริญวัฒน์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่.....เดือน มีนาคม พ.ศ. 2552

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน

.....ประธาน

(อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันธกุล)

(อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(อาจารย์ไอลาส สุขหวาน)

(อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันธกุล)

.....กรรมการ

(อาจารย์ไอลาส สุขหวาน)

.....กรรมการ

(อาจารย์อัมพร ภูษธรรัตน์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีด้วยความกรุณาจากอาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันทรกุล ซึ่งเป็นประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ โอภาส สุขหวาน กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาในการจัดทำและปรับปรุงปริญญานิพนธ์ตลอดเวลาในการทำงานฉบับนี้ ทำให้ผู้วิจัยนำแนวทางการปรับปรุงมาทำงานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยกราบขอพระขอบคุณอาจารย์ วิโรจน์ เอ็งสุโสภณ ซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำการทำหลักสูตรที่มีคุณค่าต่อผู้วิจัยในช่วงแรกของการทำงานวิจัยฉบับนี้และอาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร กรรมการสอบที่กรุณาชี้แนะในทุกๆ เรื่องตลอดการเรียนการสอน ผู้วิจัยขอกราบขอพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา ขอขอบพระคุณ บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ที่ได้ให้ความสะดวกแก่ผู้วิจัยในการทำการฝึกอบรม

นอกจากนี้ เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน บำรุงรักษารถยนต์ ผู้ที่สนใจในเรื่องนี้บ้างไม่มากก็น้อย

สรเดช เจริญศิริวัฒน์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด.....	7
ประวัติความเป็นมาของบริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด.....	7
การบริหารงานบริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด.....	8
การบำรุงรักษารถยนต์.....	12
การบำรุงรักษาประจำวัน.....	15
การบำรุงรักษาตามระยะที่กำหนด.....	16
การบำรุงรักษาตัวถังและสีของรถยนต์.....	16
การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์.....	18
การพัฒนาหลักสูตร.....	19
ความหมายของการฝึกอบรม.....	21
ความสำคัญและประโยชน์.....	22
กระบวนการในการจัดฝึกอบรม.....	24
ชนิดของการฝึกอบรม.....	27
กระบวนการเรียนรู้.....	29
การประเมินผลการฝึกอบรม.....	31
ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม การบำรุงรักษารถยนต์.....	32
การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ.....	32
การวัดผล.....	33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
การประเมินผล.....	34
การวัดพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษา.....	34
แบบทดสอบ.....	43
การวิเคราะห์ข้อสอบ.....	43
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	44
งานวิจัยในประเทศ.....	44
งานวิจัยต่างประเทศ.....	46
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	48
การเลือกประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	48
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	48
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	54
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
สถิติที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	55
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	61
การดำเนินการวิจัย.....	61
สรุปผลการวิจัย.....	62
อภิปรายผลการวิจัย.....	62
ข้อเสนอแนะ.....	64
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก จดหมายขอความอนุเคราะห์.....	72
ภาคผนวก ข รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหลักสูตรและเครื่องมือวิจัย	78
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	80
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	85
ภาคผนวก จ สรุปผลเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	163
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	173

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 องค์ประกอบของหลักสูตร.....	51
2 ผลคะแนนภาคทฤษฎีระหว่างเรียนจบแต่ละหน่วย, คะแนนภาคปฏิบัติ และหลังเรียนจบการอบรมหลักสูตรเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับ อาสาสมัครของ บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด.....	59
3 ผลคะแนนภาคทฤษฎีและปฏิบัติผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์ สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต.....	60
4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับ อาสาสมัครของ บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด.....	60
5 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด.....	83
6 ตารางเฉลี่ย การวิเคราะห์หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่ อาสาสมัครบริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด.....	163
7 ตารางร้อยละ การวิเคราะห์หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่ อาสาสมัครบริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด.....	164
8 ผลคะแนนแบบทดสอบระหว่างจบเนื้อหาทั้ง 8 หน่วย จำนวน 50 ข้อ ของผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 5 คน.....	165
9 ผลคะแนนแบบทดสอบหลังจบเนื้อหาทั้ง 8 หน่วย จำนวน 50 ข้อ ของผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 5 คน.....	168
10 ผลคะแนนภาคทฤษฎีและปฏิบัติผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษา รถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด.....	171

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
2	ผังการจัดองค์กรของบริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด.....	9
3	ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรหลักสูตร.....	50



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วงการอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยได้มีการพัฒนาและเติบโตมาเป็นเวลามากกว่า 4 ทศวรรษ โดยเริ่มต้นจากการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าเพื่อป้อนตลาดในประเทศเป็นหลัก ด้วยยอดจำหน่ายรถยนต์ในประเทศที่เพิ่มขึ้นมาเป็นลำดับ ช่วงจังหวะหลังจากปี พ.ศ.2542 ทั้งภาครัฐบาลและภาคเอกชนจากค่ายผลิตรถยนต์รายใหญ่จากต่างประเทศ ต่างเห็นพ้องในอันที่จะผลักดันให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตรถยนต์แห่งภูมิภาคเอเชียหรือดีทรอยต์แห่งเอเชีย โดยได้มีการตั้งเป้าการส่งออกรถยนต์ไว้ที่ 8 แสนคันจากเป้าปริมาณการผลิต 1.8 ล้านคันภายในปี 2553 ซึ่งจะทำให้ไทยกลายเป็นประเทศผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่อันดับ 1 ใน 10 ของโลก (บริษัทศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด: ออนไลน์ มี.ค. 2548) สำหรับเป้าหมายในปี พ.ศ. 2549 ของแผนแม่บทอุตสาหกรรม ได้ตั้งเป้าการผลิตรถยนต์ไว้กว่า 1 ล้านคัน แบ่งเป็นรถบรรทุกขนาดเล็ก 700,000 คัน และรถยนต์นั่ง 4000,000 คัน คิดเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า 1 แสนล้านบาท สำหรับชิ้นส่วนในปี 2549 จะมีการผลิตมูลค่ากว่า 2 แสนล้านบาท คิดเป็นมูลค่าเพิ่มในประเทศกว่า 60% ส่วนตัวเลขการผลิตและส่งออกในปี พ.ศ. 2548 นี้อยู่ที่ 750,000 แสนคัน (สถาบันยานยนต์: ออนไลน์ พ.ย. 2548) แต่โครงการต่างๆ ที่มาผลักดันความสำเร็จให้อุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยสามารถไปแข่งขันกับประเทศคู่แข่งได้นั้นเกิดขึ้นอย่างเชื่องช้า ไม่ทันต่อความต้องการของวงการอุตสาหกรรมยานยนต์จากการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าความต้องการใช้รถยนต์ของคนไทยมีมากขึ้นทั้งรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถยนต์เพื่อการพาณิชย์ โดยสถิติการจำหน่ายรถยนต์รวมทุกประเภทเดือนมกราคมถึงมิถุนายน พ.ศ. 2548 นั้นมียอดจำหน่าย 311,057 คัน มากกว่าช่วงเดียวกันของปี พ.ศ. 2547 ถึง 13.6% (ผู้จัดการออนไลน์: ออนไลน์ ก.ค.2548)

บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ดำเนินกิจการในด้านธุรกิจรถยนต์มากกว่า 10 ปี โดยเริ่มดำเนินธุรกิจเป็นตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ ต่อจากนั้นมาได้เปลี่ยนมาเป็นผู้จัดการแข่งขันรถยนต์ทางเรียบตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 จนถึง พ.ศ.2547 และในปัจจุบันทางบริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ได้ดำเนินกิจการดูแลพื้นที่ของสนาม มอเตอร์สปอร์ตแลนด์ บริเวณแดนเนรมิตเดิมซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมดของสนามประมาณ 43,000 ตารางเมตร เพื่อรองรับกิจกรรมที่เกี่ยวกับยานยนต์ทุกประเภท โดยภายในสนามสามารถจัดแบ่งได้เป็น 3 แบบ แบบแรกใช้สำหรับการแข่งขันรถคาร์ท แบบที่สองเป็นพื้นที่สำหรับการทดสอบสมรรถนะทางเทคนิครถยนต์ ยาง และระบบเบรก แบบที่สามพื้นที่ทางตรงสามารถจัดเป็นสถานที่สำหรับการบังคับรถในลักษณะมีสิ่งกีดขวางได้โดยพื้นที่สนามทุกส่วนสามารถใช้เป็นสถานที่ทดสอบรถยนต์ได้ในสภาพถนนที่ต่างกัน เช่น พื้นถนนคอนกรีต

ขัดมัน ลานรูปวงกลมสำหรับทดสอบการบังคับพวงมาลัย พื้นถนนลูกรัง และพื้นถนนในสภาพเปียกรวมถึงในส่วนของตัวอาคารยังมี ห้องประชุมที่สามารถใช้เป็นสถานที่ฝึกอบรมหรือกิจกรรมอื่นๆ ห้องอาหาร ลานอเนกประสงค์ที่สามารถใช้เป็นสถานที่เป็นตัวสินค้า จัดการแสดงต่างๆ ได้

กิจกรรมที่บริษัทรถยนต์ส่วนใหญ่จะมาใช้พื้นที่คือการทดสอบสมรรถนะรถยนต์รุ่นใหม่ ที่เตรียมออกจำหน่ายหรือเป็นบริษัทที่ผลิตหรือจำหน่ายอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ เช่น บริษัทผลิตยางรถยนต์ บริษัทผลิตผ้าเบรก นำสินค้าหรืออุปกรณ์มาติดตั้งในรถยนต์แล้วทำการทดสอบ แต่บางครั้งการนำรถยนต์มาทดสอบทางบริษัทนั้นๆ ไม่สามารถดูแลรถยนต์ของตัวเองได้อย่างทั่วถึงเนื่องจากไม่มีบุคลากรมากพอ หรือการพัฒนาบุคลากรของบริษัทผู้ผลิตนั้นมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งในปกติการจัดงานแต่ละครั้ง บริษัทเอม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ได้ใช้เจ้าหน้าที่อาสาสมัครมาดูแลความเรียบร้อยของรถยนต์ที่ใช้ทดสอบ ซึ่งอาสาสมัครเหล่านี้เป็นผู้ที่ชื่นชอบและมีใจรักต่อวงการรถยนต์ มาจากหลากหลายอาชีพ ทั้งนิสิต นักศึกษา ข้าราชการ พนักงานบริษัทเอกชน มาร่วมกันทำงานโดยที่อาสาสมัครเหล่านี้ยังไม่เคยผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับการทำงานด้านการบำรุงรักษารถยนต์เลย เจ้าหน้าที่อาสาสมัครเหล่านี้เพียงถูกกำชับให้ทำงานด้วยความระมัดระวังกับรถยนต์หรือสินค้าของบริษัทผู้ผลิตเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายขึ้นกับรถยนต์ของลูกค้าเท่านั้น ทางบริษัทยังไม่ได้มีการให้ความรู้หรือฝึกอบรมเกี่ยวกับการบำรุงรักษารถยนต์อย่างถูกต้อง ซึ่งถ้าเกิดการเสียหายกับสินค้าของผู้ผลิตไม่ว่าจะมากหรือน้อยอาจส่งผลให้เป็นการเสื่อมเสียชื่อเสียงแก่บริษัทผู้ผลิตได้

การบำรุงรักษาส่วนต่างๆ ของรถยนต์ ในเบื้องต้นเป็นการยืดอายุการใช้งานของรถยนต์ให้ยาวนานและมีประสิทธิภาพดีอยู่เสมอ เช่น การใช้ผลิตภัณฑ์ทางเคมีที่ใช้ในการบำรุงรักษารถยนต์ การตรวจวัดลมยาง การตรวจวัดและการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง เกียร์ เฟืองท้าย รวมทั้งการล้างทำความสะอาดรถยนต์และอีกหลายๆ อย่างที่เกี่ยวข้อง ซึ่งความสึกหรอของรถยนต์ทุกชนิดยิ่งใช้งานมากก็สึกหรอมาก ยิ่งขับด้วยความเร็วสูงก็สึกหรอมาก โดยปกติปัญหาความผิดปกติที่เกิดขึ้นในรถยนต์มักจะไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด แต่มักจะมีการบอกล่วงหน้าก่อนที่อาการผิดปกติจะเกิดขึ้น ถ้าผู้ใช้รถยนต์เป็นคนช่างสังเกต ก็จะสามารถทราบได้จากประสาทสัมผัส ตา ดู หู ฟัง จมูกดมกลิ่นและมือสัมผัส ซึ่งข้อขัดข้องหลายประการผู้ใช้รถยนต์สามารถแก้ไขได้ด้วยตัวเอง แทนที่จะส่งรถไปซ่อมที่อู่หรือศูนย์บริการต่างๆ ซึ่งเสียเวลาและเงินโดยใช่เหตุ (ภักดี ฐานปัญญา. 2524: 1) ปฏิเสธไม่ได้เลยว่ารถยนต์ส่วนบุคคลก็ยังเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับประชาชนชาวไทยอยู่ นอกจากรู้จักการบำรุงรักษารถยนต์แล้วการใช้เครื่องมือให้ถูกกับงาน และถูกต้องตามสภาพทางเทคนิคการใช้งาน ก็เป็นเรื่องสำคัญอีกเรื่องหนึ่งในงานการบำรุงรักษารถยนต์หากใช้เครื่องมือผิดวิธี ก็อาจทำให้เกิดความเสียหายกับรถยนต์ได้รวมถึงการทำความสะอาดและเก็บรักษาเครื่องมือเพื่อให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งานอยู่เสมอ

การให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่อาสาสมัครที่เข้ามาทำงานดูแลความเรียบร้อยของการจัดงานทดสอบรถยนต์จึงต้องมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์ให้กับเจ้าหน้าที่อาสาสมัครที่มีอยู่และเพิ่มใหม่ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำเทคนิคการ

ฝึกอบรมมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมถึงทักษะเบื้องต้นในการบำรุงรักษารถยนต์ที่ถูกต้อง และยังช่วยลดอัตราความเสียหายที่จะเกิดข้อผิดพลาดในการทำงานด้านการบำรุงรักษารถยนต์ เพราะเมื่อเกิดความผิดพลาดที่เกิดจากอาสาสมัครจะส่งผลกระทบต่อชื่อเสียงของบริษัทไปด้วย อาจทำให้ไม่ได้รับความไว้วางใจจากกลุ่มลูกค้าของบริษัทต่อไป ดังนั้นการทำวิจัยครั้งนี้ได้นำความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษารถยนต์ มาประกอบในเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาองค์กรให้มีมาตรฐานการทำงานที่ดีขึ้น เป็นประโยชน์ต่อวงการอุตสาหกรรมยานยนต์ และเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะทำวิจัยในหลักสูตรด้านอื่นๆ สำหรับรถยนต์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด โดยมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยมีความสำคัญคือ

ผู้ที่ผ่านการอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัดเมื่อผ่านการอบรมแล้วจะมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการบำรุงรักษารถยนต์สามารถนำความรู้ที่ได้รับนั้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรด้านอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในการวิจัย เป็นเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด และบุคคลที่สนใจทั่วไป ที่เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง เป็นเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด และบุคคลที่สนใจทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด โดยเป็นประชากรของเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร

หรือบุคคลที่สนใจทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมบริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ เลือกโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 20 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1.การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การจัดทำร่างหลักสูตร ซึ่งมีการวางแผนอย่างเป็นกระบวนการ แล้วนำร่างหลักสูตรที่ได้ไปทดลองใช้เพื่อหาข้อผิดพลาดและนำกลับมาแก้ไขจนเกิดเป็นหลักสูตรที่สมบูรณ์ สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.หลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์ หมายถึง การนำรูปแบบและเทคนิคการบำรุงรักษารถยนต์ โดยศึกษาจากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องนำมาสร้างเป็นเนื้อหาและสื่อการสอนเพื่อนำไปถ่ายทอดให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมอย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบ จนให้ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมสามารถปฏิบัติงานด้านบำรุงรักษารถยนต์ ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน

3.เจ้าหน้าที่อาสาสมัคร หมายถึง ผู้ที่เสนอตัวเข้ามาทำงานด้วยความสมัครใจ จากหลากหลายอาชีพ มาร่วมงานกับ บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด โดยเป็นอาสาสมัครที่มีอยู่เดิมในทะเบียนอาสาสมัครของบริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

4.บุคคลทั่วไป หมายถึง ผู้ที่ไม่ได้มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนอาสาสมัครของ บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด โดยไม่กำหนดพื้นฐานความรู้ ซึ่งมีความประสงค์เข้าร่วมรับการฝึกอบรมในหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์

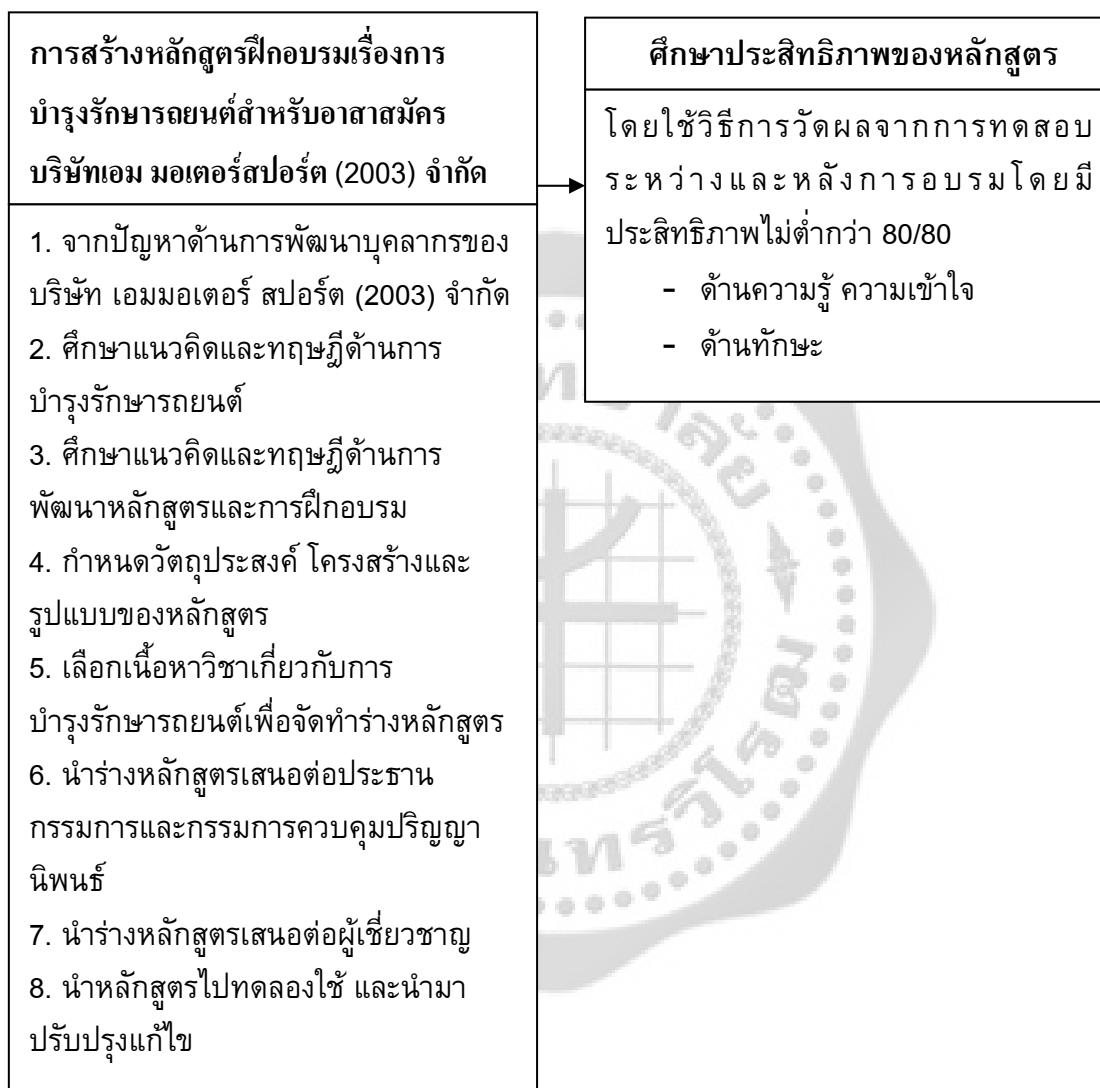
5.ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์ หมายถึง ความสามารถของหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์ ในด้านการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ในด้านการบำรุงรักษารถยนต์ โดยที่จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะในการบำรุงรักษารถยนต์ ได้อย่างสมบูรณ์ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ 80/80 โดยมีรายละเอียดดังนี้

80 แรก หมายถึง คะแนนทางด้านความรู้ ความเข้าใจและทักษะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมในระหว่างที่ทำการฝึกอบรมในเนื้อหาของการบำรุงรักษารถยนต์ได้คะแนนเฉลี่ยถูกต้องร้อยละ 80

80 หลัง หมายถึง คะแนนทางด้านความรู้ ความเข้าใจและทักษะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมในเนื้อหาของการบำรุงรักษารถยนต์ ได้คะแนนเฉลี่ยถูกต้องร้อยละ 80

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าจากข้อมูลในตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงได้นำมากำหนดขึ้นเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

หลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด จะมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

- 1.บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด
- 2.การบำรุงรักษารถยนต์
- 3.การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์
- 4.ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม การบำรุงรักษารถยนต์
- 5.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

1.1 ประวัติความเป็นมาของบริษัท

บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด ดำเนินการบริหารโดย นายพฤตวัฒน์ รัตนกุล เสรีเริงฤทธิ์ ถือกำเนิดเมื่อปี 2529 ดำเนินกิจการเกี่ยวกับอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ พร้อมทั้งปรับแต่งเพิ่มสมรรถนะเครื่องยนต์ไปพร้อมกัน ซึ่งได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก และส่งผลให้ชื่อเสียงของ บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายและรวดเร็ว ในขณะเดียวกันก็ได้ก่อตั้งทีมแข่งขันรถยนต์ทางเรียบขึ้น เนื่องจาก บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด มีความพร้อมทั้งทางด้านเทคนิค ทีมแข่ง นักแข่ง จึงได้ทุ่มทรัพยากร แรงใจ สำหรับสร้างชื่อเสียงในวงการแข่งรถภายในประเทศ และประสบความสำเร็จเป็นอย่างสูง ในด้านการแข่งขันรถยนต์ทางเรียบโดยได้ครองแชมป์ประเทศไทยเสมอมา

หลังจากความสำเร็จในระดับชิงแชมป์ประเทศไทยแล้ว ต่อมาได้นำทีมแข่งเข้าร่วมการแข่งขันระดับนานาชาติ และระดับโลกมาหลายต่อหลายครั้ง ทำให้ชื่อเสียงของ บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น และจากความสำเร็จที่ได้สะสมมาเป็นเวลานาน ทำให้ บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด ได้ทำการขยายตัวอย่างรวดเร็ว จากการที่ส่งทีมแข่งเข้าร่วมการแข่งขันต่างๆ ทำให้เกิดความคิดที่จะพัฒนาวงการ มอเตอร์ สปอร์ต ของประเทศไทยให้มีระดับ และมาตรฐานที่สูงขึ้น จึงได้เปิดบริษัท ขึ้นอีกหนึ่งบริษัท เพื่อปฏิบัติการให้ถึงเป้าหมายสูงสุดของการพัฒนา วงการ มอเตอร์ สปอร์ต ภายใต้ชื่อว่า บริษัท เอ็ม เรสซิ่ง จำกัด

ความสำเร็จเบื้องต้นในแง่ธุรกิจของ บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด ทำให้คณะผู้บริหารมีความคิดที่จะใช้ประสบการณ์จากการเดินทางเข้าร่วมแข่งขันรถยนต์มาทั่วโลก นำมาพัฒนาวงการแข่งรถยนต์ในประเทศไทย ให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้นในระดับนานาชาติ โดยการเป็นผู้จัดการแข่งขัน ภายใต้การดำเนินงานของ บริษัท เอ็ม เรสซิ่ง จำกัด จัดการแข่งขันแบบมีมาตรฐาน

สูง มีกฎกติกา มีรูปแบบการดำเนินงานที่ถูกต้อง โดยได้จัดการแข่งขันรถยนต์ทางเรียบ ซึ่งถ้วยพระราชทานจาก สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้รับการรับรองการจัดการแข่งขันอย่างถูกต้องจาก ราชยานยนต์สมาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ในรายการที่ชื่อว่า Thailand Grand Touring Car Championship หรือ TGTC

ภายหลังจากได้จัดการแข่งขันรถยนต์ทางเรียบจนประสบความสำเร็จในระดับหนึ่งแล้ว บริษัท เอ็ม เรสซิ่ง จำกัด ก็ไม่ได้หยุดความคิดสร้างสรรค์ไว้เท่านี้ จากการที่ได้เป็นทั้งทีมแข่ง และผู้จัดแล้ว ขั้นตอนของความสำเร็จแบบครบวงจรอีกอย่างคือ การสร้างสถานที่เพื่อรองรับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ มอเตอร์ สปอร์ต ภายใต้การบริหารงานของ บริษัทเอม มอเตอร์ สปอร์ต (2003) จำกัด

กิจกรรมสำหรับ มอเตอร์สปอร์ต ในประเทศไทย ได้รับความนิยมเป็นอย่างยิ่งในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ตลอดทั้งปริมาณการเติบโตของวงการค่อนข้างรวดเร็ว ประกอบทั้งสถานที่ๆสามารถรองรับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับมอเตอร์ สปอร์ต ในกรุงเทพฯ มีจำนวนจำกัดมาก ดังนั้น บริษัทเอม มอเตอร์ สปอร์ต (2003) จำกัด เล็งเห็นความต้องการดังกล่าว จึงทำให้เกิดโครงการ ปฏิรูปพื้นที่กว่า 33 ไร่ สำหรับการจัดกิจกรรม ภายใต้ชื่อว่า มอเตอร์สปอร์ตแลนด์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อรองรับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับมอเตอร์สปอร์ตทุกประเภทและยังสามารถรองรับกิจกรรมอื่นๆ ได้อีกเช่น เป็นโรงเรียนสอนขับรถยนต์ สนามทดสอบรถยนต์ และสามารถดัดแปลงพื้นที่ให้สามารถจัดกิจกรรมต่างๆ ได้อีกมากมาย (บริษัทเอม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด. 2548: ไม่ปรากฏเลขหน้า)

จากประวัติความเป็นมาของบริษัทและกิจกรรมที่แสดงให้เห็นว่า ทางบริษัทฯ ยังคงต้องการพัฒนาขีดความสามารถในการรองรับกลุ่มลูกค้าในสายต่างของพื้นที่ภายในมอเตอร์สปอร์ตแลนด์ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

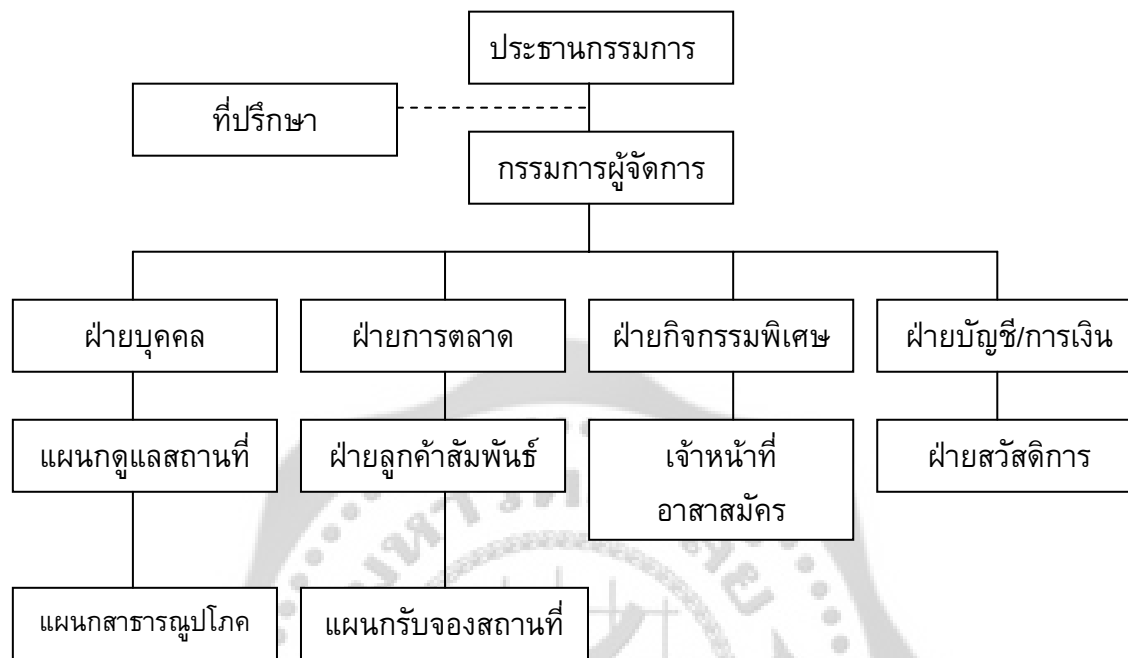
1.2 การบริหารงานบริษัท เอม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

1.2.1 อาคารและสถานที่

บริษัท เอม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด รับผิดชอบดูแลโครงการมอเตอร์สปอร์ตแลนด์โดยตั้งอยู่ที่ริมถนนพหลโยธินบริเวณแดนเนรมิตเดิม แบ่งพื้นที่ออกเป็น 5 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นพื้นที่สำหรับทำกิจกรรมที่ต้องการความเป็นธรรมชาติ ส่วนที่ 2 เป็นพื้นที่ที่เป็นจุดศูนย์กลางทุกสายตา สำหรับกิจกรรมที่ต้องการความโดดเด่น พร้อมอาคารสำนักงาน ส่วนที่ 3 เป็นลานกว้างอเนกประสงค์ สามารถจัดกิจกรรมกลางแจ้งได้อย่างสะดวก ส่วนที่ 4 เป็นสนามทดสอบรถยนต์หรือสนามแข่งรถคาร์ท ที่สามารถปรับเปลี่ยนผังสนามได้ถึง 5 รูปแบบด้วยกัน ส่วนที่ 5 เป็นทางวิ่งที่จำลองสภาพพื้นถนนที่แตกต่างกันหลายรูปแบบ ที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน อาทิเช่น พื้นถนนแบบคอนกรีตขัดมัน แอ่งน้ำ และผิวถนนเปียก (บริษัทเอม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด. 2548: ไม่ปรากฏเลขหน้า)

1.2.2 การแบ่งสายงาน

บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด มีการแบ่งสายการทำงานออกเป็น 4 ฝ่าย ดังนี้



ภาพประกอบ 2 ผังการจัดองค์กรของบริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

การแบ่งสายงานของบริษัท บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด เป็นการแบ่งสายงานแบบที่ปรึกษา ซึ่งทั้งหมดปฏิบัติงานอยู่ชั้นที่ 3 อาคารสำนักงาน ภายในมอเตอร์สปอร์ตแลนด์ ยึดหลักทำงานตามความถนัด ความชำนาญ โดยแบ่งออกเป็น 4 แผนกใหญ่ๆ คือฝ่ายบุคคล ฝ่ายการตลาด ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ ฝ่ายบัญชี/การเงิน

ส่วนฝ่ายที่รับผิดชอบในส่วนของเจ้าหน้าที่อาสาสมัครคือฝ่ายกิจกรรมพิเศษ โดยฝ่ายกิจกรรมพิเศษ จะคัดเลือกเจ้าหน้าที่อาสาสมัครมาร่วมทำงานจากบุคคลทั่วไปหลากหลายอาชีพ ซึ่งมีเวลาว่างจากการทำงานประจำ นักเรียน นักศึกษาหรือเป็นอาสาสมัครที่มีความชำนาญตรงกับงานที่บริษัทได้รับมอบหมายจากลูกค้า

กิจกรรมงานอาสาสมัครของบริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด เริ่มต้นในปี พ.ศ.2542 โดยใช้วิธีประชาสัมพันธ์รับสมัครบุคคลทั่วไปจากสื่อต่างๆ เช่น นิตยสาร หนังสือพิมพ์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อมาร่วมทำงานในการแข่งขันรถยนต์ทางเรียบรายการไทยแลนด์ แกรนด์ทัวร์ริงคาร์ แชมเปียนชิพ ในส่วนของสายงานของกรรมการภาคสนามหน้าที่ต่างๆ ได้มีการจัดการอบรมเกี่ยวกับเรื่องวิธีการทำงาน เช่น สัญญาณธง การดับเพลิง การใช้วิทยุสื่อสาร ซึ่งกระบวนการรับสมัครอาสาสมัครยังมีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งขณะนั้นการบริหารจัดการแข่งขันรถยนต์ทางเรียบเป็นงานหลักของบริษัท แต่ปัจจุบันเมื่อรูปแบบการทำงานเปลี่ยนไปสู่การทดสอบรถยนต์มากขึ้น

1.2.3 การจัดหาอาสาสมัครและการอบรม

เสาวนีย์ เสนาสุ. (2532: 21-22) ได้กล่าวถึงการจัดหาอาสาสมัครไว้ดังนี้ การจัดหาอาสาสมัครเข้าทำงานก็ดี การฝึกอบรมอาสาสมัครก็ดี หลักสำคัญอยู่ที่ว่า จะต้องให้ประชาชนเข้ามีส่วนร่วมทำงานให้แก่สังคมให้มากที่สุดด้วยความเลื่อมใสศรัทธาและสนใจในงานมิใช่เป็นการบังคับ

ในชุมชนหรือท้องถิ่นใดก็ตามการทำงานให้ได้ผลดีมีประสิทธิภาพย่อมขึ้นอยู่กับหน่วยงานที่อาสาสมัครทำงานอยู่ และขึ้นอยู่กับหัวหน้างานผู้มีความชำนาญไม่ว่าจะต้องการใช้อาสาสมัครกันมากเพียงไร และไม่ว่าอาสาสมัครจะยินดีทำงานเพื่อท้องถิ่นสักเพียงไร แต่ถ้าหากปราศจากการวางแผนที่ดีหรือขาดการบริหารงานที่ดีแล้ว โครงการอาสาสมัครก็ไร้ผล สิ้นเปลืองกำลังกันไปเปล่าๆ จึงจำเป็นต้องมีการคัดเลือก เพื่อให้ได้อาสาสมัครผู้สามารถ และจัดการฝึกอบรมให้เพื่ออาสาสมัครจะได้เข้าใจหน้าที่การงาน และทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จลุล่วงไป

บุคคลที่ไม่มีภารกิจส่วนตัวจนท่วมท้น ย่อมจะอาสาสมัครทำงานเพื่อสาธารณประโยชน์หรือเพื่อท้องถิ่นของตนได้เป็นอย่างดี แต่จะระดมคนประเภทนี้มาได้อย่างไรโดยไม่บังคับจิตใจของเขา แต่ให้เขาเกิดศรัทธาเอง ในการนี้ก็ต้องพิจารณาว่า อะไรเป็นสิ่งที่ประชาชนในชุมชนนั้นๆ ต้องการ แล้วก็เร่งเร้าหรือกระตุ้นให้ประชาชนเกิดความสนใจในปัญหาความเดือดร้อน ต้องการของชุมชนนั้น แล้วมอบงานให้ผู้สนใจแต่ละคนทำตามที่จะสามารถช่วยได้ อาสาสมัครบางคนก็มีเวลาว่างน้อย ต้องจัดเวลาของตนให้ดีจึงจะช่วยเหลือคนอื่นได้ วิธีจัดการให้ดีอาจทำได้หลายแบบ โดยมอบให้เป็นหน้าที่ขององค์การใดองค์การหนึ่ง ไม่ว่าจะองค์การนั้นจะเป็นหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน องค์การดังกล่าวนี้จะแถลงให้ประชาชนทราบว่ามืองค์การหรือหน่วยงานใดบ้างที่ต้องการได้อาสาสมัครไปปฏิบัติงาน

1.2.4 การฝึกอบรมอาสาสมัครให้สามารถปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

ในการปฏิบัติงานอาสาสมัครนั้น หากไม่เตรียมการล่วงหน้าแล้วก็ยากที่จะบังเกิดผลดีเป็นประโยชน์แก่ชุมชน การฝึกอบรมให้อาสาสมัครรู้จักหน้าที่การงานที่ตนจะต้องปฏิบัติ เป็นสิ่งสำคัญมากในทำนองเดียวกัน เจ้าหน้าที่ประจำก็จำเป็นต้องทราบงานในหน้าที่ของตนเช่นกัน อาสาสมัครบางคนอาจมีฝีมือหรือมีความรู้ในวิชาชีพที่ตนอาสาสมัครทำอยู่แล้วก็ได้ เช่น พวกแพทย์ ครู นักกฎหมาย วิศวกร สถาปนิก ก็อาสาสมัครทำงานที่ตนถนัด เพื่อประสงค์จะฝึกฝนวิชาชีพของตน เป็นต้น ในกรณีเช่นนี้ การเตรียมมอบงานให้อาสาสมัครผู้มีความชำนาญอยู่แล้วปฏิบัติ ก็อาจเป็นแต่เพียงจัดปฐมนิเทศให้ เพื่อช่วยให้อาสาสมัครทราบว่าเพราะเหตุใด ชุมชนหรือท้องถิ่นจึงต้องการได้เข้าทำงาน มิใช่เป็นการจัดฝึกอบรมให้เขาเกิดความสามารถในงานนั้นๆ เพราะบุคคลประเภทนี้มีความสามารถอยู่เป็นทุนเดิมแล้ว (เสาวนีย์ เสนาสุ. 2532: 21-22)

อย่างไรก็ดี การฝึกอบรมนั้น มิใช่เป็นการเตรียมให้อาสาสมัครเกิดความถนัดชัดเจนในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นพิเศษ แต่หมายความว่าอบรมให้อาสาสมัครมีความเข้าใจหน้าที่การงานที่ได้รับมอบหมายดียิ่งขึ้น เมื่อออกปฏิบัติงานแล้ว ก็เรียนรู้หาความชำนาญจากการ

ปฏิบัติงานนั้นต่อไป แต่ใครจะเป็นผู้ให้การอบรม และการฝึกอบรมนั้นควรจะมีวิชาใดกันบ้าง คำถามนี้ไม่มีผู้ใดสามารถให้คำตอบได้นอกจากมีหลักการพิจารณาอย่างกว้างๆ พอเป็นแนวแนะได้ดังนี้

1. องค์การที่เป็นฝ่ายใช้อาสาสมัครทำงาน ย่อมมีหน้าที่รับผิดชอบจัดการฝึกอบรมให้แก่อาสาสมัครของตนโดยตรง แต่ถ้าหากอาสาสมัครได้รับมอบหมายให้ไปปฏิบัติงานอย่างเดียวกันในองค์การหรือหน่วยงาน หรือสถานสงเคราะห์ต่างๆ ก็อาจมอบให้องค์การกลางทำหน้าที่จัดการฝึกอบรมอาสาสมัครก่อนมอบหมายงานให้ทำ หรือก่อนที่จะส่งอาสาสมัครไปปฏิบัติงานในสถานบันเหล่านั้นก็ได้ เช่น โรงเรียน สถานเอนามัย สถานสงเคราะห์ โรงพยาบาล หรือองค์การสงเคราะห์ต่างๆ อาจร่วมมือกันจัดการฝึกอบรมอาสาสมัครขึ้น เพื่อไปทำงานให้บริการแก่ประชาชนโดยตรงเป็นรายๆ ไป หรือเป็นหมู่คณะไปก็ได้ การจัดเช่นนี้ย่อมจะช่วยให้ได้คนที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุดในชุมชน เป็นผู้ไปฝึกสอนผู้รับการอบรม และแม้ว่าจะจัดให้อาสาสมัคร ได้รับการฝึกอบรมเช่นนี้แล้วก็ตาม ยังจำเป็นต้องให้อาสาสมัครได้เรียนรู้ขณะปฏิบัติงานด้วย และหน้าที่นี้ก็เป็นเรื่องขององค์การ หรือสถานสงเคราะห์ที่ใช้อาสาสมัครนั้นๆ จะต้องรับผิดชอบดูแลแนะนำด้วย

2. ถ้าองค์การที่ใช้อาสาสมัครทำงานเป็นฝ่ายมีหน้าที่รับผิดชอบจัดการฝึกอบรม และจัดให้คำแนะนำแก่อาสาสมัครขณะปฏิบัติงาน องค์การนั้นก็ต้องมอบหมายให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ปฏิบัติงานสำคัญพอที่จะฝึกอบรมและให้คำปรึกษาแก่อาสาสมัครได้ ผู้ทรงคุณวุฒินี้จะต้องมีเวลาพอสามารถแนะนำสอนอาสาสมัครได้ ถ้าองค์การมีเจ้าหน้าที่ประจำที่มีอาชีพอย่างเดียวกับวิชาที่ฝึกอบรมแล้ว ก็อาจมอบหน้าที่ฝึกอบรม และสอนอาสาสมัครให้เจ้าหน้าที่ประจำผู้นั้นทำก็ได้ แต่ถ้าไม่มีจะอาศัยใช้อาสาสมัครซึ่งมีประสบการณ์มากกว่าอาสาสมัครใหม่ๆ ก็ได้

3. องค์การที่ใช้อาสาสมัครปฏิบัติงาน ควรจะประเมินความต้องการของตนอย่างละเอียดรอบคอบและแยกแยะงานพร้อมทั้งระบุประเภทงานที่จะมอบหมายให้ทำไว้ให้ชัดเจนเพื่ออาสาสมัครจะได้ทำงานได้อย่างเหมาะสม การใช้คนที่ไม่มีความรู้เข้าทำงานซึ่งต้องการผู้มีความรู้ โดยเฉพาะหรือต้องการผู้ที่มีเทคนิคโดยเฉพาะย่อมเป็นอันตรายต่อผู้ที่ปฏิบัติงานนั่นเอง และเป็นอันตรายต่อประชาชนผู้รับบริการด้วยโดยทั่วๆ ไปแล้วงานอาสาสมัครได้แก่งานในลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.1 การบริหารงาน วางนโยบาย และวางโครงการต่างๆ เช่น อาสาสมัครที่เป็นกรรมการอำนวยการ หรือบริการขององค์การ

3.2 การแถลงให้ประชาชนในชุมชนทราบความต้องการของชุมชนรวมทั้งการส่งเสริมจัดบริการสังคมขึ้นและการหาทุน

3.3 การให้บริการโดยตรงแก่ประชาชนเป็นรายๆ หรือเป็นหมู่คณะไป

3.4 บริการให้คำปรึกษาแนะนำทางด้านวิชาการและด้านเทคนิค (ถ้าอาสาสมัครมีความรู้หรือเทคนิคนั้นๆ อยู่แล้วโดยเฉพาะ)

4. เนื้อหาของการฝึกอบรม ควรจะสัมพันธ์กับความรับผิดชอบของอาสาสมัคร การอบรมไม่ควรจะเป็นการเตรียมให้อาสาสมัครทำงานใดงานหนึ่งโดยเฉพาะ แต่ควรเป็นการช่วยให้อาสาสมัครเล็งเห็นว่งานที่ตนได้รับมอบหมายนั้น มีส่วนสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์และโครงการ

ขององค์กรอย่างไรบ้าง ในการอบรมนี้หากไม่มีการชี้แจงงานที่มอบหมายให้อาสาสมัครทำ โดยเฉพาะ อาสาสมัครส่วนมากก็มีความรู้ในเรื่องที่จะเอามาอบรมอยู่แล้ว อาสาสมัครจะเห็นว่า การอบรมเป็นของธรรมดา ไม่มีอะไรแปลกใหม่แต่ถ้านำเรื่องงานที่อาสาสมัครจะต้องปฏิบัติตามพิจารณา กัน การฝึกอบรมนั้นก็เป็นที่น่าสนใจ การฝึกอบรมจะได้ผลดีตามความมุ่งหมายถ้าหากมีการแนะนำ หรือสอนกันเป็นรายตัวด้วย นอกเหนือไปจากการสอนรวมกันเป็นหมู่คณะหลายๆ คนในการ ฝึกอบรมแต่ละครั้งนั้น อาสาสมัครควรจะทราบเรื่องสำคัญดังนี้

4.1 วัตถุประสงค์ หน้าที่และโครงสร้างขององค์กรที่ตนจะไปทำงานให้

4.2 บทบาทขององค์กรในการทำงานเพื่อชุมชน ความสัมพันธ์ที่องค์กร มี ต่อชุมชน และความสัมพันธ์ที่องค์กรมีต่อสถาบันอื่นๆ ในชุมชนไม่ว่าสถาบันนั้นจะเป็นหน่วยงาน ของทางราชการหรือเอกชน

4.3 อาสาสมัครจะต้องทำความรู้จักคุ้นเคยกับผู้ที่ตนจะไปปฏิบัติงานด้วย

4.4 วิธีดำเนินงานขององค์กรและเครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ องค์กรมีอยู่

4.5 บทบาทและความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ประจำในองค์กรนั้นๆ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าการบริหารงานของบริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด นอกจากการจัดหาอาสาสมัครเข้าร่วมทำงานแล้วควรมีการจัดฝึกอบรมการทำงานใน ด้านต่างๆ อย่างต่อเนื่องด้วย

2. การบำรุงรักษารถยนต์

แขนงวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2538: 248) ได้ให้ ความหมายเกี่ยวกับการบำรุงรักษาไว้ว่า การบำรุงรักษา (Maintenance) หมายถึง การพยายาม รักษาสภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีสภาพที่พร้อมจะใช้งานอยู่ตลอดเวลา การบำรุงรักษา นั้นจะครอบคลุมรวมไปถึงการซ่อมบำรุง (Repair) เครื่องจักรอุปกรณ์ด้วย โดยการบำรุงรักษา รถยนต์สามารถแยกเป็นด้านต่างๆ ได้ดังนี้

การบำรุงรักษารถยนต์ หมายถึง รักษาเครื่องยนต์ให้มีสภาพทางกลสูงสุดอยู่เสมอ โดยปฏิบัติ ตาม รายการบริการอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้แน่ใจว่าชิ้นส่วนต่างๆ เช่น หัวเทียน กรองอากาศ รอบเดิน เบา ฯลฯ มีสภาพปกติ เพื่อช่วยให้เครื่องยนต์ทำงานด้วยการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงและมี สมรรถนะสูง (มอเตอร์ เทคนิค. 2549: ออนไลน์)

ผเด็จ นิตยวรรณธนะ. (2517: 244) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการบำรุงรักษารถยนต์ว่า “อย่าทำเป็นคนเสียน้อยเสียมาก เพราะเวลาเสียมากๆ จะเศร้า” วิธีการใช้รถยนต์มีอยู่สองวิธี วิธีหนึ่ง ใช้รถไปจนกระทั่งพบว่ามีบางสิ่งชำรุด ถ้าไม่ซ่อมหรือเปลี่ยนรถก็วิ่งไปไม่ได้ ก็ซ่อมหรือเปลี่ยนส่วน ที่ชำรุดเสียคราวหนึ่ง แล้วก็ใช้ต่อไปอีกจนกว่าจะเกิดชำรุดขึ้นใหม่ คอยเปลี่ยนหรือแก้ไขและใช้งาน

กันไปเรื่อยๆ อย่างนี้ตลอดไป เป็นวิธีที่ผู้ใช้รถยนต์หลายคนนิยมปฏิบัติกัน ที่ทำเช่นนี้ก็มีเหตุอยู่ว่า รถที่ซื้อมายังใหม่ ไม่จำเป็นเอาใจใส่หรือบำรุงรักษาอะไร และมีเจตนาจะเปลี่ยนรถใหม่ในปีต่อไปอยู่แล้ว ด้วยเหตุนี้ผู้ซื้อรถเก่ามาใช้จึงต้องเสี่ยงมาก ถ้าไปเจอรถที่ถูกใช้โดยเจ้าของเช่นนั้น

อีกวิธีหนึ่งก็คือหมั่นสังเกตและบำรุงรักษาอยู่เสมอ เพียงแต่มีเสียงผิดปกติก็จัดการซ่อม หรือเมื่อถึงกำหนดที่จะต้องตรวจซ่อมส่วนใดก็ทำตามที่ผู้สร้างรถได้ให้คำแนะนำไว้โดยเคร่งครัดทำให้รถคันนั้นใช้งานได้สะดวกตลอดไป เจ้าของรถประเภทนี้มักไม่นิยมเปลี่ยนรถบ่อยๆ

อร่าม เรืองฤทธิ์. (2524: 1-3) ได้กล่าวว่า ระบบพื้นฐานของรถยนต์ประกอบด้วย 1. เครื่องยนต์ 2. ระบบส่งกำลัง 3. ระบบกันสะเทือน 4. ระบบไฟฟ้า 5. ตัวถังและโครงรถ 6. ระบบปรับอากาศและระบายอากาศโดยมีความมุ่งหมายของแต่ละระบบดังนี้

เครื่องยนต์ (Engine) เป็นเครื่องต้นกำลังเกิดกำลังการฉุดลาก ซึ่งสามารถขับเคลื่อนรถยนต์ได้ ประกอบด้วยกลุ่มชิ้นส่วนเฉพาะอย่างขึ้นอย่างเหมาะสม เพื่อให้เปลี่ยนการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่มีความร้อนภายในกระบอกสูบให้กลายเป็นพลังงาน (กล) นำไปใช้ประโยชน์ได้ หรือกล่าวอีกอย่างว่าเครื่องยนต์เป็นกลไกชนิดหนึ่งที่ยอมให้เติมเชื้อเพลิงเข้าทางหนึ่ง เมื่อเกิดการเผาไหม้ภายในจะให้พลังงานที่เราต้องการออกมาทางหนึ่ง

เครื่องยนต์ประกอบด้วย ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ ระบบเชื้อเพลิง ระบบระบายความร้อน ระบบหล่อลื่น ระบบไอเสีย ระบบควบคุมการขับท่อไอเสีย

ระบบส่งกำลัง (Transmission) มีหน้าที่นำกำลังจากเครื่องยนต์ส่งไปยังล้อ ทำให้เกิดการขับเคลื่อนที่ไปได้ ซึ่งในระบบประกอบด้วย คลัทช์ กระปุกเกียร์ เฟลากลาง ข้อต่ออ่อน เพืองท้าย และเพลาท้าย

ระบบกันสะเทือน (Suspension) มีหน้าที่ลดอาการสั่นสะเทือน เนื่องจากความไม่เรียบของผิวถนน ช่วยให้การบังคับรถอย่างมีประสิทธิภาพ การขับขึ้นเนินนวล

ระบบบังคับเลี้ยว (Steering wheel) มีหน้าที่ควบคุมการขับเคลื่อนให้เลี้ยวซ้ายเลี้ยวขวาไปในทิศทางที่ต้องการ

ล้อและยาง (Wheel and tire) มีหน้าที่รับน้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์ และล้อหมุนให้รถยนต์เคลื่อนที่ได้ขณะเดียวกันก็เป็นด่านแรกที่ช่วยลดการสั่นสะเทือนลงบางส่วน

เบรก (Brake) มีหน้าที่ลดความเร็วของรถยนต์ลงให้หยุด โดยเกิดความฝืดระหว่างผ้าเบรกกับจานเบรกขณะเหยียบคันเบรก

ระบบไฟฟ้า (Electric System) ประกอบด้วยแบตเตอรี่ มอเตอร์สตาร์ท ระบบประจุไฟ ระบบจุดระเบิด ระบบไฟส่องสว่างแผงหน้าปัด ระบบสัญญาณเตือนต่างๆ ไฟเลี้ยว แตร และส่วนที่สัมผัสกับสายไฟ

ตัวถัง (Body) เป็นส่วนโครงรถทำจากโลหะขึ้นรูป มีลักษณะต่างๆ ประกอบด้วยการเชื่อม ใช้หมุดเกลียว สลักเกลียวหรือหมุดย้ำ หรือวิธีพิเศษอื่นๆ ให้มีโครงเดียวกันมีรูปร่างตามต้องการ และยังรวมกันชน ฝากระโปรง ประตู หลังคา กระงะบังลม

สุโกโชค สัมปัตตะวนิช. (2544: 15-20) ได้กล่าวถึงระบบต่างๆ พร้อมส่วนประกอบของรถยนต์ไว้ว่า รถยนต์ประกอบด้วยส่วนใหญ่ๆ 2 ส่วน คือ 1. ตัวถังรถ 2. Chassis มีรายละเอียดดังนี้

ตัวถัง (Body) คือส่วนที่เป็นรูปร่างภายนอก รวมทั้งประตูหน้าต่างที่นั่ง และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ มีการออกแบบให้สวยงาม ทนทาน และให้มีรูปร่างเพรียวลม เพื่อลดแรงต้านทานของอากาศ

แชสซี (Chassis) ประกอบด้วย เครื่องยนต์และระบบกันสะเทือนสรุปได้ดังนี้
เครื่องยนต์ เป็นต้นกำเนิดกำลัง ซึ่งมีระบบสำคัญๆ 4 ระบบคือ

1. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีหน้าที่ส่งส่วนผสมเชื้อเพลิงเข้าไปในห้องเผาไหม้เพื่อใช้ในการจุดระเบิดในปริมาณที่เหมาะสมและต่อเนื่อง

2. ระบบไฟฟ้ารถยนต์ ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้ในรถยนต์ระบบจุดระเบิด และการติดเครื่องยนต์ ประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญคือ แบตเตอรี่ มอเตอร์สตาร์ท เครื่องกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าและระบบจุดระเบิด

3. ระบบระบายความร้อน มีหน้าที่รักษาอุณหภูมิของเครื่องยนต์ไม่ให้ร้อนเกินไป มีทั้งแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ และระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ รถยนต์ส่วนมากจะระบายความร้อนด้วยน้ำโดยที่เสื้อสูบเครื่องยนต์จะมีช่องทางให้น้ำหมุนวนโดยรอบ เพื่อพาเอาความร้อนออกไปสู่อากาศที่หม้อน้ำรถยนต์ และมีปั๊มน้ำทำหน้าที่เป็นตัวขับให้น้ำหมุนวนในระบบระบายความร้อน

4. ระบบหล่อลื่น ทำหน้าที่ลดความฝืดระหว่างชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ นอกนั้นยังทำหน้าที่เป็นตัวอุดไม่ให้ความดันในห้องเผาไหม้รั่วไหลผ่านลูกสูบ และยังช่วยระบายความร้อนอีกด้วย

ทางส่งกำลัง (Power Train) ทำหน้าที่ส่งกำลังเครื่องยนต์ไปยังล้อ ประกอบด้วย

1. คลัทช์ ทำหน้าที่ตัด-ต่อ กำลังระหว่างเครื่องยนต์กับล้อเพื่อเปลี่ยนเกียร์หรือหยุดรถมีทั้งแบบคอยล์สปริงและแบบสปริงหวี ประกอบติดอยู่กับล้อช่วยแรง (Flywheel) มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ แผ่นคลัทช์ แผ่นกด สปริง ลูกปืนคลัทช์ และช่อมคลัทช์ การส่งแรงมายังคลัทช์มี 2 แบบ คือแบบลวดสลิงและระบบไฮดรอลิก

2. เกียร์ ทำหน้าที่เปลี่ยนอัตราทดเฟืองเพื่อปรับรอบของการหมุนของเครื่องยนต์กับล้อแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของสภาพใช้งาน

3. เฟลาขับ ทำหน้าที่รับแรงจากเกียร์ไปยังเฟืองท้ายโดยยอมให้แนวแกนของเฟลาขับกับแกนของเกียร์ทำมุมกันได้

4. เฟืองท้าย ทำหน้าที่ส่งจากเฟลาขับไปยังเฟลาหลัง ซึ่งตั้งฉากกัน โดยยอมให้ล้อทั้งสองข้างหมุนด้วยความเร็วต่างกันได้ซึ่งลักษณะนี้จะเกิดในขณะที่รถวิ่งในทางโค้ง ประกอบด้วยชุดของเฟืองหลายตัว

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2548: 138 -139) ได้กล่าวถึงการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ไว้ว่า เพื่อเป็นการตรวจสอบ ป้องกันการสึกหรอและเพิ่มสมรรถนะของเครื่องยนต์ให้คงสภาพการใช้

งานที่ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ในเวลาเดียวกันก็เป็นการป้องกันการเสียหายเล็กๆ น้อยๆ ที่จะกลายเป็นการเสียหายขั้นรุนแรงในอนาคต ดังนั้นการบำรุงรักษาเครื่องยนต์จึงต้องยึดหลักสำคัญ 3 ประการคือ

1. ลดการสึกหรอ เครื่องยนต์ที่ใช้งานหนักๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการดูแลรักษาเป็นพิเศษ แต่ถ้าขาดการบำรุงรักษาที่ดี ก็จะมีผลทำให้อายุการใช้งานของเครื่องยนต์นั้นสั้นลง ด้วยเหตุนี้เพื่อเป็นการลดปัญหาการสึกหรอและยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ ผู้ใช้จำเป็นต้องจัดการบำรุงรักษาเพื่อเป็นการป้องกันโดยการกำหนดเป็นระยะเวลาหรือระยะทางในการบำรุงรักษาแต่ละครั้ง โดยคำนึงถึงสภาพเครื่องยนต์เป็นหลัก ซึ่งบางครั้งจะต้องบำรุงรักษาให้เร็วกว่ากำหนด

2. ประหยัดค่าใช้จ่าย การบำรุงรักษารถยนต์ตามระยะเวลาที่กำหนดจะสามารถช่วยลดปัญหาค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและประหยัดเวลาที่ต้องสูญเสียไปกับการซ่อมแซมที่เกิดขึ้นภายหลังจากการขาดการบำรุงรักษาที่ดี ดังตัวอย่างเช่น ถ้าเครื่องยนต์ได้รับการบำรุงรักษาอยู่ตลอดเวลา จะประหยัดเชื้อเพลิงได้ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องยนต์ได้ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ต่อกำลังของเครื่องยนต์ 100 แรงม้า (75 กิโลวัตต์) นั่นหมายความว่า จะประหยัดเชื้อเพลิงได้ 15-16 ลิตรต่อวัน

3. เพื่อความปลอดภัยให้กับเครื่องยนต์ ถ้าขาดการบำรุงรักษา ประสิทธิภาพของงานที่จะได้ก็ลดลงเนื่องจากต้องสูญเสียเวลาไปกับการซ่อมแซมเครื่องยนต์ ดังนั้นการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ตามกำหนดเวลาย่อมจะเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพให้กับเครื่องยนต์อีกด้วย

โดยปกติการใช้งานรถยนต์ทำให้สภาพของเครื่องยนต์เมื่อใช้งานไปนานๆ ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงของชิ้นส่วนต่างๆ ซึ่งเนื่องมาจากการสึกหรอของชิ้นส่วนที่เกิดขึ้นตามสภาพของการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนั้นสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วนจึงไม่สามารถชี้เฉพาะลงไปได้อย่างชัดเจนว่าชิ้นส่วนใดควรได้รับการซ่อมแซม เปลี่ยนออก หรือเพียงแค่บำรุงรักษาเท่านั้น (ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. 2548: 150)

ด้วยเหตุนี้การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ตามระยะหรือช่วงเวลาที่กำหนดตามคู่มือของบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ได้กำหนดไว้อย่างบ่งชี้ถึงการที่จะต้องตรวจสอบเครื่องยนต์ให้เป็นไปตามระยะเวลา เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของเครื่องยนต์ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า อีกทั้งยังช่วยลดปัญหาค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นภายหลังจากการชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากสาเหตุของการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ที่ดี

โดยการบำรุงรักษาเครื่องยนต์และช่วงล่างรถยนต์แบ่งได้เป็น 2 ช่วงใหญ่ๆ คือการบำรุงรักษาประจำวันและบำรุงรักษาตามระยะที่กำหนด

2.1 การบำรุงรักษาประจำวัน

สุภโชค สัมปัตตะวนิช. (2544: 114-115) ได้กล่าวถึงการบำรุงรักษาประจำวันไว้ว่า ก่อนใช้รถประจำวันตรวจการทำงานของระบบต่างๆ ว่าพร้อมจะใช้งานได้หรือไม่ จุดที่จะตรวจและ

ขั้นตอนต่าง ๆ ย่อมแตกต่างกันไปตามชนิดของรถ ในที่นี้จะกล่าวถึงรถยนต์นั่งโดยทั่ว ๆ ไป พอเป็นแนวทางเท่านั้น

1. เติมน้ำมันรอบรถ 1 รอบ เพื่อตรวจสอบสภาพทั่ว ๆ ไป ของตัวถังรถและส่วนประกอบภายนอก รวมทั้งการรั่วซึมต่าง ๆ

2. ตรวจสอบยางว่าอ่อนหรือไม่ ดอกยางสึกผิดปกติหรือไม่

3. ตรวจสอบเครื่องยนต์เสียงและอาการว่ามีสิ่งใดผิดปกติหรือไม่

4. ตรวจสอบมาตรวัดต่าง ๆ บนหน้าปัดว่าทำงานปกติหรือไม่ มีน้ำมันเชื้อเพลิงเพียงพอหรือไม่

5. ทดลองเบรกและคลัทช์ว่าทำงานปกติหรือไม่ โดยลองเหยียบดู สังเกตระยะฟรีและความอ่อน-แข็งว่าปกติหรือไม่

6. ตรวจสอบมุมของกระจกมองข้างและกระจกมองหลังให้พอเหมาะ

7. ตรวจสอบการทำงานของไฟสัญญาณและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น ที่ปัดน้ำฝน แตร และไฟหน้ารถ เป็นต้น

2.2 การบำรุงรักษาตามระยะที่กำหนด

สุภโชค สัมปัตตะวนิช. (2544: 116) ได้กล่าวถึงการบำรุงรักษาตามระยะทางที่กำหนดไว้ว่าเป็นการปฏิบัติเมื่อครบอายุใช้งาน (ตามข้อกำหนดของรถ) มีจุดที่ต้องปฏิบัติดังนี้

1. เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น โดยปกติกระทำทุก ๆ 5,000 กม. สำหรับรถยนต์นั่งทั่ว ๆ ไป

2. เปลี่ยนไส้กรองน้ำมันหล่อลื่นกระทำทุก ๆ 10,000 กม.

3. ตรวจสอบน้ำมันเกียร์และเฟืองท้ายทุก ๆ 10,000 กม.

4. เปลี่ยนไส้กรองอากาศทุก ๆ 10,000 กม.

5. อัดจารบี ทุกครั้งที่ล้างอัดฉีดใต้ท้องรถ หลังจากลุยน้ำหรือขับรถฝ่าฝนหนัก ๆ ถ้าใช้รถในที่ที่มีฝุ่นเสมอๆ ต้องอัดจารบีบ่อยขึ้นทุก 6 เดือน

6. เปลี่ยนถ่ายและล้างหม้อน้ำทุก 6 เดือน

7. ทุก ๆ 1 ปี จะต้องเปลี่ยนน้ำมันเกียร์-เฟืองท้าย ล้างหม้อน้ำ ตรวจสอบระบบคลัทช์และเบรก

2.3 การบำรุงรักษาตัวถังและสีของรถยนต์

ธีระยุทธ สุวรรณประทีป. (2538: ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการบำรุงรักษาตัวถังและสีของรถยนต์ไว้ว่า สภาพของภายในและภายนอกของรถยนต์ก็อาจมีความสำคัญเท่าเทียมกันเมื่อถึงเวลาที่ท่านต้องการจะขายหรือแลกเปลี่ยนรถยนต์ รถยนต์ที่สะอาดและยังคงมีสภาพดีถึงแม้ว่าจะถูกใช้งานมานานแล้วก็ตาม จะเป็นสิ่งแสดงให้เห็นว่าชิ้นส่วนอื่นๆ ก็

จะดีไปด้วย ทำให้ผู้ซื้อเกิดความมั่นใจว่ายังคงมีสภาพดีต่อไป โดยสามารถกระทำควบคู่กันได้ทั้งสองอย่างดังนี้

2.3.1 สีและสารเคลือบเงา

ปัจจุบันผู้ผลิตรถยนต์ได้เปลี่ยนแนวทางการพ่นสีไปจากเดิม โดยใช้วิธีเคลือบสีเคลือบเงาคือ เริ่มด้วยการเคลือบสีตามที่ต้องการ แล้วเคลือบเงาทับไปอีกหนึ่งชั้นสารเคลือบเงาเป็นอะคริลิกโพลีเมอร์นอกจากจะให้ความเงางามแล้ว ยังช่วยป้องกันชั้นสีภายในอีกด้วย ถ้าเป็นการพ่นสีธรรมดาทั่วไปเนื้อสีจะสัมผัสโดยตรงกับแสงอาทิตย์ ลมและน้ำ แต่ชั้นเคลือบเงาด้านนอกจะช่วยห่อหุ้มไม่ให้สีภายในเป็นอันตราย อย่างไรก็ตามการดูแลรักษาจะแตกต่างไปจากสีธรรมดา

การขัดเคลือบสีต้องระมัดระวังอย่าให้ชั้นเคลือบด้านนอกมีรอยขีดข่วน เพราะจะทำให้ชั้นที่ใสนั้นมัวลงได้ การล้างรถยนต์ต้องใช้สบู่อ่อนหรือแชมพูสำหรับล้างรถโดยเฉพาะ ใช้น้ำฉีดฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกออกก่อนที่จะใช้ฟองน้ำหรือผ้าถูบนผิวสี ก่อนที่จะใช้ฟองน้ำหรือผ้าถูบนผิวสีจะต้องชุบน้ำให้เปียกน้ำก่อนถ้าท่านใช้แปรง จะต้องแน่ใจว่าขนแปรงอ่อนนุ่มเพียงพอ วิธีเคลือบสีเคลือบเงานี้ไม่ต้องการขัดเงาหรือลงแว็กซ์บ่อยมาก (ปีละ 1-2 ครั้งก็เพียงพอแล้ว) อย่าใช้เครื่องขัดเงาไฟฟ้า เพราะจะทำให้ผิวสีมีรอยเป็นวงๆ ไม่ว่าจะเป็นสีแบบใดก็ตาม ไม่ควรใช้เครื่องขัด แวกซ์หรือน้ำยาขัดเงาจะต้องไม่มีสารขัดถูผสมอยู่ด้วยและจะต้องเป็นน้ำยาอย่างอ่อน และควรขัดด้วยมือ ถ้าวรยนต์ของท่านใช้ล้อแม็กซ์ควรตรวจสอบว่าล้อแม็กซ์ของท่านเคลือบด้วยชั้นเคลือบเงาหรือไม่ ส่วนมากมักจะเคลือบไว้ อย่าใช้แปรงถูเพราะจะทำให้เกิดรอยมัวหมอง

ไม่ว่าสีของท่านจะเป็นแบบใดก็ตาม ท่านจะต้องดูแลรักษาไม่ให้สีสัมผัสกับแสงแดด น้ำฝน (โดยเฉพาะฝนกรด) ควันทไฟ แผลง อุจจาระของนก และสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อสี

หลังจากล้างรถยนต์และเช็ดแห้งแล้ว ถ้าจำเป็นเคลือบด้วยน้ำยาขัดเงาและแว็กซ์ตามคำแนะนำ ไม่ควรลงแว็กซ์ตรงบริเวณที่ร้อน และไม่ควรลงแว็กซ์กลางแสงแดด ควรกระทำในที่ร่ม

แว็กซ์บางประเภทมีสารเติมแต่งสำหรับดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเลตสารเติมแต่งนี้จะช่วยลดการเกิดออกซิเดชันที่กระทำบนสีและรักษาไม่ให้สีซีดและเกิดรอยต่าง

ถ้ามีอุจจาระของนกตกลงบนตัวรถยนต์ ควรทำความสะอาดให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะอุจจาระของนกมีความเป็นกรดและเป็นสีย้อมที่ค่อนข้างแรง ดังนั้นสามารถกัดลึกเข้าไปในเนื้อสีทำให้เกิดรอยดำหนึ่ได้ ท่านไม่จำเป็นต้องล้างรถยนต์ทั้งคัน เพียงแต่เช็ดอุจจาระของนกออกด้วยผ้าหรือฟองน้ำที่เปียก ก่อนที่อุจจาระของนกจะแห้ง

ถ้าท่านเลือกซื้อรถยนต์คันต่อไป ควรเลือกคันที่มีสีไปทางด้านสีอ่อนเพราะจะมีอายุยาวนานและสดสีได้ตลอดปี สีอ่อนมีความไวต่อออกซิเดชันน้อยกว่าสีแก่เมื่อถูกแสงแดด ดังนั้นจึงควรเลือกสีรถยนต์ที่มีสีไปทางด้านสีอ่อนเพราะนอกจากจะช่วยให้อายุยาวนานแล้วยังช่วยให้ภายในรถยนต์ไม่ร้อนมากด้วย

ถ้าท่านมีโอกาสเลือกสถานที่จอดได้ ควรจอดไว้ในร่มซึ่งดีกว่าการจอดไว้กลางแจ้ง ท่านสามารถยืดอายุสีและชิ้นส่วนภายในรถยนต์ให้ยาวนานขึ้น(โดยเฉพาะอย่างยิ่งแผงหน้าปัด) การจอดรถยนต์ไว้กลางแจ้งเป็นเวลานานจะทำความเสียหายให้กับสีรถยนต์ แผงหน้าปัด เบาะ และอื่นๆ

เมื่อล้างรถยนต์อย่างใช้ผงซักฟอก ผงซักฟอกที่มีความแรงจะทำให้สีหมองและทำให้สารที่เคลือบผิวรถหลุดออกด้วยควรใช้สบู่อ่อนหรือแชมพูสำหรับล้างรถยนต์เท่านั้น

เพื่อรักษาไม่ให้เกิดรอยขีดข่วนบนผิวสี อย่าใช้ผ้าแห้งเช็ดฝุ่นออกจากรถยนต์ ท่านจำได้หรือไม่ว่าฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกสามารถทำความเสียหายอย่างมากต่อภายในเครื่องยนต์ มันก็สามารถทำความเสียหายให้กับภายนอกได้เช่นกัน โดยจะทิ้งร่องรอยของการขีดข่วนและรอยลงเอาไว้บนผิวสี การทำความสะอาดควรล้างด้วยน้ำก่อนแล้วเช็ดให้แห้งด้วยผ้าเปียก ถ้าท่านไม่สามารถเช็ดด้วยผ้าเปียกได้ ไม่ต้องเช็ดเลยจะดีกว่า (ธีระยุทธ สุวรรณประทีป. 2538: ไม่ปรากฏเลขหน้า)

2.3.2 ผ้าคลุมรถยนต์

ผ้าคลุมรถยนต์ช่วยป้องกันภายนอกและภายในรถยนต์ได้ดีเยี่ยมผ้าคลุมรถยนต์มีหลายขนาดซึ่งท่านสามารถเลือกซื้อได้ตามขนาดรถยนต์ของท่าน

ผ้าคลุมรถยนต์ช่วยป้องกันเศษสิ่งสกปรกต่างๆ ช่วยรักษาไม่ให้สีซีดและป้องกันการแตกร้าวทั้งภายนอกและภายใน ป้องกันแสงแดดส่องเข้าไปภายในและช่วยลดความเสียหายเนื่องจากความร้อน ช่วยยืดอายุเบาะ คอนโซล และแผงหน้าปัด ผ้าคลุมรถยนต์มีความจำเป็นมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าท่านจอดรถยนต์ไว้กลางแจ้งซึ่งจะต้องสัมผัสทั้งแสงแดดและน้ำค้าง

จากการรวบรวมวิธีการและรูปแบบการบำรุงรักษารถยนต์จากนักวิชาการ นักการศึกษา นำสรุปเกี่ยวกับการบำรุงรักษารถยนต์ได้ว่าเป็นการดูแลเอาใจใส่ ชิ้นส่วนต่างๆ ในรถยนต์โดยการสังเกตด้วยตาและหูว่ามีชิ้นส่วนไหนทำงานผิดปกติหรือมีเสียงที่ผิดปกติไป เพื่อทำการแก้ไขหรือซ่อมบำรุงได้ทันก่อนที่จะเกิดความเสียหายขึ้นกับรถยนต์ (ธีระยุทธ สุวรรณประทีป. 2538: ไม่ปรากฏเลขหน้า) และผู้วิจัยได้รวบรวมเนื้อหาที่สำคัญจากการค้นคว้า โดยแบ่งออกได้เป็น 8 เนื้อหาหลัก คือ 1.การบำรุงรักษารถยนต์เบื้องต้น 2. การดูแลทำความสะอาดรถยนต์ 3. เครื่องมือที่ใช้ในการบำรุงรักษารถยนต์ 4. เครื่องยนต์ 5. ไฟฟารถยนต์ 6. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ 7. ช่วงล่าง 8. ระบบเบรก

3. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์

ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์ ต้องมีความสัมพันธ์ในด้านการพัฒนาหลักสูตรและการฝึกอบรม โดยผู้วิจัยได้รวบรวมและสรุปความรู้ที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างการพัฒนาหลักสูตรและการฝึกอบรม จากนักวิชาการ นักการศึกษา โดยมีหัวข้อที่เป็นรายละเอียด

ดังนี้ การพัฒนาหลักสูตร การฝึกอบรม ความหมาย กระบวนการฝึกอบรม ความสำคัญและประโยชน์ ชนิดของการฝึกอบรม วิธีการในการจัดการฝึกอบรม การประเมินผลการฝึกอบรม

3.1 การพัฒนาหลักสูตร

ธารง บัวศรี. (2532: 135-136) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรว่า หมายถึง การจัดทำหลักสูตรแม่บท เพื่อนำไปใช้โดยแพร่หลายทั้งระบบการศึกษา เป็นหลักสูตรที่ได้ทำการยกร่างและได้ผ่านการทดลองและทดสอบ จนแน่ใจว่าสามารถนำไปใช้ได้โดยทั่วไป สำหรับหลักสูตรที่ทำการยกร่างครั้งแรกและเอาไปทดลองและแก้ไขจนได้หลักสูตรแม่บทนั้น เราเรียกว่าหลักสูตรต้นแบบ จึงเห็นได้ว่าการที่จะให้หลักสูตรแม่บทมาใช้จะต้องจัดทำต้นแบบเสียก่อน ซึ่งมีขั้นตอนที่ต้องกระทำดังต่อไปนี้

ขั้นตอนในการจัดทำหลักสูตรต้นแบบ

- 1.การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของหลักสูตร
- 2.กำหนดจุดหมายของหลักสูตร
- 3.การกำหนดรูปแบบและโครงสร้างของหลักสูตร
- 4.การกำหนดจุดประสงค์ของวิชา
- 5.การเลือกเนื้อหาวิชา
- 6.การจัดทำวัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน
- 7.การกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้
- 8.การกำหนดยุทธศาสตร์การเรียนการสอน
- 9.การกำหนดการประเมินผลการเรียนรู้

วิชัย ดิสสระ. (2533: 31) ได้กล่าวถึงการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า หลักการเบื้องต้นในการกำหนดหลักการและรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรและในที่สุดสาระสำคัญๆ ในแต่ละรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรก็คล้ายๆ กัน และเพื่อความเข้าใจตรงกันในเรื่องการพัฒนาหลักสูตรในบทนี้ จึงขอเสนอข้อสังเกตเกี่ยวกับการใช้คำหลายคำแทนความหมายการวางแผนจัดทำหรือการพัฒนาหลักสูตร เช่น คำว่า การวางแผนหลักสูตร (CURRICULUM PLANNING) การพัฒนาหลักสูตร (CURRICULUM DEVELOPMENT) การสร้างหลักสูตร (CURRICULUM CONSTRUCTION) การปรับปรุงหลักสูตร (CURRICULUM IMPROVEMENT) การทบทวนหลักสูตร (CURRICULUM REVISION) คำต่างๆ ดังกล่าวได้นำมาใช้ในลักษณะของความหมายที่คล้ายคลึงกันและสลับเปลี่ยนแทนกันได้ ทั้งนี้แล้วแต่จะเลือกเน้นประเด็นสำคัญ ณ จุดใด เช่น คำว่า การพัฒนาหลักสูตร ก็จะใช้ในความหมายที่กว้างและครอบคลุมทุกขั้นตอนของการจัดทำหรือการวางแผนหลักสูตร การสร้างหลักสูตรต่างกับคำว่าปรับปรุงหลักสูตร เพราะการปรับปรุงหลักสูตรนั้น หมายถึงเฉพาะการปรับปรุงจุดมุ่งหมาย กระบวนการเรียนการสอน การประเมินผลมากกว่าจะหมายถึงการปรับปรุงกระบวนการวางแผนหรือการพัฒนาหลักสูตร

วิชัย วงศ์ใหญ่. (2537: 5-7) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทั้งระบบของหลักสูตรหรือการเปลี่ยนแปลงรายวิชาซึ่งกระบวนการเปลี่ยนแปลงจะเริ่มจากองค์ประกอบหลักสูตรคือ

- 1.วัตถุประสงค์
- 2.เนื้อหาวิชา
- 3.วิธีการประเมินผล

องค์ประกอบของหลักสูตรนี้จะนำมาใช้เป็นแกนในการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงหลักสูตรว่าจะปรับปรุงในองค์ประกอบใดหรือทั้งหมดย่อมขึ้นอยู่กับที่ได้ทำการศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ ที่สังเคราะห์และหลอมรวมมาเป็นปัจจัยหรือตัวกำหนดที่สนับสนุนการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรคือ

- 1.ความหมายของหลักสูตรที่จะเปลี่ยนแปลงในครั้งนี้มีมีความหมายที่แคบหรือในความหมายกว้างและลึกซึ่งมากน้อยเพียงใด
- 2.สภาพปัจจุบันของการจัดการศึกษาที่ต้องการพัฒนาในระดับใด ที่จะส่งผลถึงอนาคต
- 3.สภาพปัญหาและความต้องการของสังคมไทย ได้บ่งชี้ในเรื่องใดที่ชัดเจน เช่น ต้องการให้ผู้เรียนได้ทราบถึงวิธีการของกระบวนการเรียนรู้ เพื่อที่จะนำมาใช้ในการสืบเสาะหาความรู้การปรับตัวให้เข้ากับสภาพของการเปลี่ยนแปลงของสังคม หรือต้องการให้ผู้เรียนไปเป็นผู้นำในการเปลี่ยนแปลงและทำประโยชน์ต่อสังคม
- 4.ความคาดหวังต่อการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับด้านใดมากน้อยกว่ากัน หรือมุ่งเน้นด้านใดเช่น เปลี่ยนความรู้ เปลี่ยนเจตคติ และเปลี่ยนแนวการปฏิบัติ เป็นต้น

การกำหนดระดับความหมายของหลักสูตรที่จะเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงว่าจะกระทำในรูปแบบใด เช่น กำหนดความหมายของหลักสูตรในแนวกว้างว่า “หลักสูตรคือมวลประสบการณ์ทั้งหลายที่ทางโรงเรียนจัดให้แก่นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตนเองไปในทิศทางที่พึงปรารถนา” จากการนิยามความหมายของหลักสูตรนี้ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรจะแตกต่างกันกับนิยามหลักสูตรในแนวแคบคือ “หลักสูตรคือข้อกำหนดการเรียน” สภาพปัจจุบันของการจัดการศึกษาที่ต้องการพัฒนาไม่ว่าในระดับใด สิ่งนี้จะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรว่ามีการกำหนดปรัชญาไว้อย่างไร เพราะการจัดการศึกษานั้นมีส่วนสัมพันธ์กับสังคม เศรษฐกิจ การเมือง ค่านิยมของสังคมและวัฒนธรรม งานในด้านการจัดการศึกษาเพื่อมุ่งพัฒนาสังคมและบุคคลนี้ยังไม่ประสบความสำเร็จมากนัก ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าเราทำงานนี้มานานและนานเกินไปก็ว่าได้ ทำให้ลืมนวัตกรรมอันแท้จริงของงานที่กำลังทำอยู่และทำเรื่อยไป โดยที่ไม่รู้ทิศทางที่แท้จริง เช่น กำหนดหลักการในการจัดการศึกษาไว้ว่า

“สถาบันการศึกษาจะต้องช่วยให้ประชาชนมีชีวิตที่ดี ช่วยสร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของคนในชาติ ช่วยสร้างความเป็นประชาธิปไตยและอื่นๆ” แต่ในทางปฏิบัติก็ไม่ได้เน้นหนักเพื่อให้เกิดผลตามหลักการที่กำหนดไว้เท่าใดเลย ดังนั้น วัตถุประสงค์และการดำเนินใดๆ เป็นของจะต้องอยู่คู่กัน

เช่นเดียวกับเรื่องของปรัชญาในการกำหนดทิศทางของหลักสูตรก็เป็นเรื่องที่จะแยกออกจากกันไม่ได้

สัจด์ อุทรานนท์. (2532: 34) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ไว้ว่าเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำหลักสูตรและการปรับปรุงหลักสูตร

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2539: 13-14) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ไว้ว่าเป็นกระบวนการวางแผนและพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียนอันประกอบด้วย การตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกจุดมุ่งหมายสำหรับวิชาหรือหลักสูตรที่จัดทำขึ้นใหม่

อารมณ เพชรชื่น. (2529: 9) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่าเป็นการวางแผนเพื่อเปิดโอกาสทางการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปสู่สิ่งที่ได้หวังไว้

สันต์ ธรรมบำรุง. (2525: 83) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรว่าเป็นการสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่โดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ในการจัดทำหลักสูตรและต้องอาศัยความร่วมมือจากบุคคลหลายฝ่ายเช่น ครู ผู้บริหารการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการ ผู้เรียน ผู้ปกครอง ประชาชน ผู้มีอำนาจสั่งการ เป็นต้น

จากการค้นคว้าจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรและตำราต่างๆ ด้านการพัฒนาหลักสูตรจึงสามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรเป็นการสร้าง จัดทำ หรือปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาที่ต้องการสอน โดยต้องได้รับการร่วมมือจาก ผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ที่มีความเข้าใจในเนื้อหาวิชา อย่างลึกซึ้งและหลักสูตรที่ถูกพัฒนาขึ้นนั้น ต้องได้รับการยอมรับจากส่วนรวมด้วย

3.2 ความหมายของการฝึกอบรม

กรกฎ สิงห์โกวินท์. (2533: 19) ได้ให้ความหมายทั่วไปของคำว่า“ฝึกอบรม” หรือ “การอบรม” หมายถึง ผู้สอนให้ความรู้ในวิชาการทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติด้วยการฝึกหัดให้มีความสามารถปฏิบัติเองได้ หรือปฏิบัติได้ดีขึ้นพนักงานเพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานปัจจุบัน หรืออนาคตด้วยการเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถตามปกติมักจะเป็นการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือเพิ่มพูนความชำนาญหรือความรู้ที่มีอยู่แล้วให้มากขึ้น

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2547: 211) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการฝึกอบรมไว้ว่า การฝึกอบรม (Training) เป็นกระบวนการจัดการเพื่อให้บุคคลได้เกิดการเรียนรู้และมีทักษะเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะอย่างจุดมุ่งหมายของการฝึกอบรมเพื่อเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เข้ารับการอบรมเป็นกิจกรรมที่จำเป็นและเป็นประโยชน์ต่อองค์กร เพื่อให้องค์กรเกิดประสิทธิผลและประสิทธิภาพ

วิชัย โกสรวรรณจินดา. (2545: 65) การฝึกอบรม คือการทำให้คนเหมาะสมกับงาน โดยจะเป็นการเน้นการพัฒนาคนไปสู่ตำแหน่งหน้าที่ หรืออาชีพ ซึ่งถือเป็นกรรมวิธีในการเพิ่มสมรรถภาพในการทำงานของพนักงานทั้งด้านความคิด การกระทำ ความสามารถ ความรู้ความชำนาญและการแสดงออกและยังเป็นกระบวนการที่ใช้เสริมความรู้ (Knowledge) ทักษะในการ

ทำงาน (Skill) และความสามารถ (Capacity) ของบุคคลให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเรื่องการฝึกอบรมจากผู้รู้ นักวิชาการและนักการศึกษา ในความหมายของการฝึกอบรม สามารถสรุปได้ว่า ความหมายของการฝึกอบรมคือ การให้ความรู้แก่บุคลากร โดยทำเป็นกระบวนการ ทำให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความสามารถสูงขึ้น

3.3 ความสำคัญและประโยชน์การฝึกอบรม

กรกฎ สิงห์โกวิท. (2533: 21) ได้เล็งเห็นความสำคัญของการฝึกอบรมไว้ว่า การฝึกอบรมมีประโยชน์ต่อตัวพนักงานและองค์กรอย่างมากการพัฒนาพนักงานซึ่งนับเป็นประโยชน์ทางตรง แต่การฝึกอบรมยังมีประโยชน์ทางอ้อมอีกหลายอย่างเป็นการสอดแทรกวิธีการบางอย่างเข้าไปในระหว่างการฝึกอบรมของแต่ละวิธี โดยปกติการฝึกอบรมพนักงานมักจะทำได้หลายวิธีดังนี้

1. การปฐมนิเทศพนักงาน หมายถึง การอบรมพนักงานที่เข้าทำงานใหม่ หรือเป็นการแนะนำสินค้าใหม่ โครงการใหม่ หรือปฏิบัติการอย่างหนึ่งอย่างใดใหม่ ๆ ของธุรกิจเพื่อให้พนักงานได้รับทราบหรือปฏิบัติตาม ประโยชน์ทางอ้อมจากการปฐมนิเทศพนักงานนี้มีหลายอย่าง เช่น การได้รู้จักเพื่อนร่วมงาน การส่งเสริมความภาคภูมิใจของพนักงาน และการประชาสัมพันธ์ของหน่วยงาน หลังจากที่ได้ความรู้และเกิดความเข้าใจในสถานที่ตนทำงานด้วย ขณะเดียวกันพนักงานใหม่จะทราบว่าพนักงานคนไหนทำงานแผนกใด รูปร่างหน้าตาเป็นอย่างไรสถานที่ทำงานแต่ละฝ่ายหรือแต่ละแผนกเป็นอย่างไรได้ เป็นต้น

2. การฝึกอบรมในหน่วยงาน หมายถึง การฝึกอบรมที่หน่วยงานจัดขึ้นเอง ซึ่งอาจจะใช้สถานที่ของหน่วยงานเอง หรือไปเช่าที่จัดตามโรงแรมหรือสถานที่อื่นๆ นอกหน่วยงานการจัดการฝึกอบรมแบบนี้ผู้จัดอาจจะถือโอกาสสร้างความประทับใจให้กับพนักงาน เช่น ช่วงที่จัดการฝึกอบรมเป็นฤดูเทศกาล เช่น ตรงกับวันลอยกระทง อาจให้มีการลอยกระทงรวมอยู่ด้วยหรือตรงกับวันเกิดของพนักงานคนใดคนหนึ่งหรือได้รับตำแหน่งใหม่ก็ถือโอกาสอวยพรในนามของผู้ร่วมการอบรมทำให้พนักงานเกิดความรู้สึกว่าเป็นผู้มีคุณค่าและมีประโยชน์ต่อหน่วยงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งหากมีผู้บริหารระดับสูงหรือ หัวหน้าของพนักงานผู้นี้ร่วมเดินทางไปด้วย เป็นการสร้างกำลังใจในการทำงานของพนักงานเพิ่มมากขึ้น

นอกจากนี้ยังมีการฝึกอบรมนอกหน่วยงาน หมายถึงการส่งพนักงานไปรับการอบรมในหลักสูตรต่างๆ ตามสมาคมวิชาชีพหรือบริษัทที่จัดอบรมสัมมนาตามโรงเรียนหรือที่สถานที่ธุรกิจใดธุรกิจหนึ่ง หรือการส่งพนักงานไปอบรมหลักสูตรระยะสั้นในต่างประเทศชนิดไม่มีปริญญาหรือเป็นการส่งไปศึกษาเพื่อรับปริญญาแล้วแต่กรณีรวมเรียกว่าเป็นการฝึกอบรมนอกสถานที่ ประโยชน์ทางอ้อมของการฝึกอบรมแบบนี้มีมากคือ ภายหลังจากการอบรมแล้วพนักงานสามารถกลับมาเป็นวิทยากรถ่ายทอดความรู้ให้กับพนักงานในหน่วยงานของตนเองได้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2547: 210) ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการฝึกอบรมไว้ 6 ข้อ ดังนี้

1.ลดเวลาในการเรียนรู้ เพื่อปฏิบัติงานได้ถูกต้อง การฝึกอบรมที่ถูกต้องจะเพิ่มผลผลิตให้กับองค์กร

2.เพื่อการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การฝึกอบรมไม่เพียงแต่เป็นความจำเป็นสำหรับพนักงานใหม่เท่านั้น แต่เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ สำหรับพนักงานที่ทำงานอยู่เพื่อการทำงานดีขึ้น

3.เพื่อสร้างเจตคติที่ดีต่อการทำงานให้เกิดความผูกพัน และภักดีต่อองค์กรด้วย

4.เพื่อเป็นการช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ลดอุบัติเหตุ การขาดงาน การลาออกจากงานของพนักงาน

5.เพื่อการวางแผนกำลังคน เป็นการจัดวางบุคคลเพื่อเป็นไปตามความต้องการขององค์กรการฝึกอบรมให้เกิดความรับผิดชอบมีคุณภาพรวมทั้งขวัญและกำลังใจในการทำงาน

6.เพื่อเป็นประโยชน์กับพนักงาน พนักงานต้องการทักษะความรู้ใหม่ๆ เพื่อความก้าวหน้าในอาชีพ

วิชัย โกสุวรรณจินดา. (2545: 66) กล่าวถึงการฝึกอบรมไว้ดังนี้ โดยที่การฝึกอบรมเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้น เพื่อการพัฒนาบุคคลในองค์กรให้มีความรู้อย่างพอเพียงในการปฏิบัติงาน และมีทัศนคติที่ดีต่องานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานการฝึกอบรมจึงเป็นความจำเป็นของทุกองค์กร ทั้งนี้อาจสรุปความจำเป็นในการฝึกอบรมได้ ดังนี้

1.เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เพราะเมื่อบุคคลในองค์กรได้ผ่านการฝึกอบรมแล้วจะมีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน เป็นการเพิ่มคุณภาพของผลผลิต และเพิ่มศักยภาพในการทำงานของบุคคล ต้นทุนการผลิตอันเนื่องมาจากความเสียหายและการซ่อมแซมก็จะลดลง การสูญเสียจากอุบัติเหตุลดลงด้วย

2.การฝึกอบรมเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่พนักงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพนักงานใหม่ ซึ่งแม้จะได้รับความรู้จากสถานศึกษามาแล้ว แต่ความรู้นั้นจะเป็นความรู้แบบกว้างๆ ไม่ได้มีลักษณะเฉพาะเจาะจงตามลักษณะพิเศษขององค์กร การฝึกอบรมจึงช่วยให้พนักงานได้รู้จักองค์กร สามารถปรับตัวเข้ากับองค์กรได้ง่าย เป็นการลดการลาออกและการขาดงานของพนักงานได้ด้วย

3.งานในองค์กรจะมีการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงอยู่เสมอ ไม่ว่าจะเป็นการปรับเปลี่ยนระบบบริหาร การเปลี่ยนแปลงลักษณะงาน หรือการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีจึงจำเป็นต้องมีการฝึกอบรมเพื่อให้บุคคลสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลง และทำงานตามระบบงานใหม่หรือเทคโนโลยีใหม่ได้อย่างดี

4.บุคคลในองค์กรจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอยู่เสมอ เพราะโดยธรรมชาติของมนุษย์เมื่อ ทำงานไปนานๆ จะเกิดความเฉื่อยชา องค์กรจึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นความตื่นตัว เป็นการสร้างขวัญและกำลังใจในการทำงาน เพิ่มความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน และสร้างผลประโยชน์ให้แก่องค์กรได้เพิ่มขึ้น

การฝึกอบรมนั้นมีจุดมุ่งอยู่กับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบุคคลเป็นสำคัญ จึงมีส่วนทำให้พนักงานมีพฤติกรรมใหม่ เรียนรู้สิ่งใหม่ มีทักษะการทำงานใหม่และมีทัศนคติใหม่ เพื่อมุ่งตอบสนองวัตถุประสงค์ขององค์กร

ความสำคัญและประโยชน์ของการฝึกอบรมที่ผู้วิจัยได้รวบรวมทฤษฎีจากนักวิชาการและนักการศึกษา สรุปได้ว่า เพื่อเป็นการพัฒนาบุคลากรที่องค์กรนั้นๆ มีอยู่ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นการสร้างขวัญกำลังใจ ให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้อีกด้วย ซึ่งเป็นผลดีต่อองค์กรและบุคลากรเอง

3.4 กระบวนการในการจัดการฝึกอบรม

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2547: 221) กล่าวถึงกระบวนการจัดการฝึกอบรมไว้ว่า สามารถจัดการเป็นระบบได้ เพราะแต่ละขั้นตอนมีความต่อเนื่องกันทั้งหมดโดยไม่แบ่งเฉพาะส่วน โดยเริ่มตั้งแต่การตั้งจุดมุ่งหมาย จนถึงกระบวนการจัดการของหน่วยย่อยต่างๆ มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน คือ

- 1.ตั้งจุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม
- 2.พัฒนามาตรฐานการวัดเพื่อประเมินผลการฝึกอบรม
- 3.จัดเนื้อหาวิชาในการฝึกอบรม
- 4.จัดเตรียมวิธีสอนและสื่อการฝึกอบรม
- 5.จัดโปรแกรมการฝึกอบรมและผู้เข้าฝึกอบรมให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน
- 6.เปรียบเทียบผลการฝึกอบรมตามมาตรการที่ตั้งไว้ในขั้นที่ 2
- 7.ดัดแปลงขั้นที่ 3 ถึงขั้นที่ 4 โดยใช้ผลจากขั้นที่ 5 เป็นการย้อนกลับของข้อมูลที่ได้รับ

ได้รับ

วิชัย โสสุวรรณจินดา. (2545: 69-72) ได้กำหนดขั้นตอนของการจัดฝึกอบรมไว้ว่าการฝึกอบรมบรรลุผลสำเร็จนั้น จะต้องมีความต้องการในการฝึกอบรมเกิดขึ้น ซึ่งนำไปสู่เป้าหมายในการฝึกอบรม และการดำเนินการฝึกอบรม ดังนั้น การจัดการฝึกอบรมจึงต้องเป็นไปตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.การหาความต้องการในการฝึกอบรม เป็นการศึกษว่าหน่วยงานใดต้องการฝึกอบรมใครบ้าง หลักสูตรอะไร เมื่อใด มีเป้าหมายอย่างไร หรือทำการสำรวจการปฏิบัติที่ก่อให้เกิดปัญหาในองค์กรเพื่อจัดฝึกอบรมแก้ไขปัญหที่เกิดจากการปฏิบัติดังกล่าวอาจแก้ไขได้โดยการฝึกอบรม ได้แก่

- 1.1 ผลการทำงานหรือผลิตผลของงานตกต่ำ
- 1.2 คนมีความตั้งใจในการทำงานน้อยลง เกิดอุบัติเหตุบ่อยผิดปกติ
- 1.3 มีการลาป่วย ลากิจ และขาดงานมาก
- 1.4 บริการที่ให้แก่ผู้มาติดต่อล่าช้า สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายและถูกต่อว่า

ต่อจากลูกค้า

- 1.5 ต้นทุนในการทำงานสูงขึ้นกว่าปกติ
- 1.6 ขวัญ กำลังใจของผู้ปฏิบัติงานไม่ดี มีการลาออกมาก
- 1.7 มีการสับเปลี่ยน หรือหมุนเวียนในการทำงานบ่อย
- 1.8 วิธีการควบคุมงานไม่ดี
- 1.9 ขาดการประสานงาน ไม่มีความร่วมมือระหว่างกัน เกิดความขัดแย้ง
- 1.10 งานล่าช้า ไม่เสร็จสิ้นตามกำหนด
- 1.11 คนไม่ยอมพัฒนาตนเอง ทำงานเฉื่อยชา ยึดวิธีปฏิบัติแบบเดิม
- 1.12 เห็นแก่พวกพ้องไม่เป็นธรรมใช้อำนาจหน้าที่เพื่อหาผลประโยชน์โดยมิชอบ

ขอบ

- 1.13 ต่างคนต่างทำงาน มีความซ้ำซ้อน ขาดการทบทวนเป้าหมายขององค์กร

ปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าว หากมีการจัดการฝึกอบรมที่เหมาะสมก็สามารถจะกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดิมไปสู่พฤติกรรมใหม่ตามที่องค์กรต้องการได้

การหาความจำเป็นในการฝึกอบรมอีกวิธีหนึ่งเป็นการกำหนดคุณภาพของพนักงานที่ต้องการ (Competencies- base) เช่น ผู้บริหารควรมีความสามารถในการตัดสินใจ การวิเคราะห์โครงการ การประสานงาน และการพัฒนาทีมงาน หากเห็นว่าผู้บริหารยังขาดปัจจัยข้อใดก็จัดโครงการฝึกอบรมในเรื่องนั้นขึ้น

ข้อมูลที่ใช้ในการหาความจำเป็นในการฝึกอบรมนั้นมาจากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องการสำรวจ การใช้แบบสอบถาม การสังเกต การทดสอบพนักงาน หรือศึกษาจากเอกสารหลักฐานรายงานต่าง ๆ ในองค์กร รวมทั้งผลการวิเคราะห์การประเมินผลงานประจำปีเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการฝึกอบรมได้

เมื่อได้ความจำเป็นในการฝึกอบรมแล้ว ผู้บริหารการฝึกอบรมควรวิเคราะห์ใน 3 แนวทางคือ

- 1.วิเคราะห์ความแตกต่าง ระหว่างมาตรฐานของพนักงานที่ต้องการกับสภาพที่เป็นจริง ซึ่งก็คือการหาสภาพและขอบเขตของปัญหานั้นเอง

- 2.วิเคราะห์สาเหตุต่าง ๆ ของความแตกต่างนั้น

- 3.วิเคราะห์วิธีการแก้ไข โดยพิจารณาทางเลือกต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหา และถ้าเห็นว่าจำเป็นต้องแก้ไขปัญหาโดยการฝึกอบรม จึงจะกำหนดเป็นโครงการฝึกอบรมนั้น

2. การวางแผนโครงการฝึกอบรมโครงการฝึกอบรมหมายถึงการกำหนดหลักสูตร วางแผนงาน ขั้นตอนวิธีปฏิบัติในการฝึกอบรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการฝึกอบรมทั่วไปโครงการฝึกอบรมจะประกอบด้วยส่วนที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการฝึกอบรมและส่วนที่เกี่ยวกับการบริหารและธุรการ ซึ่งจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรม อุปกรณ์ในการฝึกอบรม และงบประมาณ

โครงการฝึกอบรมต้องมีรายละเอียดต่างๆ พอสมควรเพื่อให้ผู้มีอำนาจอนุมัติได้พิจารณาก่อน ซึ่งประกอบด้วย

ชื่อโครงการฝึกอบรม

หน่วยงานที่รับผิดชอบ

หลักการและเหตุผล

วัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม

ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ระยะเวลาในการฝึกอบรม

วิธีการฝึกอบรม

วิทยากร

สถานที่ฝึกอบรม (ภายในองค์กรหรือจัดภายนอกองค์กรต้องพักค้างคืนหรือไม่)

งบประมาณในการฝึกอบรม

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การติดตามผลและประเมินผล

3.การเสนอโครงการเพื่อขอความเห็นชอบ เมื่อได้มีการวางรายละเอียดโครงการฝึกอบรมแล้ว ผู้รับผิดชอบในการจัดฝึกอบรมจะต้องนำเสนอโครงการนั้น เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้มีอำนาจโดยอาจเสนอไปพร้อมกับแผนงบประมาณประจำปี หรือเป็นการขออนุมัติเป็นโครงการพิเศษเฉพาะก็ได้ เมื่อโครงการได้รับความเห็นชอบแล้ว ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบก็ดำเนินการตามโครงการที่วางไว้นั้นต่อไป

4.การดำเนินการฝึกอบรม ในการดำเนินการตามโครงการฝึกอบรมให้สำเร็จผลนั้น ผู้รับผิดชอบโครงการจะมีขั้นตอนการดำเนินการเป็น 3 ระยะ

ระยะก่อนการจัดการฝึกอบรมจะเป็นการออกกำหนดการฝึกอบรม รับสมัคร คัดเลือก จัดสถานที่ฝึกอบรม ติดต่อวิทยากร จัดทำเอกสารและเนื้อหาวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม จัดทำจดหมายเชิญ ทำป้ายชื่อติดต่อผู้ทำหน้าที่เปิดการฝึกอบรม การลงทะเบียนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ระยะดำเนินการระหว่างการฝึกอบรม จะเป็นการตรวจตราความเรียบร้อยของ ห้องฝึกอบรมดูแลการลงทะเบียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม จัดแจกเอกสาร แฟ้มแก่ผู้รับการฝึกอบรม ต้อนรับผู้ทำพิธีเปิดการฝึกอบรม ต้อนรับวิทยากร จัดเตรียมเจ้าหน้าที่การเงินเพื่อดูแลการเบิกจ่ายต่างๆ ดำเนินการฝึกอบรมตามกำหนดการ ดูแลด้านอาหาร เครื่องดื่ม จัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเลือกกรรมการรุ่น หรือจัดกิจกรรมอื่นระหว่างการฝึกอบรม และแจกจ่ายแบบประเมินผล การฝึกอบรมรวมทั้งดูแลการทำพิธีปิดการฝึกอบรมและการมอบวุฒิบัตร (ถ้ามี)

ระยะเวลาหลังการฝึกอบรม จะเป็นการประเมินผลการฝึกอบรม ทำหนังสือขอบคุณ วิทยากร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำรายงานการฝึกอบรมแจ้งผู้บังคับบัญชา จัดการล้างบัญชี

ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ โดยใช้หลักฐานการเบิกจ่ายที่ถูกต้อง และสรุปผลการฝึกอบรมเพื่อการปรับปรุงแก้ไขในการจัดการฝึกอบรมครั้งต่อไป

วิธีการฝึกอบรมที่ผู้วิจัยได้รวบรวมมาจากนักวิชาการและนักการศึกษา ได้ให้ทรรศนะไว้สามารถสรุปได้ว่า การฝึกอบรมต้องกำหนดขั้นตอนเป็นระบบให้ชัดเจน ถึงจะสามารถช่วยให้การฝึกอบรมดำเนินไปได้ตรงตามวัตถุประสงค์และทำให้การฝึกอบรมเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

3.5 ชนิดของการฝึกอบรม

อรพรรณ พรสีมา. (2537: 6-8) ได้จำแนกประเภทของการฝึกอบรมสามารถกระทำได้หลายวิธีด้วยกัน แต่ละวิธีจะแตกต่างกันที่เกณฑ์ซึ่งนำมาใช้ในการจำแนกประเภทของการฝึกอบรม นักวิชาการด้านการฝึกอบรมบางคนจำแนกประเภทของการฝึกอบรมโดยใช้วัตถุประสงค์ในการฝึกอบรมเป็นเกณฑ์ บางคนใช้ลักษณะการฝึกอบรมหรือเทคนิคที่ใช้ในการฝึกอบรมเป็นเกณฑ์ ในที่นี้ผู้เขียนจะจำแนกประเภทของการฝึกอบรมโดยใช้วัตถุประสงค์และเวลาที่จัดการฝึกอบรมเป็นเกณฑ์กล่าวคือ การฝึกอบรมก่อนเริ่มปฏิบัติหน้าที่เรียกว่าการฝึกอบรมก่อนประจำการ และการฝึกอบรมระหว่างประจำการ ซึ่งเป็นการฝึกอบรมระหว่างที่บุคคลได้เข้าปฏิบัติหน้าที่ประจำในหน่วยงานแล้ว

1.การฝึกอบรมก่อนประจำการ (Pre – Service Training) เป็นการฝึกอบรมก่อนบุคลากร จะเริ่มทำงานประจำในหน่วยงาน เพื่อเตรียมตัวบุคลากรให้มีคุณสมบัติตามที่หน่วยงานต้องการเป็นการเตรียมตัวให้กับผู้ที่ได้รับการคัดเลือกจากหน่วยงานแล้ว การฝึกอบรมประเภทนี้ส่วนใหญ่จะประกอบด้วย การฝึกอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความรู้ความชำนาญ อย่างแท้จริง ซึ่งจะช่วยให้บุคคลพร้อมที่จะทำงานและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกอบรมประเภทนี้จำแนกได้ 2 ลักษณะคือ

1.1 การปฐมนิเทศ หมายถึง การฝึกอบรมก่อนประจำการในลักษณะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้บุคลากรมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับงานที่จะทำ ทั้งในด้านนโยบายและหน้าที่ของหน่วยงาน ขอบข่ายของงานที่จะต้องรับผิดชอบ ระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ สิทธิประโยชน์ความก้าวหน้าในอาชีพ และเพื่อเสริมสร้างความสามัคคีในกลุ่มบุคลากร ซึ่งจะช่วยให้บุคลากรเกิดความรู้สึกที่ดีต่องาน หน่วยงาน และเพื่อนร่วมงาน สำหรับงานที่มีความซับซ้อนหรือเป็นงานใหม่ซึ่งบุคลากรจะต้องมีทักษะในการปฏิบัติหน้าที่อย่างแท้จริงมิฉะนั้นจะเกิดผลเสียต่อหน่วยงานได้ การปฐมนิเทศเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ ควรมีการฝึกอบรมในลักษณะการแนะนำงานด้วย

1.2 การแนะนำงาน หมายถึง การแนะนำงานใหม่ที่บุคลากรจะต้องปฏิบัติจะช่วยให้บุคลากรเกิดความรู้สึกที่ดีต่องานที่ทำ และต่อเพื่อนร่วมงาน เนื่องจากแต่ละหน่วยงานมีวิธีการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันการฝึกอบรมก่อนประจำการจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้รู้จักวิธีที่ถูกต้องในการทำงาน การฝึกอบรมลักษณะนี้อาจใช้เวลามากน้อยต่างกันแล้วแต่ลักษณะงานที่ต้องทำ สิ่งที่ควบคู่กับการแนะนำงานก็คือการปฐมนิเทศ

2.การฝึกอบรมระหว่างประจำการ (In-Service Training) เป็นการฝึกอบรมสำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานแล้วระยะหนึ่ง และต้องการการฝึกอบรมเพิ่มเติมเพื่อให้ปฏิบัติหน้าที่ได้ดีขึ้นหรือเพื่อความก้าวหน้าในอาชีพ ในส่วนของหน่วยงานก็เพื่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงาน ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีขึ้นและมีปริมาณมากขึ้น การฝึกอบรมระหว่างประจำการจำแนกได้ดังนี้

2.1 การฝึกอบรมขณะปฏิบัติหน้าที่ (On-The-Job Training) หมายถึง การฝึกอบรมพร้อม ๆ กับการปฏิบัติหน้าที่ เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมได้ทดลองปฏิบัติงานในหน้าที่โดยมีหัวหน้างานคอยดูแลให้คำปรึกษาแนะนำอย่างใกล้ชิด ถ้ามีปัญหาสามารถสอบถามจากหัวหน้างานได้ การฝึกอบรมประเภทนี้จึงช่วยให้ผู้รับการฝึกอบรมสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 การฝึกอบรมโดยพักการปฏิบัติหน้าที่ระหว่างการฝึกอบรม (Off – The – Job Training) หมายถึง การฝึกอบรมที่ผู้รับการฝึกอบรมจะพักจากการปฏิบัติหน้าที่ชั่วคราวเพื่อเข้ารับการฝึกอบรมในเรื่องที่สัมพันธ์กับงาน เพื่อช่วยให้การปฏิบัติหน้าที่ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในบางกรณีอาจเป็นการเตรียมการเพื่องานที่จะได้รับมอบหมายในอนาคต

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2547: 217-219) ได้แบ่งแยกรูปแบบของการฝึกอบรมให้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ 2 รูปแบบคือ

1.การปฐมนิเทศ เป็นโครงการที่จัดขึ้นเพื่อนิเทศพนักงานที่เข้ามาทำงานใหม่ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้พนักงานได้รู้จักที่ทำงาน ได้รับการต้อนรับจากหน่วยงาน เพื่อรับรู้เกี่ยวกับระบบงานและโครงสร้างของงานในองค์กร

2.การฝึกโดยปฏิบัติจริงพนักงานจะเข้าประจำเครื่องจักรและลงมือทำงานโดยมีผู้นิเทศที่มีความชำนาญเป็นผู้ฝึกสอนพิเศษ ถ้าผู้ฝึกอบรมมีความสามารถจะทำให้ผู้เข้าฝึกอบรมเป็นงานได้เร็ว เพราะคุ้นกับสถานที่และเริ่มเรียนวิธีที่ถูกต้อง ฟลิปโป. (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2547: 217-219; อ้างอิงจาก ฟลิปโป. 1980: ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้กล่าวว่า วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุดของการฝึกอบรมพนักงาน ผู้นิเทศจะแบ่งขั้นตอนของการฝึกโดยการปฏิบัติจริงดังนี้

2.1 การเตรียมการของครูฝึก โดยแบ่งงานออกเป็น ส่วน ๆ และเลือกงานเฉพาะสำหรับสอนหรือสาธิต

2.2 ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้รับการคัดเลือกให้ฝึกส่วนที่ต้องปฏิบัติจริงในงาน

2.3 การทำงานจริง สาธิตการทำงานทั้งหมด ฝึกจากงานที่ง่ายไปยากปรับให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลและผู้นิเทศอธิบายถึงการปฏิบัติงาน

2.4 วิธีการปฏิบัติ ให้ผู้เข้าฝึกอบรมลงมือปฏิบัติ สังเกตการปฏิบัติให้ถูกต้อง และติดตามความก้าวหน้าของการปฏิบัติ

2.5 ติดตามผลให้การเสริมแรงกับผู้เข้าฝึกอบรมและประเมินผู้เข้าฝึกอบรมว่าปฏิบัติได้ตามที่วางไว้

3.การฝึกในห้องฝึกงาน เป็นการฝึกเพื่อต้องการฝึกพนักงานจำนวนมากที่ต้องใช้ความชำนาญและงานที่ใช้เวลานานโดยฝึกอบรมเฉพาะงานที่จะทำเช่นงานเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักร

โดยเฉพาะและห้องเรียน เลียนแบบสถานที่แท้จริงของการผลิต การเรียนการสอน คำนี้ถึงการปฏิบัติให้ถูกวิธี

4.การฝึกหัดอาชีพ การฝึกอบรมนี้ใช้เวลานานและสิ้นเปลือง หน่วยงานที่ต้องการเพิ่มพนักงานเป็นจำนวนมากและเฉพาะวิชา มักส่งเสริมวิธีการอบรมนี้ มีหอพัก และจัดให้ผู้รับการอบรมได้รับความเพลิดเพลิน เช่นเดียวกับการเรียนในมหาวิทยาลัย

5.การฝึกช่างเทคนิค เป็นการฝึกหัดช่างที่มีความชำนาญและมีเทคนิคเฉพาะบุคคล

6.การฝึกอบรมผู้นิเทศและควบคุมงาน เป็นการฝึกอบรมผู้บริหารผู้จัดการให้เข้าใจถึงหลักการบริหารงาน การกระจายงานและมนุษยสัมพันธ์เป็นต้น

7.การฝึกอบรมอื่น ๆ เป็นการฝึกอบรมนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น หรือการใช้การฝึกอบรมหลายวิธีรวมกันเป็นต้น

จากการรวบรวมชนิดและรูปแบบของการฝึกอบรมจากนักวิชาการและนักการศึกษาที่ได้ให้ทรรศนะไว้สรุปได้ว่าชนิดของการฝึกอบรมนั้นแบ่งได้หลายแบบ หลายชนิดด้วยกัน แต่การที่จะเลือกไปใช้นั้นต้องดูให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรมนั้นๆ

3.6 กระบวนการเรียนรู้

ในการจัดฝึกอบรมควรคำนึงถึงองค์ประกอบและกระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้เป็นกระบวนการในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของมนุษย์โดยการให้ทักษะความรู้นิสัย เจตคติ เพื่อให้เป็นไปตามพฤติกรรมที่ต้องการ

กังเย (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2547: 212; อ้างจาก กังเย.1974: ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ (Information Processing) ไว้ 8 ขั้นตอนซึ่งเป็นวิธีการที่จะทำให้เข้าใจวิธีการเรียนรู้และการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น

1.การจูงใจ (Motivation Phase) การจัดกิจกรรมในการเรียนรู้หรือการฝึกอบรม ควรจะเริ่มต้นให้ผู้เรียนได้ทราบถึง จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม ทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะร่วมกิจกรรมเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายและเกิดความพอใจที่ได้เรียนรู้ในขณะฝึกอบรมผู้เรียนคาดหวังไว้ว่าการเรียนนั้นจะเกิดผลอะไร และตัวเองจะได้รับผลตอบแทนจากการเรียนรู้อะไรบ้าง เช่น ผู้เรียนหวังว่าการฝึกอบรมนั้น ทำให้ความรู้และทักษะเพิ่มขึ้น เข้าใจนโยบายของหน่วยงานรู้วิธีการทำงานได้ดีขึ้น ซึ่งจะมีผลถึงการได้รับการพิจารณาขึ้นเงินเดือน เลื่อนขั้นและเลื่อนตำแหน่ง

การจูงใจมีผลทั้งจากภายนอกและภายในด้วย (Extrinsic and Intrinsic Motivation) ซึ่งผู้รับการฝึกอบรมได้รับจากภายนอก เช่น การได้รับการเอาใจใส่ การพิจารณาเรื่องการขึ้นเงินเดือนหรือเลื่อนตำแหน่งส่วนการจูงใจจากภายในเป็นสิ่งที่พนักงานสร้างขึ้นเอง เช่น ความอยากรู้ถึงวิธีการใหม่ๆ ในการทำงาน ความอยากรู้ถึงเทคโนโลยีต่างๆ ที่นำมาใช้ในงาน

2.ความเข้าใจ (Apprehending Phase) เมื่อการเรียนรู้และฝึกอบรมตรงกับความคิดหวังของตนเองแล้ว ผู้เข้าอบรมจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหา ความมุ่งหมายในการฝึกอบรมซึ่ง

สิ่งเหล่านี้จะสัมพันธ์กับความตั้งใจ (Attention) การเลือกการรับรู้ (Selection Perception) ประกอบกับความตั้งใจที่จะเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญ ที่ทำให้ผู้เรียนใส่ใจจดจ่อต่อบทเรียนความตั้งใจเป็นรากฐานที่ผู้เรียนรู้สิ่งเร้าให้สอดคล้องกับความต้องการของตนเองด้วย

3.การได้มา (Acquisition Phase) เมื่อผู้เรียนได้มีความตั้งใจในการรับรู้สิ่งที่เรียนแล้วก็จะได้เก็บสิ่งเร้านั้นไว้ในความทรงจำต่อไปความจำมีทั้งความจำระยะสั้น (Short Term Memory) และความจำระยะยาว (Long Term Memory) การบันทึกความทรงจำจากสิ่งที่ได้รับมานั้นผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ได้รับรู้ได้เหมาะสมแก่การจดจำ เป็นกระบวนการที่เรียกว่า การเข้ารหัส (Coding) ทำได้ดังนี้ การตัดรายละเอียดบางส่วนทิ้งไป ทำให้มีความสอดคล้องกันทำได้ง่ายขึ้น ขยายความมากขึ้น

4.การเก็บไว้ (Retention Phase) เมื่อได้ปรุงแต่งเข้ารหัสข้อมูลต่างๆ แล้วก็จะเก็บข้อมูลเหล่านี้ไว้ ซึ่งมีข้อเท็จจริงเกี่ยวกับความจำคือ

- 4.1 ความรู้บางอย่างกลายเป็นความจำที่ถาวร
- 4.2 ความรู้บางอย่างเลือนหายไปตามเวลา
- 4.3 ความรู้บางอย่างอาจสับสนได้จากสิ่งรบกวน

5.การระลึกได้ (Recall Phase) การเรียนรู้จะเกิดประโยชน์เมื่อผู้เรียนสามารถระลึกถึงสิ่งที่ตนเองเรียนไปแล้วนั้นได้ การระลึกได้อาจได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายนอก เช่น การซักถามของผู้เข้าอบรม หรือการเกิดจากการกระตุ้นภายใน คือการรับการฝึกฝน วิธีกระตุ้นความจำด้วยตนเองซึ่งมักได้ผลดี

6.ความคล้ายคลึงกัน (Generalization Phase) การเรียนรู้จะเกิดผลก็เมื่อสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้ด้วย หมายถึงผลจากการฝึกอบรม ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา การทำงานและชีวิตประจำวัน การถ่ายโยงจะเกิดขึ้นเมื่อมีสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน ผู้เรียนก็จะสรุปเป็นวิธีเดียวกันกับสิ่งที่ได้เรียนรู้มา การฝึกอบรมเป็นประโยชน์มากก็เพื่อความมุ่งหมายนี้ให้เกิดผล

7.ความสามารถในการปฏิบัติ (Performance Phase) เป็นการแสดงออกของพฤติกรรมในการเรียนรู้ เป็นความสามารถในการปฏิบัติจากสิ่งที่ตนได้รับการฝึกอบรมอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเกิดจากการฝึกอบรมนั้น

8.การย้อนกลับ (Feedback Phase) เป็นการที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมได้ถูกต้อง และข้อมูลนั้นก็ได้อ้อนกลับมาให้เห็นว่าบรรลุถึงเป้าหมายแล้ว ข้อมูลที่ย้อนกลับมานี้ จะเป็นเครื่องเสริมกำลังใจที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ เนื่องจากสิ่งที่ได้เรียนไปแล้ว ได้รับการยืนยันว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายแล้ว

กระบวนการเรียนรู้ จากทฤษฎีที่ได้รวบรวมจากผู้รู้ นักวิชาการและนักการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการเรียนรู้คือ การจัดฝึกอบรมบุคลากรให้เกิดความรู้ ความชำนาญ และมีขั้นตอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่ตั้งไว้

3.7 การประเมินผลการฝึกอบรม

วิชย โสสุวรรณจินดา. (2545: 72-73) ได้ให้ความหมายการประเมินผลการฝึกอบรมไว้ว่า การประเมินผลการฝึกอบรมเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งของการจัดฝึกอบรม เพราะจะเป็นการชี้ให้เห็นว่าการฝึกอบรมได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ และมีข้อบกพร่องอย่างไรซึ่งจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ผลที่มุ่งหวังจะได้รับการฝึกอบรมมี 3 ด้านใหญ่ ๆ คือ

1. การเรียนรู้ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการให้เรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์หลักของโครงการหรือไม่
2. พฤติกรรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปในทางบวก และเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานร่วมกันในองค์การต่อไปหรือไม่
3. ปฏิกริยาและความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรมว่าเป็นไปในแนวทางที่เห็นว่าเป็นประโยชน์และสามารถนำไปใช้งานได้จริงหรือไม่

การประเมินผลจากการฝึกอบรม อาจทำได้หลายวิธี แล้วแต่ความเหมาะสมของการจัดการฝึกอบรมแต่ละประเภท เช่น การสังเกตของผู้จัดการฝึกอบรม การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม การตอบแบบสอบถามหรือใบประเมินผล รวมทั้งการติดตามผลการเปลี่ยนแปลงของผู้ที่เสร็จสิ้นการฝึกอบรมแล้ว โดยอาจเป็นการประเมินของหัวหน้างานโดยตรงหรือเพื่อนร่วมงานที่เกี่ยวข้อง และการประเมินนี้ควรได้สรุปอย่างชัดเจน มีการบันทึกการสอบถามหรือการเยี่ยมเยียนเพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการจัดการอบรมสัมมนาในคราวต่อไป

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์.(2547: 221-222) กล่าวถึงเรื่องการประเมินผลไว้ว่า การเรียนต้องการสอบ เพื่อวัดผลสิ่งที่ได้เรียนรู้ไป การฝึกอบรมก็เช่นกัน หลังจากผ่านการฝึกอบรมแล้ว ก็ควรมีการประเมินผลการฝึกอบรมด้วย ทั้งนี้เพราะการเรียนอบรมแต่ละครั้งต้องใช้เวลาเงินทองและบุคลากรมากมายเป็นการลงทุนที่สูง

การประเมินผลการฝึกอบรมเป็นการประเมินค่าความสำเร็จของการฝึกอบรมว่าได้สมดังความมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ การประเมินผลที่สำคัญก็คือ ผู้เข้าฝึกอบรมได้ความรู้ได้เนื้อหาวิชาได้แนวทางในการปฏิบัติงาน ได้ขวัญและกำลังใจรวมทั้งเจตคติที่ดีขึ้นกับหน่วยงานหรือไม่ การฝึกอบรมจึงเป็นการมองในทุกๆ ด้าน เพื่อจะได้เห็นถึงข้อบกพร่อง จุดอ่อนของการฝึกอบรมเป็นแนวทางที่ใช้แก้ไขปรับปรุงในรายละเอียดต่าง ๆ ให้ดีขึ้น เกณฑ์การฝึกอบรมมีดังนี้

1. การประเมินผลจากความคิดเห็นของผู้จัดการฝึกอบรม เช่น ฝ่ายจัดการของบริษัทว่าได้ผลคุ้มค่าเงินที่ลงทุนไปหรือไม่
2. ประเมินผลจากผู้เข้าฝึกอบรมโดยตรง เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์จากการฝึกอบรมและประเมินเจตคติที่มีต่อการฝึกอบรม
3. ประเมินผลจากความคิดเห็นของครูผู้ฝึก หรือวิทยากรว่าผู้ผ่านการฝึกอบรมได้ผลเป็นที่พึงพอใจหรือไม่เพียงไร

4. วัดจากการปฏิบัติ หลังจากได้รับการฝึกอบรมมาแล้ว กลับมาทำงานทำได้ดีขึ้น
 มากน้อยเพียงไรการวัดด้วยวิธีนี้ใช้การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

5. วัดด้วยการทดสอบความรู้จากข้อสอบ โดยครอบคลุมเนื้อหาที่ผ่านการฝึกอบรม
 ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ

6. วัดจากความพึงพอใจในการทำงาน ซึ่งอาจเป็นแบบสอบถาม

7. วัดจากการลาออกการขาดงานของผู้ผ่านการฝึกอบรม

8. วัดจากผู้นิเทศหรือหัวหน้างานของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

9. วัดจากผลิตภัณฑ์ ผลงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เช่น ความสามารถในการ
 ผลิต การขายการบริหาร เป็นต้น

10. วัดจากค่าใช้จ่ายที่ลงทุนไปในการฝึกอบรม โดยการสอบถามจากฝ่ายต่าง ๆ
 ด้วย

จากการประเมินผลการฝึกอบรม ที่ได้มีนักการศึกษาและนักวิชาการ ได้ให้ทรรศนะไว้
 สรุปได้ว่า เป็นกระบวนการที่ถูกจัดทำให้ขึ้นเพื่อพิสูจน์ วิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นหลังจากที่อาสาสมัคร
 ได้รับการฝึกอบรมไปแล้ว ว่ามีจุดอ่อน จุดแข็งในด้านไหนบ้าง และเป็นการวัดประสิทธิภาพและ
 ประสิทธิภาพของการฝึกอบรมด้วย

4. ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่
 อาสาสมัคร บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด มาตรฐานของหลักสูตร ความถูกต้อง หาได้
 จากการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อให้หลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดย
 มีเนื้อหาดังนี้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ การวัดผล การประเมินผล การวัดพฤติกรรมตาม
 จุดมุ่งหมายทางการศึกษา แบบทดสอบ และ การวิเคราะห์ข้อสอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชินภัทร สุวรรณวงศ์ และ ชุตินา สุนันทเกษม (2548: ออนไลน์) ได้กล่าวถึงการหา
 ประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมจะต้องมีเกณฑ์เป็นตัวชี้ว่าหลักสูตรฝึกอบรมนั้นมีประสิทธิภาพ
 เพียงใด

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน
 เกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับ
 นั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็น
 จำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2
 ลักษณะ คือ

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือการประเมินกระบวนการ (process) ของผู้เรียน พฤติกรรมต่อเนื่องคือพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เช่นการทำกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมเดี่ยว แบบฝึกหัด ข้อสอบย่อย หรือกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนกำหนดไว้ ซึ่งกำหนดค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเป็น E_1

E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนทั้งหมด

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ การประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่ กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ภาพของผลลัพธ์ คือ E_2

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$E_1 / E_2 = 80 / 80$ หรือ $85 / 85$ หรือ $90 / 90$ สำหรับเนื้อหาที่เป็น ความรู้ ความจำ

$E_1 / E_2 = 75 / 75$ หรือ $80 / 80$ สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ

จากการได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม สามารถสรุปได้ว่า หลักสูตรที่ถูกสร้างขึ้นมาต้องมีการวัดประสิทธิภาพด้วยเสมอ

4.2 การวัดผล

หลักสูตรและการวัดผลมีความสัมพันธ์กัน เป็นกระบวนการ โดยมีผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญ ได้ให้ความหมายของการวัดผล ดังนี้

สุนันท์ ศลโกสุม (2525: 15) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวัดผล (Measurement) หมายถึง ขบวนการในการนำสิ่งเร้าเข้าไปเร้าคุณลักษณะที่ต้องการวัด เป็นการทำให้ผู้ถูกเร้าได้แสดงปฏิกิริยา หรือพฤติกรรมโต้ตอบของคุณลักษณะนั้นๆ ออกมาเป็นการกระทำหรือการ แสดงออกที่สังเกตได้และวัดได้ ผลที่ได้อาจเป็นตัวเลขหรือสัญลักษณ์ที่แทนคุณภาพหรือปริมาณ ของพฤติกรรมที่แสดงออกมา

อนันต์ ศรีโสภณ. (2524: 2) ได้ให้ทรงระไว้ว่า การวัด หรือ Measurement การ กำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์เข้ากับวัตถุ สิ่งของ เหตุการณ์ หรือพฤติกรรมที่เป็นไปตามกฎ

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2544: ออนไลน์) ได้ให้ความเห็นเรื่องการวัดผลว่า การวัดผล(Measurement) คือการกำหนดตัวเลขให้กับวัตถุ สิ่งของ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือ พฤติกรรมต่างๆ หรืออาจใช้เครื่องมือไปวัดเพื่อให้ได้ตัวเลขแทนคุณลักษณะต่างๆ เช่น ใช้ไม้บรรทัด วัดความกว้างของหนังสือได้ 3.5 นิ้ว ใช้เครื่องชั่งวัดน้ำหนักของเนื้อหมูได้ 0.5 กิโลกรัม ใช้แบบทดสอบวัดความรู้ในวิชาภาษาไทยของเด็กชายแดงได้ 42 คะแนน เป็นต้น

กัมปนาท อ่วมกุล (2548: 72) ได้ให้ทรงระเกี่ยวกับการวัดผลไว้ว่า กระบวนการกำหนดคุณลักษณะปริมาณของข้อมูลที่เป็นทั้งบุคคล หรือสิ่งของได้ โดยระบุเป็นตัวเลข หรือสัญลักษณ์ในการทำการวัด

จากหลากหลายความคิดของผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ สามารถนำมาสรุปได้ว่าการวัดผล หมายถึง การกำหนดปริมาณของข้อมูลโดยใช้เทคนิคหรือวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งมาวัด ซึ่งอาจเป็น คน สัตว์ สิ่งของ และใช้ตัวเลขหรือสัญลักษณ์เป็นตัวแทนของผลที่ได้

4.3 การประเมินผล

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2544: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายเรื่องการประเมินผลไว้ว่า การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการวัดรวมกับการใช้ วิจารณ์ญาณของผู้ประเมินมาใช้ในการตัดสินใจ โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ เพื่อให้ได้ผลเป็น อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เนื้อหมูชิ้นนี้หนัก 0.5 กิโลกรัมเป็นเนื้อหมูชิ้นที่เบาที่สุดในร้าน (เปรียบเทียบกับ เนื้อหมูในกลุ่ม) เด็กชายแดงได้คะแนนวิชาภาษาไทย 42 คะแนนซึ่งไม่ถึง 50 คะแนนถือว่าสอบไม่ผ่าน (ใช้เกณฑ์ที่ครูสร้างขึ้น) เป็นต้น

สุนันท์ สลโกสุม (2525: 15) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการประเมินผล (Evaluation) หมายถึง กระบวนการในการตัดสิน วินิจฉัยดีราคา ลงสรุป สิ่งสำเร็จรูปสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีหลักเกณฑ์

อนันต์ ศรีโสภณ. (2524: 2) กล่าวถึงการประเมินผลไว้ว่า เป็นกรรมวิธีของการวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูล และการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในทางเลือกต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์

กัมปนาท อ่วมกุล (2548: 73) ได้กล่าวเกี่ยวกับการประเมินผลไว้ว่า กระบวนการในการที่พิจารณาถึงผลที่ได้ทำการวิเคราะห์แล้วนำมาตัดสินโดยมีเกณฑ์กำหนดไว้

ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของการประเมินผล ที่ได้จากการค้นคว้า รวบรวม จาก ผู้รู้ นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ ได้ว่า การนำเอาข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาตัดสินประเมินค่า วิเคราะห์ โดยเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4.4 การวัดพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษา

บลูม (สุนันท์ สลโกสุม. 2525: 24-34 ; อ้างจาก บลูม. 1972: ไม่ปรากฏเลขหน้า) ใน การจัดการศึกษาไม่ว่าจะเป็นระดับใดก็ตาม ถ้านำเอาจุดมุ่งหมายทั้งหมดมาพิจารณาแล้ว ก็จะสามารถแยกออกได้เป็น 3 ด้านด้วยกัน คือ

1.ด้านความรู้และการคิด (Cognitive domain) เป็นพฤติกรรมทางสมองที่บุคคลมี 'ความคิด' (Thinking) เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ เริ่มตั้งแต่การที่บุคคลจำข้อเท็จจริงหรือมีความรู้ความจำ เกี่ยวกับสิ่งนั้น จากนั้นก็นำสิ่งที่ เป็นพฤติกรรมความรู้ความจำไปเป็นพื้นฐานของความเข้าใจ, นำไปใช้, วิเคราะห์, สังเคราะห์, และประเมินค่า ซึ่งเหล่านี้เป็นพฤติกรรมที่สูงกว่าความรู้ความจำทั้งสิ้น

2.ด้านความรู้สึก (Affective domain) เป็นพฤติกรรมในการที่บุคคลมี 'ความรู้สึก' (Feeling) เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ เริ่มตั้งแต่บุคคลมีการรับรู้ในสิ่งนั้นแล้วตอบสนอง และสร้างคุณค่าในสิ่งที่ตนรับรู้ จากนั้นจึงนำสิ่งที่ เป็นคุณค่านั้นมาจัดระบบ แล้วนำไปสร้างเป็นลักษณะนิสัยในที่สุด

3.ด้านการใช้ความสัมพันธ์ของกลไกทางสมองและร่างกาย (Psychomotor domain) เป็นพฤติกรรมในการ ‘ปฏิบัติ’ (Doing) ในสิ่งต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่การเรียนรู้แบบ การลงมือทำตามแบบ การหาความถูกต้อง การต่อเนื่อง การทำเองโดยธรรมชาติ

ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นั้น ต้องมุ่งให้มีการพัฒนาพฤติกรรมทั้ง 3 ด้านอย่างครบถ้วน โดยใช้เนื้อหาวิชาในแต่ละเรื่องเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้บุคคลมีพฤติกรรมตามเป้าหมายที่ต้องการ

1.ด้านความรู้ความคิด (Cognitive domain) ตามทฤษฎีของ Bloom มีทั้งหมด 6 ขั้นตอนด้วยกันคือ

1. ความรู้ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluation)

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถทางสมอง ในอันที่จะทรงไว้หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับรู้เข้าใจในสมอง การวัดว่าบุคคลมีความสามารถในการจำเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากน้อยเพียงใดนั้น ให้ดูที่ว่าบุคคลนั้นสามารถระลึกได้ซึ่งสิ่งที่จำไว้ได้เพียงใด

1.1 ความรู้ความจำในเนื้อหา (Knowledge of specifics) จำแนกได้เป็น 2 แบบ คือ

1.11 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology) ได้แก่การจำศัพท์และความหมายหรือคำจำกัดความของคำหรือข้อความต่าง ๆ

1.12 ความรู้ความจำเกี่ยวกับกฎและความจริง (Knowledge of specific facts) ได้แก่พวกกฎ – สูตร – ทฤษฎี และข้อเท็จจริงต่าง ๆ ตามเนื้อเรื่องที่ได้ระบุไว้

1.2 ความรู้ความจำในสิ่งที่เป็นวิธีดำเนินการ (Knowledge of way and means of dealing with specifics) จำแนกได้เป็น 5 แบบคือ

1.21 ความรู้ความจำเกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (Knowledge of conventions) ได้แก่การจำและระลึกได้ถึงสิ่งที่เป็นแบบฟอร์มหรือระเบียบในการปฏิบัติรวมถึงระเบียบประเพณีที่เป็นที่ยอมรับของคนส่วนใหญ่ในการปฏิบัติ ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามก็ไม่ถือว่าเป็นความผิด เพียงแต่คนในสังคมมองเห็นว่าทำไมถูกต้องเท่านั้น

1.22 ความรู้ความจำเกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Knowledge of trends and sequences) เป็นความรู้ในเรื่องของลำดับขั้นตอน และแนวโน้มในการกระทำหรือการเกิดขึ้นของสิ่งต่างๆ

1.23 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการจัดประเภท (Knowledge of classification and categories) เป็นความรู้เรื่องการแยกพวก ตามความเหมือนและความต่างกัน ในลักษณะของสิ่งต่างๆ

1.24 ความรู้ความจำเกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of criteria) เป็นความรู้ความจำสิ่งที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการวินิจฉัย และตรวจสอบข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยคำนึงถึงว่า จะวินิจฉัยหรือตรวจสอบสิ่งนั้นใช้ข้อกำหนดใดบ้าง

1.25 ความรู้ความจำเกี่ยวกับวิธีการ (Knowledge of methodology) เป็นความรู้ความจำถึงวิธีการ หรือเทคนิควิธีที่ต้องกระทำเพื่อจะให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ

1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในเรื่อง (Knowledge of the universals and abstractions in a field) ความคิดรวบยอดเป็นการสรุปและการขยายหัวใจสำคัญ ๆ ของเนื้อเรื่อง พฤติกรรมนี้แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1.31 ความรู้ความจำเกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา (Knowledge of principles and generalizations) หลักวิชาเป็นใจความสำคัญของเรื่องนั้น ส่วนการขยายหลักวิชา เป็นการนำหลักที่ได้ไปอธิบายเรื่องอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน เช่น ข้อความลงท้ายของนิทานสุภาษิตต่าง ๆ บทแทรก บทกลับของทฤษฎีเรขาคณิต

1.32 ความรู้ความจำเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of theories and structures) เป็นการหาความสัมพันธ์จากหลายๆ หลักวิชามาสรุปเป็นเนื้อความใหม่ เป็นความสามารถนำหลายหลักวิชามาสัมพันธ์กัน โดยนำหลักวิชาในประเภทเดียวกันมาสัมพันธ์กัน จนเป็นโครงสร้างของเนื้อความใหม่ในเรื่องเดียวกัน

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการสื่อความหมาย ทั้งให้ผู้รู้เจตนาของตน และตนเองรู้ความหมายความปรารถนาของผู้อื่น เช่น เห็นท่าร้ายของไขนละคร แล้วรู้ว่าเป็นการแสดงถึง ความโกรธ ความดีใจ หรือแสดงบทโศก ฯลฯ โดยพิจารณาจากสถานการณ์หรือท่าทางนั้นๆ เอาเอง ความเข้าใจแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ

2.1 การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการอธิบายชี้แจง หรือบอกเหตุผลตามข้อความหรือตามนัยของเรื่องนั้น เช่น จากข้อความที่ว่า “น้ำลดตอผุด” คำว่า “ตอ” หมายถึง “ความชั่ว” เป็นต้น

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นการถอดความซ้ำๆ ในเรื่องนั้นแล้วทำการเรียบเรียงเสียใหม่ให้เป็นข้อยุติ อันเป็นผลจากความสัมพันธ์กันภายในแต่ละส่วนย่อยๆ ของเรื่อง เป็นการพิจารณาจากหลายๆ แปลแล้วจึงนำมาถอดความเช่น การที่ครูฟังความจากนักเรียน แล้วพิจารณาว่าการที่พูดหรือกระทำนั้นมีวัตถุประสงค์อะไร

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นการมองเหตุการณ์หรือข้อความ แล้วนึกคิดให้ไกลกว่าข้อเท็จจริงที่เป็นอยู่ เป็นการคาดคะเนหรือพยากรณ์ไปสู่การข้างหน้าหรือถอยหลัง นับได้ว่าเป็นจินตนาการอย่างมีเหตุผล เป็นการขยายความจากข้อเท็จจริงเดิม

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ ความจำ และความเข้าใจไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นอย่างได้ผล ความสามารถในการนำไปใช้ ไม่ได้หมายความว่า การได้เรียนรู้วิธีการแล้วนำไปทำตามวิธีการที่ได้รับไปเลียนแบบ แต่ความสามารถในการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น เป็นความสามารถนำสิ่งที่ได้จากการเรียนการสอนไปแก้ไขตามสถานการณ์ให้สำเร็จลุล่วงไป

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาเรื่องราวใดๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นมีองค์ประกอบเป็นอย่างไร พฤติกรรมนี้แยกได้เป็น 3 แบบ คือ

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of element) เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่างๆ

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships) เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่างๆ

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationship) เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่างๆ

4.3 วิเคราะห์หลักการ (Analysis of organizational principles) เป็นความสามารถในการหาหลักการของความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการประกอบส่วนย่อยๆ ให้เข้ากันได้เป็นเรื่องเป็นราว เป็นความสามารถในการพิจารณาเรื่องราวในหลายๆ ลักษณะแล้วนำมาจัดระบบโครงสร้างเสียใหม่ ให้เกิดสิ่งใหม่ซึ่งมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม หรือนำไปใช้ในรูปใหม่ได้เป็นพฤติกรรมของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั่นเอง การสังเคราะห์สามารถแยกออกเป็น 3 แบบ คือ

5.1 สังเคราะห์ข้อความ (Production of a unique Communication) เป็นความสามารถในการเรียบเรียงถ้อยคำให้เป็นข้อความ หรือเรื่องราวเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างได้ความมากที่สุด เช่น เล่าหรือเขียนเรียงความเรื่องลูกเสือชาวบ้าน ว่าเป็นกิจกรรมที่ให้ประโยชน์ การกระทำแบบนี้ต้องอาศัยพฤติกรรมหลายอย่างมาประกอบกัน เพราะการเขียนต้องอาศัยการยกตัวอย่างประกอบ ใส่ความคิดเห็นเป็นส่วนตัวและอื่นๆ เพื่อช่วยให้ข้อความที่เขียนได้ความหมายตามต้องการ

5.2 สังเคราะห์แผนงาน (Production of a plan or Proposed set of operations) เป็นความสามารถในการสร้างโครงการหรือวางแผนในการทำกิจกรรมความสามารถทางด้านนี้จะต้องนำเอาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวต่างๆ มากำหนดแผนงานว่า จะทำอย่างไรจึงจะทำให้เรื่องที่ต้องอาศัยข้อมูลเหล่านี้ สามารถดำเนินการไปสู่เป้าหมายได้สำเร็จ

5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of set abstract relations) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบของข้อเท็จจริงต่างๆ เสียใหม่ ให้ได้ประโยชน์มากขึ้นกว่าเดิม

ดังเช่นการสร้างตารางธาตุในวิชาเคมี ซึ่งเริ่มจากการสังเกตวาเลนซ์ของแต่ละธาตุ แล้วนำมาจัดระบบเป็นตารางที่มีประโยชน์กว่าแต่ก่อน

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสิน ดีราคาโดยอาศัยหลักเกณฑ์(Criteria) และมาตรฐาน (Standard) ที่วางไว้ เปรียบได้กับการตัดสินความของผู้พิพากษาที่ให้ปล่อยหรือลงโทษจำเลย ซึ่งผู้พิพากษาต้องทำกระบวนการตั้งแต่ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ แล้วจึงประเมินค่าตอนสุดท้ายพฤติกรรม การประเมินค่าแบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ

6.1 การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน (Judgments in terms of internal evidence) เป็นการวินิจฉัยลงสรุปตามลักษณะเนื้อหาของสิ่งนั้น

6.2 การประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก (Judgments in terms of external criteria) เป็นการวินิจฉัยหรือลงสรุปโดยเปรียบเทียบกับเรื่องราวหรือสิ่งอื่นๆ มิใช่เฉพาะข้อเท็จจริงในเรื่องราวนั้นๆ

2. ด้านความรู้สึก (Affective domain) เป็นพฤติกรรมด้านความรู้สึก เป็นเรื่องของจิตใจแบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

- 1.การรับรู้ (Receiving or attending)
- 2.การตอบสนอง (Responding)
- 3.การสร้างคุณค่า (Valuing)
- 4.การจัดระบบคุณค่า (Organization)
- 5.การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization by a value of complex)

1. การรับรู้ เป็นความสามารถที่เกิดความไวในการรับรู้ของการเกิดขึ้นของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่นำไปไว้ในเรื่องนั้นๆ การไวในการรับรู้ทำให้บุคคลสามารถเก็บเรื่องราวต่างๆ ได้อย่างดีและรวดเร็ว พฤติกรรมการรับรู้ แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1.1 การรู้จัก (Awareness) เป็นความสามารถในความนึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น รู้จักความงามในการแต่งกาย เครื่องประดับ สถาปัตยกรรมต่างๆ สิ่งเหล่านี้มีอยู่ในสำนึก (Conscious) ของมนุษย์

1.2 การอยากรับรู้ (Willingness to receive) เป็นความเต็มใจที่จะยอมรับหรือรู้จักในสิ่งนั้น เป็นการยอมอดทนเอาใจใส่อย่างไม่ย่อถดถอยต่อสิ่งเร้า มีความตั้งใจสังเกตและจดจ่อเฉพาะสิ่งนั้น เช่น การยอมอดทนรับวัฒนธรรมที่ตนชอบ

1.3 การควบคุมหรือคัดเลือกการรับรู้ (Controlled of selected attention) เป็นการแยก (Differentiation) สิ่งเร้าออกให้เกิดความรู้สึกว่าแตกต่างกัน เป็นการควบคุมความตั้งใจเพื่อค้นหาสิ่งเร้าที่ตนชอบซึ่งปะปนอยู่กับสิ่งอื่นๆ

2. การตอบสนอง (Responding) เป็นการแสดงความปรารถนาที่จะนำตนเองเข้าไปผูกพันกับเรื่องราว ปรากฏการณ์และกิจกรรมต่างๆ ซึ่งทำให้ตนเองได้รับความพอใจจากการที่

ตนได้เข้าไปมีส่วนร่วมนั้น การแสดงปฏิกิริยาที่มีต่อสิ่งเร้าหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ล้วนแต่เป็นการแสดงพฤติกรรมตอบสนองทั้งสิ้น พฤติกรรมนั้นมี 3 ลักษณะ คือ

2.1 การยินยอมตอบสนอง (Acquiescence in responding) เป็นการยอมตาม (Compliance) ซึ่งเป็นการกระทำที่ถึงจะไม่เต็มใจ แต่ก็ไม่ได้มีการขัดขึ้น การตอบสนองอาจจะไม่เป็นการตอบรับอย่างเต็มที่ เช่น การทำตามระเบียบของสถานที่ เป็นต้น

2.2 การเต็มใจตอบสนอง (Willingness to respond) เป็นการยินดีสนองอย่างเต็มใจ ยอมรับต่อการที่จะผูกพันตนเองในการทำสิ่งนั้น โดยปราศจากอิทธิพลใดๆ มาบังคับให้ตอบสนอง เช่น การรับผิดชอบต่อสุขภาพของตนเอง เป็นต้น

2.3 การพอใจตอบสนอง (Satisfaction in response) เป็นการแสดงพฤติกรรมตอบสนองในรูปที่มีความพอใจป็นอยู่ด้วย เช่น การตอบสนองทางอารมณ์ ได้เกิดความเพลินเพลินและสนุกในทางดนตรี ศิลปะ และการสนทนาการต่าง ๆ

3. การสร้างคุณค่า (Valuing) เป็นการแสดงที่เกิดจากความผูกพันต่อการมีส่วนร่วมในการผลิตผลทางสังคม จนมีการยอมรับและนำมาเป็นลักษณะของความเชื่อ (Belief) พฤติกรรมนี้ แยกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

3.1 การยอมรับคุณค่า (Acceptance of a value) เป็นการรู้สึกยอมรับโดยมีความคงที่แน่นอนในการตอบสนอง จนเป็นที่ยอมรับว่าบุคคลนั้นยึดถือความเชื่อที่มีคุณค่าและตัวเองก็ยอมรับความผูกพันในการกระทำของตน เช่น ความปรารถนาเสริมสร้างความรับผิดชอบให้เกิดขึ้นในกลุ่ม

3.2 การนิยมชมชอบในคุณค่า (Preference for a value) เป็นการที่ไม่เพียงแต่บุคคลยอมรับและผูกมัดการกระทำของตนต่อสิ่งเหล่านั้นเท่านั้น แต่ยังยึดที่จะติดตามเข้าไปมีส่วนร่วมหรือมีส่วนผูกพันกับสิ่งเหล่านั้น เช่น เข้าไปมีส่วนร่วมอย่างจริงจังในงานศิลปะ รับผิดชอบต่อการหาแง่มุมมาพิจารณาอย่างกว้างขวางในเรื่องนั้น ฯลฯ

3.3 การเชื่อถือในคุณค่า (Commitment) เป็นความเชื่อถือที่มีความแน่นอนสูงจนเกือบจะเป็นค่านิยม (Value) ทั้งยังพยายามทำให้ผู้อื่นเชื่อถือในสิ่งที่ตนเห็นคุณค่าแล้ว เช่น การอุทิศตนให้เกิดอุดมการณ์ของกลุ่ม การเลือกสืบทอดของเหตุและผล การจงรักภักดีต่อหมู่พวก ฯลฯ

4. การจัดระบบคุณค่า (Organization) เป็นการนำคุณค่ามาทำให้เป็นระบบ โดยการ “จัดพวกคุณค่า – หาความสัมพันธ์ของคุณค่า – กำหนดคุณค่าที่เด่นและสำคัญ” เมื่อมนุษย์ยึดถือคุณค่าใดๆ แล้ว ถ้าไปพบกับคุณค่าที่มากกว่าหนึ่ง อย่างในเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง บุคคลจะจัดระบบคุณค่าโดยจัดเป็นพวก หาความสัมพันธ์กันระหว่างพวกหรือกลุ่มนั้นและกำหนดให้คุณค่าใดเด่นและสำคัญ พฤติกรรมการจัดระบบคุณค่าแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ

4.1 การสร้างความคิดรวบยอดของคุณค่า (Conceptualization of a value) เป็นการทำให้บุคคลมองเป็นความสัมพันธ์ของคุณค่ากับสิ่งที่ตนยึดถือ หรือสิ่งที่กำลังจะยึดถือ เช่น การมีความคิดรวบยอดว่า การไม่ทิ้งกระดาษนบนถนนเป็นการรับผิดชอบต่อสังคม

4.2 การจัดระบบคุณค่า (Organization of a value system) เป็นการนำเอาคุณค่าที่ซับซ้อนมารวมกันเข้า แล้วพยายามหาความสัมพันธ์ในคุณค่า เพื่อสร้างเป็นลักษณะภายในตนที่คงที่แน่นอน (Internal consistency) ซึ่งพฤติกรรมนี้เป็นผลจากการเกิดบูรณาการ (Integration) ของคุณค่าที่เด่นและสำคัญ เช่น การเลือกทำแต่เนนโยบายทางสังคม เพื่อสวัสดิภาพของประชาชนมากกว่า เพื่อประโยชน์ของบุคคลเฉพาะกลุ่มเล็ก ๆ

5. การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization by value comple) เป็นการจัดระบบคุณค่าตามความคิดของบุคคลแต่ละคน (Internally consistent systems) แล้วจะทำให้บุคคลนั้นมีพฤติกรรมตามระบบคุณค่านั้นของแต่ละบุคคลไปเป็นระยะเวลาอันยาวนานเป็นการปรับตนให้สอดคล้องกับวิถีทางตามระบบ ตามความเชื่อถือ ความคิด เจตนาดี ทำให้เกิดพฤติกรรมที่เป็นลักษณะนิสัยประจำตัวบุคคลได้ พฤติกรรมการสร้างลักษณะนิสัยแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

5.1 การรวบรวมคุณค่า (Generalized set) เป็นการที่บุคคลสามารถรวบรวมและจัดลำดับความสำคัญของเรื่องราวที่ตนจะแสดงออกอย่างแน่นอนและได้ผล ซึ่งการรวบรวมและจัดลำดับในเจตนาดี ค่านิยม ความเชื่อ มีความสำคัญอย่างมากต่อการแก้ปัญหาต่าง ๆ พฤติกรรมนี้มีความสำคัญต่อบุคคลในการกำหนดวิธีการแก้ปัญหา จริงอยู่ สติปัญญามีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา จึงจำเป็นที่จะต้องนำมาสัมพันธ์กับพฤติกรรมการรวบรวมคุณค่า ดังเช่นความพร้อมที่จะตัดสินใจแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดตามมาในสถานการณ์นั้นๆ โดยมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อแก้ไข การตัดสินใจให้สอดคล้องกับหลักฐาน เชื่อมั่นในความสามารถที่จะทำให้สำเร็จ

5.2 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นลำดับสูงสุดของพฤติกรรมด้านความรู้สึก ซึ่งถึงระดับที่เป็นการสร้างลักษณะที่รวมเอาทุกสิ่งทุกอย่างมารวมเป็นลักษณะนิสัยที่สมบูรณ์แบบ เช่น การมีปรัชญาชีวิตแน่นอน การมีหิริโอตตปปะ การดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรมตามหลักประชาธิปไตย ฯลฯ

3. พฤติกรรมด้านความสัมพันธ์ของกลไกทางร่างกายและสมอง (Psychomotor domain) พฤติกรรมนี้แบ่งเป็น 4 ชั้น คือ

1. การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Cross babily movements)
 2. การเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์อวัยวะหลายส่วน (Finely coordinated movements)
 3. พฤติกรรมที่ไม่ใช้สื่อความหมายทางภาษา (Nonverbal communication behaviors)
 4. พฤติกรรมการพูด (Speech behaviors)
1. การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวอวัยวะของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเคลื่อนไหวของแขนขาที่ติดต่อกับส่วนอื่น ๆ ของร่างกายพฤติกรรมนี้แบ่งได้เป็น 3 แบบคือ

1.1 การเคลื่อนไหวที่ใช้อวัยวะส่วนบน (Movement involving the upper limbs) เป็นความสามารถในการใช้แขนและไหล่ เช่น การขว้าง การจับ ฯลฯ

1.2 การเคลื่อนไหวที่ใช้อวัยวะส่วนล่าง (Movement involving the lower limbs) เป็นความสามารถในการใช้ขาและเท้า เช่น การวิ่ง การกระโดด การเดิน ฯลฯ

1.3 การเคลื่อนไหวที่ต้องใช้อวัยวะสองส่วนหรือมากกว่าที่สัมพันธ์กัน (Movements involving two or more bodily units) ได้แก่ความสามารถในการใช้แขนและขาพร้อมกัน หรือการเคลื่อนไหวที่ใช้อวัยวะต่างๆ ส่วนให้สัมพันธ์กัน เช่น การว่ายน้ำ การเดินรำ การเล่นเกม แบดมินตัน ฯลฯ

2. การเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยการประสานกันของอวัยวะหลายส่วนประกอบกันและรวมกันกับประสาทสัมผัส โดยเน้นการเคลื่อนไหวของอวัยวะส่วนนั้นที่ต้องสัมพันธ์กับการใช้หูและตาแบ่งได้เป็น 5 แบบ คือ

2.1 การเคลื่อนไหวที่ต้องใช้มือและนิ้ว (Hand – finger movement) เป็นความสามารถในการรู้สึกสัมผัส เช่น บอกความแตกต่างระหว่างของสองสิ่งโดยใช้มือสัมผัสได้ ฯลฯ

2.2 การเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ของมือและตา (Hand – eye coordination) เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยการประสานสัมพันธ์กันของมือและตา เช่น พิมพ์ดีด การคัดลายมือ ฯลฯ

2.3 การเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ของมือและหู (Hand – ear coordination) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยการประสานสัมพันธ์กันของมือและหูโดยหูรับเสียงแล้วส่งผลให้มือหรือนิ้วเพื่อทำการเคลื่อนไหว เช่น การเคาะตามจังหวะดนตรี ฯลฯ

2.4 การเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ของมือ ตาและเท้า (Hand-eye –foot coordination) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยการประสานสัมพันธ์กันกับมือ แขน และนิ้วให้สัมพันธ์กับการที่ตามองเห็น เช่น การเล่นเกมบางชนิด ฯลฯ

2.5 การเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ของมือ เท้า หู และตา (Other- combinations of hand – foot – eye ear movements) เป็นความสามารถที่เป็นลักษณะซับซ้อน ซึ่งต้องอาศัยการประสานสัมพันธ์ของอวัยวะหลายส่วนประกอบกัน เช่น ขั้บรยยนต์ รำ กลองยาว ฯลฯ

3. พฤติกรรมที่ไม่ใช้สื่อความหมายทางภาษา เป็นความสามารถในการสื่อความหมายทุกชนิดโดยไม่ใช้ภาษาในการสื่อความหมาย พฤติกรรมด้านนี้มีคุณสมบัติสำคัญ 2 ประการ คือ ประการแรกสามารถเรียนรู้ได้ และสองสื่อความหมายกับผู้รับโดยไม่ใช้คำ พฤติกรรมด้านนี้บางส่วนเป็นการเสริมพฤติกรรมการสื่อความหมายทางภาษามี 3 แบบ คือ

3.1 การแสดงออกทางใบหน้า (Facial expression) เป็นความสามารถในการใช้ปากและตาเป็นสื่อแสดงออกซึ่งอารมณ์ หรือสื่อความหมาย เช่น การแสดงออกของดารา ฯลฯ

3.2 อากัปกริยา (Gestures) เป็นความสามารถในการใช้สื่อความหมาย โดยใช้มือและแขน เพื่อสื่อสารบางอย่างโดยเฉพาะ เช่น การสื่อความหมายของคนหูหนวก ซึ่งเป็นภาษาใบ้ การเดินร่าเพื่อสื่อความหมายทางวัฒนธรรม ฯลฯ

3.3 การเคลื่อนไหวลำตัว (Bodily movement) เป็นความสามารถเคลื่อนไหวทุกส่วนของร่างกาย โดยเฉพาะการเคลื่อนไหวของลำตัวร่วมกับส่วนแขนขา เพื่อการสื่อความหมาย เช่น การแสดงโขน ฯลฯ

4. พฤติกรรมการพูด เป็นพฤติกรรมที่ครอบคลุมตั้งแต่ภาคความรู้และความคิด ภาคความรู้สึกและภาคความสัมพันธ์ของกลไกทางร่างกายและสมอง เพราะการพูดประกอบด้วยกระบวนการสื่อสาร เป็นวิธีการที่ผู้ส่งได้มีการจัดระบบ การลงรหัส (Encoding) การส่งสื่อสารผ่านไปยังผู้รับ และการที่มีการรับสื่อความหมายของผู้รับแล้วมีการแปลรหัส การประเมินค่า มีการตอบสนอง พฤติกรรมการพูดเป็นพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์ของกลไกทางร่างกายและสมอง คือ การส่งสื่อสาร ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ หนึ่งการจัดระเบียบของสิ่งที่จะสื่อสาร สองสร้างผลิตภัณฑ์ และสามมีการเปล่งเสียงออกไป พฤติกรรมแบบนี้แบ่งเป็น 4 แบบ คือ

4.1 ผลิตภัณฑ์ทางเสียง (Sound production) เป็นพฤติกรรมในการสร้างเสียงที่มีความหมาย (Meaningful sound) ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการหายใจและออกเสียงพูด หรือการกดดันให้ลมผ่านหลอดเสียงเพื่อยังสื่อสารให้ผู้ฟังเข้าใจ ตัวอย่างเช่น การออกเสียงสระได้อย่างถูกต้อง แต่เสียงร้องของทารกไม่ถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ทางเสียงที่มีความหมายอย่างสมบูรณ์แบบ

4.2 การจัดระเบียบเสียงกับคำ (Sound – word for motion) เป็นพฤติกรรมในการที่ทำให้เสียงช่วยให้คำสามารถสื่อสารได้อย่างมีความหมายสมบูรณ์ เป็นการออกเสียง และขยายเสียง (Modification) แต่ออกเป็นคำๆ ในขั้นนี้อาจจะออกเสียงผิดตามความสามารถ เช่น ความ เป็น ฟาม

4.3 การเปล่งเสียง (Sound Projection) เป็นความสามารถในการทำให้มีความกังวาลพอต่อการที่จะทำให้ผู้รับซึ่งอยู่ในสภาพที่ไม่สะดวกต่อการรับเสียงสามารถได้ยินเสียงได้ เช่น ความสามารถออกเสียงผ่านอากาศที่มีเสียงลมพัดแรงให้ผู้รับสามารถรับรู้ได้ ฯลฯ

4.4 ความสัมพันธ์ของเสียงกับอากัปกริยา (Sound-gesture co-ordination) เป็นความสามารถในการแสดงออกทางใบหน้า ความเคลื่อนไหวอากัปกริยาให้สัมพันธ์การสื่อสารโดยใช้ภาษาหรือสื่อความสัมพันธ์ของการสื่อสารความหมายโดยใช้และไม่ใช้ภาษานั้นเอง เช่น ถ้าใช้ภาษาในการสื่อความหมายได้ไม่ชัดเจน เด็กก็อาจสื่อความหมายที่ต้องการให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างถูกต้อง โดยการแสดงออกทางสีหน้า หรืออวัยวะอย่างอื่นประกอบ

พฤติกรรมที่เป็นจุดมุ่งหมายในการจัดการศึกษาทั้ง 3 ด้านนี้เป็นพฤติกรรมที่ต้องการการทำให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนในการสอนแต่ละวิชา แต่ละระดับของความมากน้อยหรือการเน้นพฤติกรรมด้านไหนมากหรือน้อยให้อยู่กับจุดมุ่งหมายของแต่ละวิชาผู้สอนต้องศึกษาจุดมุ่งหมายของ

รายวิชามีอะไรบ้าง เพื่อจะได้ดำเนินการเรียนการสอนให้เป็นไปตามนั้น และการสอบวัดผลสัมฤทธิ์แต่ละวิชา ก็ควรจะได้ทำการวัดให้สอดคล้อง

จากการรวบรวมเรื่องเกี่ยวกับการวัดพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษา จากผู้รู้ นักการศึกษา นักวิชาการ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการวัดพฤติกรรม สามารถกระทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับว่าจะนำเอาด้านไหนมาวัดซึ่งต้องสอดคล้องกับ กับเนื้อหาวิชาที่สอนด้วย

4.5 แบบทดสอบ

ชวาล แพรัตกุล. (2548: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับแบบทดสอบไว้ว่า แบบทดสอบคือ (Test) หมายถึง ชุดของคำถามหรือกลุ่มงานใดๆ ที่เราสร้างขึ้นเพื่อชักนำให้ผู้ถูกสอบ แสดงพฤติกรรม อย่างใดอย่างหนึ่งออกมา ให้ผู้สอบ สังเกตได้และวัดได้

การจำแนกประเภทของแบบทดสอบ โดยยึดหลักเกณฑ์ถือเอาหน้าที่การทำงาน ตามที่แบบทดสอบสามารถปฏิบัติได้แล้ว อาจแบ่งแบบทดสอบในโรงเรียนออกได้เป็นสามประเภทใหญ่ๆ โดยแต่ละประเภทประกอบด้วยชนิดย่อยๆ ดังนี้

1. แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ (Achievement test)
 - 1.1 แบบทดสอบของครู (Teacher-made)
 - 1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test)
2. แบบทดสอบความถนัด (Aptitude test)
 - 2.1 แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน (Scholastic aptitude test)
 - 2.2 แบบทดสอบความถนัดจำเพาะ (Specific aptitude test)
3. แบบทดสอบบุคคลกับสังคม (Personal social test) หรือการปรับตัว
 - 3.1 แบบทัศนคติ (Attitude)
 - 3.2 ความสนใจ (Interest) และอื่นๆ

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องแบบทดสอบสรุปได้ว่า ไม่ว่าการเรียนใดๆ ต้องมีการสอบวัดผล ขึ้นอยู่กับว่าจะให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมในด้านใดออกมา

4.6 การวิเคราะห์ข้อสอบ

โชติ เพชรชื่น. (2548: ออนไลน์) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อสอบไว้ว่า การวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis) หมายถึง การพิจารณาวินิจฉัยความเหมาะสม ความถูกต้องของข้อสอบที่สร้างขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการตรวจสอบคุณสมบัติและพัฒนาข้อสอบให้เป็นข้อสอบที่ดี ตามเกณฑ์กำหนดไว้

ประโยชน์ของการวิเคราะห์ข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบมีประโยชน์หลายประการกล่าวคือ

1. ช่วยส่งผลวิเคราะห์ย้อนกลับไปที่การเรียน การสอน กล่าวคือ ผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบ จะทำให้มองเห็นว่านักเรียนที่สอนนั้นส่วนใหญ่มีความรู้ถูกหรือรู้ผิดถ้าพบว่า

นักเรียนส่วนใหญ่รู้สึก ก็แปลว่า ครูอาจจะสอนผิดวิธีการสอนไม่ดีหรือสอนจนนักเรียนเกิดความสับสนไปหมดเมื่อเป็นเช่นนี้ก็จำเป็นต้องปรับปรุงการเรียนการสอนเสียใหม่ให้ดีขึ้น

2. ช่วยให้ผู้สามารถปรับปรุงข้อสอบได้ตรงจุด เช่นถ้าพบว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไปสำหรับนักเรียนกลุ่มนี้ ก็อาจปรับปรุงคำถามใหม่ คือ ถามให้ง่ายกว่าเดิม หรือแก้ไขถ้อยคำสำนวนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น หรือถ้าหากพบว่า ข้อสอบแบบเลือกตอบข้อหนึ่ง มีตัวลวงตัวหนึ่งไม่มีผู้ใดเลือกตอบแม้แต่ข้อเดียว แสดงว่าตัวลวงนั้นเป็นตัวลวงที่ไม่มีประสิทธิภาพ อาจมีความเด่นชัด เป็นคนละพวกกับตัวลวงอื่นๆ จนผู้เข้าสอบทุกคนมองเห็นผิดแน่ๆ จึงไม่เลือก ก็จำเป็นต้องปรับปรุงตัวลวงนี้ให้มีลักษณะใกล้เคียง หรือเป็นพวกเดียวกันกับตัวเลือกอื่นๆ

3. ช่วยในการจัดชุดข้อสอบ ประการแรกจัดชุดข้อสอบเป็นชุดเดียวหรือฉบับเดียว เพื่อใช้ประโยชน์ในแง่มุมใดมุมหนึ่งเป็นการเฉพาะ เช่น การสอบคัดเลือกเพื่อรับเข้าเรียน จะเลือกข้อสอบแต่ละข้อที่มีลักษณะค่อนข้างยากกว่าปกติที่ใช้ทั่วๆ ไป และมีค่าอำนาจจำแนกสูง จึงจะทำให้การสอบคัดเลือกมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นแล้วการเรียงข้อสอบ ควรจะเรียงจากข้อที่มีระดับความยากน้อยและต่อด้วยข้อที่ยากมากกว่าหนึ่งชุด ที่มีความเท่าเทียมกันทั้งในด้านระดับความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน ตลอดทั้งมีจุดประสงค์ในการวัดอย่างเดียวกัน การจัดชุดข้อสอบดังกล่าวนี้เพื่อประโยชน์ในการใช้สอบทดแทนกันได้เมื่อมีความจำเป็นต้องใช้ทดแทน โดยถือเสมือนว่าเป็นข้อสอบชุดเดียวกัน ข้อสอบที่มีความเท่าเทียมกันและใช้แทนกันได้เรียกว่าแบบทดสอบคู่ขนาน

4. ช่วยในการสร้างและพัฒนาคลังข้อสอบมาตรฐาน คลังข้อสอบมาตรฐาน เป็นแหล่งรวบรวมข้อสอบทุกชนิด ทุกประเภทและทุกระดับการศึกษา การสอบทุกประเภทอาจใช้ประโยชน์จากคลังข้อสอบมาตรฐานได้

จากการศึกษา ค้นคว้าเรื่องการวิเคราะห์ข้อสอบจากผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญ และตำรา สรุปได้ว่าการสร้างข้อสอบขึ้นมามีการวิเคราะห์เพื่อหาความถูกต้องและเหมาะสมของข้อสอบด้วย

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

กัมปนาท อ่วมกุล (2548: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านมิติของหน่วยปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดสถาบันค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม. โดยในเนื้อหาแบ่งเป็น 4 ส่วน 1.ความสำคัญของการสอบเทียบ 2.วิธีการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดด้านมิติ 3.วิธีการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านมิติ 4. วิธีการประเมินค่าความไม่แน่นอนในการวัด ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าประสิทธิภาพของหลักสูตรสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

เกรียงไกร เมธาวิวงศ์ (2543: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การสร้างคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ของบริษัทวิทยุการบินแห่ง

ประเทศไทย จำกัด พบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80/80) คู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมที่สร้างขึ้นสามารถทำให้เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม เป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจดีเยี่ยม ความสามารถของเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมในการปฏิบัติตามคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมีความสามารถมากที่สุด ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมที่มีต่อคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีความคิดเห็นว่าคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

สันทัศน์ วงศ์มาก (2541: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมช่างเทคนิคระบบการสื่อสารใยแก้วนำแสงขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย พบว่า หลักสูตรการฝึกอบรมซึ่งมีขั้นตอนการวิจัยคือ การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การสร้างหลักสูตร การทดลองใช้ และการประเมินผลหลักสูตร ทำให้ความสามารถของช่างเทคนิคมีความรู้และทักษะปฏิบัติในระบบสื่อสารใยแก้วนำแสงสูงขึ้น

ไพโรจน์ ศาสนวิสุทธิ (2539: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การเสริมสร้างสมรรถภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายผลิต โรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดปทุมธานีโดยการฝึกอบรม พบว่าพนักงานฝ่ายผลิตมีสมรรถภาพเพิ่มขึ้นหลังจากเข้ารับการฝึกอบรมแล้ว

สุภาพ ศิลปาวาที (2540: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนเรื่องหลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 เขตพญาไท กรุงเทพมหานครจำนวน 3 กลุ่มกลุ่มละ 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ชุดการสอน 3 ชุดพร้อมแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่องหลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อนมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 93.79/92.43 ชุดที่ 2 เรื่องหลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.40/92.10 ชุดที่ 3 เรื่องหลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้กำลังงานมีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.35/91.80 รวมเฉลี่ยทั้ง 3 ชุดมีประสิทธิภาพ(E1/E2) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 90/90

สุระ หีบโอสถ (2540: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรฝ่ายบริหารโครงการองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย พบว่าทรัพยากรบุคคลเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการบริหารงาน การศึกษาความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากร เพื่อการพัฒนาองค์การให้ประสบความสำเร็จสูงสุด ที่ต้องการประสิทธิภาพของบุคคลในหน่วยงาน

มานิช โกมลวนิช (2541: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมตามความต้องการเพิ่มความสามารถทางวิชาการของครูผู้สอนวิชาการงานและอาชีพ รายวิชา ง 013 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมตามความต้องการเพิ่มความสามารถทาง

วิชาการของครูผู้สอนวิชาการงานและอาชีพรายวิชา ง 013 ขั้นตอนการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจความรู้พื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ขั้นการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ขั้นการประเมินผลหลักสูตรและปรับปรุงแก้ไข ประชากรได้แก่ ครูผู้สอนวิชาการงานในปีการศึกษา 2540 จำนวน 77 คน โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรและด้านเนื้อหาวิชา ง 013 จำนวน 10 คน เป็นผู้ประเมินเอกสารหลักสูตรผลการวิเคราะห์พบว่าครูมีความต้องการได้รับการอบรมในด้านการใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน ในระดับมากอันดับหนึ่งได้แก่เครื่องมือที่ใช้ในงานช่างพื้นฐาน รองลงมาได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานช่างพื้นฐานและการจัดดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือในงานช่างพื้นฐาน ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานครูมีความต้องการรับการอบรมในเรื่องการบริหารโรงฝึกงานอยู่ในระดับมาก นอกนั้นอยู่ในระดับปานกลางด้านเทคนิคในการปฏิบัติงานครูมีความต้องการรับการอบรม ในเรื่องการปฏิบัติงานไฟฟ้าภายในบ้านมากที่สุด รองลงมาได้แก่การปฏิบัติงานไม้ ก่อสร้างและการปฏิบัติงานไม้ครุภัณฑ์

องอาจ พงษ์พิสุทธ์บุปผา (2541: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมผู้นำทางเกษตร สำหรับนักเรียนโครงการอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาชนบท (อศ.กช.) มีการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การสร้างหลักสูตร การทดลองใช้หลักสูตร และการติดตามหลักสูตร สำหรับองค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วยสภาพปัญหาและความจำเป็นในการฝึกอบรม จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาสาระการฝึกอบรม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม สื่อการฝึกอบรม การวัดและประเมินผล และแผนการฝึกอบรม

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

แกนนอน. (Gannon: 1998) ได้ออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมจิตวิทยาสำหรับผู้บริหาร การศึกษาในสหัฐวรรษใหม่ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการนำเอาองค์การผ่านปัญหาที่ซับซ้อน โดยเปรียบเทียบองค์การเป็นโลกใบเล็กที่มีเรื่องสับสนที่ต้องจัดการ จำเป็นต้องให้การศึกษาทางจิตวิทยาการเข้าใจมนุษย์ให้แก่ผู้จัดการ เพื่อเผชิญเหตุการณ์ในที่ทำงาน การออกแบบหลักสูตรได้ จัดชั้นเรียนครั้งละ 3 ชั่วโมง 15 ครั้ง ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาหลักสูตรจำนวน 7 คนประกอบด้วยนักธุรกิจ การศึกษา และอุตสาหกรรม ซึ่งมีประสบการณ์ในการจัดการมา 20 ปีหรือสนใจการฝึกอบรมและการศึกษาด้านการจัดการ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจะนำไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพ

ครอห์น (Krohn: 1999) ได้ทำการทดลองแบบของหลักสูตรการฝึกอบรมวัฒนธรรม ชุมชน สำหรับบัณฑิตศึกษาทางจิตวิทยาที่ทำงานกับครอบครัวเด็กที่พัฒนาเนื่องจากการด้อยความสามารถ ซึ่งเน้นที่ปฏิบัติการและการประเมินผลหลักสูตรสำหรับนิสิตจิตวิทยาปีที่ 1 ที่ประสงค์จะเรียนเกี่ยวกับการศึกษาพิเศษ ซึ่งต้องทำงานกับครอบครัวเด็กด้อยความสามารถ โดยมุ่งฝึกอบรมให้ผู้ทำงานเกิดความตระหนักได้ความรู้และมีทักษะที่พึงประสงค์หลักสูตรการฝึกอบรมนี้ พัฒนาขึ้น และทดลองใช้แก่นิสิตปริญญาเอกทางจิตวิทยาในมหาวิทยาลัยนอร์สอิสเทิร์น หลักสูตรนี้ใช้เวลา 32

ชั่วโมง ในฤดูใบไม้ร่วงปี 1997 กระบวนการทดลองหลักสูตรฝึกอบรมใช้วิเคราะห์ดีไอ เทปการสัมภาษณ์ ใช้การอภิปรายกลุ่ม และการวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับเด็กพิเศษนิสิตผู้ร่วมในการทดลอง จะได้รับการประเมินก่อน-หลังการฝึกอบรมด้วยแบบสอบถามและประเมินหลังจากเมื่อกลับไปปฏิบัติงานแล้ว 1 เดือนโดยมุ่งประเมินเรื่องการตระหนักรู้ ความรู้ และทักษะที่จำเป็น สรุปผลว่าแบบของหลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้น ได้ผลสูงตามจุดมุ่งหมาย ผู้เข้ารับการฝึกอบรมตระหนักรู้เรื่องวัฒนธรรมชุมชนทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานของตนได้ดี

จากการที่ผู้วิจัยค้นคว้ารวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้ศึกษาผลการวิจัยและปัญหาที่เกิดขึ้นจนสามารถทำให้นำเอาไปเป็นแนวทางในการตั้งเป็นสมมติฐานของงานวิจัย และเป็นแนวทางในการวิจัย เพื่อใช้ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์ บริษัท เอ็มมอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด โดยนำหลักการพัฒนาสูตรของ ช่าง บัณฑิต และหลักการของ เสาวนีย์ เสนาส ในด้านของการฝึกอบรมอาสาสมัครให้ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย โดยหลักสูตรและกระบวนการฝึกอบรมได้ใช้รูปแบบการฝึกอบรมทฤษฎีเชิงปฏิบัติ ซึ่งได้ให้ผู้เข้าอบรมได้ลงมือปฏิบัติจริง และได้มีการประเมินความรู้และทักษะ ในเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ ทั้งในระหว่างการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม เพื่อเป็นการประเมินและพิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งไว้



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับ อาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ผู้วิจัยได้สร้างหลักสูตรฝึกอบรมขึ้นมาจาก การศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตร โดยนำเนื้อหาเรื่องการบำรุงรักษายนต์มา รวบรวมเพื่อให้ได้หลักสูตรการบำรุงรักษายนต์ ที่เหมาะสมกับภาระงานของบริษัท เอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต (2003) จำกัด และมีขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรเพื่อให้ทราบถึงคุณภาพของ หลักสูตรในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในการวิจัย เป็นเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด และบุคคลที่สนใจทั่วไป ที่เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมบริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด เรื่องการบำรุงรักษายนต์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง เป็นเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด และบุคคลที่สนใจทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษายนต์ บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด โดยเป็นประชากรของเจ้าหน้าที่อาสาสมัครหรือบุคคลที่สนใจทั่วไปที่ เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษายนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด เลือกโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 20 คน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แบ่งออกเป็นสองส่วน ในส่วนแรกเป็นหลักสูตร ฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษายนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ที่ ได้สร้างขึ้นจากเอกสารเกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร การบำรุงรักษายนต์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แล้วนำมารวบรวมเพื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ และอีกส่วนคือแบบทดสอบเกี่ยวกับการบำรุงรักษารถยนต์ทั้งก่อนและหลังได้รับการฝึกอบรม เพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตร ว่าผู้ที่ได้เข้ารับการฝึกอบรม มีพัฒนาการด้านการบำรุงรักษารถยนต์ ดีขึ้นหรือไม่อย่างไร

โดยหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในงานบำรุงรักษารถยนต์ของบริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร

2. ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตร จากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร กำหนดขอบเขตเนื้อหาสาระของหลักสูตร เพื่อให้เป็นไปตามแนวทางที่ได้มาตรฐานตามหลักการบำรุงรักษารถยนต์

4. คัดเลือกเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านการบำรุงรักษารถยนต์ จำนวน 5 ท่านตรวจสอบวิเคราะห์น้ำหนักเนื้อหาของเนื้อหาโดยตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อนำมาทำร่างหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด (ตารางที่ 7 ภาคผนวก)

5. จัดทำร่างการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด และแบบทดสอบ โดยกำหนดรูปแบบการฝึกอบรม ให้ตรงตามจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรม จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้

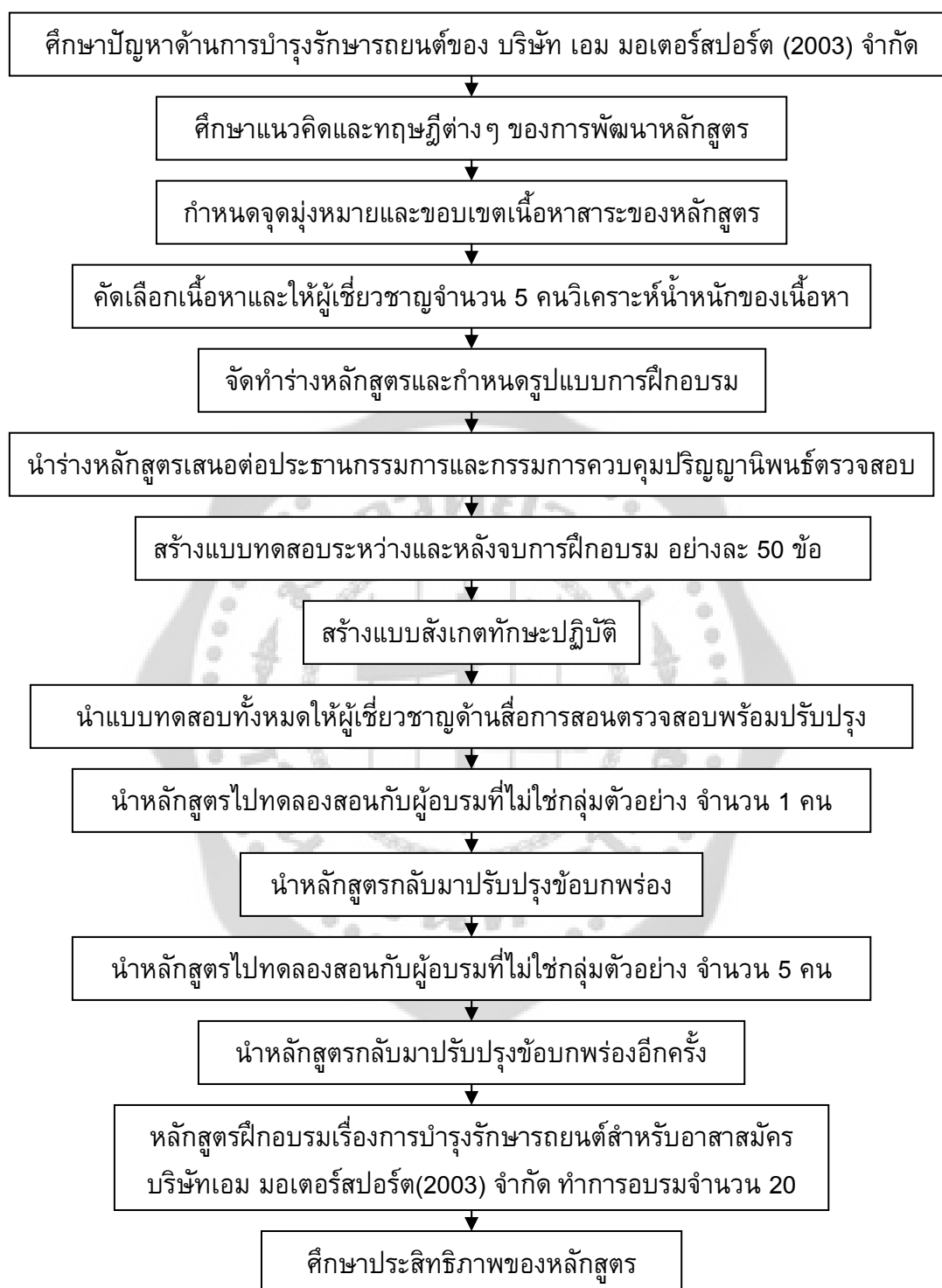
6. นำร่างการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด พร้อมแบบทดสอบเสนอต่อประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญาโทตรวจสอบ

7. การนำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ไปทดลองใช้ฝึกอบรมกับ จากนั้นนำแบบทดสอบทั้งหมด ไปให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุง และนำไปทดลองสอนกับผู้เข้าร่วมฝึกอบรมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 คน แล้วนำมาแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในด้านการใช้ภาษา รูปแบบการนำเสนอ จากนั้นนำไปทดลองสอนกับผู้เข้าร่วมอบรมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน

8. ตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรโดยได้ผลดังตารางที่ 8 และ 9 ภาคผนวก และปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำเสนอต่อประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญาโทตรวจสอบ

9. หลักสูตรการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด จำนวน 1 หลักสูตร ฝึกอบรมกับอาสาสมัครจำนวน 20 คน ใช้เวลาดำเนินการ 2 วัน โดยจัดขึ้นในวันเสาร์ที่ 12 มกราคม 2552 และอาทิตย์ที่ 13 มกราคม 2551

ซึ่งสามารถเขียนเป็นผังขั้นตอนการสร้างหลักสูตรได้ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร

ตาราง 1 องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วย 8 วิชา ใช้เวลาฝึกอบรม 2 วัน วันละ 6 ชั่วโมงรวม เวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม 12 ชั่วโมง โดยเน้นรูปแบบการอบรมที่ให้ผู้เข้ารับการอบรมมีส่วนร่วมและพัฒนาทักษะในด้านการปฏิบัติโดย มีเนื้อหาหน่วยวิชา ดังต่อไปนี้

หน่วย	เนื้อหา	รูปแบบ	เวลา	จำนวน ชั่วโมง
1	การบำรุงรักษารถยนต์	ทฤษฎี	ส. 9.00-10.40 น.	1.40
2	การดูแลทำความสะอาดรถยนต์	ทฤษฎี	ส.10.40-12.10 น.	1.30
3	เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	ส.13.00-14.30 น.	1.30
4	เครื่องยนต์	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	ส.14.30-16.10 น.	1.40
5	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	อ. 9.00-10.30 น.	1.30
6	ระบบไฟฟ้ารถยนต์	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	อ. 10.30-11.30 น.	1.00
7	ช่วงล่าง และระบบส่งกำลัง	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	อ.13.00-14.40 น.	1.40
8	ระบบเบรก	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	อ.14.40-16.10 น.	1.30
9	การทดสอบหลังจบการฝึกอบรม	การทดสอบ	อ.16.10-17.00 น.	0.50

ส่วนที่ 2 ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจระหว่าง จบเนื้อหาในแต่ละส่วนและหลังจบแต่ละส่วนของหลักสูตรฝึกอบรม เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของการ พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพของหลักสูตรด้วยว่า ความรู้ของผู้ที่รับการฝึกอบรมมี พัฒนาการด้านการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีขึ้นหรือไม่อย่างไร โดยมีรายละเอียดการสร้างดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจระหว่างจบเนื้อหาแต่ละส่วนของการพัฒนาหลักสูตร ฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด มี ขั้นตอนการสร้าง ตรวจสอบแก้ไขและการวัดประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจระหว่างจบเนื้อหาแต่ละส่วน ของหลักสูตรฝึกอบรมบริษัท เอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต(2003) จำกัด เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ จาก เอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.2 สร้างแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ เป็นแบบ เลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้คะแนน

1.3 นำแบบทดสอบที่ร่างไว้เสนอต่อประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญา นิพนธ์เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

1.4 หลังจากปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ขึ้นต่อไปเป็นการนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญใน ด้านการสอนวิชาช่างยนต์ เพื่อรับข้อเสนอแนะและทำการปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแบบทดสอบที่ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเสนอต่อประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อตรวจสอบ

1.6 นำแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจระหว่างจบเนื้อหาแต่ละส่วนของหลักสูตรฝึกอบรมบริษัท เอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต(2003) จำกัด เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ ไปทดสอบกับผู้เข้ารับการอบรมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 1 คน แล้วนำมาปรับปรุง และหลังจากปรับปรุงแล้วนำแบบทดสอบไปทดลองกับผู้เข้ารับการอบรมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 5 คน พร้อมกับหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยสูตรครุเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) ได้เท่ากับ 0.73 มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.3-0.8 และอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.67

2.แบบสังเกตทักษะการปฏิบัติในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด โดยใช้ทดสอบกับผู้เข้ารับการฝึกอบรมระหว่างการฝึกอบรม มีการสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบสังเกตจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูลและประเมินผลสำหรับการวิจัย

2.2 สร้างแบบสังเกตทักษะการปฏิบัติในการบำรุงรักษารถยนต์ โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับคือ ดี พอใจ ปรับปรุง ให้คะแนน 3 2 1 ตามลำดับ

2.3 นำแบบสังเกตที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อประธานกรรมการควบคุมและกรรมการควบคุมเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบสังเกตที่แก้ไขปรับปรุงเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

2.5 นำแบบสังเกตทักษะการปฏิบัติในการบำรุงรักษารถยนต์ บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด ในระหว่างฝึกอบรมจบในแต่ละส่วนของเนื้อหาในหลักสูตรที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 1 คน แล้วนำมาปรับปรุง และหลังจากปรับปรุงแล้วนำแบบสังเกตไปทดลองกับผู้เข้ารับการอบรมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 5 คน

2.6 ลักษณะของแบบสังเกตทักษะการปฏิบัติในการบำรุงรักษารถยนต์ บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด ในระหว่างฝึกอบรมจบในแต่ละส่วนของเนื้อหาในหลักสูตร มีลักษณะของแบบทดสอบที่เป็นแบบการสังเกตพฤติกรรมโดยใช้คะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยให้คะแนนเป็นแบบ 3 2 1 ตามลำดับ

3. แบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจหลังจบเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด จากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการสร้าง ตรวจสอบแก้ไขและการวัดประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจหลังจบหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด จากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 สร้างแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจ เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้คะแนน

3.3 นำแบบทดสอบที่ร่างไว้เสนอต่อประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญาบัตรเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

3.4 หลังจากปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ขึ้นต่อไปเป็นการนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญในด้านการสอนวิชาช่างยนต์มากกว่า 10 ปี เพื่อรับข้อเสนอแนะและทำการปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบทดสอบที่ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนวิชาช่างยนต์เสนอต่อประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญาบัตรเพื่อตรวจสอบ

3.6 นำแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจหลังจบหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด ไปทดสอบกับผู้เข้ารับการอบรมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 1 คน แล้วนำมาปรับปรุง และหลังจากปรับปรุงแล้วนำแบบทดสอบไปทดลองกับผู้เข้ารับการอบรมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 5 คน พร้อมกับหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยสูตรครุเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) ได้เท่ากับ 0.86 มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.3-0.8 และอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.67

4. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรม หลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด มีขั้นตอนการสร้างตรวจสอบแก้ไขและการวัดประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด จากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003) จำกัด โดยเป็นแบบสอบถามมีรูปแบบผสมทั้งปลายปิดและปลายเปิด

4.3 นำแบบสอบถามที่ร่างไว้เสนอต่อประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญาบัตรเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

4.4 หลังจากปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม ขึ้นต่อไปเป็นการนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อรับข้อเสนอแนะและทำการปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบสอบถามที่ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเสนอต่อประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญาบัตรเพื่อตรวจสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รูปแบบการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบกลุ่มทดลอง กลุ่มเดียว-วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (The Single Group, Pretest-Posttest-Design)

E X T1 T2 T3

E แทน กลุ่มทดลองเป็นผู้เข้ารับการอบรมในหลักสูตรบริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต (2003) จำกัด เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์

X แทน หลักสูตรบริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต (2003) จำกัด เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์

T1 แทน การทดสอบความรู้ความเข้าใจระหว่างจบเนื้อหาแต่ละส่วนของหลักสูตรฝึกอบรม บริษัท เอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต (2003) จำกัด เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์

T2 แทน การทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังจบหลักสูตรฝึกอบรมบริษัท เอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต (2003) จำกัด เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์

T3 แทน การสอบถามความคิดเห็นของผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรม หลักสูตรฝึกอบรมบริษัท เอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต (2003) จำกัด เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ หลังจบหลักสูตร

วิธีดำเนินการทดลอง

ได้ดำเนินการทดลองในการฝึกอบรมโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จัดหาผู้เข้าร่วมฝึกอบรมจากทะเบียนรายชื่อของบริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด และจากบุคคลที่สนใจเข้าร่วมฝึกอบรม
2. ทำการดำเนินการฝึกอบรมโดยวิทยากร ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญจากฝ่ายฝึกอบรม จากบริษัทตรีเพชร อีซูซุ เซลล์ จำกัด โดยมีรายละเอียด โดยทำการสอนในระยะเวลา 2 วัน
3. หลังจบในแต่ละส่วนของเนื้อหาการบำรุงรักษารถยนต์ ได้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำแบบทดสอบระหว่างจบเนื้อหาแต่ละส่วนของการฝึกอบรม เพื่อประเมินความรู้ ความเข้าใจ
4. หลังจบการฝึกอบรมทั้งหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์ ได้ทดสอบความรู้ ความเข้าใจเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ โดยใช้แบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจหลังจบการฝึกอบรม

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาหาความรู้ความเข้าใจและทักษะของผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์ บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรโดยเทคนิค 80/80

2. สถิติที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบทดสอบด้านความรู้

2.1.1 การคำนวณหาค่าความยากง่าย โดยใช้สูตรสัดส่วนของคนตอบถูกในแต่ละข้อ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527: 15)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P = ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบแต่ละข้อ

R = จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

N = จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นได้ทั้งหมด

2.1.2 หาค่าจำแนก (Discrimination Index B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรของ แบริแนน (Brennan) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ 2527: 17)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B = ดัชนีเบรนนอนหรือดัชนีอำนาจจำแนก

N_1 = จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด

N_2 = จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

U = จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_1 ตอบข้อสอบถูก

L = จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_2 ตอบข้อสอบถูก

2.1.3 สูตร KR – 20 สำหรับวัดค่าความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่มของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของอาสาสมัครที่เข้ารับการอบรม (สุบรรณ พันธ์วิवास; และชัยวัฒน์ ปัญจพงษ์. 2520: 210)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{Vt} \right]$$

เมื่อ n = จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

$q = 1 - p$ = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ

Vt = ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมดของผู้ตอบแต่ละคน

2.2 สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพในการฝึกอบรม

วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ(ธีรภัทร สุวรรณวงศ์;ชุดิมา สุนันทเกษม. : ออนไลน์)

$$E_1 = \frac{\sum X / N}{A} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

X = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N = จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum F / N}{B} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

F = คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B = คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

2.3 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์การทดลอง (สุบรรณ พันธ์วิลาส;ชัยวัฒน์ ปัญจพงษ์. 2520: 248)

2.3.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ = มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

n = จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

X = คะแนนแต่ละตัว

2.3.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

เมื่อ S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง SD

X = ข้อมูลแต่ละจำนวน

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

2.3.3 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน

$$S^2 = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

เมื่อ S^2 = ความแปรปรวนของคะแนน

$\sum (x - \bar{x})^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง-ผลรวมของคะแนนแต่ละข้อยกกำลังสอง

n = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร บริษัท เอ็มมอเตอร์สปอร์ต 2003 จำกัด สามารถนำผลการวิจัยมาวิเคราะห์โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1.การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัครบริษัท เอ็มมอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

หลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ประกอบด้วยเนื้อหา 8 หน่วยดังนี้ 1.การบำรุงรักษารถยนต์ 2.การดูแลทำความสะอาดรถยนต์ 3.เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์ 4.เครื่องยนต์ 5.อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ 6.ไฟฟ้ารถยนต์ 7.ช่วงล่างและระบบส่งกำลัง 8.ระบบเบรก นำมาจัดทำโครงสร้างหลักสูตร กำหนดความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อประกอบการเรียนการสอน และออกแบบ แบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนการสอน มีจำนวนข้อตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์มาเฉลี่ยเป็นจำนวนข้อสอบ ได้ข้อสอบระหว่างจบแต่ละหน่วยทั้งหมดจำนวน 50 ข้อ แบ่งแต่ละหน่วยได้ดังนี้ 1.การบำรุงรักษารถยนต์ 7 ข้อ 2.การดูแลทำความสะอาดรถยนต์ 6 ข้อ 3.เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์ 6 ข้อ 4.เครื่องยนต์ 7 ข้อ 5.อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ 6 ข้อ 6.ไฟฟ้ารถยนต์ 5 ข้อ 7.ช่วงล่างและระบบส่งกำลัง 7 ข้อ 8.ระบบเบรก 6 ข้อ ส่วนข้อสอบหลังจบการอบรมมีจำนวน 50 ข้อ มีรูปแบบใกล้เคียงกับข้อสอบระหว่างจบแต่ละหน่วย การฝึกอบรม ในจำนวนข้อที่เท่ากันและสร้างแบบสังเกตทักษะภาคปฏิบัติสำหรับหน่วยที่มีการอบรมภาคปฏิบัติ จำนวน 6 หน่วย โดยมีจำนวนข้อสังเกต 3 ข้อ ต่อหน่วยการเรียนการสอน

2.ศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตร

จากการทดลองผู้วิจัยได้ใช้หลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์ที่พัฒนาขึ้น จัดการฝึกอบรมแก่อาสาสมัครของ บริษัทเอม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด จำนวน 20 คน ใช้เวลา 2 วัน รวมเวลาอบรมทั้งหมด 12 ชั่วโมง ได้ผลการอบรมดังต่อไปนี้

ตาราง 2 ผลคะแนนภาคทฤษฎีระหว่างเรียนจบแต่ละหน่วย, คะแนนภาคปฏิบัติ และหลังเรียนจบ การอบรมหลักสูตรเรื่องการบริหารรถยนต์สำหรับอาสาสมัครของ บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต (2003) จำกัด จำนวน 20 คน

หน่วยการอบรม	แบบทดสอบระหว่างอบรม (ร้อยละ)		แบบทดสอบหลังจบการอบรม	
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	คะแนนทฤษฎี (เต็ม 50 คะแนน)	ทฤษฎี (ร้อยละ)
1. การบำรุงรักษารถยนต์	89.28	-	42.15	84.30
2. การดูแลทำความสะอาดรถยนต์	82.50	-		
3. เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์	81.60	92.75		
4. เครื่องยนต์	82.85	92.75		
5. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์	82.50	88.80		
6. ไฟฟ้ารถยนต์และไฟส่องสว่าง	83.50	92.20		
7. ช่วงล่างและระบบส่งกำลัง	81.42	77.70		
8. ระบบเบรก	85.83	94.40		
คะแนนเฉลี่ย	83.60	89.75		84.30

จากตาราง 2 แสดงผลคะแนนของหลักสูตรเรื่องการบริหารรถยนต์สำหรับอาสาสมัครของ บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด แยกตามหน่วยการเรียนของแบบทดสอบระหว่างจบแต่ละหน่วยการเรียน ดังนี้ หน่วยที่ 1.การบำรุงรักษารถยนต์ได้ร้อยละ 89.28 หน่วยที่ 2.การดูแลทำความสะอาดรถยนต์ได้ร้อยละ 82.50 หน่วยที่ 3.เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์ได้ร้อยละ 81.60 หน่วยที่ 4.เครื่องยนต์ได้ร้อยละ 82.85 หน่วยที่ 5.อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ได้ร้อยละ 82.50 หน่วยที่ 6.ไฟฟ้ารถยนต์ได้ร้อยละ 83.50 หน่วยที่ 7.ช่วงล่างและระบบส่งกำลังได้ร้อยละ 81.42 หน่วยที่ 8.ระบบเบรกได้ร้อยละ 85.83 ได้คะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ 83.60 คะแนนภาคปฏิบัติมีค่าเฉลี่ยดังนี้ หน่วยที่ 3.เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์ได้ร้อยละ 92.75 หน่วยที่ 4.เครื่องยนต์ได้ร้อยละ 92.75 หน่วยที่ 5.อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ได้ร้อยละ 88.80 หน่วยที่ 6.ไฟฟ้ารถยนต์ได้ร้อยละ 92.20 หน่วยที่ 7.ช่วงล่างและระบบส่งกำลังได้ร้อยละ 77.70 หน่วยที่ 8.ระบบเบรกได้ร้อยละ 94.40 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ 89.75 คะแนนของแบบทดสอบหลังจบการอบรมมีค่าเฉลี่ย 41.15 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 84.30

ตาราง 3 ผลคะแนนภาคทฤษฎีและปฏิบัติผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับ
อาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต (2003) จำกัด จำนวน 20 คน

ผู้เข้าร่วม อบรม 20 คน	ผลคะแนน ระหว่างจบแต่ละหน่วย เต็ม (1000)	ผลคะแนน หลังจบการอบรม เต็ม (1000)	ผลคะแนน ปฏิบัติ เต็ม (1080)
คะแนนรวม	836	843	970
คะแนนเฉลี่ย	41.80	42.15	48.50
ค่าเฉลี่ย (%)	83.60	84.30	89.75

จากตาราง 3 แสดงผลคะแนนของหลักสูตรเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร
ของ บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด ได้ดังนี้แบบทดสอบระหว่างจบแต่ละหน่วยการอบรม
ภาคทฤษฎี ได้รวม 836 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 41.80 เฉลี่ยได้ร้อยละ 83.60 ผลคะแนนรวมของ
แบบทดสอบหลังจบการอบรม ภาคทฤษฎี ได้รวม 843 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 42.15 เฉลี่ยได้ร้อยละ
84.30 ผลคะแนนรวมภาคปฏิบัติ ได้รวม 970 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 48.50 เฉลี่ยได้ร้อยละ 89.75

ตาราง 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัครของ
บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต (2003) จำกัด

แบบทดสอบ	ประสิทธิภาพ(%)
แบบทดสอบภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ระหว่างจบแต่ละหน่วย E1	86.82
แบบทดสอบภาคทฤษฎีหลังจบการอบรม E2	84.30

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับ
อาสาสมัครของ บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด ของแบบทดสอบภาคทฤษฎีและปฏิบัติระหว่าง
จบแต่ละหน่วยการเรียนรู้คะแนนทั้ง 2 ฉบับมารวมกัน ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.82 และ
แบบทดสอบภาคทฤษฎีหลังจบการอบรม ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.30 ดังนั้นหา
ค่าประสิทธิภาพของหลักสูตรได้เป็น E1/E2 เท่ากับ 86.82/84.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็มมอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด สามารถสรุปผลการศึกษาวิจัยได้ดังนี้

การดำเนินการวิจัย

หลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต(2003)จำกัด ผู้วิจัยได้สร้างเนื้อหาของหลักสูตรโดยสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการบำรุงรักษารถยนต์ วิเคราะห์น้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้โดยหลักสูตรประกอบด้วยเนื้อหา 8 หน่วยดังนี้

- 1.การบำรุงรักษารถยนต์
- 2.การดูแลทำความสะอาดรถยนต์
- 3.เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์
- 4.เครื่องยนต์
- 5.อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์
- 6.ไฟฟ้ารถยนต์
- 7.ช่วงล่างและระบบส่งกำลัง
- 8.ระบบเบรก

นำมาจัดทำโครงร่างหลักสูตร กำหนดความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อประกอบการเรียนการสอน และออกแบบ แบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนการสอน มีจำนวนข้อตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์มาเฉลี่ยเป็นจำนวนข้อสอบ ได้ข้อสอบระหว่างจบแต่ละหน่วยทั้งหมดจำนวน 50 ข้อ แบ่งแต่ละหน่วยได้ดังนี้ 1.การบำรุงรักษารถยนต์ 7 ข้อ 2.การดูแลทำความสะอาดรถยนต์ 6 ข้อ 3.เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์ 6 ข้อ 4.เครื่องยนต์ 7 ข้อ 5.อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ 6 ข้อ 6.ไฟฟ้ารถยนต์ 5 ข้อ 7.ช่วงล่างและระบบส่งกำลัง 7 ข้อ 8.ระบบเบรก 6 ข้อ ส่วนข้อสอบหลังจบการอบรมมีจำนวน 50 ข้อ มีรูปแบบใกล้เคียงกับข้อสอบระหว่างจบแต่ละหน่วยการฝึกอบรม ในจำนวนข้อที่เท่ากันและสร้างแบบสังเกตทักษะภาคปฏิบัติสำหรับหน่วยที่มีการอบรมภาคปฏิบัติ จำนวน 6 หน่วย โดยมีจำนวนข้อสังเกต 3 ข้อ ต่อหน่วยการเรียนการสอน

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็มมอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ได้จากการคัดเลือกเนื้อหาหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยให้ได้หลักสูตรระยะสั้น ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 8 หน่วยใช้เวลาฝึกอบรม 12 ชั่วโมง ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจระหว่างจบเนื้อหาแต่ละส่วนของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็มมอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด มีค่าเท่ากับ 0.73 มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.83 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.67 เข้าเกณฑ์ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจหลังจบเนื้อหาของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็มมอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด มีค่าเท่ากับ 0.86 มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.83 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.67 เข้าเกณฑ์ใช้ได้

2. ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็มมอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็มมอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด จากผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมกับอาสาสมัคร จำนวน 20 คน แบบทดสอบระหว่างจบเนื้อหาแต่ละหน่วยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.64 แบบทดสอบหลังจบเนื้อหาการฝึกอบรมมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.71 แบบสังเกตทักษะปฏิบัติ มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.51 เมื่อนำคะแนนของแบบทดสอบระหว่างจบการอบรมแต่ละหน่วยกับคะแนนจากแบบสังเกตภาคปฏิบัตินำมาเฉลี่ยเข้าด้วยกัน มีประสิทธิภาพ (E1/E2) 86.82/84.30 ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ 80/80

อภิปรายผลการวิจัย

1. พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็มมอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ประกอบไปด้วยเนื้อหาต่างเกี่ยวกับการบำรุงรักษารถยนต์ที่ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถเข้าใจ และจดจำเนื้อหาได้อย่างดี ซึ่งมาจากการใช้ภาษาในหลักสูตรที่ง่ายแก่บุคคลทั่วไป ไม่ทำให้เข้าใจผิด และเปลี่ยนความรู้ที่สืบทอดกันมาแบบเข้าใจผิดให้ผู้เข้าร่วมการอบรมเข้าใจตามหลักวิชาการที่ถูกต้อง ซึ่งหลักสูตรมีการจัดและเรียงลำดับหน่วยการอบรมอย่างเหมาะสม โดยเนื้อหาทั้งหมดผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านการบำรุงรักษารถยนต์จากหลายสถาบัน ทำให้เนื้อหาของหลักสูตรตรงกับความต้องการของบริษัท เอ็มมอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ที่ให้ผู้ผ่านการอบรมหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็มมอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด สามารถทำงานบำรุงรักษารถยนต์ได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ และผู้เข้าร่วมอบรม ยังสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เสาวนีย์ เสนาสุ. (2532: 21-22) ได้กล่าวถึงการจัดหา อาสาสมัครไว้ดังนี้ การจัดหาอาสาสมัครเข้าทำงานก็ดี การฝึกอบรมอาสาสมัครก็ดี หลักสำคัญอยู่ ที่ว่า จะต้องให้ประชาชนเข้ามีส่วนร่วมทำงานให้แก่สังคมให้มากที่สุดด้วยความเลื่อมใส

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับ อาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด งานวิจัยนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อพัฒนา หลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีการทดสอบความรู้ ความจำ ระหว่างและ หลังการฝึกอบรม โดยผลการทดสอบระหว่างจบแต่ละหน่วยการอบรมมีผลการเรียนเรื่องการ บำรุงรักษารถยนต์ ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 89.28 เรื่องการดูแลทำความสะอาดรถยนต์ ได้ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.50 เรื่องเครื่องมือบำรุงรักษารถยนต์ ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.60 เรื่องเครื่องยนต์ ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.85 เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.50 เรื่องไฟฟารถยนต์และระบบส่องสว่าง ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็น ร้อยละ 83.50 เรื่องช่วงล่างและระบบส่งกำลัง ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.42 เรื่องระบบเบรก ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.83 โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 83.60 ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ สุภาพ ศิลปวาที (2540: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนเรื่องหลักการ ตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสามเสน วิทยาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 เขตพญาไท กรุงเทพมหานครจำนวน 3 กลุ่มกลุ่มละ 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ชุดการสอน 3 ชุดพร้อม แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่องหลักการตรวจซ่อม เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อนมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 93.79/92.43 ผล การทดสอบภาคปฏิบัติมีผลการเรียนเรื่องเครื่องมือบำรุงรักษารถยนต์ ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 92.75 เรื่องเครื่องยนต์ ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 92.75 เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 88.80 เรื่องไฟฟารถยนต์และระบบส่องสว่าง ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็น ร้อยละ 92.20 เรื่องช่วงล่างและระบบส่งกำลัง ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.70 เรื่องระบบเบรก ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 94.40 คะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 89.75 แบบทดสอบหลังจบการ ฝึกอบรมมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 84.30 ซึ่งหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับ อาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด มีประสิทธิภาพ (E1/E2) 86.82/84.30 สูงกว่า เกณฑ์ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย และสอดคล้องกับงานวิจัยของสมหวัง เจียสิน เจริญ (2549: 64) ซึ่งได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบ ศูนย์การเรียนรู้หลักสูตรวิทยาลัยชุมชนตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งชุดการเรียนรู้ที่ สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.06/89.06 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ได้ตั้งไว้ตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของวุฒิไกร โพธิ์นาฝาย (2551: 56) ซึ่งได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนรู้

หลักสูตรระยะสั้น วิชางานตั้งศูนย์ถ่วงล้อรถยนต์ โดยจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ ของวิทยาลัย ชุมชน กรุงเทพมหานคร โดยชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 80.0/84.4 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดย หลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจึงสามารถใช้ประโยชน์ต่ออาสาสมัครหรือบุคคลทั่วไปที่ผ่านการอบรม ได้นำความรู้ที่ได้จากการอบรมไปปฏิบัติงานบำรุงรักษารถยนต์ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การเตรียมความพร้อมก่อนการฝึกอบรมของหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ควรจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้พร้อม และให้รายละเอียดต่าง ๆ กับวิทยากรร่วมบรรยาย เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. สื่อการเรียนการสอนทุกชนิด ควรให้ผู้เข้ารับการอบรมมีส่วนร่วมทดลอง สอบถาม ในทุกๆ กิจกรรมโดยเฉพาะในเรื่องที่ผู้เข้าร่วมอบรมมีประสบการณ์ในการทำงานด้านนั้นมาน้อย
3. หลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด สามารถนำไปใช้อบรมกับอาสาสมัครรุ่นต่อไปได้ เพื่อเป็นการเผยแพร่วิชาความรู้ ในเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับภาระหน้าที่การทำงานของบริษัท
4. หลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด สามารถนำไปใช้อบรมกับผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการบำรุงรักษารถยนต์ เช่น เจ้าของรถยนต์ หรือพนักงานขับรถของสถานประกอบการอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. ควรนำปริญญานิพนธ์ เสนอแก่องค์กรที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ต่างๆ เช่น ราชยานยนต์สมาคมแห่งประเทศไทย(ในพระบรมราชูปถัมภ์) เพื่อเป็นประโยชน์และสร้างมาตรฐานที่ดี แก่วงการยานยนต์ของประเทศไทย

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรสร้างและพัฒนาชุดฝึกอบรม ให้มีเนื้อหาครอบคลุมกับสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งกำลังมีการรณรงค์ในการประหยัดพลังงาน
2. ควรเพิ่มเติมเนื้อหาทางวิชาการและภาคปฏิบัติ เกี่ยวกับรถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงอื่นๆ นอกจากน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น แก๊สแอลพีจี หรือเอ็นจีวี เป็นการทำให้หลักสูตรมีประสิทธิภาพและทันต่อสถานการณ์ปัจจุบันมากขึ้น
3. ควรมีการจัดกลุ่มผู้เข้าร่วมฝึกอบรม โดยแบ่งตามพื้นฐานความรู้ในเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ เมื่อมีผู้เข้าอบรมจำนวนมาก เพื่อทำการเปรียบเทียบและประเมินผลสำหรับการพัฒนาหลักสูตรให้ดีขึ้น

4. ควรมีการศึกษาผลของหลักสูตรจากกลุ่มที่เข้าร่วมอบรมอื่นๆ เพื่อนำมาหาข้อบกพร่อง มาปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องทำให้หลักสูตรดียิ่งขึ้น

5. ควรศึกษาเทคโนโลยีใหม่ๆ จากบริษัทรถยนต์ชั้นนำ เพื่อนำมาใช้กับหลักสูตรให้หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์มีความทันสมัยเสมอ





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรกฎ สิงห์โกวินท์. (2533). การฝึกอบรมและพัฒนาบุคคล. กรุงเทพฯ : คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กัมปนาท อ่วมกุล. (2548). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้านมิติของหน่วยปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดสถาบันค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เกรียงไกร เมธาวีวงศ์ (2543). การสร้างคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2539). การพัฒนาหลักสูตร : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : อลีนเพลส.
- ชวาล แพรัตกุล. แบบทดสอบ. โครงการสารานุกรมออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2548 จาก <http://edu.swu.ac.th/encyclopedia/major%2013.htm>
- โชติ เพชรชื่น. การวิเคราะห์ข้อสอบ. โครงการสารานุกรมออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2548 จาก <http://edu.swu.ac.th/encyclopedia/major%2013.htm>
- ธินภัทร สุวรรณวงศ์ และ ชุตินา สุนันท์เกษม. การเลือกใช้สถิติสำหรับงานวิจัยและการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน. สืบค้นเมื่อ 26 สิงหาคม 2548, จาก <http://school.obec.go.th/nitadhatayai/media1.htm>
- ธีระยุทธ สุวรรณประทีป. (2538) ยึดอายุรถยนต์ หดค่าใช้จ่าย. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น. อัดสำเนา.
- ธำรง บัวศรี. (2532). ทฤษฎีหลักสูตร : การออกแบบและพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2521). การวัดและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2548). งานเครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ผเด็จ นิตยวรรณะ. (2517). คู่มือการซ่อมและบำรุงรักษารถยนต์. กรุงเทพฯ : ธรรมเจริญ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2547). จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

- ไพโรจน์ ศาสนวิสุทธิ (2539). การเสริมสร้างสมรรถภาพในการ ปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายผลิต โรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดปทุมธานี. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภักดี ฐานปัญญา. (2526). การบำรุงรักษารถยนต์ (ชย.101). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : พัทธอักษร.
- มองเศรษฐกิจ (2548, 3 มีนาคม). รถยนต์และชิ้นส่วนไทยสู่ปารีสทรอยต์แห่งเอเชีย ... ต้องเร่งยกระดับคุณภาพสู่มาตรฐานโลก. ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2548. จาก <http://www.kasikornresearch.com/index.wcqi>
- มอเตอร์ เทคโนโลยี. (2549). ปฏิบัติอย่างไรจึงประหยัดน้ำมัน. เอ็นเค คาร์ พลาซ่า. สืบค้นเมื่อ 22 กรกฎาคม 2549, จาก <http://www.nkcarplaza.com/motortech3.html>
- มอเตอร์รี่. (2548, 19 กรกฎาคม). มิตซูบิชิแจ้งยอดขายครึ่งปีโตเกือบ 30%. ผู้จัดการออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 7 สิงหาคม 2548 จาก <http://www.manager.co.th/>
- มานิช โกมลวานิช (2541). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมตามความต้องการเพิ่มความสามารถทางวิชาการของครูผู้สอนวิชาการงานและอาชีพ รายวิชา ง 013 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วุฒิไกร โพธิ์นาฝ่าย. (2551). การพัฒนาชุดการเรียนรู้หลักสูตรระยะสั้น วิชางานตั้งศูนย์ถ่วงล้อรถยนต์ โดยจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ ของวิทยาลัยชุมชน กรุงเทพมหานคร. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย ดิสสระ. (2533). การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชัย วงศ์ใหญ่. (2537). กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิชัย โสวรรณจินดา. (2547). การบริหารทรัพยากรมนุษย์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โพธิ์เพชร.
- สถาบันยานยนต์. (2546, 11 พฤศจิกายน). ปรากฏการณ์ทางการลงทุนอุตสาหกรรมยานยนต์. สืบค้นเมื่อ 7 สิงหาคม 2548. จาก <http://www.thaiauto.or.th/>
- สังัด อุทรานนท์. (2532). พื้นฐานและหลักการพัฒนหลักสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มิตรสยาม.

- สุระ หีบโอสถ (2540). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรฝ่ายบริหารโครงการ
องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ
: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุบรรณ พันธุ์วิภาสและชัยวัฒน์ ปัญจพงษ์. (2522). ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : โอ
เดียนสโตร์.
- สุโกชก สัมปัตตะวนิช. (2544). คู่มือการใช้รถยนต์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- สุนันท์ ศลโกสม (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหามกุฏราชวิทยาลัย.
- สันทัศน์ วงษ์มาก (2541). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมช่างเทคนิคระบบการสื่อสารใยแก้วนำแสง
ขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา)
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สันต์ ธรรมบำรุง (2525). หลักสูตรและการบริหารหลักสูตร. กรุงเทพฯ : เกรียงศักดิ์การพิมพ์.
- สมหวัง เจียสินเจริญ (2549). การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียน
แบบรวมศูนย์การเรียนรู้หลักสูตรวิทยาลัยชุมชนตามแนวทางจัดการจัดการศึกษาตาม
อัธยาศัย. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวนีย์ เสนาสุ. (2532). งานอาสาสมัครและกิจกรรมเยาวชน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- องอาจ พงษ์พิสุทธิบุปผา (2541). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมผู้นำทาง
เกษตร สำหรับนักเรียนโครงการอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาชนบท(อศ.กช.). ปรินญานิพนธ์
กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนคริน
ทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนันท์ ศรีโสภ (2524). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ
- อรพรรณ พรสีมา.(2537). เทคนิคการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- อารมณ เพชรชื่น.(2529). การบริหารและพัฒนาหลักสูตร. ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.
- อร่าม เรืองฤทธิ์.(2524). การบำรุงรักษารถยนต์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.
- Gannon, Babara Kellogg. (1998. November). *A Curriculum in Psychology for Managers :
Education Leaders for the New Millennium*. Dissertation. Ph.D. (Psychology)
Massachusetts School of Professional Psychology: Available : UMI; Dissertation
Abstracts (DAI-A 59 / 05, P.1446)

Krohn, Debra Anne. (1999,February). *"An Ethnocutural Training Model for Graduate Level School Psychology Students Working with Families of Children with Developmental Disabilities : A pilot Study"*. Dissertation. Ph.D. (Psychology). New Jersey : The State University of New Jersey. Available : UMI; Dissertation Abstracts. (DAI-A 59 / 08, P.2826)







ภาคผนวก ก.
จดหมายขอความอนุเคราะห์

ภาคผนวก ข.

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหลักสูตรและเครื่องมือวิจัย



รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นายวรกิจ ปาณิสวัสดิ์
หัวหน้าวิศวกร บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด
2. อาจารย์ปราโมทย์ ปทุมมาศ
หัวหน้าสาขาวิชา เทคโนโลยีเครื่องกล มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
3. นายอภิษฐ์ ทัพพะสุด
บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) และนักเขียนคอลัมน์ที่อิสระเกี่ยวกับการบำรุงรักษา
รถยนต์
4. นายอัฒฐา นายเรือ
บรรณาธิการ นิตยสาร จีเอ็มคาร์
5. อาจารย์อนุชา ยูสานนท์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม



ภาคผนวก ค.

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล



ตารางวิเคราะห์หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

ตารางวิเคราะห์นี้สร้างขึ้นมาเพื่อให้ท่านผู้เชี่ยวชาญ ได้กรุณาพิจารณาความเหมาะสมระหว่างเนื้อหาวิชาในหน่วยต่างๆ ของหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัครบริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

คำชี้แจง

การให้คะแนนมีวิธีดังนี้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาเนื้อหาแต่ละเนื้อหา ถ้าต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมใดมากที่สุดให้ใส่คะแนนในช่องนั้นสูง ถ้าต้องการให้ผู้เข้าอบรมเกิดพฤติกรรมไหน ร่องลงมาให้ใส่คะแนนน้อยร่องลงมา ซึ่งคะแนนแต่ละช่องนั้น เต็ม 10 คะแนน

น้ำหนักคะแนนสามารถแบ่งได้ดังนี้

9-10	หมายความว่า	พฤติกรรมที่สำคัญมากที่สุด
7-8	หมายความว่า	พฤติกรรมที่สำคัญมาก
5-6	หมายความว่า	พฤติกรรมที่สำคัญปานกลาง
3-4	หมายความว่า	พฤติกรรมที่สำคัญน้อย
1-2	หมายความว่า	พฤติกรรมที่สำคัญน้อยที่สุด

ความหมายของพฤติกรรม

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถทางสมอง ในอันที่จะทรงไว้หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่างๆ ที่บุคคลได้รับรู้เข้าใจในสมอง การวัดว่าบุคคลมีความสามารถในการจำเรื่องราวต่างๆ ได้มากน้อยเพียงใดนั้น ให้อาศัยว่าบุคคลนั้นสามารถระลึกได้ซึ่งสิ่งที่จำไว้ได้เพียงใด

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายทั้งให้ผู้อื่นรู้เจตนาของตน และตนเองรู้ความหมายความปรารถนาของผู้อื่น เช่น เห็นท่าราชของโขนละคร แล้วรู้ว่าเป็นการแสดงถึง ความโกรธ ความดีใจ หรือแสดงบทโศก ฯลฯ โดยพิจารณาจากสถานการณ์หรือท่าทางนั้นๆ เอาเอง

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ ความจำและความเข้าใจไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นอย่างได้ผล ความสามารถในการนำไปใช้ ไม่ได้หมายความว่า การได้เรียนรู้วิธีการแล้วนำไปทำตามวิธีการที่ได้รับไปเลียนแบบ แต่ความสามารถในการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น เป็นความสามารถนำสิ่งที่ได้จากการเรียนการสอนไปแก้ไขตามสถานการณ์ให้สำเร็จลุล่วงไป

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาเรื่องราวใดๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นมีองค์ประกอบเป็นอย่างไร

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการประกอบส่วนย่อยๆ ให้เข้ากันได้ เป็นเรื่องเป็นราว เป็นความสามารถในการพิจารณาเรื่องราวในหลายๆ ลักษณะแล้วนำมาจัดระบบโครงสร้างเสียใหม่ ให้เกิดสิ่งใหม่ซึ่งมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม หรือนำไปใช้ในรูปใหม่ได้เป็นพฤติกรรมของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั่นเอง

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคาโดยอาศัยหลักเกณฑ์(Criteria) และมาตรฐาน (Standard) ที่วางไว้ เปรียบได้กับการตัดสินความของผู้พิพากษาที่ให้ปล่อยหรือลงโทษจำเลย ซึ่งผู้พิพากษาต้องทำกระบวนการตั้งแต่ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ แล้วจึงประเมินค่าตอนสุดท้ายพฤติกรรม

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่อาสาสมัครบริษัทเอม
มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

ตาราง 5 ให้น้ำหนักความสำคัญของหลักสูตร สำคัญมาก=10 สำคัญน้อย=1

ลำดับ	เนื้อหา	พฤติกรรม							อันดับ
		ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	รวม	
	น้ำหนักคะแนน	10	10	10	10	10	10	60	
1	การบำรุงรักษารถยนต์								
2	การดูแลทำความสะอาดรถยนต์								
3	เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์								
4	เครื่องยนต์								
5	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์								
6	ระบบไฟฟ้ารถยนต์ ไฟส่องสว่าง								
7	ช่วงล่างและระบบส่งกำลัง								
8	ระบบเบรก								
	รวม								
	อันดับความสำคัญ								

รายชื่อผู้เข้าร่วมอบรม หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

1. นายดุสิต รณรัตน์
2. นางสาวณัฐจิญา จิระจิตชีพ
3. นายคำรณ ชะนะ
4. นายสุรชัย วิริยะสัจจะจิตร
5. นายโอภาส เจนตนเสน
6. นายเอก ชะนะ
7. นายกนกนพกุล ดาวเรือง
8. นายธนิตศักดิ์ จันทรวงษ์โส
9. นายล้นฟ้า พานิชเกรียงไกร
10. นายสุพจน์ วัชรสีนาพร
11. นายประกอบ แสงดาว
12. นายธิตี ภูสะอาด
13. นายอภิวัฒน์ชัย ทองวิวัฒน์
14. นายวิรัฐ ลับเหลี่ยม
15. นายปัญญา อากาศรักษ์
16. นายมรกต ดิณวัฒน์
17. นายอภินันต์ จันทร์กลับ
18. นายสยาม เจนมงคล
19. นายนสยามชัย เจนมงคล
20. นางสาวสุทตดา ดวงจิตต์



ภาคผนวก ง.
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

1. หลักการและเหตุผล

หลักสูตรฝึกอบรมบริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ จัดอบรมให้สอดคล้องกับการทำงานของบริษัทฯ ที่เพิ่มภาระงานในด้านการบำรุงรักษารถยนต์ให้มากขึ้น หลักสูตรนี้เป็นการนำเอารูปแบบและเทคนิคการบำรุงรักษารถยนต์ มาจัดทำเป็นหลักสูตรขึ้น โดยในเนื้อหาประกอบไปด้วย การใช้เครื่องมือบำรุงรักษารถยนต์ที่ถูกต้อง ระบบต่างๆ ของรถยนต์ รวมถึงการทำความสะอาดรถยนต์ เพื่อให้เนื้อหาของการฝึกอบรมบำรุงรักษารถยนต์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร

- 2.1 เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจในด้านการบำรุงรักษารถยนต์ ได้อย่างถูกต้อง
- 2.2 เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีทักษะ สามารถปฏิบัติงานบำรุงรักษารถยนต์ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

3. คุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

เจ้าหน้าที่อาสาสมัครของบริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด ทั้งที่มีอยู่เดิมและผู้ที่กำลังสนใจเข้าร่วมเป็นอาสาสมัคร

4. ระยะเวลาในการฝึกอบรม

หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์ ใช้เวลาในการฝึกอบรม 2 วันๆ ละ 6 ชั่วโมง รวมเป็น 12 ชั่วโมง

5. วิธีการฝึกอบรม

เป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยก่อนงานนั้นจึงลงมือปฏิบัติ กับวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการบำรุงรักษารถยนต์จริง

6. วิทยากรการฝึกอบรม

เป็นผู้เชี่ยวชาญจากฝ่ายฝึกอบรมของบริษัทรถยนต์ชั้นนำ

7.สถานที่ฝึกอบรม

ห้องประชุม บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

8.โครงสร้างของหลักสูตร

องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วย 8 วิชา ใช้เวลาฝึกอบรม 2 วัน วันละ 6 ชั่วโมง รวมเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม 12 ชั่วโมง โดยเน้นรูปแบบการอบรมที่ให้ผู้เข้าร่วมการอบรมมีส่วนร่วมและพัฒนาทักษะในด้านการปฏิบัติโดย มีเนื้อหาหน่วยวิชา ดังต่อไปนี้

หน่วย	เนื้อหา	รูปแบบ	เวลา	จำนวน ชั่วโมง
1	การบำรุงรักษารถยนต์	ทฤษฎี	ส. 9.00-10.40 น.	1.40
2	การดูแลทำความสะอาดรถยนต์	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	ส.10.40-12.10 น.	1.30
3	เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	ส.13.00-14.30 น.	1.30
4	เครื่องยนต์	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	ส.14.30-16.10 น.	1.40
5	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	อ. 9.00-10.30 น.	1.30
6	ระบบไฟฟ้ารถยนต์	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	อ. 10.30-11.30 น.	1.00
7	ช่วงล่าง และระบบส่งกำลัง	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	อ.13.00-14.40 น.	1.40
8	ระบบเบรก	ทฤษฎี/ปฏิบัติ	อ.14.40-16.10 น.	1.30
9	การทดสอบหลังจบการฝึกอบรม	การทดสอบ	อ.16.10-17.00 น.	0.50

หน่วยที่ 1 เรื่อง การบำรุงรักษารถยนต์

จุดประสงค์

ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ

1. เล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของการบำรุงรักษารถยนต์
2. เข้าใจการทำงานในด้านการบำรุงรักษารถยนต์

ขอบเขตเนื้อหา

1. ความสำคัญและประโยชน์ในการบำรุงรักษารถยนต์
2. การบำรุงรักษารถยนต์ให้ถูกวิธี

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. วิทยากรบรรยาย
2. ผู้เข้าอบรมร่วมแสดงความคิดเห็น

สื่อการเรียนการสอน

เอกสารประกอบ การบำรุงรักษารถยนต์

การประเมินผล

ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบ การบำรุงรักษารถยนต์

หน่วยที่ 2 เรื่อง การดูแลทำความสะอาดรถยนต์

จุดประสงค์

ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ

1. ทำความสะอาดรถยนต์ ทั้งภายในและภายนอกได้
2. ใช้ผลิตภัณฑ์สำหรับการทำความสะอาดรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

ขอบเขตเนื้อหา

1. วิธีการทำความสะอาดรถยนต์
2. ผลิตภัณฑ์เคมีต่างๆ ที่ใช้ในการทำความสะอาดรถยนต์

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. วิทยากรบรรยาย
2. ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติกับรถยนต์จริง

สื่อการเรียนการสอน

1. เครื่องมือทำความสะอาดรถยนต์
2. เอกสารประกอบการใช้เครื่องมือ
3. รถยนต์

การประเมินผล

ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบการทำความสะอาดรถยนต์

หน่วยที่ 3 เรื่อง เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์

จุดประสงค์

ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถ

1. รู้จักเครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษารถยนต์
2. สามารถใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์ได้อย่างถูกวิธี

ขอบเขตเนื้อหา

1. วิธีใช้เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการบำรุงรักษารถยนต์
2. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือการบำรุงรักษารถยนต์

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. วิทยากรบรรยาย
2. ผู้เข้าอบรมร่วมแสดงความคิดเห็น

สื่อการเรียนการสอน

1. เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์
2. เอกสารประกอบการใช้เครื่องมือ

การประเมินผล

ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบ การใช้เครื่องมือบำรุงรักษารถยนต์

หน่วยที่ 4 เรื่อง เครื่องยนต์

จุดประสงค์

ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถ

1. สังเกตอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเครื่องยนต์
2. แก้ไขปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องยนต์

ขอบเขตเนื้อหา

1. การอ่านมาตรวัดต่างๆ ของเครื่องยนต์
2. อาการที่มักเกิดขึ้นขณะที่เครื่องยนต์ผิดปกติ

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. วิทยากรบรรยาย
2. ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติกับรถยนต์จริง

สื่อการเรียนการสอน

1. เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์
2. เอกสารประกอบการใช้เครื่องมือ
3. รถยนต์

การประเมินผล

ประเมินผลจากการทดสอบภาคปฏิบัติ

ลำดับที่ 5 เรื่อง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์

จุดประสงค์

ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ

อ่านข้อบกพร่องของระบบอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เครื่องมืออ่านข้อมูลจากคอมพิวเตอร์

ขอบเขตเนื้อหา

1. ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการทำงานของรถยนต์
2. Trouble code ต่างๆ ที่ปรากฏออกมาในคอมพิวเตอร์

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. วิทยากรบรรยาย
2. ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติกับรถยนต์จริง

สื่อการเรียนการสอน

1. เครื่องมือสแกนข้อมูลจากพอร์ท OBD2
2. เอกสารประกอบการใช้เครื่องมือ
3. รถยนต์

การประเมินผล

ประเมินผลจากการทดสอบภาคปฏิบัติ

ลำดับที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้ารถยนต์

จุดประสงค์

ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ

1. รู้จักระบบไฟฟ้าต่างๆ ในรถยนต์
2. ตรวจสอบข้อบกพร่องเบื้องต้นรวมถึงเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าได้

ขอบเขตเนื้อหา

1. ระบบไฟฟ้ารถยนต์
2. อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับระบบไฟฟ้ารถยนต์

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. วิทยากรบรรยาย
2. ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติกับรถยนต์จริง

สื่อการเรียนการสอน

1. เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์
2. เอกสารประกอบการใช้เครื่องมือ
3. รถยนต์

การประเมินผล

ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบเกี่ยวกับระบบไฟฟ้ารถยนต์

ลำดับที่ 7 เรื่อง ชั่ววงจรและระบบส่งกำลัง

จุดประสงค์

ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ

1. หน้าที่ของช่วงล่างและระบบส่งกำลัง
2. แก้ไขปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบช่วงล่างได้

ขอบเขตเนื้อหา

1. ระบบการทำงานของช่วงล่าง
2. อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับช่วงล่าง

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. วิทยากรบรรยาย
2. ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติกับรถยนต์จริง

สื่อการเรียนการสอน

1. เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์
2. เอกสารประกอบการใช้เครื่องมือ
3. รถยนต์

การประเมินผล

ประเมินผลจากการทดสอบภาคปฏิบัติ

ลำดับที่ 8 เรื่อง ระบบเบรก

จุดประสงค์

- ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ
1. รู้จักการทำงานของระบบเบรก
 2. แก้ไขปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเบรก

ขอบเขตเนื้อหา

1. การทำงานของระบบเบรก
2. อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับระบบเบรก

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. วิทยากรบรรยาย
2. ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติกับรถยนต์จริง

สื่อการเรียนการสอน

1. เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์
2. เอกสารประกอบการใช้เครื่องมือ
3. รถยนต์

การประเมินผล

ประเมินผลจากการทดสอบภาคปฏิบัติ

หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร
บริษัท เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

จัดทำโดย

นายสรเดช เจริญศิริวัฒน์



สารบัญ

	หน้า
หน่วยที่ 1 การบำรุงรักษารถยนต์	1
หน่วยที่ 2 การดูแลทำความสะอาดรถยนต์	6
หน่วยที่ 3 เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์	9
หน่วยที่ 4 เครื่องยนต์	19
หน่วยที่ 5 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์	28
หน่วยที่ 6 ไฟฟ้ารถยนต์	32
หน่วยที่ 7 ช่วงล่างและระบบส่งกำลัง	37
หน่วยที่ 8 ระบบเบรก	44



หน่วยที่ 1 การบำรุงรักษารถยนต์

ในหน่วยนี้ประกอบด้วยความรู้สำคัญในการบำรุงรักษารถยนต์และความปลอดภัยในการบำรุงรักษารถยนต์

มารู้จักกับการบำรุงรักษารถยนต์กันเถอะ

ความสำคัญและประโยชน์ของการบำรุงรักษารถยนต์

การบำรุงรักษารถยนต์ที่กระทำอย่างสม่ำเสมอและถูกวิธีนั้นจะทำให้รถยนต์ของท่านมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง
2. อายุการใช้งานชิ้นส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในรถยนต์มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น
3. สนุกสนานในการขับขี่ ให้การตอบสนองที่ดี
4. ปลอดภัยจากอุบัติเหตุ ที่เกิดจากการเสื่อมสภาพหรือความผิดปกติของชิ้นส่วนของรถยนต์
5. ได้รับประกันตามเงื่อนไขของผู้ผลิตรถยนต์รายนั้นๆ
6. ถูกต้องตามข้อบังคับทางกฎหมาย

ซึ่งการบำรุงรักษารถยนต์ที่ถูกต้องนั้น สิ่งสำคัญที่สุดคือเราต้องปฏิบัติตามคู่มือการใช้รถ ที่มากับรถยนต์ยี่ห้อและรุ่นนั้นๆ โดยในคู่มือการใช้รถจะชี้แจงวิธีใช้รถที่ถูกต้องและการบำรุงรักษารถยนต์รวมถึงค่ากำหนดต่าง ๆ ของรถยนต์รุ่นนั้นๆ เช่น ความดันลมยาง การตรวจเช็คต่าง ๆ ซึ่งแต่ละรุ่นจะมีข้อกำหนดต่างกัน ตามแต่ผู้ผลิตจะกำหนด

การบำรุงรักษาแบ่งตามประเภท ด้านต่าง ๆ

เราสามารถแบ่งการบำรุงรักษารถยนต์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. การบำรุงรักษาก่อนการใช้งาน เป็นการตรวจความเรียบร้อยทั่วๆ ไป ก่อนการทดสอบหรือการใช้รถประจำวัน โดยจะทำการตรวจสอบว่าระบบต่างๆ ของรถยนต์ พร้อมใช้งานได้

หรือไม่ จุดที่ตรวจแก้และขั้นตอนต่างๆ ย่อมแตกต่างกันไปตามยี่ห้อและรุ่นของรถ ในที่นี้จะกล่าวถึงรถยนต์นั่งทั่วไป โดยมีหลักในการตรวจสอบ ดังนี้

1.1 เดินวนรอบรถ 1 รอบ เพื่อตรวจสอบดูสภาพทั่วไปของตัวถังและส่วนประกอบภายนอกรวมทั้งการรั่วซึมของ ของเหลวต่างๆ

1.2 ตรวจวัดลมยางว่าถูกต้องหรือไม่? ดอกยางสึกผิดปกติหรือไม่? นอตล้อแน่นหรือไม่?

1.3 ดัดเครื่องยนต์พร้อมสังเกตเสียงและอาการว่ามีสิ่งใดผิดปกติหรือไม่?

1.4 ตรวจดูมาตรวัดต่างๆ บนหน้าปัดว่าทำงานปกติหรือไม่? มีน้ำมันเชื้อเพลิงเพียงพอหรือไม่?

1.5 ทดลองระบบเบรกว่าทำงานปกติหรือไม่? โดยลองเหยียบดู สังเกตระยะฟรีของ ขาเบรกและความแข็งอ่อน ว่าปกติหรือไม่?

1.6 ตรวจปรับมุมของกระจกมองข้างและกระจกมองหลังให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนเหมาะกับการควบคุมรถ

1.7 ตรวจการทำงานของไฟสัญญาณและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เช่น ที่ปัดน้ำฝน แตร และไฟหนักรถ เป็นต้น

2. การบำรุงรักษาหลังการใช้งาน เป็นการสังเกตอาการผิดปกติ ที่อาจเกิดขึ้นหลังการทดสอบหรือใช้งานรถยนต์ในวันนั้นเรียบร้อยแล้ว มีข้อตรวจสอบดังนี้

2.1 ก่อนดับเครื่องยนต์ให้สังเกตอาการของเครื่องยนต์ว่าเดินเรียบหรือไม่

2.2 ดับเครื่องยนต์สังเกตอาการว่าเครื่องยนต์ดับทันทีหรือไม่

2.3 เดินดูสภาพรถภายนอกตัวรถ 1 รอบสังเกตตัวถังและส่วนประกอบต่างๆ ว่ามีร่องรอยชำรุดเสียหายหรือไม่

2.4 ตรวจวัดลมยางและการสึกหรอของดอกยางว่าผิดปกติหรือไม่

2.5 ทำความสะอาดภายนอกและภายใน รถยนต์

3. การสังเกตอาการผิดปกติต่าง ๆ ของรถยนต์ขณะขับ ดังหัวข้อต่อไปนี้

3.1 หมั่นสังเกตมาตรวัดต่างๆ บนหน้าปัด ว่าแสดงถึงความผิดปกติหรือไม่ เช่น ความร้อนสูง ความดันน้ำมันเครื่องต่ำ ไฟไม่ชาร์จ

3.2 ทุกครั้งที่มีการเหยียบห้ามล้อจะต้องสังเกตถึงอาการและเสียงว่าผิดปกติหรือไม่

3.3 เมื่อขับรถผ่านที่ขรุขระต้องสังเกตเสียงผิดปกติของช่วงล่างหรือไม่

3.4 การทำงานของเครื่องยนต์มีความผิดปกติหรือไม่ เช่น เครื่องน็อก กำลังตก เดินไม่เรียบ จังหวะเร่งเครื่องว่าสะดุดหรือไม่? เป็นต้น

3.5 สังเกตเสียงผิดปกติของการขับเคลื่อน คลัตช์ เกียร์ เฟลาขับและเฟืองท้าย

4. การบำรุงรักษาประจำสัปดาห์ ในเวลา 1 สัปดาห์ หรือก่อนเดินทางไกล ถึงแม้ว่าการบำรุงรักษาก่อนใช้งาน และหลังใช้งาน จะถูกทำเป็นปกติอยู่แล้ว และแม้แต่ไม่มีข้อบกพร่องใดๆ เกิดขึ้น ก็จำเป็นต้องตรวจสอบสิ่งเหล่านี้

4.1 ระดับน้ำมันเครื่อง รวมทั้งสังเกตความข้น-ใส ความสกปรก และตรวจรอยรั่วซึมว่ามีหรือไม่

4.2 น้ำระบายความร้อน ดูระดับน้ำให้อยู่ในระดับที่ถูกต้องเสมอและสังเกตอาการผิดปกติ เช่น ความสกปรก คราบน้ำมัน เป็นต้น

4.3 น้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์ หากพร่องไปมากผิดปกติให้ค้นหาการรั่วซึมและแก้ไขทันที

4.4 ระดับน้ำกลั่นในแบตเตอรี่ รวมทั้งความสะอาดของขั้วแบตเตอรี่และความหลวมคลอน

4.5 ดูร่องรอยการรั่วซึมของน้ำมันเชื้อเพลิง

4.6 ตรวจสอบสภาพและทำความสะอาดไส้กรองอากาศ

4.7 ตรวจวัดความดันลมยางให้ได้ตามข้อกำหนด

4.8 ตรวจสอบสภาพสายพานต่างๆ ของเครื่องยนต์

5. การบำรุงรักษาตามระยะทาง เป็นการปฏิบัติเมื่อครบอายุใช้งาน (ตามข้อกำหนดของบริษัทนั้นๆ) มีจุดที่ต้องปฏิบัติ ดังนี้

5.1 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง โดยปกติทำทุกๆ 5,000-10,000 ก.ม. สำหรับรถยนต์นั่งทั่วไป

5.2 เปลี่ยนไส้กรองน้ำมันหล่อลื่นกระทำทุกๆ 10,000 ก.ม.

5.3 ตรวจน้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้าย ทุกๆ 10,000 ก.ม.

5.4 เปลี่ยนไส้กรองอากาศทุกๆ 10,000 ก.ม.

5.5 เปลี่ยนถ่ายและล้างหม้อน้ำ ทุกๆ 6 เดือน

6. ข้อควรจำ

6.1 ข้อมูลของรถยนต์คันนั้นๆ สามารถทราบได้จากคู่มือประจำรถ ซึ่งในคู่มือจะบอกทั้ง ข้อมูลด้านเทคนิค, วิธีการบำรุงรักษา, ปริมาณของเหลวทุกชนิดที่ใช้, ระยะเวลาในการใช้งานของน้ำมัน, อุปกรณ์ชนิดต่างๆ และค่าเตือนต่างๆ

6.2 ประโยชน์สูงสุดของการบำรุงรักษารถยนต์คือทำให้อายุการใช้งานยาวนาน

6.3 ในการขับขีารถยนต์ เราต้องหมั่นสังเกต มาตรฐานต่างๆ รวมไปถึงกลิ่นและอาการที่ผิดปกติซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวัน

6.4 ในการบำรุงรักษารถยนต์ ซึ่งที่เราควรคำนึงถึงมากที่สุดคือความปลอดภัยในการทำงาน

ในการบำรุงรักษารถยนต์นั้นมีสิ่งสำคัญที่ทุกคนควรรู้ก็คือ ความปลอดภัยในการทำงาน

ในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร เครื่องยนต์กลไกทุกชนิดสิ่งที่จะต้องระวังมากที่สุดคือความปลอดภัย อุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากความประมาท ส่วนที่เกิดจากเครื่องจักรชำรุด หรือบกพร่องมีอยู่บ้างแต่น้อยกว่าอุบัติเหตุที่เกิดจากความประมาท ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยในการทำงานควรปฏิบัติตามนี้

- 1.เสื้อผ้าที่สวมใส่ ต้องรัดกุมไม่รุ่มร่าม สวมถุงมือในการทำงาน ไม่ผูกเนคไท เมื่อใช้เครื่องจักรเพราะอาจเป็นอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงานได้ง่าย
- 2.ไม่ประมาทหรือเล่นกัน ภายในบริเวณที่ทำงาน
- 3.สังเกตป้ายคำเตือนต่างๆ เวลาปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด
- 4.ทำความสะอาดเครื่องจักร เครื่องยนต์ เครื่องมือ บริเวณทำงานให้สะอาดหลังจากเลิกใช้งานแล้ว
- 5.ก่อนใช้เครื่องมือ เครื่องจักรในการซ่อมบริการ ควรมีความรู้ในเครื่องมือชนิดนั้น ๆ เป็นอย่างดี
- 6.เมื่อเข้ามาในโรงงานซ่อมรถยนต์ ควรสังเกตดูให้ทั่วโรงงานว่า เครื่องมือหรืออุปกรณ์ชนิดใดอยู่ที่ไหนบ้าง ถ้าขาดเครื่องมือชนิดใดควรแจ้งให้หัวหน้าทราบเพื่อจัดหา
- 7.ดูสถานที่ติดตั้งเครื่องมือดับเพลิง ว่าติดตั้งอยู่ที่ใด ศึกษาวิธีใช้อย่างละเอียด
- 8.ระวังเมื่อทำงานใต้ท้องรถ เมื่อทำงานใต้ท้องรถบนพื้นโรงงาน ภายใต้การยกของแม่แรงต้องมีขาหยั่งรองรับเสมอ เพื่อป้องกันแม่แรงล้ม ถ้าไม่มีขาหยั่งรองรับ ให้หาขอนไม้รองแทนก็ได้ ห้ามใช้อิฐแทนเพราะอาจแตกหักง่าย นอกจากนี้ควรสวมแว่นตานิรภัยเพื่อป้องกันเศษฝุ่นผงหรือโลหะเข้าตา
- 9.ระวังอันตรายจากควันไอเสีย โรงงานซ่อมรถยนต์ควรมีระบบการระบายอากาศที่ดี เพราะการติดเครื่องยนต์มีแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ ซึ่งเป็นอันตรายต่อระบบการหายใจและร่างกาย วิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันคือการต่อท่อไอเสียออกไปทิ้งนอกโรงงานการออกแบบโรงงานควรมีระบบอากาศที่ดีและเพียงพอ
- 10.การใช้ปืนเป่าลม การใช้ปืนเป่าลมเป่าทำความสะอาดชิ้นส่วน ควรใส่แว่นตานิรภัยเพื่อป้องกันเศษฝุ่นผงแข็ง เช่น เศษเหล็กกระเด็นเข้าตา ไม่ควรใช้ลมอัดเป่าผิวหนังเพื่อทำความสะอาดเพราะจะทำให้ฝุ่นหรือเศษโลหะฝังลงไปผิวหนัง
- 11.ใช้เครื่องมือให้ถูกกับงาน เครื่องมือที่ใช้ควรเป็นเครื่องมือที่อยู่ในสภาพดีสมบูรณ์ ถูกต้องตามสภาพทางเทคนิคการใช้งานเช่น ขนาดของปากประแจ ถ้าหากโตเกินกว่าขนาดที่กำหนดไว้ ผลที่ตามมาจากการใช้คือหัวนัท สกรู เสียหายและอาจพลาดในการขัน ทำให้เกิดอันตรายจากการใช้ได้โดยง่าย

12. ป้องกันอันตรายจากการยกของหนักให้ศึกษาวิธีการยกของหนักที่ถูกต้อง กล่าวคือให้ยกของหนักด้วยมือและกำลังขา ห้ามใช้หลังเกร็งยกของ อย่ายกของหนักเกินกว่ากำลังตนเอง ให้ขอความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงานในการยกของหนักเกินกำลัง



หน่วยที่ 2 เรื่อง การดูแลทำความสะอาดรถยนต์

ในหน่วยนี้ แนะนำการล้างและทำความสะอาดรถยนต์ ซึ่งมีประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ทุกท่าน เพื่อให้ปฏิบัติงานทำความสะอาดได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะช่วยถนอมรักษาสีของตัวถังรถยนต์และทุกชิ้นส่วนภายในห้องโดยสาร

ความสำคัญและประโยชน์

การทำความสะอาดรถยนต์ทั้งภายในและภายนอกนั้นเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งในการบำรุงรักษารถยนต์ ซึ่งมีไม่ใช่เพียงทำให้สีของตัวถังรถยนต์ภายนอกสวย เงางามเท่านั้น แต่เราต้องการให้สีรถมีความคงทน และปกป้องสนิมที่จะเกิดกับชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานชิ้นส่วนต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกไปด้วย

วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการทำความสะอาดรถยนต์

1. ไม้ปัดขนไก่
2. ถังน้ำ
3. ฟองน้ำ
4. ผ้าชาร์มัวร์หรือผ้าสำลี
5. แชมพูล้างรถ
6. เครื่องดูดฝุ่น
7. สายยาง

ผลิตภัณฑ์เคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำความสะอาดรถยนต์

Silicone lubricant สเปรย์หล่อลื่นซิลิโคนแบบสะอาด ชักเงา และป้องกันการกรอบแตกของยางและเครื่องหนัง

Ignition sealer สเปรย์วานิชใสเคลือบอุปกรณ์ไฟฟ้า ป้องกันความชื้น การกัดกร่อน เหมาะสำหรับใช้กับแผงเชอร์กิต ระบบจุดระเบิด และขั้วแบตเตอรี่

Battery cleaner and Protector สเปรย์ทำความสะอาดขั้วเกลือ คราบซัลเฟตของแบตเตอรี่ ป้องกันกระแสไฟรั่วไหล ยืดอายุแบตเตอรี่

Carb-Choke cleaner สเปรย์ขจัดคราบน้ำมัน คราบสกปรก คาร์บอนวานิช ที่คาร์บูเรเตอร์ วาล์ว และโซ็ค

Engine degreaser สเปรย์ขจัดคราบน้ำมัน คราบสกปรก และจารบี

Brake part cleaner สเปรย์ขจัดคราบสกปรก น้ำมัน ความชื้น ของระบบเบรก และคลัทช์

Belt dressing สเปรย์ฉีดสายพาน เพิ่มประสิทธิภาพ ไล่น้ำมัน ช่วยยืดอายุสายพาน

Hand cleaner สเปรย์ทำความสะอาดมือ ขจัดคราบสกปรก

Penetrating oil สเปรย์แทรกซึม กัดสนิม ถอดนัท

Gasket Sealer กาวติดปะเก็นแห้งเร็ว ทนความร้อนสูง

Gasket removes เคมีลอกปะเก็น ชลล็ค ยางคราบแข็ง

Battery Additive หัวเชื้อน้ำยาเติมในแบตเตอรี่ ยืดอายุของแผ่นธาตุ ช่วยให้สตาร์ทติดง่ายลดไฟสว่างขึ้น

Demot หัวเชื้อน้ำยาไล่ความชื้น และป้องกันไม่ให้เกิดสนิม ไม่เป็นสื่อไฟฟ้าใช้สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า

Zenox หัวเชื้อน้ำยาทำความสะอาดอุปกรณ์ไฟฟ้า มอเตอร์สตาร์ท เยนเนอร์เตอร์

Engline X น้ำยาขจัดคราบเขม่า ไขมัน สกปรก จารบี ที่เกาะติดอยู่ตามชิ้นส่วนเครื่องยนต์

D-Add หัวเชื้อเคมีเติมน้ำมันดีเซล ลดเขม่า คว้นดำ เพิ่มแรงอัด ป้องกันการกัดกร่อน ช่วยให้การเผาไหม้สมบูรณ์ ยืดอายุหัวฉีด

Engine sealer เคมีช่วยในการหยุดการรั่วไหลของน้ำมันเครื่องของเครื่องยนต์ตามซีลข้อเหวี่ยง ฯลฯ ใช้ใส่เข้าไปในน้ำมันเครื่อง

Sonax Mos2 Oil เป็นน้ำมันครอบจักรวาล ใช้กัดสนิมป้องกันความชื้นในระบบไฟช่วยหล่อลื่นกลอนประตูบานพับ และสายพาน

วิธีการทำความสะอาดรถยนต์ที่ถูกต้อง

เราสามารถแบ่งการทำความสะอาดรถยนต์ได้ดังนี้

1.การทำความสะอาดตัวถังรถยนต์ภายนอก มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1ถ้าในกรณีที่ตัวถังไม่สกปรกมากเราสามารถใช้น้ำฉีดล้างทั่วทั้งตัวถัง ทำความสะอาดก็เพียงพอ

1.2ถ้าตัวถังสกปรกมากเราเริ่มต้นจากการปิดกระจกและประตูให้สนิททุกบานแล้วล้างบริเวณส่วนล่างของรถโดยฉีดน้ำบริเวณล้อทั้ง 4 ล้อรวมถึงบริเวณซุ้มล้อให้สิ่งสกปรกหลุดออกให้หมดจากนั้นล้างด้วยแชมพูให้สะอาด แล้วล้างออกด้วยการฉีดน้ำเปล่า

1.3เมื่อเสร็จจากส่วนล่างแล้วให้ใช้สายยางฉีดน้ำไล่จากบนหลังคา เอาผ้าดิบหรือผ้าขาวม้าล้างฝุ่นออก แล้วก็ต่อดำเนินการล้างกระจกรับหน้า, ด้านหน้าของรถ จากนั้นล้างต่อทางด้านซ้ายทั้งหมด, ด้านหลังทั้งหมดและด้านขวาทั้งหมด

1.4ใช้แชมพูล้างรถผสมกับน้ำเปล่า แล้วใช้ฟองน้ำเช็ดทุกส่วนตามขั้นตอน 1.3 อีกครั้งแล้วล้างด้วยน้ำเปล่าออกให้หมด

1.5เช็ดด้วยผ้าขาวม้าหรือผ้าเช็ดรถ เช็ดรอบตัวถังรถให้แห้งสนิท

2.การทำความสะอาดภายในรถยนต์

2.1อย่าฉีดน้ำเข้าล่างภายในรถ เพราะถ้ามีน้ำเข้าไปนอนอยู่ในรถแล้วจะทำให้พื้นรถเป็นสนิมผุพัง และจะมีรอยต่างบนเบาะนั่งด้วย

2.2การทำความสะอาด ใช้ไม้กวาดขนไก่หรือผ้าสะอาดบิดผืนออกจากเบาะ และส่วนตกแต่งภายใน หรือจะใช้เครื่องดูดฝุ่นก็จะเป็นการดี การถอดพรมปูพื้นออก และล้างพรมปูพื้นให้สะอาดด้วยผงซักฟอก และตากให้แห้ง

2.3ถ้าฝนสาดเข้าไปในรถ ใช้ผ้าเช็ดให้แห้ง และนำรถไปจอดไว้ที่มีลมโกรก เปิดประตูรถไว้ ถอดพรม เบาะออก ปลอบให้แห้ง ส่วนที่อยู่ใต้ประตู และพื้นตรงใต้ประตูจะเปียกน้ำหรือฝนได้ง่าย พยายามเช็ดให้แห้ง เพราะจะขึ้นสนิมเร็ว

3.การทำความสะอาดในห้องเครื่องยนต์

การทำความสะอาดห้องเครื่องยนต์ ซึ่งส่วนมากจะมีละอองน้ำมันเครื่องเลอะอยู่ ถ้าเราใช้น้ำล้างจะไม่สามารถล้างออก และจะทำให้ปลั๊กไฟ, สายไฟ เกิดการลัดวงจรของกระแสไฟฟ้าขึ้นได้ ถ้าไม่สกปรกมากไม่จำเป็นต้องใช้น้ำเปล่าฉีดก็ได้ ถ้าสกปรกมากเราอาจใช้ผลิตภัณฑ์เคมีเฉพาะทางช่วยทำความสะอาดจะได้ประสิทธิภาพมากกว่า

ถ้ามีคราบเหนียวติดที่หน้าเครื่องยนต์ สายพานพัดลม สายยางท่อน้ำ สายไฟ ให้ใช้ผ้าชุบน้ำมันก๊าดเช็ดออก

เครื่องไฟฟ้า เช่น มอเตอร์สตาร์ท เครื่องกำเนิดไฟ คอยล์จานจ่ายไฟ โคมไฟ มันจะดูความชื้นได้ง่ายถ้ามีฝุ่นจับอยู่และจะเกิดฉนวนค่าไฟฟ้าเสื่อมลง จึงเช็ดสิ่งเหล่านี้ให้สะอาดปราศจากฝุ่น

ถ้ามีพวกซิลิเฟตจับอยู่ที่ขั้วแบตเตอรี่ ให้ขัดและเช็ดให้สะอาดด้วยน้ำร้อน ระวังอย่าให้น้ำร้อนเข้าไปในแบตเตอรี่ได้

ข้อควรจำ

- การทำความสะอาดรถยนต์ ถ้าตัวถังไม่สกปรกมากให้ใช้ ไม้ขนไก่ปัดก็เพียงพอ แต่ถ้าต้องการล้างรถต้องล้างส่วนล่างของรถก่อน แล้วจึงฉีดน้ำล้างจากด้านบนหลังคา
- ไล่เค็มจากทะเลเป็นอันตรายกับรถมาก อาจทำให้ตัวถังผุได้
- ผ้าที่ใช้เช็ดควรเป็นผ้าเนื้อนุ่มหรือหนังชามัวร์ที่ใช้เช็ดรถโดยเฉพาะ
- เมื่อมีคราบยางมะตอยเปื้อนสีรถควรใช้ น้ำเปล่าผสมกับน้ำมันสนเช็ดออก
- เมื่อมีคราบน้ำมันและในห้องเครื่องควรใช้ น้ำเปล่าผสมกับน้ำมันก๊าดล้างออก
- การล้างตัวถังรถไม่ควรใช้ผงซักฟอกล้างเพราะอาจทำให้สีรถหมองลง
- การขัดสีรถด้วยน้ำยาทุกชนิด ไม่ควรขัดขณะที่ตัวถังร้อน

หน่วยที่ 3 เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์

ในหน่วยนี้ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการบำรุงรักษารถยนต์ที่จำเป็นต้องมีไว้ใช้ขณะทำงานหรือติดรถไว้เพื่อใช้ในเวลาที่ต้องการ

รู้จักกับเครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์กัน

ความสำคัญและประโยชน์

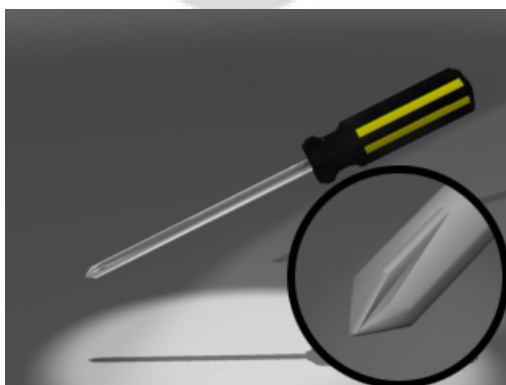
เครื่องมือ(Tools) ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรถยนต์มีมากมายหลายอย่าง เช่น ไขควง (Screwdrivers), คีม (Pliers), ประแจปากตาย, ประแจแหวน ฯลฯ ซึ่งในแต่ละอย่างก็ยังมีหลายแบบ และแต่ละแบบก็ใช้งานต่างหน้าที่กัน ผู้บำรุงรักษาจะต้องมีความรู้ในเรื่องเครื่องมือเป็นอย่างดีเพื่อจะได้ใช้เครื่องมือให้ถูกกับงานและไม่ทำให้เกิดความเสียหาย โดยเครื่องมือแต่ละชนิดสามารถแบ่งเป็นหมวดย่อยได้ดังนี้ เครื่องมือสำหรับขัน, เครื่องมือสำหรับไข, เครื่องมือสำหรับจับและบิด, เครื่องมือสำหรับตอก สั่ง, เครื่องมือสำหรับวัดระยะ, เครื่องมือประจํารถอื่นๆ เช่น แม่แรง, ประแจจากบาทขันล้อ

เครื่องมือประเภทต่าง ๆ และวิธีใช้

1. เครื่องมือสำหรับไข

1.1 ไขควง (Screwdriver) ใช้สำหรับไขสลักเกลียว (Screw) ที่มีหัวเป็นช่องแบบต่าง ๆ ที่ใช้กันมากสำหรับรถยนต์มี 2 แบบคือ ไขควงปากจีบ และไขควงปากแบน

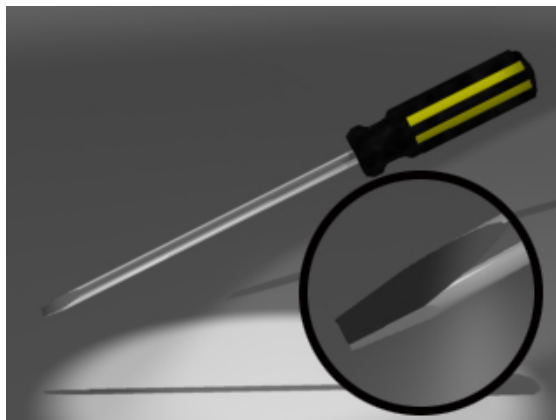
1.1.1 ไขควงปากจีบ ใช้กับสลักเกลียวที่มีหัวเป็นร่องกากบาท (Phillips-Head Screw) นิยมใช้กันมาก เนื่องจากโอกาสที่ปากไขควงจะลื่นหลุดจากช่องที่หัวสลักเกลียวมีน้อยกว่า ไขควงขนาดยาว 4,6 และ 8 นิ้ว ก็เพียงพอแล้วสำหรับงานซ่อมแก็รถยนต์โดยทั่วๆ ไป



ภาพประกอบ 3.1 ไขควงปากจีบ

<http://www.epicsoftware.com>

1.1.2 ไขควงปากแบน ใช้กับสลักเกลียวที่มีหัวเป็นร่อง (Slotted-Screws) มีหลายขนาดทั้งความหนา ความกว้างและความยาว ในการใช้งานจะต้องเลือกขนาดของไขควงให้พอดีกับหัวสลักเกลียว



ภาพประกอบ 3.2 ไขควงปากแบน

<http://www.epicsoftware.com>

ไขควงที่เหมาะสมจะต้องมีขนาดพอดีกับร่องที่หัวสลักเกลียว หากเล็กหรือใหญ่ไปจะทำให้หัวสลักเกลียวเอนหรือปากไขควงบิ่นได้ ถ้าปากไขควงบิ่น มักจะบิ่นทางด้านข้าง ซึ่งเมื่อเวลาใช้จะทำให้ปากไขควงลื่นหลุดจากหัวสลักเกลียวได้ ดังนั้นถ้าปากไขควงบิ่นไปจะต้องเจียร (Grind) ให้หน้าเรียบสม่ำเสมอ

ข้อสำคัญก็คือ อย่าใช้ไขควงเป็นเหล็กจัดหรือคานจัด และห้ามใช้เป็นเหล็กสกัดเป็นอันขาด

2. เครื่องมือสำหรับขัน

2.1 ประแจขันนัท (Wrenches) ใช้สำหรับขันกวดหรือถอดนัท มีหลายแบบและแต่ละแบบก็มีหลายขนาด

2.1.1 ประแจปากตาย (Open-end-Wrenches) จะจับหัวนัทโดยใช้เพียงด้านเรียบ 2 ด้านของปาก ซึ่งถ้าขนาดของปากประแจไม่พอดีก็จะมีโอกาสลื่นหลุดได้ง่าย และอาจทำให้หัวนัทเอนเสียหายได้ ดังนั้นถ้าไม่จำเป็นไม่ควรใช้ประแจชนิดนี้ในการขันนัทที่แน่นมาก ๆ



ภาพประกอบ 3.3 ประแจปากตาย (Open-end-Wrenches)

<http://img.auctiva.com>

ปากของประแจ จะทำมุมกับด้ามประแจประมาณ 15 องศา เพื่อใช้ในการขันน็อตในที่จำกัดโดยที่เมื่อขันไปจนด้ามติดแล้ว ก็พลิกกลับหน้าประแจแล้วขันต่อไปได้

2.1.2 ประแจแหวน (Box Wrenches) มีทั้งแบบ 12 เหลี่ยมและ 6 เหลี่ยม แบบ 12 เหลี่ยมต้องการที่สำหรับเหวี่ยงด้ามในการขันน้อยกว่าแบบ 6 เหลี่ยม แต่แบบ 6 เหลี่ยมจับหัวนัทได้มั่นคงกว่าประแจแหวนทำมุมกับพื้นราบ ประมาณ 15 องศา เพื่อสะดวกในการจับประแจเพื่อทำการขันนัท



ภาพประกอบ 3.4 ประแจปากแหวน (Box-Wrenches)

<http://image.rakuten.co.jp>

ประแจแหวนดีกว่าประแจปากตาย ตรงที่ไม่ลื่นหลุดง่าย ๆ และจับหัวนัทโดยรอบไม่ทำให้หัวนัทเสีย แต่ต้องสวมลงจากด้านบนสอดเข้าด้านข้างไม่ได้

ประแจแหวนใช้ได้ดีในที่จำกัด เพราะต้องการที่สำหรับเหวี่ยง ด้ามประแจน้อย (15 องศา) และหัวประแจก็บางกว่า ทำให้ไม่เกะกะโดยทั่วไปแล้ว ประแจแหวนจะมีด้ามเอียงทำมุม 15 องศา กับแนวระดับของปากประแจเพื่อให้มีที่ว่างสำหรับมือจับได้สะดวก

2.1.3 ประแจกระบอก (Socket Wrenches) เป็นประแจที่ขันได้เร็ว และสะดวกที่สุดมีทั้งแบบ 6 เหลี่ยมและ 12 เหลี่ยม ความลึกของกระบอกมีทั้งแบบปกติและแบบลึกพิเศษ ตัวกระบอกประแจสามารถถอดแยกออกจากด้ามได้ และตัวด้ามก็มีชุดอุปกรณ์ประกอบหลายแบบ และหลายขนาดตามรูป ประแจกระบอกที่สำคัญมากจะขาดเสียมิได้ก็คือ ประแจสำหรับขันหัวเทียน ซึ่งส่วนมากจะมีอยู่ในชุดประแจกระบอกอยู่แล้ว



ภาพประกอบ 3.5 ประแจกระบอก (Socket Wrenches)

<http://images.amazon.com>

2.1.4 ประแจแอล (Allen Wrenches) เป็นประแจที่นิยมใช้กันมากชิ้นในปัจจุบันมีทั้งขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ มีรูปร่างที่หัวรูปเป็น 6 เหลี่ยม ซึ่งสามารถขันได้สะดวกกว่าไขควง ในสกรูขนาดเท่าๆ กัน ประแจแอลอาจมาพร้อมกับชุดประแจกระบอกชุดใหญ่ได้ซึ่งสามารถใช้ด้ามขันรวมกันได้



ภาพประกอบ 3.6 ประแจแอล (Allen Wrenches)

<http://www.istockphoto.com>

2.1.5 ประแจเลื่อน (Adjustable Wrench) มีลักษณะเหมือนประแจปากตาย แต่สามารถปรับขนาดของปากให้เข้ากันกับหัวนัทได้ตามต้องการ เป็นเครื่องมือที่สะดวกในการใช้มาก แต่มีข้อเสียคือ ปากประแจอาจคลายออกและทำให้ลื่นหลุด หรือทำให้หัวนัทเสียหายได้ ดังนั้นถ้ามีประแจชนิดอื่นอยู่แล้ว ไม่ควรใช้ประแจเลื่อนในการขันนัทที่ต้องใช้แรงมาก ๆ จะต้องให้ด้านที่เป็นปากตาย เป็นด้านรับแรง คือถ้าจะขันไปทางใด ให้เอาด้านที่เป็นปากตายอยู่ด้านนั้น มิฉะนั้นอาจทำให้ปากประแจด้านที่เลื่อนได้หัก และอย่าใช้ประแจเลื่อนแทนค้อนเป็นอันขาด



ภาพประกอบ 3.7 ประแจเลื่อน (Adjustable Wrench)

<http://www.hanstool.com/>

2.2 ข้อควรระวังในการใช้ประแจขัน

2.2.1 ควรใช้วิธีดึงด้ามประแจ อย่าใช้วิธีดันเพราะเมื่อนัทคลายตัวออกอย่างกะทันหันอาจทำให้มือไปกระทบของแข็งบาดเจ็บได้

2.2.2 สำหรับนัทที่แน่นมาก ๆ และท่านต้องการแรงบิดเพิ่ม ห้ามใช้ท่อ หรืออุปกรณ์ใด ๆ ต่อด้ามประแจ เพราะจะทำให้ประแจหักหรือนัทขาดได้

2.2.3 ห้ามใช้ค้อนหรือโลหะใดๆ ทบด้ามประแจเพื่อขันนัทที่ติดแน่นให้หลุด นอกจากจะทำให้ประแจหักหรือร้าวแล้ว อาจทำให้ผิวโลหะที่ซบไว้กะเทาะออก ทำให้เป็นสนิมได้ง่าย

2.2.4 ในการขันนัททุกครั้ง ต้องระลึกเสมอว่า “ระวังนัทขาด” ไม่ว่าในตอนกวดเข้าหรือขันออกก็ตาม

2.2.5 สำหรับประแจระบบอก ห้ามใช้กรอกแกรก (Ratchet handle) เป็นตัวขันกวดหรือขันออกที่ต้องใช้แรงมาก ๆ เพราะจะทำให้สปริงหัก ควรใช้ด้ามแท่งเหล็กตายตัว (Hinged offset Handle) หรือด้ามเลื่อน (Sliding offset Handle) ซึ่งแข็งแรงกว่า ขันให้คลายออกก่อนแล้วจึงใช้กรอกแกรกขันต่อหรือใช้กรอกแกรกขันเข้าจนสุดก่อน แล้วจึงกวดด้วยด้ามเหล็กตายตัวให้แน่นอีกครั้ง

2.2.6 ประแจขันนัททุกชนิดมี 2 ระบบ คือ ระบบอังกฤษ เป็นนิ้ว เช่น 1/2", 3/8" เป็นต้นกับระบบเมตริกเป็นมิลลิเมตร เช่น 8, 12 mm. เป็นต้น ท่านจะต้องใช้ให้ถูกต้อง ห้ามนำประแจระบบอังกฤษมาขันนัทระบบเมตริกหรือประแจระบบเมตริกมาขันนัทระบบอังกฤษเป็นอันขาด เพราะจะทำให้หัวนัทเสียหายได้ ท่านจะต้องทราบก่อนว่า รถของท่านใช้ระบบใดแล้วเตรียมประแจให้ถูกต้อง

3. เครื่องมือสำหรับตอกหรือตักแต่งชิ้นงาน

3.1 ค้อน (Hammer) หัวค้อนต้องยึดแน่นกับด้าม มิฉะนั้นหัวค้อนอาจหลุดกระเด็นไปถูกเพื่อนร่วมงานสภาพของหัวค้อนต้องไม่ผุ หรือแตกร้าว เพราะสะเก็ดโลหะเมื่อแตกจะกระเด็นออกขณะตอกจะเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้และเพื่อนร่วมงาน

3.2 ตะไบ (File) ตะไบมีหลายรูปแบบหลายขนาดด้วยกัน ทั้ง วงกลม แบน ครึ่งวงกลม สามเหลี่ยม แล้วแต่ลักษณะการใช้งาน และอย่าใช้ตะไบที่ไม่มีด้ามในการทำงาน เพราะหากเกิดการพลาดพลั้งในการทำงานทางตะไบจะแทงมือ ห้ามใช้ตะไบงัดหรือตอกนอกเหนือจากการตะไบ



ภาพประกอบ 3.8 ตะไบ

<http://www.toolweb.com>

4. เครื่องมือสำหรับจับและบิด



ภาพประกอบ 3.9 คีมประเภทต่างๆ

<http://www.hanstool.com/>

4.1 คีม (Pliers) ใช้สำหรับหยิบ จับ หรือ บีบ บางชนิดใช้สำหรับตัด แต่คีมที่ใช้สำหรับงานซ่อมเครื่องยนต์โดยทั่ว ๆ ไป จะเป็นแบบ **Adjustable Combination Pliers** (รูปซ้ายและกลาง) และ **Locking Pliers** หรือ **Vise Grip** หรือคีมล็อก (รูปขวาสุด) ซึ่งสามารถบีบจับวัตถุไว้ได้ด้วยตัวเองโดยเราไม่ต้องบีบคีมไว้ตลอดเวลาเหมือนคีมธรรมดา

ห้ามใช้คีมบีบจับหัวนัท หรือใช้ขันนัทและสลักเกลียวเป็นอันขาด เพราะจะทำให้หัวนัทเสียหาย และห้ามใช้คีมจับของที่แข็งมาก ๆ เพราะจะทำให้ซี่ฟันด้านในของคีมสึกหรอ

การหยิบจับของให้อยู่หนึ่ง เพื่อตะไบหรือเลื่อยของสิ่งนั้น ควรใช้ปากกาจับงานที่ติดตั้งอย่างแข็งแรงบนโต๊ะทำงานจึงจะถูกต้อง

5. เครื่องมือสำหรับปรับแต่งเครื่องยนต์

5.1 ฟิลเลอร์เกจ (Filler Gauge) นอกจากเครื่องมือหลักที่ได้กล่าวแล้ว ในการปรับแต่งเครื่องยนต์ จะต้องใช้อุปกรณ์ในการตรวจวัด ระยะห่างของวาล์ว ซึ่งการใช้งานของฟิลเลอร์เกจนั้น ใช้เสียบเข้าไประหว่างหน้าสัมผัสของโลหะในจุดที่เราต้องการจะวัด ซึ่งจะต้องเป็นมาตราเดียวกับที่ใช้ในรถของท่าน (มิลลิเมตรหรือนิ้ว)



ภาพประกอบ 3.10 ฟิลเลอร์เกจ (Filler Gauge)

<http://en.wikipedia.org/>

5.2 ที่วัดระยะเขี้ยวหัวเทียน (Spark Plug Gap) เป็นเครื่องมือสำหรับวัดระยะห่างของเขี้ยวหัวเทียนโดยเฉพาะ มีวิธีการใช้งานเหมือนกับฟิลเลอร์เกจแต่จะทำให้ระยะห่างของเขี้ยวหัวเทียนนั้นมีระยะห่างที่ขนานกันตลอดทั้งเขี้ยว



ภาพประกอบ 3.11 ที่วัดระยะช่องหัวเทียน (Spark Plug Gap)

<http://en.wikipedia.org/>

6. อุปกรณ์สำหรับยกรถ (Supporting Equipment)

ประกอบด้วยแม่แรงและขาหยั่ง (Jack Lift and Jack Stands) แม่แรงมักจะมีมาพร้อมกับรถ ซึ่งมักจะเป็นชนิดใช้ กลไก (Mechanical Jack) แต่สิ่งที่สำคัญมากก็คือ ขาหยั่ง แม่แรงเป็นตัวที่ใช้ยกรถให้สูงขึ้นเท่านั้น แต่ไม่ใช่อุปกรณ์สำหรับหนุนค้ำไว้ จะต้องใช้ขาหยั่งเสมอหลังจากที่ใช้แม่แรงยกรถขึ้นแล้ว



ภาพประกอบ 3.12 แม่แรงพร้อมขาหยั่ง

www2.westfalia.net



ภาพประกอบ 3.13 แม่แรงติตรถจากโรงงาน

<http://www.consumer-guides.info>

7. เครื่องมือและอุปกรณ์ประจำรถที่จำเป็น

เป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการแก้ไขเหตุติดขัดที่อาจเกิดขึ้นได้ ในระหว่างการใช้งาน ผู้ใช้รถที่ดีจะต้องจัดเตรียมไว้ให้พร้อมและนำติดรถไว้เสมอ

7.1 แม่แรง

7.2 ประแจถอดล้อ

7.3 ประแจปากตาย 1 ชุด (เบอร์ 6-17 สำหรับเมตริก)

7.4 ประแจเลื่อน

7.5 คีม (Adjustable Combination Pliers)

7.6 คีมล็อก (Locking Pliers)

7.7 ไขควงปากแบน 4, 8 นิ้ว

7.8 ไขควงปากจีบ 4, 8 นิ้ว

7.9 ค้อน

7.10 หลอดไฟพร้อมสายไฟซึ่งอาจใช้ไฟส่องสว่างที่ทำขายสำเร็จ (มีที่ติดกับหัวแบตเตอรี่) ก็ได้

7.11 ไฟฉาย

7.12 มีดพับหรือคัตเตอร์

7.13 กระดาษทรายละเอียด

7.14 ผ้าสำหรับใช้เช็ดทำความสะอาด

7.15 เทปพันสายไฟ

8. ข้อควรจำ

8.1 การเลือกใช้ไขควง ควรเลือกให้ขนาดของปากพอดีกับหัวสกรู ถ้าปากไขควง
ป็นเราควรตกแต่งปากไขควงให้เรียบเสมอกันก่อนนำไปใช้ เพราะอาจทำให้หัวสกรูเสียหายได้

8.2 การใช้ประแจกระบอกในที่แคบเราควรใช้ข้อต่ออ่อนเพื่อความสะดวกในการ
ขัน

8.3 สำหรับนัทที่แน่นมากๆ เราควรใช้ ด้ามขันแข็งต่อกับลูกประแจแบบ 6 เหลี่ยม
เพื่อความสะดวกในการขัน

8.4 ก่อนการขึ้นแม่แรงยกรถ เราต้องหาวัสดุมาหนุนล้อเพื่อกันรถเลื่อนทุกครั้ง
และเมื่อ ยกขึ้นแล้วควรหาวัสดุรองใต้ท้องรถกันแม่แรงล้ม



หน่วยที่ 4 เครื่องยนต์

ในหน่วยที่ 4 นี้ประกอบไปด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเกี่ยวกับเครื่องยนต์ ในส่วนที่เจ้าของรถสามารถดูแลรักษาด้วยตัวท่านเองได้

การบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตัวท่านเอง

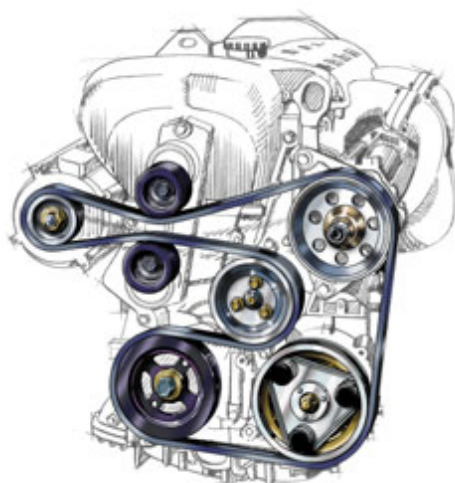
ความสำคัญและประโยชน์

รถยนต์ในประเทศไทยทั่วไป แบ่งตามประเภทของน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ได้เป็น เบนซินและดีเซล มีจุดสังเกตใหญ่ๆ คือ เครื่องยนต์เบนซิน ต้องใช้หัวเทียนในการจุดระเบิด เครื่องยนต์ดีเซลจะไม่ใช้หัวเทียนในการจุดระเบิด แต่จะใช้การอัดอากาศให้เกิดความร้อนสูงในการจุดระเบิดแทน แต่ทั้งเครื่องยนต์เบนซินและดีเซลในรถยนต์ปัจจุบันจะมีระบบการทำงานของเครื่องยนต์ แบบ 4 จังหวะเหมือนกัน ส่วนจำนวนกระบอกสูบ และความจุกระบอกสูบจะแตกต่างกันไป

ในหน่วยนี้จะเป็นการแนะนำการบำรุงรักษารถยนต์เบื้องต้น ที่ท่านจะสามารถตรวจเช็คเบื้องต้นหรือสามารถลงมือทำได้ในบางอย่าง ประกอบไปด้วย การตรวจเช็คชิ้นส่วน, การทำความสะอาดชิ้นส่วนและการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ฯลฯ

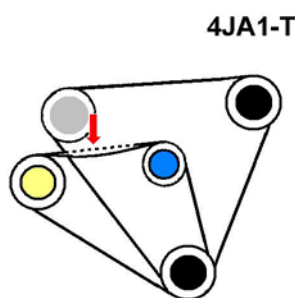
วิธีการดูแลบำรุงรักษาเครื่องยนต์

1.การตรวจเช็คความตึงของสายพานต่างๆ ท่านสามารถตรวจดูได้จากสายตาก่อนว่ามีการแตกชำรุด หรือสีทื่อ หรือมีคราบน้ำมันมาจับหรือไม่ ถ้ามีการชำรุดต้องทำการเปลี่ยนสายพานทันที ส่วนการเช็คความตึงของสายพาน ต้องทำขณะเครื่องดับอยู่ โดยใช้มือกดบนสายพานตรงกลางระหว่างพูลเลย์ 2 ตัว ซึ่งระยะความตึงของสายพานจะมีกำหนด ให้อยู่ในคู่มือของรถยนต์รุ่นนั้นๆ ซึ่งรถยนต์แต่ละรุ่นอาจมีจำนวนสายพานไม่เท่ากัน เช่นรถยนต์บางรุ่นใช้สายพานเส้นเดียวไปขับเคลื่อนเทอร์โบชาร์จเจอร์ ปั๊มฉีดน้ำล้างกระจก ปั๊มฉีดน้ำล้างล้อและคอมเพรสเซอร์แอร์ ในขณะที่รถยนต์บางรุ่นอาจใช้สายพาน 2-3 เส้นในการขับเคลื่อนที่กล่าวมา



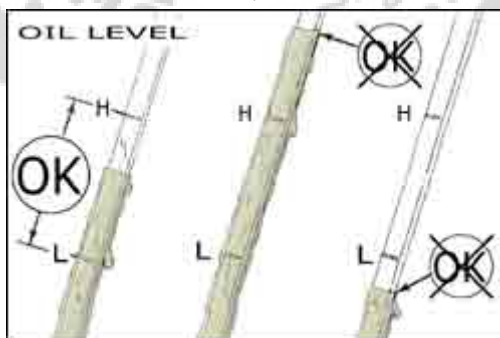
ภาพประกอบ 4.1 สายพานเครื่องยนต์

<http://www.sovereign-publications.com>



ภาพประกอบ 4.2 ระยะความตึงสายพานเครื่องยนต์

2.การตรวจเช็คระดับของเหลวต่างๆ ของเครื่องยนต์



ภาพประกอบ 4.3 ระดับน้ำมันเครื่อง

<http://www.rvsalesusa.com>

2.1 วิธีการเช็คระดับน้ำมันเครื่อง

2.1.1 จอดรถในพื้นที่ราบ

2.1.2 ดึงเครื่องยนต์จนถึงอุณหภูมิทำงาน

2.1.3 ดับเครื่องยนต์ ทิ้งไว้ 3-5 นาที

2.1.4 ใช้ผ้าสะอาดเช็ดบริเวณที่จะติดตั้งเหล็กวัดและหัวท่อเหล็กวัดเพื่อทำความสะอาด

2.1.5 ดึงเหล็กวัดขึ้นมาแล้วต้องเช็ดปลายเหล็กวัดให้สะอาดด้วยผ้าก่อนเสียบกลับเข้าไปให้สุด แล้วจึงดึงออกมาดูระดับน้ำมันเครื่องที่ปรากฏ

2.1.6 ระดับน้ำมันเครื่องต้องอยู่ระหว่างขีดบนและขีดล่าง จึงจะใช้งานได้โดยไม่มีปัญหา

2.2 ข้อควรระวังในการตรวจเช็คระดับน้ำมัน

2.2.1 ต้องจอดรถบนพื้นราบเท่านั้น

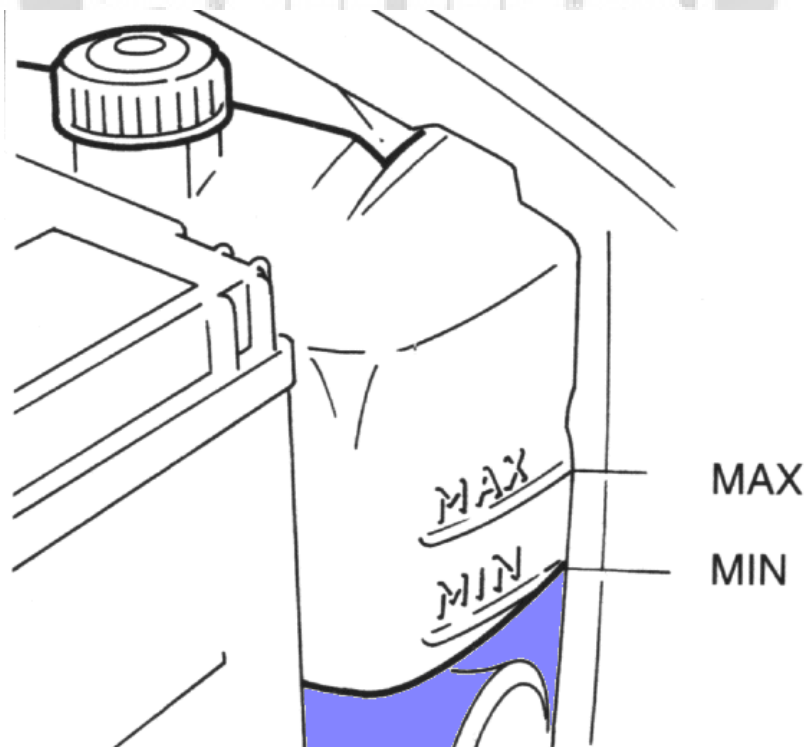
2.2.2 หลังจากติดเครื่องยนต์จนถึงอุณหภูมิทำงาน ต้องดับเครื่องยนต์ประมาณ 3-5 นาทีเพื่อให้ น้ำมันเครื่องไหลกลับสู่อ่างน้ำมันเครื่องเสียก่อน

2.2.3 สภาพของน้ำมันเครื่อง ถ้าเกิดมีสีที่แปลกออกไป เช่น มีสีน้ำตาลเจอปนอยู่แสดงว่ามีน้ำลงไปผสม ถ้าใส่ผิดปกติอาจเป็นไปได้ว่ามีน้ำมันเชื้อเพลิงเจือปนอยู่

2.2.4 ปริมาณน้ำมันเครื่องของรถยนต์แต่ละรุ่น อาจแตกต่างกัน เราสามารถทราบได้จากคู่มือการใช้งานของรถยนต์รุ่นนั้นๆ

2.3 การตรวจเช็คระดับน้ำหล่อเย็น

ท่านสามารถตรวจดูระดับน้ำหล่อเย็น ได้จากระดับน้ำในหม้อพักน้ำ โดยปกติต้องอยู่ในระดับ Full ถ้าไม่ถึงให้เติมน้ำลงไปในหม้อพัก



ภาพประกอบ 4.4 ระดับน้ำหล่อเย็น

ถ้าระดับน้ำในหม้อน้ำลดลงเร็วผิดปกติ อาจเกิดการรั่วซึมในระบบระบายความร้อนให้ลองสังเกตจากท่อต่าง ๆ ฝาปิดหม้อน้ำ และก๊อกลอยน้ำ หากตรวจไม่พบให้นำเข้าตรวจเช็คโดยช่างผู้ชำนาญการ

ข้อควรระวัง ห้ามเปิดฝาหม้อน้ำขณะที่เครื่องยนต์ร้อนเพราะอาจถูกน้ำร้อนลวกได้

2.4 การตรวจเช็คระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

การตรวจสอบระดับน้ำมัน สามารถตรวจสอบได้ 2 แบบ คือแบบร้อนและแบบเย็น

2.4.1 แบบร้อนให้วัดทันทีเมื่อรถได้ผ่านการวิ่งที่ความเร็ว 80 กม/ชม. ประมาณ 20 นาที ระดับน้ำมันจะต้องอยู่ระหว่างขีด HOT

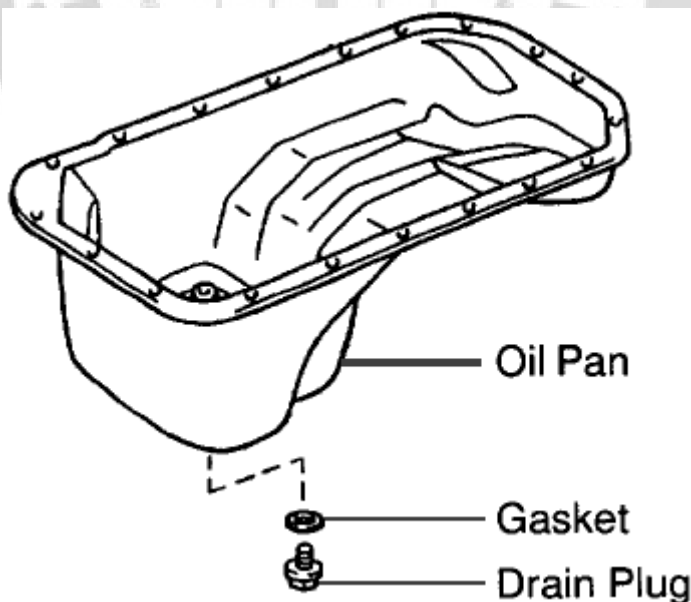
2.4.2 แบบเย็นให้วัดหลังจากดับเครื่องยนต์ไว้นานกว่า 5 ชม. ระดับน้ำมันจะต้องอยู่ระหว่างขีด Cold

ข้อควรระวัง ทุกครั้งที่ทำการวัดต้องทำความสะอาดฝาปิดและก้านวัดทุกครั้ง พร้อมกับตรวจดูรอยรั่วบริเวณสายไฮดรอลิกและข้อต่อต่าง ๆ ด้วย เมื่อระดับน้ำมันไม่อยู่ระหว่างขีดให้เติมน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ (ATF=Automatic Transmission Fluid) เติมเพิ่มเข้าไป

คำเตือน อย่าเติมน้ำมัน ATF เกินกำหนดเพราะจะทำให้ระบบเสียหายได้

3. การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง, ไส้กรองและการทำความสะอาดชิ้นส่วนต่าง ๆ

3.1 การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง



ภาพประกอบ 4.5 อ่างน้ำมันเครื่อง

<http://autorepair.about.com>

3.1.1 อุ่นเครื่องให้ร้อนก่อนเริ่มต้นการถ่ายน้ำมัน

A. อุ่นเครื่องยนต์สักครู่ ดับเครื่องแล้วเปิดฝาเติมน้ำมันเครื่อง (น้ำมันเครื่องจะไหลออกได้ดีกว่าเมื่อร้อน)

B. เปิดฝาเติมน้ำมันเครื่องออก เพื่อให้ น้ำมันเครื่องไหลออกสะดวก

3.1.2 การถ่ายน้ำมันออก

A. นำอ่างถ่ายมารอง ไว้ใต้รูถ่ายน้ำมัน

B. ใช้ประแจขันสกรูถ่ายออกและรอให้น้ำมันไหลออกจนหมด

คำเตือน น้ำมันเครื่องอาจจะร้อน และลวกถูกร่างกายได้

3.1.3 ถอดไส้กรองน้ำมันเครื่องแล้วใส่อันใหม่

A. ถอดไส้กรองน้ำมันเครื่องโดยใช้ประแจถอดไส้กรอง โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา เมื่อถอดออกให้หงายไส้กรองไว้กับน้ำมันหก ซึ่งอาจมีน้ำมันหก บางเล็กน้อยในขั้นตอนนี้

B. ใช้ผ้าสะอาดเช็ดบริเวณหน้าแปลนยึดไส้กรอง ระวังปะเก็นยางของเก่าติดอยู่ ต้องเอาออกให้หมด

C. ก่อนใส่ไส้กรองตัวใหม่เข้าไปให้เอาน้ำมันเครื่องทาบริเวณปะเก็นยางเล็กน้อย

D. ขันไส้กรองเข้าให้สัมผัสกับหน้าแปลนด้วยมือ แล้วขันอีก $\frac{3}{4}$ รอบโดยใช้ประแจขัน

E. ใส่สกรูถ่ายกลับเข้าไปพร้อมกับเปลี่ยนแหวนรองใหม่โดยใช้มือขัน จากนั้นนำประแจขันให้แน่น

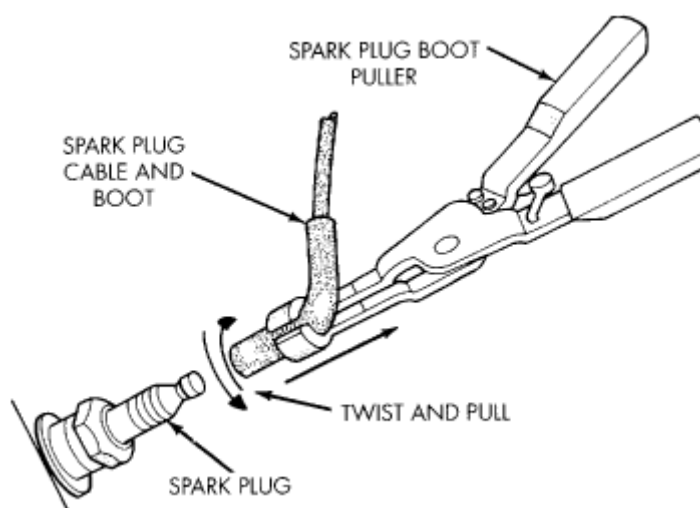
3.1.4 เติมน้ำมันเครื่องและตรวจดูรอยรั่ว

A. สตาร์ทเครื่องสักครู่แล้วดับเพื่อ ตรวจเช็คระดับน้ำมันเครื่องให้อยู่ในระดับพอดี ถ้าน้ำมันน้อยกว่าระดับ ให้เปิดฝาแล้วเติมน้ำมันเครื่องเข้าไป

B. เช็ครอยรั่วบริเวณสกรูถ่ายและไส้กรอง

คำเตือน น้ำมันเครื่องใช้แล้วมีส่วนประกอบที่เป็นอันตรายต่อผิวหนัง เช่นอาจทำให้บวม ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสเป็นเวลานาน การล้างน้ำมันเครื่องออกให้ใช้น้ำสบู่และน้ำ

3.2 การเปลี่ยนหัวเทียน

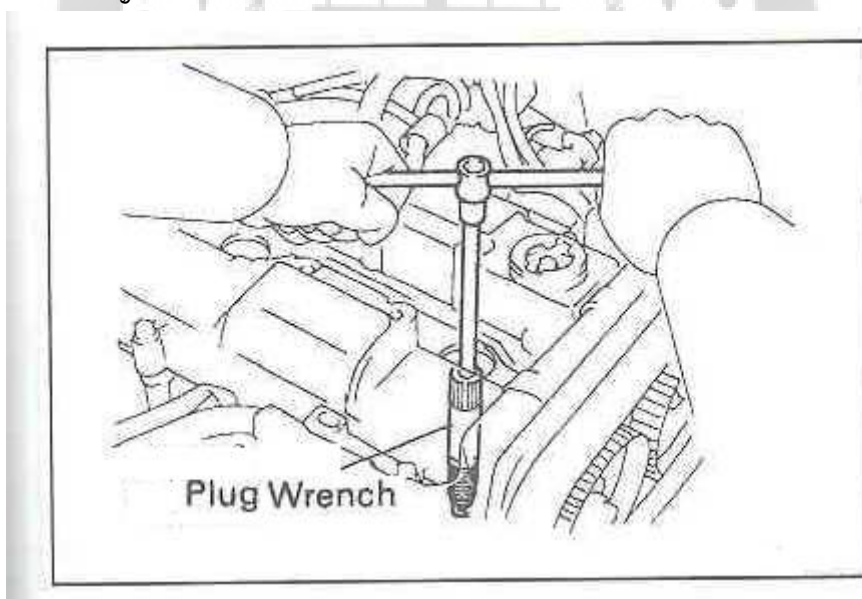


ภาพประกอบ 4.6 การถอดหัวเทียน

<http://autorepair.about.com>

3.2.1 ดึงสายหัวเทียนออก

- ในได้
- A. ควรดึงหัวเทียนจากหัวของสาย ถ้าดึงจากกลางสายอาจทำให้สายหัก
 - B. ถ้าไม่แน่ใจว่าจะใส่กลับได้อย่างถูกต้องควรทำเครื่องหมายไว้ที่สายหัวเทียน เพื่อป้องกันปัญหาการประกอบกลับผิด



ภาพประกอบ 4.7 การเปลี่ยนหัวเทียน

<http://www.mkiv.com>

3.2.2 ถอดหัวเทียนออก

- เทียน
- A. ใช้บล็อกขันหัวเทียนออก ระวังอย่าให้สิ่งสกปรกหล่นลงไปในห้องหัว

3.2.3 ตั้งระยะเขี้ยวหัวเทียนและใส่กลับเข้าไป

A. ใช้ฟิลเลอร์เกจ วัดช่องว่างระหว่างเขี้ยวหัวเทียนให้ได้ตามค่าที่บริษัทรถยนต์กำหนด

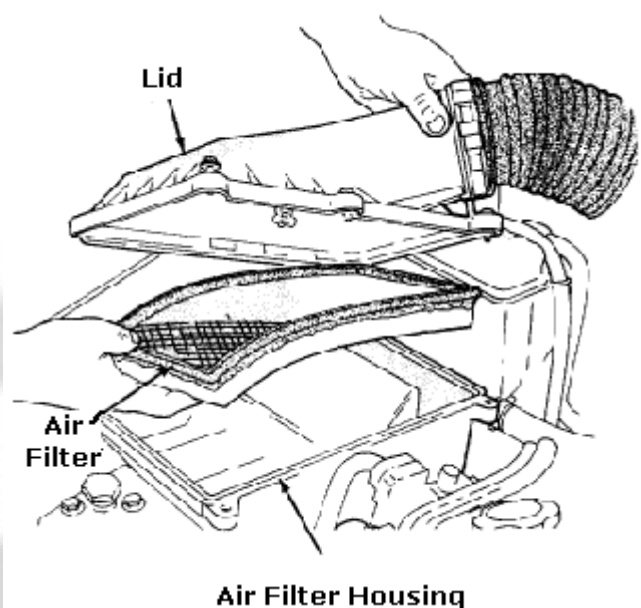
B. หมุนหัวเทียนเข้าด้วยมือให้ได้มากที่สุด ถ้ารู้สึกหัวหมุนไม่คล่อง ให้คลายออกเพราะอาจเกิดการปิ่นเกลียว ซึ่งทำให้เกิดการเสียหายได้

C. ใช้บล็อกหัวเทียนขึ้นให้แน่นพอประมาณ อย่าขันให้แน่นจนเกินไป

D. เสียบสายหัวเทียนกลับและต้องแน่ใจว่าเสียบถูกต้องตามเดิม

คำเตือน ขณะปรับระยะเขี้ยวหัวเทียนระวังอย่าให้เขี้ยวหัวเทียนสัมผัส แกนอิเล็กทรอนิกส์

3.3 การทำความสะอาดกรองอากาศ



ภาพประกอบ 4.8 กรองอากาศ

<http://autorepair.about.com/>

3.3.1 เปิดฝาหม้อกรองอากาศออกพร้อมกับดึงเอาแผ่นกรองอากาศออก

3.3.2 ตรวจสอบบริเวณผิวกรองอากาศ ถ้าสกปรกมากหรือครบกำหนด ควรเปลี่ยนใหม่

3.3.3 ถ้าไม่สกปรกมากให้ใช้ลมเป่าจากด้านในออกด้านนอกเสมอและทำความสะอาดตัวเรือนของกล่องกรองอากาศด้วย

คำเตือน อย่าขับรถโดยไม่ใส่ไส้กรองอากาศอาจทำให้เกิดประกายไฟในห้องเครื่องและทำให้เครื่องยนต์สึกหรอเร็วกว่ากำหนด

3.4 การเปลี่ยนใบพัดน้ำฝน



ภาพประกอบ 4.9 การเปลี่ยนยางปัดน้ำฝน

<http://www.smmotors.com.sg>

เมื่อปัดน้ำฝนทำความสะอาดกระจกได้ไม่สะอาดพอเนื่องจากเสื่อมสภาพควรทำการเปลี่ยนใหม่

3.4.1 ดันปลายด้านบนของยางปัดน้ำฝนจนกระทั่งด้านปลายลอดผ่านช่องจนสุด

3.4.2 สอดยางปัดน้ำฝนอันใหม่ลงในช่องและดึงยางลงตามร่องจนสุด แล้วสอดเข้าที่ล็อก

คำเตือน ควรระวังก้านปัดน้ำฝนหลุดกระชากเป็นรอย

4. ข้อควรจำ

4.1 ค่าระยะห่างต่างๆ ของเครื่องยนต์รุ่นนั้นๆ สามารถทราบได้จากคู่มือประจำรถ
4.2 ก่อนการเปลี่ยนหัวเทียนใหม่เข้าไปเราต้องตั้งเข็วยตามระยะที่โรงงานกำหนดเสมอ และต้องใช้มือหมุนหัวเทียนเข้ารูก่อนการใช้ประแจขันตั้ง

4.3 ถ้ามีไฟเตือนใดๆ บนหน้าปัด ติดขึ้นมาควรรีบตรวจเช็คโดยทันที

4.4 น้ำยาเติมหม้อน้ำ (Engine Coolant) เพื่อเพิ่มจุดเดือดของหม้อน้ำและกันสนิมภายในทางเดินน้ำ

4.5 น้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์เป็นชนิดเดียวกับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

(ATF=Automatic Transmission Fluid)

ตารางไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์

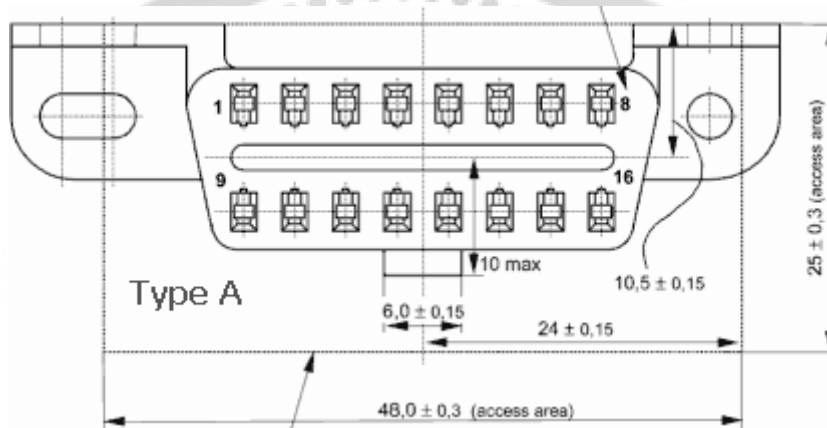
ปัญหาที่เกิด	ข้อขัดข้อง	วิธีแก้ไข
1.เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด - เครื่องยนต์ไม่หมุน - เครื่องยนต์หมุนแต่ไม่ติด	- แบตเตอรี่หมด - ตำแหน่งเกียร์ไม่อยู่ในตำแหน่ง P (ในกรณีเกียร์อัตโนมัติ) - น้ำมันหมด - ระบบจุดระเบิดขัดข้อง	- ใช้แบตเตอรี่ดีฟ่วงสตาร์ท - เลื่อนเกียร์ให้อยู่ในตำแหน่ง P - เช็กระดับน้ำมันเชื้อเพลิงในถัง - เช็คว่ามีประกายไฟออกจากหัวเทียนหรือไม่
2.ไฟ Check Engine แสดง	- ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ขัดข้องหรือเซ็นเซอร์ ต่างๆ สกปรก	- ตรวจเช็คด้วยเครื่อง Diagnosis
3.เครื่องยนต์ ร้อนจัด	- หม้อน้ำตันหรือรั่ว - ปะเก็นฝาสูบชำรุด - สายพานปั้มน้ำขาด	- เช็กระดับน้ำในหม้อน้ำ (ต้องรองนเย็นก่อน) - เปลี่ยนปะเก็นฝาสูบ - เปลี่ยนสายพาน
4.เครื่องยนต์เดินเบาไม่ได้	- ท่ออากาศหรือสูญญากาศ รั่ว - หัวเทียนบอด	- ตรวจเช็คท่ออากาศ ต่างๆ ในเครื่องยนต์ - เปลี่ยนหัวเทียน
5.เครื่องยนต์กำลังตก	- เบรกมือค้าง - ลมยางอ่อน - เครื่องยนต์ร้อนจัด	- ปลดเบรกมือลง - ตรวจเช็คลมยาง - เช็กระดับน้ำในหม้อน้ำ (ต้องรองนเย็นก่อน)

หน่วยที่ 5 เรื่อง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์

ในหน่วยนี้ประกอบด้วย ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ในรถยนต์ รวมถึงการตรวจหาข้อบกพร่องของสมองกลโดยใช้เครื่องสแกน

ความสำคัญและประโยชน์

ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Control Unit (ECU) เป็นสมองกลที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ซึ่งปัจจุบันมีให้เห็นเป็นปกติในรถยนต์นั่งทั่วไปหน้าที่สำคัญของ ECU คือการควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานได้ตามมาตรฐานทางด้านมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม โดยที่กำลังของเครื่องยนต์ยังทำงานได้เต็มประสิทธิภาพรวมทั้งการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์อื่นๆ ที่ทำงานร่วมกับเครื่องยนต์ (Diagnostic) นอกจากนี้ในปัจจุบันค่ายรถยนต์ต่างๆได้มีการเพิ่มคุณสมบัติเฉพาะให้กับ ECU และ เครื่องยนต์ของตนเองตามเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาของแต่ละค่ายรถยนต์



ภาพประกอบ 5.1 คอนเนคเตอร์ตามมาตรฐาน J1962



ภาพประกอบ 5.2 OBD-II คอนเนคเตอร์

1.OBD-II

ในปัจจุบันรถยนต์ประกอบด้วยสมองกลฝังตัวมากมาย การทำงานของเครื่องยนต์ถูกควบคุมจากอุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic control unit : ECU) ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ตรวจจับ (sensor) ต่าง ๆ จำนวนมากและค่ายรถยนต์ต่าง ๆ ก็มี ECU ที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวทำให้การซ่อมบำรุงหรือการตรวจสภาพรถจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เฉพาะด้วย อย่างไรก็ตาม ECU ของทุกค่ายรถยนต์ก็ยังเตรียมช่องทางสื่อสารที่เป็นมาตรฐานสำหรับให้สำหรับการตรวจวิเคราะห์ ECU เรียกว่า On Board Diagnostic หรือ OBD ซึ่งปัจจุบันพัฒนามาอยู่ในรุ่น OBD II

2.OBD-II คืออะไร

OBD-II ย่อมาจาก On-Board Diagnostics generation II คือช่องพอร์ตชนิดหนึ่งซึ่งสามารถนำเครื่องสแกนต่อเพื่ออ่านข้อมูลที่เป็นหรืออ่านข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับรถยนต์

OBD-II เป็นมาตรฐานที่กำหนดขึ้น ร่วมกันโดย [SAE](#) และ [ISO](#) โดยกำหนดมาตรฐานวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางดิจิทัลระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งบนรถยนต์ ที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยไอเสีย (Emission) กับเครื่องสแกนข้อมูล OBD-II ทั้งด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ตำแหน่งการติดตั้ง รหัสบันทึกความบกพร่องที่ตรวจพบ (Mulfuction Indicator Light: MIL) โดยมีผลบังคับใช้สำหรับรถยนต์ที่กำหนดในอเมริกาตั้งแต่วันที่ 1996 เป็นต้นมา ส่วนรถยนต์ในเมืองไทยอาจมีพอร์ต OBD-II ซ้ำกว่าประมาณ 5 ปี ซึ่งพอร์ต OBD-II นี้ยังแบ่งการทำงาน ออกเป็น OBD-II ที่ติดตั้งในรถยนต์มีอยู่ห้าโปรโตคอล ได้แก่ J1850 PWM (ค่าย Ford), J1850 VPW (ค่าย General Motors), ISO9141-2 (ค่ายญี่ปุ่น-ยุโรป), ISO14230-4 (หรือ Keyword Protocol 2000), และล่าสุด ISO15765-4/SAE J2480(ยุโรป) ซึ่งเครื่องสแกนข้อมูลบางยี่ห้อสามารถอ่านได้ทุก โปรโตคอล แต่มีราคาสูงมาก



ภาพประกอบ 5.3 ภาพไฟเตือนเครื่องยนต์ขัดข้อง (Mulfuction Indicator Light: MIL)

www.state.tn.us

ซึ่งติดตั้งพอร์ต OBD-II นั้นจะถูกกำหนดให้อยู่ใต้คอปวงมาลัย เป็นจุดที่สังเกตเห็นได้ง่าย อาจมีฝาปิดหรือไม่มีก็ได้

โดยทั่วไป การสังเกตที่ DLC โดยดูตำแหน่งและจำนวนขั้วต่อหน้าสัมผัสระหว่างคอนเนคเตอร์ สามารถบอกได้ว่ารถคันนั้นใช้โปรโตคอลอะไร ดังนี้

ขา 2	ขา 6	ขา 7	ขา 10	ขา 14	ขา 15	โปรโตคอล
มี	-	-	มี	-	-	J1850 PWM
มี	-	-	-	-	-	J1850 VPW
-	-	มี	-	-	อาจมี*	ISO9141/14230
-	มี	-	-	มี	-	ISO15765 (CAN)

* ขา 15 เรียกว่าขา L-Line เป็นออฟชั่นที่เสริมขึ้นมาในรถยนต์รุ่นใหม่ๆ ที่ใช้โปรโตคอล ISO9141-2 หรือ ISO14230-4 นอกเหนือจากขา 2, 7, 10, แล้ว 15 ที่ DLC คอนเนคเตอร์ขา 4 คือกราวด์ตัวถัง, ขา 5 คือกราวด์สัญญาณ และขา 16 ไฟบวกจากแบตเตอรี่ ดังนั้นสรุปเป็นโปรโตคอลต่างๆได้ดังนี้

- **PWM DLC** คอนเนคเตอร์จะต้องมีหน้าสัมผัสที่ขา 2, 4, 5, 10, 16
- **VPW DLC** คอนเนคเตอร์จะต้องมีหน้าสัมผัสที่ขา 2, 4, 5, 16 แต่ไม่มีที่ขา 10
- **ISO DLC** คอนเนคเตอร์จะต้องมีหน้าสัมผัสที่ขา 4, 5, 7, 16 ส่วนขา 15 อาจมีหรือไม่มีก็ได้
- **CAN DLC** คอนเนคเตอร์จะต้องมีหน้าสัมผัสที่ขา 4, 5, 6, 14, 16

3.ขั้นตอนการใช้เครื่อง SCAN ผ่านพอร์ท OBD-II

- 3.1เปิดคอมพิวเตอร์ PC หรือโน้ตบุ๊ก
- 3.2ต่อเครื่องสแกนเข้ากับ PCหรือโน้ตบุ๊กทางUSB พอร์ทหรือคอมพอร์ท (แล้วแต่รุ่น)
- 3.3ต่อสายจากเครื่องสแกนเข้ากับพอร์ท OBD-II ที่รถ ซึ่งจะอยู่ใต้คốpพวงมาลัยในจุดที่สามารถมองเห็นได้ แต่อาจจะมีฝาปิดอยู่เราต้องสังเกตคำว่า OBD-II พอร์ท
- 3.4เปิดโปรแกรมสแกน เพื่อสแกนหาข้อบกพร่องของรถคันนั้นๆ



ภาพประกอบ 5.3 การใช้งานเครื่องสแกน

www.obd2allinone.com

4.คุณสมบัติของเครื่องสแกน

- 4.1อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
- 4.2อุณหภูมิอากาศ
- 4.3ปริมาณอากาศ
- 4.4ค่าจากออกซิเจนเซ็นเซอร์
- 4.5ความเร็วรอบเครื่องยนต์ (RPM)
- 4.6Error Code

5.ข้อควรระวัง

- 5.1ต้องแน่ใจว่าสายทุกจุดแน่นขณะทำงาน เพราะถ้าหลุดระหว่างโปรแกรมกำลังทำงานอยู่ อาจทำให้เกิดการเสียหายของ ECU ได้
- 5.2ไม่ควรถอด/ประกอบ เซ็นเซอร์ต่างๆ ด้วยตัวเองถ้าไม่มีความรู้

หน่วยที่ 6 ไฟฟารถยนต์และระบบไฟส่องสว่าง

ในหน่วยนี้ประกอบไปด้วยเรื่องของระบบไฟฟารถยนต์ วิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์สำคัญต่าง ๆ ในส่วนของระบบไฟฟ้า

การบำรุงรักษาชิ้นส่วนของระบบไฟฟารถยนต์

1.การตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และระดับน้ำกรด

1.1 ตรวจสอบการสึกกร่อนของขั้วแบตเตอรี่ หลวมหรือแตกร้าว

1.1.1 ถ้าขั้วแบตเตอรี่มีคราบเกลือจับให้ล้างออกด้วยน้ำอุ่นและโซดาไฟ เมื่อล้างสะอาดแล้วให้ทาจาระบีที่ขั้วทั้งสอง

1.1.2 ถ้าขั้วแบตเตอรี่หลวมให้ขันให้แน่น ระมัดระวังประกายไฟที่ขึ้นไปพาดกับขั้วแบตเตอรี่อีกขั้ว

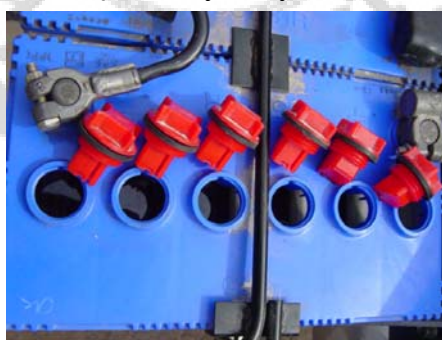
1.1.3 ขันแคลมป์ยึดตัวแบตเตอรี่ให้แน่น กันแบตเตอรี่เคลื่อนที่ไปมา

1.2 การตรวจสอบระดับน้ำกรด



ภาพประกอบ 6.1 ระดับน้ำกรด

<http://www.justbajan.com/>



ภาพประกอบ 6.2 เปิดฝาเพื่อเติมน้ำกลั่น

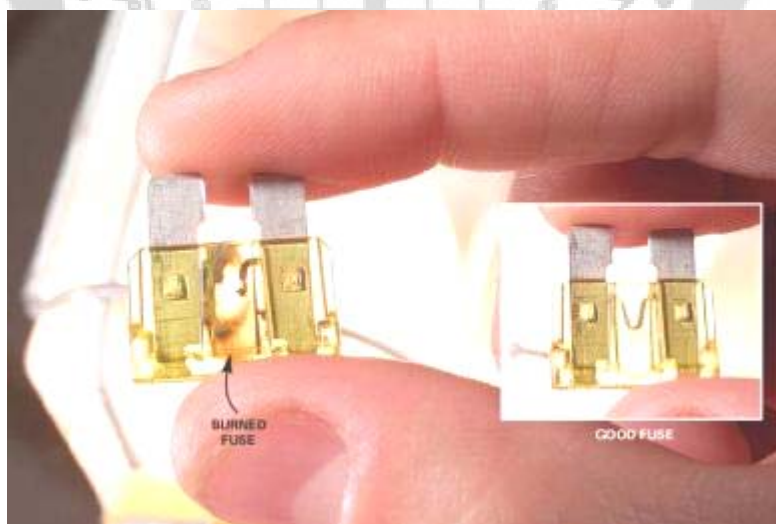


ภาพประกอบ 6.3 รุหายใจฝาปิด

- 1.2.1 การตรวจเช็คระดับน้ำกรดแบตเตอรี่ควรเปิดตรวจให้ครบทุกช่อง
- 1.2.2 ถ้าไม่ได้ระดับให้เติมน้ำกลั่นให้อยู่ระหว่าง ขีดสูงสุดและต่ำสุด
- 1.2.3 เมื่อเติมน้ำกลั่นเสร็จแล้วต้องปิดฝาให้แน่น

คำเตือน น้ำกรดแบตเตอรี่เป็นกรดกำมะถันซึ่งเป็นอันตรายมากและกัดกร่อนเนื้อเยื่อของร่างกาย เมื่อน้ำกรดถูกบริเวณผิวหนังให้ใช้น้ำสะอาดล้างบริเวณที่ถูกน้ำกรดหลายๆ ครั้ง ถ้าน้ำกรดถูกดวงตา ให้ล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 15 นาที และรีบไปพบแพทย์ให้เร็วที่สุด

2.การตรวจและเปลี่ยนฟิวส์



ภาพประกอบ 6.4 ฟิวส์

<http://www.rd.com/>

2.1 ปิดสวิตช์กุญแจสตาร์ทในตำแหน่ง off และเปิดฝาครอบกล่องฟิวส์ออก ถ้าอุปกรณ์ไฟฟ้าจุดใดไม่ทำงาน สามารถตรวจสอบตำแหน่งฟิวส์ได้จากฝาปิดแผงครอบฟิวส์ ซึ่งจะมีแผนผังตำแหน่งฟิวส์แสดงอยู่ หรือสามารถเปิดดูจากคู่มือประจำรถได้

2.2 ถ้าฟิวส์ขาดให้เปลี่ยนฟิวส์สำรองใส่ ซึ่งฟิวส์นั้นมีหลายชนิดด้วยกันมีทั้งแบบหลอด แบบเสียบ ฯลฯ ซึ่งจะมีระบุไว้ในคู่มือใช้งานประจำรถ

2.2.1 ภายในหลอดฟิวส์จะมีลวดเล็กๆ อยู่ข้างใน ถ้าขาดแสดงว่าฟิวส์เสีย ถ้าไม่แน่ใจว่าขาดหรือไม่ ให้ลองถอดฟิวส์ตัวอื่นมาใส่ดู และเปิดทดสอบอุปกรณ์นั้นอีกครั้ง

2.2.2 การเปลี่ยนฟิวส์ให้ใช้ฟิวส์ที่มีค่าแอมแปร์ตามมาตรฐานที่กำหนดบนฝาครอบแผงฟิวส์ ในกรณีที่หาฟิวส์ตัวใหม่ที่มีค่าแอมแปร์ตามที่กำหนดไม่ได้ควรใช้ฟิวส์ที่มีแอมแปร์ต่ำกว่าและควรรักษาฟิวส์ที่มีค่าแอมแปร์ที่ถูกต้องใส่โดยเร็ว

2.2.3 ถ้าเปลี่ยนฟิวส์ใหม่เข้าไปแล้วขาดทันทีแสดงว่าระบบไฟฟ้ามีปัญหาควรรีบนำรถไปให้ช่างผู้ชำนาญการแก้ไข

3.การตรวจเปลี่ยนหลอดไฟ

3.1 การเปลี่ยนหลอดไฟหน้า



ภาพประกอบ 6.5 การเปลี่ยนหลอดไฟหน้า

<http://www.edmunds.com>

3.1.1 ปิดสวิตช์กุญแจและสวิตช์ไฟใหญ่ เปิดฝากระโปรงหน้า ปลดขั้วไฟและถอดฝาครอบหรือยางกันฝุ่นออก

3.1.2 ปลดสปริงยึดหลอดไฟออก พร้อมกับค่อยดึงตัวหลอดออกมา

คำเตือน ระวังอย่าให้ส่วนใดส่วนหนึ่งไปถูกส่วนตัวแก้วของหลอดไฟ อาจทำให้หลอดไฟเสื่อมได้ (เฉพาะหลอดไฟฮาโลเจนและXENON)

3.1.3 ใส่หลอดไฟใหม่เข้าไปในโคมให้เข้าที่ พร้อมกับล็อกด้วยสปริงยึดดั้งเดิม

3.1.4 ใส่ยางกันฝุ่นหรือฝาครอบ แล้วเสียบขั้วต่อ จากนั้นตรวจเช็คโดยการเปิดสวิตช์ไฟใหญ่

3.2 การเปลี่ยนหลอดไฟอื่นๆ



ภาพประกอบ 6.6 การเปลี่ยนหลอดไฟ

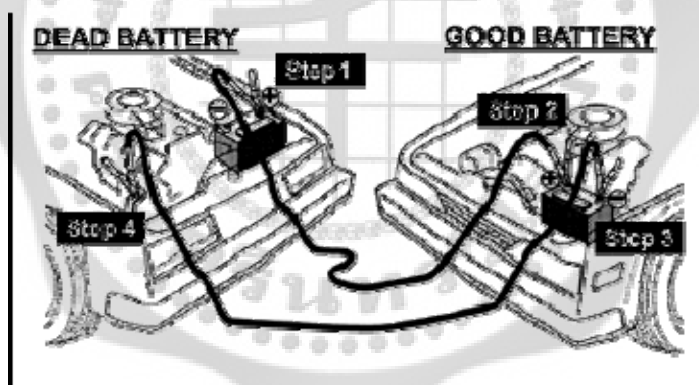
<http://www.edmunds.com>

3.2.1 ถอดฝาครอบหรือขั้วของหลอดไฟออก

3.2.2 ถ้าวัดไฟเป็นแบบไขว้ให้บิดออก ถ้าเป็นแบบเสียบให้ดึงออก

3.2.3 ใส่หลอดไฟใหม่เข้าไป แล้วใส่ขั้วหลอดกลับเข้าไปเหมือนเดิม

4.การพ่วงแบตเตอรี่เพื่อสตาร์ท



ภาพประกอบ 6.7 การพ่วงแบตเตอรี่เพื่อสตาร์ท

<http://www.co.washington.or.us/>

4.1 ถ้าพ่วงแบตเตอรี่จากรถคันหนึ่ง ระวังอย่าให้รถสองคันแตะกัน ปิดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่ไม่จำเป็น

4.2 สตาร์ทเครื่องยนต์ของรถคันที่นำแบตเตอรี่มาพ่วง แล้วเร่งไว้ที่ประมาณ 2,000 รอบต่อนาทีสักครู่

4.3 ต่อสายพ่วงแบตเตอรี่เรียงลำดับที่แสดงในภาพประกอบ 6.7 ขั้นแรกต่อขั้วบวกของแบตเตอรี่ที่ไฟหมดกับขั้วบวกของแบตเตอรี่ที่ดีก่อน จากนั้นต่อขั้วลบของแบตเตอรี่ดีและนำปลายสายไปต่อเข้ากับส่วนที่เป็นโลหะ เช่น หนูหัวเครื่อง ให้แน่นหนา ระวังอย่าให้ปลายสายไปถูกชิ้นส่วนอื่นๆ

4.4 สตาร์ทเครื่องยนต์ตามปกติ เมื่อเครื่องยนต์ติดแล้วให้เร่งไว้ที่ความเร็วรอบประมาณ 2,000 รอบต่อนาที

4.5 ถอดสายแบตเตอรี่ออกโดยเรียงลำดับย้อนกลับข้อ 4.3

5.ข้อควรระวัง

5.1 ขณะทำการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ ควรระวังเรื่องของสายไฟ ขั้วบวกไม่ให้มาแตะกับกราวด์ตัวถังหรือ ชิ้นส่วนอื่นของรถอาจเกิดความเสียหายได้

5.2 แบตเตอรี่เปรียบเสมือนหัวใจของระบบไฟฟ้ารถยนต์ เพราะฉะนั้นต้องให้ความสำคัญอย่างมากในการบำรุงรักษา

5.3 ถ้าเกิดไม่แน่ใจเรื่องวงจรหรือสายไฟฟ้าในรถยนต์ให้ถอดขั้วแบตเตอรี่ออกก่อนทุกครั้งขณะทำการบำรุงรักษา

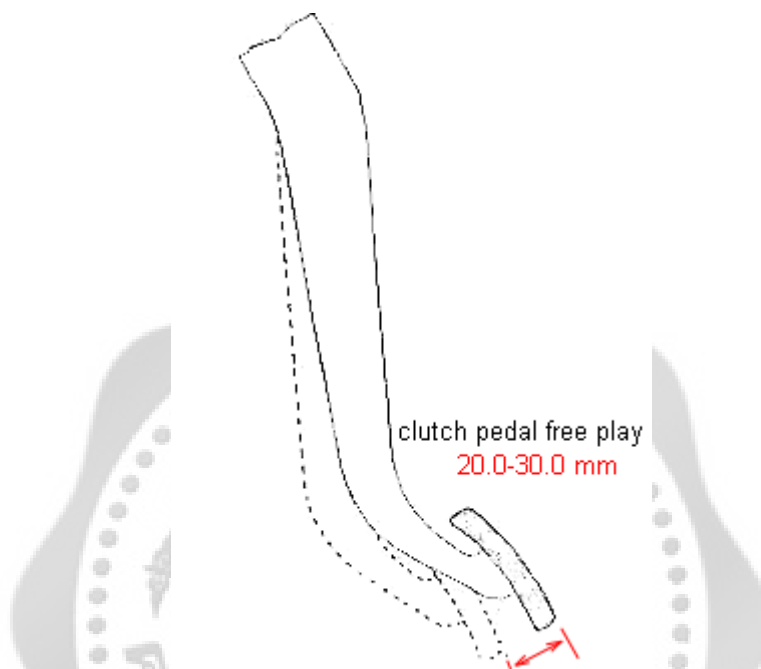


หน่วยที่ 7 ช่วงล่างและระบบส่งกำลัง

ในหน่วยนี้ประกอบไปด้วยเรื่องการบำรุงรักษาชิ้นส่วนต่างๆ ของระบบช่วงล่างและส่งกำลัง ซึ่งเนื้อหาทั้งหมดในหน่วยนี้เป็นการบำรุงรักษารถยนต์ที่ท่านสามารถตรวจเช็คได้ด้วยตัวเอง

1. การตรวจเช็คระยะฟรีชาคลัทช์และความดันลมยาง

1.1 การตรวจเช็คระยะฟรีชาคลัทช์



ภาพประกอบ 7.1 ระยะฟรีชาเหยียบคลัทช์

<http://www.sj413.net>

สามารถตรวจเช็คได้โดยกดแป้นเหยียบคลัทช์ลงไปเบาๆ จนถึงจุดที่มีแรงต้านทานเรียกว่าระยะฟรีชาเหยียบคลัทช์ ซึ่งควรจะมีระยะตามที่ผู้ผลิตกำหนด ถ้าระยะฟรีน้อยกว่าที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ อาจทำให้คลัทช์ไหม้ได้

1.2 การตรวจเช็คความดันลมยาง



ภาพประกอบ 7.2 วัดลมยาง

<http://www.bridgestone.co.in>

1.2.1 ดูแลความดันลมยางให้อยู่ในค่ากำหนด ควรตรวจเช็คความดันลมยางทุก 2 สัปดาห์ หรืออย่างน้อยเดือนละครั้ง

1.2.2 ลมยางที่ผิดไปจากค่ากำหนดจะทำให้อายุการใช้งานของยางรถยนต์สั้นลง และความปลอดภัยในการขับขี่ลดลง

1.2.3 ถาลมยางอ่อนเกินไป จะทำให้ยางสึกหรอเร็ว พวงมาลัยหนัก และสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมาก

1.2.4 ถาลมยางแข็งเกินไป การขับจะไม่นิ่มนวล ดอกยางตรงกลางสึกเร็ว

คำแนะนำ การเติมลมยางควรเติมและวัดตอนยางยังคงเย็นอยู่ ซึ่งความดันลมยางจะเท่ากับเท่าไหรั้นอยู่ที่ผู้ผลิตรถยนต์กำหนด ถาขนาดยางผิดไปจากที่ผู้ผลิตกำหนดให้สอบถามจากผู้ผลิตยางนั้นๆ

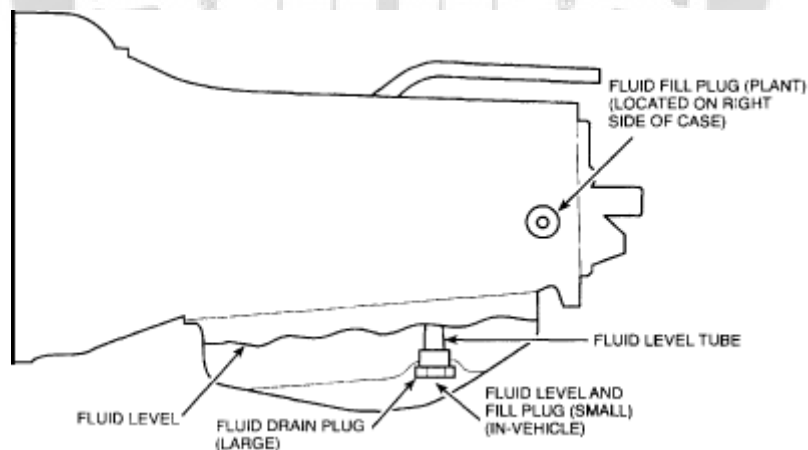
ควรใช้มาตรวัดลมยางทุกครั้งในการเติมลม เพราะถาสังเกตด้วยสายตาอาจทำให้แรงดันลมผิดพลาดได้

หัวจุกลมยางควรมีฝาปิดเสมอ เพื่อป้องกันเศษดิน ทราย และความชื้นเข้าไปในหัวศร ซึ่งอาจทำให้ลมยางรั่วซึมได้

2. การตรวจเช็คระดับน้ำมันต่างๆ พร้อมการเปลี่ยนถ่าย

2.1 การตรวจเช็คระดับน้ำมันเกียร์และน้ำมันคลัทช์

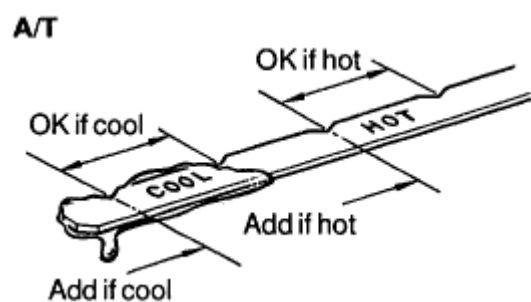
2.1.1 การตรวจเช็คระดับน้ำมันเกียร์ธรรมดา



ภาพประกอบ 7.3 ระดับน้ำมันเกียร์ธรรมดา

<http://autorepair.about.com>

เริ่มจากขันสกรูตัวเติมด้านข้างเสื้อเกียร์ออก สอดนิ้วเข้าไปในช่องเติมน้ำมันเกียร์ ระดับน้ำมันควรอยู่ต่ำกว่าช่องเติมประมาณ 5 มม. ถาระดับน้ำมันอยู่ในระดับปกติให้ปิดสกรูตัวเติมและขันให้แน่น



ภาพประกอบ 7.4 ระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

<http://www.tundrasolutions.com>

2.1.2 การตรวจเช็คระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

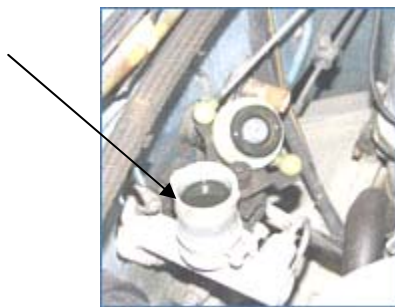
การตรวจเช็คระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติควรเช็คในระหว่างอุณหภูมิใช้งานปกติ (ขณะเครื่องยนต์ร้อน) หมายถึง อุณหภูมิน้ำมันเกียร์หลัง จากขับรถเป็นระยะทางเกิน 16 ก.ม. จะมีอุณหภูมิประมาณ 70-80 °C แต่ท่านสามารถเช็คระดับน้ำมันขณะเย็นได้ โดยดับเครื่องยนต์ ไว้ อย่างน้อย 5 ช.ม. และอุณหภูมิของน้ำมันเกียร์อยู่ที่ 20-30 °C

ขั้นตอนการตรวจเช็คระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

- 1.ให้จอดรถบนพื้นราบ ดึงเครื่องยนต์ ดึงเบรกมือ จากนั้นเหยียบเบรกและเลื่อนคันเกียร์ไปมา จากตำแหน่ง P ถึง L ในขณะเครื่องยนต์เดินเบา
- 2.ดึงก้านวัดน้ำมันเกียร์ออกมา เช็ดให้สะอาด
- 3.ใส่ก้านวัดระดับน้ำมันเกียร์กลับที่เดิมและดันให้สุด
- 4.ดึงก้านวัดออกมาและดูระดับน้ำมันควรอยู่ในช่วง HOT ขณะเครื่องยนต์ร้อน หรืออยู่ในช่วง Cold ขณะเครื่องยนต์เย็น
- 5.ขณะดึงก้านวัดออกมาควรตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันเกียร์ด้วย ว่ามีสีเพี้ยนไป หรือมีกลิ่นไหม้หรือเปลา่ ถ้ามีควรนำรถให้ช่างผู้ชำนาญตรวจเช็ค
- 6.ถ้าระดับน้ำมันอยู่ต่ำกว่าปกติให้ใช้น้ำมันเกียร์อัตโนมัติ เติมผ่านช่องก้านวัดจนถึงระดับที่พอดี

คำเตือน การเติมน้ำมันเกียร์มากเกินไปอาจทำให้ระบบเกียร์เสียหายได้

2.1.3 การตรวจเช็คระดับน้ำมันคลัทช์



ภาพประกอบ 7.5 กระปุกน้ำมันคลัทช์

<http://rac.com.au/>

สามารถสังเกตได้จากกระปุกน้ำมันซึ่งจะมีขีดบอกไว้ ถ้าต่ำกว่าควรเติมด้วยน้ำมันเบรกให้ตรงตามชนิดที่ผู้ผลิตรถยนต์กำหนดให้ใช้ จนถึงขีด MAX

คำเตือน น้ำมันเบรกอาจทำอันตรายต่อสีของตัวถังรถถ้าหก ควรใช้น้ำสะอาดราดเพื่อทำความสะอาด

2.2 การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์

2.2.1 จอดรถบนพื้นราบ ดับเครื่องยนต์สักรู้

2.2.2 นำอ่างถ่ายมารองใต้รูถ่าย

2.2.3 ชันสกรูถ่ายออกและปล่อยน้ำมันออกจนหมด

2.2.4 ควรเปิดสกรูเติมสำหรับเกียร์ธรรมดา และดึงก้านวัดออกสำหรับเกียร์อัตโนมัติ เพื่อให้ น้ำมันไหลออกได้สะดวกขึ้น

2.2.5 ชันปิดสกรูถ่าย เติมน้ำมันตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตรถยนต์กำหนดและตรวจเช็คระดับน้ำมันอีกครั้ง

3.การเปลี่ยนยางในกรณีฉุกเฉิน

กล่องเครื่องมือ แม่แรง ยางอะไหล่จะถูกเก็บไว้ในบริเวณห้องเก็บของอาจมีแผ่นปิดอยู่ เพราะฉะนั้นควรทำความสะอาดก่อนเคยกับการใช้แม่แรง เครื่องมือต่างและตำแหน่งที่เก็บ

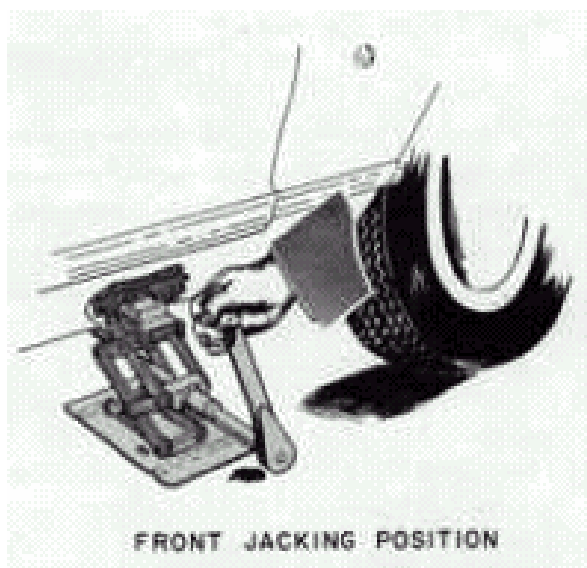
3.1 นำแม่แรงและยางอะไหล่ออกจากที่เก็บ พร้อมกับเตรียมเครื่องมืออื่นๆ

3.2 นำวัสดุมาหนุนล้อเพื่อกันรถไหลระหว่างการขึ้นแม่แรง

3.3 ถอดฝาครอบล้อออก ถ้ามี แล้วคลายนัทล้อออกทุกตัวเพียงครึ่งรอบก่อน

3.4 ขึ้นแม่แรงตรงตำแหน่งยกตามที่ผู้ผลิตรถยนต์กำหนด ควรแน่ใจว่าพื้นที่รองรับแข็งแรง

พอ



ภาพประกอบ 7.6 การขึ้นแม่แรง

<http://www.patsautorecovery.co.uk/>

3.5 ขึ้นแม่แรงให้รถลอยขึ้นพอที่จะถอดยางออกมาได้ จากนั้นนำยางที่ถอดออกสอดเข้าใต้ท้องรถ เพื่อกันแม่แรงล้ม

3.6 ขึ้นแม่แรงอีกเล็กน้อยเพราะการใส่ล้อวงใหม่ที่มีลมรถจะต้องสูงขึ้นเล็กน้อย ใส่ล้ออะไหล่เข้าแทนที่

3.7 ใส่ล้อทุกตัวเข้าไปด้วยมือก่อน ขยับล้อไปมาให้เข้าที่และใช้ประแจขันเข้าจนแน่นตึงมือ

3.8 ใส่ฝาครอบ เก็บยางที่ถอดออกและเครื่องมือเข้าที่

4. ข้อควรจำ

4.1 เติมน้ำมันด้วยก้านไนโตรเจน ซึ่งมีคุณสมบัติดีกว่าลมปกติ เพราะไม่ขยายตัวตามอุณหภูมิอากาศ

4.2 น้ำมันเกียร์อัตโนมัติ ATF เป็นชนิดเดียวกับน้ำมันพวงมาลัยพาวเวอร์ ส่วนน้ำมันเกียร์ธรรมดาควรใช้เกรดของน้ำมันตามที่ผู้ผลิตกำหนดมา

4.3 ผ้าคลัทช์ ในรถเกียร์ธรรมดามีหน้าที่สร้างความฝืด เหมือนกับผ้าเบรกแต่ผ้าคลัทช์ใช้ส่งกำลังเพื่อให้รถเคลื่อนที่ ส่วนผ้าเบรกใช้เพื่อหยุดรถ

ตารางไขข้อขัดข้องของช่วงล่าง

ปัญหาที่เกิด	ข้อขัดข้อง	วิธีแก้ไข
1.คลัทช์ - คลัทช์ลื่น - คลัทช์หมด	- ออกตัวไม่มีกำลัง , ใช้อุปกรณ์สูง - เข้าเกียร์ไม่ได้	- ตรวจสอบผ้าคลัทช์ โดยช่างผู้ชำนาญ - เปลี่ยนผ้าคลัทช์ โดยช่างผู้ชำนาญ
2.เกียร์ธรรมดา - เกียร์เข้ายาก	- บุทคันเข้าเกียร์เสื่อมหรือหมดอายุ	- เปลี่ยนบุทคันเข้าเกียร์
3.เกียร์อัตโนมัติ - เข้าเกียร์ D แล้วรถไม่วิ่ง - เกียร์ไม่เปลี่ยน	- ระบบเกียร์มีปัญหา - น้ำมันเกียร์รั่วหรือหมด	- ตรวจสอบโดยช่างผู้ชำนาญ - ตรวจสอบระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ
4.เพลลาขับ - เสียงดังเวลาเลี้ยว (ในรถขับเคลื่อนล้อหน้า) - มีอาการสั่น	- ลูกปืนเพลลาขับชำรุด - เพลลาเสียสมดุลย์	- เปลี่ยนหัวเพลลาใหม่ - นำเพลลาไปถ่วงสมดุลย์ใหม่
5.เฟืองท้าย - มีเสียงหอนขณะวิ่ง	- เฟืองสึกหรอ หรือน้ำมันพร่อง	- ตั้งเฟืองใหม่โดยช่างผู้ชำนาญ - ตรวจสอบระดับน้ำมันเฟืองท้าย
6.โช๊คอัพ - มีเสียงดัง - รถกระเพื่อม	- บุทยางเสื่อมสภาพ - ลูกปืนหัวโช๊คแตก - น้ำมันโช๊ครั่ว	- เปลี่ยนบุทยาง - เปลี่ยนหัวโช๊ค - เปลี่ยนซีล เติมน้ำมันโช๊ค
7.ยาง - ยางผิดปกติ	- ยางสึกแต่ด้านขอบนอกของล้อใดล้อหนึ่ง - ยางสึกแต่ตรงกลาง - ยางสึกไปด้านเดียว	- ลมยางอ่อนเกินไป - สูบลมยางแข็งเกินไป - ศูนย์ล้อเสีย

ปัญหาที่เกิด	ข้อขัดข้อง	วิธีแก้ไข
	- ยางสีกที่ขอบของดอกยาง - ทุกแถวเพียงด้านเดียว - ยางสีกไม่สม่ำเสมอ สีกเป็น - ช่วง ๆ	- ศูนย์ล้อเสีย - โช้คอัพเสีย
8.อาการ อื่นๆ - พวงมาลัยหลวม - พวงมาลัยแข็ง - รถส่ายไปมา - เอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง	- พวงมาลัยมีระยะฟรีมากไป - ใช้แรงหมุนพวงมาลัยมาก - ผิดปกติ - บังคับให้ตรงทางยาก - ต้องฝืนพวงมาลัย - ตลอดเวลา	- ตั้งระยะฟรีพวงมาลัยใหม่ - ลมยางอ่อนเกินไป - ตรวจเช็คระดับน้ำมัน - พวงมาลัยพาวเวอร์ (ถ้ามี) - ลมยางไม่เท่ากัน - ลูกหมากหลวม ต้องเปลี่ยน - ตรวจเช็คศูนย์ล้อใหม่

หน่วยที่ 8 ระบบเบรก

ในหน่วยนี้ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนต่างๆ ของระบบเบรกแต่ละประเภท และวิธีการบำรุงรักษา

ระบบห้ามล้อ (Braking System) เป็นระบบที่มีความสำคัญต่อการขับขี่รถยนต์มาก เนื่องจากทำหน้าที่หยุดรถและชะลอความเร็วรถ นอกจากนั้นห้ามล้อมียังช่วยป้องกันมิให้รถไหลในขณะจอด อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนท้องถนนส่วนหนึ่งมาจากความบกพร่องของระบบห้ามล้อ ดังนั้นหากไม่แน่ใจหรือไม่มีความมั่นใจเพียงพอแล้วควรให้การตรวจสอบและซ่อมแซมระบบห้ามล้อ เป็นหน้าที่ของช่างผู้ชำนาญ ในบทนี้จะได้กล่าวถึงหลักการทำงาน และสิ่งบอกเหตุของความบกพร่อง รวมทั้งการวินิจฉัยข้อขัดข้อง การแก้ไขเท่าที่จะสามารถทำได้ด้วยตนเอง และให้สามารถตรวจสอบการทำงานของช่างได้เท่านั้น

1.หลักการทำงานของระบบห้ามล้อแบบใช้ของเหลว (Hydraulic Brake)

พัดลมหมุนไปได้ เนื่องจากแรงขับของมอเตอร์ไฟฟ้า ถ้าเราตัดกระแสไฟหรือปิดสวิตช์ ใบบัตจะยังหมุนต่อไปด้วยแรงเฉื่อย ถ้าเราต้องการให้ใบบัตหยุดหมุนทันทีทันใด อาจใช้มือจับที่แกนใบบัต ใบบัตก็จะหยุดหมุนได้เนื่องจากความฝืดระหว่างมือกับแกนใบบัต ล้อรถยนต์ก็เช่นกันแม้เราจะไม่ได้เร่งเครื่องยนต์ หรือเหยียบคลัทช์เพื่อตัดกำลังของเครื่องยนต์ออกจากล้อแล้วก็ตามรถก็ยังวิ่งต่อไป ล้อรถยังคงหมุนไปได้ด้วยความเฉื่อย ถ้าจะให้หยุดทันทีทันใดจะต้องหาอะไรไปจับยึดล้อรถหรือเพลาเอาไว้ โดยอาศัยความฝืด และแรงจับยึดที่มากพอ ระบบห้ามล้อรถยนต์ใช้หลักการดังกล่าวนี้ และแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

1.1ดรัมเบรก (Drum Brake)



ภาพประกอบ 8.1 ดรัมเบรก

<http://www.gcseinengineering.com/>

1.2 ดิสก์เบรก (Disk Brake)



ภาพประกอบที่ 8.2 ดิสก์เบรก

<http://yotarepair.com/>

เมื่อเหยียบห้ามล้อส่วนที่อยู่กับที่จะเลื่อนเข้าไปสัมผัสกับส่วนเคลื่อนที่ ทำให้เกิดความฝืดขึ้นและยึดจับเอาไว้ ถ้าเป็นชนิดดรัมเบรก ก้ามเบรกที่มีผ้าเบรกติดอยู่จะกางออกเบียดจับดรัมเบรกเอาไว้ แต่ระบบดิสก์เบรกนั้น ผ้าเบรกจะบีบเข้าจับจานเบรก ทำให้ล้อรถหยุดหมุนหรือลดความเร็วลงได้

2. การตรวจเช็คทั่วไปของระบบเบรก

2.1 การตรวจเช็คระดับน้ำมันเบรก



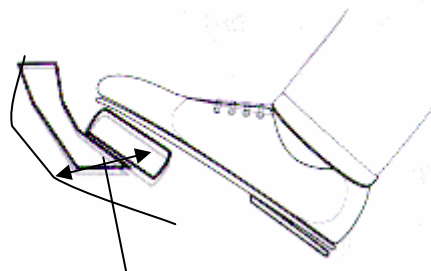
ภาพประกอบ 8.3 กระปุกน้ำมันเบรก

<http://www.samarins.com/>

สามารถสังเกตได้จากกระปุกน้ำมันเบรกซึ่งจะมีขีดบอกไว้ ถ้าต่ำกว่าควรเติมด้วยน้ำมันเบรกให้ตรงตามชนิดที่ผู้ผลิตรถยนต์กำหนดให้ใช้ จนถึงขีด MAX

คำเตือน น้ำมันเบรกอาจทำอันตรายต่อสีของตัวถังรถถ้าหก ควรใช้น้ำสะอาดราดเพื่อทำความสะอาด

2.2 การตรวจเช็คระยะคันเหยียบเบรก



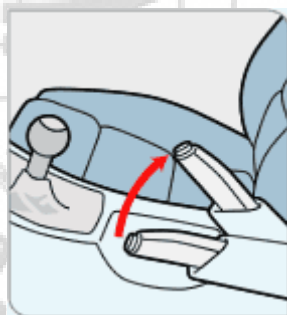
ไม่ควรต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้

ภาพประกอบ 8.4 ระยะคันเหยียบเบรก

www.mucda.mb.ca/Puls1.gif

สามารถตรวจสอบโดยดัดเครื่องยนต์ และขึ้นแรกไม่ต้องให้หม้อลมเบรกทำงาน โดยการย้ำเบรกหลายๆ ครั้ง จากนั้นค่อยๆ กดคันเบรกลงไปเบาๆ จนถึงสุดที่มีแรงต้านทานแล้ววัดระยะยุบของขาเหยียบเบรก ซึ่งต้องเป็นไปตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ ถ้าระยะที่วัดได้ต่ำกว่าหรือสูงกว่าค่ากำหนดควรให้ช่างผู้ชำนาญการปรับตั้งระยะใหม่

2.3 การตรวจเช็คระยะคันเบรกมือ



ภาพประกอบ 8.5 คันเบรกมือ

<http://home.carolina.rr.com/>

สามารถตรวจเช็คระยะของเบรกมือได้โดยดึงคันเบรกมือขึ้นช้าๆ แล้วลองนับดูว่ามีเสียงคลิกกี่ครั้ง ถ้านับได้ตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด ปกติจะประมาณ 4 – 7 คลิก ถ้าระยะไม่ได้ตามนี้ต้องทำการปรับตั้งระยะใหม่

3. ข้อควรจำ

3.1 น้ำมันเบรกทำอันตรายกับสีรถ ถ้าหกรดสีรถ ต้องใช้น้ำสะอาดราดทันที

3.2 น้ำมันเบรกมีหน่วยวัดเป็น DOT เช่น DOT 4, DOT 5 ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับน้ำมันคลัทช์ในรถเกียร์ธรรมดา

ตารางไขปัญหาระบบเบรก

ปัญหาที่เกิด	ข้อขัดข้อง	วิธีแก้ไข
1.เบรกแตก	-เหยียบเบรกแล้วรถไม่หยุด	-เปลี่ยนเกียร์ลงต่ำ ดึงเบรกมือช่วย ชะลอความเร็ว
2.เบรกติด	-รถไม่มีกำลัง,มีกลิ่นไหม้ที่ล้อ	-เบรกมือค้าง ต้องเอียง -ระบบเบรกล้อใดล้อหนึ่ง ขัด ข้อง ต้องรีบให้ช่าง ตรวจเช็ค
3.เบรกแล้วเสียการทรงตัว	-เหยียบเบรกแล้วรถแฉลบ ไปด้านใดด้านหนึ่ง เพราะผ้าเบรกแต่ละล้อจับไม่เท่ากัน	-ระบบเบรกล้อใดล้อหนึ่ง ขัด ข้อง ต้องรีบให้ช่าง ตรวจเช็ค
4.เบรกจมต้องย้ำ	-เหยียบเบรกแล้วไม่มีแรงต้าน	-ไล่ลมเบรกทุกล้อ
5.เบรกมีเสียงดัง	-จานเบรกเป็นรอย,เบรกไม่อยู่	-เปลี่ยนผ้าเบรก เจียรจานเบรก

บรรณานุกรม

- เกษม ประพทธิธรรม. (2530). ไฟฟ้ารถยนต์. กรุงเทพฯ : อมรินทร์.
- ครองแผน ไชยชนะสาร. (มปป). คู่มือการใช้รถ. กรุงเทพฯ : ยูโรปา เพรส.
- ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2548). งานเครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุ๊คเซ็น.
- พลเดช นิตยวรรณะ. (2517). คู่มือการซ่อมและบำรุงรักษารถยนต์. กรุงเทพฯ : ธรรมเจริญ.
- ถ่ายเอกสาร.
- โตโยต้า มอเตอร์. (2535). คู่มือการใช้รถ โคโรลล่า. กรุงเทพฯ.
- ภักดี ฐานปัญญา. (2526). การบำรุงรักษารถยนต์. (ชย.101). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : พัทธอักษร.
- ศรีณรงค์ ตู้ทองคำและคณะ. (มปป). ทฤษฎีและปฏิบัติส่งกำลัง 1. กรุงเทพฯ : เจริญธรรม.
- ศรีณรงค์ ตู้ทองคำและคณะ. (มปป). ทฤษฎีเครื่องส่ง 1. กรุงเทพฯ : เจริญธรรม.
- สุกโชก สัมปัตตะวนิช. (2544). คู่มือการใช้รถยนต์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- OBD-II คืออะไร. (2006). สืบค้นเมื่อ 27 ตุลาคม 2549, จาก
http://www.obdthai.com/OBD/OBD_Main.htm



แบบทดสอบ ชุดที่ 1

เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์

จงวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูก เพียงข้อเดียว แบบทดสอบชุดนี้ มี 7 ข้อ

ชื่อ.....

1. ในการทำงานบำรุงรักษารถยนต์ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดคือ

ก. ความสะอาด ข. ความปลอดภัย ค. ความถูกต้อง ง. ความสะดวก
2. คู่มือประจำรถไม่ได้บอกอะไรบ้าง

ก. รายละเอียดของรถ ข. ข้อมูลเทคนิค ค. คำเตือนต่างๆ ง. ข้อมูลสีรถ
3. ระหว่างการขับขี่ยานยนต์เราควรสังเกตอะไรบ้าง

ก. มาตรวัดบนหน้าปัทม์ ข. วิทยุ ค. ตำแหน่งเกียร์ ง. พวงมาลัย
4. การเป่าลมทำความสะอาดชิ้นส่วนที่มีฝุ่นผง เครื่องป้องกันร่างกายชนิดไหนมีความสำคัญที่สุด

ก. ถุงมือ ข. หมวก ค. แว่นนิรภัย ง. ที่อุดหู
5. ใ้ส่กรองอากาศมีรอยขาดจะทำให้เกิดผลต่อเครื่องยนต์อย่างไร

ก. เครื่องสะดุด ข. รอบเดินเบาต่ำ ค. รอบเดินเบาสูง ง. เครื่องสึกหรอเร็ว
6. ในการเติมน้ำกลั่นเราควรระวังเรื่องใดเป็นพิเศษ

ก. ชนิดของน้ำกลั่น ข. ระดับน้ำกลั่น ค. อุณหภูมิของน้ำกลั่น ง. ชนิดของแบตเตอรี่
7. การบำรุงรักษารถยนต์ตามระยะทาง/ระยะเวลา มีประโยชน์สูงสุดข้อใด

ก. ทำให้ประหยัดเชื้อเพลิง

ข. ลดค่าใช้จ่าย

ค. เพิ่มความมั่นใจในการใช้รถยนต์

ง. ทำให้อายุการใช้งานของรถยาวนาน

แบบทดสอบ ชุดที่ 2

เรื่องการดูแลทำความสะอาดรถยนต์

จงวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูก เพียงข้อเดียว แบบทดสอบชุดนี้ มี 6 ข้อ

ชื่อ.....

1. ข้อใดเป็นลำดับขั้นการล้างรถที่ถูกต้อง
 - ก. ภายในห้องโดยสาร - ตัวถัง - ล้อ
 - ข. ตัวถัง - ล้อ - ภายในโดยสาร
 - ค. ล้อ - ตัวถัง - ภายในโดยสาร
 - ง. ภายในโดยสาร - ล้อ - ตัวถัง
2. ใช้น้ำเค็มส่งผลกับรถยนต์อย่างไร (ความเค็ม)
 - ก. สีรถหมอง
 - ข. ตัวถังผุ
 - ค. พลาสติกหมอง
 - ง. สีรถลอก
3. การทำความสะอาดตัวถังรถ ในกรณีที่ไม่สกปรกมาก เราสามารถใช้เครื่องมืออะไรทำความสะอาดได้
 - ก. ฟองน้ำ
 - ข. แปรง
 - ค. ผ้าขนหนู
 - ง. ไม้ขนไก่
4. การทำความสะอาดภายในรถเราควรใช้เครื่องมืออะไร
 - ก. ฟองน้ำ
 - ข. แปรง
 - ค. เครื่องดูดฝุ่น
 - ง. ไม้ขนไก่
5. ถ้าใช้ผ้าเช็ดตัวถังแรงเกินไปอาจทำให้
 - ก. สีรถหมอง
 - ข. ตัวถังผุ
 - ค. สีรถลอก
 - ง. สีรถเป็นรอย
6. ถ้ามีคราบยางมะตอยติดที่ตัวถังรถควรทำความสะอาดอย่างไร
 - ก. น้ำเปล่าผสมผงซักฟอก
 - ข. น้ำเปล่าผสมน้ำมันเบนซิน
 - ค. น้ำเปล่าผสมน้ำมันสน
 - ง. น้ำเปล่าผสมแชมพู

ภาคปฏิบัติ

ให้ผู้เข้าร่วมอบรม ทำความสะอาดรถยนต์

- ล้างรถ
- ใช้สารเคมีต่างๆ

แบบทดสอบ ชุดที่ 3

เรื่องเครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์

จงวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูก เพียงข้อเดียว แบบทดสอบชุดนี้ มี 6 ข้อ

ชื่อ.....

1. ฟิลเลอร์เกจ คือ

ก. เครื่องมือวัดระยะห่าง	ข. เครื่องมือวัดแรงดันน้ำมัน
ค. เครื่องมือวัดลมยาง	ง. เครื่องมือวัดระดับน้ำมัน
2. ไชควงที่นำมาใช้ไชเราต้องคำนึงถึง

ก. ความยาวของไชควง	ข. สภาพของไชควง	ค. ขนาดของปาก	ง. ด้ามจับ
--------------------	-----------------	---------------	------------
3. ก่อนนำแม่แรงมายกรถ เราควรทำอย่างไรเป็นอันดับแรก

ก. ตั้งสามขา	ข. หาว์สดูหนุนล้อ	ค. ถอดล้อออก	ง. เขี่ยเบรค
--------------	-------------------	--------------	--------------
4. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้ ข้อต่ออ่อนต่อกับประแจกระบอกลูก 4.3

ก. เพื่อความทนทานของเครื่องมือ	ข. เพื่อความปลอดภัย
ค. เพื่อให้ออกแรงน้อยลง	ง. เพื่อความสะดวกแก่การขึ้น
5. ในกรณีที่น้ำหนักแน่นมากเราควรใช้เครื่องมืออะไรขึ้นออก

ก. ใช้ด้ามขันแข่งกับประแจกระบอกลูก 6 เหลี่ยม	ข. ใช้ด้ามขันแข่งกับประแจกระบอกลูก 12 เหลี่ยม
ค. ใช้กรอกแกรกกับประแจกระบอกลูก 12 เหลี่ยม	ง. ใช้กรอกแกรกกับประแจกระบอกลูก 6 เหลี่ยม
6. เราควรตักแต่งปากไชควงที่บินด้วยตัวเอง ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. ไม่ควร เพราะจะทำให้เสียความแข็งของปากไชควง	ข. ควร เพราะจะทำให้ออกแรงขึ้นน้อยลง
ค. ควร เพราะจะทำให้หัวสกรูไม่เสียหาย	ง. ไม่ควร เพราะจะทำให้ไชควงเสียหาย

ภาคปฏิบัติ

ให้ผู้เข้าอบรมใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษายนต์กับรถยนต์จริง
- ใช้เครื่องมือ ประเภทต่างๆ

แบบทดสอบ ชุดที่ 4

เรื่องเครื่องยนต์

จงวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูก เพียงข้อเดียว แบบทดสอบชุดนี้ มี 7 ข้อ

ชื่อ.....

1. เครื่องยนต์ดีเซลต่างกับเครื่องยนต์เบนซินอย่างไร
 ก. ไม่มีวาล์ว ข. ไม่มีหัวเทียน ค. ไม่มีคัลท์ ง. ไม่มีกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
2. เราสามารถทราบปริมาณน้ำมันเครื่องที่ใช้ในเครื่องยนต์ของเรา ได้จากที่ใด
 ก. คู่มือประจำรถ ข. กรองน้ำมันเครื่อง ค. ฝากระโปรง ง. หน้าปัทม์
3. สภาพของสายพาน เราสามารถตรวจดูได้โดยวิธีใด
 ก. สังเกตด้วยตา ข. ฟังเสียง ค. ระยะเวลาใช้งาน ง. ดูจากลูกกรอก
4. ก่อนใส่หัวเทียนใหม่เข้าไปต้องทำอะไร
 ก. เช็ดด้วยน้ำมัน ข. ทาด้วยจาระบี ค. ตั้งเขี้ยวหัวเทียน ง. ตั้งวาล์ว
5. เมื่อไฟน้ำมันเครื่องบนหน้าปัทม์ติดขึ้นแสดงว่า รถยนต์มีอาการผิดปกติอย่างไร
 ก. น้ำมันเครื่องเกิน ข. น้ำมันเครื่องกำลังจะหมด
 ค. น้ำมันเครื่องรั่ว ง. น้ำมันเครื่องยังไม่อยู่ในช่วงอุณหภูมิทำงาน
6. ท่านคิดว่าน้ำยาหล่อเย็นมีผลกับระบบหล่อเย็นอย่างไร
 ก. ยืดอายุท่ออย่าง ข. ลดจุดเดือดของน้ำ
 ค. กันสนิมหม้อน้ำ ง. เพิ่มจุดเดือดของน้ำ
7. เราควรปรับความตึงของสายพานแอร์ได้ด้วยตัวเองหรือไม่ เพราะเหตุใด
 ก. ควร เพราะช่วยยืดอายุการใช้งานของสายพาน
 ข. ควร เพราะจะทำให้ประหยัดน้ำมัน
 ค. ไม่ควร เพราะทำให้อายุการใช้งานของสายพานลดลง
 ง. ไม่ควร เพราะอาจเกิดความเสียหายกับชิ้นส่วนอื่นๆ ได้

ภาคปฏิบัติ

ให้ผู้เข้าร่วมอบรม ฝึกบำรุงรักษาเครื่องยนต์

- ตรวจเช็ค น้ำมันเครื่อง
- ตรวจเช็ค ระยะเวลาสายพาน
- ตรวจเช็คระดับน้ำหล่อเย็น
- ตรวจเปลี่ยนหัวเทียน

แบบทดสอบ ชุดที่ 5

เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์

จงวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูก เพียงข้อเดียว แบบทดสอบชุดนี้ มี 6 ข้อ

ชื่อ.....

1. ECU คือ อะไร

- ก. เครื่องสแกน ข. สมอองกล ค. แผงพิวส์
ง. เซ็นเซอร์

2. ECU รับข้อมูลจากอุปกรณ์อะไร

- ก. เครื่องยนต์ ข. สมอองกล ค. แผงพิวส์ ง. เซ็นเซอร์

3. ถ้าเซ็นเซอร์ต่างๆ เสีย เราจะทราบได้อย่างไร (การ

- ก. ใช้เครื่องสแกน ข. เช็คสายไฟ ค. เช็คแผงพิวส์ ง. เช็คเซ็นเซอร์

4. เครื่องยนต์มีความผิดปกติ อาจเกิดจาก

- ก. เซ็นเซอร์เสีย ข. สมอองกลเสีย ค. พิวส์ขาด ง. สายไฟขาด

5. เมื่อใช้เครื่องสแกนแล้วพบความผิดพลาดของอุปกรณ์ในเครื่องยนต์ เราควรทำอย่างไร

- ก. ปรึกษาช่างผู้ชำนาญ ข. เปลี่ยนสายไฟ
ค. ล้างเซ็นเซอร์ ง. เปลี่ยน ECU

6. เราสามารถปรับตั้งเซ็นเซอร์ต่างๆ ด้วยตัวเองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. ได้ เพราะทำให้ประหยัดน้ำมัน
ข. ไม่ได้ เพราะอาจทำให้ ECU ทำงานผิดพลาด
ค. ได้ เพราะทำให้อายุการใช้งานนานขึ้น
ง. ไม่ได้ เพราะอาจทำให้ไฟลัดวงจร

ภาคปฏิบัติ

ให้ผู้เข้าร่วมอบรม ได้ฝึกกับระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของรถยนต์

- ฝึกใช้เครื่องสแกน
- ฝึกอ่านค่าผิดพลาด

แบบทดสอบ ชุดที่ 6

เรื่องระบบไฟฟ้ารถยนต์ ไฟสองสว่าง

จงวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูก เพียงข้อเดียว แบบทดสอบชุดนี้ มี 5 ข้อ

ชื่อ.....

1. ฟิวส์มีหน้าที่อะไร

ก. ตัวตัดวงจร	ข. เซ็นเซอร์	ค. ECU	ง. สวิตช์
---------------	--------------	--------	-----------
2. เราสามารถตรวจสอบตำแหน่งฟิวส์ได้จาก

ก. ฝาครอบฟิวส์	ข. หน้าปัทม์	ค. คู่มือประจำรถ	ง. ฝากระโปรง
----------------	--------------	------------------	--------------
3. การเปลี่ยนหลอดไฟหน้า ห้ามจับโดนส่วนใด (การนํ้ามือ)

ก. ขั้วหลอด	ข. ขายึด	ค. ส่วนที่เป็นแก้ว	ง. สายไฟ
-------------	----------	--------------------	----------
4. เมื่อเปิดไฟหน้า (ต่ำ) ปรากฏว่าติดปกติ แต่เมื่อเปิดไฟหน้าสูงแล้วไม่ติดแสดงว่าชิ้นส่วนใดขัดข้อง

ก. ฟิวส์ขาด	ข. ขั้วหลอดเสีย
ค. ไส้หลอดไฟสูงขาด	ง. รีเลย์เสีย
5. หลอดไฟแบบเสียบกับหลอดไฟแบบไขว้สามารถใช้แทนกันได้หรือไม่

ก. ไม่ได้ เพราะแรงเคลื่อนไม่เท่ากัน	ข. ไม่ได้ เพราะไม่สามารถใส่แทนกันได้
ค. ไม่ได้ เพราะทำให้ไฟฟ้าลัดวงจร	ง. ไม่ได้ เพราะไฟจะไม่ติด

ภาคปฏิบัติ

ให้ผู้เข้าร่วมอบรม ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับระบบไฟสองสว่าง

- เปลี่ยนหลอดไฟ
- เปลี่ยนฟิวส์
- ตรวจระดับน้ำกลั่น

แบบทดสอบ ชุดที่ 7

เรื่องช่วงล่างและระบบส่งกำลัง

จงวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูก เพียงข้อเดียว แบบทดสอบชุดนี้ มี 7 ข้อ

ชื่อ.....

1. ผ่าคลัทช์ ทำหน้าที่อะไร

- ก. สร้างความฝืด ข. ลดความฝืด ค. ลดเสียงดัง ง. สร้าง

แรงกด

2. ชื่อย่อภาษาอังกฤษของน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ คือข้อใด

- ก. AFT ข. ATL ค. ATF ง. API

3. เราสามารถตรวจเช็คระดับน้ำมันคลัทช์ได้จากที่ใด

- ก. หน้าปัทม์ ข. ขีดยบนกระปุกน้ำมันคลัทช์ ค. ถังมือประจำรถ ง. เหล็กวัด

4. ทำไมการเปลี่ยนยางในกรณีฉุกเฉิน ต้องใช้วัตถุที่มั่นคงหนุนล้อ (การน

ก. เพื่อความสะดวกในการเปลี่ยนยาง

ข. เพื่อเป็นจุดขึ้นแม่แรง

ค. ป้องกันล้อหลุด

ง. ป้องกันรถไหล

5. ในรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า มีเสียงดังเวลาหักพวงมาลัยจนสุดขณะรถเคลื่อนที่แสดงว่า

- ก. ยางอ่อน ข. เฟลาเสีย ค. ศูนย์ล้อเสีย ง. พวงมาลัยเสีย

6. วิธีที่จะทำให้ผลที่แน่นอน ในการตรวจดูว่าจากต้นเดือนถึงปลายเดือน ลมยางลดลงไปเท่าไร

- ก. วัดลมยางทุกเย็น ข. วัดลมยางทุกเช้า ค. วัดลมยางทุก 7 วัน ง. วัดลมยางทุกวัน

7. เราสามารถปรับตั้งระยะฟรี ขาคลัทช์ได้ด้วยตัวเองหรือไม่ เพราะอะไร

ก. ได้ เพราะจะทำให้ลดเสียงดังของคลัทช์

ข. ได้ เพราะจะทำให้อายุของชิ้นส่วนของระบบคลัทช์ ยาวนานขึ้น

ค. ไม่ได้ เพราะจะทำให้ชิ้นส่วนต่างๆ เสียหาย

ง. ไม่ได้ เพราะจะทำให้เข้าเกียร์ไม่ได้

ภาคปฏิบัติ

ให้ผู้เข้าร่วมอบรม ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับช่วงล่างและระบบส่งกำลัง

- ตรวจเช็คระดับน้ำมันเกียร์ ออโตเมติก
- ฝึกเปลี่ยนยางในกรณีฉุกเฉิน

แบบทดสอบ ชุดที่ 8

เรื่องระบบเบรก

จงวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูก เพียงข้อเดียว แบบทดสอบชุดนี้ มี 6 ข้อ

ชื่อ.....

1. ผ้าเบรกทำหน้าที่อะไร

ก. สร้างความฝืด
ข. ระบายความร้อน
ค. ลดความฝืด
ง. ช่วยผ่อนแรง
2. เราสามารถตรวจเช็คระดับน้ำมันเบรกได้จากที่ใด

ก. หน้าปัทม์
ข. ซีตบนกระปุกน้ำมันเบรก

ค. คู่มือประจำรถ
ง. ฝาปิดน้ำมันเบรก
3. น้ำมันเบรกทำอันตรายกับชิ้นส่วนของรถยนต์ใดมากที่สุด

ก. ซีรค
ข. พลาสติก
ค. ลูกยาง
ง. กระบอก
4. ขณะฝนตกเราไม่ควรเติมน้ำมันเบรก เพราะอะไร

ก. อาจเกิดสนิม
ข. มีน้ำเข้าไปผสม

ค. ปริมาณน้ำมันผิด
ง. เกิดรอยร้าวในระบบ
5. เมื่อเหยียบเบรกแล้วรถแล่นไปข้างใดข้างหนึ่งแสดงว่า มีสาเหตุจากข้อใด

ก. ผ้าเบรกหมด
ข. น้ำมันเบรกหมด
ค. เบรกจับไม่เท่ากัน
ง. ยางแตก
6. ในการเติมน้ำมันเบรก เราต้องระวังเรื่องใดเป็นพิเศษ

ก. น้ำมันเบรกหกใส่สีรถ
ข. ระดับน้ำมันเบรกเกิน

ค. ชนิดของน้ำมันเบรก
ง. ตะกอนในกระป๋องน้ำมัน

ภาคปฏิบัติ

ให้ผู้เข้าร่วมอบรม ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับระบบเบรก

- ตรวจเช็คระดับน้ำมันเบรก

แบบทดสอบ

จงวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูก เพียงข้อเดียว แบบทดสอบชุดนี้ มี 50 ข้อ

ชื่อ.....

1. การบำรุงรักษารถยนต์ที่ถูกต้องเราต้องปฏิบัติอย่างไร
 - ก. ตามที่ช่างแนะนำ
 - ข. คู่มือประจำรถ
 - ค. ตามอาการผิดปกติของรถ
 - ง. ทำตามความเข้าใจของเราเอง
2. ถ้ากรองอากาศสกปรกมากจะทำให้เกิดอาการอย่างไร
 - ก. สตาร์ทไม่ติด
 - ข. เครื่องสะดุด
 - ค. หัวเทียนบอด
 - ง. เครื่องเดินเบาไม่ได้
3. ก่อนการใช้งานประจำวัน เราควรปฏิบัติอย่างไร
 - ก. เดินวน สังเกตรอบๆ รถ
 - ข. ทำความสะอาดหัวเทียน
 - ค. ปรับรอบเดินเบา
 - ง. เติมน้ำมันเครื่อง
4. เราสามารถตรวจการสึกหรอของดอกยางด้วยวิธีใด
 - ก. วัดความดันลมยาง
 - ข. สังเกตดอกยางด้วยสายตา
 - ค. สังเกตอาการรถ
 - ง. สังเกตความสูงของรถ
5. ถ้ามีสัญญาณไฟรูปแบตเตอรี่ แสดงขึ้นบนหน้าปัดแสดงว่าเกิดอาการผิดปกติอย่างไร
 - ก. ปรึกษาช่างผู้ชำนาญ
 - ข. ไฟล์ดวงจร
 - ค. ไดชาร์จไม่ทำงาน
 - ง. หลอดไฟขาด
6. เรื่องความปลอดภัยของ การใช้ชนไม้หรือแผ่นกันล้อหมุนล้อเวลาเปลี่ยนยาง เน้นการป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ใด
 - ก. ป้องกันเบรกดัต
 - ข. ป้องกันล้อหลุด
 - ค. ป้องกันไฟช็อต
 - ง. ป้องกันรถเลื่อน
7. ในการบำรุงรักษารถยนต์ตามคู่มือประจำรถคันนั้นๆ จะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดข้อใด
 - ก. ทำให้อายุการใช้งานของรถยาวนาน
 - ข. ทำให้เพิ่มความมั่นใจในการใช้รถ
 - ค. ทำให้ลดความเสี่ยงในการใช้รถ
 - ง. ทำให้ประหยัดเชื้อเพลิง
8. เราควรทำความสะอาดรถเมื่อใด
 - ก. รถเลอะ
 - ข. ทำทุกวัน
 - ค. ตามความเหมาะสม
 - ง. สัปดาห์ละครั้ง
9. การล้างรถต้องเริ่มล้างจากบริเวณใดก่อน
 - ก. บริเวณใต้ก็ได้
 - ข. ส่วนล่างสุดของรถ
 - ค. ภายนอก
 - ง. ภายในรถ
10. การขัดสีผึ้ง (Wax) ควรขัดเมื่อใด
 - ก. ตัวถังรถเย็น
 - ข. ก่อนล้างรถ
 - ค. เมื่อไหร่ก็ได้
 - ง. ตัวถังรถร้อน
11. เหตุใดจึงไม่แนะนำให้ผงซักฟอกล้างสีรถ
 - ก. ทำอันตรายสายไฟ
 - ข. กัดมือ
 - ค. ทำอันตรายส่วนที่เป็นยาง
 - ง. กัดสีรถ

12. เมื่อตรวจพบร่องรอยของน้ำมันเครื่องใต้ท้องรถแสดงว่า
 ก. เกิดรอยรั่ว ข. น้ำมันเครื่องเกิน ค. เครื่องหลวม ง. ท่อไอเสียรั่ว
13. ถ้าท่านชนัท-สกรู ไม่ออก ท่านควรใช้สารเคมีอะไรช่วยในการถอด
 ก. น้ำมันครอบจักรวาล ข. จารบี ค. น้ำมันเบรก ง. น้ำมันเครื่อง
14. การเลือกใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์ ควรเลือกอย่างไร
 ก. เลือกราคาสูง ข. เลือกให้เหมาะกับงาน ค. ตามความสวยงาม ง. เลือกจากยี่ห้อ
15. เราต้องใช้เครื่องมือให้ถูกกับงานเพื่ออะไร
 ก. ไม่ให้เสียเวลา ข. ความรวดเร็ว
 ค. ไม่ให้เกิดความเสียหาย ง. ความแม่นยำ
16. การใช้ประแจขันนัทควรปฏิบัติอย่างไร
 ก. ผลักออกจากตัว ข. ดึงเข้าหาตัว ค. ทำไหนก็ได้ ง. ใช้ด้ามต่อเสมอ
17. เมื่อมีชิ้นส่วนโลหะหล่นลงไปในห้องที่เราไม่สามารถใช้มือหยิบถึง เราควรทำอย่างไร
 ก. ใช้ลมเป่า ข. ใช้คีมคีบออกมา ค. ใช้ปลายไขควงตูดออก ง. เขย่าจนกว่าจะหล่น
18. ท่านคิดว่าประแจแวนหรือประแจปากตาย แบบไหนสามารถขันได้ดีกว่า
 ก. ประแจแวน ข. ประแจปากตาย ค. ดีเท่ากัน ง. แล้วแต่ความเหมาะสม
19. ถ้าเราไม่มีกาบบาทขันล้อเราสามารถใส่ประแจกระบอกขันแทนได้หรือไม่ (ปร
 ก. ได้ ใช้แทนกันได้
 ข. ได้ ถ้าจำเป็น
 ค. ไม่ได้ ทำให้ล้อเสียหาย
 ง. ไม่ได้ เพราะอาจทำให้ล้อเสียหาย
20. ลำดับขั้นตอนการใส่หัวเทียนใหม่เข้าไป ทำอย่างไร
 ก. ตั้งเขี้ยว – ขันตึง – เสียบสาย
 ข. ตั้งเขี้ยว – เสียบสาย – ขันตึง
 ค. หมุนด้วยมือ – ตั้งเขี้ยว – ขันตึง
 ง. ตั้งเขี้ยว – หมุนด้วยมือ – ขันตึง
21. ระยะความตึงของสายพานต่างๆ เราสามารถทราบได้จาก
 ก. ตามที่ช่างแนะนำ ข. คู่มือประจำรถ ค. ตามอาการของรถ ง. ตามความเหมาะสม
22. การวัดระดับน้ำมันเครื่องต้องวัดเมื่อเครื่องยนต์อยู่ในสภาวะอย่างไร
 ก. เครื่องถึงอุณหภูมิทำงาน ข. ตามสะดวก ค. เครื่องติด ง. เครื่องเย็น
23. การเป่ากรองอากาศต้องเป่าจากด้านไหน
 ก. นอกเข้าไป ข. ในออกนอก ค. ด้านไหนก็ได้ ง. ตามสะดวก

24. เมื่อมาตรวัดความร้อนเครื่องยนต์สูงขึ้นผิดปกติเป็นไปได้ว่า
 ก. น้ำหล่อเย็นแห้ง ข. น้ำมันเชื้อเพลิงหมด ค. ECU มีปัญหา ง. ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ
25. เหตุใดจึงต้องเปลี่ยนสายพานต่างๆ ตามอายุการใช้งาน
 ก. ป้องกันเสียงดัง ข. ป้องกันสายพานหลุด
 ค. ป้องกันเครื่องร้อน ง. ป้องกันสายพานขาด
26. เราสามารถเติมน้ำมันเครื่องเกินขีดสูงสุดได้หรือไม่ เพราะอะไร
 ก. ได้ เพราะส่วนที่เกินจะล้นออกมาเอง
 ข. ไม่ได้ ทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนัก
 ค. ได้ ทำให้เครื่องยนต์ไม่ร้อน
 ง. ไม่ได้ ทำให้เครื่องร้อน
27. OBD II คืออะไร
 ก. Euro On-Board Diagnostics Generation II ข. On-Board Diagnostics
 ค. On-Board Diagnostics Generation II ง. Malfunction Indicator Light
28. เมื่อไฟ Check Engine โชนขึ้นแสดงว่าเกิดการผิดปกติอย่างไร
 ก. เครื่องยนต์ดับ ข. เครื่องยนต์ร้อน ค. เครื่องยนต์มีปัญหา ง. ครบระยะเข้าตรวจเช็ค
29. พอร์ท OBD II ใช้สำหรับ
 ก. เช็คข้อผิดพลาดเกียร์ ข. เช็คโปรโตคอล ค. เชื่อมต่อกับเครื่องสแกน ง. ต่อกับ PC
30. ECU เปรียบเสมือนอวัยวะสำคัญอะไร
 ก. หัวใจ ข. ตา ค. หู ง. สมองกล
31. ท่านคิดว่า ECU จะทำงานผิดพลาดเมื่อใด
 ก. เครื่องดับ ข. เซ็นเซอร์มีปัญหา ค. น้ำเข้าเครื่อง ง. กรองอากาศตัน
32. เราสามารถถอดประกอบ เซ็นเซอร์ต่างๆ ได้ด้วยตัวเอง ใช่หรือไม่
 ก. ได้ เพราะทำให้ประหยัดน้ำมัน ข. ไม่ได้ เพราะอาจทำให้ ECU ทำงานผิดพลาด
 ค. ได้ เพราะทำให้อายุการใช้งานนานขึ้น ง. ไม่ได้ เพราะอาจทำให้ไฟลัดวงจร
33. หัวใจของระบบไฟฟ้าคือ
 ก. หลอดไฟ ข. แบตเตอรี่ ค. ไดชาร์จ ง. ฟิวส์
34. เมื่อระดับน้ำกรดในแบตเตอรี่ต่ำลง เราต้องใช้น้ำอะไรเติม
 ก. น้ำกรด ข. น้ำอุ่น ค. น้ำเปล่า ง. น้ำกลั่น
35. การตรวจเช็คระดับน้ำกลั่นควรตรวจอย่างไร
 ก. ดูที่หน้าปัทม์ ข. ดูที่ช่องเติม ค. ดูที่ขีดด้านข้างของแบตเตอรี่ ง. ดึงเหล็กวัด
36. เมื่อปิดกุญแจไปที่ตำแหน่ง ON แล้วไม่มีไฟติดที่หน้าปัทม์เป็นไปได้ว่า
 ก. ฟิวส์ขาด ข. แบตเตอรี่หมด ค. ขั้วแบตเตอรี่หลวม ง. ลัดวงจร

37. พิวส์ที่มีค่าแอมแปร์ที่สูงกว่า สามารถใส่แทนกันได้หรือไม่
 ก. ไม่ได้ เพราะอาจทำให้ไฟลัดวงจร
 ข. ได้ สามารถใช้แทนได้
 ค. ไม่ได้ เพราะอาจทำให้ อุปกรณ์อื่นเสียหาย
 ง. ได้ ชั่วคราวเท่านั้น
38. ข้อใดไม่ใช่หน่วยวัดความดันลมยาง
 ก. API ข. Kg/mm² ค. BAR ง. PSI
39. น้ำมันคลัทช์เป็นน้ำมันชนิดเดียวกับน้ำมันอะไร
 ก. น้ำมันเครื่อง ข. น้ำมันเบรก ค. น้ำมันเพาเวอร์ ง. น้ำมันโซ้ค
40. ก๊าซอะไรที่สามารถนำมาเติมลมยางได้ดีกว่าลมปกติ
 ก. ออกซิเจน ข. NGV ค. คาร์บอนไดออกไซด์ ง. ไนโตรเจน
41. การวัดระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ ต้องวัดเมื่อเครื่องยนต์อยู่ในสถานะอย่างไร
 ก. ติดเครื่อง ข. ดับเครื่อง ค. เมื่อไหร่ก็ได้ ง. เครื่องเย็น
42. รถยนต์เกียร์ธรรมดา เมื่อเหยียบคลัทช์จนสุดแต่เข้าเกียร์ไม่ได้แสดงว่า
 ก. ผ่าคลัทช์หมด ข. น้ำมันเกียร์หมด ค. เบรกมือค้าง ง. น้ำมันเครื่องหมด
43. เราสามารถเติมลมยางให้อ่อนกว่าค่ากำหนดได้หรือไม่
 ก. ไม่ได้ เพราะจะทำให้รถวิ่งช้า ข. ไม่ได้ เพราะจะทำให้ ความคุมรถยาก
 ค. ไม่ได้ เพราะจะทำให้รถเสียศูนย์ ง. ไม่ได้ เพราะอาจทำให้กินน้ำมัน
44. เมื่อรู้สึกว่าการพวงมาลัยเอียงไปข้างใดข้างหนึ่งเราควรทำอย่างไรเป็นอันดับแรก
 ก. วัดความดันลมยาง ข. เช็คศูนย์ล้อ ค. เปลี่ยนลูกหมาก ง. เปลี่ยนยาง
45. เบรกแบ่งตามชนิดของกลไกออกเป็นกี่ชนิด
 ก. 1 ชนิด ข. 2 ชนิด ค. 3 ชนิด ง. 4 ชนิด
46. เกรดของน้ำมันเบรก ที่ใช้กับรถยนต์นั้น ทราบได้จาก
 ก. เกรดข้างแนะนำ ข. คู่มือประจำรถ ค. จากโฆษณาต่างๆ ง. กระจ่างน้ำมันเบรก
47. เราสามารถสังเกตระดับของน้ำมันเบรกได้จาก
 ก. ดู่ที่หน้าปัทม์ ข. ดู่ที่ช่องเติม ค. ดู่ที่ขีดกระปุกน้ำมันเบรก ง. ดิ่งเหล็กวัด
48. เมื่อน้ำมันเบรกหมดตัวถึงรถเราต้องทำอย่างไร
 ก. ใช้น้ำมันครอบจักรวาล ข. ใช้ผ้าเช็ดออก ค. ใช้น้ำมันสนราด ง. น้ำมันที่ทนที่
49. เมื่อมีกลิ่นไหม้จากล้อใดล้อหนึ่งเป็นไปได้ว่า
 ก. น้ำมันเบรกรั่ว ข. น้ำมันเบรกหมด ค. เบรกติด ง. ผ้าเบรกหมด
50. ชิ้นส่วนใดที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบเบรก
 ก. ลูกปิ่น ข. ลูกยาง ค. ลูกสูบ ง. คาลิปเปอร์

แบบสังเกตทักษะปฏิบัติ ผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์					
หน่วยที่ 3 เครื่องมือการบำรุงรักษารถยนต์					
ผู้เข้าร่วม อบรม	รายการปฏิบัติ	คะแนน			หมายเหตุ
		ดี	พอใช้	ต้อง ปรับปรุง	
		3	2	1	
1	การใช้ประแจแหวนขันสกรูอย่าง ถูกวิธี				
2	การใช้ฟิลเลอร์เกจ วัดระยะห่าง เขี้ยวหัวเทียน พร้อมปรับตั้ง เขี้ยวหัวเทียนอย่างถูกวิธี				
3	การใช้ประแจแอลขันสกรูหัวหก เหลี่ยมอย่างถูกวิธี				
	ชื่อผู้เข้าร่วม อบรม.....				
	ผู้บันทึก.....				

แบบสังเกตทักษะปฏิบัติ ผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์					
หน่วยที่ 4 เครื่องยนต์					
ผู้เข้าร่วม อบรม	รายการปฏิบัติ	คะแนน			หมายเหตุ
		ดี	พอใช้	ต้อง ปรับปรุง	
		3	2	1	
1	การตรวจเช็ค พร้อมปรับตั้ง ความตึงของสายพาน				
2	การตรวจเช็คระดับ น้ำมันเครื่อง				
3	การถอด ใส่หัวเทียน				
	ชื่อผู้เข้าร่วม อบรม.....				
	ผู้บันทึก.....				

แบบสังเกตทักษะปฏิบัติ ผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์					
หน่วยที่ 5 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์					
ผู้เข้าร่วม อบรม	รายการปฏิบัติ	คะแนน			หมายเหตุ
		ดี	พอใช้	ต้อง ปรับปรุง	
		3	2	1	
1	การตรวจเช็ค ระดับน้ำกลั่น				
2	การตรวจเช็คสภาพฟิวส์และ ถอด ใส่ฟิวส์ได้อย่างถูกต้อง				
3	การตรวจเช็คและถอด ประกอบหลอดไฟ ได้อย่าง ถูกต้อง				
	ชื่อผู้เข้าร่วม อบรม.....				
	ผู้บันทึก.....				

แบบสังเกตทักษะปฏิบัติ ผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์

หน่วยที่ 6 ไฟฟ้ารถยนต์และระบบส่องสว่าง

ผู้เข้าร่วม อบรม	รายการปฏิบัติ	คะแนน			หมายเหตุ
		ดี	พอใช้	ต้อง ปรับปรุง	
		3	2	1	
1	การตรวจเช็ค ระดับน้ำกลั่น				
2	การตรวจเช็คสภาพฟิวส์และ ถอด ใส่ฟิวส์ได้อย่างถูกต้อง				
3	การตรวจเช็คและถอด ประกอบหลอดไฟ ได้อย่าง ถูกต้อง				
	ชื่อผู้เข้าร่วม อบรม.....				
	ผู้บันทึก.....				

แบบสังเกตทักษะปฏิบัติ ผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์					
หน่วยที่ 7 ช่วงล่างและระบบส่งกำลัง					
ผู้เข้าร่วม อบรม	รายการปฏิบัติ	คะแนน			หมายเหตุ
		ดี	พอใช้	ต้อง ปรับปรุง	
		3	2	1	
1	การตรวจวัดลมยาง				
2	การตรวจวัดระดับน้ำมันเกียร์ ออโตเมติก				
3	การเปลี่ยนยางกรณีฉุกเฉิน				
	ชื่อผู้เข้าร่วม อบรม.....				
	ผู้บันทึก.....				

แบบสังเกตทักษะปฏิบัติ ผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์

หน่วยที่ 8 ระบบเบรก

ผู้เข้าร่วม อบรม	รายการปฏิบัติ	คะแนน			หมายเหตุ
		ดี	พอใช้	ต้อง ปรับปรุง	
		3	2	1	
1	การตรวจเช็คระดับน้ำมันเบรก				
2	การตรวจหารอยรั่วของระบบ น้ำมันเบรก				
3	การตรวจเช็คความสึกหรอของ ผ้าเบรก				
	ชื่อผู้เข้าร่วม อบรม.....				
	ผู้บันทึก.....				

แบบสอบถาม

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัท
เอมมอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมายถูก / ลงในช่องสี่เหลี่ยม ☐ หน้าตัวเลือกที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่าน

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ☐ ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 20 – 25 ปี ☐ 36 – 40 ปี ☐ 41 ปีขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา
☐ ป. 4 ☐ ป. 6 ☐ ม.3 ☐ ม.6
☐ อนุปริญญา ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญา
 อื่นๆ.....

ตอนที่ 2 การฝึกอบรม

4. ความเหมาะสมของเนื้อหาหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์
☐ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด
5. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการฝึกอบรม
☐ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด
6. การให้ความรู้ของวิทยากรในการฝึกอบรม
☐ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด
7. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนการสอน
☐ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด
8. การมีส่วนร่วมในภาคปฏิบัติของผู้ฝึกอบรม
☐ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด

ตอนที่ 3 สถานที่ฝึกอบรม

9. ความเหมาะสมของสถานที่จัดฝึกอบรมภาคทฤษฎี
☐ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด
10. ความเหมาะสมของสถานที่จัดฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
☐ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด
11. ความเหมาะสมของอาหารและของว่าง

☐ มากที่สุด
 ☐ มาก ☐ ปานกลาง
 ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....





ภาคผนวก จ.

สรุปรูปแบบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 6 ตารางเฉลี่ย การวิเคราะห์หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร
บริษัทเอม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

ลำดับ	เหตุการณ์ เนื้อหา	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	รวม	อันดับความสำคัญ
	น้ำหนักกะแนน								
1	การบำรุงรักษารถยนต์	0.76	0.92	0.88	0.64	0.56	0.52	4.28	1
2	การดูแลทำความสะอาดรถยนต์	0.80	0.80	0.88	0.48	0.56	0.36	3.88	6
3	เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์	0.80	0.76	0.92	0.52	0.56	0.28	3.84	7
4	เครื่องยนต์	0.80	0.92	0.68	0.64	0.64	0.52	4.20	3
5	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์	0.68	0.84	0.62	0.56	0.60	0.60	3.90	5
6	ระบบไฟฟ้ารถยนต์ ไฟส่องสว่าง	0.68	0.84	0.68	0.52	0.48	0.44	3.64	8
7	ช่วงล่างและระบบส่งกำลัง	0.80	0.84	0.80	0.68	0.56	0.60	4.28	2
8	ระบบเบรก	0.80	0.88	0.76	0.64	0.56	0.48	4.12	4
	รวม	6.12	6.80	6.22	4.68	4.52	3.80		
	อันดับความสำคัญ	3	1	2	4	5	6		

ตารางที่ 7 ตารางร้อย การวิเคราะห์หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร
บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด

ลำดับ	เนื้อหา เหตุการณ์	พฤติกรรม									
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	รวม	อันดับความสำคัญ	เวลาเรียน (ตัวเลขรวมX 12)/100	จำนวนข้อสอบ (ตัวเลขรวมX 50)/100
1	การบำรุงรักษารถยนต์	2	3	3	2	2	2	14	1	1.40	7
2	การดูแลทำความสะอาดรถยนต์	2	2	3	2	2	1	12	6	1.30	6
3	เครื่องมือในการบำรุงรักษารถยนต์	2	2	3	1	1	1	12	7	1.30	6
4	เครื่องยนต์	3	3	3	2	2	1	14	3	1.40	7
5	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์	2	3	2	2	1	2	12	5	1.30	6
6	ระบบไฟฟ้ารถยนต์ ไฟส่องสว่าง	2	3	2	1	1	1	10	8	1.00	5
7	ช่วงล่างและระบบส่งกำลัง	2	3	3	2	2	2	14	2	1.40	7
8	ระบบเบรก	2	3	2	2	2	1	12	4	1.30	6
	รวม	19	22	21	14	13	11	100			
	อันดับความสำคัญ	3	1	2	4	5	6				
	จำนวนข้อสอบ (ตัวเลขรวม X 50)/100	9	10	10	8	7	6				

ตาราง 8 ผลคะแนนแบบทดสอบระหว่างจบเนื้อหาทั้ง 8 หน่วย จำนวน 50 ข้อ ของผู้เข้าร่วมอบรม
หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด ที่ไม่ใช่
กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 5 คน

ผู้เข้าอบรม/ข้อ	1	2	3	4	5	รวม	p	q	pq
1	1	1	1	0	1	4	0.8	0.16	0.128
2	1	0	1	1	1	4	0.8	0.16	0.128
3	1	1	0	1	1	4	0.8	0.16	0.128
4	1	1	1	0	0	3	0.6	0.40	0.240
5	1	0	1	1	1	4	0.8	0.16	0.128
6	1	1	1	1	0	4	0.8	0.16	0.128
7	1	1	1	1	0	4	0.8	0.16	0.128
8	0	0	1	1	1	3	0.6	0.40	0.240
9	0	1	1	0	1	3	0.6	0.40	0.240
10	1	1	1	0	1	4	0.8	0.16	0.128
11	0	1	1	1	1	4	0.8	0.16	0.128
12	1	1	0	1	1	4	0.8	0.16	0.128
13	1	1	0	1	1	4	0.8	0.16	0.128
14	1	1	1	0	1	4	0.8	0.16	0.128
15	1	1	0	1	1	4	0.8	0.16	0.128
16	1	1	1	1	0	4	0.8	0.16	0.128
17	0	1	1	1	1	4	0.8	0.16	0.128
18	1	1	1	0	1	4	0.8	0.16	0.128
19	1	1	0	1	1	4	0.8	0.16	0.128
20	1	1	0	1	1	4	0.8	0.16	0.128
21	0	1	1	1	1	4	0.8	0.16	0.128
22	1	0	1	1	1	4	0.8	0.16	0.128
23	1	1	1	1	0	4	0.8	0.16	0.128
24	1	1	1	0	0	3	0.6	0.40	0.240
25	0	1	1	1	1	4	0.8	0.16	0.128
26	0	1	1	1	1	4	0.8	0.16	0.128
27	1	1	1	0	1	4	0.8	0.16	0.128

ตาราง 8 (ต่อ)

ผู้เข้าอบรม/ข้อ	1	2	3	4	5	รวม	p	q	pq
28	1	1	1	0	1	4	0.8	0.16	0.128
29	0	1	1	0	1	3	0.6	0.40	0.240
30	1	1	1	1	0	4	0.8	0.16	0.128
31	1	1	0	1	1	4	0.8	0.16	0.128
32	1	0	1	0	1	3	0.6	0.40	0.240
33	1	1	1	0	1	4	0.8	0.16	0.128
34	1	1	1	0	1	4	0.8	0.16	0.128
35	1	1	0	1	1	4	0.8	0.16	0.128
36	1	1	0	1	1	4	0.8	0.16	0.128
37	1	1	1	0	1	4	0.8	0.16	0.128
38	1	1	0	1	1	4	0.8	0.16	0.128
39	0	0	1	1	1	3	0.6	0.40	0.240
40	1	1	0	1	1	4	0.8	0.16	0.128
41	1	1	1	0	1	4	0.8	0.16	0.128
42	0	1	1	1	1	4	0.8	0.16	0.128
43	1	0	1	1	1	4	0.8	0.16	0.128
44	1	1	1	0	1	4	0.8	0.16	0.128
45	1	1	1	1	0	4	0.8	0.16	0.128
46	1	1	1	0	1	4	0.8	0.16	0.128
47	0	1	1	1	1	4	0.8	0.16	0.128
48	1	1	1	1	0	4	0.8	0.16	0.128
49	1	1	0	1	1	4	0.8	0.16	0.128
50	0	0	1	1	1	3	0.6	0.40	0.240
X	38	42	38	33	41	192			
X ²	1521	1764	1444	1089	1681	7499			7.30

การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของข้อสอบระหว่างฉบับเนื้อหาแต่ละหน่วยของหลักสูตรการ
บำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด

โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ดังนี้

$$\sum pq = 7.30$$

$$\sum X = 192$$

$$\sum X^2 = 7,499$$

$$N = 5$$

$$K = 50$$

จากสูตร $S_t^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \left[\frac{\sum X}{N} \right]^2$

$$= \frac{7499}{5} - \left[\frac{192}{5} \right]^2$$

$$= 25.4$$

จากสูตร $r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2 t} \right]$

$$= \frac{50}{50-1} \left[1 - \frac{7.30}{25.4} \right]$$

$$= 0.734$$

ตาราง 9 ผลคะแนนแบบทดสอบหลังจบเนื้อหาทั้ง 8 หน่วย จำนวน 50 ข้อ ของผู้เข้าร่วมอบรม
หลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด ที่ไม่ใช่
กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 5 คน

ผู้เข้าอบรม/ข้อ	1	2	3	4	5	รวม	p	q	pq
1	0	1	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
2	0	0	1	1	1	3	0.6	0.40	0.240
3	1	1	1	1	0	4	0.8	0.20	0.160
4	1	1	1	0	1	4	0.8	0.20	0.160
5	1	1	0	0	1	3	0.6	0.40	0.240
6	1	1	0	1	0	3	0.6	0.40	0.240
7	1	0	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
8	0	1	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
9	0	1	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
10	0	0	1	1	1	3	0.6	0.40	0.240
11	1	0	1	1	1	4	0.6	0.40	0.240
12	1	0	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
13	1	1	0	0	1	3	0.6	0.40	0.240
14	1	1	1	1	0	4	0.8	0.20	0.160
15	1	1	1	0	1	4	0.8	0.20	0.160
16	0	0	1	1	1	3	0.6	0.40	0.240
17	1	1	1	0	1	4	0.8	0.20	0.160
18	1	0	1	1	1	4	0.6	0.40	0.240
19	0	1	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
20	1	1	1	1	0	4	0.8	0.20	0.160
21	0	1	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
22	1	0	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
23	1	1	1	0	1	4	0.8	0.20	0.160
24	1	1	1	0	1	4	0.8	0.20	0.160
25	1	1	1	0	1	4	0.8	0.20	0.160
26	1	0	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
27	1	1	0	1	1	4	0.8	0.20	0.160

ตาราง 9 (ต่อ)

ผู้เข้าอบรม/ข้อ	1	2	3	4	5	รวม	p	q	pq
28	1	1	0	1	1	4	0.8	0.20	0.160
29	1	1	1	0	1	4	0.8	0.20	0.160
30	1	0	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
31	1	1	0	1	0	3	0.6	0.40	0.240
32	1	1	1	1	0	4	0.8	0.20	0.160
33	1	1	0	1	1	4	0.8	0.20	0.160
34	1	1	1	0	1	4	0.8	0.20	0.160
35	1	1	0	1	1	4	0.8	0.20	0.160
36	1	1	1	1	0	4	0.8	0.20	0.160
37	1	1	0	1	1	4	0.8	0.20	0.160
38	0	1	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
39	0	1	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
40	1	1	1	1	0	4	0.8	0.20	0.160
41	1	0	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
42	1	1	0	1	1	4	0.8	0.20	0.160
43	0	1	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
44	0	1	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
45	1	1	1	0	1	4	0.8	0.20	0.160
46	0	1	1	1	1	4	0.8	0.20	0.160
47	1	1	1	1	0	4	0.8	0.20	0.160
48	1	1	1	1	0	4	0.8	0.20	0.160
49	1	1	0	1	1	4	0.8	0.20	0.160
50	1	1	0	1	1	4	0.8	0.20	0.160
X	37	39	38	39	40	189			
X^2	1369	1521	1444	1521	1600	7455			8.72

การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของข้อสอบหลังจบเนื้อหาของหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์
สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด

โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\sum pq &= 8.72 \\ \sum x &= 189 \\ \sum x^2 &= 7,455 \\ N &= 5 \\ K &= 50\end{aligned}$$

จากสูตร $S_t^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left[\frac{\sum x}{N} \right]^2$

$$= \frac{7455}{5} - \left[\frac{189}{5} \right]^2$$

$$= 62.2$$

จากสูตร $r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2 t} \right]$

$$= \frac{50}{50-1} \left[1 - \frac{8.72}{62.2} \right]$$

$$= 0.86$$

ตาราง 10 ผลคะแนนภาคทฤษฎีและปฏิบัติผู้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับ
อาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์ สปอร์ต จำกัด จำนวน 20 คน

ผู้เข้าร่วม อบรม	ผลคะแนน ระหว่างจบแต่ละหน่วย เต็ม 50	ผลคะแนน หลังจบการอบรม เต็ม 50	ผลคะแนน ปฏิบัติ เต็ม 54
1	45	32	51
2	43	44	49
3	45	43	49
4	41	42	51
5	40	42	50
6	45	43	44
7	48	44	44
8	49	48	45
9	38	39	45
10	44	46	45
11	40	45	50
12	37	39	51
13	44	46	51
14	42	40	51
15	39	45	52
16	38	35	48
17	41	43	49
18	43	44	49
19	34	43	48
20	40	40	48
รวม	836	843	970
คะแนนเฉลี่ย	41.8	42.15	48.5
ค่าเฉลี่ย (%)	83.6	84.3	89.75
S.D	3.64	3.71	2.51

การคำนวณหาประสิทธิภาพของหลักสูตรการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่อาสาสมัครบริษัท
เอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด (ชินภัทร สุวรรณวงศ์ และ
ชุตินา สุันทเกษม. : ออนไลน์)

$$E_1 = \frac{\sum X / N}{A} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	X	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างการเรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน

$$E_1 = \frac{836 + 970}{1000 + 1080}$$

$$= 0.8682 \times 100$$

$$= 86.82$$

$$E_2 = \frac{\sum F / N}{B} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	F	คือ	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{843}{1000}$$

$$= 0.843 \times 100$$

$$= 84.30$$



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล นายสรเดช เจริญศิริวัฒน์
วันเดือนปีเกิด 26 เมษายน 2520

สถานที่เกิด เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน 69/442 ถนนนวมินทร์ ซอยนวมินทร์ 153 คลองกุ่ม บึงกุ่ม
10230

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2531 ประถมศึกษาปีที่ 6

จาก โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา

พ.ศ. 2534 มัธยมศึกษาปีที่ 3

จาก โรงเรียนสาริตแห่งมหาวิทยาลัยรามคำแหง

พ.ศ. 2537 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างยนต์

จาก วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี

พ.ศ. 2539 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคนิคยานยนต์

จาก วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2541 ปริญญาตรี วท.บ. สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (เครื่องกล)

จาก สถาบันราชภัฏพระนคร

พ.ศ. 2552 ปริญญาโท กศ.ม. สาขาอุตสาหกรรมศึกษา

จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ