

การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้
หลักสูตรวิทยาลัยชุมชนตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

บทคัดย่อ

ของ

สมหวัง เจียสินเจริญ

๒-๓ ส.ค. ๒๕๔๙

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม ๒๕๔๙

สมหวัง เจียสินเจริญ (2549) การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับ
ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ หลักสูตรวิทยาลัยชุมชนตามแนวทางการจัดการศึกษาตาม
อรรถาศัย ปริญญาโท กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันธกุล .
อาจารย์ สุดใจ เหน้าสีไพร

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชางาน
บำรุงรักษารถยนต์ 90 ชั่วโมง หลักสูตรวิทยาลัยชุมชนตามแนวทางการจัดการศึกษาตาม
อรรถาศัย โดยพัฒนาชุดการเรียนรู้ขึ้นจำนวน 4 ชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ชุดการเรียนรู้
เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องยนต์ , ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบส่งกำลัง ,
ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องล่าง , ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านไฟฟ้า
รถยนต์ เพื่อนำมาใช้ภายในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

ผลจากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า

1. พัฒนาชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ตาม
แนวทางการจัดการศึกษาตามอรรถาศัย พบว่า ผลการพัฒนาชุดการเรียนรู้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่
กำหนดไว้ ในด้านเนื้อหาภายในชุดการเรียนรู้ วิธีการประเมินผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
เมื่อพิจารณาความสอดคล้องกับรูปแบบในการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรระยะสั้น

2. การใช้ชุดการเรียนรู้วิชาช่างบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้
พบว่า ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับศูนย์การ
เรียนมีประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ของแต่ละชุดการเรียนรู้มีดังนี้ ชุดการเรียนรู้การบำรุงรักษา
เครื่องยนต์ เท่ากับ 78.33 ชุดการเรียนรู้การบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ เท่ากับ 72 ชุดการ
เรียนการบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์ เท่ากับ 81.66 ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษา
ระบบไฟฟ้ารถยนต์ เท่ากับ 82.88 มีประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทั้งฉบับของระหว่างเรียน
ภาคทฤษฎี เท่ากับ 81.06 และประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้หลังเรียนครบทั้ง 4 ชุดการเรียนรู้
เท่ากับ 89.06 ดังนั้นประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับศูนย์การเรียนรู้
มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 81.06 / 89.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80 / 80 และมีทักษะ
ในการบำรุงรักษารถยนต์ ค่าเฉลี่ย 90.5 ของคะแนนเต็ม สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่น้อยกว่าร้อยละ
80

THE DEVELOPMENT OF LEARNING PACKAGES ON AUTOMOBILE CARE AND
MAINTENANCE FOR NON – FORMAL EDUCATION LEARNING CENTER
UNDER THE COMMUNITY CURRICULUM

AN ABSTRACT

BY

SOMWANG JAESINCHAROEN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Industrial Education
at Srinakharinwirot University

May 2006

Somwang Jaesicharoen. (2006). *The Development of Learning Packages on Automobile care and Maintenance for Non – formal Education Learning center Under the Community Curriculum* Master thesis , M.Ed. (Industrial Education) . Bangkok : Graduate School , Srinakharinwirot University Advisor Committee : Dr.Upawit Suwakantagul , Mr.Soodchai Ngaosipral.

The purpose of this analysis is to develop a learning package in order to manage the learning and teaching of automobile care and maintenance courses within 90 hours per course. The Community College provides the package curriculum as a non-formal education. The package combines of 4 courses which can be bought into the classroom as a centre of the study. The package contains of the followings:- Learn to care and maintenance of engine system , Learn to care and maintenance of power transfer system , Learn to care and maintenance of under body system , Learn to care and maintenance of electrical system. , purposely for education references

The results of the analysis were as follows:-

1. The development to learn the care and maintenance of automobile for in class as a centre using the non-formal education learning shows as follows:- The quality of knowledge meets the required level by the Community College. The theory and the way to evaluate are the right level, taking into accounts of the learning and teaching in a short course curriculum.

2. The methods to educate these new mechanics to care and maintenance of automobile for in class as a centre using the non-formal education learning shows good levels of quality as follows:- The care and maintenance of engine system equal to 78.33% The care and maintenance of power transfer system equal to 72%. The care and maintenance of under body system equal to 81.66%. The care and maintenance of electrical system equal to 82.88%. The complete set of marks during the theory learning is 81.06% and the completion of the whole package which has 4 courses is equal to 89.06%. Hence, the package to learn care and maintenance of automobile for in class as a centre shows quality (E1/E2) is equal to 91.06 / 89.06. This is higher than the standard

required of 80/80. The participants developed skills to care and maintain automobile on average of 90.50% of the full marks which is much higher than the normal required of not less than 80%.

การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้
หลักสูตรวิทยาลัยชุมชนตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

ปริญญานิพนธ์
ของ
สมหวัง เจียสินเจริญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม 2549
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์

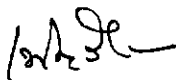
เรื่อง

การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้
หลักสูตรวิทยาลัยชุมชนตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

ของ

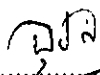
นายสมหวัง เจียสินเจริญ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

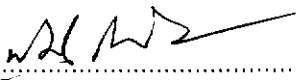


.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

วันที่ 13 เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2549



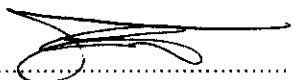
.....ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์
(อาจารย์ ดร. อุปวิทย์ สูดันธกุล)



.....กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์
(อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์โสภาส สุขหวาน)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร. อภิวิทย์ สุวคันธกุล ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ตลอดจน อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร และอาจารย์โอภาส สุขหวาน ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำงานวิจัยครั้งนี้ ท่านทั้งสี่ยังเป็นแบบฉบับของอาจารย์ที่ทุ่มเทให้กับศิษย์และงานวิชาการอย่างไม่เหน็ดเหนื่อย อีกทั้งผู้วิจัยได้ประสบการณ์ในการทำวิจัยและรู้คุณค่าของงานวิจัยที่จะช่วยให้การทำงานในด้านพัฒนาการศึกษาเป็นไปอย่างมีคุณค่ามากขึ้น และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษาทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ สมกิต ด้วงกุล อาจารย์สำเริง อินสุข อาจารย์บำรุง บัวบาน อาจารย์ สมชาย รนต์ละออง อาจารย์มานพ จันทรังคอง ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ให้คำแนะนำเป็นอย่างดี

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกคนที่ทำให้กำลังใจดีเยี่ยมตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำงานวิจัย

สมหวัง เจียสินเจริญ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญในการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	4
ตัวแปรที่ศึกษา	4
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวคิดการวิจัย	7
สมมติฐานงานวิจัย	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
การจัดหลักสูตรวิทยาลัยชุมชน	8
การจัดการศึกษาตามอัธยาศัย	14
การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้	20
ชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์	28
การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้	37
การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	49
ศึกษารูปแบบจากหลักการและทฤษฎี	51
ทำการวิเคราะห์เนื้อหาของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์	51

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 (ต่อ)เตรียม , ผลิต ,และจัดชุดการเรียนรู้โดยจัดแบ่งเป็นชุดการเรียนรู้	
วิชาบำรุงรักษารถยนต์สำหรับศูนย์การเรียนรู้.....	51
นำแนวคิดและการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาชุดการเรียนรู้.....	52
สร้างเครื่องมือในการวิจัย	53
ทำการทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย และกลุ่มใหญ่	55
การวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ	56
สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน	59
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	66
ความมุ่งหมายของการวิจัย	66
การดำเนินการวิจัย	66
สรุปผลการวิจัย	67
อภิปรายผล	68
ข้อเสนอแนะ	69
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	70
บรรณานุกรม	71
ภาคผนวก	75
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	76
ภาคผนวก ข วิเคราะห์หลักสูตร วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ หลักสูตรระยะสั้น 90 ชั่วโมง	81

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

	หน้า
ภาคผนวก	75
ภาคผนวก ค ชุดการเรียนรู้และเครื่องมือ	106
ภาคผนวก ง ข้อมูลผลการวิจัย	332
ประวัติย่อผู้วิจัย	340

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการสอบวัดของผู้เรียน 5 คน หลังจากทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอน	41
2 แสดงผลการวัดระหว่างเรียนกับหลังเรียนและผลการหาค่าประสิทธิภาพ	43
3 แสดงผลการทดลองของนักเรียนจำนวน 15 คน เมื่อเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ วิชาช่างบำรุงรักษารถยนต์ด้วยภายในศูนย์การเรียนรู้โดยจำแนกเป็นภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ	62
4 แสดงผลการทดลองเมื่อเรียนวิชาช่างบำรุงรักษารถยนต์ด้วยชุดการเรียนรู้ภาคทฤษฎี โดยจำแนกเป็นแต่ผลการเรียนแต่ละบทเรียน	63
5 แสดงผลการทดลองเมื่อเรียนภาคปฏิบัติด้วยชุดการเรียนรู้วิชาช่างบำรุงรักษารถยนต์ ด้วยภายในศูนย์การเรียนรู้ โดยจำแนกเป็นแต่ผลการเรียนแต่ละบทเรียน	64
6 การประเมินประสิทธิภาพหลังจากเรียนวิชาช่างบำรุงรักษารถยนต์ด้วยชุดการเรียนรู้ ภายในศูนย์การเรียนรู้	64
7 แสดงผลเปรียบเทียบผลการทดลองในภาคทฤษฎีวิชาช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระหว่างเรียนและหลังเรียน	65
8 แสดงความมุ่งหมายหลักสูตรหลักสูตรระยะสั้นวิชาช่างบำรุงรักษารถยนต์ 90 ชั่วโมง.....	86
9 แสดงผลตารางเฉลี่ยของตารางวิเคราะห์หลักสูตร หลักสูตรระยะสั้น วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ 90 ชั่วโมง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความ เหมาะสมระหว่างเนื้อหาวิชากับพฤติกรรมต่างๆ	97
10 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาใน ชุดการเรียนรู้วิชาช่างบำรุงรักษารถยนต์	235
11 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของชุดการเรียนรู้ กับแบบทดสอบ	314
12 ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จำนวน 31 ข้อ จากการทดลองนักเรียนตัวอย่าง 10 คน ของวิชาช่างบำรุงรักษารถยนต์	321

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
13 ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จากตาราง 13 มาวิเคราะห์ข้อสอบให้เหลือจำนวน 25 ข้อ จากการทดลองนักเรียน ตัวอย่าง 10 คน ของวิชาบำรุงรักษารถยนต์	323
14 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จำนวน 25 ข้อ จากการทดลองนักเรียน ตัวอย่าง 10 คน ของวิชาบำรุงรักษารถยนต์	325
15 แสดงค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของแบบทดสอบกับนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง 10 คน	326
16 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินภาคปฏิบัติ ที่มีผู้ให้คะแนนมากกว่า 1 คน	327
17 หาค่าความเชื่อมั่นแบบสังเกตภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาทำความสะอาด ตรวจ เปลี่ยนหัวเทียน	329
18 แสดงผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบภาคทฤษฎี ระหว่างเรียน เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ ของนักเรียนที่เรียนวิชาบำรุงรักษารถยนต์ จำนวน 15 คน	333
19 แสดงผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบภาคทฤษฎี ระหว่างเรียน เรื่องการบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ ของนักเรียนที่เรียนวิชา บำรุงรักษารถยนต์จำนวน 15 คน	333
20 แสดงผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบภาคทฤษฎี ระหว่างเรียน เรื่องการบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์ ของนักเรียนที่เรียน วิชาบำรุงรักษารถยนต์ จำนวน 15 คน	334
21 แสดงผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบภาคทฤษฎี ระหว่างเรียน เรื่องการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ ของนักเรียนที่เรียนวิชา บำรุงรักษารถยนต์ จำนวน 15 คน	334
22 แสดงผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบภาคทฤษฎี หลังเรียน วิชาบำรุงรักษารถยนต์ของนักเรียน จำนวน 15 คน	335
23 แสดงผลคะแนนการทดสอบภาคปฏิบัติปฏิบัติงานบำรุงรักษารถยนต์ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ ในแต่ละหัวข้อการเรียนรู้ของนักเรียน จำนวน 15 คน	336

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
24 แสดงผลคะแนนการทดสอบภาคปฏิบัติวิิงานบำรุงรักษารถยนต์ เรื่องการบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ ในแต่ละหัวข้อการเรียนของ นักเรียน จำนวน 15 คน	337
25 แสดงผลคะแนนการทดสอบภาคปฏิบัติวิิงานบำรุงรักษารถยนต์ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องล่างรถยนต์ ในแต่ละหัวข้อการเรียนของ นักเรียน จำนวน 15 คน	338
26 แสดงผลคะแนนการทดสอบภาคปฏิบัติวิิงานบำรุงรักษารถยนต์ เรื่องการบำรุงรักษาไฟฟ้ารถยนต์ ในแต่ละหัวข้อการเรียนของ นักเรียน จำนวน 15 คน	339

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 โครงสร้างหลักสูตรวิทยาลัยชุมชน	11
2 การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้	40

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ได้กำหนดการจัดระบบการศึกษาของชาติไว้ใน มาตรา 15 การจัดการศึกษามีสามรูปแบบ คือ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งได้ให้คำจำกัดความของการศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อม และโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ ให้มีการเทียบโอนผลการเรียนที่ผู้เรียนสะสมไว้ในระหว่างรูปแบบเดียวกัน หรือต่างรูปแบบได้ ไม่ว่าจะเป็นผลการเรียนจากสถานศึกษาเดียวกันหรือไม่ก็ตาม รวมทั้งจากการเรียนรู้นอกระบบ ตามอัธยาศัย การฝึกอาชีพ หรือจากประสบการณ์การทำงาน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544 : 2) การศึกษาตามอัธยาศัยเป็นกระบวนการตลอดชีวิตที่ไม่มีรูปแบบตายตัว จะเปลี่ยนไปตามสภาพความเหมาะสมลักษณะของแต่ละบุคคล ซึ่งไม่มีเงื่อนไขว่าจะต้องจบหลักสูตรเมื่อไร และเป็นการศึกษาที่ตอบสนองการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ซึ่งมีความต้องการการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน มีประสบการณ์เดิม มีแรงจูงใจ ใฝ่รู้ที่แตกต่างกัน (อุดม เขยทิวศ์. 2545 : 109) การศึกษาตามอัธยาศัยที่มีการวางแผนและมีโครงสร้างอยู่แล้ว เช่น หลักสูตรระยะสั้นที่จัดขึ้นเพื่อตอบสนองของความสนใจและความจำเป็นที่ได้สำรวจมาแล้ว แต่มีวิธีการจัดแบบยืดหยุ่นและด้วยวิธีการเรียนรู้ตามอัธยาศัย(วิศนิ ศีลตระกูลและอมรา ปฐภิญโญบุรณ. 2544 : 24 อ้างอิงจาก ศูนย์ส่งเสริมการศึกษาตามอัธยาศัย.)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้ดำเนินการรวบรวมแนวคิดทางทฤษฎีการเรียนรู้ และเสนอแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ (1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนให้สอดคล้องกับ ความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามความสามารถทั้งด้านความรู้ จิตใจ อารมณ์ และทักษะต่าง ๆ (2)ลดการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาลง ผู้เรียนกับผู้สอนมีบทบาทร่วมกันใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ ให้ผู้เรียนได้เรียนจากสถานการณ์จริงที่เป็นประโยชน์และสัมพันธ์กับชีวิตจริง เรียนรู้ความจริงในตัวเองและความจริงในสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย (3) กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง ครูทำหน้าที่เตรียมการ จัดสิ่งเร้า ให้คำปรึกษา วางแนวกิจกรรม และประเมินผล (ปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้. 2546 : ออนไลน์) เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนองความต้องการละวิธีการเรียนของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมแต่ละครั้ง ครูผู้สอนอาจใช้รูปแบบ วิธีการและเทคนิคการสอนหลายวิธีประกอบกัน เช่น อาจใช้ทั้งการนำเสนอ

ภาพเหตุการณ์ การบรรยาย การใช้คำถาม การสาธิตและการทำงานกลุ่ม แผนการสอนหนึ่งแผนที่รวมวิธีการสอนหลายวิธี เช่น การสืบค้น การอภิปราย การถาม-ตอบ การฝึกปฏิบัติโดยมีครูคอยให้คำปรึกษาและการให้ทำงานอย่างเป็นอิสระ จะสนองความต้องการผู้เรียนและมีประสิทธิผลมากกว่าแผนการสอนที่เน้นการสอนวิธีเดียว (วัฒนาพร รัชภัทท์, 2545 ; 23-26)

การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิต เหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อบทบาทครูไม่ใช่ผู้บอกเล่าอีกต่อไป ครูจึงต้องเตรียมแหล่งข้อมูลความรู้แก่ผู้เรียน ทั้งในรูปแบบของสื่อการเรียนการสอน ใบความรู้และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ประกอบกิจกรรมในห้องเรียน หรือ ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีข้อมูลความรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาค้นคว้าตามความต้องการ หรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ศูนย์วิทยบริการ ศูนย์สื่อ ห้องสมุด ห้องโสตทัศนศึกษา ห้องสมุดวิชา ห้องปฏิบัติการวิชาต่าง ๆ และห้องพิพิธภัณฑ์ในโรงเรียน ซึ่งครูเป็นผู้จัดเตรียมอุปกรณ์ หรือสื่อต่าง ๆ ไว้สำหรับผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าตามที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้หรือศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในและนอกเวลาเรียน แนวความคิดการจัดศูนย์การเรียนรู้ในโรงเรียน เป็นการศึกษาของกลุ่มประสบการณ์ก้าวหน้า ซึ่งมีความเชื่อว่าประสบการณ์จะนำนักเรียนไปสู่การเรียนรู้และจะเกิดขึ้นได้ก็ด้วยการลงมือกระทำหรือประสบการณ์ด้วยตนเอง ดังนั้นจึงควรจัดบรรยากาศและสร้างสถานการณ์ที่จะให้นักเรียนได้ลงมือกระทำเพื่อหาประสบการณ์ด้วยตนเอง สถานการณ์ที่สร้างขึ้นนั้นต้องใกล้เคียงความจริงกับชีวิตประจำวันเพื่อให้การเรียนรู้มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริง (เชียรศรี วิวิธสิริ, 2534 : 1 ; อ้างอิงจาก ภิญโญ มนุสิลป, 2530 : 10) ศูนย์การเรียนรู้อาชีพเป็นการประสบการณ์และวิชาชีพโดยคำนึงถึงความต้องการของท้องถิ่นเป็นที่ซึ่งสามารถแสวงหาความรู้เพื่อปรับปรุงตนเองให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงของสังคม และเป็นการเพิ่มทักษะวิชาชีพระยะสั้นหรือระยะยาวก็ได้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความสนใจและตรงตามความต้องการของผู้เรียน

วิทยาลัยชุมชนเป็นสถาบันการศึกษาที่มีจัดการศึกษาและฝึกอบรมหลักสูตรระยะสั้นเพื่อพัฒนาอาชีพและพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยเปิดสอนให้หลากหลายตามความต้องการของผู้เรียน (สำนักส่งเสริมวิทยาลัยชุมชน, 2545 : 15-16) กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศให้โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร 10 แห่ง เป็นหน่วยจัดการศึกษาของวิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานคร โดยมุ่งให้ความรู้ในการประกอบอาชีพ พัฒนาการเรียนรู้ในด้านต่างๆแก่เยาวชนทั่วไป ได้เปิดทำการสอนหลักสูตรระยะสั้น(สำนักวิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานคร, 2546 : 1) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรระยะสั้นในวิทยาลัยชุมชนจะพบว่าการจัดการสอนที่ใช้เป็นการสอนที่ใช้แบบ บทเรียนเดียวสอนทุกคน ซึ่งทำให้นักเรียนบางคนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน บางคนไม่สามารถติดตาม

บทเรียนได้ทัน ความไม่พร้อมในด้านของเวลาเรียน และนักเรียนที่เข้ามาเรียนมีความแตกต่างกันในด้านของประสบการณ์ การเรียนรู้ ความพร้อม ความสนใจ สติปัญญา การศึกษา เป็นต้น

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นแนวทางการแก้ปัญหาวิธีหนึ่งคือ การจัดการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนมาจัดการเรียนสำหรับศูนย์การเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ในชุดการเรียนจะเป็นรูปแบบของการเรียนแบบสำเร็จรูปเบ็ดเสร็จ ซึ่งผู้เรียนจะใช้วิธีการศึกษาด้วย โดยจัดสภาพการณ์ให้ตามความสามารถและความสนใจของแต่ละคน เป็นการแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการเรียนสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และตามโอกาสที่เอื้ออำนวยให้แก่ผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำชุดการเรียนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับศูนย์การเรียนรู้ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรระยะสั้นวิทยาลัยชุมชนที่มีแนวทางในการเปิดสอนให้หลากหลายตามความต้องการของผู้เรียน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชาการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

ความสำคัญของการวิจัย

ผลของการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาชุดการเรียนสำหรับศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัยในสถาบันการศึกษาต่างๆ ในสาขาวิชาช่างยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนสาขาวิชาการบำรุงรักษารถยนต์ วิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานคร หน่วยจัดที่ 4 โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (อาทร สังฆะวัฒนะ) ภาคเรียนที่ 2/2548 จำนวน 15 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย โดยใช้การวัดผลจากการทดสอบระหว่างเรียนและหลังการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80 และมีทักษะในการบำรุงรักษารถยนต์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ หมายถึง การจัดสื่อการเรียนที่หลากหลายเป็นสื่อผสมรวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ภายในสื่อการเรียนจะมีใบความรู้ ใบงาน สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือของแต่ละชุดการเรียนมีการจัดไว้เป็นหมวด ๆ ให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสะดวกและความสนใจของตนเองในศูนย์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ แบ่งออกเป็น 5 ชุดย่อย ดังนี้

2.1 ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ตามระยะเวลา หมายถึง การจัดชุดการเรียนรู้เรื่องเรื่องการบำรุงรักษารถยนต์ตามตารางการบำรุงรักษาตามระยะเวลาและระยะทางในการบริการขึ้นส่วนต่างๆของรถยนต์

2.1 ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องยนต์ มีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับเรื่องการตรวจสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วน และขั้นตอนการบำรุงรักษาชิ้นส่วนในระบบเครื่องยนต์

2.2 ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบส่งกำลัง มีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับเรื่องการตรวจสภาพการของชิ้นส่วน และขั้นตอนการบำรุงรักษาชิ้นส่วนระบบส่งกำลัง

2.3 ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องล่างรถยนต์ มีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับเรื่องการตรวจสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วน และขั้นตอนการบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างของรถยนต์

2.4 ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านไฟฟ้ารถยนต์ มีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับการตรวจสภาพของอุปกรณ์ และขั้นตอนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ารถยนต์

3.ชุดสื่อประสมประกอบด้วย

3.1 ชุดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม หรือ ชุดการเรียนรู้ที่ใช้กับศูนย์เรียน เป็นชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ร่วมกันประกอบกิจกรรมเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คน ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มนี้ ประกอบด้วยชุดย่อย ๆ ตามจำนวนศูนย์ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะจัดสื่อการสอนไว้ในรูปของสื่อประสมรวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับรายบุคคล และสื่อสำหรับกลุ่มผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกัน

3.2 ชุดการเรียนรู้สำหรับรายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่มีการจัดระบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง โดยผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง ตามความสนใจของแต่ละคน ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง ชุดการเรียนรู้ประเภทนี้ จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

4. องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ หมายถึง ชุดการเรียนรู้ที่ใช้ภายในศูนย์กิจกรรมต่างๆ มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

4.1 จุดมุ่งหมาย หมายถึง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เพื่อกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

4.2 เนื้อหา หมายถึง เนื้อหาภายในชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์เป็นเนื้อหาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในการบำรุงรักษารถยนต์

4.3 กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สิ่งที่ทำเป็นตัวปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการจัดแบ่งชุดการเรียนรู้ออก 4 ชุดการเรียนรู้ แต่ละชุดการเรียนรู้จะจัดให้มีกิจกรรมต่าง ๆ กัน โดยให้ชุดการเรียนรู้เป็นแหล่งความรู้สำหรับเนื้อหาตอนนั้นให้นักเรียนมีโอกาสเรียนโดยลงมือกระทำกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นรายบุคคลหรือกิจกรรมกลุ่ม

4.4 สื่อการเรียนรู้ หมายถึง ส่วนที่ช่วยเก็บรวบรวมและถ่ายทอดความรู้ ประกอบด้วยสื่อผสมรวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ภายในสื่อการเรียนรู้จะมีใบความรู้ ใบงาน สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือของแต่ละชุดการเรียนรู้มีการจัดไว้เป็นหมวด ๆ จัดให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสะดวกและความสนใจของตนเอง

4.5 แบบประเมินระหว่างเรียน หมายถึง เครื่องมือประเมินผลย่อยที่ใช้สำหรับประเมินผลระหว่างเรียนเมื่อเรียนเสร็จในแต่ละชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบ

4.6 แบบประเมินผลหลังเรียน หมายถึง เครื่องมือประเมินผลความรู้ ความเข้าใจ หลังจากการเรียนจบวิชาบำรุงรักษารถยนต์ครบทุกชุดการเรียนรู้ ซึ่งอยู่ในรูปของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ศูนย์การเรียนรู้ หมายถึง การจัดศูนย์กิจกรรมการเรียนการสอนในหลักสูตรระยะสั้นวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ จัดเนื้อหาออกเป็นศูนย์กิจกรรมโดยมีอุปกรณ์และเนื้อหา วิชาแตกต่างกัน ผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยการประกอบกิจกรรมจากหน่วยต่าง ๆ ตามที่กำหนดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ภายใต้การควบคุมของผู้สอนซึ่งทำหน้าที่เตรียมการ จัดสิ่งไว้ ให้คำปรึกษา วางแนวกิจกรรม และประเมินผล

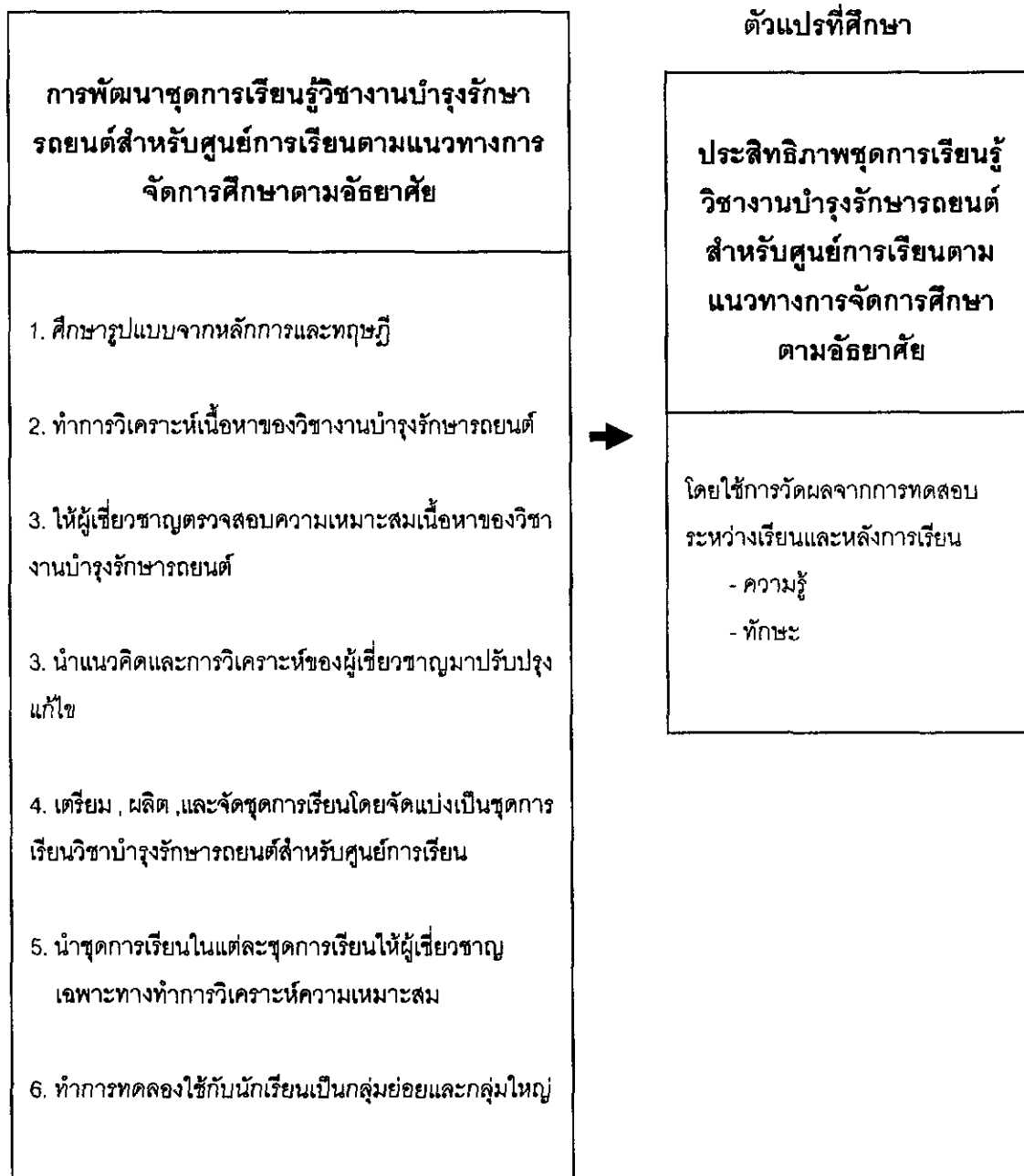
6. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ หมายถึง เกณฑ์การประเมินภาพที่ได้จากการจัดการเรียนในรูปแบบชุดการเรียนรู้ โดยมีมีความรู้ในการบำรุงรักษารถยนต์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 คือ E_1/E_2 มากกว่า 80/80 และมีทักษะในการบำรุงรักษารถยนต์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ เกิดจากการนำผลรวมของคะแนนที่สอบได้ระหว่างเรียน มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละซึ่งต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลรวม เกิดจากการนำคะแนนจากการวัดโดยรวม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดแนวคิดไว้ดังนี้



สมมุติฐานการวิจัย

นักเรียนหลังจากเรียนวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ผ่านชุดการเรียนรู้สำหรับศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัยที่พัฒนาขึ้นทำให้นักศึกษามีความรู้ ในการบำรุงรักษารถยนต์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีทักษะในการบำรุงรักษารถยนต์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การจัดหลักสูตรวิทยาลัยชุมชน
2. การจัดการศึกษาตามอัธยาศัย
3. การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
4. ชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์
5. การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้
6. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดหลักสูตรวิทยาลัยชุมชน

1.1 วิทยาลัยชุมชน (Community College)

วิทยาลัยชุมชนเป็นสถาบันการศึกษาเอนกประสงค์ หลักสูตร 2 ปี ต่อจากชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แต่ไม่ถึงระดับปริญญาและจัดการศึกษาโดยคำนึงถึงประโยชน์และสนองความต้องการของชุมชนหรือมีความสัมพันธ์กับชุมชนโดยตรง ดังนั้นจุดมุ่งหมายของวิทยาลัยชุมชนจึงกว้างคือ สอนวิชาพื้นฐาน พัฒนาอาชีพ บริการชุมชน และเป็นศูนย์กลางของชุมชน หลักสูตรที่เปิดสอนได้เน้นการศึกษาเพื่อการทำงานประกอบอาชีพตามความต้องการของท้องถิ่น (หวน พันธุพันธ์ . 2528:147-148)

ลักษณะเด่นของวิทยาลัยชุมชน (สุรกุล เจนอบรม. 2530: 15-20)

1. ยืดหลัก “เปิดประตู” (Open door admission)
2. มีหลักสูตรกว้างขวาง (Comprehensive)
3. ยึดชุมชนเป็นหลัก (Community Orientation)
4. ค่าใช้จ่ายต่ำและมีความสะดวกแก่ผู้เรียน (Low Cost)
5. มีความยืดหยุ่นและความคล่องตัว (Flexibility and Adaptability)
6. ยึดมั่นในปรัชญาการศึกษาตลอดชีวิต (Lifelong Education)

1.2 การดำเนินงานของวิทยาลัยชุมชน

วิทยาลัยชุมชนเป็นสถาบันทางการศึกษาที่จัดการศึกษา 2 ปีแรกของระดับอุดมศึกษา และจัดการศึกษา ตลอดจนฝึกอบรมในหลักสูตรเพื่อพัฒนาอาชีพและพัฒนาคุณภาพชีวิตในสาขาวิชาที่สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชุมชน การจัดการศึกษาและฝึกอบรมเน้นความหลากหลาย ทั้งประเภทวิชาและวิธีการจัดการศึกษา เพื่อเปิดโอกาสอย่างกว้างขวางแก่ผู้เรียนทุกเพศ ทุกวัย เพื่อเป็นหลักประกันสำหรับอนาคตของทุกคนที่จะได้วิชาความรู้และทักษะไปประกอบอาชีพไปศึกษาต่อ หรือพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนต่อไป

นโยบายหลัก

1. เปิดกว้างและเข้าถึงง่ายหรือเพื่อให้คนในชุมชนได้เรียนรู้และฝึกทักษะอย่างกว้างขวาง
2. มีหลักสูตรหลากหลายประเภทให้เลือก ยืดหยุ่น ตอบสนองความต้องการของตลาด
3. ตอบสนองต่อชุมชนในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
4. เน้นคุณภาพและการใช้ประโยชน์
5. เสียค่าใช้จ่ายน้อย
6. สร้างพันธมิตรกับธุรกิจเอกชน องค์กรของรัฐ และเอกชน

การจัดการศึกษาและการฝึกอบรม

1. ประเภทของสาขาวิชา วิทยาลัยชุมชนจัดการศึกษาและฝึกอบรมที่หลากหลายประเภท ขึ้นอยู่กับความต้องการของชุมชน เช่น

- สังคมและเศรษฐกิจเกษตร เน้นหลักสูตรการเกษตร อุตสาหกรรมเกษตร
- สังคมและเศรษฐกิจอุตสาหกรรม เน้นหลักสูตรช่างฝีมือ การผลิต แปรรูป
- สังคมและเศรษฐกิจภาคบริการ เน้นหลักสูตรการบริหารจัดการ วิทยาศาสตร์

สุขภาพ การท่องเที่ยว

- สังคมและเศรษฐกิจสารสนเทศ เน้นหลักสูตรคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ

2. ชนิดของหลักสูตร จัดหลักสูตรอย่างน้อย 4 หลักสูตร ได้แก่

-จัดการศึกษาอนุปริญญาหรือ 2 ปีแรกของระดับอุดมศึกษาทั้งสายวิชาการและวิชาชีพเพื่อถ่ายโอนไปศึกษาต่อในระดับปริญญาหรือเพื่อประกอบอาชีพ

-จัดการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และประกาศนียบัตรวิชาชีพ เน้นความรู้และทักษะการประกอบอาชีพ

จัดหลักสูตรระยะสั้นเพื่อพัฒนาอาชีพและพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยหลักสูตรเพื่อพัฒนาอาชีพนั้นมุ่งเน้นให้ผู้เรียนประกอบอาชีพได้จริงอย่างน้อย 1 อาชีพ ซึ่งจะต้องสอนครบวงจร ทั้ง การตลาด เทคโนโลยีและการจัดการสำหรับหลักสูตรเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต จะต้องเปิดสอนให้หลากหลายตามความต้องการของผู้เรียน โดยหลักสูตรทั้ง 2 ประเภท จะสามารถเก็บหน่วยการเรียนรู้ไว้สำหรับเทียบโอนเข้าสู่ระบบการศึกษาปกติได้

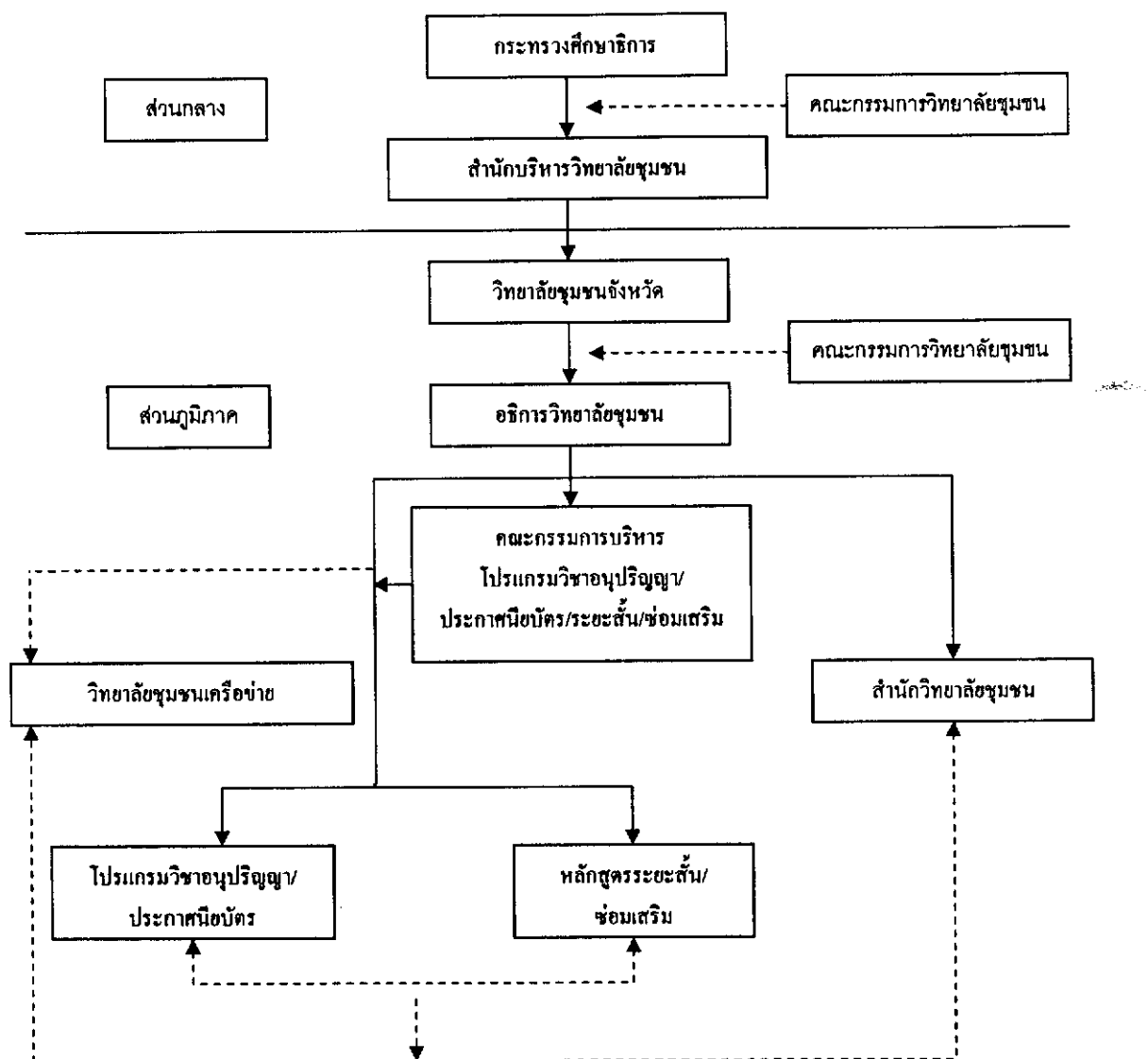
-จัดสอนซ่อมเสริม เพื่อเสริมความรู้จากการศึกษาในระบบปกติ

3.วิธีการจัดการศึกษาและฝึกอบรม จัดในรูปแบบที่เปิดกว้างหลากหลาย ปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง มีความยืดหยุ่นทั้งด้านการเข้าเรียน ตารางเรียน สถานที่เรียน วิธีการเรียนการสอนและการสำเร็จการศึกษา เช่น ผู้เรียนจะเรียนทางไกล เรียนภาคปกติหรือภาคค่ำ หรือวันหยุดราชการ นอกจากนี้จะต้องสร้างพันธมิตรกับธุรกิจเอกชน องค์กรของรัฐและชุมชนมีส่วนร่วม ในการกำหนดนโยบายและบริหารจัดการ ทั้งนี้การดำเนินงานให้เป็นไปตามความต้องการของชุมชน และสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมประเทศ (สำนักงานส่งเสริมวิทย์ลัยชุมชน 2545 : 14 -17)

กลุ่มเป้าหมายผู้เรียน ได้แก่

- 1.ผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าทุกวัย
- 2.ผู้อยู่ในวัยแรงงานที่พลาดโอกาสศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา
- 3.ผู้ไม่รู้หนังสือ/ผู้ไม่สำเร็จการศึกษาระดับต่างๆหรือผู้ออกกลางคัน
- 4.ผู้สำเร็จการศึกษาภาคบังคับ 9 ปี
- 5.ผู้ทำงานเกษียณงานแล้ว
- 6.ผู้ที่ทำงานและต้องการเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์
- 7.ผู้เรียนในระบบการศึกษาปกติที่ต้องการพัฒนาความสามารถบางวิชา

โครงสร้างระบบการบริหารงานวิทยาลัยชุมชน



ภาพประกอบ 1 โครงสร้างหลักสูตรวิทยาลัยชุมชน

(สำนักงานส่งเสริมวิทยาลัยชุมชน 2545 : 35)

1.3 วิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครเห็นความสำคัญการพัฒนาการศึกษาตามนโยบายรัฐบาลในการมีจะปฏิรูปการศึกษา ภายใต้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เพื่อให้คนไทยได้รับโอกาสเท่าเทียมกันที่จะเรียนรู้และฝึกอบรมตลอดชีวิต กรุงเทพมหานครโดยสำนักพัฒนาชุมชนได้เสนอโครงการ จัดตั้งวิทยาลัยชุมชน เพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา ได้ตระหนักถึงภาวะวิกฤติ

และความต้องการของประชาชนโดยมุ่งให้ความรู้ในการประกอบอาชีพ พัฒนาการเรียนรู้ในด้านต่างๆ แก่เยาวชน และประชาชนทั่วไป โดยครอบคลุมตั้งแต่การฝึกอาชีพระยะสั้นไปจนถึงระดับอนุปริญญา (สำนักงานวิทยาลัยกรุงเทพมหานคร 2546 : 1-2)

ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องการจัดตั้งวิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานคร ณ วันที่ 6 มิถุนายน 2546 ให้จัดตั้งวิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานคร โดยให้โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (ดินแดง1) เป็นวิทยาลัยกรุงเทพมหานคร และให้สถานศึกษาหรือหน่วยงานต่อไปนี้เป็นหน้าที่หน่วยจัดการศึกษาของวิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานคร

- 1.โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (บางรัก)
- 2.โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (ปอนไก่อ)
- 3.โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (ดินแดง2)
- 4.โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (อาทร สังฆะวัฒนะ)
- 5.โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (หลวงพ่อดำศักดิ์ ชูตินธรโร อุปถัมภ์)
- 6.โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (คลองเตย)
- 7.โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (ม้วน บำรุงศิลป์)
- 8.โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (หนองจอก)
- 9.โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (กาญจนาสิงหาสน์ อุปถัมภ์)

ให้หน่วยจัดการศึกษาของวิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานครตามประกาศฉบับนี้จัดการศึกษาและฝึกอบรมเป็นบางโปรแกรมวิชาหรือบางรายวิชา หรือจัดหลักสูตรระยะสั้น และหรือให้สถานที่ครุภัณฑ์ หรืออุปกรณ์การเรียนการสอนหรืออื่นๆที่จะส่งเสริมการจัดวิทยาลัยชุมชน ตั้งแต่วันที่ 12 พฤษภาคม 2546

1.4 หลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยชุมชน พุทธศักราช 2545

กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินการจัดตั้งวิทยาลัยชุมชน เพื่อให้เป็นของชุมชนและให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาเป็นการกระจายโอกาสทางการศึกษาให้ทั่วถึง โดยการจัดการศึกษาของวิทยาลัยชุมชนจะเป็นส่วนที่เติมเต็มให้กับประชาชนผู้ขาดโอกาสทางการศึกษาให้มีคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น โดยการใช้กระบวนการทางการศึกษา การจัดการศึกษาตามหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยชุมชนจะเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญสามารถตอบสนองความต้องการของประชาชน ชุมชนได้อย่างรวดเร็วเพื่อนำไปใช้ในการทำมาหากินและใช้ในชีวิตรประจำวันได้ โดยมอบอำนาจให้วิทยาลัยชุมชนจัดหลักสูตรระยะสั้นได้หลากหลายรูปแบบ ยืดหยุ่น สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่นและวิถีชีวิตของกลุ่มเป้าหมาย

วัตถุประสงค์

1. จัดการศึกษาเพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินชีวิต การงาน และอาชีพ
2. จัดการศึกษาเพื่อประกอบอาชีพอิสระ
3. จัดการศึกษาเพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงานและความต้องการของท้องถิ่น
4. การจัดการศึกษาต่อเนื่องแบบสะสม

กลุ่มเป้าหมาย

1. ประชาชนทั่วไป
2. ผู้ต้องการประกอบอาชีพหรือพัฒนาอาชีพอิสระ
3. ผู้ต้องการทำงานหรือพัฒนาการทำงานในสถานประกอบการ
4. ผู้ต้องการศึกษาต่อ

รหัสวิชา 00101529

ชื่อวิชา ช่างบำรุงรักษารถยนต์

หมู่วิชา ช่างยนต์

สาขาวิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

จุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียน

1. รู้กฎของโรงงาน และวิธีการทำงานอย่างปลอดภัย
2. เข้าใจวิธีการใช้คู่มือประจำรถยนต์
3. มีทักษะในการทำความสะอาดรถยนต์
4. มีทักษะในการตรวจสภาพรถยนต์ การบำรุงรักษารถยนต์และการปรับแต่งเครื่องยนต์
5. มีทักษะในการบำรุงรักษาและปรับแต่งระบบเบรก ระบบส่งกำลัง ระบบบังคับเลี้ยว ระบบไฟฟ้า
6. สามารถประมาณราคาค่าบริการ
7. มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์
8. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ เป็นระเบียบ เรียบร้อย ประณีต สะอาด ปลอดภัย และซื่อสัตย์

คำอธิบายรายวิชา

กฎของโรงงาน วิธีการทำงานอย่างปลอดภัย วิธีการใช้เครื่องมือประจำรถ การทำความสะอาดรถยนต์การตรวจสภาพ การบำรุงรักษารถยนต์ประจำวัน ปรับแต่งระบบตามระยะเวลา และก่อนเดินทางไกล การปรับแต่งเครื่องยนต์ การบำรุงรักษาระบบเบรก ระบบส่งกำลัง ระบบบังคับเลี้ยว และระบบไฟฟ้า และการประมาณราคาค่าบริการ

2. การจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

2.1 ความหมายการศึกษาตามอัธยาศัย

คุมส์ ได้กล่าวว่าการศึกษตามอัธยาศัยหมายถึง กระบวนการตลอดชีวิตที่ ทุกคนได้รับ และสะสมความรู้ ทักษะ เจตคติ และการรู้แจ้งจาก ประสบการณ์ประจำวัน ตามปกติแล้วการศึกษาตามอัธยาศัย ไม่มีการจัด ไม่มีระบบ และบางครั้งไม่ได้ตั้งใจ แต่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ การเรียนรู้ตลอดชีวิตของแต่ละคนเป็นอย่างมาก แม้แต่ผู้ที่มีการศึกษา ในโรงเรียนมาแล้วก็ตาม

จิตเกษม พัฒนาศิริ ได้กล่าวว่าการศึกษตามอัธยาศัยเป็นกระบวนการส่งเสริมให้คนในชุมชนสามารถใช้ประโยชน์จากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาความรู้ ความคิดของตน ได้อย่างกว้างขวาง และช่วยเสริมการเรียนรู้ของประชาชนให้เกิดการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

วิจิตร ศรีสะอ้าน ได้กล่าวว่าการศึกษตามอัธยาศัย เป็นกระบวนการของการศึกษา ตลอดชีวิต คือ ไม่ต้องอาศัยระบบใด ๆ ทั้งสิ้น เป็นการศึกษาที่สร้าง เสริมบุคลิกภาพ ทศนคติ ค่านิยม และความรู้ต่าง ๆ จากประสบการณ์ ในชีวิตประจำวัน การศึกษาประเภทนี้เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสิ่งที่อยู่รอบตัว การศึกษตามอัธยาศัยจึงมีขอบเขตกว้างขวางกว่าการศึกษาทั้งใน และนอกระบบโรงเรียน

กล่าวโดยสรุป การศึกษตามอัธยาศัยเป็นกระบวนการส่งเสริม ให้คนในชุมชนสามารถใช้ประโยชน์จากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เพื่อ พัฒนาความรู้ความคิดของตนได้อย่างกว้างขวาง และช่วยส่งเสริมการ เรียนรู้ของประชาชนให้เกิดการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2 ความจำเป็นในการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

แม้ว่าประเทศไทยจะมีระบบโรงเรียนเป็นสถาบันหลักในการจัดการศึกษา เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต และมีระบบการศึกษานอกโรงเรียนเป็นสถาบันที่จัดการศึกษาให้กับประชาชนที่ด้อยโอกาสทางเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตอยู่แล้วก็ตาม สังคมยุคโลกาภิวัตน์ที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางสังคม ความก้าวหน้า ทางเทคโนโลยี ระบบ ข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งวิกฤตการณ์ทางการศึกษาในปัจจุบันและพัฒนาการของระบบการศึกษาตลอดชีวิต ดังนั้น ระบบการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาตามอัธยาศัยจะมีบทบาทสำคัญในการ

พัฒนาคุณภาพตัวบุคคล และเป็นระบบการศึกษาที่เชื่อมโยงกับการศึกษาในระบบโรงเรียนและการศึกษานอกโรงเรียน เป็นระบบการศึกษาที่เอื้อรับวิถีชีวิตและความสนใจในการเรียนรู้ของมนุษย์ที่ช่วยปรับตัวให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข กล่าวโดยสรุปแล้วการจัดการศึกษาตามอริยาศัยเป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาตลอดชีวิต ซึ่งมีเหตุผลและความจำเป็นในการจัดการศึกษาดังนี้

1. วิฤตการณ์ทางการศึกษาในปัจจุบัน โลกปัจจุบันได้เกิดวิฤตของระบบการศึกษาในโรงเรียนทุกประเทศทั่วโลกได้ทุ่มเททั้งเงิน และคนให้กับการศึกษาในระบบโรงเรียนมากกว่าร้อยละ 95-96 จนกระทั่งการศึกษาในระบบโรงเรียนพัฒนาไปอย่างมาก ระบบโรงเรียนได้ผูกขาดการจัดการศึกษาทั้งหมด ทำให้การศึกษานหลุดออกไปจากวิถีชีวิตของประชาชน สิ่งที่เราเรียนในปัจจุบันเกือบจะไม่สอดคล้องกับวิถีชีวิต

2. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ผ่านมา โรงเรียนเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยีค่อนข้างมาก แต่ปัจจุบันเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงรวดเร็วมาก จนกระทั่งเทคโนโลยีทางการศึกษาในโรงเรียนตามไม่ทัน เกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น ดาวเทียม คอมพิวเตอร์ ระบบข้อมูลข่าวสาร ดังนั้นความรู้ที่เรียนในโรงเรียนประมาณ 10 - 20 ปี ที่แล้วมาจะมีความล้าสมัย เอามาใช้ตลอดชีวิตไม่ได้

นอกจากนโยบายสำคัญที่มีส่วนผลักดันให้เกิดการศึกษาตามอริยาศัยแล้ว หากศึกษาถึงวิสัยทัศน์การศึกษาไทยในอนาคตที่ว่า “การศึกษาที่จะเชื่อมต่อสภาพสังคมที่พึงประสงค์ดังกล่าวต้องเป็นการศึกษาที่มุ่งพัฒนาตัวบุคคลเป็นสำคัญ โดยเน้นที่ระบบการศึกษาที่สามารถเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ของบุคคล ส่งเสริมบุคคลให้มีการศึกษาและพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต” ล้วนเกื้อหนุนให้การศึกษาตามอริยาศัยมีความโดดเด่นที่จะต้องดำเนินการ เนื่องจากเป็นระบบการศึกษาที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของมนุษย์

2.3 แนวการจัดการศึกษาตามอริยาศัย

การจัดการศึกษาตามอริยาศัยจะเน้นที่ตัวคนเป็นหลัก โดยเฉพาะถ้าประชาชนเกิดมีความต้องการ อยากได้ มีความสนใจ จะต้องชวนเขาไปหาความรู้ได้ ตั้งแต่วิธีการหาความรู้ในบ้านไปจนถึงนอกบ้านซึ่งสามารถสรุปแนวทางการจัดการศึกษาตามอริยาศัยได้ดังนี้

1. ให้สถาบันครอบครัว เป็นแหล่งจัดการศึกษาตามแหล่งอริยาศัยและเป็นแหล่งความรู้ โดยมีแนวการจัดและส่งเสริมดังนี้

1.1 ด้านสังคมและวัฒนธรรม ครอบครัวจะเป็นแหล่งที่หล่อหลอมความเป็นมนุษย์จากการเลี้ยงดู การอบรม สั่งสอน มารยาททางสังคม

1.2 ในด้านเศรษฐกิจ ครอบครัวจะเป็นแหล่งขัดเกลาให้มีนิสัยการทำงานด้วยความซื่อสัตย์ต่ออาชีพ ความปลอดภัย ประหยัด ความรู้เท่าทันและไม่ถูกหลอกลวง

1.3 ในด้านการเมืองการปกครอง ครอบครัวจะช่วยให้ทักษะเกี่ยวกับการปกครองระบอบประชาธิปไตย

1.4 ในการส่งเสริมให้ครอบครัวมีบทบาทและหน้าที่ให้การศึกษาตามอัธยาศัยนั้น โดยกรมการศึกษานอกโรงเรียนประสานงานและส่งเสริมองค์กรภาครัฐและเอกชนให้ส่งเสริม ครอบครัวให้จัดการศึกษาตามอัธยาศัย ตลอดจนสนับสนุนให้ครอบครัวมีความพร้อมที่จะจัดการศึกษาตามอัธยาศัยในลักษณะของการพัฒนาบุคลากร

2. ให้สถาบันสื่อมวลชน เป็นแหล่งจัดการศึกษาตามอัธยาศัยและเป็นแหล่งความรู้โดยมีแนวการจัดและส่งเสริมดังนี้

2.1 สถาบันสื่อมวลชนจัดการศึกษาตามอัธยาศัยในลักษณะต่าง ๆ ตามขอบเขตและภารกิจขององค์กรนั้น ๆ กำหนดให้เพื่อเสนอเนื้อหาสาระที่เป็นความรู้ ข้อมูลข่าวสาร ความบันเทิง รวมทั้งช่วยเพิ่มความรู้ทักษะ เจตคติ ในอันที่จะหล่อหลอมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์

2.2 ร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ๆ ในการจัดกิจกรรมการศึกษาตามอัธยาศัย รวมทั้งให้ความร่วมมือเป็นเครือข่ายความรู้ที่เหมาะสมสำหรับท้องถิ่น

2.3 เป็นแหล่งศึกษาหาความรู้และศูนย์ข้อมูลซึ่งจัดบริการให้ประชาชนทั่วไปส่งเสริมในขณะร่วมกำหนดนโยบายและวางแผน การจัดทำหลักสูตร การวางแผน การผลิตกำลังแรงงานที่เหมาะสมสำหรับท้องถิ่น

3. ให้แหล่งชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น แหล่งนันทนาการต่าง ๆ และแหล่งทรัพยากรธรรมชาติเป็นแหล่งจัดการศึกษาตามอัธยาศัยเป็นแหล่งความรู้ โดยมีแนวการจัดและส่งเสริมดังนี้

3.1 ส่งเสริมให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมีบทบาทในการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ให้กับประชาชนผู้สนใจ

3.2 จัดอบรมภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการถ่ายทอดความรู้ต่อประชาชนผู้สนใจ

3.3 ประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ผลงานหรือคุณค่าทางการศึกษาของภูมิปัญญาท้องถิ่นให้ประชาชนรับทราบในวงกว้าง

3.4 จัดการแสดงหรือการละเล่นเป็นครั้งคราวหรือตามเทศกาลจัดแสดงความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพและวัฒนธรรมตลอดจนประเพณีของท้องถิ่น

3.5 จัดองค์ความรู้สาขาต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับสภาพของภูมิปัญญาและทรัพยากรท้องถิ่น

3.6 ประชาชนในท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาและอบรมบ่มนิสัยให้มีพฤติกรรมที่สอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.7 ส่งเสริมศักยภาพของชุมชนให้มีความสามารถจัดการศึกษาของตนเองรวมทั้งจัดการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย

3.8 ส่งเสริมเป็นแหล่งธรรมชาติที่เกิดจากการตกแต่งหรือเกิดจากธรรมชาติ ได้แก่ วนอุทยาน สวนสาธารณะ ป่าเขาลำเนาไพร แม่น้ำลำคลอง สวนสัตว์ เป็นแหล่งการเรียนรู้ตามอัธยาศัย โดยจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การจัดเข้าค่าย จัดป้ายบอกความรู้ตามแหล่งธรรมชาติ จัดรณรงค์เพื่อการบำรุงรักษาและการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติต่าง ๆ

4. ให้สถาบันการศึกษา ได้แก่ การศึกษาในโรงเรียน การศึกษานอกโรงเรียนและการศึกษาตามอัธยาศัย เป็นแหล่งจัดการศึกษาตามอัธยาศัยและแหล่งความรู้ โดยมีแนวการจัดและส่งเสริม ดังนี้

4.1 สถาบันการศึกษาทั้งในโรงเรียน และนอกโรงเรียน ถือเป็นภารกิจที่จะต้องจัดกิจกรรมตามอัธยาศัยในขอบข่ายความรับผิดชอบของสถาบันการศึกษานั้น ๆ หรือจัดกิจกรรมเฉพาะเรื่องตามความสนใจและศักยภาพของสถาบันการศึกษานั้น

4.2 จัดกิจกรรมในวันสำคัญและประเพณีต่าง ๆ ตลอดจนให้บริการห้องสมุด และสื่อต่าง ๆ

4.3 สนับสนุนในด้านบุคลากรและทรัพยากรในการจัดการศึกษาในเชิงยุทธศาสตร์ทางการศึกษา

4.4 สนับสนุนในด้านการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อเผยแพร่ต่อสาธารณชน

5. ให้หน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐ เป็นแหล่งจัดการศึกษาตามแหล่งอัธยาศัยและเป็นแหล่งความรู้

5.1 จัดให้สถานที่ทำงานเป็นแหล่งความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานโดยตรง ตลอดจนให้ความรู้เสริมคุณภาพชีวิต ได้แก่ การฝึกทักษะในระดับที่สูงขึ้น การเพิ่มทักษะในการทำงาน

5.2 จัดให้โรงพยาบาล สถานีขนส่ง ป้ายประกาศตามแหล่งชุมชนมีภารกิจในการจัดการศึกษาตามอัธยาศัยในลักษณะต่าง ๆ

5.3 ส่งเสริมให้ห้องสมุดเป็นแหล่งความรู้ต่าง ๆ ขององค์กร/ หน่วยงาน

5.4 ให้มีป้ายนิเทศข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ในชุมชน

6. ส่งเสริมให้องค์กรเอกชนหรือมูลนิธิหรือสมาคม เป็นแหล่งจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

6.1 ส่งเสริมให้องค์กรเอกชน มูลนิธิ สมาคม จัดกิจกรรมการศึกษาตามอัธยาศัย ตามลักษณะหรือขอบเขตหรือจุดมุ่งหมายขององค์กรนั้น ๆ เช่น มูลนิธิเด็ก จัดกิจกรรมครูข้างถนน เพื่อเสริมให้เด็กที่ด้อยโอกาสมีนิสัยรักการอ่าน ตลอดจนความรู้และความบันเทิง สมาคมผู้สูงอายุ จัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มสนใจเพื่อเสริมสุขภาพจิตและความรู้เพื่อการดำรงชีวิตของผู้สูงอายุ

6.2 องค์กรเอกชนควรส่งเสริมให้ผู้รับผิดชอบจัดการศึกษาตามอัธยาศัยได้มีสวัสดิการเพื่อการดำรงชีพได้ รวมทั้งให้ได้รับโอกาสในการศึกษาดูงานตามความเหมาะสม

6.3 รัฐควรจัดให้มีการประกาศเกียรติคุณองค์กรที่จัดการศึกษาตามอัธยาศัย

7. โปรแกรมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาชาวบ้าน ภูมิปัญญาชาวบ้านเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญของชุมชน เป็นแหล่งวิทยาการที่มีคุณค่าต่อบุคคลและสังคมอย่างยิ่ง ภูมิปัญญาชาวบ้านประกอบด้วย ภูมิปัญญาของผู้รู้ วัฒนธรรมและองค์ความรู้ของชุมชน ซึ่งได้รับการสั่งสมและการถ่ายทอดสืบต่อกันมา

8. โปรแกรมการเรียนรู้จากสื่อพื้นบ้าน สื่อพื้นบ้านเป็นการเรียนรู้จากการแสดงหรือการเล่นที่แฝงไว้ด้วยวัฒนธรรมของชาวบ้านที่แสดงให้เห็นถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชาวบ้าน โดยมีเป้าหมายเพื่อความบันเทิง ตลอดจนการจรรโลงใจซึ่งแบบแผน ประเพณีของสังคมและชุมชน สื่อพื้นบ้านมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ คตินิยม ค่านิยมและคุณธรรมอันดีงามโดยการผ่านการแสดงของตัวละครต่าง ๆ เช่น ลิเก หมอลำ ลำตัด เพลงลูกทุ่ง เป็นต้น

9. โปรแกรมการเรียนรู้จากครอบครัว ครอบครัวจะเป็นแหล่งการเรียนรู้ตั้งแต่เกิดที่จะสอนให้มนุษย์มีแบบแผนในการดำรงชีวิต ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของครอบครัวนั้น ๆ นอกจากนั้นจะสอนให้เด็กรู้จักเลือกรับข่าวสารที่ดี ที่สุดรู้จักคิดและตัดสินใจในสิ่งที่ถูกต้อง มีเจตคติที่ดีทั้งต่อตนเอง และสังคมถึงแม้การศึกษาตามอัธยาศัยจะเน้นตัวผู้เรียน ที่ต้องการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองก็ตาม สถาบันการศึกษาและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาตามอัธยาศัยจะต้องจัดหาและเตรียมแหล่งความรู้ไว้ให้พร้อมและให้มีกิจกรรมหลากหลายสำหรับให้บริการแก่ผู้ต้องเสาะแสวงหาความรู้ตามอัธยาศัยจริง ๆ

รูปแบบของการจัดการศึกษาตามอัธยาศัยแบ่งได้เป็น 6 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบที่จัดโดยผ่านสื่อสิ่งพิมพ์
2. รูปแบบที่จัดโดยผ่านสื่อวิทยุ
3. รูปแบบที่จัดโดยผ่านสื่อโทรทัศน์
4. รูปแบบที่จัดโดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์
5. รูปแบบที่จัดโดยผ่านภูมิปัญญาชาวบ้าน
6. รูปแบบที่จัดโดยผ่านศูนย์การเรียนรู้

จากรูปแบบทั้ง 6 ประการสามารถสรุปให้เห็นถึงกลวิธีในการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย ได้ดังนี้

1. จัดให้สนองกลุ่มเป้าหมายทุกเพศทุกวัย
2. จัดให้สอดคล้องกับวิถีชีวิต
3. จัดโดยใช้วิธีหลากหลายโดยใช้สื่อต่าง ๆ
4. จัดให้มีความยืดหยุ่นไม่ยึดติดรูปแบบใด ๆ
5. จัดให้ทันต่อเหตุการณ์
6. จัดให้ทุกกาลและเทศะ

รูปแบบการเรียนรู้ตามอัธยาศัยการศึกษิตตามอัธยาศัยมี 2 รูปแบบ คือ

1. เรียนรู้ด้วยตนเองโดยการค้นคว้าจากแหล่งความรู้ สื่อต่าง ๆ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

2. เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการจัดขึ้นโดยมีหลักสูตร รูปแบบ จุดประสงค์ แต่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความสนใจและความต้องการของผู้เรียนเอง และหากผู้เรียนต้องการนำความรู้ไปเทียบโอนกันในระบบโรงเรียนก็สามารถทำได้

2.4 ทางเลือกการศึกษาตามอัธยาศัย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เป็นกฎหมายฉบับแรกที่ทำให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้ตามอัธยาศัย โดยนับเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาและให้มีการนำผลการเรียนรู้มาเทียบโอน เป็นผลการเรียนตามหลักสูตรการศึกษาในระบบและนอกระบบโรงเรียนได้ ด้วยตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ตามอัธยาศัย ดังนี้

1. การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่สืบทอดวัฒนธรรม ประสพการณ์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่สืบทอดต่อมาจากชนรุ่นหนึ่งสู่ชนอีกรุ่นหนึ่ง

2. การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ตอบสนองการแสวงหาความรู้ของบุคคลได้ทันทั้งที่ ทันเหตุการณ์ ทันต่อความต้องการในการนำความรู้ไปใช้มากกว่าการศึกษารูปแบบอื่น

3. การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้คุณค่าของความเป็นมนุษย์ที่สะท้อนถึงคุณค่าของการศึกษา ความมกงาม ความเจริญเติบโต มากกว่าคุณค่าของการศึกษาในแง่ของวุฒิบัตร ปริญญาบัตร

4. การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่หล่อหลอมชีวิตของบุคคลโดยการเรียนรู้จากครอบครัว ชุมชนและสังคม ซึ่งส่งผลให้บุคคลมีความเป็นเอกัตบุคคล

5. การศึกษาตามอัธยาศัยเป็นการศึกษาที่พัฒนาบุคคล องค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในชีวิต ประสบการณ์ตรงจากการประกอบอาชีพ การเรียนรู้ดังกล่าวพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีมีความสุข

2.5 การศึกษาตามอัธยาศัยไม่แบ่งระดับ

การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาบูรณาการกับวิถีชีวิตเกิดขึ้นโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ เป็นการศึกษาที่มีความหลากหลายขององค์ความรู้ซึ่งไม่สามารถแบ่งระดับได้ แต่ พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้เปิดโอกาสให้มีการนำผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการศึกษาตามอัธยาศัยมาเทียบโอนเข้าสู่หลักสูตรการศึกษาในระบบและนอกระบบได้ โดยต้องแสดงสมรรถนะตามมาตรฐานของระดับการศึกษานั้น เหตุผลโดยสรุปของการไม่แบ่งระดับการศึกษาตามอัธยาศัยได้ดังนี้

1. การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่มีคุณค่าในตัวเอง คุณค่าที่เกิดจากการที่บุคคลเรียนรู้แล้วนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน คุณค่าที่เกิดจากการนำความรู้ไปใช้แก้ไขปัญหาการประกอบอาชีพตอบสนองการนำความรู้ไปใช้ได้ทันที โดยไม่มีการประเมินค่า ประเมินผลสัมฤทธิ์ออกมาเป็นระดับผลการเรียน เช่น การศึกษารูปแบบอื่น แต่คุณค่าที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ตามอัธยาศัย คือ การพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

2. การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ไม่มีรูปแบบตายตัว จะเปลี่ยนไปตามสภาพความเหมาะสม ลักษณะนิสัยของบุคคล เป็นการศึกษาที่ไม่มีเงื่อนไขว่าจะต้องจบหลักสูตรเมื่อไร จะต้องเรียนวิชาบังคับ วิชาเลือกตามหลักสูตร เช่น การศึกษาในรูปแบบอื่น ๆ

3. เหตุผลทางด้านสังคมและจิตวิทยา การศึกษาตามอัธยาศัยเป็นการศึกษาที่ตอบสนองการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ซึ่งมีความต้องการการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน มีประสบการณ์เดิมมีแรงจูงใจ ใฝ่รู้ที่แตกต่างกัน การเรียนรู้ของบุคคลจึงแตกต่างกันทั้งในด้านความกว้างและความลึกของเนื้อหา

3. การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

ศูนย์การเรียนเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้หรือสถานที่ให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ตามความสนใจและความสามารถ โดยการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่โปรแกรมได้กำหนดเอาไว้ ซึ่งจะอาศัยสื่อการสอนแบบประสมที่จัดเอาไว้ในรูปแบบของชุดการเรียนภายใต้การดูแลของผู้สอน ทำหน้าที่ประสานงาน ที่ปรึกษาและควบคุมโปรแกรมของผู้เรียน พร้อมทั้งจัดเตรียมหาชุดการเรียนตามความต้องการของผู้เรียนระดับต่าง ๆ

เมื่อพิจารณาลักษณะของศูนย์การเรียนดังกล่าวมาแล้ว ก็จะได้เห็นว่าศูนย์การเรียนก็คล้าย ๆ กับกิจกรรมของลูกเสือที่มีการปฏิบัติกิจกรรมไปตามฐานตามหมู่ต่าง ๆ ที่จัดเอาไว้ให้นั่นเอง ประวัติความเป็นมาของศูนย์การเรียน

แนวความคิดในการจัดศูนย์การเรียนนี้ เป็นของนักศึกษากลุ่มประสบการณ์ก้าวหน้า ซึ่งมีความเชื่อว่า ประสบการณ์จะนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้และการเรียนรู้จะเกิดได้ด้วยการลงมือกระทำ หรือประสบสัมผัสด้วยตนเอง โรงเรียนจึงควรจัดบรรยากาศและสร้างสถานการณ์ที่จะให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและหาประสบการณ์ด้วยตนเอง สถานการณ์ที่สร้างขึ้นมานั้นจะต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริงกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียนอย่างแท้จริง

3.1 ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ในที่ปรากฏในมาตรา 18(3) แสดงความหมายของศูนย์การเรียนไว้ใน 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ เป็น "สถานศึกษา" เช่นเดียวกับโรงเรียนและสถานพัฒนาเด็กปฐมวัย เป็นสถานศึกษาที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน และศูนย์การเรียนสามารถดำเนินการได้ทั้งโดยภาครัฐ ได้แก่ หน่วยงานจัดการศึกษาออกโรงเรียน องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และภาคสังคม ได้แก่ บุคคล ครอบครัว ชุมชน องค์การชุมชน องค์การเอกชน องค์การวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการ โรงพยาบาล สถาบันทางการแพทย์ สถานสงเคราะห์ และสถาบันสังคมอื่น พร้อมกันนั้น(ยุทธชัย เจริญชัย. 2546 : ออนไลน์)

อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง (2545 : 149) ได้ให้ความหมายของศูนย์การเรียน คือ สถานที่รวบรวมวัสดุอุปกรณ์ที่ถูกออกแบบอย่างมีเป้าหมาย นักเรียนทำงานในศูนย์การเรียน เพื่อพัฒนา ค้นคว้า สร้าง และเรียนรู้งานตามอัตราความก้าวหน้าของตนเอง โดยนักเรียนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

ทิตนา แหมมณี (2545 : 95) กล่าวว่าวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียน คือ กระบวนการในการสอนให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากศูนย์การเรียนหรือมุมความรู้ ซึ่งผู้สอนได้จัดเตรียมเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่ใช้สื่อการเรียนรู้อย่างเหมาะสมกันเอาไว้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ปกติศูนย์การเรียนจะมีหลายศูนย์ แต่ละศูนย์จะมีเนื้อหาสาระเปิดเสรีในตัวเอง ผู้เรียนจะหมุนเวียนกันเข้าศูนย์ต่างๆจนครบทุกศูนย์ โดยมีศูนย์สำรองไว้สำหรับผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วและทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่น ๆ ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้จัดเตรียมศูนย์การเรียนให้คำแนะนำช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

กรมวิชาการ ได้ให้ความหมายของการสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นการสอนที่เน้นความสำคัญ ของนักเรียนยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และใช้เทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อประสม

(Multi Media Approach) และกระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีชีวิตชีวา ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ พัฒนาสติปัญญาจากการ กระทำกิจกรรม และการศึกษาด้วยตนเอง โดยแต่ละศูนย์มีชุดการเรียนรู้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหมุนเวียน เรียนจนครบทุกศูนย์ (อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2546 : 165)

สุนันท์ สังข์อ่อนได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดศูนย์การเรียนรู้ไว้ว่า

วัตถุประสงค์ทั่วไป (สุนันท์ สังข์อ่อน. 2526:137)

1. เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักการเรียนรู้อย่างไม่สิ้นสุด (Life long learning)
2. เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (self – actualizing)

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อจัดรูปแบบการเรียนรู้ในหลาย ๆ ลักษณะ
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีโอกาสเลือกได้ซึ่งต่างจากการเรียนในชั้นเรียนตามปกติ
3. เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้
4. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน
6. ฝึกทักษะนักเรียนในการใช้เครื่องมือและสื่อการสอนชนิดต่าง ๆ
7. กระตุ้นให้นักเรียนคิดริเริ่ม นำตนเอง มีความรับผิดชอบ เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง ฯลฯ
8. พัฒนาทักษะในการอ่าน การแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ
9. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เป็นรายบุคคล

นอกจากนี้ศูนย์การเรียนรู้ยังช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านต่อไปนี้

1. ทักษะในการอ่าน การเรียน การฟัง การพูด
2. ด้านความคิดและทักษะการแก้ปัญหา
3. ทักษะในการปะทะสัมพันธ์กับผู้อื่น
4. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
5. การรู้จักตนเองและมีเจตคติที่ดีต่อตนเอง

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ และสื่อการสอน 2 ทฤษฎีด้วยกัน คือ

1. ทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นการให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาด้วยวิธีทำงานกลุ่ม โดยเชื่อว่าการทำงานเป็นกลุ่มหรือร่วมมือกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพต้องอาศัยการฝึกฝนการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนทำงานกับผู้อื่น จะช่วยให้ประโยชน์ต่อการทำงานในชีวิตจริงมาก

2. ทฤษฎีสื่อประสม (Multi – media) เมื่อผู้เรียนได้เรียนผ่านประสาทสัมผัสหลายด้าน จะช่วยรักษาระดับความสนใจและช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนการจัดกิจกรรมและสื่อการเรียน จึงต้องคำนึงถึงวิธีแปรเปลี่ยนความสนใจ ไม่จัดกิจกรรมและสื่อซ้ำ ๆ ในแนวเดียวกันตลอดเวลา

ทศนา แคมมณี (2545) ได้กล่าวถึง เทคนิคและข้อเสนอแนะต่างๆในการใช้วิธีสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้

1. การเตรียมการ ในการสอนด้วยวิธีนี้ ผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมชุดการเรียนการสอนให้พร้อม โดยผู้สอนจะนำเนื้อหาสาระและประสบการณ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มาจัดแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนรู้หรือเรื่องสำหรับศูนย์แต่ละศูนย์ และกำหนดจุดมุ่งหมายเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ชุดการเรียนการสอนโดยทั่วไป มักประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย แบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื้อหาสาระ บัตรคำสั่งให้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆพร้อมทั้งแบบฝึกหัด เอกสารและวัสดุต่างๆที่จำเป็น เช่น แผนที่ ภาพ รวมทั้งเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการทำกิจกรรม เช่น เครื่องเล่นเทป ม้วนเทป วีดิโอเทป สไลด์ ภาพยนตร์ เป็นต้น

การสร้างชุดการเรียนการสอนสำหรับศูนย์การเรียนนั้น ครูสามารถจัดทำขึ้นโดยใช้หลักการ เช่นเดียวกับการทำสอนแบบปกติ แต่แทนที่ครูจะเป็นผู้ดำเนินกิจกรรม ครูจะต้องจัดเนื้อหาสาระและคิดกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยครูให้คำแนะนำและคำชี้แจงไว้ในบัตรคำสั่ง รวมทั้งจัดเตรียมสื่อต่างๆที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ ตลอดจนจัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนสำหรับการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

โดยทั่วไปชุดการเรียนการสอนมี 3 ชนิด คือ (1)ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนอาจนำไปเรียนที่บ้านก็ได้ เมื่อเรียนจบและสามารถทำแบบทดสอบได้ในระดับที่กำหนดไว้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนชุดการเรียนการสอนต่อไปได้ (2)ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนหลายคน (กลุ่มย่อยประมาณ 4-8 คน) สามารถเรียนรู้ร่วมกันได้ โดยครูจะจัดสื่อและวัสดุต่างๆที่เตรียมไว้อย่างพอเพียงสำหรับกลุ่ม (3)ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมและสื่อที่ครูสามารถใช้ประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่กิจกรรมและสื่อที่ครูสามารถใช้ประกอบการบรรยาย เป็นการช่วยให้ครูพูดน้อยลงและผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมมากขึ้น

นอกจากการจัดทำชุดการเรียนรู้การสอนแล้ว ก่อนสอนผู้สอนจะต้องจัดสถานที่สำหรับผู้เรียนให้พร้อม โดยทั่วไป วิธีที่สะดวกสำหรับครูก็คือ จัดโต๊ะและเก้าอี้เป็นกลุ่มย่อย และจัดวางชุดการเรียนรู้การสอนพร้อมทั้งวัสดุและสื่อต่างๆไว้ให้พร้อม ปกติศูนย์การเรียนรู้จะมีหลายศูนย์ โดยแต่ละศูนย์จะมีเนื้อหาสาระเปิดเสรีในตัวเอง และจะมีศูนย์สำรองไว้ 1 ศูนย์ เพื่อให้ผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ได้เร็วกว่าเพื่อนๆมาทำกิจกรรมเสริมในระหว่างรอเพื่อนที่ยังทำไม่เสร็จ การจัดศูนย์แต่ละศูนย์ควรจัดให้ห่างกันพอสมควร เพื่อจะได้ไม่รบกวนกัน และควรจัดช่องทางเดินระหว่างศูนย์ให้สามารถเดินได้สะดวก เพื่อเวลาสลับเปลี่ยนกลุ่มจะได้ไม่ยุ่งยากสับสน

2.การดำเนินการเรียนการสอน เริ่มต้นครูจำเป็นต้องชี้แจงและให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการเรียนโดยเฉพาะผู้เรียนที่ยังไม่เคยได้เรียนรู้โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้มาก่อน หลังจากที่ได้แน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจและพร้อมแล้ว จึงลงมือทำกิจกรรมต่างๆตามที่ปรากฏอยู่ในบัตรคำสั่งโดยหมุนเวียนกันเข้าศูนย์การเรียนรู้ที่มีอยู่จนครบทุกศูนย์ และทำแบบทดสอบประเมินผลการเรียนรู้ของตน ครูทำหน้าที่ดูแล ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมต่างๆและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่วนใหญ่จะเป็นการประเมินแบบอิงเกณฑ์ และมักใช้วิธีการต่างๆที่หลากหลาย เช่น การใช้แบบสอบถามก่อนเรียนและหลังเรียน การตรวจสอบจากผลงานของผู้เรียนทำ การพัฒนาการหรือความก้าวหน้าในการเรียนรู้และการให้ผู้เรียนประเมินตนเอง หรือให้เพื่อนๆร่วมกันประเมินด้วย เป็นต้น

ขั้นตอนในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1.ขั้นเตรียม

1.1เตรียมตัวผู้สอน ผู้สอนจะต้องอ่านคู่มือ บันทึกการสอนและเนื้อหาวิชา ให้เข้าใจอย่างละเอียด

1.2เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้เรียนทั้งก่อนและหลังเรียนรวมทั้งกิจกรรมอื่นๆ ถ้ามี

1.3เตรียมวัสดุอุปกรณ์ วัสดุสิ้นเปลืองต่าง ๆ จะต้องเตรียมใส่ไว้ในชุดการสอนให้พร้อมเสมอ อุปกรณ์จะต้องได้รับการตรวจสอบว่ามีประสิทธิภาพและไม่ควรซ้ำกันมากในแต่ละกลุ่ม

1.4เตรียมสถานที่ จะต้องให้ได้ตามกลุ่มกิจกรรมที่กำหนดไว้ในชุดการสอน รวมทั้งกิจกรรมสำรองด้วย

2.ขั้นเข้าสู่กิจกรรม

2.1 ผู้สอนจะต้องชี้แจงให้ผู้เรียน ทราบถึงกระบวนการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยศึกษาจากคู่มือ

2.2 ทำการทดสอบผู้เรียนก่อนเรียนใช้เวลา ประมาณ 5-10 นาที

2.3 นำเข้าสู่บทเรียน โดยบอกถึงเนื้อหาคร่าว ๆ ที่จะเรียนและอาจต้องใช้สื่อประกอบการนำเข้าสู่บทเรียนด้วย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดเบื้องต้นของสิ่งที่จะเรียนใช้เวลา ประมาณ 10-15 นาที

2.4 แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกตามจำนวนศูนย์กิจกรรมโดยครูเป็นผู้แบ่งให้ หรือให้ผู้เรียนเลือกกันเองก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ด้วย

2.4.1 สัมฤทธิ์ผลและความสามารถในการเรียนของสมาชิกแต่ละคน

2.4.2 ความสามารถในการพูดของแต่ละคน

2.4.3 ภูมิภาวะทางอารมณ์และสังคม

2.4.4 ความตั้งใจในการเรียน

2.4.5 จุดมุ่งหมายในการเรียนของแต่ละคน

2.4.6 ความสามารถในการอ่าน

2.4.7 เพศ

2.4.8 วัย

2.5 ให้ผู้เรียนลงมือศึกษาตามศูนย์กิจกรรมที่กำหนดให้ เช่น ตัวอย่าง ๆ การเรียนเรื่อง "ใบ" อาจแบ่งออกเป็น 6 ศูนย์ ด้วยกัน คือ

ศูนย์กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ชนิดของใบ

ศูนย์กิจกรรมที่ 2 เรื่อง หน้าที่และประโยชน์ของใบ

ศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบโดยทั่วไปของใบ

ศูนย์กิจกรรมที่ 4 เรื่อง ลักษณะเซลล์ของใบ

ศูนย์กิจกรรมที่ 5 เรื่อง ขบวนการสังเคราะห์แสง

ศูนย์กิจกรรมที่ 6 เรื่อง การทดลองเรื่องการคายน้ำของใบ

2.6 มีการหมุนเวียนให้ผู้เรียนทุกกลุ่มได้เรียนทุกศูนย์กิจกรรมการเปลี่ยนกลุ่มนี้ ถ้ามีกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเสร็จก่อน ในขณะที่ยังไม่มีกลุ่มอื่นเสร็จ ก็ให้ไปเรียนรอในศูนย์สำรองก่อน

3. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

3.1 เมื่อผู้เรียนทุกกลุ่มประกอบกิจกรรมครบทุกศูนย์แล้วผู้สอนจะต้องสรุปบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง โดยปกติกิจกรรมสรุปบทเรียนจะบอกวิธีไว้ในแผนการสอนแล้ว เพียงแต่ผู้สอนปฏิบัติตามก็จะบรรลุเป้าหมาย การสอน การสรุปนี้อาจใช้การบรรยายประกอบกับสื่อการสอนหรือให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมก็ได้

3.2หลังจากที่สรุปบทเรียนแล้ว ผู้สอนจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อทดสอบขนาดสั้น ชุดเกี่ยวกับแบบทดสอบก่อนเรียน ผลที่ได้จากการทดสอบในตอนหลังนี้จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับผลครั้งแรก เพื่อใช้ในการประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียน ส่วนกิจกรรมหรืองานที่ผู้เรียนทำให้แต่ละศูนยนั้น ผู้สอนจะต้องนำพิจารณาประกอบกับการประเมินผลด้วย

3.2 บทบาทของผู้สอนในการสอนแบบศูนยการเรียน

- 1.ผู้สอนจะต้องวางแผนและเตรียมชุดการเรียนรวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ให้พร้อม
- 2.ดูแลและคอยให้ความช่วยเหลือ ในขณะที่ผู้เรียนประกอบกิจกรรมและคอยสังเกตแก้ไขผู้เรียนที่มีพฤติกรรมไม่ถูกต้องในขณะที่ทำงานร่วมกัน
- 3.บันทึกพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคนตลอดระยะเวลาที่ผู้เรียนอยู่โดยอาจจะสังเกตในด้านการทำงานร่วมกัน การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีการปฏิบัติตามคำสั่งที่ได้กำหนดไว้ ความสามารถในการทำงานให้สำเร็จด้วยตนเอง ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ รวมทั้งความมีระเบียบเรียบร้อยในการทำงานด้วย
- 4.เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียนคอยอธิบายเพิ่มเติมทั้งในกลุ่มและรายบุคคล ผู้สอนจะต้องเป็นผู้นำเข้าสู่บทเรียนและสรุปบทเรียนด้วย
- 5.เตรียมกิจกรรมและสื่อการสอนเพิ่มเติมเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป
- 6.มีความเห็นใจและให้ความเป็นกันเองกับผู้เรียน
- 7.ให้กำลังใจและคอยกระตุ้น ให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนและแสดงออกซึ่งความคิดอิสระและความสามารถของแต่ละคน

3.3บทบาทของผู้เรียนในการเรียนแบบศูนยการเรียน

- 1.พัฒนาทักษะการควบคุมตนเอง เพื่อจะเรียนรู้จากโปรแกรมที่กำหนดไว้
- 2.พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากกิจกรรมซึ่งจะเกี่ยวกับการสำรวจและการค้นพบ
- 3.เรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 4.เรียนรู้ที่จะปฏิบัติตามให้บรรลุตามข้อตกลงในการเรียน
- 5.พัฒนาทักษะการประเมินผลตนเอง และการบันทึกความก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเอง
- 6.แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นอย่างอิสระ

3.4ประโยชน์ของการสอนแบบศูนยการเรียน

- 1.สร้างบรรยากาศในการเรียนตามความสนใจของผู้เรียน
- 2.ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

- 3.ฝึกการทำงานเป็นหมู่คณะ เคารพในสิทธิและฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 4.ส่งเสริมเสรีภาพของผู้เรียน ในการแสดงความคิดเห็น
- 5.เปิดโอกาสให้ผู้สอนใกล้ชิดกับผู้เรียนทุก ๆ กลุ่ม ให้ครูได้สังเกตพัฒนาการของผู้เรียนดียิ่งขึ้น
- 6.ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มิใช่ผู้สอนคอยบังคับให้ผู้เรียนจดและท่องจำเพียงอย่างเดียว
- 7.ช่วยให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาในการค้นคว้าหาความรู้ในวิชาที่สอนเพิ่มเติม สำรวจแหล่งวัสดุอุปกรณ์ และคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ต่าง ๆ ขึ้นเอง
- 8.สามารถใช้สอนผู้เรียนได้คราวละจำนวนมาก ๆ หากมีชุดการเรียนพอ

ข้อดีของศูนย์การเรียนรู้

- 1.สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้เป็นไปตามธรรมชาติ สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน
- 2.ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้ดูแลและให้ความช่วยเหลือแนะนำ มิใช่เป็นการบังคับให้นักเรียนจดและท่องจำเพียงอย่างเดียว
- 3.ฝึกนักเรียนให้รู้จักทำงานเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพโดย
- 4.เปิดโอกาสให้ครูได้ใกล้ชิดนักเรียนและสังเกตพัฒนาการของนักเรียนได้มากขึ้น
- 5.ช่วยให้ครูตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาในการค้นคว้าหาความรู้ในวิชาที่สอนเพิ่มเติมสำรวจแหล่งวัสดุอุปกรณ์และคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ต่าง ๆ ขึ้นเอง เพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการสอน
- 6.ศูนย์การเรียนรู้เอกเทศที่ใช้เป็นห้องปฏิบัติการสอนสำหรับครู เหมาะสำหรับสถาบันฝึกหัดครู หรือโรงเรียนที่มีนักเรียนฝึกสอนอยู่ ได้ใช้ประโยชน์ในการเตรียมและฝึกทักษะต่าง ๆ ให้ได้ผลดีก่อนนำไปใช้จริง ทำให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนดียิ่งขึ้น (เชียรศรี วิวิธสิริ 2534 : 16)

ในโลกปัจจุบันและอนาคต การศึกษามีไข่มุกซ่อนอยู่เพียงในโรงเรียนเท่านั้น แต่เป็นการศึกษาตลอดชีวิต คนทุกคนจะมีโอกาสได้เรียนรู้ตั้งแต่ก่อนเกิดจนตาย การที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับการศึกษาอย่างดีนั้นจำเป็นต้องนำนวัตกรรมเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน เมื่อการศึกษามีหลายมิติ การใช้นวัตกรรมทางการศึกษาก็ยิ่งมีความจำเป็นมากขึ้น(รุ่ง แก้วแดง 2547 : ออนไลน์) ซึ่งวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้เป็นนวัตกรรมที่อาศัยพื้นฐานทฤษฎีการใช้สื่อประสม และกระบวนการกลุ่ม เป็นการนำบูรณาการใช้สื่อการสอนชนิดต่างๆและกลุ่มกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (บุญชม ศรีสะอาด 2541 : 101)

สุนันท์ สังข์อ่อง ให้เหตุผลในการจัดศูนย์การเรียนรู้ (เชียรศรี วิวิธศิริ 2534 : 11-12)

1.นักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลาย ๆ ด้าน และอัตราการเรียนรู้ของแต่ละคนแตกต่างกัน นักการศึกษาจึงตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องจัดการเรียนการสอนเพื่อสนองความแตกต่างนี้

2.นักเรียนแต่ละคนแตกต่างกันในด้านความสนใจ ทักษะ ความสามารถทางสติปัญญา ค่านิยม จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ในการจัดการเรียนการสอน

3.จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้ต่อไปอย่างไม่สิ้นสุด และควรฝึกให้นักเรียนมีลักษณะนำตนเองในการเรียนรู้

4.ในการจัดการเรียนการสอนควรจะเปิดโอกาสที่จะให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกวิถีทางในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

5.ปัจจุบันควร มุ่งเน้นที่การให้การศึกษาเป็นรายบุคคล ซึ่งจำเป็นต้องตระหนักถึงสิ่งต่อไปนี้

5.1 สำรวจดูความต้องการของผู้เรียน

5.2 วิจัยลักษณะนักเรียน

5.3 การกำหนดสิ่งที่จะให้ผู้เรียนเรียน

5.4 ขบวนการปฏิสัมพันธ์

5.5 การประเมินผล

5.6 ติดตามประเมินคุณภาพของระบบ

6. การจัดศูนย์การเรียนรู้เป็นขบวนการหนึ่งของการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล

7.ควรจะได้มีการพัฒนานักเรียนให้สามารถที่จะกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และรู้จักวิธีเรียนด้วยตนเอง

8.นักเรียนมีความสามารถที่จะนำตนเองในการเรียนรู้

9.ควรส่งเสริมให้นักเรียนรู้วิธีการเรียนด้วยตนเอง

10. นักเรียนเรียนรู้ได้ดีถ้ามีวัตถุประสงค์ประกอบการเรียนให้เลือกหลาย ๆ ชนิด

4. ชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์

4.1 ความหมายชุดการเรียน

ชุดการเรียน คือ การนำเอาระบบสื่อประสม (Multi-media) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย มาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ชุดการเรียนนิยมจัดไว้ในกล่อง หรือซองเป็นหมวด ๆ ภายในชุดการเรียน

ประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหา และประสบการณ์ อาทิ เช่น รูปภาพ สไลด์ เทป แผ่นคำบรรยาย ฯลฯ

4.2 แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

ในการนำชุดการเรียนรู้มาใช้นั้น อาศัย แนวคิด หลักการ ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ มี 5 ประการ คือ

1.แนวคิดตามหลักจิตวิทยา เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ตามความสามารถ และอัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน

2.แนวคิดที่จะเปลี่ยนการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นแบบให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยใช้สื่อประสมที่ตรงตามเนื้อหา โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ

3.แนวคิดที่จะจัดระบบการผลิต การใช้สื่อการสอนในรูปแบบของสื่อประสม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อช่วยครูมาเป็นใช้สื่อเพื่อช่วยนักเรียนในการเรียนรู้

4.แนวคิดที่จะสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม โดยนำสื่อการสอนมาใช้ร่วมกับกระบวนการกลุ่ม ในการประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน

5.แนวคิดที่ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาจัดสภาพการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง และมีผลย้อนกลับทันทีว่าตอบถูกหรือตอบผิด มีการเสริมแรงทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในและต้องการที่จะเรียนต่อไป ได้เรียนรู้ ที่ละน้อย ๆ ตามลำดับขั้น ตามความสามารถและความสนใจของแต่ละคน

4.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้แบ่งตามลักษณะการใช้ได้ 3 ประเภท คือ

1.ชุดการเรียนรู้แบบบรรยาย หรือชุดการเรียนรู้สำหรับครู เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ ภายในกล่องจะประกอบด้วยสื่อการสอนที่ใช้ประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูให้พูดน้อยลง มาเป็นผู้แนะนำ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้แบบบรรยายนี้ จะมีเนื้อหาโดยจะแบ่งหัวข้อที่จะบรรยาย และประกอบกิจกรรมตามลำดับขั้น ดังนั้น สื่อการสอนที่ใช้ควรเป็นสื่อที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน หรือได้ยินกันอย่างทั่วถึง เช่น แผ่นภาพโปร่งใส สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ แผนภูมิ แผนภาพ โทรทัศน์ เอกสารประกอบการบรรยาย และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายตามปัญหาและหัวข้อที่ครูกำหนดไว้ และชุดการเรียนรู้ประเภทนี้ มักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะกับสื่อการสอน อย่างไรก็ตาม ถ้าหากเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่สามารถบรรจุไว้ในกล่องได้ จะต้องกำหนดไว้ใน คู่มือครู ส่วนที่เกี่ยวกับสิ่งที่ ครูผู้สอนจะต้องเตรียมไว้ล่วงหน้าก่อนทำการสอน

2.ชุดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม หรือ ชุดการเรียนรู้ที่ใช้กับศูนย์เรียน เป็นชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรม ที่สร้างขึ้นโดยอาศัยระบบการผลิตสื่อการสอนตามหน่วยและหัวเรื่องโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันประกอบกิจกรรมเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5-7 คน ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มนี้ ประกอบด้วยชุดย่อย ๆ ตามจำนวนศูนย์ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะจัดสื่อการสอนไว้ในรูปของสื่อประสม อาจเป็นสื่อรายบุคคล หรือสื่อสำหรับกลุ่มผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกัน ผู้เรียนที่เรียนได้ใช้ชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มจะต้องการความช่วยเหลือจากครูในระยะเริ่มเรียนเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการเรียนแบบนี้แล้วผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันเองภายในกลุ่มระหว่างการประกอบกิจกรรม หากมีปัญหาสามารถถามครูได้ตลอดเวลา

3.ชุดการเรียนรู้รายบุคคล หรือชุดการเรียนรู้ เป็นชุดการเรียนรู้ที่มีการจัดระบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้ โดยผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง ตามความสนใจของแต่ละคน และตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง ชุดการเรียนรู้ประเภทนี้ จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเอง ผู้สอนจะเป็นผู้ที่ให้ คำแนะนำ และช่วยเหลือทันที หรือผู้เรียนอาจนำชุดการเรียนรู้ประเภทนี้ไปศึกษาเองที่บ้านได้ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริม และฝึกฝน ให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

4.4องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีหลายลักษณะ ขึ้นกับวัตถุประสงค์การใช้ เช่นชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม ชุดการเรียนรู้แบบบรรยาย ซึ่งใช้เป็นกลุ่มใหญ่ และชุดการเรียนรู้รายบุคคล หรือชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้เหล่านี้ จะมีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน ตามลักษณะการใช้ ซึ่งอาจมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

- 1.คู่มือและแบบปฏิบัติ สำหรับครูผู้ใช้ชุดการเรียนรู้และผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดการเรียนรู้
- 2.คำสั่งหรือการมอบหมายงานเพื่อกำหนดแนวทางของการเรียนให้นักเรียน
- 3.เนื้อหาสาระ ซึ่งบรรจุอยู่ในรูปของสื่อประสม และกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งกำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.การประเมินผล เป็นการประเมินผลของ กระบวนการ และผลของการเรียนรู้ ในการประเมินผลกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงาน ส่วนผลการเรียนรู้ได้แก่ แบบทดสอบ ซึ่งจะบรรจุอยู่ในกล่อง โดยจัดเป็นหมวดหมู่สะดวกต่อการใช้

4.5 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้

ในการผลิตชุดการเรียนนั้น สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็น หมวดวิชา หรือ สาขาวิชา
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็น หน่วยการสอน เพื่อให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ ภายใน 1 สัปดาห์ หรือให้เสร็จสมบูรณ์ได้ภายในการสอน 1 ครั้ง อาจเป็น 1-2 ชั่วโมง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนควรกำหนด หัวเรื่องต่าง ๆ ที่จะสอนว่า ในการสอนแต่ละครั้งจะจัดประสบการณ์ใดบ้างให้แก่ผู้เรียน
4. กำหนดมโนคติ และหลักการ ในการกำหนด มโนคติ และหลักการนี้ จะต้องสอดคล้องกับหน่วยการสอนและหัวเรื่อง โดยสรุปรวม แนวคิด สาร และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอเนื้อหาที่จะสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ ในการผลิตชุดการเรียนนั้นควรกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องโดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์ทั่วก่อน แล้วจึงเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรจะพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องประกอบกิจกรรมนั้น จะต้องสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อันเป็นแนวทางในการเลือก ผลิต และใช้สื่อการสอน กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น ตอบคำถาม ปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่ง เล่นเกม ฯลฯ
7. กำหนดแบบประเมินผล ควรจะต้องประเมินผลให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยใช้แบบทดสอบ และใช้วิธีการพิจารณาแบบอิงเกณฑ์ เพื่อผู้สอนจะได้ทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน ในการผลิตชุดการเรียนนี้ วัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการต่าง ๆ ที่ครูใช้ จัดว่าเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อแต่ละหัวเรื่องแล้ว ควรจัดสื่อเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ และจัดไว้ในช่องหรือกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ
9. ทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ เมื่อสร้างชุดการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรนำชุดการเรียนรู้ไปทดสอบหาประสิทธิภาพ โดยผู้สร้างควรกำหนดเกณฑ์ตามหลักการที่กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรม ดังนั้นเกณฑ์ที่กำหนดจะเป็น ผลของกระบวนการ (E1) และผลลัพธ์ (E2) โดยการกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็น $(E1/E2)$

E1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนน

E2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หรือพฤติกรรมที่เปลี่ยนไป หลังจากที่ได้ผู้เรียนได้เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้จากการทดสอบหลังเรียนในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ นั้น พิจารณาตามลักษณะ เนื้อหาวิชา ลักษณะเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ความจำ นิยมตั้งไว้ E1/E2 มีค่าเท่ากับ 90/90 สำหรับวิชาทักษะ เช่น คณิตศาสตร์ และภาษา ไม่ต่ำกว่า 80/80

10.การใช้ชุดการเรียนรู้ หลังจากที่ได้สร้างชุดการเรียนรู้และนำไปหาค่าประสิทธิภาพ ปรับปรุงแก้ไข ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนก็สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้ เช่น ชุดการเรียนรู้แบบบรรยาย ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล และชุดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่มและสามารถใช้ได้ทุกระดับชั้น อนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา โดยมีขั้นตอนการใช้ดังนี้

10.1 ขั้นทดสอบก่อนเรียน ควรจะมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน ในเรื่องที่จะเรียนก่อน

10.2 ขั้นนำเข้าสูบทเรียน ในขั้นนี้ผู้สอนควรนำเข้าสูบทเรียนเพื่อเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนก่อนเรียน อีกทั้งเป็นการแนะนำวิธีการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ในกรณีที่ผู้เรียนยังไม่เคยเรียนรู้วิธีนี้ จะได้ทราบขั้นตอนการเรียนรู้ การปฏิบัติตนในกระบวนการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างถูกต้องขั้นตอนจะลดปัญหาในการเรียน ในกรณีที่ใช้ชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม ควรแบ่งกลุ่มผู้เรียนและอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้

10.3 ขั้นประกอบกิจกรรม ในการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนรู้แบบ Active Learning ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี แต่คำสั่งที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามนั้นควรมีความชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย โดยเฉพาะชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล และแบบกิจกรรมกลุ่ม ภาษาที่ใช้ในการอธิบายควรเข้าใจง่าย และชัดเจนผู้สอนควร ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหา

10.4 ขั้นสรุปและทดสอบหลังเรียน เมื่อผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมที่กำหนดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้สอนควรสรุปมโนคติต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนแล้ว เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น ทดสอบหลังเรียน เพื่อให้ทราบว่าหลังจากที่ผู้เรียนเรียนแล้วเกิดการเรียนรู้ในเรื่องหรือไม่ ถ้ายังไม่เข้าใจผู้สอนควรอธิบาย หรือให้ประกอบกิจกรรมอื่น ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังทำให้ทราบความก้าวหน้าทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

4.6คุณค่าของชุดการเรียนรู้การสอน

1. ช่วยสร้างความสนใจ ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ จะประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนสนใจต่อการเรียนตลอดเวลา

2. ช่วยให้ผู้เรียนบังเกิดการเรียนรู้ที่ดี จากการที่ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง สามารถเรียนได้ตามความสนใจ และตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ส่งเสริมและฝึกหัดให้ผู้เรียน รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบตนเองและสังคม

4. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ ผู้สอนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายตลอดเวลามาเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือ และใช้ชุดการเรียนรู้ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ แทนครู ดังนั้นผู้เรียนสามารถได้อย่างประสิทธิภาพจากชุดการเรียนรู้ ถึงแม้ว่าผู้สอนจะเป็นผู้ที่สอนไม่เก่ง

5. แก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการเรียนรู้สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และตามโอกาสที่เอื้ออำนวยให้แก่ผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกัน

6. สร้างความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ครู เพราะในการผลิตชุดการเรียนรู้ นั้นได้จัดระบบการใช้สื่อการสอน ทั้งการผลิตสื่อการสอน กิจกรรม ตลอดจนข้อแนะนำการใช้สำหรับผู้สอน สามารถนำไปใช้ได้ทันที

7. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง หรือการศึกษาตลอดชีพ เพราะสามารถนำชุดการเรียนรู้ไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองได้ตลอดเวลาและสถานที่

8. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ เพราะชุดการเรียนรู้ได้ผลิตขึ้นโดยใช้วิธีระบบและกลุ่มผู้มีความรู้ความสามารถ มีการทดลองใช้จนแน่ใจว่าใช้ได้ผลดี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วจึงนำออกใช้แพร่หลาย (<http://edtech.kku.ac.th/~sumalee/Innovation/in4.html> 2547:ออนไลน์)

4.7สื่อการเรียนรู้

สื่อเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากในยุคปัจจุบันข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารได้ทำให้ผู้คนจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้สามารถรับรู้เรื่องราวใหม่ ๆ ด้วยตนเอง และพัฒนาศักยภาพทางการคิดซึ่งได้แก่ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดให้หลากหลาย ดังนั้นสื่อที่ดีจึงควรเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอีกด้วย

การจำแนกประเภทของสื่อการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้สามารถจำแนกออกตามลักษณะได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อสิ่งพิมพ์ หมายถึง หนังสือและเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่แสดงหรือเรียบเรียงสาระความรู้ต่าง ๆ โดยใช้ตัว หนังสือที่เป็นตัวเขียนหรือตัวพิมพ์เป็นสื่อในการแสดงความหมาย สื่อสิ่งพิมพ์มีหลายชนิด ได้แก่ เอกสาร หนังสือเรียน หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร บันทึกรายงาน ฯลฯ

2. สื่อเทคโนโลยี หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นใช้ควบคู่กับเครื่องมือโสตทัศนวัสดุ หรือเครื่องมือที่เป็น เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น แถบบันทึกภาพพร้อมเสียง (วิดีโอเทป) แถบบันทึกเสียง ภาพนิ่ง สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้สื่อเทคโนโลยี ยังหมายรวมถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ใน กระบวนการเรียนรู้ เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นต้น

3. สื่ออื่น ๆ นอกเหนือจากสื่อ 2 ประเภทที่กล่าวไปแล้ว ยังมีสื่ออื่น ๆ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งมี ความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยี สื่อที่กล่าวนี้ได้แก่

3.1 บุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ความสามารถ ความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ซึ่งสามารถถ่ายทอด สาระความรู้ แนวคิดและประสบการณ์ไปสู่บุคคลอื่น เช่น บุคลากรในห้องเรียน แพทย์ ตำรวจ นักธุรกิจ เป็นต้น

3.2 ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งมีอยู่ตามธรรมชาติและสภาพแวดล้อมตัวผู้เรียน เช่น พืชผักผลไม้ ปรากฏการณ์ ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

3.3 กิจกรรม / กระบวนการ หมายถึง กิจกรรม หรือกระบวนการที่ผู้สอนและผู้เรียนกำหนดขึ้นเพื่อสร้างเสริม ประสบการณ์การเรียนรู้ ใช้ในการฝึกทักษะซึ่งต้องใช้กระบวนการคิด การปฏิบัติ การเผชิญสถานการณ์และ การประยุกต์ความรู้ของผู้เรียน เช่น บทบาทสมมติ การสาธิต การจัดนิทรรศการ การทำโครงงาน เกม เพลง เป็นต้น

3.4 วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ หมายถึง วัสดุที่ประดิษฐ์ขึ้นใช้เพื่อประกอบการเรียนรู้ เช่น หุ่นจำลอง แผนภูมิ แผนที่ ตาราง สถิติ รวมถึงสื่อประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงานต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ทดลองวิทยาศาสตร์ เครื่องมือช่าง เป็นต้น (สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร. 2547 : ออนไลน์)

4.7 การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้แต่ละประเภทมีลักษณะแตกต่างกันไป สื่อการเรียนรู้ประเภทหนึ่ง ๆ อาจจะเหมาะสมกับเนื้อหาสาระเฉพาะเรื่อง หรืออาจใช้ในการเรียนการสอนทั่วไป สื่อบางอย่างอาจจัดทำขึ้นใช้เฉพาะตามความต้องการของผู้สอนในห้องเรียน ดังนั้นผู้สอนจะต้องรู้จักเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ให้

เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อีกทั้งเป็นประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน โดยมีแนวการดำเนินการเลือกใช้สื่อดังนี้

1.วิเคราะห์หลักสูตร โดยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค และสาระการเรียนรู้ เพื่อกำหนดสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2.สำรวจ รวบรวมสื่อการเรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้มีสื่อที่หลากหลายและเพียงพอ

3.วิเคราะห์สื่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรพิจารณาสื่อการเรียนรู้ที่ได้รวบรวมมาจากแหล่งต่าง ๆ ว่าสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ได้หรือไม่ โดยพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้

3.1 การเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

3.2 การพัฒนาเจตคติและค่านิยม

3.3 การนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน

3.4 ความถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา เวลาเรียน และวุฒิภาวะของผู้เรียน

3.5 ความเหมาะสมในการเสนอเนื้อหา มี การเรียงลำดับตามขั้นตอน การเรียนรู้ชัดเจน เช่นมีตัวอย่างภาพประกอบ ตาราง แผนภูมิ

3.6 การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักภาษา สื่อความหมายชัดเจน

3.7 กิจกรรมส่งเสริมการฝึกปฏิบัติหรือการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวัน เช่น คำถามหรือสถานการณ์สมมติที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์วิจารณ์หรือนำมาความรู้ต่างๆ มาใช้แก้ปัญหา

วิธีการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ ไม่มีสูตรสำเร็จและไม่มีเงื่อนไขว่าผู้สอนจะต้องมีความรู้ในการผลิตสื่อด้วยตนเอง แต่ผู้สอนควรมีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ จัดเตรียมสื่อ และรู้จักนำมาใช้เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิผลของการเรียนการสอนโดยตระหนักว่าสื่อการเรียนรู้ ที่นำมาใช้อำนวยประโยชน์ต่อผู้เรียนได้มากที่สุดและอยู่ในวิสัยที่ผู้สอนจะสามารถนำมาใช้ได้ดีที่สุด

สื่อกับผู้เรียน

1.เป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน ที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้นและสามารถช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว

2.สื่อจะช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดความสนุกและไม่รู้สึกเบื่อหน่ายการเรียน

3.การใช้สื่อจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันและเกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาที่เรียน

4.ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้นทำให้เกิดมนุษยสัมพันธ์อันดี ในระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และกับผู้สอนด้วย

5.ช่วยสร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ จากการใช้สื่อเหล่านั้น

6.ช่วยแก้ปัญหาเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยการจัดให้มีการใช้สื่อในการศึกษารายบุคคล

สื่อกับผู้สอน

1.การใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบการเรียนการสอน เป็นการช่วยให้บรรยากาศในการสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้สอนมีความสนุกสนานในการสอนมากกว่าวิธีการที่เคยใช้การบรรยาย แต่เพียงอย่างเดียวและเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตัวเองให้เพิ่มขึ้นด้วย

2.สื่อจะช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมเนื้อหาเพราะบางครั้งอาจให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อได้เอง

3.เป็นการกระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการเตรียมและผลิตวัสดุใหม่ ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอนตลอดจนคิดค้นเทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนรู้ที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

5. การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

ปัจจุบันเป็นยุคข่าวสารและการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ ความเจริญทางด้านเทคโนโลยี การสื่อสารและคมนาคมก่อให้เกิดความไหลบ่าด้านความรู้และข่าวสารข้อมูลต่างๆ แพร่กระจายออกไปอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้เอกสารสิ่งพิมพ์ หนังสือและสื่อมวลชนประเภท หนังสือพิมพ์ วารสาร และจุลสารก็มีมากมาย สื่อต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นแหล่งให้ความรู้แก่ประชาชนทุกคนไม่ว่าจะอยู่ในหรือนอกระบบโรงเรียนก็ตาม ดังนั้นจึงเกิดปัญหาว่าจะหาอย่างไรให้ประชาชนมีนิสัยรักการรับความรู้ ข่าวสารข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมที่ตนเองอาศัยอยู่ และมีแหล่งที่เป็นศูนย์กลางรวบรวมข้อมูลข่าวสารและความรู้ต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้ตัว เพื่อให้ประชาชนทั้งที่อยู่ในเมืองและชนบทได้มีโอกาสเข้าไปใช้บริการด้วยตนเองให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ดังนั้นจะต้องจัดให้มีศูนย์ แหล่ง หรือจะเรียกว่าอะไรก็ได้ในที่ชุมชน และมีสื่อหลากหลาย ตลอดจนข้อมูลมากเพียงพอและจัดไว้อย่างเป็น

ระบบ เพื่อให้ประชาชนไปใช้บริการได้สะดวก จากเหตุผลดังกล่าวจึงได้มีนักการศึกษาจัดศูนย์การเรียนรู้ขึ้น

แนวความคิดการจัดศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) ในโรงเรียนเป็นการศึกษาของกลุ่มประสบการณ์ก้าวหน้า ซึ่งมีความเชื่อว่าประสบการณ์จะนำนักเรียนไปสู่การเรียนรู้ และจะเกิดขึ้นได้ก็ด้วยการลงมือกระทำหรือประสบการณ์สัมผัสด้วยตนเอง ดังนั้นจึงควรจัดบรรยากาศและสร้างสถานการณ์ที่จะให้นักเรียนได้ลงมือกระทำเพื่อหาประสบการณ์ด้วยตนเอง สถานการณ์ที่สร้างขึ้นนั้นต้องใกล้เคียงความจริงกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้การเรียนรู้มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริง (ภิญโญ มนุศิลป์. 2530 : 10; อ้างอิงมาจาก มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2526 :34)

5.1 ประเภทของศูนย์การเรียนรู้

ศูนย์การเรียนรู้แบ่งเป็น 3 ประเภท (ภิญโญ มนุศิลป์. 2530 : 12 - 15)

1. ศูนย์การเรียนรู้ที่ไม่แยกเป็นเอกเทศ มี 2 ลักษณะ คือ

1.1 ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้เป็นการจัดห้องเรียนจากห้องเรียนธรรมดาที่ครูสอนมาเป็นศูนย์กิจกรรมสำหรับให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ

1.2 ศูนย์การเรียนรู้ในห้องเรียน โดยจัดศูนย์วิชาการต่าง ๆ ไว้ข้างผนัง หรือมุมห้อง อาจจัดเป็นศูนย์วิทยาศาสตร์ ศูนย์คณิตศาสตร์ ศูนย์ดนตรี เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเมื่อมีเวลาว่าง ศูนย์เหล่านี้จะมีวัสดุอุปกรณ์และกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ ไว้

2. ศูนย์การเรียนรู้ที่แยกเป็นเอกเทศ

2.1 ศูนย์การเรียนรู้ที่ใช้เป็นห้องปฏิบัติการสอนเรียกว่าศูนย์การเรียนรู้สำหรับครูหรือสถาบันที่ผลิตครูสำหรับสถาบันที่ผลิตครูอาจจะจัดในสถาบันเองหรือในโรงเรียนที่มีนักศึกษาฝึกสอนไปประจำอยู่

2.2 ศูนย์การเรียนรู้สำหรับนักเรียนหรือศูนย์วิชาการ เป็นศูนย์การเรียนรู้ที่แยกห้องเรียนโดยเอกเทศ แต่อยู่ในบริเวณเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการใช้ศูนย์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจ

3. ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน คือ สถานศึกษาที่จัดบรรยากาศให้ผู้เรียนได้สามารถศึกษาหาความรู้จากโปรแกรมการสอน ซึ่งจัดไว้ในรูปของชุดการสอนรายบุคคลตามหมวดหมู่ของเนื้อหาและประสบการณ์ต่าง ๆ ภายใต้ความควบคุมดูแลของครู ที่ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาและควบคุมโปรแกรมของผู้เรียน พร้อมทั้งจัดเตรียมและหาชุดการสอนตามความต้องการของผู้เรียนในระดับต่าง ๆ การเรียนในศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไม่มีการกำหนดเวลาและระดับชั้นเรียน เนื้อหาและประสบการณ์ในชุดการสอนจะแบ่งออกเป็นหน่วยตามลำดับจากง่ายไปหายากและสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน

ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจและความสามารถของตนในเนื้อหาและประสบการณ์ต่าง ๆ กัน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2517 : 14-15)

ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน คือแหล่งการเรียนรู้ที่จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนทุกระดับตั้งแต่เล็กจนถึงวัยผู้ใหญ่ได้เข้าศึกษาหาความรู้ด้านการเรียนจากโปรแกรมการสอนซึ่งจัดไว้ในรูปของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Learning Packages) ตามหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ต่าง ๆ ภายใต้การดูแลของครูซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานและควบคุมโปรแกรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน (ลัดดา สุขปรีดี. 2523 : 41)

ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน คือ สถานศึกษาที่จัดบรรยากาศให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการเรียนจากโปรแกรมการสอนซึ่งจัดไว้ในรูปของการสอนรายบุคคล ตามหมวดหมู่ของเนื้อหาและประสบการณ์ต่าง ๆ ภายใต้การดูแลของครู ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงาน (ภิญญ มนุสิปป. 2530: 14)

ระดับชั้นเรียนของศูนย์การเรียนรู้ชุมชน (ภิญญ มนุสิปป. 2530: 14)สามารถแบ่งระดับการเรียนได้ 3 แบบ

1. ศูนย์เด็กเล็กหรืออนุบาลเป็นศูนย์สำหรับเด็กอายุ 2 ขวบ ครึ่ง ถึง 6 ขวบ ในศูนย์นี้จะมีสนามเด็กเล่น อุปกรณ์ สนามหรือเครื่องเล่นสำหรับเด็ก เช่น จิงช้า ม้าหมุน เป็นต้น มีการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัยของเด็ก เช่น พังนิทาน เล่นเกม การฝึกหัดใช้มือ การใช้ของร่วมกัน ฝึกพูด ฝึกวินัย พัฒนากล้ามเนื้อและด้านอื่น ๆ โดยมีมุ่งหมายที่จะเตรียมเด็กให้มีการพัฒนาด้านต่าง ๆ เพื่อพร้อมที่จะเรียนในชั้นสูงต่อไป การเรียนในศูนย์เด็กนี้เด็กจะได้รับการดูแลเอาใจใส่ แต่มิใช่การบังคับให้เรียนอ่าน เขียน หรือทำเลขแต่อย่างใด กล่าวง่าย ๆ ก็คือเป็นการเตรียมเด็กเพื่อเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพดีในอนาคตนั้นไม่ได้

2. ศูนย์การเรียนรู้ขั้นมูลฐานเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้พื้นฐานของชีวิต เนื้อหาวิชาที่เรียนเป็นวิชาทักษะ เช่น คณิตศาสตร์และภาษาไทย เป็นต้น วิชาชีพเบื้องต้น การศึกษา สิ่งแวดล้อม ฯลฯ เมื่อเด็กอายุย่าง 6 ขวบ ก็เข้าสู่การศึกษาขั้นมูลฐาน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจและความสามารถของแต่ละคน และก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนจะเรียนจากชุดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลซึ่งจะนำไปเรียนที่บ้านก็ได้หรือจะเรียนในเวลาที่ตนเองสะดวกและพร้อมที่จะเรียน การเรียนอาจต่อเนื่องกันไปหรือหยุดพักไประยะใดระยะหนึ่งก็ได้ ศูนย์การเรียนรู้นี้ไม่กำหนดเวลาระดับชั้น ส่วนการจัดเนื้อหาหรือบทเรียนนั้นทำในรูปหน่วยการเรียนรู้ การเรียนในศูนย์การเรียนรู้ชุมชนนี้ไม่มีการบังคับให้นั่งเรียนอยู่ตลอดเวลาและไม่ต้องอยู่ในระเบียบวินัย

บางอย่างที่ไร้สาระ เช่น การแต่งเครื่องแบบ เป็นต้น นักเรียนจะได้รับการฝึกฝนให้แสดงความคิดเห็น ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม รู้จักรับผิดชอบ การตัดสินใจและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

3. ศูนย์การศึกษาอาชีพ เพื่อจัดประสบการณ์และวิชาชีพสำหรับผู้ใหญ่ โดยคำนึง ความต้องการของท้องถิ่น สำหรับผู้ใหญ่ที่พ้นวัยศึกษาขั้นมูลฐานไปแล้วก็สามารถแสวงหาความรู้เพื่อ ปรับปรุงตนเอง ให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงของสังคม และเป็นการเพิ่มทักษะวิชาชีพที่ตนกระทำอยู่ ให้เจริญก้าวหน้า โดยใช้วิธีจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นประมาณ 3-6 เดือน หรืออาจจะมีการขยาย อีกรีกได้ แล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความสนใจและตรงกับความต้องการของตน ดังนั้นจึง ต้องเปิดสอนหลาย ๆ วิชาชีพ ศูนย์การเรียนนี้ควรจะเปิดบริการในแต่ละวันให้มีระยะเวลายืดยาว ออกไปเท่าที่จะทำได้ เพราะความพร้อมและความสะดวกในการใช้ศูนย์การเรียนของแต่ละคนนั้นมี หลายช่วงเวลา เพื่อเป็นการสนองความต้องการได้ทั่วถึง

5.2 การจัดรูปแบบการสอนแบบศูนย์การเรียน

การสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นระบบการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมที่จัดขึ้นในห้องตามปกติ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 – 6 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5-12 คน แต่จำนวนที่เหมาะสมที่สุด คือ 5-8 คน ให้เข้าเรียนในศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ จากชุดการเรียนที่มีประจำอยู่ในแต่ละศูนย์ ซึ่งมีเนื้อหาต่างกัน ไป การเรียนในศูนย์ต่าง ๆ จะใช้เวลาประมาณศูนย์ละ 15-20 นาที เมื่อเสร็จจากศูนย์หนึ่งก็เลื่อนไป เรียนอีกศูนย์หนึ่งเวียนกันไปจนครบทุกศูนย์ การสอนในลักษณะนี้จะช่วยให้บทบาทและเจตคติของ ผู้เรียนรวมทั้งผู้สอนแตกต่างไปจากการสอนแบบเดิม คือ จะมีลักษณะเปิดมากยิ่งขึ้น

ลักษณะการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

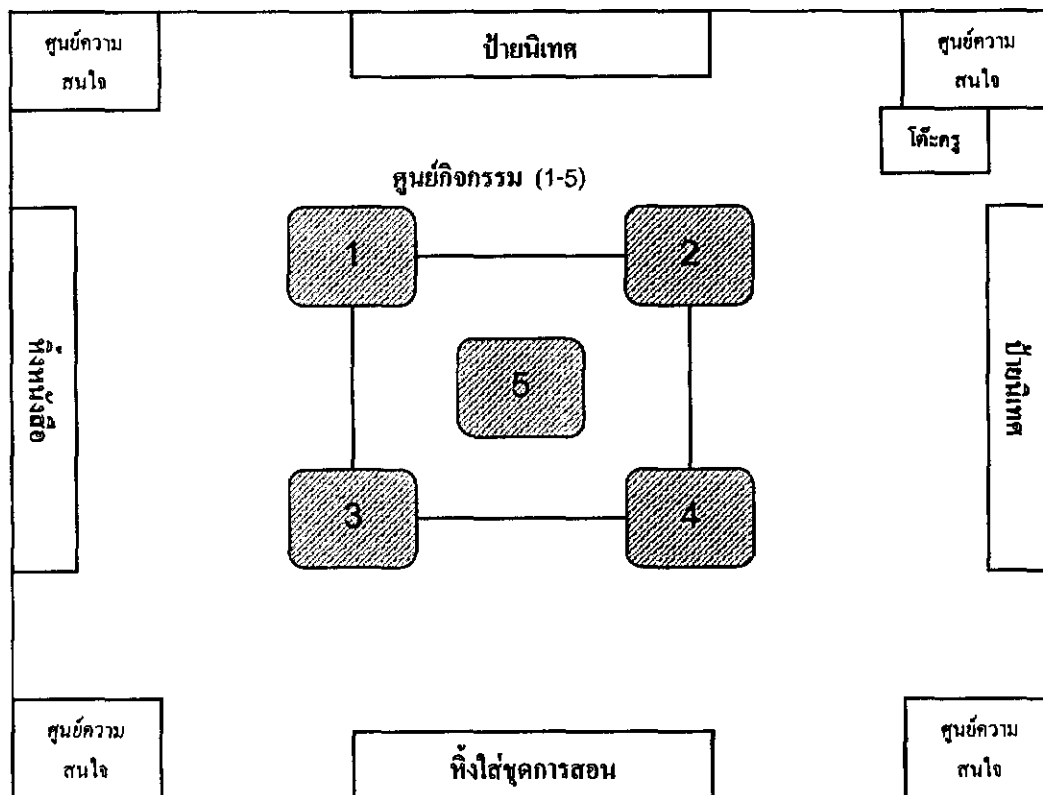
การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ผู้สอนจะต้องจัดห้องเรียนให้มีบรรยากาศน่าเรียนและสะดวกในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ด้วย การจัดห้องเรียนในระบบการสอนแบบนี้ควรจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้สำคัญ

1. การจัดโต๊ะเรียนสำหรับศูนย์กิจกรรม ควรจะรวมโต๊ะ 4-6 ตัว เข้าเป็นกลุ่มและมีเลขชื่อ ศูนย์ติดประจำกลุ่มเอาไว้ด้วย สำหรับกลุ่มที่ต้องใช้เครื่องเสียงควรแยกออกไปให้ห่าง ๆ เพื่อไม่ให้เสียง ไปรบกวนกลุ่มอื่น

2. ศูนย์ความสนใจหรือมุมวิชาการ นิยมจัดไว้ตามมุมหรือตรงกลางของผนังห้อง

3. กระดานนิเทศ ผู้สอนอาจใช้กระดานนิเทศที่ติดอยู่ข้างกระดานดำหรือข้างห้องเรียน สำหรับแสดงหัวเรื่องหรือคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน ส่วนที่ผนังห้องอาจมีรูปที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาติดไว้ เพื่อแสดงบรรยากาศให้น่าเรียนยิ่งขึ้น

4. หิ้งหนังสือหรือชุดการเรียนรู้ ควรจะจัดไว้ที่ผนังห้องเรียนเพื่อเก็บหนังสือและชุดการเรียนรู้ให้เป็นระเบียบและสะดวกแก่การนำมาใช้



ภาพประกอบ 2 การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

(บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542 : 125)

5. การตกแต่งผนังหน้าห้องเรียนอาจจะนำผลงานของนักเรียนหรือจัดเป็นป้ายนิเทศเสนอเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่น่าสนใจด้วย

การใช้ศูนย์การเรียนรู้ ทำได้ 2 ประการ คือ

1. เป็นห้องปฏิบัติการวิธีสอน การให้ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้เป็นห้องปฏิบัติการนั้น เหมาะสำหรับสถาบันการฝึกหัดครูซึ่งอาจจะจัดในสถาบันเองหรือในโรงเรียนที่มีนักเรียนฝึกสอนประจำอยู่ ควรเป็นห้องเอกเทศมีวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกพร้อม เรียกว่าศูนย์การเรียนรู้สำหรับครู

2.เป็นห้องเรียนปกติการใช้ศูนย์การเรียนรู้เป็นห้องเรียนปกตินั้น คือการสอนโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกิจกรรมย่อย ๆ โดยมีครูเป็นผู้เตรียมกิจกรรมวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้บทบาทของนักเรียนในการเรียนเพิ่มขึ้น (เชียรศรี วิวิธศิริ. 2534 : 13-15)

6. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์

บุญชม ศรีสะอาด(2546 : 153) ได้ให้แนวทางในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ซึ่งมีวิธีการ 2 แนวทางดังนี้

1. พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก(ร้อยละ 80) สามารถบรรลุผลในระดับสูง (ร้อยละ 80) กรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้นๆ ใช้เวลาน้อย เนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียว เช่น ชุดการสอน 1 บท ใช้สอน 1 ชั่วโมง เป็นต้น เกณฑ์ 80/80 หมายถึง มีไม่ต่ำกว่า 80% ของผู้เรียนที่ทำได้ไม่ต่ำกว่า 80% ของคะแนนเต็ม ดังตัวอย่างในตาราง 1 ซึ่งเป็นผลของการสอบวัดผลหลังจากทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอนที่ครูสร้างขึ้น

ตาราง 1 ผลการสอบวัดของผู้เรียน 5 คน หลังจากทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอน
(บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 153)

ผู้เรียน	คะแนนที่ได้
ก.	8
ข.	10
ค.	9
ง.	9
จ.	7

จากตาราง 1 จะเห็นได้ว่า จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ผู้ที่สอบได้ 8 คะแนนจนถึง 10 คะแนน เป็นผู้ที่ได้สอบได้ไม่ต่ำกว่า 80% ซึ่งจะเห็นว่ามี 4 คน คือ ก ข ค และง จากทั้งหมด 5 คน นั่นคือมีถึง 80% ของผู้เรียนทั้งหมดที่สอบได้ไม่ต่ำกว่า 80% แสดงว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมี

ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ก็คือ การที่สิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถช่วยให้ผู้เรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไปบรรลุผลได้ถึงระดับร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ย่อมชี้ถึงการมีประสิทธิภาพสูง

2. พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและผลเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (เช่น ร้อยละ 80) กรณีใช้การสอนหลายครั้ง มีเนื้อหาสาระมาก (เช่น 3 บทขึ้นไป) มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้งเกณฑ์ 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก เป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพกระบวนการ (E1)

80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลรวมโดยรวม (E2)

การหาประสิทธิภาพใช้สูตรดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนที่สอบได้ของทุกคน}}{\text{ผลรวมของคะแนนเต็มจากทุกคน}} \times 100$$

ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็มซึ่งต้องมีค่าสูงจึงจะชี้ถึงประสิทธิภาพได้ กรณีนี้ใช้ร้อยละ 80

80 ตัวแรก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ เกิดจากการนำคะแนนที่สอบได้ระหว่างการดำเนินการ (นั่นคือระหว่างเรียน หรือระหว่างการทดลอง) มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละซึ่งต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลรวม เกิดจากการนำคะแนนจากการวัดโดยรวมเมื่อสิ้นสุดการสอนหรือสิ้นสุดการทดลอง มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ตัวอย่างการวิเคราะห์

ผู้วิจัยสร้างชุดการเรียนรู้ตามกระบวนการ ชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยบทเรียน 3 บท ทำการทดลองใช้กับผู้เรียน หลังจากเรียนจบแต่ละบทเรียนได้ทำการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนในบทเรียนนั้นๆ แต่ละบทเรียนมีข้อสอบ 10 ข้อ และหลังจากเรียนจบทุกบทเรียน ทำการวัดด้วยแบบทดสอบซึ่งวัดครอบคลุมทุกเรื่องที่เรียนมีจำนวน 40 ข้อ ผลการวัดปรากฏในตาราง 2

หมายเหตุ ตัวอย่างนี้สมมติขึ้นเพื่อให้เข้าใจง่าย ในทางปฏิบัติมักมีจำนวนผู้เรียนเท่าชั้นเรียนปกติ คือ 20 คน ถึง 40 คน

ตาราง 2 แสดงผลการวัดระหว่างเรียนกับหลังเรียนและผลการหาค่าประสิทธิภาพ
(บุญชม ศรีสะอาด. 157 : 2546)

ผู้เรียน	ผลการวัดระหว่างเรียน				ผลการวัดหลังเรียน
	ครั้งที่ 1 (10)	ครั้งที่ 2 (10)	ครั้งที่ 3 (10)	รวม (30)	
1	5	10	9	24	30
2	6	8	9	23	36
3	10	9	9	28	40
4	9	7	8	24	32
5	5	6	10	21	22
รวม	35	40	45	120	160
เฉลี่ย	7.0	8.0	9.0	24	32
ประสิทธิภาพ(E)	70	80	90	80	80

ในตาราง 2 แสดงคะแนนผลการวัดที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้ในระหว่างเรียนแต่ละครั้งและผลรวมของคะแนนทั้ง 3 ครั้ง และแสดงคะแนนผลการวัดหลังเรียนหรือหลังทดลองซึ่งมีทั้งหมด 40 ข้อ

วิเคราะห์หาประสิทธิภาพจากสูตรต่อไปนี้

$$E_i = \frac{\left[\frac{\sum x}{N} \right]}{A} \times 100$$

$$= \frac{120}{150} \times 100 = 80$$

$$E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

$$= \frac{160}{200} \times 100 = 80$$

หมายเหตุ 1) 150 มาจาก 30×5 และ 200 มาจาก 40×5

2) จากตาราง 2 ผู้วิจัยสามารถทราบประสิทธิภาพจากการวัดแต่ละครั้งระหว่างเรียนอีกด้วย เช่น ครั้งที่ 1 70 ครั้งที่ 2 80 ครั้งที่ 3 90 แสดงว่าในครั้งที่ 1 ยังไม่ถึงเกณฑ์ผู้วิจัยอาจพิจารณาปรับปรุงชุดการสอนในหน่วยแรกเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เหตุผลเบื้องหลังการกำหนดเกณฑ์ 80/80 ในกรณีนี้คือ การที่สิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียน ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มย่อมชี้ถึงการมีประสิทธิภาพสูง

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 156) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ สามารถกำหนดได้หลากหลายขึ้นอยู่กับผู้วิจัยจะกำหนด ถ้าต้องการประสิทธิภาพสูง ก็กำหนดค่าไว้สูง เช่น 90/90 แต่การกำหนดเกณฑ์ไว้สูงอาจพบปัญหาว่าไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ การที่จะทำให้ผู้เรียนส่วนมากทำคะแนนได้จนเต็ม มีค่าเฉลี่ยจนเต็ม คือร้อยละ 90 ขึ้นไปไม่ใช่เรื่องง่าย ดังนั้นจึงไม่ค่อยพบที่มีการตั้งเกณฑ์ 90/90 ในงานวิจัยบางเรื่อง ตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งด้านกระบวนการและผลโดยรวม เช่นตั้งเกณฑ์ 70/70 ทั้งนี้เนื่องจากเห็นว่าเรื่องนั้นโดยธรรมชาติแล้วเป็นเรื่องที่ยาก เช่นวิชาเรขาคณิต เป็นต้น การตั้งเกณฑ์ไว้สูงจะพบว่าไม่อาจบรรลุผลได้ อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไป เช่น ต่ำกว่า 70/70 ทั้งนี้เพราะถ้าสิ่งที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพจริงแล้วจะต้องสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ได้ การตั้งเกณฑ์ 50/50 หรือ 60/60 แสดงถึงว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนได้โดยเฉลี่ยครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มหรือมากกว่าครึ่งหนึ่งเล็กน้อย(60%)ซึ่งไม่น่าจะเพียงพอ ควรพัฒนาได้มากกว่านั้น

2. การเขียนเกณฑ์ 80/80 ไม่ได้หมายถึงอัตราส่วน หรือสัดส่วนระหว่าง 2 ส่วนนี้ โดยทั่วไปไม่ได้แปลความหมายโดยการนำมาเปรียบเทียบกัน ดังนั้นผู้วิจัยอาจไม่เขียนในรูป 80/80 แต่เขียนในรูปอื่น เช่น 80 ,80 หรือแม้กระทั่งเขียนว่าในเกณฑ์ 80% ทั้งกระบวนการและผลโดยรวมก็ได้ การเขียน 80/80 เป็นเพียงการแยกส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งเป็นเลข 80 ตัวหน้า กับประสิทธิภาพของผลรวม ซึ่งเป็นเลข 80 ตัวหลัง

3. ผู้วิจัยอาจตั้งเกณฑ์ 2 ส่วนไม่เท่ากันก็ได้ เช่น ตั้งเกณฑ์ 70/80 ซึ่งหมายความว่าประสิทธิภาพของกระบวนการใช้ 70% ส่วนประสิทธิภาพของผลโดยรวมใช้ 80% ซึ่งไม่นิยมกำหนดในลักษณะดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามไม่จำเป็นที่จะทำอะไรให้สอดคล้องกับความนิยม ข้อสำคัญ คือ เหตุผลเบื้องหลังของการตั้งเกณฑ์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าการตั้งเกณฑ์แบบนี้มีความเหมาะสมมีเหตุผลที่ดีกว่า

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

เศรษฐชัย เต็มเหมือนวงศ์ (2534) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง การออกแบบชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “เลา” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยอาศัยหลักการออกแบบระบบการสอนของ ดิกค์ และ แครีย์ (Dick and Carey) เป็นแนวทางในการออกแบบและสร้างชุดการเรียนรู้ ผลการทดลองปรากฏว่าชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.33/88.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ และคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าเมื่อนักเรียนเรียนจากชุดการเรียนนี้แล้วจะทำให้มีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างแท้จริง

ศิริพร สล่ำปัน (2535) ได้วิจัยเรื่อง การสร้างชุดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชาวเขาชั้นเด็กเล็ก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชาวเขาชั้นเด็กเล็ก ปีการศึกษา 2535 ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 84.23/86.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ พฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนด้วยชุดการเรียนนี้พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียน ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมการเรียนและสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย ด้านผลการเรียนของนักเรียนพบว่า รักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างน่าพอใจ ผลการทดสอบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัชณี สมบุตร (2536) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "การหาร" ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยอาศัยหลักการออกแบบระบบการสอนของดิกค์ และ แครีย์ (Dick and Cary) เป็นแนวทางในการออกแบบและสร้างชุดการเรียนรู้ผลการทดลองปรากฏว่า ชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 90.41/82.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจ ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

อภิชาติ บังคมเนตร (2540) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้การอ่านคำที่มีตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้การอ่านคำที่มีตัวสะกดที่พัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นชุดการเรียนรู้ที่มีแผนการสอนจำนวน 24 แผนการสอนใช้เวลาในการสอนแผนละ 3 คาบ รวม 72 คาบและในแต่ละแผนการสอนประกอบด้วย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน การใช้สื่อการเรียนการสอน แบบฝึกอ่านแบบฝึกหัด และการวัดผลประเมินผล เมื่อนำไปใช้สอนแล้วพบว่านักเรียนให้ความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและสื่อการเรียนการสอน มีความกระตือรือร้นและเอาใจใส่ต่อการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นอย่างดี คะแนนเฉลี่ยทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้คู่มือปกติ ทักษะการอ่านคำที่มีตัวสะกดของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือครูตามปกติ และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ 60/60 ที่ตั้งไว้พบว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีจำนวนนักเรียนและคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ คือสามารถทำได้ 84.62/81.15

ยุพิน ชัยราชา (2541) ได้วิจัยเรื่อง การใช้ชุดกิจกรรมการสอนความรู้ ความตระหนัก และทักษะชีวิตเพื่อการป้องกันโรคเอดส์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมการสอนความรู้ ความตระหนัก และทักษะชีวิตเพื่อการป้องกันโรคเอดส์ที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นชุดของสื่อการเรียนการสอน ซึ่งประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ 12 กิจกรรมโดยในแต่ละกิจกรรมการดำเนินกิจกรรมจะให้นักเรียนมีส่วนร่วมและเน้นกระบวนการกลุ่ม มีแผนการสอนประกอบและใช้สื่อประสมใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 41 คาบ นักเรียนมีความรู้เรื่องโรคเอดส์หลักการใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรม โดยมีค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจาก 53.33 เป็น 88.89 นักเรียนมีความตระหนักเรื่องโรคเอดส์หลังการใช้ชุดกิจกรรมด้านความสำคัญของการให้ความรู้และการเรียนรู้เรื่องโรคเอดส์ ด้านการดูแลสุขภาพของผู้ติดเชื้อเอดส์อยู่ในระดับมากที่สุดและด้านผลกระทบของโรคเอดส์ด้านการป้องกันโรคเอดส์ ด้านปฏิบัติตนและการอยู่ร่วมกับผู้ติดเชื้อเอดส์อยู่ในระดับมาก นักเรียนมีทักษะชีวิตในการป้องกันโรคเอดส์หลักการใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรม โดยมีค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจาก 31.11 เป็น 84.58 ขณะใช้ชุดกิจกรรมนี้นักเรียนมีความสนใจตั้งใจ กระตือรือร้น

ที่จะเรียนพร้อมที่จะให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมทั้งกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมที่เป็นรายบุคคล โดยมีบรรยากาศที่เป็นกันเอง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเป็นไปด้วยดีในกิจกรรมทุกกิจกรรม

กมลรัตน์ วงศ์ถามาตย์ (2542) ได้วิจัยเรื่อง การใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ใช้ในการทดลองจำนวน 4 ชุด มีประสิทธิภาพดังนี้ เรื่อง การบวกเศษส่วน 98.71/98.50 การลบเศษส่วน 98.73/97.70 การคูณเศษส่วน 99.12/98.10 และการหารเศษส่วน 99.02/97.91 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

งานวิจัยต่างประเทศ

เอดเวิร์ดส์ (Edwards. 1975 : 43) ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่อง “ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค” โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำจากครู กับการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย จำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่มมีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้แนะนำ ถ้าชุดการเรียนนั้นได้สร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามกระบวนการ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

วีวาส (Vivas. 1985 : 603 – A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการเรียนรู้ จากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ มีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416 -A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ การบวก การลบ

ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการเรียนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ได้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ในลักษณะของการบูรณาการมีการใช้สื่อการสอนชนิดต่างๆ และกลุ่มกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

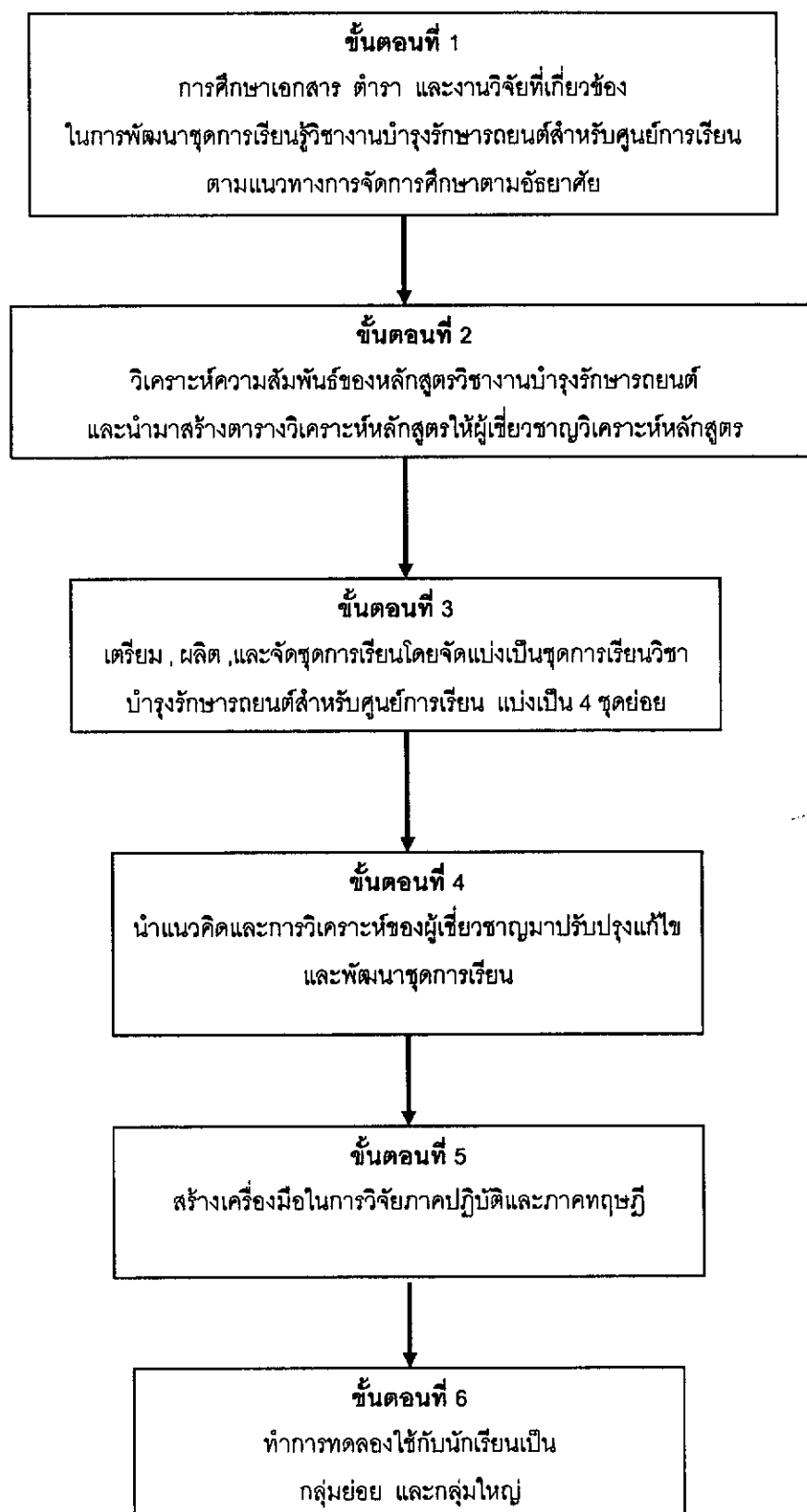
บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อการพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษารูปแบบจากหลักการและทฤษฎี
2. ทำการให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์หลักสูตรของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์
3. เตรียม , ผลิต , และจัดชุดการเรียนรู้โดยจัดแบ่งเป็นชุดการเรียนรู้วิชาบำรุงรักษารถยนต์สำหรับศูนย์การเรียนรู้
4. นำแนวคิดและการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาชุดการเรียนรู้
5. สร้างเครื่องมือในการวิจัย
6. ทำการทดลองใช้กับนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย และกลุ่มใหญ่

**ขั้นตอนในการวิจัยและการพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์
สำหรับศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย**



1. ขั้นตอนการศึกษารูปแบบจากหลักการและทฤษฎี

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้ารูปแบบการพัฒนาชุดการเรียนรู้จากหลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อประมวลความรู้มาพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

2. ทำการวิเคราะห์หลักสูตรของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์

2.1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์เนื้อหาและพฤติกรรมของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ โดยอิงหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยชุมชน โดยกำหนดแบ่งเนื้อหาออกเป็นชุดการเรียนรู้ตามหัวข้อเรื่องในวิชางานบำรุงรักษารถยนต์

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์ความมุ่งหมายของหลักสูตรโดยให้แนวดังเป็นพฤติกรรมต่างๆ ส่วนแนวดังเป็นเนื้อหาวิชาที่รวมกลุ่มไว้เป็นหัวข้อทั้งหลักสูตรของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ระดับปริญญาตรีขึ้นไปในสาขาวิชาช่างยนต์และหรือสาขาที่เกี่ยวข้องมีประสบการณ์ในการทำงานด้านการสอนในสาขาวิชาช่างยนต์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 ท่าน พิจารณาพฤติกรรมใดบ้างที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละเนื้อหาวิชาอาจจะมีทั้งพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย โดยให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2.3 นำข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากตารางวิเคราะห์ความมุ่งหมายของหลักสูตรมาสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรโดยให้แนวดังเป็นพฤติกรรมต่างๆ ส่วนแนวดังเป็นเนื้อหาวิชาที่รวมกลุ่มไว้เป็นหัวข้อทั้งหลักสูตรของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ กำหนดน้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรมแต่ละช่องให้คะแนนช่องละ 10 คะแนน และให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ให้น้ำหนักว่าเนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีความสำคัญมากน้อยเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญผู้เชี่ยวชาญจากตารางวิเคราะห์หลักสูตรมาพิจารณาเพื่อกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละเนื้อหา จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา กำหนดระยะเวลาในการเรียนของแต่ละเนื้อหา กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเนื้อหา (ตารางเฉลี่ย ภาคผนวก ข. หน้า)

3. เตรียม , ผลิต , และจัดชุดการเรียนรู้โดยจัดแบ่งเป็นชุดการเรียนรู้วิชาบำรุงรักษารถยนต์ สำหรับศูนย์การเรียนรู้

3.1 นำข้อมูลที่ได้จากตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นมากำหนดชุดการเรียนรู้โดยจัดแบ่งเป็นชุดการเรียนรู้ วิชาบำรุงรักษารถยนต์ 4 ชุดย่อย ประกอบด้วย 1.ชุดการเรียนรู้

เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องยนต์ 2.ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบส่งกำลัง3.ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องล่าง 4.ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านไฟฟ้ารถยนต์

3.2กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและนำเสนอเนื้อหาบทเรียน และกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เหล่านั้น เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3.3กำหนดเนื้อหา เป็นการกำหนดเนื้อหาแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยๆตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์เป็นเนื้อหาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในการบำรุงรักษารถยนต์

3.4กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดรูปแบบของชุดการเรียนรู้ เป็น 4 ชุดการเรียนรู้ ซึ่งภายในชุดการเรียนรู้แต่ละเรื่องมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นกิจกรรมตามจุดประสงค์การสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนโดยลงมือกระทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

3.5 สร้างชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้ จะมีใบความรู้ ใบงาน สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือของแต่ละชุดการเรียนรู้มีการจัดไว้เป็นหมวด ๆ ให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสะดวกและความสนใจของตนเองในศูนย์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3.6 ให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ระดับปริญญาตรีขึ้นไปในสาขาวิชาช่างยนต์และหรือสาขาที่เกี่ยวข้องมีประสบการณ์ในการทำงานด้านการสอนในสาขาวิชาช่างยนต์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 ท่าน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ภายในชุดการเรียนรู้ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละชุดการเรียนรู้ของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์พิจารณาด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ภายในชุดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้งฉบับอยู่ในระดับ 0.60 ถึง 1.00

4. นำผลการวิเคราะห์และแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาชุดการเรียนรู้

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญ เมื่อพิจารณาด้านความสอดคล้องของเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ภายในชุดการเรียนรู้กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่าชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ค่าความสอดคล้องต่ำ อยู่ในระดับ 0.2 ถึง 0.4 พบว่ามีหัวข้อดังต่อไปนี้

เนื้อหาการบำรุงรักษาระบบเครื่องยนต์ เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยน น้ำหล่อเย็น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในหัวข้อ ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้องมีค่าความสอดคล้อง 0.2

เนื้อหาการบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพชุดกลไกบังคับเลี้ยว จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในหัวข้อ ผู้เรียนบอกระยะเวลาตรวจสอบสภาพชุดกลไกบังคับเลี้ยวได้ถูกต้อง มีค่าความสอดคล้อง 0.2

เนื้อหาการบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในหัวข้อ ผู้เรียนบอกระยะเวลาตรวจสอบสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนักได้ถูกต้อง มีค่าความสอดคล้อง 0.4

นำผลที่ได้ของเนื้อหาที่มีค่าความสอดคล้องต่ำและความคิดเห็นที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อให้มีความเหมาะสม

5. สร้างเครื่องมือในการวิจัย

5.1 สร้างเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ

5.1.1 สร้างแบบประเมินภาคปฏิบัติในแต่ละเรื่องของแต่ละชุดการเรียนรู้ แบบประเมินประกอบด้วยข้อรายการรายละเอียดในชั้นปฏิบัติ ชิ้นผลงาน และหลักเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

5.1.2 เชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ระดับปริญญาตรีขึ้นไปในสาขาวิชาช่างยนต์และหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง มีประสบการณ์ในการทำงานด้านการสอนในสาขาวิชาช่างยนต์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน และนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตรวจสอบความสอดคล้องเพื่อหาความเที่ยงตรงของเครื่องมือและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่ทำการตรวจสอบและขอข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.1.3 ทดลองใช้กับนักเรียนวิทยาลัยชุมชนหลักสูตรระยะสั้นจำนวน 3 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนสำหรับศูนย์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข

ผลที่ได้จากทดลองใช้กับนักเรียนวิทยาลัยชุมชนหลักสูตรระยะสั้นจำนวน 3 คน พบว่าบางเนื้อหาบางเรื่องมีระยะเวลาในการประเมินมีระยะเวลามากทำให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนดมากและบางเนื้อหา มีระยะเวลาน้อยทำให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำไม่เสร็จตามที่กำหนดไว้ จึงได้ทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมของเนื้อหาที่พบว่ามีค่าความสอดคล้องกับการปฏิบัติงาน

5.2 สร้างเครื่องมือวัดภาคทฤษฎี

5.2.1 สร้างแบบทดสอบของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์เป็นแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 25 ข้อ จำนวนข้อสอบของแต่ละชุดการเรียนรู้ได้จากตารางเฉลี่ยที่ผลเชี่ยวชาญได้วิเคราะห์จากตารางวิเคราะห์หลักสูตร และข้อสอบจะมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาภายในชุดการเรียนรู้แต่ละชุด จำนวนข้อสอบในแต่ละชุดการเรียนรู้มีดังนี้

5.2.1.1 ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องยนต์ ข้อสอบ 8 ข้อ

5.2.1.2 ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบส่งกำลัง ข้อสอบ 5 ข้อ

5.2.1.3 ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องล่าง ข้อสอบ 8 ข้อ

5.2.1.4 ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านไฟฟ้ารถยนต์ ข้อสอบ 4 ข้อ

5.1.2 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบแต่ละข้อเพื่อหาความเที่ยงตรงของเครื่องมือและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่ทำการตรวจสอบและขอข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และนำมาปรับปรุงแก้ไขได้ค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับ 0.6 ถึง 1.00

5.1.3 ทดลองใช้กับนักเรียนวิทยาลัยชุมชนหลักสูตรระยะสั้นจำนวน 10 คน โดยให้นักเรียนศึกษาในภาคทฤษฎี 4 ชุดการเรียนรู้และทำการทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละชุดการเรียนรู้ และทดสอบหลังจากเรียนครบทั้ง 4 ชุดการเรียนรู้ นำผลการทดสอบมาหาค่าความยาก ผลที่ได้ความยากของข้อสอบชุดการเรียนรู้ระบบเครื่องยนต์ จำนวนข้อสอบ 8 ข้อ มีค่า 0.40 ถึง 1.00 ค่าอำนาจจำแนก 0 ถึง 0.8 ความยากของข้อสอบชุดการเรียนรู้ระบบส่งกำลังรถยนต์จำนวนข้อสอบ 5 ข้อ มีค่า 0.50 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.10 ถึง 0.80 ความยากของข้อสอบชุดระบบเครื่องล่างรถยนต์จำนวนข้อสอบ 8 ข้อ มีค่า 0.40 ถึง 0.90 ค่าอำนาจจำแนก -0.08 ถึง 0.80 ความยากของข้อสอบชุดระบบไฟฟ้ารถยนต์ จำนวนข้อสอบ 4 ข้อ มีค่า 0.50 ถึง 0.90 ค่าอำนาจจำแนก 0 ถึง 0.70 และระดับความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรไบโนเมียลของโลเวทเท่ากับ 0.73

6. ทำการทดลองใช้กับนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย และกลุ่มใหญ่

6.1 กำหนดแบบแผนการทดลอง

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ในครั้งนี้ รูปแบบการทดลองแบบมีหนึ่งกลุ่มทดลองวัดสองครั้ง (One Group Pretest – Posttest Design) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543:60)

	X	T ₁	T ₂
X	หมายถึง	ชุดการเรียนรู้	
T ₁	หมายถึง	คะแนนทฤษฎีเกี่ยวกับงานบำรุงรักษารถยนต์ ซึ่งสอบระหว่างเรียน	
T ₂	หมายถึง	คะแนนทฤษฎีเกี่ยวกับงานบำรุงรักษารถยนต์ ซึ่งสอบหลังจากการเรียน	

6.2 กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษาของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ ภาคเรียนที่ 2/2548 วิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานคร หน่วยจัดที่ 4 โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (อาทร สังฆะวัฒนะ) จำนวน 15 คน

6.3 ขั้นตอนการทดลอง

6.3.1 นำชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ 4 ชุดการเรียนรู้ ในแต่ละชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วยใบความรู้ ใบงาน สื่อ วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือของแต่ละชุดการเรียนรู้มีการจัดไว้เป็นหมวด ๆ

6.3.2 เปิดรับสมัครนักเรียนหลักสูตรระยะสั้นวิชางานบำรุงรักษารถยนต์

6.3.3 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนผ่านชุดการเรียนรู้ที่ได้จัดเตรียมไว้

6.3.4 การประเมินผลโดยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละชุดการเรียนรู้และหลังการเรียนจบทุกชุดการเรียนรู้ เป็นการประเมินความรู้ ความเข้าใจในการบำรุงรักษารถยนต์ ซึ่งทำการทดสอบระหว่างเรียนและหลังการเรียนจบทุกชุดการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบดูความก้าวหน้า ของคะแนนระหว่างเรียนและหลังการเรียน

1.การวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือผู้วิจัยได้นำเอาวิธีการหาค่าทางสถิติมาใช้อย่างนี้

1.1 ค่าเฉลี่ย (mean) ใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545 :178)

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

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของข้อมูล}$$

$$N = \text{จำนวนข้อมูล}$$

1.2 คำนวณค่าความสอดคล้อง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ .2539 : 249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

$$IOC = \text{ดัชนีความสอดคล้อง}$$

$$R = \text{ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ}$$

$$N = \text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญ}$$

1.3 ตรวจสอบค่าความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 210)

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

$$P = \text{ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ}$$

$$R = \text{คะแนนรวมของผลการสอบผู้เข้าสอบทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนคะแนนเต็มของผู้เข้าสอบทั้งหมด}$$

เกณฑ์ความยากของข้อสอบกำหนดไว้อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80

1.4 อำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ (Discrimination) (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 214)

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

B = อำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

U = จำนวนคนรอบรู้(หรือสอบผ่านเกณฑ์)

L = จำนวนคนไม่รอบรู้(หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

N_1 = จำนวนคนรอบรู้(หรือสอบผ่านเกณฑ์)ตอบถูก

N_2 = จำนวนคนไม่รอบรู้(หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบไม่ถูก

เกณฑ์ของรอบรู้ร้อยละ80 ของคะแนนเต็ม ส่วนไม่รอบรู้ร้อยละ80 ของคะแนนเต็ม

1.5 ค่าความเชื่อมั่นไบโนเมียลของโดเวท (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 238-

239)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum Xi - \sum Xi^2}{\{ (K-1) \sum (Xi - C)^2 \}}$$

r_{cc} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K = จำนวนข้อสอบ

$\sum Xi$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum Xi^2$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

Xi = คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

C = คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

1.6 หาค่าความเชื่อมั่นที่มีผู้ให้คะแนนมากกว่า 1 คน เป็นการหาความเชื่อมั่นที่ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวทำการทดสอบเพียงครั้งเดียว และมีผู้ตรวจสอบมากกว่า 1 คน (ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ. 2543: 223)

$$\rho^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_i^2 + \sigma_e^2}$$

ρ^2 = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นหรือสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง

σ_p^2 = การประมาณค่าคะแนนความแปรปรวนของผู้สอบซึ่งคำนวณ

จาก

$$\frac{MS_p - MS_r}{n_i}$$

σ_e^2 = การประมาณค่าคะแนนความคลาดเคลื่อนความแปรปรวนซึ่งคำนวณจากค่า MS_r

σ_i^2 = การประมาณค่าคะแนนความแปรปรวนของผู้ให้คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับ $\frac{MS_i - MS_r}{n_p}$

MS_p = ความแปรปรวนของผู้สอบที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน

MS_r = ความคลาดเคลื่อนของความแปรปรวนที่คำนวณจากการวิเคราะห์

MS_i = ความแปรปรวนของผู้ให้คะแนน

n_i = จำนวนของผู้ประเมินคะแนน

n_p = จำนวนผู้เข้าสอบ

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

2.1 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

$$S = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

S = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$\sum X^2$ = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

2.2.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ระหว่างเรียนภาคทฤษฎี

$$E1 = \frac{\left[\frac{\sum x}{N} \right]}{A} \times 100$$

E1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ (งานที่กำหนดให้ทำ)

X = คะแนนรวมของงานที่ผู้เรียนทำ

A = คะแนนเต็มของงาน

N = จำนวนผู้เรียน

2.2.2 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้หลังเรียนภาคทฤษฎี

$$E2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

E2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (การทดสอบ)

F = คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน

B = คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

2.2 สถิติทดสอบสมมติฐานโดยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน มาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างโดยใช้สูตร t-test for dependent samples (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 104)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

t = อัตราส่วนวิกฤติ

D = คะแนนความก้าวหน้า

$\sum D$ = ผลรวมของคะแนนความก้าวหน้า

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลวิจัยเพื่อการพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย โดยรายงานผลการวิจัยเป็น 2 ส่วน คือ

1.การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย โดยกำหนดขั้นตอนการพัฒนาไว้ในภาคผนวก ข.

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์เนื้อหาและพฤติกรรมของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ โดยอิงหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยชุมชน โดยกำหนดแบ่งเนื้อหาออกเป็นชุดการเรียนรู้ตามหัวข้อเรื่องในวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ นำมาสร้างตารางวิเคราะห์ความมุ่งหมายของหลักสูตร ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาพฤติกรรมใดบ้างที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละเนื้อหาวิชา นำข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากตารางวิเคราะห์ความมุ่งหมายของหลักสูตรมาสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ให้ค่าน้ำหนักว่าเนื้อหาและพฤติกรรม นำข้อมูลที่ได้จากตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นมากำหนดชุดการเรียนรู้โดยจัดแบ่งเป็นชุดการเรียนรู้ วิชาบำรุงรักษารถยนต์ 4 ชุดย่อย ประกอบด้วย 1.ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องยนต์ 2.ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบส่งกำลัง 3.ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องล่าง 4.ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านไฟฟ้ารถยนต์ ทำการกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน สร้างชุดการเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนภายในชุดการเรียนรู้ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละชุดการเรียนรู้ของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์พิจารณาด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนภายในชุดการเรียนรู้ เมื่อได้ชุดการเรียนรู้มาสร้างแบบประเมินภาคปฏิบัติในแต่ละเรื่องของแต่ละชุดการเรียนรู้ แบบประเมินประกอบด้วยข้อรายการรายละเอียดในขั้นปฏิบัติ ขั้นตอน และหลักเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละขั้นตอนในการปฏิบัติงานและนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาความเที่ยงตรงของเครื่องมือ ทดลองใช้กับนักเรียนวิทยาลัยชุมชนหลักสูตรระยะสั้นจำนวน 3 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนสำหรับศูนย์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข สร้างแบบทดสอบของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์เป็นแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 25 ข้อ จำนวนข้อสอบของแต่ละชุดการเรียนรู้ได้จากตารางเฉลี่ยที่ผลผู้เชี่ยวชาญได้วิเคราะห์จากตารางวิเคราะห์หลักสูตร และข้อสอบจะมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาภายในชุดการเรียนรู้แต่ละชุด จำนวนข้อสอบในแต่ละชุดการเรียนรู้มีดังนี้ ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องยนต์ ข้อสอบ 8 ข้อ ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบส่งกำลัง ข้อสอบ 5 ข้อ ชุดการเรียนรู้เรื่อง

การบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องล่าง ข้อสอบ 8 ข้อ ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านไฟฟ้ารถยนต์
ข้อสอบ 4 ข้อ นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตรวจสอบความสอดคล้องระหว่าง
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบแต่ละข้อเพื่อหาความเที่ยงตรงของเครื่องมือ นำมาใช้กับ
นักเรียนวิทยาลัยชุมชนหลักสูตรระยะสั้นจำนวน 10 คน นำผลการทดสอบมาหาค่าความยาก และ
ระดับความเชื่อมั่นของข้อสอบ

2.การทดลองได้ใช้ชุดการเรียนรู้วิชาการบำรุงรักษารถยนต์ที่ได้พัฒนาขึ้นทดลองใช้กับนักเรียน
สาขาช่างยนต์ ภาคเรียนที่ 2/2548 วิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานคร หน่วยจัดที่ 4 โรงเรียนฝึกอาชีพ
กรุงเทพมหานคร (อาทร สังฆะวัฒนะ) จำนวน 15 คน ได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 3 แสดงผลการทดลองของนักเรียนจำนวน 15 คน เมื่อเรียนด้วยชุดการเรียนรู้วิชาการ
บำรุงรักษารถยนต์ด้วยสำหรับศูนย์การเรียนรู้โดยจำแนกเป็นภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ

นักเรียน	ผลการเรียนภาคทฤษฎี		ผลการเรียน ภาคปฏิบัติ (100)
	ผลรวมทั้งหมด ระหว่างเรียน (25)	ผลรวม หลังการเรียน (25)	
1	23	24	93
2	23	22	90
3	18	21	88
4	21	24	91
5	20	24	92
6	20	23	90
7	20	22	90
8	24	24	92
9	17	23	89
10	20	22	90
11	20	19	90
12	19	23	91
13	21	23	93

ตาราง 3 ต่อ

นักเรียน	ผลการเรียนภาคทฤษฎี		ผลการเรียน ภาคปฏิบัติ (100)
	ผลรวมทั้งหมด ระหว่างเรียน (25)	ผลรวม หลังการเรียน (25)	
14	20	21	90
15	18	19	89
ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	20.26	22.26	90.53
ร้อยละ	81.06	89.06	90.53
S.D.	1.94	1.66	1.45

ตาราง 4 แสดงผลการทดลองเมื่อเรียนวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยชุดการเรียนรู้ภาคทฤษฎี โดย
จำแนกเป็นแต่ผลการเรียนแต่ละบทเรียน

หัวข้อ	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)	S.D.
การบำรุงรักษาเครื่องยนต์	78.33	1.16
การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง	72	1.20
การบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์	81.66	1.24
การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์	82.81	0.63
ผลรวมทั้งฉบับ	81.06	1.94

ตาราง 4 แสดงผลการทดลองเมื่อเรียนด้วยชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ด้วย
สำหรับศูนย์การเรียนรู้ภาคทฤษฎี โดยจำแนกเป็นแต่ผลการเรียนในระหว่างเรียนของแต่ละบทเรียน มี
ผลการเรียนมีผลการเรียนเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.33 ของ
คะแนนเต็ม เรื่องการบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72 ของคะแนน
เต็ม เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องล่างรถยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.66 ของคะแนนเต็ม
เรื่องการบำรุงรักษาไฟฟ้า คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.88 ของคะแนนเต็ม โดยมีผลคะแนนเฉลี่ย
ทั้งฉบับ คิดเป็นร้อยละ 81.06 ของคะแนนเต็ม

ตาราง 5 แสดงผลการทดลองเมื่อเรียนภาคปฏิบัติด้วยชุดการเรียนรู้โรงงานบำรุงรักษารถยนต์ด้วย
สำหรับศูนย์การเรียนรู้ โดยจำแนกเป็นแต่ผลการเรียนแต่ละบทเรียน

หัวข้อ	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)	S.D.
การบำรุงรักษาเครื่องยนต์	93	1.69
การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง	90	1.78
การบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์	86	1.67
การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์	93	1.51
ทั้งฉบับ	90.5	1.45

ตาราง 5 แสดงผลการทดลองเมื่อเรียนภาคปฏิบัติด้วยชุดการเรียนรู้โรงงานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยสำหรับศูนย์การเรียนรู้ โดยจำแนกเป็นแต่ผลการเรียนแต่ละบทเรียน โดยจำแนกเป็นแต่ผลการเรียนภาคปฏิบัติในแต่ละบทเรียน มีผลการเรียนเรื่องการบำรุงรักษาระบบเครื่องยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 93 ผลการเรียนเรื่องการบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90 ผลการเรียนเรื่องการบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86 ผลการเรียนเรื่องการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 93 โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ คิดเป็นร้อยละ 90.5 ของคะแนนเต็ม

ตาราง 6 การประเมินประสิทธิภาพหลังจากเรียนโรงงานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยชุดการเรียนรู้สำหรับ
ศูนย์การเรียนรู้

คะแนนทดสอบโดยเฉลี่ย (ระหว่างเรียนภาคทฤษฎีแต่ละชุดการเรียนรู้)		คะแนนทดสอบเฉลี่ย (ระหว่างเรียนภาคทฤษฎี)		คะแนนทดสอบเฉลี่ย (หลังจากเรียนภาคทฤษฎี)	
ชุดการเรียนรู้	E1(%) แต่ละชุด	คะแนน เฉลี่ย	E1(%) รวม	คะแนน เฉลี่ย	E2(%)
ระบบเครื่องยนต์	78.33	20.26	81.06	22.26	89.06
ระบบส่งกำลังรถยนต์	72				
ระบบเครื่องล่างรถยนต์	81.66				
ระบบไฟฟ้ารถยนต์	82.81				

ตาราง 6 พบว่า ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชาการบำรุงรักษารถยนต์ สำหรับศูนย์การเรียนรู้มีประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ของแต่ละชุดการเรียนมีดังนี้ ชุดการเรียนการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ เท่ากับ 78.33 ชุดการเรียนการบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ เท่ากับ 72 ชุดการเรียนการบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์ เท่ากับ 81.66 ชุดการเรียนการเรื่องการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ เท่ากับ 82.88 ชุดการเรียนทั้งฉบับของระหว่างเรียนภาคทฤษฎี เท่ากับ 81.06 และประสิทธิภาพของชุดการเรียนหลังเรียนครบทั้ง 4 ชุดการเรียนเท่ากับ 89.06 ดังนั้นประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชาการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับศูนย์การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ $81.06 / 89.06$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด $80 / 80$

ตาราง 7 แสดงผลเปรียบเทียบผลการทดลองในภาคทฤษฎีวิชาการบำรุงรักษารถยนต์ ระหว่างเรียน และหลังเรียน

ผลการทดลอง	คะแนนเฉลี่ย (X)	S.D.	t
ผลทดสอบระหว่างเรียน	20.26	1.94	5.91*
ผลการทดสอบหลังเรียน	22.26	1.66	

*มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ตาราง 7 แสดงผลเปรียบเทียบผลการทดลอง พบว่า นักเรียนที่เรียนในภาคทฤษฎีวิชาการบำรุงรักษารถยนต์ หลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนรู้วิชาการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับศูนย์การเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ด้านทฤษฎีสูงกว่าระหว่างเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลการพัฒนาชุดการเรียนรู้สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ หลักสูตรวิทยาลัยชุมชนตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัยได้สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้ารูปแบบการพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย และทำการนำหลักสูตรระยะสั้น 90 ชั่วโมง วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ มาทำการวิเคราะห์หลักสูตรโดย สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ให้เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณากำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา ระยะเวลาของแต่ละบทเรียน และจำนวนข้อสอบของแต่ละรายจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และทำการสร้างชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ โดยผู้วิจัยได้ทำการสร้างชุดการเรียนรู้ขึ้นจำนวน 4 ชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องยนต์ , ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบส่งกำลัง , ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านระบบเครื่องล่าง , ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้านไฟฟ้ารถยนต์ เพื่อนำมาใช้ทดลองสำหรับศูนย์การเรียนรู้ และทำการสร้างเครื่องมือวัด ประกอบด้วย แบบประเมินภาคปฏิบัติในแต่ละเรื่องของแต่ละชุดการเรียนรู้ แบบประเมินประกอบด้วยข้อรายการรายละเอียดในชั้นปฏิบัติ ชิ้นผลงาน หลักเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละขั้นตอนในการปฏิบัติงาน แบบทดสอบของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์เป็นแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 25 ข้อ จำนวนข้อสอบของแต่ละชุดการเรียนรู้ได้จากตารางวิเคราะห์หลักสูตร และข้อสอบจะมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาภายในชุดการเรียนรู้แต่ละชุด ดำเนินการจัดการเรียนการสอนผ่านชุดการเรียนรู้ที่ได้จัดเตรียมไว้ ประเมินผลโดยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบ

ระหว่างเรียนในแต่ละชุดการเรียนและหลังการเรียนจบทุกชุดการเรียน เป็นการประเมินความรู้ ความเข้าใจในการบำรุงรักษารถยนต์ ซึ่งทำการทดสอบระหว่างเรียนและหลังการเรียนจบทุกชุดการเรียน เพื่อเปรียบเทียบดูความก้าวหน้า ของคะแนนระหว่างเรียนและหลังการเรียน และภาคปฏิบัติโดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน แบบทดสอบใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละ และสถิติทดสอบที (t – test statistic)

สรุปผลการวิจัย

1.การพัฒนาชุดการเรียนเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย และทำการนำหลักสูตรระยะสั้น 90 ชั่วโมง วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ มาทำการวิเคราะห์หลักสูตร ทำการสร้างชุดการเรียนรู้ขึ้นจำนวน 4 ชุด หาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาด้านเนื้อหา มีความครอบคลุมชัดเจนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้งฉบับอยู่ในระดับ 0.60 ถึง 1.00 ในด้านแบบทดสอบภาคทฤษฎี พิจารณาด้านคำถาม มีความครอบคลุมชัดเจนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความสอดคล้องอยู่ในระดับ 0.6 ถึง 1.00 ความยากของข้อสอบชุดการเรียนระบบเครื่องยนต์ จำนวนข้อสอบ 8 ข้อ มีค่า 0.40 ถึง 1.00 ค่าอำนาจจำแนก 0 ถึง 0.8 ความยากของข้อสอบชุดการเรียนระบบส่งกำลังรถยนต์จำนวนข้อสอบ 5 ข้อ มีค่า 0.50 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.10 ถึง 0.80 ความยากของข้อสอบชุดระบบเครื่องล่างรถยนต์จำนวนข้อสอบ 8 ข้อ มีค่า 0.40 ถึง 0.90 ค่าอำนาจจำแนก -0.08 ถึง 0.80 ความยากของข้อสอบชุดระบบไฟฟ้ารถยนต์ จำนวนข้อสอบ 4 ข้อ มีค่า 0.50 ถึง 0.90 ค่าอำนาจจำแนก 0 ถึง 0.70 และระดับความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรไบโนเมียลของโลเวทเท่ากับ 0.73 ในด้านแบบประเมินภาคปฏิบัติ แยกการให้คะแนนเป็น 3 ขั้นตอนของการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนจะมีการแบ่งส่วนของการให้คะแนนออกไป และคะแนนเต็มรวมของแต่ละขั้นตอนคือ 100 คะแนน และในแบบประเมินภาคปฏิบัติ พิจารณาด้านความครอบคลุมชัดเจนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม อยู่ในเกณฑ์ระดับ 0.80 ถึง 1.00 และทดสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือภาคปฏิบัติโดยหาค่าความเชื่อมั่นที่มีผู้ให้คะแนนมากกว่า 1 คน ค่าความเชื่อมั่น 0.86

2.ผลทดลองเมื่อใช้ชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ที่ได้พัฒนาขึ้นทดลองใช้กับนักเรียนสาขาช่างยนต์ ภาคเรียนที่ 2/2548 วิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานคร หน่วยจัดที่ 4 โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (อาทร สังฆะวัฒนะ) จำนวน 15 คน ผลการทดลองเมื่อเรียนวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยชุดการเรียนรู้ภาคทฤษฎี โดยจำแนกเป็นแต่ผลการเรียนแต่ละบทเรียนแสดงผลการทดลองเมื่อเรียนด้วยชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยสำหรับศูนย์การเรียนภาคทฤษฎี

โดยจำแนกเป็นแต่ผลการเรียนในระหว่างเรียนของแต่ละบทเรียน มีผลการเรียนเรื่องการบำรุงรักษาระบบเครื่องยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.33 ของคะแนนเต็ม เรื่องการบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72 ของคะแนนเต็ม เรื่องการบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.66 ของคะแนนเต็ม เรื่องการบำรุงรักษาไฟฟ้า คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.88 ของคะแนนเต็ม โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ คิดเป็นร้อยละ 81.06 ของคะแนนเต็ม ทำการทดสอบนักเรียนจำนวน 15 คน หลังจากเรียนวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยชุดการเรียนรู้ สำหรับศูนย์การเรียนรู้ครบทั้ง 4 ชุดการเรียนรู้ ผลคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 89.06 ของคะแนนเต็ม ทั้งหมด 25 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.66 สรุปได้ว่าเมื่อเรียนผ่านชุดการเรียนรู้สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์พบว่า หลังจากเรียนภาคทฤษฎีนักเรียนมีความสูงกว่าระหว่างเรียนภาคทฤษฎีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ($t = 5.91$) ผลการทดลองเมื่อเรียนภาคปฏิบัติด้วยชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยสำหรับศูนย์การเรียนรู้ โดยจำแนกเป็นแต่ผลการเรียนแต่ละบทเรียน โดยจำแนกเป็นแต่ผลการเรียนภาคปฏิบัติในแต่ละบทเรียน มีผลการเรียนเรื่องการบำรุงรักษาระบบเครื่องยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 93 ผลการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90 ผลการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86 ผลการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 93 โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ คิดเป็นร้อยละ 90.5 ของคะแนนเต็ม สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า

1. พัฒนาชุดการเรียนรู้สำหรับห้องเรียนวิชางานบำรุงรักษารถยนต์แบบศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย พบว่าชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีเนื้อหาครบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบางเนื้อหามีค่าความสอดคล้องต่ำ จึงนำผลที่ได้ของเนื้อหาที่มีค่าความสอดคล้องต่ำที่ระดับ 0.20 - 0.40 และความคิดเห็นที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดขึ้น ผลการพัฒนาชุดการเรียนรู้สำหรับศูนย์การเรียนรู้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ในด้านเนื้อหาภายในชุดการเรียนรู้ วิธีการประเมินผล เมื่อพิจารณาด้านความสอดคล้องของเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ภายในชุดการเรียนรู้กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งฉบับอยู่ในระดับ 0.60 ถึง 1.00 ซึ่งสอดคล้องกับ สุภาภรณ์ กัณฑ์ชัยวรรณ (2543 : 56) ได้ทำการศึกษาพัฒนาชุดศูนย์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องแผนภูมิและกราฟระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กล่าวว่า จากการเรียนด้วยชุดศูนย์การเรียนรู้พบว่ามี ผู้เรียนมีอิสระในการ

เรียน ตามสติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม ทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงมากที่สุด โดยอาศัยสื่อและกิจกรรมที่ครูกำหนดไว้ให้ ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ และพรทิพย์ สายแวว (2544 : 50) การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนนอกจากนักเรียนมีพัฒนาการการเรียนรู้ที่สูงขึ้น และยังช่วยส่งเสริมให้กระบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย พบว่านักเรียนที่ทำการเรียนผ่านชุดการเรียนรู้ในวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ ภาคทฤษฎี ผลการเรียนรู้ระหว่างเรียน มีผลการเรียนเรื่องการบำรุงรักษาระบบเครื่องยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.33 เรื่องการบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72 เรื่องการบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.66 เรื่องการบำรุงรักษาไฟฟ้า คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.88 มีผลคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ คิดเป็นร้อยละ 81.06 ของคะแนนเต็มทั้งหมด 25 คะแนน ทำการทดสอบหลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ สำหรับศูนย์การเรียนครบทั้ง 4 ชุดการเรียนรู้ ผลคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 89.06 ของคะแนนเต็มทั้งหมด 25 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.66 สรุปได้ว่าเมื่อเรียนผ่านชุดการเรียนรู้สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนวิชางานบำรุงรักษารถยนต์พบว่า หลังจากเรียนภาคทฤษฎีนักเรียนมีความสูงกว่าระหว่างเรียนภาคทฤษฎีมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.06/89.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ($t = 5.91$) ผลการทดลองเมื่อเรียนภาคปฏิบัติด้วยชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยสำหรับศูนย์การเรียนมีผลคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ คิดเป็นร้อยละ 90.5 ของคะแนนเต็ม สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มซึ่งสอดคล้องกับ พรทิพย์ สายแวว (2544 : 50) ได้กล่าวไว้ว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนได้ใช้เทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการกลุ่มเป็นสิ่งสำคัญเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และสุภาภรณ์ กัณฑ์ชัยวรรณ (2543 : 56) สรุปไว้ว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดศูนย์การเรียนคณิตศาสตร์ มีการพัฒนาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ

ข้อเสนอแนะ

1. ชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ หลักสูตรระยะสั้น 90 ชั่วโมง ที่พัฒนาขึ้นมีเนื้อหาในเรื่องครอบคลุมเพียง 4 ชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย เครื่องยนต์ ระบบส่งกำลัง ระบบเครื่องล่างรถยนต์และไฟฟ้ารถยนต์เท่านั้น ซึ่งยังไม่ครบเนื้อหาทั้งหมดของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ เพราะขาดเนื้อหาในเรื่องของความปลอดภัยในการบำรุงรักษารถยนต์ , การบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด , การทำความสะอาดรถยนต์ และการประมาณราคาค่าบริการ ดังนั้นควรพัฒนาเนื้อหาใน

เรื่องของความปลอดภัยในการบำรุงรักษารถยนต์ , การบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด , การทำความสะอาดรถยนต์ และการประมาณราคาค่าบริการ

2. ชุดการเรียนรู้วิชาการบำรุงรักษารถยนต์ หลักสูตรระยะสั้น 90 ชั่วโมง ที่พัฒนาขึ้นมีเพียงสื่อที่ใช้คู่มือเป็นหลักเท่านั้น ยังขาดสื่อในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์อันเนื่องมาจาก ข้อจำกัดของหน่วยงานในด้านงบประมาณที่สนับสนุนในด้านอุปกรณ์ที่ใช้สื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ และความรู้ในการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้เรียนซึ่งมีความหลากหลายในด้านการศึกษา ความรู้ อายุ ฯลฯ ควรจัดทำสื่อในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นเพื่อให้มีช่องทางการเรียนที่หลากหลายตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

จากการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ในวิชาที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาช่างยนต์ได้ ควรมีจัดทำสื่อให้มีรูปแบบหลากหลายมากขึ้นเพื่อให้มีช่องทางการเรียนที่หลากหลายตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กั้ววล เทียนกันท์เทศน์. (2536?). การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น.
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- กมลรัตน์ วงศ์ธามาศย์. (2542). การใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
(ประถมศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ออนไลน์.
- เชียรศรี วิจิตรศิริ. (2535). การศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษานอกโรงเรียน:เทคโนโลยีทางการศึกษาII.
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิศนา แหมมณี. (2545). 14วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:
เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: SR Printing.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้. (2546). (ออนไลน์). แหล่งที่มา;
<http://www.thailearn.net/learn/11.html> วันที่สืบค้น 10 กันยายน 2546.
- พรทิพย์ สายแวว. (2544). การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้เรื่อง ยาเสพติด สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ออนไลน์.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2546). ชุดวิชา 27712 เทคโนโลยีและสื่อสารการสอน (ออนไลน์)
แหล่งที่มา;www.stou.ac.th/Thai/Schools/Sed/edmaster/%E0%B7%A4%E2%B9%CF/27712.doc. วันที่สืบค้น 3 สิงหาคม 2546.
- ยุพิน ชัยราชา. (2541). การใช้ชุดกิจกรรมการสอนความรู้ ความตระหนัก และทักษะชีวิตเพื่อการ
ป้องกันโรคเอดส์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
(ประถมศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ออนไลน์.
- รัชนี้ สมบุตร. (2536). การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "การหาร"ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา. เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ออนไลน์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ลำพอง บุญช่วย. (2530). การสอนเชิงระบบ. ปทุมธานี: วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2537). กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ.
- พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ศิริพร สล่ำป็น. (2535). การสร้างชุดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับ
นักเรียนชาวเขาชั้นเด็กเล็ก. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (ประถมศึกษา) .
เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ออนไลน์.
- เศรษฐชัย เต็มเหมือนวงศ์. (2534). การออกแบบชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “เลข”
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา.
เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ออนไลน์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2546). แนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติ
การศึกษาแห่งชาติ. (ออนไลน์) แหล่งที่มา; www.onec.go.th/onecpub/etc/teaching/edmgng.doc วันที่สืบค้น 5 กันยายน 2546.
- สำนักงานวิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานคร. (2546). การดำเนินงานวิทยาลัยชุมชนกรุงเทพมหานคร
2546. กรุงเทพฯ: การศาสนา.
- สำนักงานส่งเสริมวิทยาลัยชุมชน. (2545). การดำเนินงานวิทยาลัยชุมชน. กรุงเทพฯ.
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานส่งเสริมวิทยาลัยชุมชน. (2546). หลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยชุมชน พุทธศักราช 2545
เล่ม 2. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สุนันท์ ศลโกสม. (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภาพรณ์ กัณทะชัยวรรณ. (2543). ผลการใช้ชุดศูนย์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (ประถมศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ออนไลน์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม: ประสานการพิมพ์
- อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง ,ผู้รวบรวม. (2545). ชุดยอดการพัฒนาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ท.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- อุดม เขยทิววงศ์. (2545). แนวทางการจัดการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตามแนวทางพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: บรรณกิจ.
- อภิชาติ บังคมเนตร. (2540). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การอ่านคำที่มีตัวสะกดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (ประถมศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ออนไลน์.
- Edward, D. (1975, February). *"Changing Teacher Behavior through Self – Instruction and Supervised Micro Teaching in a Competency Based Program,"* The Journal of Educational Research. 87(2) : 43.
- Vivas, D.A. (1985, September). *"The Design and Evaluation of Course in thinking Operation for First Grades in Venezuela (Cognitive, Elementary Learning)."* Dissertation Abstracts International. 48(9) : 603 - A
- Wilson, C.L. (1989, August). *"An Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem Solving to Learning Disabled Student,"* Dissertation Abstracts International. 50(2) : 416 - A

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ

ที่ ศธ 0519.12/575๑



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

4 สิงหาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (อาทร สังฆะวันนะ)

สิ่งที่ส่งมาด้วย ตารางวิเคราะห์หลักสูตร และแบบประเมิน

เนื่องด้วย นายสมหวัง เจียสินเจริญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนรู้สำหรับ ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ หลักสูตรวิทยาลัยชุมชน ตามแนวทางการจัดการศึกษา ตามอรรถาธิบาย” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันธกุล และ อาจารย์สุจิตใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการ ควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์มานพ จันทรังค์วร เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบตารางวิเคราะห์หลักสูตร แบบประเมินความสอดคล้องของชุดการเรียนรู้ วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ สำหรับ ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ หลักสูตรวิทยาลัยชุมชน ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอรรถาธิบาย และแบบประเมิน ความสอดคล้องของเครื่องมือวัดผลภาคปฏิบัติของชุดการเรียนรู้ วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ สำหรับห้องเรียนแบบ ศูนย์การเรียนรู้ หลักสูตรวิทยาลัยชุมชน ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอรรถาธิบาย .

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสมหวัง เจียสินเจริญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-4263653

ที่ ศธ 0519.12/5751



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

4 สิงหาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ตารางวิเคราะห์หลักสูตร และแบบประเมิน

เนื่องด้วย นายสมหวัง เกียรติเจริญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนรู้สำหรับ ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้วิชา งานบำรุงรักษารถยนต์ หลักสูตรวิทยาลัยชุมชน ตามแนวทางการจัดการศึกษา ตามอรรถาธิบาย” โดยมี อาจารย์อุทัย สุวคันทรกุล และ อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการ ควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์สมชาย รนต์ละออง เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบตารางวิเคราะห์หลักสูตร แบบประเมินความสอดคล้องของชุดการเรียนรู้วิชา งานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับ ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้หลักสูตรวิทยาลัยชุมชน ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอรรถาธิบาย และแบบประเมิน ความสอดคล้องของเครื่องมือวัดผลภาคปฏิบัติของชุดการเรียนรู้วิชา งานบำรุงรักษารถยนต์ สำหรับห้องเรียนแบบ ศูนย์การเรียนรู้หลักสูตรวิทยาลัยชุมชน ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอรรถาธิบาย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสมหวัง เกียรติเจริญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-4263653

ที่ ศธ 0519.12/๕๗๕๒



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๔ สิงหาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทคโนโลยีสยาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย ตารางวิเคราะห์หลักสูตร และแบบประเมิน

เนื่องด้วย นายสมหวัง เจียสินเจริญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนรู้สำหรับ ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชา งานบำรุงรักษารถยนต์ หลักสูตรวิทยาลัยชุมชน ตามแนวทางการจัดการศึกษา ตามอัยาศัย” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันธกุล และ อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการ ควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์บำรุง บัวบาน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ ตารางวิเคราะห์หลักสูตร แบบประเมินความสอดคล้องของชุดการเรียนรู้ วิชา งานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้อง เรียนแบบศูนย์การเรียนรู้หลักสูตรวิทยาลัยชุมชน ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัยาศัย และแบบประเมินความ สอดคล้องของเครื่องมือวัดผลภาคปฏิบัติของชุดการเรียนรู้ วิชา งานบำรุงรักษารถยนต์ สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียนหลักสูตรวิทยาลัยชุมชน ตามแนวทางการจัดการศึกษาตามอัยาศัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสมหวัง เจียสินเจริญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-4263653

ที่ ศษ 0519.12/5749



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

4 สิงหาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (ดินแดง 1)

สิ่งที่ส่งมาด้วย ตารางวิเคราะห์หลักสูตร และแบบประเมิน

เนื่องด้วย นายสมหวัง เกียรติสินเจริญ นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนรู้สำหรับ ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้วิชา งานบำรุงรักษารถยนต์ หลักสูตรวิทยาลัยชุมชน ตามแนวทางการจัดการศึกษา ตามอรรถาธิบาย” โดยมี อาจารย์อุทัย สุวคันทรกุล และ อาจารย์สุจิต หนึ่งสีไพร เป็นคณะกรรมการ ควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์สมศักดิ์ คังกุล และ อาจารย์สำเริง อินสุข เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจตารางวิเคราะห์หลักสูตร แบบประเมินความสอดคล้องของชุด การเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้หลักสูตรวิทยาลัยชุมชน ตามแนวทางการ จัดการศึกษาตามอรรถาธิบาย และแบบประเมินความสอดคล้องของเครื่องมือวัดผลภาคปฏิบัติของชุดการเรียนรู้วิชา งานบำรุงรักษารถยนต์ สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้หลักสูตรวิทยาลัยชุมชน ตามแนวทางการจัดการศึกษา ตามอรรถาธิบาย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสมหวัง เกียรติสินเจริญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-4263653

ภาคผนวก ข

วิเคราะห์หลักสูตร

วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ หลักสูตรระยะสั้น 90 ชั่วโมง

ตารางวิเคราะห์ความมุ่งหมายหลักสูตร
หลักสูตรระยะสั้น วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ 90 ชั่วโมง

ตารางวิเคราะห์ความมุ่งหมายหลักสูตรนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ท่านที่เป็นผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาพิจารณาความเหมาะสมของพฤติกรรมที่เป็นจุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการให้เกิดโดยวิเคราะห์จากจุดประสงค์ทั่วไปของหลักสูตรระยะสั้น วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ 90 ชั่วโมง และขอความกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

คำชี้แจง

ตารางวิเคราะห์ความมุ่งหมายหลักสูตรนี้เป็นการวิเคราะห์พฤติกรรมที่เป็นจุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการให้เกิดโดยวิเคราะห์จากจุดประสงค์ทั่วไปของหลักสูตรระยะสั้น วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ 90 ชั่วโมง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาพฤติกรรมใดบ้างที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละเนื้อหาวิชาอาจจะมีทั้งพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย โดยให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และขอความกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

รหัสวิชา 00101529

ชื่อวิชา งานบำรุงรักษารถยนต์

หมวดวิชา ช่างยนต์

สาขาวิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

จุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียน

1. รู้กฎของโรงงาน และวิธีการทำงานอย่างปลอดภัย
2. เข้าใจวิธีการใช้เครื่องมือประจำรถยนต์
3. มีทักษะในการทำความสะอาดรถยนต์
4. มีทักษะในการตรวจสอบรถยนต์ การบำรุงรักษารถยนต์และการปรับแต่งเครื่องยนต์
5. มีทักษะในการบำรุงรักษาและปรับแต่งระบบเบรก ระบบส่งกำลัง ระบบบังคับเลี้ยว ระบบ

ไฟฟ้า

6. สามารถประมาณราคาค่าบริการ
7. มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพงานบำรุงรักษารถยนต์
8. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ เป็นระเบียบ เรียบร้อย ประณีต สะอาด ปลอดภัย และซื่อสัตย์

คำอธิบายรายวิชา

กฎของโรงงาน วิธีการทำงานอย่างปลอดภัย วิธีการใช้เครื่องมือประจำรถ การทำความสะอาดรถยนต์ การตรวจสอบ การบำรุงรักษารถยนต์ประจำวัน ปรับแต่งระบบตามระยะเวลา และก่อนเดินทางไกล การปรับแต่งเครื่องยนต์ การบำรุงรักษาระบบเบรก ระบบส่งกำลัง ระบบบังคับเลี้ยว และระบบไฟฟ้า และการประมาณราคาค่าบริการ

ความหมายของพฤติกรรม

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

ความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการจำได้ บอก ท่องจำ บรรยาย งานบำรุงรักษารถยนต์

ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย เลือก ยกตัวอย่างงานบำรุงรักษารถยนต์

การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการเลือก การใช้เครื่องมือ ประยุกต์ใช้ปฏิบัติการงานบำรุงรักษารถยนต์

การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการวิจารณ์ คำนวณ เปรียบเทียบ บอกความแตกต่าง แยกประเภท ตรวจสอบ งานบำรุงรักษารถยนต์

การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิสูจน์ได้ สรุปได้ แสดงความเห็นในงานบำรุงรักษารถยนต์

การประเมินค่า หมายถึง ประเมินค่า ตัดสิน ติความได้ อ้างเหตุผล ในงานบำรุงรักษารถยนต์

พฤติกรรมด้านเจตคติ

การรับรู้ หมายถึง ตาม ชี ไข้ รับฟัง บรรยาย ในงานบำรุงรักษารถยนต์

การตอบสนอง หมายถึง ทำตาม ช่วยเหลือ ทำให้เหมือนกัน ร่วมมือ มีส่วนร่วมในงานบำรุงรักษารถยนต์

การสร้างคุณค่า หมายถึง ให้เหตุผล ทำงาน ชี้แจงให้เห็นข้อแตกต่าง ในงานบำรุงรักษารถยนต์

การจัดระบบ หมายถึง ทำให้สมบูรณ์ ปรับปรุง สังเคราะห์ ในงานบำรุงรักษารถยนต์

การสร้างลักษณะนิสัย หมายถึง ปฏิบัติสม่ำเสมอจนเป็นนิสัยประจำตัวในงานบำรุงรักษารถยนต์

พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย

การเลียนแบบ หมายถึง มีผู้ทำให้ดูและทำตามไปที่ละขั้น และอาจมีการช่วยเหลือในขณะปฏิบัติงาน

การทำตามแบบ หมายถึง เป็นการปฏิบัติด้วยตนเองตามแบบที่กำหนด ตามคำชี้แจง ทำโดยการลองผิดลองถูกด้วยตนเอง

การทำด้วยความชำนาญ หมายถึง เป็นการปฏิบัติด้วยความถูกต้องแม่นยำเหมาะสมกับเวลาโดยไม่มีการช่วยเหลือ ไม่มีการชี้แจง ไม่มีการทำให้ดู เน้นความถูกต้อง รวดเร็ว แน่นนอน

การทำในสถานการณ์ต่างๆ หมายถึง เป็นการปฏิบัติด้วยความถูกต้องแม่นยำเหมาะสมกับเวลาโดยไม่มีการช่วยเหลือ เน้นทักษะที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา มีความมั่นใจในการในทักษะในการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาโดยฉับพลัน หมายถึง เป็นความสามารถในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้าโดยฉับพลัน ซึ่งอาจเป็นการแก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง โดยเน้นหาวิธีการให้มาใช้

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร
หลักสูตรระยะสั้น วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ 90 ชั่วโมง

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ท่านที่เป็นผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาความเหมาะสมระหว่างเนื้อหาวิชากับพฤติกรรมต่างๆของหลักสูตรระยะสั้น วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ 90 ชั่วโมง และขอความกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

คำชี้แจง

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรนี้เป็นการวิเคราะห์ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหาวิชากับพฤติกรรมต่างๆของหลักสูตรระยะสั้น วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ 90 ชั่วโมง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมระหว่างเนื้อหาวิชากับพฤติกรรมต่างๆ และขอความกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

วิธีการให้คะแนน โดยพิจารณาที่ละเนื้อหา ถ้าต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมใดมากที่สุด ให้คะแนนช่องพฤติกรรมนั้นมากที่สุด และถ้าต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมใดรองลงมาก็ให้คะแนนรองลงมาลดหลั่นกันตามลำดับ โดยถือว่าคะแนนแต่ละช่องพฤติกรรมเต็ม = 10 ช่องใดมีความคิดเห็นว่าไม่ควรให้มีให้ศูนย์

การกำหนดน้ำหนักคะแนนมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

9 - 10	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมนั้นมีความสำคัญมากที่สุด
7 - 8	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมนั้นมีความสำคัญมาก
4 - 6	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมนั้นมีความสำคัญปานกลาง
2 - 3	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมนั้นมีความสำคัญน้อย
0 - 1	คะแนน	หมายถึง	พฤติกรรมนั้นมีความสำคัญน้อยที่สุด

รหัสวิชา 00101529

ชื่อวิชา งานบำรุงรักษารถยนต์

หมวดวิชา ช่างยนต์

สาขาวิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

จุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียน

1. รู้กฎของโรงงาน และวิธีการทำงานอย่างปลอดภัย
2. เข้าใจวิธีการใช้คู่มือประจำรถยนต์
3. มีทักษะในการทำความสะอาดรถยนต์
4. มีทักษะในการตรวจสภาพรถยนต์ การบำรุงรักษารถยนต์และการปรับแต่งเครื่องยนต์
5. มีทักษะในการบำรุงรักษาและปรับแต่งระบบเบรก ระบบส่งกำลัง ระบบบังคับเลี้ยว ระบบไฟฟ้า
6. สามารถประมาณราคาค่าบริการ
7. มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพงานบำรุงรักษารถยนต์
8. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ เป็นระเบียบ เรียบร้อย ประณีต สะอาด ปลอดภัย และซื่อสัตย์

คำอธิบายรายวิชา

กฎของโรงงาน วิธีการทำงานอย่างปลอดภัย วิธีการใช้คู่มือประจำรถ การทำความสะอาดรถยนต์การตรวจสภาพ การบำรุงรักษารถยนต์ประจำวัน ปรับแต่งระบบตามระยะเวลา และก่อนเดินทางไกล การปรับแต่งเครื่องยนต์ การบำรุงรักษาระบบเบรก ระบบส่งกำลัง ระบบบังคับเลี้ยว และระบบไฟฟ้า และการประมาณราคาค่าบริการ

ความหมายของพฤติกรรม

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย เลือก ยกตัวอย่างงานบำรุงรักษา
รถยนต์

การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการเลือก การใช้เครื่องมือ ประยุกต์ใช้ปฏิบัติการ
งานบำรุงรักษารถยนต์

การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการวิจารณ์ คำนวณ เปรียบเทียบ บอกความ
แตกต่าง แยกประเภท ตรวจสอบ งานบำรุงรักษารถยนต์

การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิสูจน์ได้ สรุปได้ แสดงความเห็นในงาน
บำรุงรักษารถยนต์

การประเมินค่า หมายถึง ประเมินค่า ตัดสินตีความได้ อ้างเหตุผล ในงานบำรุงรักษา
รถยนต์

พฤติกรรมด้านเจตคติ

การตอบสนอง หมายถึง ทำตาม ช่วยเหลือ ทำให้เหมือนกัน ร่วมมือ มีส่วนร่วมในงาน
บำรุงรักษารถยนต์

การสร้างคุณค่า หมายถึง ให้เหตุผล ทำงาน ชี้แจงให้เห็นข้อแตกต่าง ในงานบำรุงรักษา
รถยนต์

การจัดระบบ หมายถึง ทำให้สมบูรณ์ ปรับปรุง สังเคราะห์ ในงานบำรุงรักษารถยนต์

การสร้างลักษณะนิสัย หมายถึง ปฏิบัติสม่ำเสมอจนเป็นนิสัยประจำตัวในงานบำรุงรักษา
รถยนต์

พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย

การเลียนแบบ หมายถึง มีผู้ทำให้อูและทำตามไปที่ละชั้น และอาจมีการช่วยเหลือในขณะ
ปฏิบัติงาน

การทำตามแบบ หมายถึง เป็นการปฏิบัติด้วยตนเองตามแบบที่กำหนด ตามคำชี้แจง ทำ
โดยการลองผิดลองถูกด้วยตนเอง

การทำด้วยความชำนาญ หมายถึง เป็นการปฏิบัติด้วยความถูกต้องแม่นยำเหมาะสมกับ
เวลาโดยไม่มีการช่วยเหลือ ไม่มีการชี้แจง ไม่มีการทำให้อู เน้นความถูกต้อง รวดเร็ว แน่นนอน

วัตถุประสงค์ หัวข้อเนื้อหา	พุทธิพิสัย					จิตพิสัย				ทักษะพิสัย		
	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	การตอบสนอง	การสร้างคุณค่า	การจัดระบบ	การสร้างลักษณะนิสัย	การเลียนแบบ	การทำตามแบบ	การทำด้วยความชำนาญ
6.การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า รถยนต์												
6.1 การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพ แบตเตอรี่												
6.2การบำรุงรักษาตรวจสอบไฟ แสงสว่าง(ไฟหน้า,ไฟหรี่,ไฟ สองป้าย ,ไฟหน้าปัทม์)												
6.3การบำรุงรักษาตรวจสอบ ไฟสัญญาณ(ไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟ ถอย , แตร)												
6.4 การบำรุงรักษาตรวจสอบใบ ปัดน้ำฝน , น้ำฉีดกระจก												
7.การทำความสะดวกรถยนต์												
7.1 การดูแลรักษา ทำความ สะอาดรักษากายนอกรถยนต์												
7.2 การดูแลรักษา ทำความ สะอาดรักษากายในรถยนต์												
8.การประมาณราคาค่าบริการ ในการบำรุงรักษารถยนต์												

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

ตาราง 9 แสดงผลตารางเฉลี่ยของตารางวิเคราะห์หลักสูตร หลักสูตรระยะสั้น วิชาการบำรุงรักษารถยนต์ 90 ชั่วโมง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมระหว่างเนื้อหาวิชา กับพฤติกรรมต่างๆ

วัตถุประสงค์	พหุวิธีพิสัย				จิตพิสัย				ทักษะพิสัย			รวม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย (ค่าเฉลี่ย = 5400/60) = 90	ค่าเฉลี่ย
	ความรู้	การปฏิบัติ	การวิเคราะห์	การประเมิน	การสังเกต	การวัดผล	การประเมินผล	การประเมินผล	การสังเกต	การวัดผล	การประเมินผล				
หัวข้อเนื้อหา															
คะแนนเต็ม	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120			
1.ความปลอดภัยในการบำรุงรักษารถยนต์															
1.1 กฎจราจร	8											15.7	22.2	120	18
1.2 การใช้แม่แรง	8	7.6										22.7	32.1	174	12
1.3 การใช้เครื่องมือ	8	8.3										24.7	34.9	189	5
1.4 การทำงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในรถยนต์	8.6											23.7	33.5	181	9

ตาราง 9 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	พหุทธิพิสัย					จิตพิสัย				ทักษะพิสัย			รวมเฉลี่ย	รวม (000)	90% (90 X 60 นาที = 5400 นาที)	กับจำนวนคนศึกษา
	ความรู้	สมรรถนะ	คุณลักษณะ	เจตคติ	การปฏิบัติ	การสังเกต	การปฏิบัติ	การสังเกต	การปฏิบัติ	การสังเกต	การปฏิบัติ	การสังเกต				
หัวข้อเนื้อหา																
3.2 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรอง น้ำมันเครื่อง	0	8.3	0	0	0	8.3	0	0	0	0	8	0	24.7	34.9	189	6
3.3 การบำรุงรักษาทำความสะอาด ตรวจ เปลี่ยนหัวเทียน	0	7.3	0	0	0	8	0	0	0	0	8.6	0	24	33.9	184	8
3.4 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน	0	8.6	0	0	0	8.6	0	0	0	0	9.6	0	27	38.2	206	2
3.5 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล	0	9.3	0	0	0	8.3	0	0	0	0	9.6	0	27.3	38.6	209	1
3.6 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน น้ำหล่อเย็น	0	7.6	0	0	0	8	0	0	0	0	8.6	0	24.3	34.4	186	7

ตาราง 9 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	พหุทธิพิสัย					จิตพิสัย				ทักษะพิสัย			ผลสัมฤทธิ์	จำนวน	90% โบนัส (90 X 60 นาที = 5400 นาที)	ผู้ควบคุมเวลา	
	รูปร่างและ	รูปแบบ	ผลและประโยชน์	ผลเฉพาะบุคคล	ผลเฉพาะระบบ	เงื่อนไขและระบบ	การระบุและระบุระบบ	การระบุและระบุระบบ	การระบุและระบุระบบ								
หัวข้อเนื้อหา	0	8.3	0	0	0	0	0	8.3	0	0	9	0	0	25.7	36.4	197	5
	0																
	0	6	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	6.3	17.3	24.5	132	17
	0	7.6	0	0	0	0	0	7.3	0	0	0	0	9	24	33.9	184	8
	0	7.6	0	0	0	0	0	7.6	0	0	0	0	8.6	24	33.9	184	8
3.7 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน สายพาน้ำมัน	0	8.3	0	0	0	0	0	8.3	0	0	9	0	0	25.7	36.4	197	5
4.การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง 4.1 การบำรุงรักษาตรวจสภาพ ยางกันฝุ่นเพลาขับ	0	6	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	6.3	17.3	24.5	132	17
4.2 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยน น้ำมันเกียร์	0	7.6	0	0	0	0	0	7.3	0	0	0	0	9	24	33.9	184	8
4.3 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยน น้ำมันเฟืองท้าย	0	7.6	0	0	0	0	0	7.6	0	0	0	0	8.6	24	33.9	184	8
4.4 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยน น้ำมันเกียร์อัตโนมัติ	0	8	0	0	0	0	0	8.3	0	0	0	0	9.3	25.7	36.4	197	5

ตาราง 9 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	พฤติกรรม				จิตพิสัย				ทักษะพิสัย			รวมเฉลี่ย	รวม (90 X 60 นาที = 5400 นาที)	ปีงบประมาณ ๒๕๖๒		
	ปฏิบัติตาม	ปฏิบัติตามบางส่วน	ไม่ปฏิบัติตาม	ไม่ปฏิบัติตามเลย	ปฏิบัติตาม	ปฏิบัติตามบางส่วน	ไม่ปฏิบัติตาม	ไม่ปฏิบัติตามเลย	ปฏิบัติตาม	ปฏิบัติตามบางส่วน	ไม่ปฏิบัติตาม					
หัวข้อเนื้อหา	4.5 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันคลัทช์	0	8.6	0	0	0	8	0	0	0	9.6	0	26.3	37.2	201	3
	5.การบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์	0	7.6	0	0	0	0	0	0	0	0	8	23	32.5	176	11
5.1 การบำรุงรักษาตรวจสภาพชุดกลไกบังคับเบรก(การสึกหรอ ลูกหมากคันชัก-คันส่ง กระปุกพวงมาลัย)	5.2 การบำรุงรักษาตรวจสภาพลูกปืนล้อรถยนต์	0	0	6.3	0	0	0	0	0	0	6	0	18.7	26.4	143	15

ตาราง 9 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	พหุพิสัย				จิตพิสัย				ทักษะพิสัย			รวมเฉลี่ย	รวม 1,000	90% โน้ม (90 X 60 นาที = 5400 นาที)	คิดค่าเฉลี่ยแบบ	
	ความรู้	ทักษะ	เจตคติ	คุณลักษณะ	ความรู้	เจตคติ	คุณลักษณะ	ความรู้	เจตคติ	คุณลักษณะ						
หัวข้อเนื้อหา																
5.3 การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพ ชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดใช้คัทซ์ฟ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยาง เบ้าใช้คัทซ์ฟ	0	0	6.6	0	0	0	0	6.3	0	0	6.3	0	19.3	27.3	148	14
5.4 การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพ ยางรถยนต์ ดมยาง และสลับยาง รถยนต์	0	0	7.3	0	0	0	0	7	0	0	7	0	21.3	30.1	163	13
5.5 การบำรุงรักษาตรวจสอบ เปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์	0	8.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.3	37.2	201	3

ตาราง 9 (ต่อ)

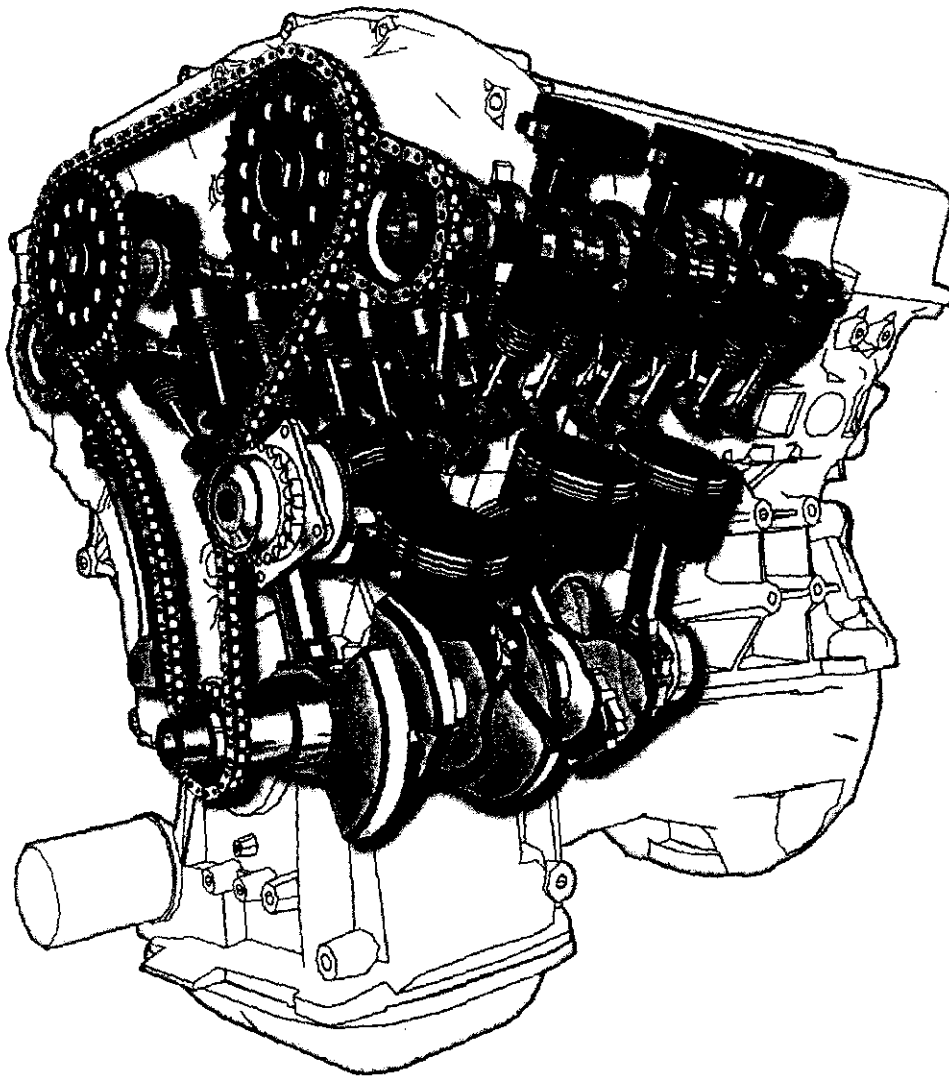
วัตถุประสงค์	พหุพิสัย					จิตพิสัย				ทักษะพิสัย			รวมผลเฉลี่ย	รวมผลเฉลี่ย (90 X 60 นาที = 5400 นาที)	จำนวนผู้ตอบ
	เข้าใจเนื้อหา	รู้ไปไหน	รู้เฉพาะเรื่อง	รู้เฉพาะเรื่อง	รู้เฉพาะเรื่อง	รู้เฉพาะเรื่อง	รู้เฉพาะเรื่อง	รู้เฉพาะเรื่อง	รู้เฉพาะเรื่อง	การแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา			
หัวข้อเนื้อหา															
6.2 การบำรุงรักษาตรวจสภาพไฟแสดงสว่าง(ไฟหน้า,ไฟหรี่,ไฟส่องป้าย,ไฟหน้าปัด)	6.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21.3	30.1	163
6.3 การบำรุงรักษาตรวจสภาพไฟสัญญาณ(ไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟถอย, แตร)	6.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.3	27.3	148
6.5 การบำรุงรักษาตรวจสภาพใบปัดน้ำฝน , น้ำฉีดกระจก	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21.3	30.1	163
7. การทำความสะอาดรถยนต์															
7.1 การดูแลรักษา ทำความสะอาดรักษากายานรถยนต์	0	6.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.3	25.92	140

ตาราง 9 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	พหุวิธีพิสัย					จิตพิสัย				ทักษะพิสัย			จำนวนเฉลี่ย	รวม 1,000	90% ว่าง (90 X 80 นาที = 5400 นาที)	ลำดับความสำคัญ
	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา				
7.2 การดูแลรักษา ทำความสะอาดรักษาภายในรถยนต์	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	18.7	26.4	143	15
	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	0	0	0	0
8.การประมาณราคาค่าบริการในการบำรุงรักษารถยนต์	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	7.3	10.3	55.8	20
	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	ปัญหา	0	0	0	0
รวม	43.7	164.3	20.3	7.3	8.6	113	46.7	61.7	17	36	84.7	112	715	1000		
คิดเป็นร้อยละ (%)	6.1	22.9	2.7	1.0	1.2	15.8	6.5	8.6	2.3	5.0	11.9	15.7	100			
จำนวนข้อสอบ (N)	6	23	3	1	1	15	7	9	2	5	12	16	ข้อสอบจำนวน 100 ข้อ			
ลำดับความสำคัญ	7	1	9	12	11	2	6	5	10	8	4	3				

ภาคผนวก ค

ชุดการเรียนรู้และเครื่องมือ



ชุดการเรียนรู้วิชา งานบำรุงรักษารถยนต์

จัดทำโดย นายสมหวัง เจียสินเจริญ

คำชี้แจงการใช้ชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์

1. ชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์

แบ่งออกเป็น 4 ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์

ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์

ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างยนต์

ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียน	ทั้งหมด	66	ชั่วโมง
ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์	22	ชั่วโมง	
ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์	14.5	ชั่วโมง	
ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างยนต์	20	ชั่วโมง	
ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์	9.5	ชั่วโมง	

3. คำอธิบาย

ให้นักเรียนศึกษาภาคทฤษฎีและปฏิบัติภายในชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ ซึ่งภายในชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ การบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ การบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์ การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ และให้นักเรียนทำตามคำแนะนำและขั้นตอนภายในชุดการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์โดยละเอียด

4. การประเมินผลการเรียน

การประเมินผลภาคทฤษฎี ทำการประเมินผลการเรียนกับผู้เรียน หลังจากเรียนจบแต่ละชุดการเรียนรู้เพื่อทำการวัดความรู้ในเรื่องที่เรียนแต่ละชุดการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาส่วนระบบเครื่องยนต์ ข้อสอบ 8 ข้อ ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาส่วนระบบส่งกำลัง ข้อสอบ 5 ข้อ ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาส่วนระบบเครื่องล่าง ข้อสอบ 8 ข้อ ชุดการเรียนรู้เรื่องการบำรุงรักษาส่วนไฟฟ้ารถยนต์ ข้อสอบ 4 ข้อ และหลังจากเรียนจบทุกบทเรียน ทำการวัดด้วยแบบทดสอบจำนวน 25 ข้อ นำผลการเรียนในระหว่างเรียน และหลังเรียน ทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ส่วนการประเมินผลภาคปฏิบัติ ทำการประเมินผลโดยใช้แบบประเมินจากผู้ประเมิน 2 คน ประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

แผนการเรียนรู้วิชางานบำรุงรักษารถยนต์

เนื้อหา	เวลา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1.การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ 1.1 การบำรุงรักษาทำความสะอาด ตรวจ เปลี่ยนกรองอากาศ	3.00	● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการบำรุงรักษากรองอากาศได้ถูกต้อง ● ผู้เรียนทำความสะอาดกรองอากาศได้ถูกต้อง ● ผู้เรียนปฏิบัติเปลี่ยนกรองอากาศได้ถูกต้อง
1.2 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่อง	3.00	● ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง ● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง ● ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง ● ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนกรองน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง ● นักเรียนตรวจระดับน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง
1.3 การบำรุงรักษาทำความสะอาด ตรวจ เปลี่ยนหัวเทียน	3.00	● ผู้เรียนแบ่งหัวเทียนตามชนิดการใช้งานได้ถูกต้อง ● ผู้เรียนสามารถบอกอายุการใช้งานของหัวเทียนได้ถูกต้อง ● ผู้เรียนทำความสะอาดหัวเทียนได้ถูกต้อง ● ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนหัวเทียนได้ถูกต้อง
1.4 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน	3.50	● ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของกรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง ● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ถูกต้อง ● ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ถูกต้อง

เนื้อหา		จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1.5 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิง ดีเซล	3.50	- ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของกรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง - ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลได้ถูกต้อง - ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลได้ถูกต้อง
1.6 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน น้ำหล่อเย็น	3.00	- ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของหน้าที่ของระบบระบายความร้อนได้ถูกต้อง - ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง - ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง
1.7 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน สายพานปั้มน้ำ	3.00	- ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการสึกหรอของสายพานปั้มน้ำได้ถูกต้อง - ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนสายพานปั้มน้ำได้ถูกต้อง
2.การบำรุงรักษาระบบส่ง กำลัง		
2.1 การบำรุงรักษาตรวจ สภาพยางกันฝุ่นเพลาชับ	2.00	ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการสึกหรอของยางกันฝุ่นเพลาชับได้ถูกต้อง
2.2 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์	3.00	- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนตรวจระดับน้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง

เนื้อหา	เวลา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2.3 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้าย	3.00	- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง - ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง - ผู้เรียนตรวจระดับน้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง - ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง
2.4 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ	3.00	- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง - ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง - ผู้เรียนตรวจระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง - ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง
2.5 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันคลัทช์	3.50	- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนสามารถตรวจระดับน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง
3.การบำรุงรักษาระบบ เครื่องล่างรถยนต์		
3.1 การบำรุงรักษาตรวจ สภาพชุดกลไกบังคับเลี้ยว(การ สึกหรอลูกหมากคันชัก-คันส่ง กระปุกพวงมาลัย)	3.00	- ผู้เรียนบอกระยะเวลาตรวจสภาพการสึกหรอของชุดกลไกบังคับเลี้ยว(การสึกหรอลูกหมากคันชัก-คันส่ง กระปุกพวงมาลัยได้ถูกต้อง - ผู้เรียนตรวจสภาพการสึกหรอของชุดกลไกบังคับเลี้ยว (การสึกหรอลูกหมากคันชัก-คันส่ง กระปุกพวงมาลัยได้ถูกต้อง
3.2 การบำรุงรักษาตรวจ สภาพลูกปืนล้อรถยนต์	2.50	ผู้เรียนตรวจสภาพการสึกหรอของลูกปืนล้อรถยนต์ได้ถูกต้อง

เนื้อหา	เวลา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3.3 การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดใช้คัท, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าใช้คัท)	2.50	- ผู้เรียนบอกระยะเวลาตรวจสอบสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดใช้คัท, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าใช้คัท) ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดใช้คัท, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าใช้คัท) ได้ถูกต้อง
3.4 การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพยางรถยนต์ ลมยาง และสลับยางรถยนต์	3.00	- ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการสึกหรอของยางรถยนต์ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนเติมลมยางรถยนต์ตามค่าที่กำหนดได้ถูกต้อง - ผู้เรียนบอกระยะเวลาในสลับยางรถยนต์ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนสลับยางรถยนต์ได้ถูกต้อง
3.5 การบำรุงรักษาตรวจสอบเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์	3.00	- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนสามารถตรวจระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง
3.6 การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพระบบเบรก(การสึกหรอผ้าดิสก์เบรก –ผ้าดรัมเบรก การรั่วซึมในระบบเบรก)	3.00	- ผู้เรียนตรวจสอบสภาพสึกหรอของผ้าดิสก์เบรก –ผ้าดรัมเบรก - ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการรั่วซึมในระบบเบรกได้ถูกต้อง
3.7 การบำรุงรักษาตรวจสอบเปลี่ยนน้ำมันเบรก	3.00	- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเบรกได้ถูกต้อง - ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง - ผู้เรียนตรวจระดับน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง - ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง

เนื้อหา	เวลา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4.การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า รถยนต์ 4.1 การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และฟิวส์	2.00	- ผู้เรียนตรวจระดับและเติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนทำความสะอาดแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนตรวจดูฟิวส์ในรถยนต์ได้ถูกต้อง
4.2การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพไฟแสงสว่าง(ไฟหน้า,ไฟหรี,ไฟ สองป้าย,ไฟหน้าปัทม์)	2.50	- ผู้เรียนบอกหน้าที่การทำงานของไฟหน้า,ไฟหรี,ไฟ สองป้าย,ไฟหน้าปัทม์ได้ถูกต้อง - ผู้เรียนตรวจสอบการทำงานของไฟหน้า,ไฟหรี,ไฟ สองป้าย,ไฟหน้าปัทม์ได้ถูกต้อง
4.3การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพไฟสัญญาณ(ไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟถอย , แตร)	2.50	- ผู้เรียนบอกหน้าที่การทำงานของไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟถอย , แตรได้ถูกต้อง - ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการทำงานของไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟถอย , แตรได้ถูกต้อง
4.4 การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพปั้มน้ำฝน	2.50	- ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการใช้งานของปั้มน้ำฝนได้ถูกต้อง - ผู้เรียนเปลี่ยนปั้มน้ำฝนได้ถูกต้อง - ผู้เรียนตรวจระดับและเติมน้ำฉีดล้างกระจกได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษา เครื่องยนต์

การบำรุงรักษาการบำรุงรักษา ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด กรองอากาศ

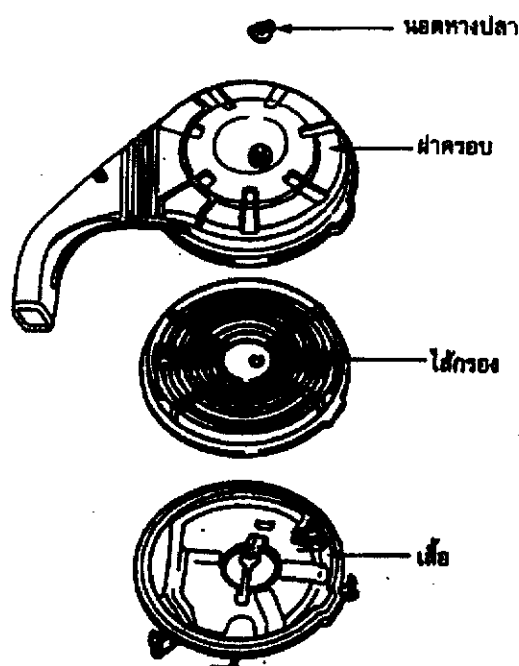
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการบำรุงรักษากรองอากาศได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนทำความสะอาดกรองอากาศได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจสอบสภาพกรองอากาศได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษา ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด กรองอากาศ

การเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์ จำเป็นต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและอากาศผสมกัน อากาศที่มีอยู่รอบตัวจะมีฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกอยู่มากมาย หากฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกเข้าไปภายในกระบอกสูบจะทำให้เกิดการสึกหรอภายในเครื่องยนต์อย่างรวดเร็ว ดังนั้นอากาศที่ถูกดูดเข้าไปในกระบอกสูบจึงจำเป็นต้องผ่านไส้กรองอากาศ

ไส้กรองอากาศ ทำหน้าที่ กรองหรือดักฝุ่นละอองหรือสิ่งสกปรกในอากาศ เพื่อให้อากาศที่เข้ากระบอกสูบสะอาดที่สุด ถ้าเปรียบเทียบหม้อกรองอากาศกับมนุษย์ หม้อกรองอากาศเปรียบเสมือนจมูกและน้ำมูกคอยดักฝุ่นละออง ไม่ให้ผ่านเข้าไปยังหลอดลมและปอด ลักษณะของไส้กรองอากาศจะทำได้ด้วยกระดาษ ไส้กรองอากาศแบบนี้สามารถที่จะกรองอนุภาคของฝุ่นละอองเล็กๆที่ปะปนในอากาศที่มีขนาดเล็กเพียง 1 ไมครอน ไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ



กรองอากาศจะมีอายุการใช้งานประมาณ 10,000 กิโลเมตร หรือตามระยะเวลาที่โรงงานกำหนดให้ ต้องมีการทำความสะอาดตามระยะการใช้งานประมาณทุกๆ 5,000 กิโลเมตร ถ้าในสภาพของการใช้งานอยู่ในที่มีฝุ่นละอองมากก็ควรจะต้องทำความสะอาดบ่อยครั้งกว่านี้หรืออาจจะเปลี่ยนไส้กรองอากาศเร็วกว่ากำหนด

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด กรองอากาศ

เครื่องมือและอุปกรณ์

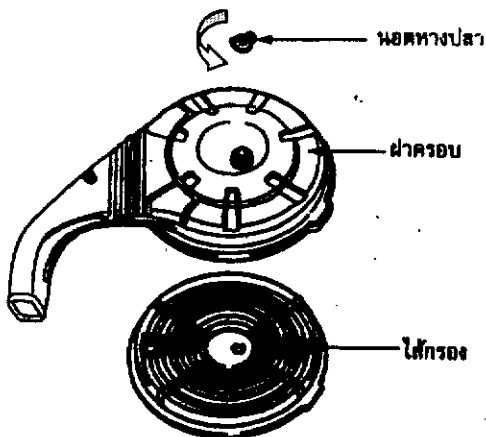
เครื่องมือ

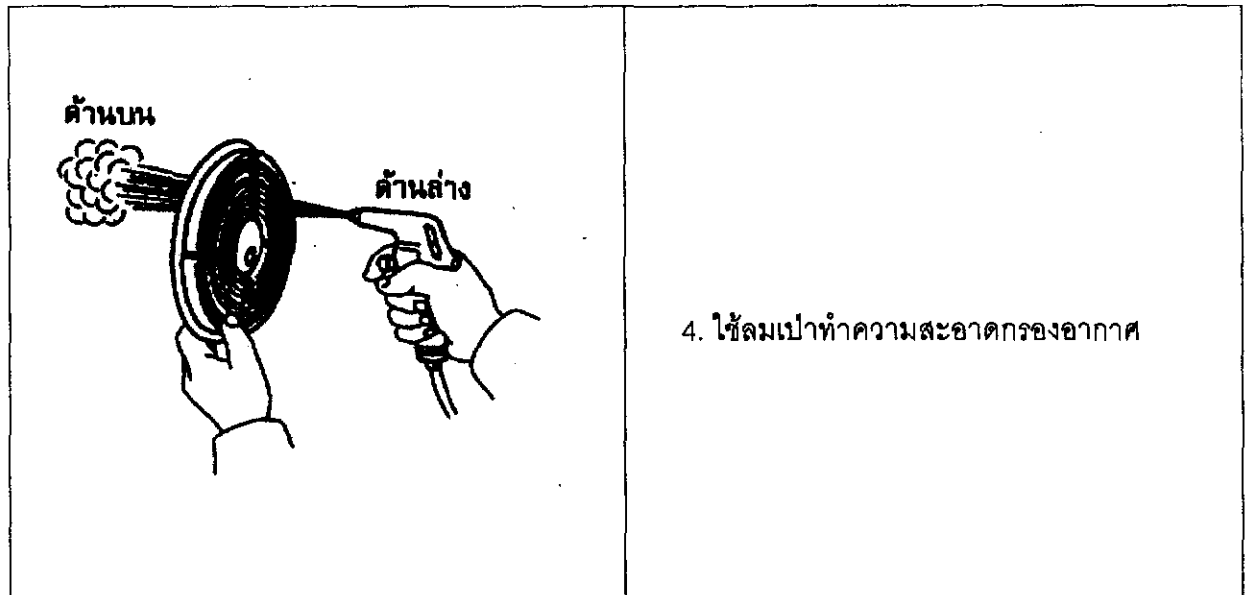
1. ประแจแหวนเบอร์ 10
2. คีมปากขยาย
3. ลมสำหรับเป่าทำความสะอาด
4. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์ 1 เครื่อง
2. กรองอากาศ

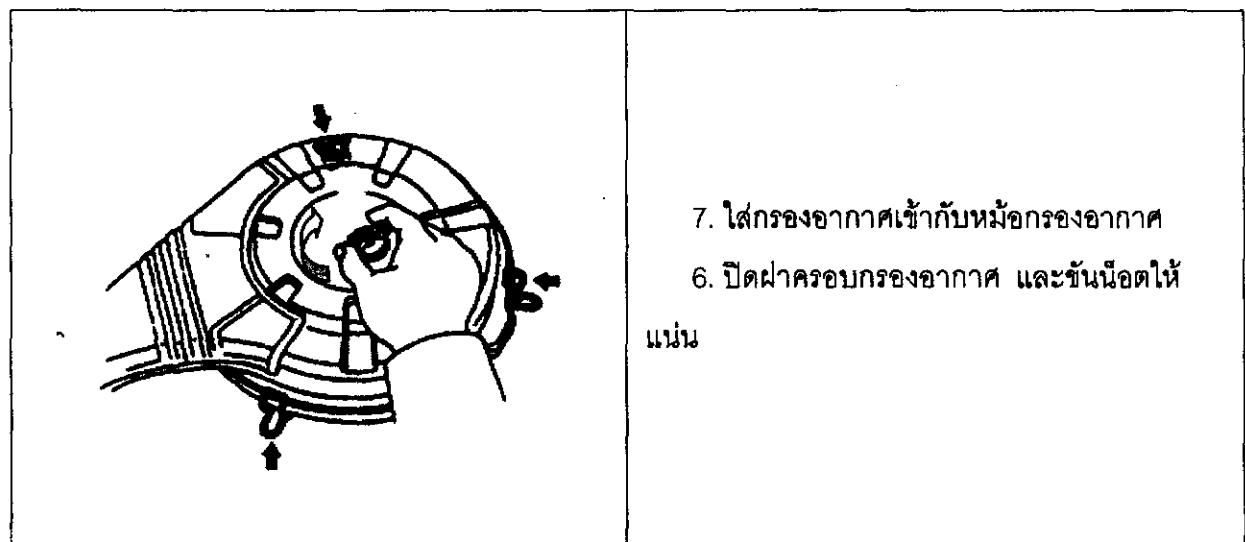
ลำดับขั้นตอนปฏิบัติงาน

	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ถอดฝาครอบกรองอากาศออก 3. นำกรองอากาศตรวจสอบสภาพด้วยตาเปล่า <u>คำแนะนำ</u> ถ้ากรองอากาศมีฝุ่นละอองติดมากหรือสกปรกมากให้เปลี่ยนกรองอากาศใหม่ ☐ ใช้ได้ ☐ ใช้ไม่ได้
---	--



ข้อควรระวัง

- การเป่าลมให้ใช้ลมเป่าจากด้านในออกสู่ด้านนอก ห้ามใช้ลมเป่ากรองจากด้านนอกเพราะอาจทำให้กรองอากาศอุดตันได้



การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนกรองน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจระดับน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง

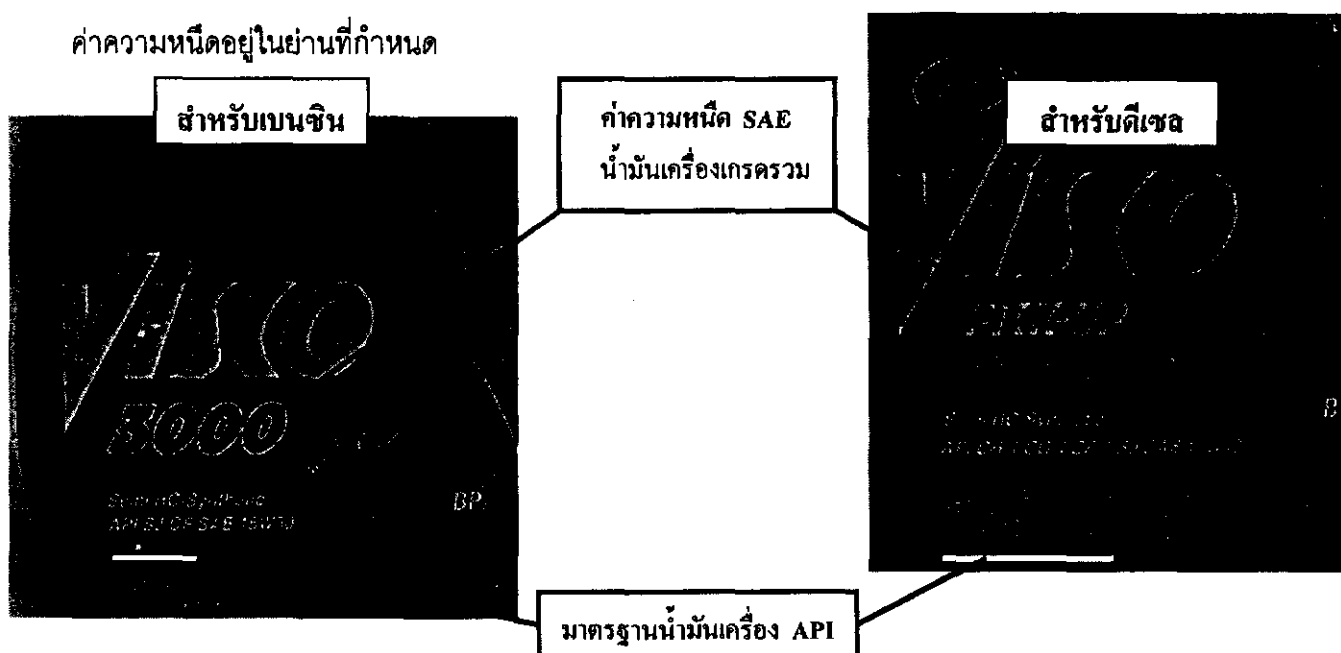
การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่อง

เนื่องจากในเครื่องยนต์มีชิ้นส่วนมากมาย ทั้งที่อยู่กับที่และเคลื่อนที่ ดังนั้น จึงเกิดการเสียดสีกันอยู่ตลอดเวลาที่เครื่องยนต์ทำงาน ทำให้กำลังงานสูญเสีย เกิดความร้อน และการสึกหรอของชิ้นส่วนตามมา เพื่อเป็นการลดปัญหาของการเสียดสีนี้ น้ำมันเครื่องจึงถูกส่งไปหล่อลื่นชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์ เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น และยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ ถ้าเครื่องยนต์ใช้น้ำมันเครื่องที่มีคุณภาพไม่ดีหรือระดับต่ำกว่ามาตรฐาน จะทำให้เครื่องยนต์เกิดการสึกหรออย่างรวดเร็ว และทำให้เกิดความร้อนกับเครื่องยนต์

การเลือกใช้น้ำมันเครื่อง

การเลือกใช้น้ำมันเครื่องที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์นั้น จะต้องคำนึงถึงข้อพิจารณา 2 ประการ

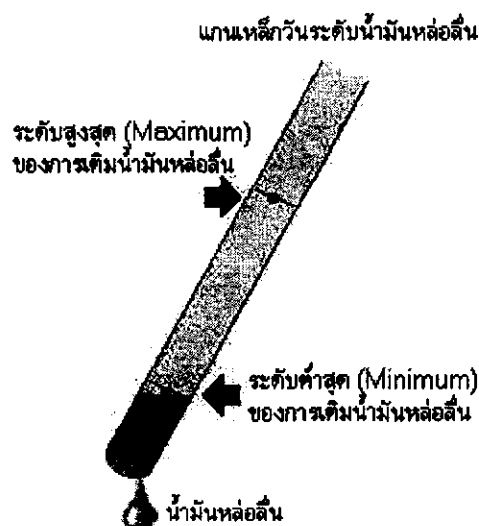
1. ความหนืดของน้ำมันเครื่อง ซึ่งกำหนดโดยสมาคมวิศวกรยานยนต์ (S.A.E. Society of Automotive Engineers) กำหนดเป็นตัวเลข เรียกว่า ค่า SAE ตัวเลขยิ่งมาก หมายถึงน้ำมันมีความหนืดสูง เช่น SAE 5 , SAE 15 , SAE 20 เป็นต้น ความหนืดของน้ำมันเครื่องจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิด้วย ดังนั้นในการเลือกใช้จึงต้องคำนึงว่าอยู่ในเขตร้อนหรือเขตหนาว น้ำมันเครื่องที่ใช้สำหรับใช้ในเขตหนาว จะมีอักษร W (WINTER) ต่อท้าย เช่น SAE 30 W , SAE 50 W เป็นต้น ในปัจจุบันน้ำมันหล่อลื่นจะเป็นชนิด Multigrade เป็นน้ำมันเครื่องเกรดรวม เช่น SAE10 - 50W คือ สามารถใช้ได้กับเครื่องยนต์ที่กำหนดว่า ให้ใช้ค่าความหนืดอยู่ในย่านที่กำหนด



2. **มาตรฐานและประเภทการใช้งานของเครื่องยนต์** มาตรฐานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือมาตรฐาน API (American Petroleum Institute) ซึ่งกำหนดมาตรฐานน้ำมันเครื่องเป็น 2 ประเภท น้ำมันเครื่องที่ใช้กับเครื่องยนต์แก๊สโซลีนจะใช้สัญลักษณ์ S นำหน้า เช่น SA , SB , SC เป็นต้น ส่วนน้ำมันเครื่องที่ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลจะใช้สัญลักษณ์ C นำหน้า เช่น CA , CB , CC เป็นต้น

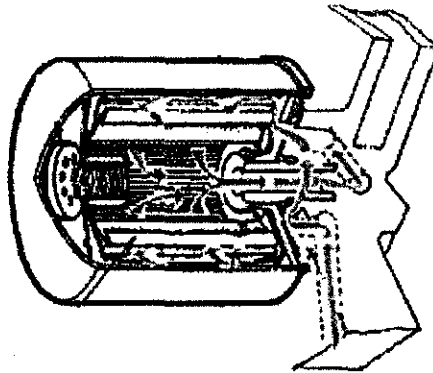
การตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่อง

ผู้ใช้รถจะต้องตรวจระดับน้ำมันเครื่องได้ โดยการดึงเหล็กวัดระดับน้ำมันออกเพื่อเช็ดทำความสะอาด จากนั้นให้ใส่เหล็กวัดระดับน้ำมันกลับที่เดิม โดยให้เหล็กวัดอยู่ในตำแหน่งเดิม และดึงเหล็กวัดน้ำมันกลับออกมาอีกครั้งเพื่อตรวจระดับน้ำมันเครื่องที่มีอยู่ในอ่างน้ำมัน ปกติระดับน้ำมันเครื่องจะอยู่ระหว่างเครื่องหมาย L (ต่ำสุด) และ F (สูงสุด) หรือได้ระดับ F พอดี แต่ถ้าต่ำกว่าระดับ F ให้เติมน้ำมันเครื่องลงไปจนถึงระดับ F



กรองน้ำมันเครื่อง (Oil filter)

กรองน้ำมันเครื่อง ทำหน้าที่ กรองสิ่งสกปรก และเศษโลหะที่แฝงอยู่กับน้ำมันไม่ให้หลุดลอดออกไป (ทำให้ น้ำมันหล่อลื่นสะอาด) จ่ายให้กับชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ ที่กำลังทำงานอยู่ ด้วยเหตุนี้เอง ที่ทุกครั้งที่เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ก็จะต้องเปลี่ยนกรองน้ำมันหล่อลื่นด้วย



ระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่อง

เพื่อให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี และยังสามารถยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อลดการสึกหรอของเครื่องยนต์ ระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องจะเปลี่ยนทุกๆ 5,000 กิโลเมตร และกรองน้ำมันเครื่องจะมีอายุการใช้งานประมาณ 10,000 กิโลเมตร

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรอง น้ำมันเครื่อง

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือ

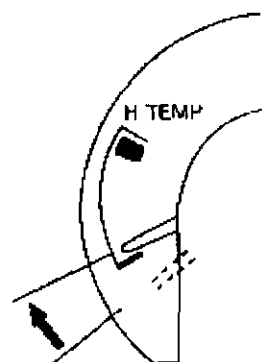
1. ประแจแวนเบอร์ 14 , 17 , 19
2. ถาดรองน้ำมันเครื่อง
3. กรวยเติมน้ำมัน
4. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

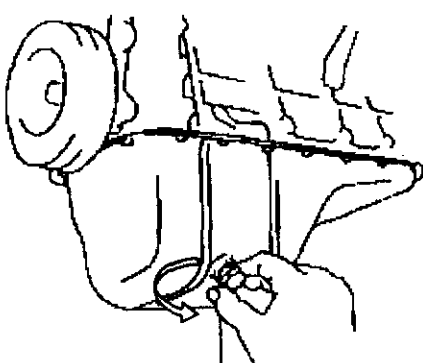
1. เครื่องยนต์ 1 เครื่อง
2. น้ำมันเครื่อง 1 แกลลอน
3. กรองน้ำมันเครื่องใหม่ 1 อัน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง



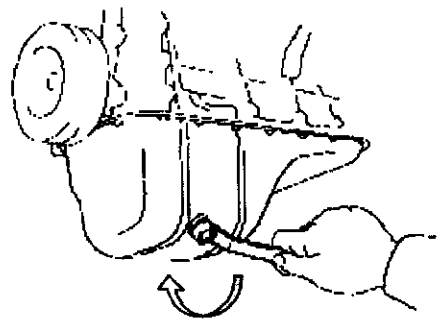
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์
2. ติดเครื่องยนต์เพื่อให้เศษสิ่งสกปรกและคราบ
เขม่าตกตะกอนที่อ่างน้ำมันเครื่อง

	3. นำถาดมารองบริเวณน็อตถ่าย 4. คลายน็อตถ่ายน้ำมันเครื่องที่อ่างน้ำมันเครื่อง ออกให้น้ำมันเครื่องไหลออกจนหมด
---	--

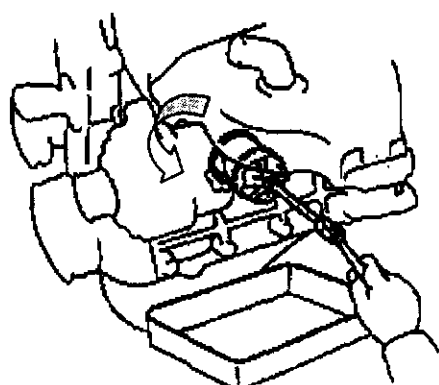
ข้อควรระวัง

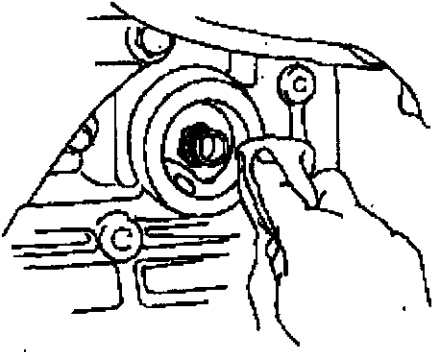
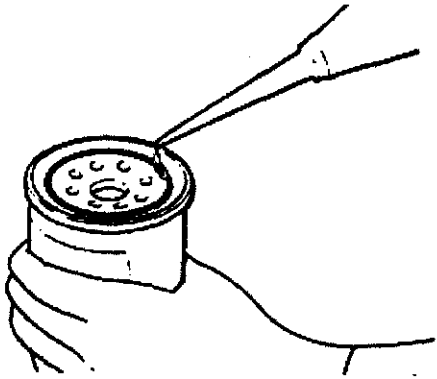
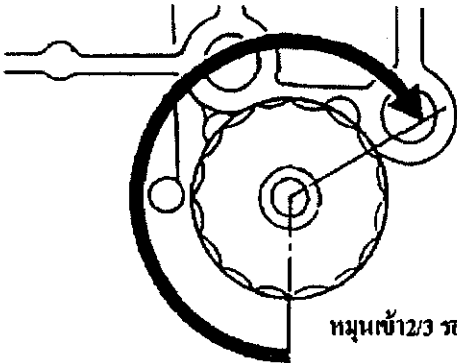
- ควรเปิดฝาเติมน้ำมันเครื่องออก เพื่อให้ น้ำมันเครื่องไหลออกเร็วขึ้น
- ควรเปลี่ยนน็อตถ่ายน้ำมันเครื่องและแหวนรองหรือปะเก็นน็อตถ่ายน้ำมันเครื่อง ถ้าชิ้นส่วน

ไม่เหมาะที่จะใช้งาน

	5. ประกอบน็อตถ่ายน้ำมันเครื่องพร้อมใส่แหวนรองหรือปะเก็นน็อตถ่ายน้ำมันเครื่องและขันให้แน่น
---	---

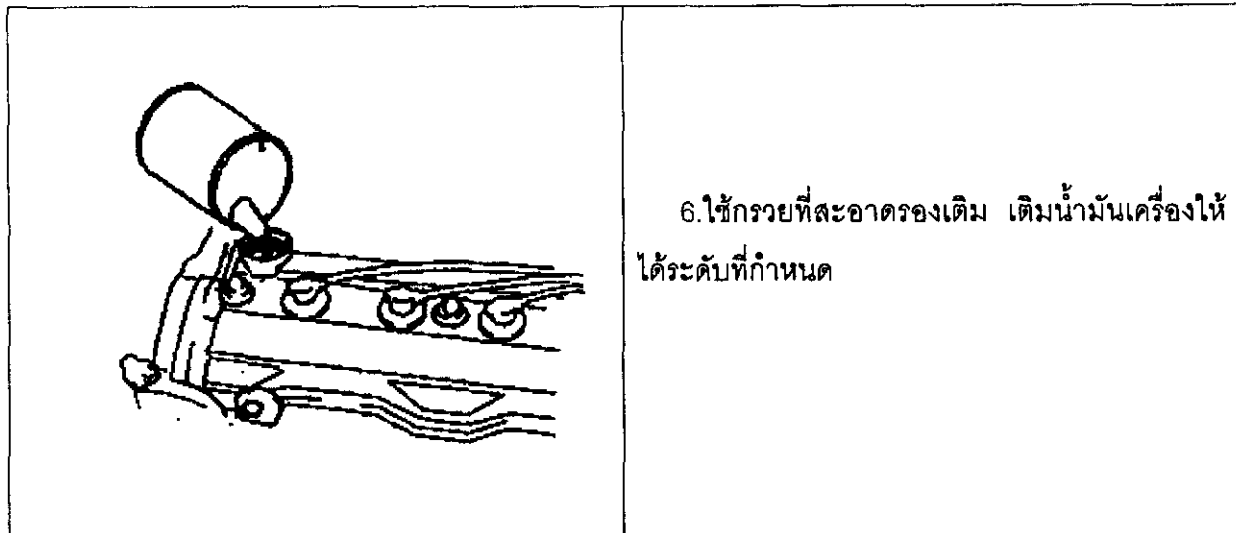
การเปลี่ยนกรองน้ำมันเครื่อง

	1. นำถาดมารองน้ำมันเครื่องบริเวณใต้กรองน้ำมันเครื่อง 2. ใช้เครื่องมือถอดกรองน้ำมันเครื่องถอดกรองน้ำมันเครื่องออก
---	---

	3. ใช้ผ้าสะอาดเช็ดทำความสะอาดบริเวณหน้าสัมผัสที่เครื่องยนต์ให้สะอาด
	4. นำน้ำมันเครื่องที่สะอาดหาที่สียางของกรองน้ำมันเครื่อง เพื่อให้ลื่นและป้องกันการรั่ว
 หมุนเข้า 2/3 รอบ	5. ประกอบกรองเครื่องใหม่โดยใช้มือขันให้แน่น และใช้เครื่องมือขันกรองน้ำมันเครื่องเข้าอีก 2/3 รอบอีกครั้งหนึ่ง

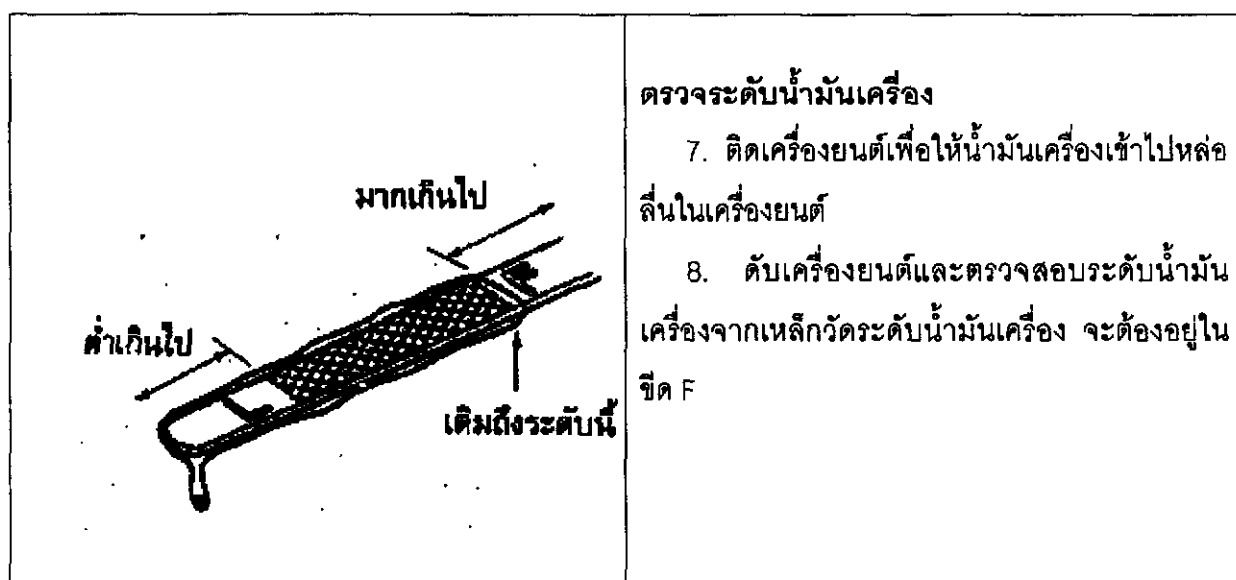
คำแนะนำ

- เลือกใช้กรองน้ำมันเครื่องให้ตรงกับรุ่นของเครื่องยนต์



คำแนะนำ

- อย่าเติมน้ำมันจนเกินระดับที่กำหนด
- น้ำมันเครื่องที่ใช้ควรใช้ให้ถูกต้องตามคู่มือประจำรถยนต์แนะนำ



งานบำรุงรักษาทำความสะอาด ปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน

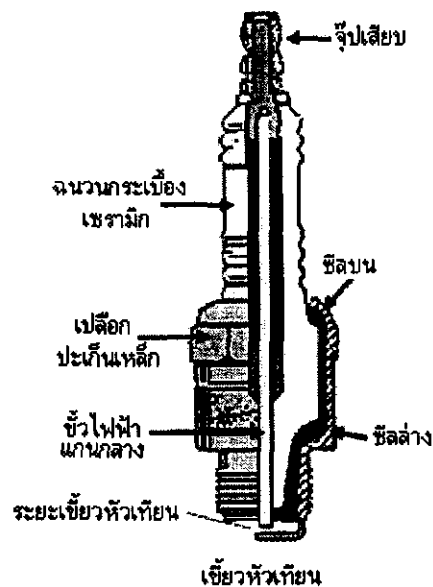
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนแบ่งหัวเทียนตามชนิดการใช้งานได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนสามารถบอกอายุการใช้งานของหัวเทียนได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนทำความสะอาดหัวเทียนได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนปฏิบัติงานปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนได้ถูกต้อง

งานบำรุงรักษาทำความสะอาด ปรับตั้งระยะห่างเชิยวหัวเทียน

หัวเทียน (Spark plug) เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญชิ้นหนึ่งของเครื่องยนต์เบนซิน หัวเทียนทำหน้าที่ จุดประกายไฟทำให้ไอดีเกิดการเผาไหม้ หัวเทียนที่อยู่ในสภาพดีและการเลือกใช้หัวเทียนที่ถูกต้องกับสภาพของการใช้งานก็จะเป็นผลให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วนประกอบของหัวเทียน

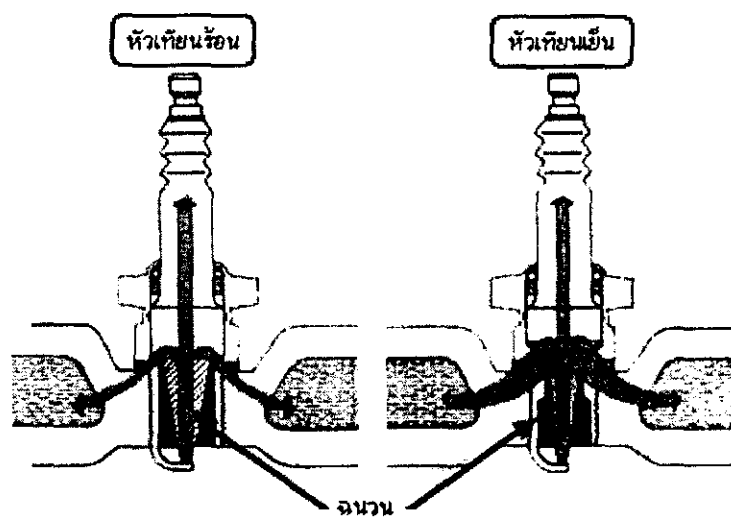


หัวเทียนแบ่งตามชนิดการใช้งาน

1. หัวเทียนร้อน คือ หัวเทียนที่สามารถระบายความร้อนออกจากตัวหัวเทียนได้ช้า ทำให้เกิดการสะสมความร้อนภายในหัวเทียน หัวเทียนประเภทนี้เหมาะที่จะใช้กับเครื่องยนต์ที่ความเร็วรอบต่ำหรือเครื่องยนต์ที่ทำงานในช่วงสั้นๆ

2. หัวเทียนเย็น คือ หัวเทียนที่สามารถระบายความร้อนออกจากหัวเทียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งหัวเทียนชนิดนี้จะใช้กับเครื่องยนต์ที่มีความเร็วรอบสูงหรือใช้ วิ่งทางไกล

หัวเทียนทั้ง 2 ชนิด ต่างกันที่ความยาวของจนวนบริเวณส่วนหัวของหัวเทียน กล่าวคือ หัวเทียนร้อน มีจนวนที่ยาว และแคบ ทำให้ส่งผ่านความร้อนได้ลำบาก ซึ่งตรงข้ามกับหัวเทียนเย็น ซึ่งมีจนวนที่สั้นกว่า เมื่อเกิดความร้อนขึ้น ก็สามารถระบายออกได้ดีกว่า



แสดงการถ่ายเทความร้อนจากหัวเทียน ไปยังฝาสูบ

โดยทั่วไปแล้วหัวเทียนสำหรับเครื่องยนต์ที่ใช้คาร์บูเรเตอร์มีอายุการใช้งานประมาณ 15,000 - 20,000 กิโลเมตร และ สำหรับเครื่องยนต์ที่ใช้หัวฉีดเบนซิน 40,000 กิโลเมตร

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาทำความสะอาด ปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน

เครื่องมือและอุปกรณ์

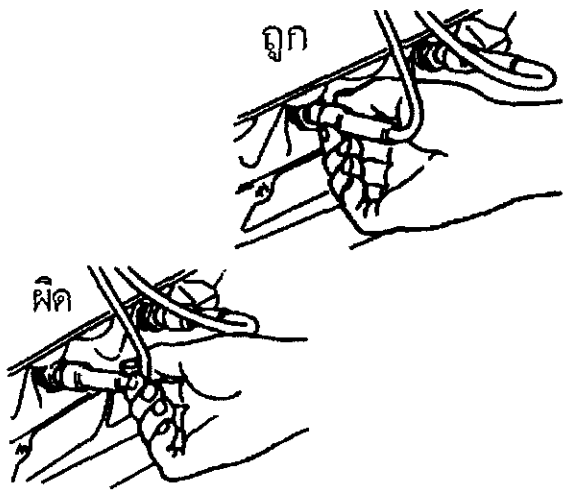
เครื่องมือ

1. ประแจกระบอกสำหรับถอดหัวเทียน
2. เครื่องทำความสะอาดหัวเทียน
3. ฟิลเลอร์เกจ
4. ปืนเป่าลมทำความสะอาด
5. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์ 1 เครื่อง

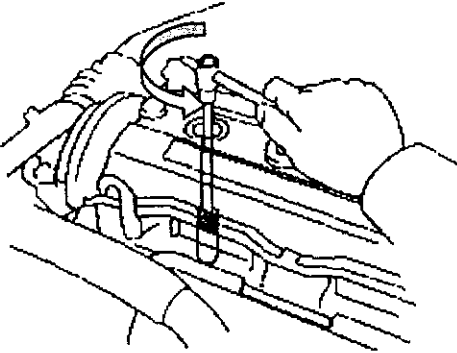
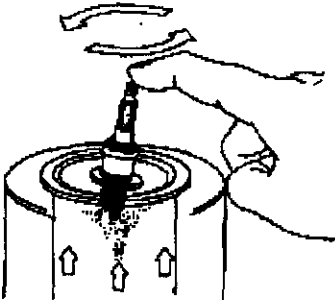
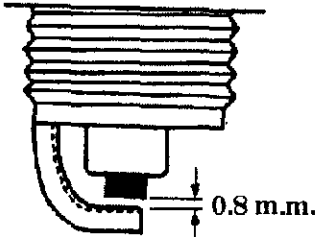
ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

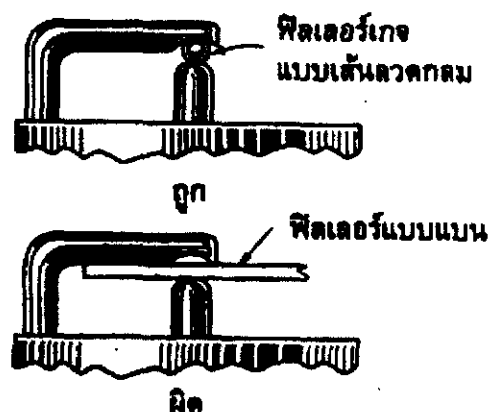
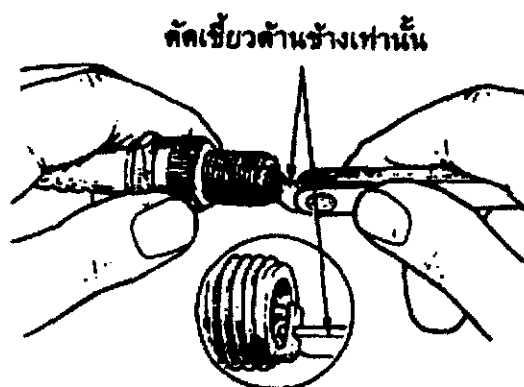
	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ทำเครื่องหมายประจำลูปที่สายหัวเทียน 3. ถอดสายหัวเทียนออกจากหัวเทียนทุกสูบ
---	--

ข้อควรระวัง

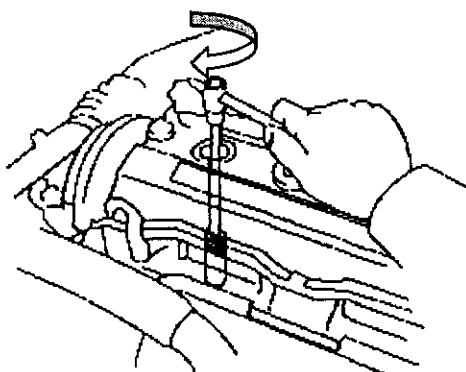
- ก่อนถอดสายหัวเทียนให้ทำเครื่องหมายประจำลูปที่สายหัวเทียนเพื่อป้องกันการใส่สายหัวเทียนผิดสูบจะทำให้เครื่องยนต์เสียหาย

- ในการถอดสายหัวเทียนให้จับที่จุกหัวสายอย่าจับที่สายหัวเทียนเพราะอาจทำให้สายหัวเทียน เสียหายได้

	4. ถอดหัวเทียนออกจากเครื่องยนต์ทุกสูบ ใช้ ประแจกระบอกสำหรับถอดหัวเทียน
	5. ทำความสะอาด โดยใช้เครื่องทำความสะอาดหัวเทียนจนเขม่าที่จับเชื้อหัวเทียนออก จนหมด
	6. ตรวจวัดระยะห่างเชื้อหัวเทียนโดยใช้ ฟิลเลอร์เกจ • ระยะห่างเชื้อหัวเทียน 0.80 มม.



7. ปรับระยะห่างของเชิวยหัวเทียนให้ได้ระยะห่างตามที่กำหนด โดยใช้พินเดอร์เกจแบบที่ใช้สำหรับปรับตั้งเชิวยหัวเทียนทำการปรับตั้ง



8. ประกอบหัวเทียนเข้ากับเครื่องยนต์ให้แน่นทุกสูบ

ข้อควรระวัง ให้ใช้มือขันหัวเทียนให้สุดเกลียว ก่อนใช้ประแจกระบอกขันให้แน่นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อป้องกันการเกลียวหัวเทียนเสียหาย

9. ใส่สายหัวเทียนให้ตรงกับหัวเทียนสูบที่ถอดออกมาและให้แน่น

ข้อควรระวัง

- การใส่สายหัวเทียนจะต้องใส่สายหัวเทียนให้ตรงกับหัวเทียนสูบที่ถอดออกมา ถ้าใส่ไม่ตรงสูบอาจจะทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทเครื่องยนต์ไม่ติดหรืออาจทำให้เครื่องยนต์เสียหาย

การบำรุงรักษา เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน

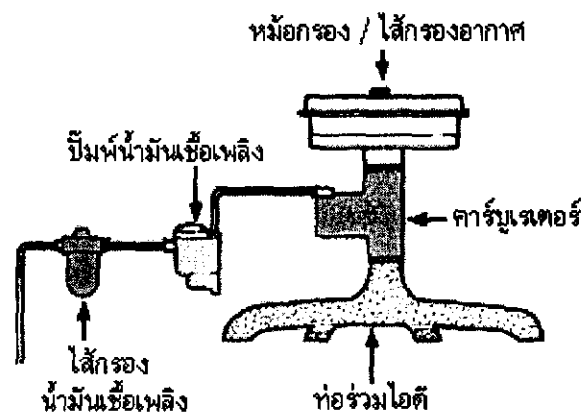
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของกรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษา เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน

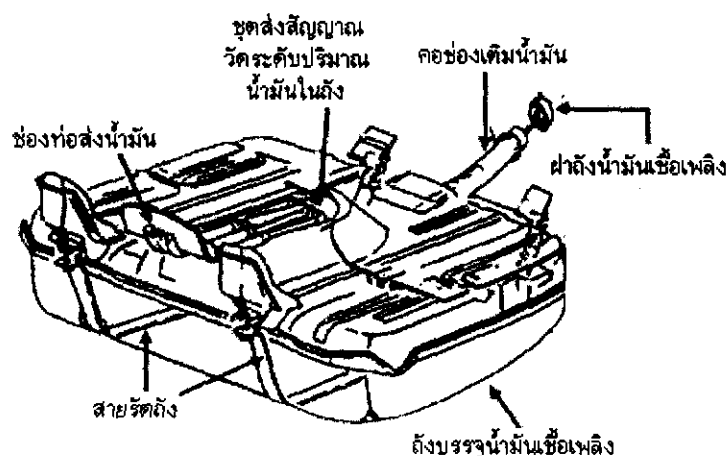
ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ทำหน้าที่ จ่ายส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าภายในห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ อีกทั้งยังทำหน้าที่ในการปรับส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงกับกับอากาศให้เหมาะสมกับสภาวะการทำงาน

ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนในเครื่องยนต์ที่ใช้คาร์บูเรเตอร์ ประกอบด้วย ถังน้ำมันเชื้อเพลิง ใต้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (แบบกลไก) คาร์บูเรเตอร์ และท่อทางเดินน้ำมันเชื้อเพลิง ดังรูป

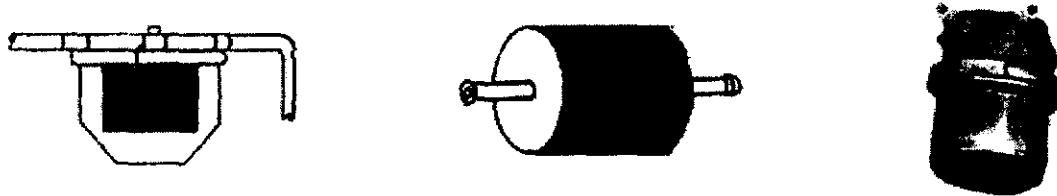


ส่วนประกอบระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

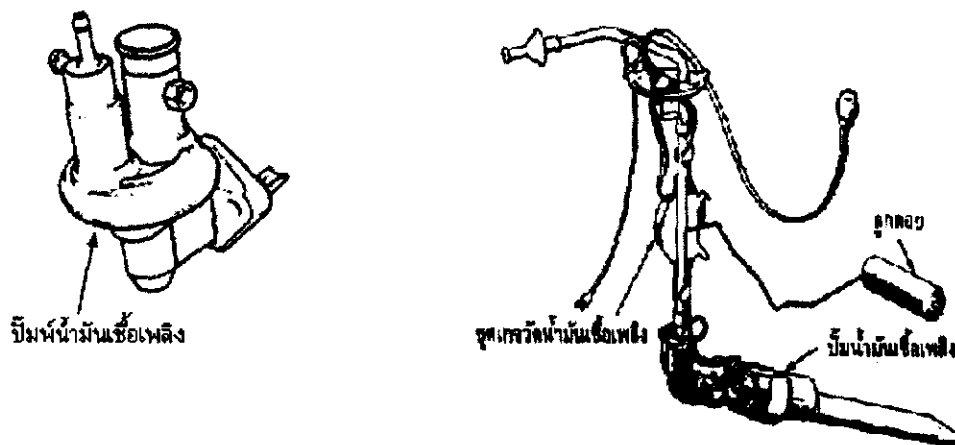
1. ถังน้ำมันเชื้อเพลิง ภายในถังน้ำมันเชื้อเพลิงจะมีแผ่นกั้นไว้เป็นห้องๆ เพื่อป้องกันการกระชอกของน้ำมันเชื้อเพลิงในขณะวิ่งทางโค้งและเพิ่มความแข็งแรงของถังน้ำมันเชื้อเพลิง



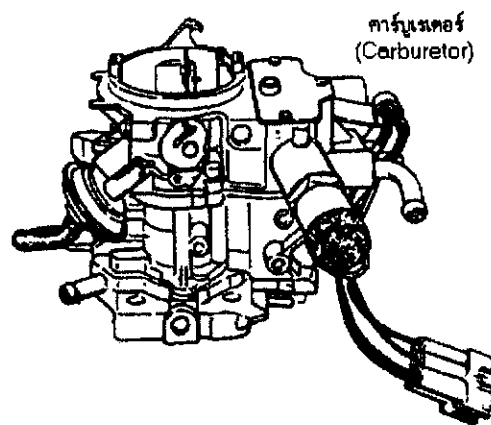
2. กรองน้ำมันเชื้อเพลิง กรองน้ำมันเชื้อเพลิงทำหน้าที่ ดักน้ำ ฝุ่น และสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ออกจากน้ำมันเบนซิน เพราะสิ่งสกปรกเหล่านี้ จะไปอุดตันในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น นมหนูใน คาร์บูเรเตอร์ หรือ หัวฉีด ซึ่งจะทำให้เครื่องยนต์ไม่มีกำลัง กรองน้ำมันเชื้อเพลิงเมื่อใช้ไปกรองจะ เกิดการอุดตัน จะต้องมีการเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงตามระยะเวลาที่กำหนด สำหรับอายุการใช้ งานของกรองน้ำมันเชื้อเพลิง จะมีอายุการใช้งานประมาณ 20,000 กิโลเมตร



3. ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ทำหน้าที่ ดูดน้ำมันเบนซินจากถังน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อส่งไปคาร์บูเรเตอร์ ในปัจจุบันปั๊มมีน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในเครื่องยนต์



4. คาร์บูเรเตอร์ คาร์บูเรเตอร์ เป็นอุปกรณ์ผสมอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงให้เข้ากันในลักษณะ เป็นไอ เรียกว่า ไอดี เพื่อให้จ่ายไอดีในสัดส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ในเครื่องยนต์แต่ละสูบ และ กำหนดส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ ก่อนที่จะส่งเข้าไปในกระบอกสูบของเครื่องยนต์



ปัจจุบันเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงมากยิ่งขึ้น คือนอกจากจะพยายามทำให้ได้กำลังงานสูงสุด และมีการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงและเกิดมลภาวะจากแก๊สไอเสีย น้อยที่สุด จึงมีการพัฒนาเครื่องยนต์จากเครื่องยนต์ที่ใช้คาร์บูเรเตอร์มาเป็นเครื่องยนต์ที่ใช้ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบหัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา เปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน

เครื่องมือและอุปกรณ์

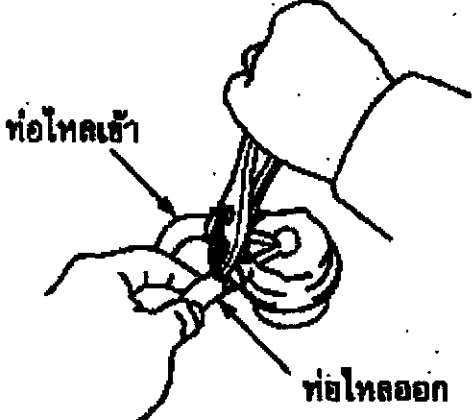
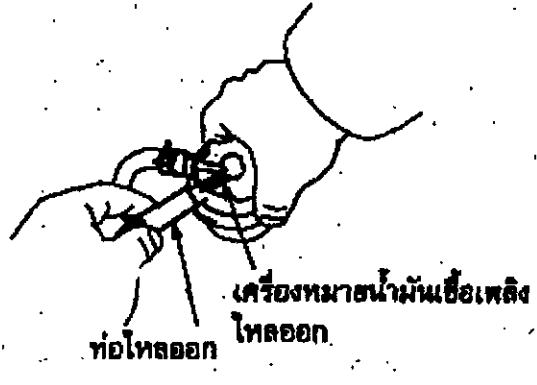
เครื่องมือ

1. คีมปากขยาย
2. ผ้าเช็ดมือ

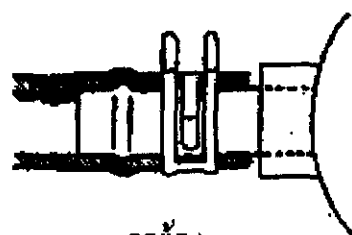
อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์ 1 เครื่อง
2. กรองน้ำมันเชื้อเพลิง

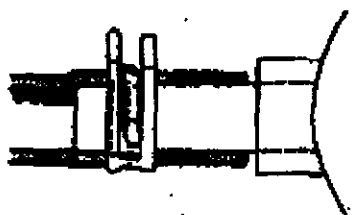
ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ถอดเข็มขัดรัดท่อทางน้ำมันออกโดยใช้คีมปากขยาย 3. ถอดท่อน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
	4. เปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิง 5. ใส่ท่อน้ำมันเข้ากับกรองน้ำมันเชื้อเพลิง <u>ข้อควรระวัง</u> • ที่กรองน้ำมันเชื้อเพลิงจะมีลูกศรออกอยู่ ด้านทางออกจะต่อไปยังคาร์บูเรเตอร์ อีกท่อหนึ่งจะมาจากถังน้ำมัน • ท่อน้ำมันจะต้องใส่เข้าให้สุดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

6. ใส่เข็มขัดรัดท่อถูกต้อง



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล

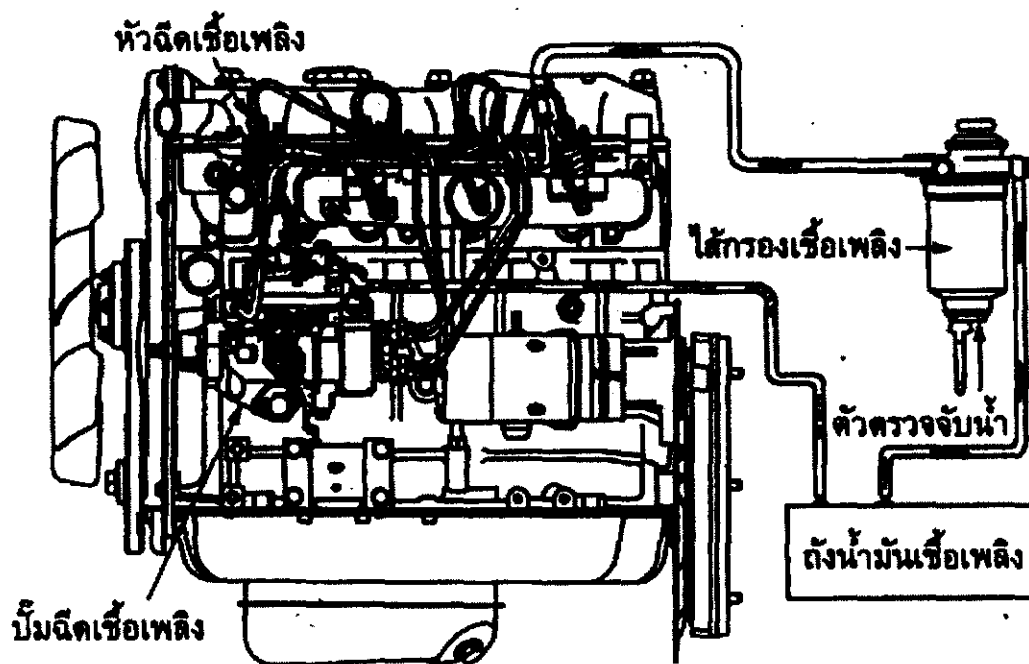
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนบอกหน้าที่ของกรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล

ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซลจะมีความแตกต่างจากเครื่องยนต์เบนซิน เนื่องจากลักษณะของการจุดระเบิดไม่เหมือนกัน ในเครื่องยนต์เบนซินจะใช้การจุดระเบิดโดยใช้ประกายจากหัวเทียน ส่วนเครื่องยนต์ดีเซลจะจุดระเบิดโดยอาศัยความร้อนของอากาศที่ถูกอัดตัวภายในห้องเผาไหม้ มารวมตัวกับน้ำมันดีเซลที่ฉีดเป็นฝอยละเอียดทำให้เกิดการเผาไหม้ ซึ่งในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซลจะต้องไม่มีสิ่งแปลกปลอม เช่น น้ำ , ตะกอน , เศษสิ่งสกปรก ปะปนมากับน้ำมันดีเซลที่เข้าไปในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงโดยเด็ดขาด มิเช่นนั้นอาจทำให้อุปกรณ์ในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเสียหายได้

ส่วนประกอบในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล



1. ถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Tank) ทำหน้าที่กักเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง และรับน้ำมันเชื้อเพลิงที่ไหลกลับมาจากหัวฉีด

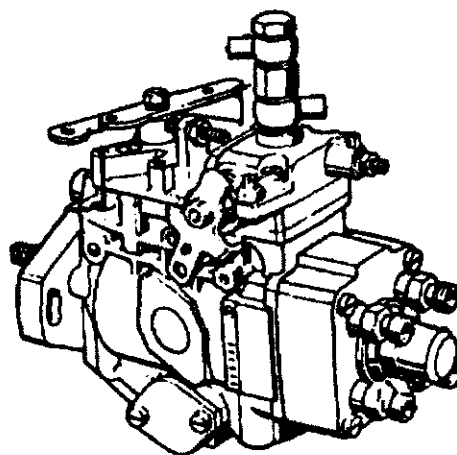
2. ท่อทางน้ำมัน(Fuel Pipe) ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำมันในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ในระบบเชื้อเพลิงมีการใช้ท่อน้ำมันอยู่ 2 แบบ คือ ท่อยาง และท่อเหล็ก โดยท่อเหล็กจะใช้ต่ออยู่ระหว่างปั๊มแรงดันสูงกับหัวฉีด เนื่องจากน้ำมันที่ออกมาจากปั๊มแรงดันสูงจะมีแรงดันสูง

3. กรองน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Filter) ทำหน้าที่ กรองตะกอน เศษสิ่งสกปรกและน้ำที่ปะปนมากับน้ำมันเชื้อเพลิง โดยอายุการใช้งานของกรองน้ำมันเชื้อเพลิงประมาณ 20,000 กิโลเมตร

4. ปั๊มแรงดันต่ำ (Feed Pump) หรือปั๊มมือ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการดูดน้ำมันจากถังน้ำมันส่งไปยังปั๊มแรงดันสูง



5. ปั๊มแรงดันสูง (Fuel Injection Pump) คือปั๊มที่อัดส่งน้ำมันเชื้อเพลิงไปยังหัวฉีดด้วยแรงดัน 1800 - 3000 PSI



6. หัวฉีด (Injection) ทำหน้าที่ ฉีดน้ำมันเป็นฝอยละอองเข้าไปในห้องเผาไหม้ ภายในระยะเวลาที่กำหนดและปริมาณที่ถูกต้อง

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล

เครื่องมือและอุปกรณ์

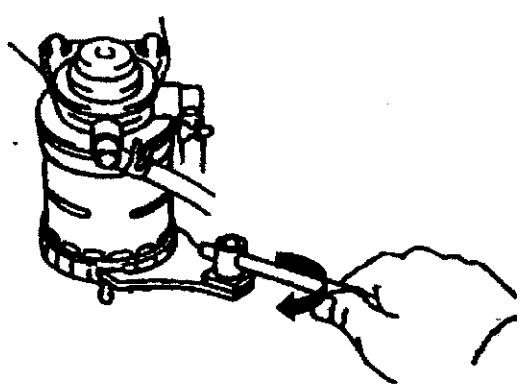
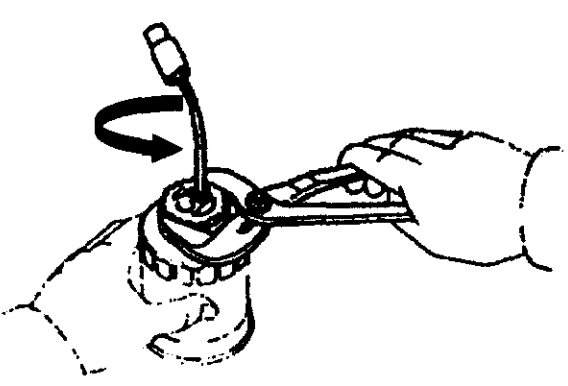
เครื่องมือ

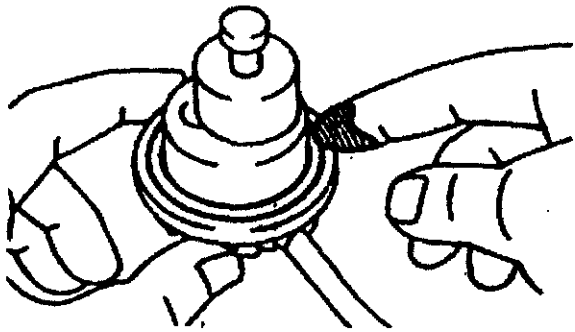
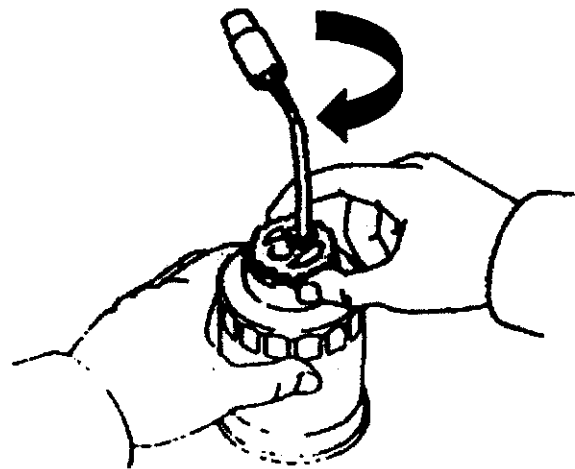
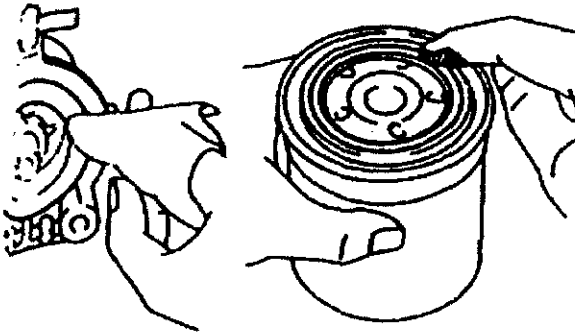
1. เครื่องมือพิเศษสำหรับถอดกรองน้ำมันเครื่อง
2. ถาดรองน้ำมันเครื่อง
3. คีมปากขยาย
4. ผ้าเช็ดมือ

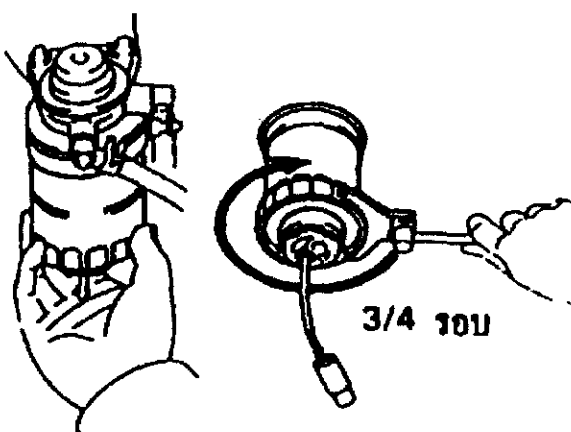
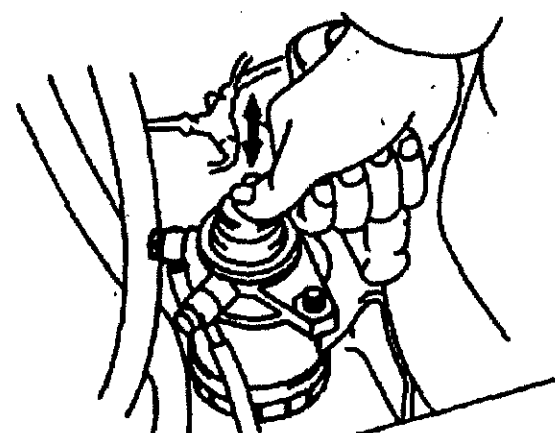
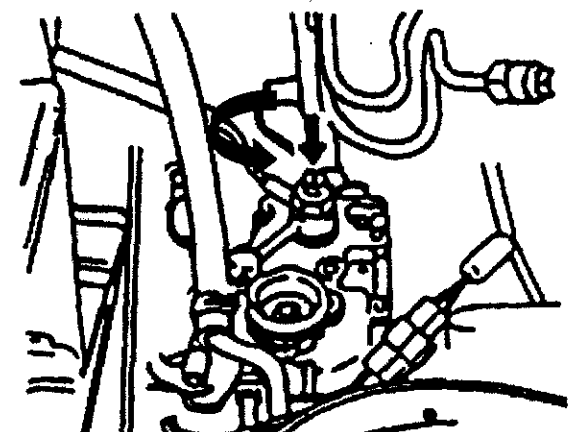
อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์ 1 เครื่อง
2. กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. นำถาดมารองน้ำมันมารองบริเวณใต้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง 3. ใช้เครื่องมือถอดกรองน้ำมันเชื้อเพลิงถอดกรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลออก
	4. ถอดสวิตช์เติมน้ำออกจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิง โดยใช้คีมถอดสวิตช์เติมน้ำ

	5. เปลี่ยนโอรังของสวิตช์เตื่อนน้ำ ถ้าขาด ยาง แข็งตัว เป็นรอยลึก ให้เปลี่ยนใหม่ 6. ทาน้ำมันเชื้อเพลิง(น้ำมันดีเซล)บนโอรังของ สวิตช์เตื่อนน้ำ
	7. ประกอบสวิตช์เตื่อนน้ำเข้ากับกรองน้ำมัน เชื้อเพลิงอันใหม่ด้วยมือ
	8. ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดผิวหน้าสัมผัสที่ ติดตั้งกรองน้ำมันเชื้อเพลิง 9. ทาน้ำมันเชื้อเพลิง(น้ำมันดีเซล)บนโอรังของ น้ำมันเชื้อเพลิงอันใหม่

	10. ประกอบกรองเชื้อเพลิงใหม่โดยใช้มือขันให้แน่นและใช้เครื่องมือพิเศษขันกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าประมาณ 3/4 รอบ อีกครั้งหนึ่ง
	11. โยกปั๊มที่บนกรองดีเซลหลายๆครั้งซ้ำๆ จนกระทั่งรู้สึกเกิดแรงต้าน(ไม่สามารถกดปั๊มลงได้)
	12. ไล่ลมในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงโดยคลายน็อตไล่อากาศออกประมาณ 1/2 รอบ 13. โยกปั๊มที่บนกรองดีเซลหลายๆครั้งซ้ำๆ <u>ให้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ไหลออกจากน็อตไล่ลมไม่มีอากาศปนออกมา</u> แล้วจึงขันปิดน็อตไล่ลม โยกปั๊มที่บนกรองดีเซลหลายๆครั้งซ้ำๆจนไม่สามารถกดปั๊มลงได้ ติดเครื่องยนต์และตรวจสอบรอบร่ว

การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน น้ำหล่อเย็นและสายพานปั้มน้ำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถบอกประเภทของระบบระบายความร้อนได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง

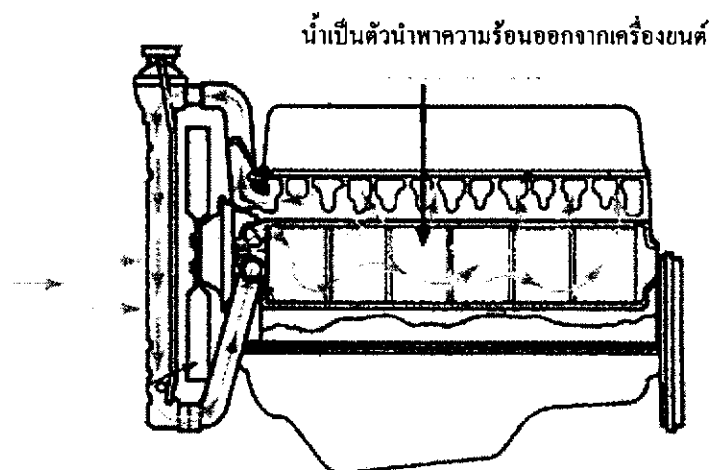
การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน สายพานปั้มน้ำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการสึกหรอของสายพานปั้มน้ำได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนสายพานปั้มน้ำได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน น้ำหล่อเย็นและสายพานปั้มน้ำ

ระบบระบายความร้อน ทำหน้าที่ รักษาอุณหภูมิของเครื่องยนต์ให้มีอุณหภูมิการทำงานคงที่ ถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไป ในปัจจุบันระบบระบายความร้อนเป็นระบายความร้อนด้วยน้ำ ซึ่งจะมีน้ำทำหน้าที่เป็นตัวนำพาความร้อนออกเสื่อสูบและผาสูบผ่านโดย น้ำที่นำพาความร้อนออกจากเครื่องยนต์จะไหลผ่านหม้อน้ำเพื่อให้น้ำร้อนได้ระบายความร้อน และถูกส่งเข้าไประบบระบายความร้อนในเครื่องยนต์ ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำในการระบายความร้อน



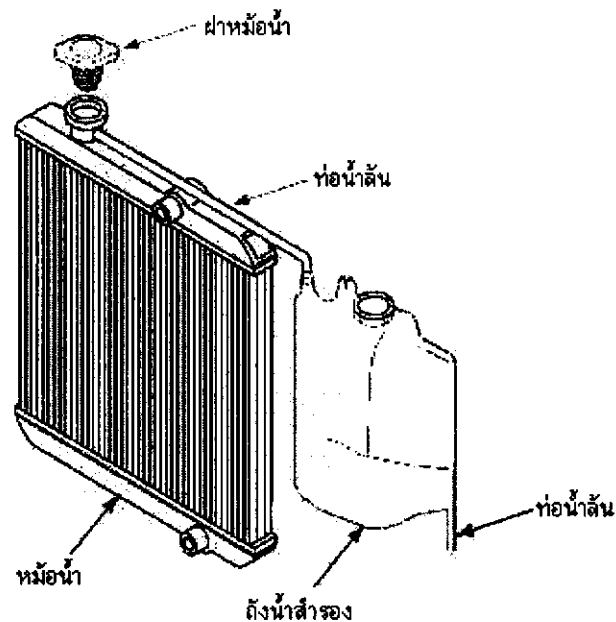
รถยนต์ส่วนมากจะใช้ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ เนื่องจากระบบระบายความร้อนแบบนี้มีการควบคุมอุณหภูมิที่ดีกว่าระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ซึ่งปัจจุบันระบบระบายความร้อนด้วยอากาศไม่นิยมใช้แล้ว

ส่วนประกอบระบบระบายความร้อน

ปั้มน้ำ ทำหน้าที่ให้น้ำหล่อเย็นในระบบ เกิดการหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา การทำงานของปั้มน้ำ จะได้รับแรงจุดให้หมุน มาจากสายพานซึ่งคล้องไปกับพูลเลย์เพลลาข้อเหวี่ยง

หม้อน้ำ คืออุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน จากน้ำที่ไหลมาจากเครื่องยนต์จะเข้ามาสู่หม้อน้ำ น้ำจะถ่ายเทความร้อนออกไปให้ครีระบายความร้อนขณะเดียวกัน พัดลมหม้อน้ำ ก็จะทำกรหมุน เพื่อดูดอากาศที่อยู่ด้านหน้าหม้อน้ำ ผ่านครีระบายความร้อนหม้อน้ำ ออกมาทางด้านหลัง เป็นการแลกเปลี่ยนความร้อน ไปเป็นอากาศ อุณหภูมิของน้ำก็จะลดลงมาตามลำดับ

ถังน้ำสำรอง ทำหน้าที่สำรองน้ำหล่อเย็น ในระบบ ซึ่งจะติดตั้ง โดยต่อจากท่อน้ำล้น บริเวณขอบ ปากหม้อน้ำและถังน้ำสำรองนี้เอง จะช่วยให้ระบบระบายความร้อนมีน้ำเต็มเต็มอยู่ตลอดเวลา



ฝาหม้อน้ำ ทำหน้าที่ควบคุมความดันภายในหม้อน้ำในขณะที่เครื่องยนต์กำลังทำงาน และป้องกันการเดือดของน้ำภายในหม้อน้ำ

น้ำหล่อเย็น ทำหน้าที่ดูดซับความร้อน ที่เกิดจากการทำงานของเครื่องยนต์ออกไปสู่หม้อน้ำ เพื่อระบายความร้อน น้ำหล่อเย็นนี้ได้มาจากการผสมระหว่างน้ำเปล่า และสารหล่อเย็น สารหล่อเย็นที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติในการเพิ่มจุดเดือดของน้ำในระบบ ต่อต้านการเกิดตะกอนในช่องทางผ่านของน้ำ ต่อต้านการเกิดสนิมและการกัดกร่อน

คำแนะนำ

ผู้ใช้รถจำเป็นต้องเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นเพื่อกำจัดสนิมและตะกอนที่เกาะจับในระบบให้หมด ด้วยเหตุนี้จึงควรที่จะต้องเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นตามระยะที่กำหนด ควรเปลี่ยนทุกๆ 10,000 กิโลเมตร

สายพานปั๊มน้ำ จะถูกส่งกำลังจากเครื่องยนต์ผ่านมายังอัลเทอร์เนเตอร์(ไดชาร์จ) และปั๊มน้ำ ทำหน้าที่ขับให้ปั๊มน้ำทำงานส่งน้ำเข้าไปหล่อเย็นในเครื่องยนต์ ถ้าสายพานหย่อนน้ำจะเข้าไประบายความร้อนในเครื่องยนต์ไม่เพียงพอ ถ้าสายพานขาดน้ำไม่สามารถหมุนเวียนภายในระบบระบายความร้อนได้ทำให้ความร้อนเครื่องยนต์สูงทำให้เครื่องยนต์เสียหาย

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน น้ำหล่อเย็น

เครื่องมือและอุปกรณ์

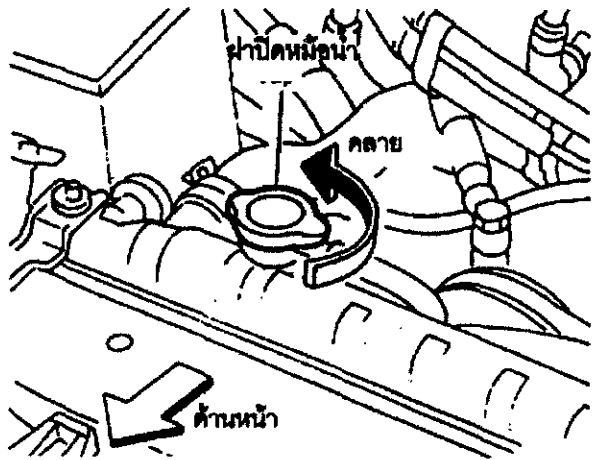
เครื่องมือ

1. คีมปากขยาย
2. ผ้าเช็ดมือ
3. ถาดรองน้ำหล่อเย็น

อุปกรณ์

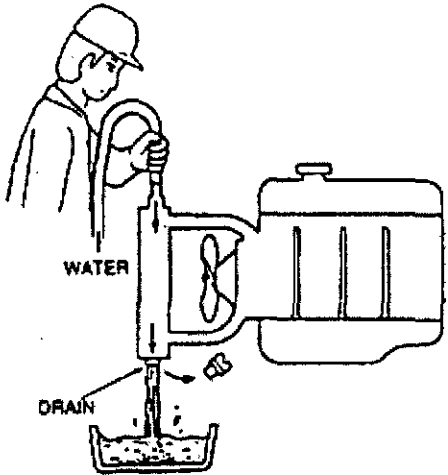
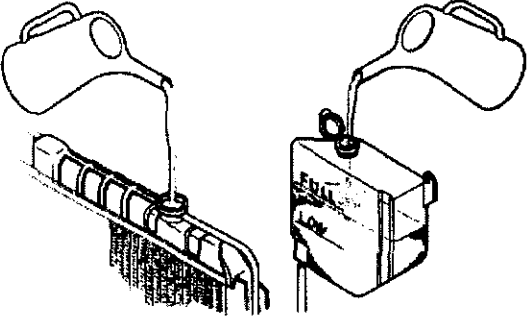
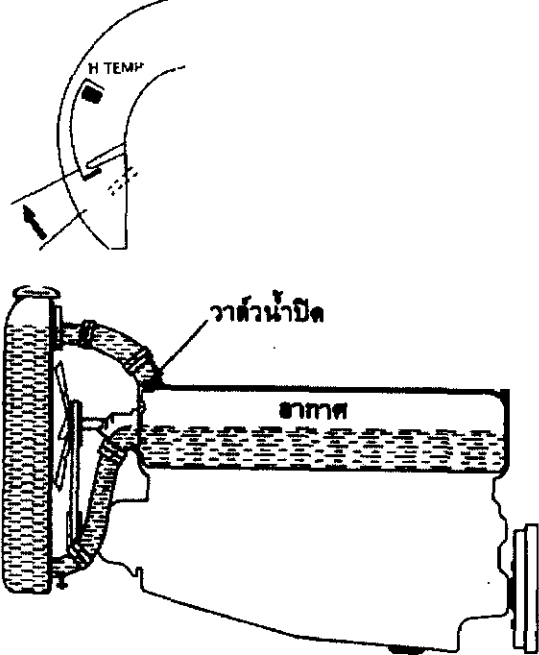
1. เครื่องยนต์ 1 เครื่อง
2. น้ำยากันสนิมหม้อ
3. น้ำสะอาดสำหรับใส่หม้อน้ำ

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. เปิดฝาปิดหม้อน้ำออก
---	---

ข้อควรระวัง

- ห้ามเปิดฝาน้ำขณะเครื่องยนต์ยังร้อน อาจจะทำให้เกิดการอันตรายได้

	3. ถอดน็อตทางปลาถ่ายน้ำหม้อน้ำซึ่งอยู่ด้านล่างของหม้อน้ำออก 4. ถ่ายน้ำหล่อเย็นลงในภาชนะที่เหมาะสม
	5. ขันน็อตทางปลาถ่ายน้ำหม้อน้ำให้แน่น 6. ใส่น้ำยากันสนิมหม้อน้ำลงในหม้อน้ำในอัตราส่วนประมาณ 50% (ประมาณ 2 ลิตร) ของน้ำหม้อน้ำทั้งหมด 7. เติมน้ำหม้อน้ำให้เต็มหม้อน้ำ
	8. ติดเครื่องยนต์ในรอบเดินเบาพร้อมเปิดฝาม้อน้ำให้ได้อุณหภูมิทำงานรอวาล์วน้ำเปิด เพื่อไล่อากาศออกจากภายในระบบ 9. เติมน้ำให้เต็มหม้อน้ำและปิดฝาม้อน้ำ

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน สายพานปั้มน้ำ

เครื่องมือและอุปกรณ์

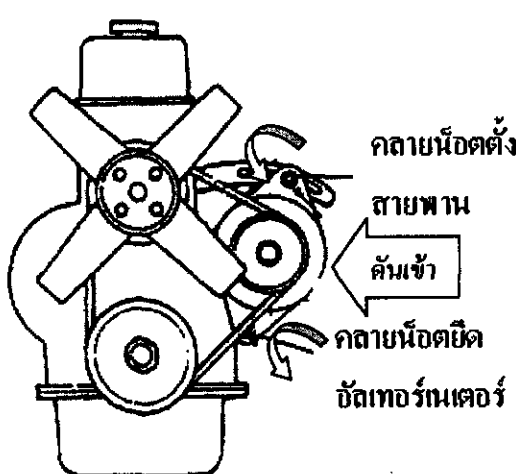
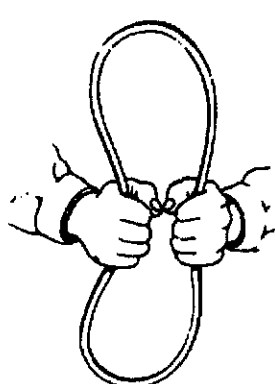
เครื่องมือ

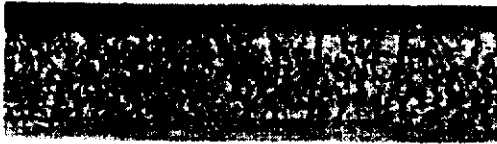
1. ประแจแหวนเบอร์ 12 , 14
2. ประแจปากตายเบอร์ 12 , 14
3. เหล็กดัดยาง
4. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์ 1 เครื่อง
2. สายพาน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. คลายน๊อตตัวตั้งสายพานที่อัลเทอร์เนเตอร์ 3. คลายน๊อตยึดอัลเทอร์เนเตอร์และดันอัลเทอร์เนเตอร์เข้าเพื่อให้สายพานหย่อน
	4. ถอดสายพานออกมาตรวจสอบสภาพ ถ้าไม่เหมาะก็นำมาใช้งานให้เปลี่ยนสายพานเส้นใหม่



สภาพของสายพานที่ชำรุด หมดสภาพการใช้งาน

ผลการตรวจสอบสภาพสายพาน

☐ สภาพใช้ได้

☐ สภาพใช้ไม่ได้

	5. ใส่สายพานเข้ากับเครื่องยนต์ 6. ดันอัลเทอร์เนเตอร์ออกโดยใช้เหล็กงัดอย่าง เพื่อให้สายพานตึง 7. ขันนอตตัวตั้งสายพานที่อัลเทอร์เนเตอร์ให้ แน่น 8. ขันนอตยึดอัลเทอร์เนเตอร์ให้แน่น 9. ติดเครื่องยนต์ตรวจสอบการทำงานของ สายพาน
--	---

ข้อควรระวัง

- ตรวจสอบสายพานว่าใส่ตรงร่องพูลเลย
- ขณะใช้เหล็กงัดดันอัลเทอร์เนเตอร์ระวังอย่ากดถูกท่อทางน้ำ

การบำรุงรักษา ระบบส่งกำลังรถยนต์

การบำรุงรักษาตรวจสอบยางกันฝุ่นเพลาชับ

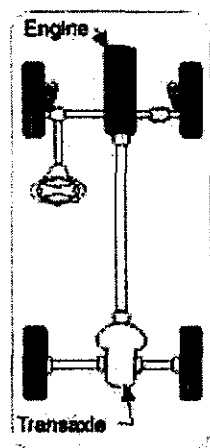
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนบอกระยะเวลาการตรวจสอบยางกันฝุ่นเพลาชับได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจสอบการสึกหรอของยางกันฝุ่นเพลาชับได้ถูกต้อง

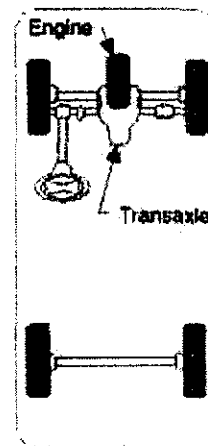
การบำรุงรักษาตรวจสอบยางกันฝุ่นเพลาชับ

เพลาชับล้อหน้า

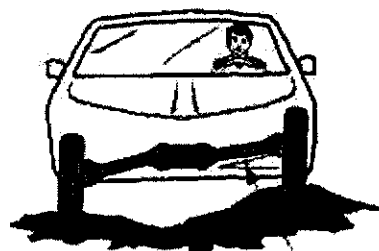
รถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า และวางเครื่องยนต์ด้านหน้ารถจะมีเพลาช้าย-ขวา ต่อกออกจากชุดเฟืองท้าย ไปหมุนล้อ (ไม่ต้องมีเพลากลาง)รถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลัง และวางเครื่องยนต์ด้านหน้ารถจะมีเพลากลาง ต่อกออกจากห้องเกียร์ ไปสู่ชุดเฟืองท้ายที่ติดตั้ง ไว้ด้านหลังรถ แล้วต่อเพลาชับ ช้าย-ขวา ออกจากชุดเฟืองท้ายสำหรับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลัง และวางเครื่องยนต์ช่วงหลังรถ ก็ไม่จำเป็นต้องมีเพลากลางสำหรับรถยนต์ที่ขับเคลื่อนล้อหน้า อุปกรณ์ต่างๆ ก็จะกระจุกตัวอยู่ที่ใต้ฝากระโปรงทั้งหมด ระบบส่งกำลังโดยมาก จะวางตามแนวขวางตัวรถ ชุดคลัทช์ ชุดเกียร์ ก็จะอยู่ในแนวขวาง รวมทั้งเฟืองท้าย ก็จะอยู่ ใกล้กับชุดเกียร์ เพื่อรับแรงหมุน แล้วส่งต่อไปยังเพลาชับ สำหรับหมุนล้อซ้าย และล้อขวาต่อไป



ขับเคลื่อนล้อหลัง



ขับเคลื่อนล้อหน้า



เพลาชับเคลื่อนที่สามารถหมุนได้
แม้ไม่ได้อยู่ ในแนวระนาบกับชุดเกียร์
เพราะข้อต่อ (Universal Joint)

การบำรุงรักษาเพลาชับหน้าตามระยะเวลา

ภายในข้อต่ออันทรงหัวเพลา 2 จุดต่อเพลา 1 แท่ง มีส่วนประกอบของลูกปืน, เสือเพลา และเพลา โดยถูกหล่อลื่นด้วยจาระบี และถูกห่อหุ้มเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นเข้าด้วยยางหุ้มเพลา ซึ่งจุดนี้จำเป็นต้องดูแลอย่างสม่ำเสมอ ในสภาพการใช้งานปกติ ยางหุ้มเพลามีอายุการใช้งานเฉลี่ย 50,000-100,000 กิโลเมตร และถ้าไม่พบการฉีกขาดควรถอดเพลาออกมาทำความสะอาดทุก 100,000 กิโลเมตร เปลี่ยนจาระบีชนิดเฉพาะและใช้ยางหุ้มเพลาคคุณภาพสูง

หากมีการฉีกขาดของยางหุ้มเพลา โดยเฉพาะตัวนอกที่จะต้องเลี้ยวตามล้อบ่อยๆ ต้องซ่อมแซมทันที หากปล่อยทิ้งไว้ความเสียหายอาจลุกลาม จนต้องเปลี่ยนเพลาชับทั้งเพลา

วิธีปฏิบัติเพื่อยืดอายุเพลาชับเคลื่อนลื่นหน้า คือ

1. ออกตัวเมื่อล้อตั้งตรงและขับด้วยความนุ่มนวล แล้วจึงค่อยเพิ่มความเร็วการออกตัวด้วยความรุนแรงทำให้เพลาชับมีอายุการใช้งานสั้นลง
2. การเข้า-ออกจากที่จอดรถริมทางเดินเท้า ไม่ควรขับในขณะที่หมุนพวงมาลัยสุดเพราะเมื่อเพลาชับหมุนพร้อมกับหักเลี้ยวสุด จะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง เมื่อรู้ตัวว่าหมุนสุด ให้คืนพวงมาลัยเล็กน้อย แล้วค่อยเลี้ยวและขับต่อไปด้วยความนุ่มนวล
3. ถ้าใช้ระบบเกียร์อัตโนมัติ ควรเหยียบเบรกก่อนเข้าเกียร์เดินหน้า หรือถอยหลังทุกครั้ง เพื่อลดแรงกระตุกหรือกระชากของเครื่องยนต์ที่ส่งไปยังเพลาชับ
4. การขับเมื่อผิวถนนไม่เรียบ ควรลดความเร็วลงอย่างช้าๆ เพราะการเบรกที่รุนแรงมีส่วนทำให้เพลาชับมีอายุการใช้งานสั้นลง
5. การเลี้ยวมุมแคบและกลับรถควรใช้ความเร็วต่ำที่สุด และหลีกเลี่ยงการขับเคลื่อนพร้อมการเลี้ยวเป็นมุมแคบอย่างต่อเนื่องเพื่อลดภาระของเพลาชับ

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบยางกันฝุ่นเพลาชับ

เครื่องมือและอุปกรณ์

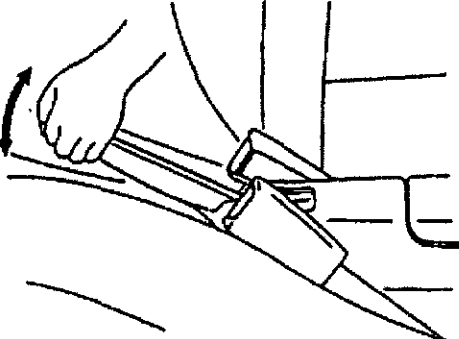
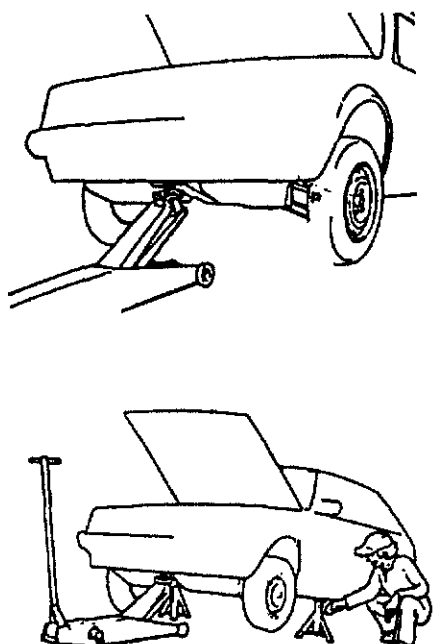
เครื่องมือ

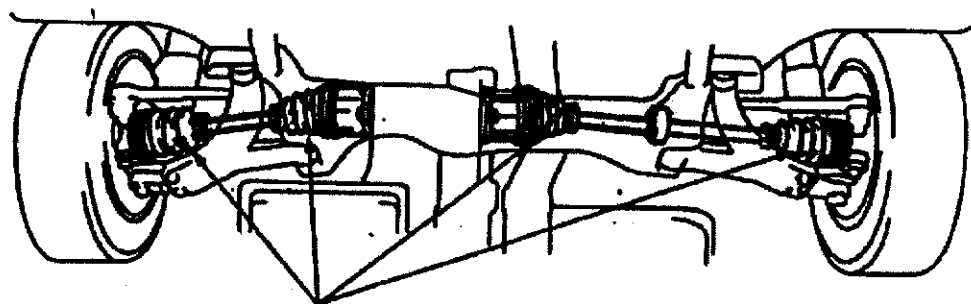
1. แม่แรงยกรถยนต์
2. ช้าง
3. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. รถยนต์ (ขับเคลื่อนล้อหน้า) 1 คัน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะปฏิบัติงาน
	3. ยกรถให้ล้อยอกจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรง 4. ล้อหน้าขึ้นแม่แรงบริเวณคานเหล็กด้านหน้าและช้างมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถเท่านั้น <u>ข้อควรระวัง</u> • ห้ามวางช้างตั้งบริเวณที่เป็นตัวถังรถยนต์เป็นอันขาดอาจทำให้ตัวถังรถยนต์เกิดการเสียหายและเป็นอันตรายในขณะปฏิบัติงานได้



ชางกันฝุ่นเพลารับ

5. ตรวจสอบการฉีกขาดและการรั่วไหลของจารบีที่ชางกันฝุ่นเพลารับ

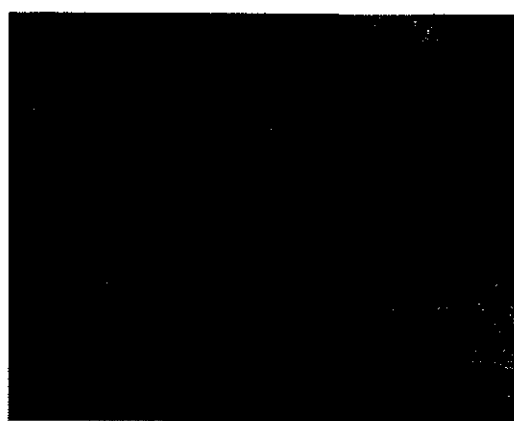
ผลการตรวจสอบชางกันฝุ่นเพลารับ

☐ สภาพดี

☐ ชำรุด



ดี



ไม่ดี

การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้าย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์และเฟืองท้าย

ชนิดของน้ำมันเกียร์และเฟืองท้าย มีวิธีการแบ่งชนิดของน้ำมันเกียร์ 2 อย่าง คือ

1. ความหนืดของน้ำมันเกียร์ การแบ่งชนิดของน้ำมันเกียร์ ซึ่งกำหนดโดยสมาคมวิศวกรรมยานยนต์ (S.A.E. Society of Automotive Engineers) กำหนดเป็นตัวเลข เรียกว่า ค่า SAE ตัวเลขยิ่งมากหมายถึงน้ำมันมีความหนืดสูง โดยมีการจำแนกแบ่งชนิดของน้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้าย โดยการใช้งานจะคำนึงถึงฤดูกาลและชนิดรถยนต์ จึงเกิดการกำหนดชนิดของน้ำมันโดยทั่วไปขึ้น

2. ประสิทธิภาพตามสภาพการใช้งาน น้ำมันเกียร์จะมีคุณสมบัติในการหล่อลื่นและขณะเดียวกันจะเป็นฟิล์มบางๆ เพื่อป้องกันการเสียดสีของชิ้นส่วน โดยมาตรฐานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือมาตรฐาน API (American Petroleum Institute) ซึ่งกำหนดมาตรฐานน้ำมันเกียร์ได้แบ่งชนิดตามประสิทธิภาพการใช้งานตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางการแบ่งชนิดของน้ำมันเกียร์และเฟืองท้าย

การแบ่งชนิดการใช้งาน	ประสิทธิภาพการใช้งาน
GL - 1	เป็นน้ำมันที่มีคุณสมบัติโดยตรงหล่อลื่นและไหลตัวได้ดีที่ความเร็วได้ และให้ประสิทธิภาพการหล่อลื่นกับเฟืองบายศรี , เฟืองตัวหนอน , เพลาข้างและกระปุกเกียร์ ในภาวะการทำงานต่ำ สารเพิ่มเติมจะปรับปรุงประสิทธิภาพการหล่อลื่น ดังเช่น สารต่อต้านออกซิเดชั่น , สารต่อต้านสนิม , สารป้องกันฟองและสารลดจุดการไหลของน้ำมัน
GL - 2	น้ำมันจะใช้กับเฟืองตัวหนอนและเพลาข้าง เมื่อ GL - 1 ไม่สามารถรับประกันการหล่อลื่นที่เพียงพอจากอุณหภูมิ สภาพการทำงานและความผิด
GL - 3	น้ำมันมีประสิทธิภาพด้านทานสภาพการทำงาน ค่าอยู่ระหว่างกลาง GL - 1 กับ GL - 4 และมีประสิทธิภาพในการหล่อลื่นเฟืองบายศรี เพลาข้างและเกียร์ของรถยนต์ภายใต้สภาวะความผิดที่มีความเร็วปานกลาง
GL - 4	น้ำมันมีประสิทธิภาพความเหมาะสมของการหล่อลื่นเฟือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเฟือง Hypoid ของรถเก๋งที่ขับภายใต้สภาวะความเร็วสูง/ทอร์คต่ำ และความเร็วต่ำทอร์คสูง
GL - 5	น้ำมันมีประสิทธิภาพเหมาะสมของการหล่อลื่นเฟือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเฟือง Hypoid ของรถเก๋งที่ขับภายใต้สภาวะความเร็วสูงมีสภาวะการทำงานที่มีกระแทกและสภาวะความเร็วสูง/ทอร์คต่ำ และความเร็วต่ำทอร์คสูง

**** น้ำมันเกียร์ GL-1 ถึง GL - 3 ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในรถยนต์ในปัจจุบัน

น้ำมันเกียร์เสื่อมสภาพและการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์และเฟืองท้าย

น้ำมันเกียร์ที่ใช้ภายใต้ภาระการทำงานที่หนัก จะทำให้ความหนืดของน้ำมันเกียร์สูงขึ้น และสารจะไม่ละลาย เช่น ตะกอน ดังนั้นจึงทำให้น้ำมันเกียร์มีประสิทธิภาพการหล่อลื่นลดลง ด้วยเหตุนี้ น้ำมันเกียร์จึงต้องมีระยะเวลาในการเปลี่ยนเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนด โดยน้ำมันเกียร์จะเปลี่ยนที่ระยะประมาณ 20,000 กิโลเมตร

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์

เครื่องมือและอุปกรณ์

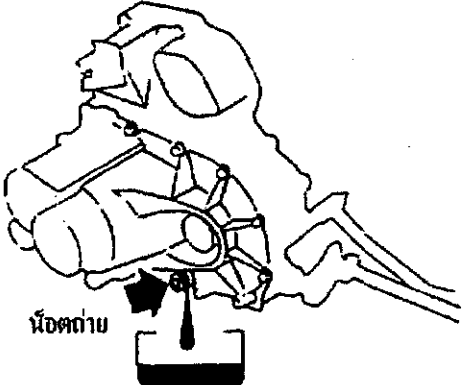
เครื่องมือ

1. ประแจกระบอก เบอร์ 23 , 24
2. ด้านขัน
3. ถาดรองน้ำมัน
4. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

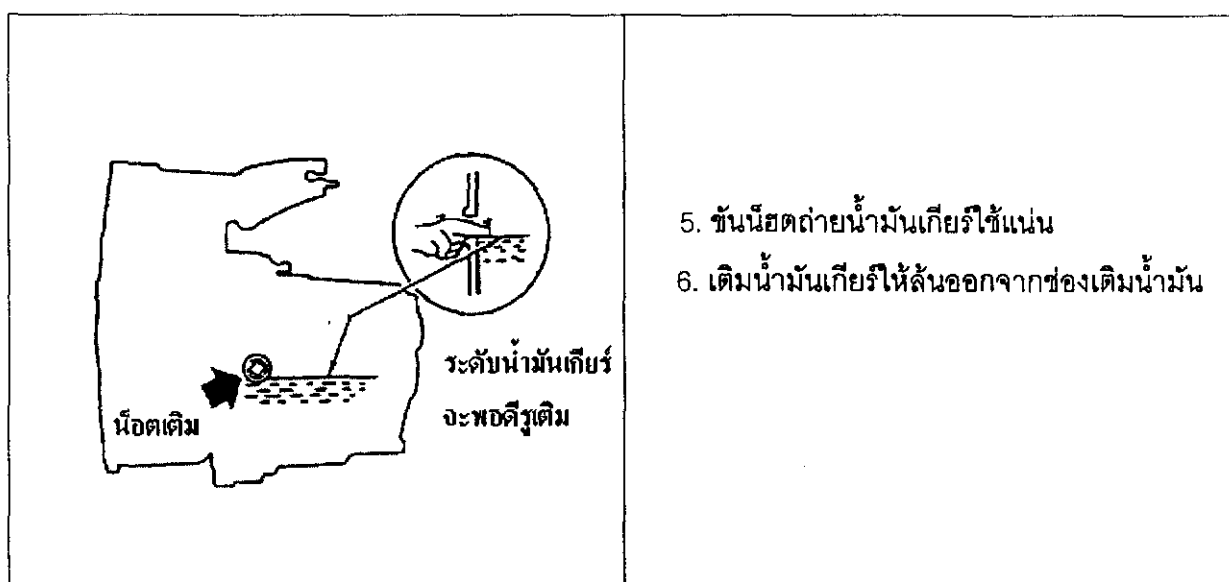
1. เครื่องยนต์ 1 เครื่อง
2. น้ำมันเกียร์

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. นำถาดรองน้ำมันเกียร์ 3. คลายน็อตเติมน้ำมันเกียร์และน็อตถ่ายน้ำมันเกียร์ออก 4. ถ่ายน้ำมันเกียร์ออกโดยใช้ถาดรองน้ำมัน
---	---

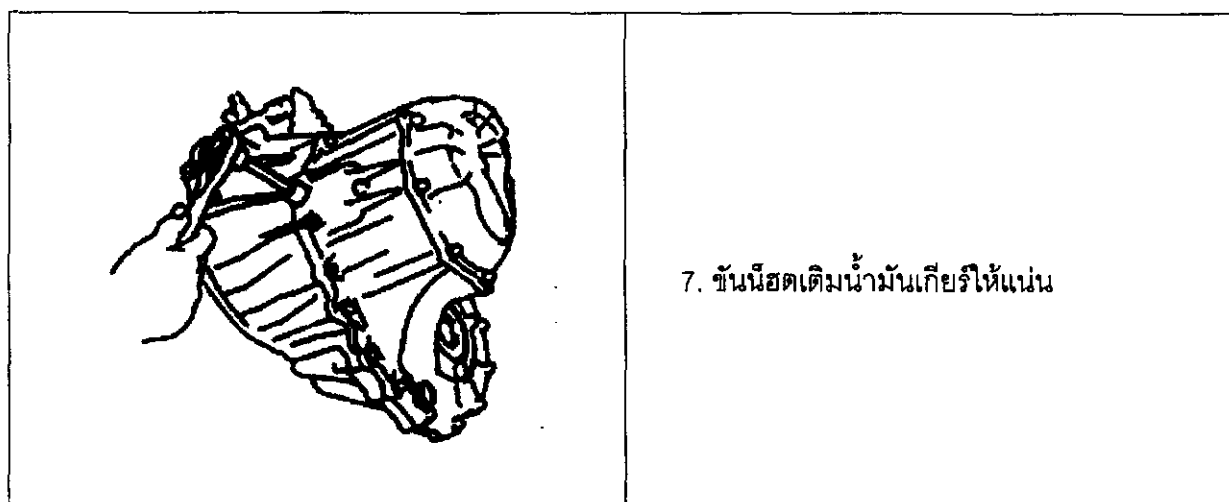
ข้อควรระวัง

- ควรถอดน็อตเติมน้ำมันออกก่อน ที่จะถอดน็อตถ่ายน้ำมันเกียร์



ข้อควรระวัง

- ต้องใช้น้ำมันเกียร์ตามค่าความหนืดให้ถูกต้อง ตามค่ากำหนดจากบริษัทผู้ผลิต



ข้อควรระวัง

- ควรเปลี่ยนนิสต์ถ่ายน้ำมันเกียร์และนิสต์ถ่ายน้ำมันเกียร์และแหวนรองหรือปะเก็นนิสต์ถ่ายน้ำมันและนิสต์เดิม ถ้าชิ้นส่วนไม่เหมาะที่จะใช้งานเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำมันเกียร์

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้าย

เครื่องมือและอุปกรณ์

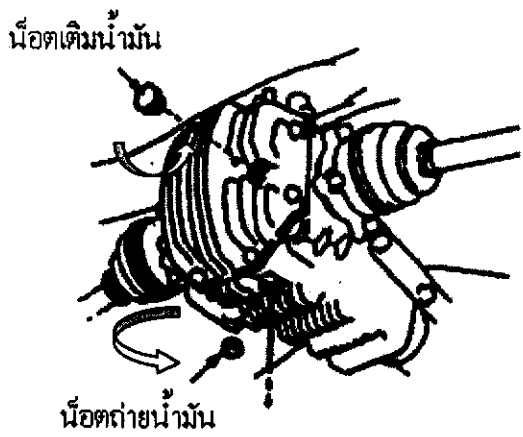
เครื่องมือ

1. ประแจกระบอก เบอร์ 23 , 24
2. ค้อน
3. ถาดรองน้ำมัน
4. ผ้าเช็ดมือ
5. เครื่องเติมน้ำมันเฟืองท้าย

อุปกรณ์

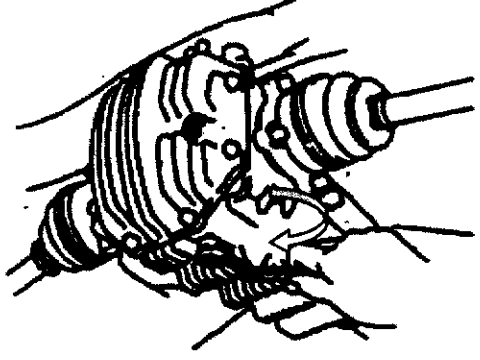
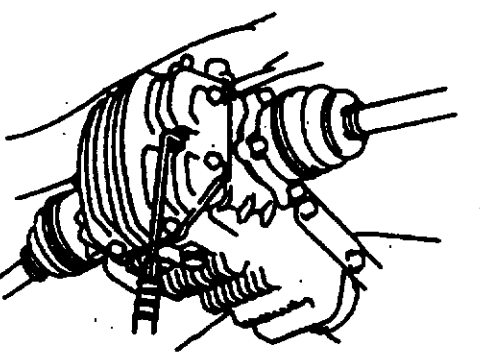
1. รถยนต์ 1 คัน
2. น้ำมันเฟืองท้าย

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

 น้ำมันเติม น้ำมันถ่าย	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. นำถาดรองน้ำมันเฟืองท้าย 3. คลายน็อตเติมน้ำมันเฟืองท้ายและน็อตถ่ายน้ำมันเฟืองท้ายออก
---	--

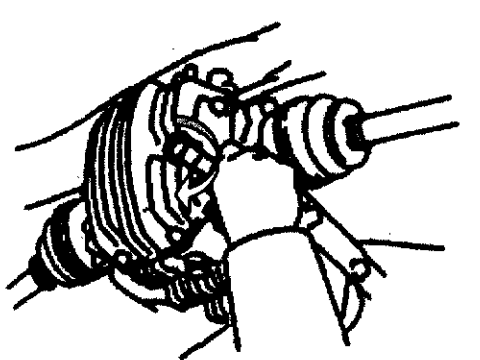
ข้อควรระวัง

- ควรถอดน็อตเติมน้ำมันออกก่อน ที่จะถ่ายน้ำมันเฟืองท้าย

	4. ถ่ายน้ำมันเฟืองท้าย 5. ชันนีสตถ่ายน้ำมันเฟืองท้ายให้แน่น
	6. เติมน้ำมันเฟืองท้ายให้ล้นออกจากช่องเติมน้ำมัน

ข้อควรระวัง

- ต้องใช้น้ำมันเฟืองท้ายตามค่าความหนืดให้ถูกต้อง ตามค่ากำหนดจากบริษัทผู้ผลิต

	7. ชันนีสตเติมน้ำมันเฟืองท้ายให้แน่น
---	---

การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

เกียร์อัตโนมัติ หมายถึง เกียร์รถยนต์ซึ่งเมื่อกำหนดตำแหน่งของเกียร์แล้ว เกียร์จะเปลี่ยนไปเองโดยอัตโนมัติซึ่งขึ้นอยู่กับความเร็วรอบของรถ รถที่ใช้เกียร์อัตโนมัติจะมีคันเร่งและแป้นเบรกเท่านั้น ไม่มีแป้นคลัตช์ เกียร์อัตโนมัติที่ใช้งานกันอยู่ทั่วไปในปัจจุบันแบ่งออกตามโครงสร้างการควบคุมเป็น 2 แบบ คือ

1. ควบคุมการเปลี่ยนอัตราทดเกียร์ด้วยระบบกลไก (Mechanism) โดยใช้สายเคเบิลต่อมายังคันเร่งเพื่อตรวจจับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของคันเร่ง
2. ควบคุมการเปลี่ยนอัตราทดเกียร์ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic) โดยรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามจุดต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการส่งกำลังมาประมวลผลในคอนโทรลยูนิตแล้ว จึงส่งสัญญาณไปควบคุมการเปลี่ยนอัตราทดของเฟืองในชุดเกียร์

ข้อควรระวังในการใช้งาน :

1. ขณะที่เครื่องยนต์อุณหภูมิต่ำ ความเร็วรอบจะสูงกว่าปกติ จึงควรระวังในการเข้าเกียร์เดินหน้าหรือถอยหลัง อาจเกิดการกระตุก ดังนั้นจึงควรอุ่นเครื่องยนต์ให้ถึงอุณหภูมิทำงานก่อน
2. หลีกเลี่ยงการเร่งเครื่องยนต์ในขณะที่รถจอดอยู่กับที่ เพราะอาจทำให้รถเคลื่อนที่เองได้
3. อย่าเลื่อนคันเกียร์เข้าตำแหน่ง P หรือ R ในขณะที่รถยังเคลื่อนที่อยู่
4. ตรวจสอบตำแหน่งเกียร์ที่ต้องการจะใช้ให้แน่ใจว่าอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ เช่น D, 2, 1 จะเป็นเกียร์เดินหน้า R จะเป็นเกียร์ถอยหลัง จากนั้นปลดเบรคมือและปล่อยคันเหยียบเบรคมาเหยียบคันเร่งให้ รถเคลื่อนที่ (ควรหลีกเลี่ยงการออกรถด้วยความรุนแรงหรือล้อยึดหรืออยู่กับที่)

น้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

ในปัจจุบันน้ำมันเกียร์อัตโนมัติที่มีใช้ในตลาด คือ DEXRON II และ ดีกรีร่อน DEXRON III น้ำมันเกียร์อัตโนมัติสามารถใช้เป็นน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ด้วย การเปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ ควรเปลี่ยนทุกๆ 20,000 กิโลเมตร

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

เครื่องมือและอุปกรณ์

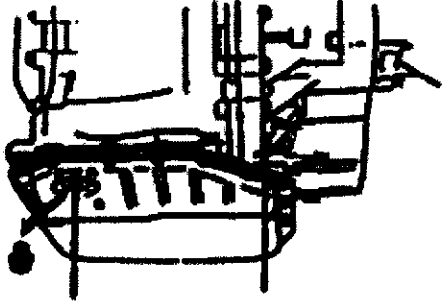
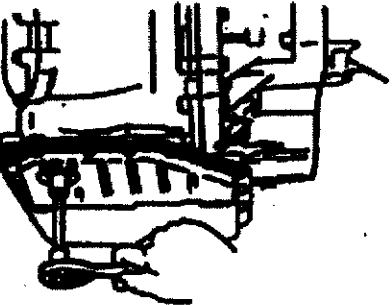
เครื่องมือ

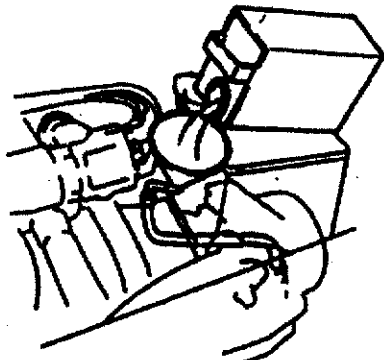
1. ประแจแหวนเบอร์ 24
2. กรวยรองเติมน้ำมัน
3. ถาดรองน้ำมัน
4. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. รถยนต์ 1 คัน
2. น้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

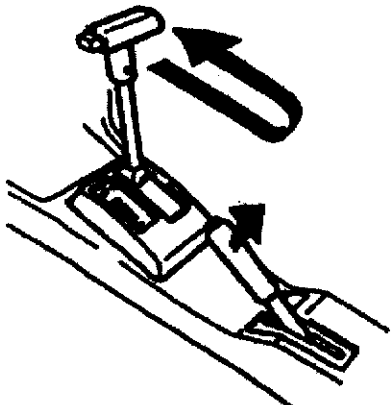
ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

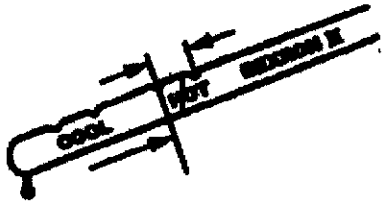
	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. วางถาดรองน้ำมันไว้ใต้เนิสต์ถ่าน้ำมัน 3. ถอดเนิสต์ถ่าน้ำมันเกียร์ออก ปล่อน้ำมันเกียร์ไหลออกจากกรูเนิสต์ถ่าน้ำมันจนหมด
	4. เมื่อน้ำมันเกียร์ไหลออกจากกรูเนิสต์ถ่าน้ำมันหมด ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดเนิสต์ถ่าน้ำมันและขันเนิสต์ถ่าน้ำมันกลับเข้าดังเดิม

	5. ดึงเหล็กวัดน้ำมันเกียร์ออก นำกรวยที่สะอาด ใส่บริเวณช่องใส่เหล็กวัดน้ำมันเกียร์รองเดิม และ เติมน้ำมันเกียร์
---	--

ข้อควรระวัง

น้ำมันเกียร์ที่ใช้ควรใช้ให้ถูกต้องตามคู่มือประจำรถยนต์แนะนำ

	6. ทำการติดเครื่องยนต์ ให้ติดเดินเครื่องเบา และเหยียบเบรกไว้แล้วเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง P ไปยังตำแหน่ง R,N,D,2 และ L ตามลำดับและ ให้เลื่อนกลับมาที่ตำแหน่ง P ตามเดิม
---	---

 ระดับใช้ได้ช่วงเครื่องยนต์ร้อน	7. ดึงก้านเหล็กวัดระดับน้ำมันเกียร์ออก ใช้ผ้าสะอาดทำความสะอาดและเช็ดก้านเหล็กวัดเข้าให้สุด 8. ดึงเหล็กวัด วัดระดับน้ำมันเกียร์ควรจะอยู่ในช่วงเขต HOT ถ้าระดับน้ำมันต่ำให้เติมอยู่ในซีดF ที่อยู่ในช่วงเขตHOT (ตรวจวัดในขณะที่เครื่องยนต์)
---	--

ข้อควรระวัง

อย่าเติมน้ำมันจนล้น

ใช้น้ำมันเกียร์อัตโนมัติชนิด DEXRON

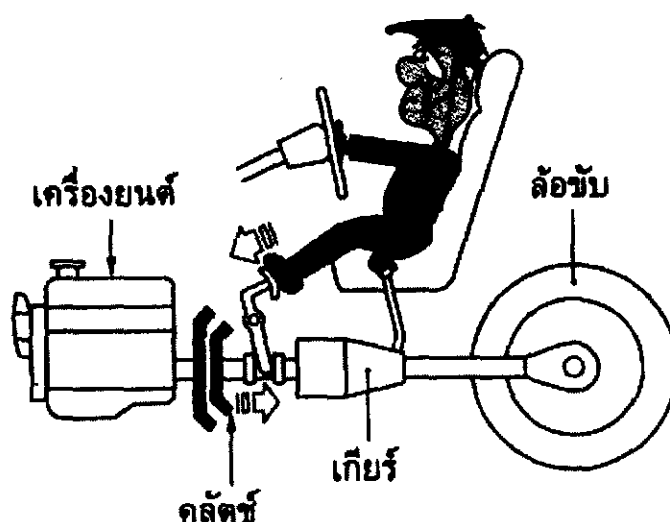
การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันคลัทช์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจระดับน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันคลัทช์

คลัทช์ ทำหน้าที่ตัดหรือต่อกำลัง ที่ส่งมาจากเครื่องยนต์ เพื่อประโยชน์ในการเปลี่ยนเกียร์ โดยอาศัยความฝืดระหว่างแผ่นคลัทช์ กับแผ่นกดคลัทช์ และล้อช่วยแรง (Fly wheel)



วิธีส่งแรงกระทำไปให้คลัทช์ทำงานมีหลายวิธี เช่น วิธีใช้แกนคันส่ง วิธีใช้สลิงดึง แต่วิธีที่นิยมใช้กัน ในรถยนต์รุ่นปัจจุบัน คือ วิธีใช้ระบบไฮดรอลิค ในการส่งกำลัง รูปแบบคล้ายกับ ระบบเบรก ที่ต้องใช้แม่ปั๊มเบรก และลูกปั๊มเบรก

น้ำมันคลัทช์ (น้ำมันเบรก)

น้ำมันคลัทช์เป็นน้ำมันชนิดเดียวกับน้ำมันเบรก เป็นน้ำมันไฮดรอลิกชนิดหนึ่ง ที่สามารถถ่ายทอดการส่งกำลังได้ดี ปัจจุบันน้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก)ที่ใช้ในรถยนต์ทั่วไป ยึดตามมาตรฐาน DOT (Department of Transportation) เช่นน้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก) DOT 3, 4, 5 โดยใช้เกณฑ์การวัดที่จุดเดือดของน้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก) เช่น DOT 3 คือน้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก)ที่มีจุดเดือดเกิน 205 °C และมีจุดเดือดขึ้นอยู่ที่ 140 °C ถึง 150 °C เป็นต้น ส่วน DOT 4 และ 5 ก็จะมีจุดเดือดที่มากกว่า DOT 3

ข้อควรระวังในการใช้น้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก)

- ควรเปลี่ยนน้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก)ทุกๆ 10,000 กิโลเมตร
- กรณีที่น้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก)หกลดสีรถยนต์ ให้รีบนำน้ำล้างออกทันที
- ก่อนเลือกใช้น้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก)ต้องแน่ใจก่อนว่ารถรุ่นนั้นควรใช้น้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก)ประเภทใด

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันคลัทช์

เครื่องมือและอุปกรณ์

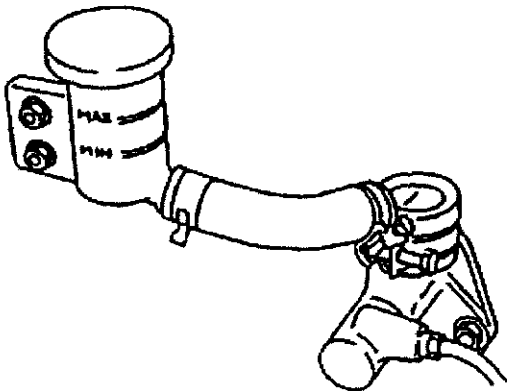
เครื่องมือ

1. ประแจแหวน เบอร์ 8
2. สายยาง
3. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. รถยนต์ 1 คัน
2. น้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก) DOT 3

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

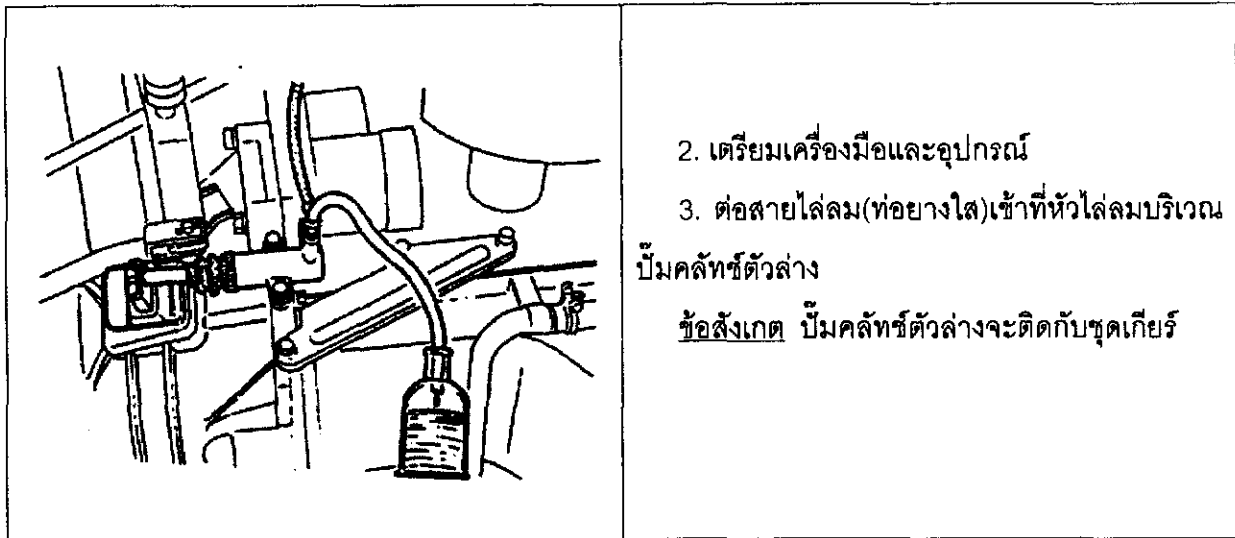
	1. ตรวจสอบระดับน้ำมันในแม่ปั๊มคลัทช์ ควรอยู่ที่ขีด MAX ถ้าน้ำมันคลัทช์พร่องให้เติมเพิ่มโดยใช้กรวยที่สะอาดรองเต็ม น้ำมันคลัทช์ที่ใช้ควรใช้ให้ถูกต้องตามคู่มือประจำรถยนต์แนะนำ
--	--

ข้อสังเกต

- กระปุกน้ำมันคลัทช์มีขนาดเล็กกว่ากระปุกน้ำมันเบรก(น้ำมันเบรก)

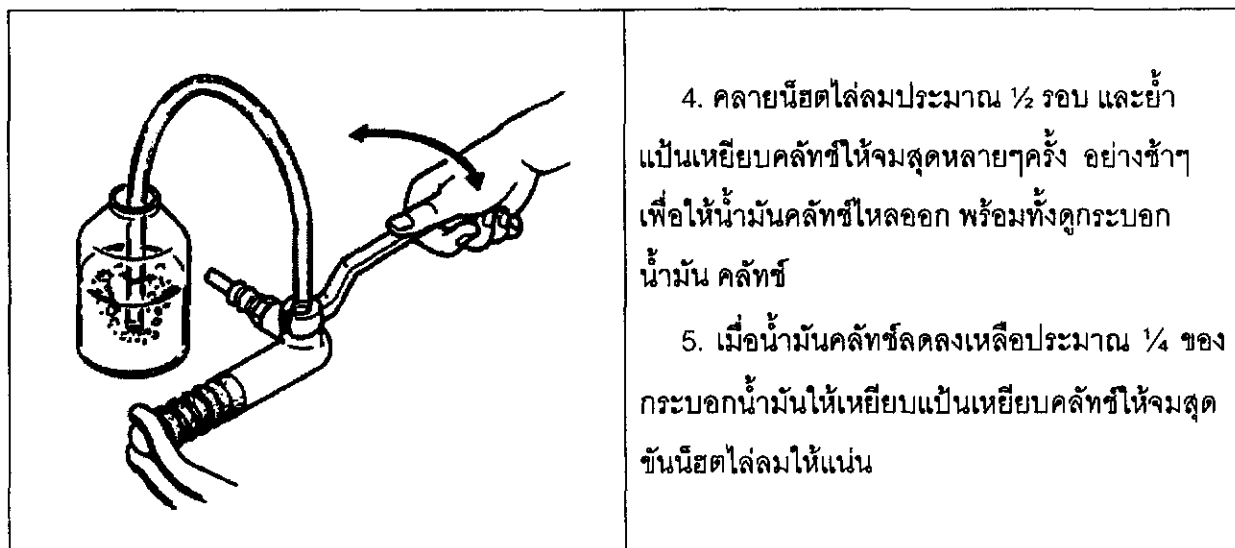
ข้อควรระวัง

- น้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก)ที่ใช้ควรใช้ให้ถูกต้องตามคู่มือประจำรถยนต์แนะนำ
- น้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก)มีคุณสมบัติที่มีกระแทกในการกัดสีรถ กรณีที่น้ำมันคลัทช์(น้ำมันเบรก)หกลดสีรถยนต์ ให้รีบนำน้ำล้างออกทันที



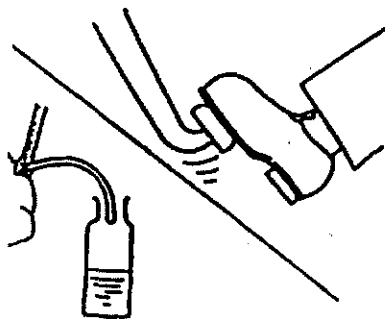
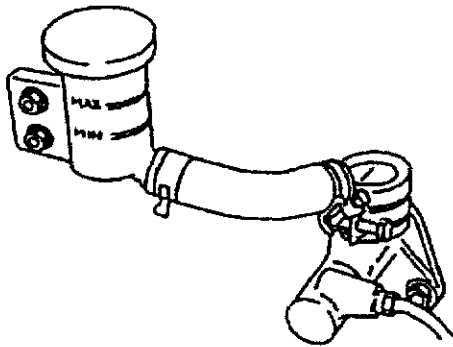
ข้อสังเกต

- การเปลี่ยนน้ำมันคลัทช์จะต้องมีผู้ปฏิบัติ 2 คน เพื่อให้การปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนจะได้ถูกต้อง



ข้อควรระวัง

ในขณะที่คลายน๊อตไล้ลม เพื่อให้ น้ำมันคลัทช์ไหลให้ดูกระบอกน้ำมันคลัทช์อย่าให้น้ำมัน
คลัทช์หมดกระบอกเป็นอันขาด ถ้าน้ำมันหมดกระบอกทำจะมีอากาศเข้าไปในระบบ



6. เติมน้ำมันคลัทช์ให้ถึงขีด MAX

7. ย่ำแป้นเหยียบคลัทช์ให้จมสุดหลายๆครั้ง
อย่างช้าๆ

8. เหยียบแป้นเหยียบคลัทช์ให้จมสุด
คลายน็อตโล่ลมประมาณ $\frac{1}{2}$ รอบ ให้น้ำมันคลัทช์
ไหลออก

9. ชันน็อตโล่ลมให้แน่นและเติมน้ำมันคลัทช์ให้
ถึงขีด MAX

10. ทำตามขั้นตอนที่ 7-9 ซ้ำๆ สังเกตน้ำมัน
ภายในท่อโล่ลม(สายยางใส)น้ำมันคลัทช์เปลี่ยนสี
และไม่มีฟองอากาศภายในท่ออย่าง

การบำรุงรักษา ระบบเครื่องล่างรถยนต์

การบำรุงรักษาตรวจสอบชุดกลไกบังคับเลี้ยว (การสึกหรอลูกหมากคันชัก-คันส่ง ตรวจสอบระยะฟรีพวงมาลัย)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนบอกระยะเวลาตรวจสอบการสึกหรอของชุดกลไกบังคับเลี้ยว (การสึกหรอลูกหมากคันชัก-คันส่ง ตรวจสอบระยะฟรีพวงมาลัย) ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจสอบการสึกหรอของชุดกลไกบังคับเลี้ยว (การสึกหรอลูกหมากคันชัก-คันส่ง ตรวจสอบระยะฟรีพวงมาลัย) ได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษาตรวจสอบลูกปืนล้อรถยนต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนตรวจสอบการสึกหรอของลูกปืนล้อรถยนต์ได้ถูกต้อง

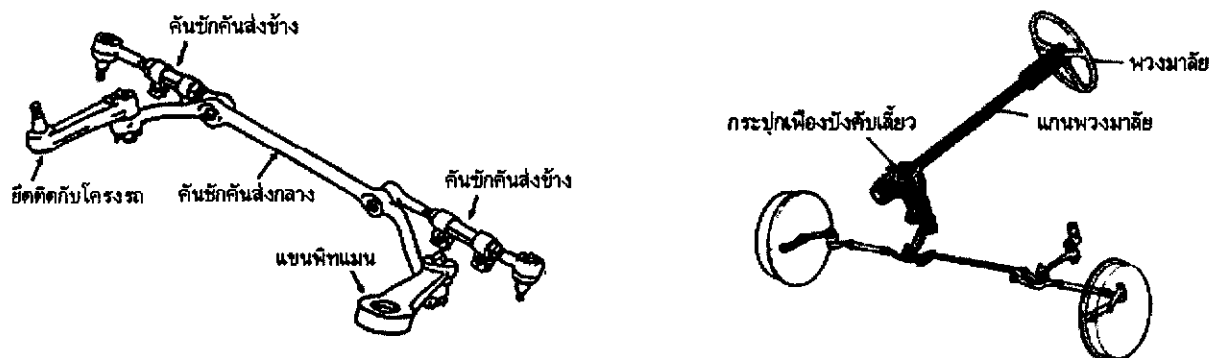
การบำรุงรักษาตรวจสอบชุดกลไกบังคับเลี้ยว

(การสึกหรอลูกหมากคันชัก-คันส่ง ตรวจสอบระยะฟรีพวงมาลัย)

ระบบบังคับเลี้ยว ทำหน้าที่เปลี่ยนแรงหมุน ที่ได้รับจากผู้ขับขี่ โดยการหมุนพวงมาลัย ให้เลี้ยวซ้าย-ขวา มาเป็นลักษณะการส่ายไปมา ซ้าย-ขวา เพื่อบังคับให้แกนคันชัก-คันส่ง เคลื่อนที่ได้ ล้อรถจึงสามารถเปลี่ยนทิศทางได้ ระยะเวลาในการตรวจสอบการสึกหรอของชุดกลไกบังคับเลี้ยว(การสึกหรอลูกหมากคันชัก-คันส่ง กระปุกพวงมาลัย จะตรวจสอบทุกๆ 10,000 กิโลเมตร หรือ ประมาณ 6 เดือน

ระบบพวงมาลัยแบบกระปุกพวงมาลัย

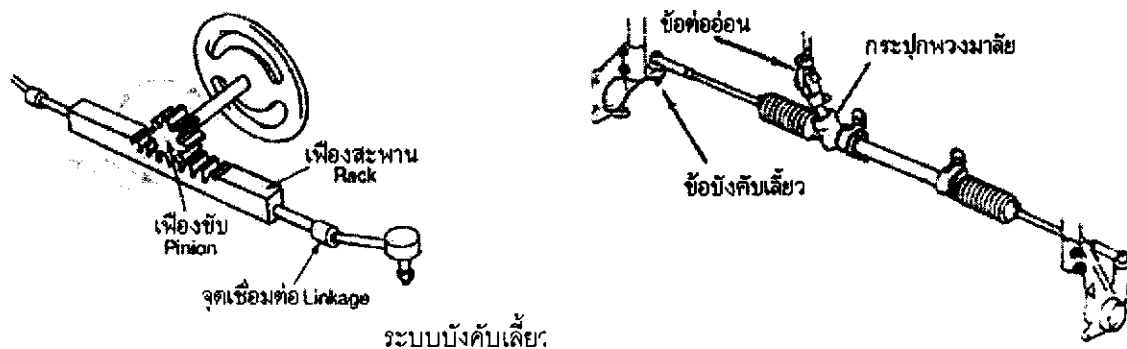
ระบบพวงมาลัยแบบนี้ ใช้วิธี ส่งกำลังผ่านคันชักคันส่ง โดยผ่านจุดเชื่อมต่อ และจะใช้แกนพิตแมน ซึ่งได้รับแรงบิด เปลี่ยนทิศทางมาจากกระปุกเกียร์ มาบังคับแกนพิตแมน



ระบบบังคับเลี้ยวแบบกระปุกพวงมาลัย

ระบบพวงมาลัยแบบแรคแอนด์พีนีออน Rack and Pinion

ระบบพวงมาลัยแบบนี้ จะใช้วิธี ผ่านกำลังการหมุนพวงมาลัย ในรูปแบบเฟืองขับ และเฟืองสะพาน รูปแบบทำงาน ก็จะไม่ซับซ้อนมาก



ระบบบังคับเลี้ยว

ภาคปฏิบัติการตรวจสอบชุดกลไกบังคับเลี้ยว

(การสึกหรอของลูกหมากคันชัก – คันส่ง กระปุกพวงมาลัย)

เครื่องมือและอุปกรณ์

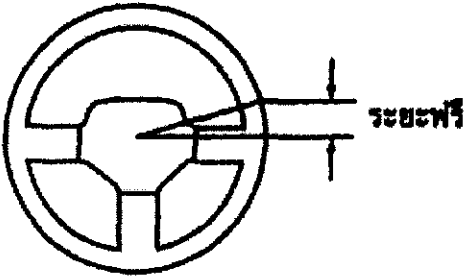
เครื่องมือ

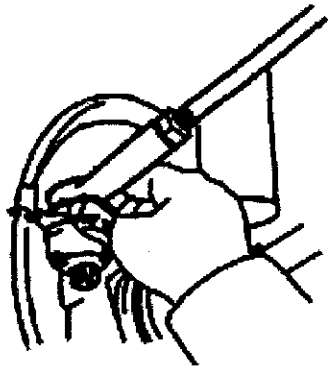
1. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. รถยนต์ 1 คัน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	1. ตรวจสอบระยะฟรีพวงมาลัย โดยหมุนโยกพวงมาลัยไปในทิศทางซ้ายและขวา จะมีช่วงระยะฟรี ไม่เกิน 30 m.m. ผลการตรวจสอบ ☐ อยู่ในระยะมาตรฐาน ☐ ไม่อยู่ในระยะมาตรฐาน
	2. ใช้มือโยกก้านต่อพวงมาลัยในแนวตั้งและในแนวนอนเพื่อทำการตรวจสอบการหลวมคลอนของลูกหมาก ผลการตรวจสอบ ☐ ไม่หลวมคลอนทั้งหมด ☐ หลวมคลอนเป็นบางส่วน ☐ หลวมคลอนทั้งหมด



3. ใช้มือตรวจสอบการจิกขาดของยางกันฝุ่น
ลูกหมากคันชักและคันส่ง ลูกหมากปีกนก

ผลการตรวจสอบ

- ☐ ไม่จิกขาดทั้งหมด
- ☐ จิกขาดเป็นบางตัว
- ☐ จิกขาดทั้งหมด

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบลูกปืนล้อรถยนต์

เครื่องมือและอุปกรณ์

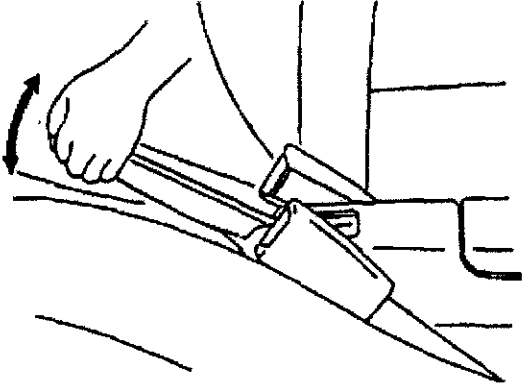
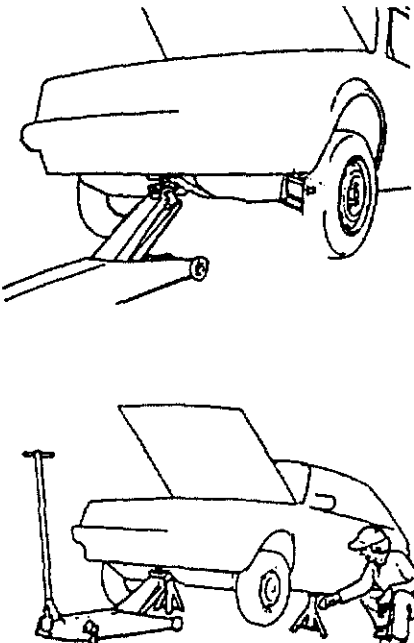
เครื่องมือ

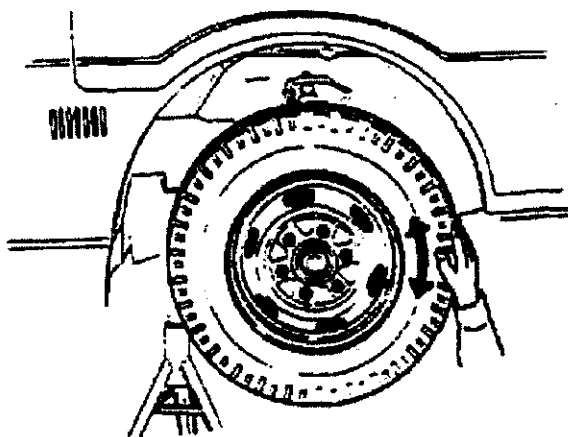
1. แม่แรงยกรถยนต์
2. ขาตั้ง
3. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. รถยนต์ 1 คัน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ตั้งเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะปฏิบัติงาน
	3. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า 4. นำขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ <u>ข้อควรระวัง</u> • ห้ามวางขาตั้งบริเวณที่เป็นตัวถังรถยนต์เป็นอันขาดอาจทำให้ตัวถังรถยนต์เกิดการเสียหายและเป็นอันตรายในขณะปฏิบัติงานได้



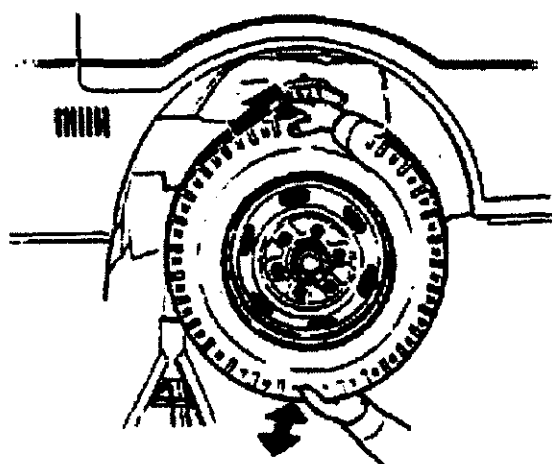
5. หมุนล้อรถยนต์ตรวจดูมีเสียงผิดปกติและดูความราบเรียบของลูกปืนล้อเมื่อมีการหมุนล้อ

ผลการตรวจสอบ

- ☐ ปกติทุกล้อ
- ☐ มีเสียงผิดปกติบางล้อ

ล้อที่ผิดปกติ _____

- ☐ มีเสียงผิดปกติทุกล้อ



6. ตรวจสอบการหลวมคลอนของลูกปืนล้อด้วยการจับด้านบนและด้านล่างของล้อและโยกเข้า-ออก ถ้าเกิด อาการ คลอนแสดงว่าลูกปืนล้อหลวม

ผลการตรวจสอบ

- ☐ ปกติทุกล้อ
- ☐ หลวมคลอนบางล้อ

ล้อที่ผิดปกติ _____

- ☐ หลวมคลอนทุกล้อ

การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดใช้ค้ำพ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าใช้ค้ำพ)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนบอกระยะเวลาตรวจสอบสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดใช้ค้ำพ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าใช้ค้ำพ) ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดใช้ค้ำพ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าใช้ค้ำพ) ได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดโช้คอัพ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าโช้คอัพ)

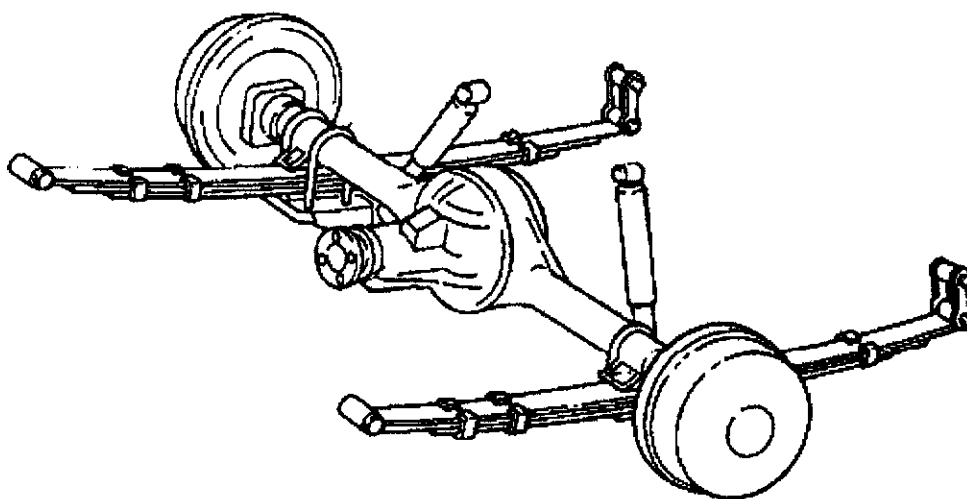
ระบบรองรับน้ำหนัก

ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักของตัวรถ เครื่องยนต์ ผู้โดยสาร และสิ่งของใดๆ ที่อยู่ในรถ อีกทั้ง ยังช่วยรองรับ แรงสะเทือนจากถนน และยังช่วยให้ผู้ขับขี่รถ สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ไปตามทุกสภาพ และความเร็วของถนน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกด้วย อุปกรณ์ รองรับน้ำหนักที่สำคัญ ในระบบกันสะเทือนคือ สปริง และโช้คอัพ ระยะเวลาในตรวจสอบสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดโช้คอัพ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าโช้คอัพ) จะตรวจสอบทุกๆ 10,000 กิโลเมตร หรือ ประมาณ 6 เดือน

ชนิดของระบบกันสะเทือน

ระบบกันสะเทือนแบบคานแข็ง (Rigid Suspension)

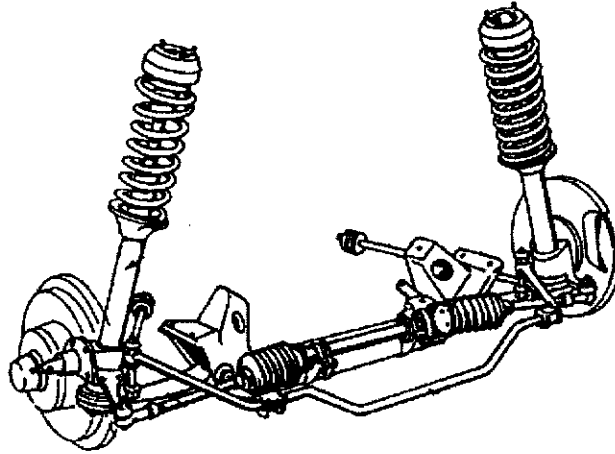
คือแบบดั้งเดิมโดยมากจะพบกับระบบกันเคลื่อนล้อหลัง เพราะจะมีเพลาลมุน ต่อกออกจากชุดเฟืองท้าย ไปสู่ล้อซ้ายและล้อขวาโดยตรง โดยไม่ผ่านข้อต่ออื่น ดังนั้น เฟืองท้าย เพลาลมุนล้อซ้าย และเพลาลมุนล้อขวา และบริเวณเพลาลมุนทั้ง 2 ข้าง จะมีสปริง และ โช้คอัพรองรับน้ำหนัก และแรงสะเทือนจากถนน เมื่อล้อซ้ายได้รับแรงสะเทือนใดๆ ก็จะมีแรงสะเทือนนี้ ไปยังล้ออีกข้างหนึ่งด้วย



ระบบกันสะเทือนหลัง แบบคานแข็ง

ระบบกันสะเทือนแบบอิสระ (Independent Suspension)

คือระบบกันสะเทือนที่ได้รับการพัฒนาให้แยกหน้าที่ รองรับน้ำหนัก และแรงสะเทือนระหว่างล้อซ้าย และล้อขวาออกจากกัน เมื่อล้อใดล้อหนึ่งตกหลุมหรือกระแทกสิ่งกีดขวาง แรงสะเทือนที่เกิดขึ้นก็จะกระทำต่อล้อนั้นเสียส่วนใหญ่ และจะส่งแรงสะเทือนนี้ไปสู่ตัวรถ และอุปกรณ์ต่อเนื่องกันให้น้อยที่สุด เพื่อให้เกิดความนุ่มนวลในห้องโดยสารมากที่สุด



โครงสร้างระบบกันสะเทือนอิสระล้อหลังชนิดหนึ่ง

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดโช้คอัพ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าโช้คอัพ)

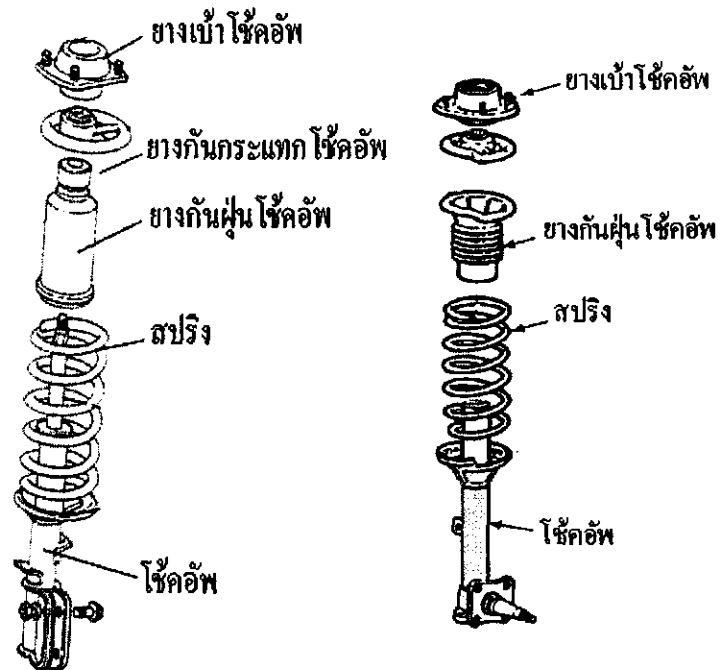
เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือ

1. แม่แรงยกรถยนต์
2. ขาดัง
3. ผ้าเช็ดมือ

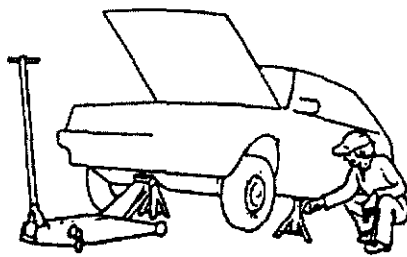
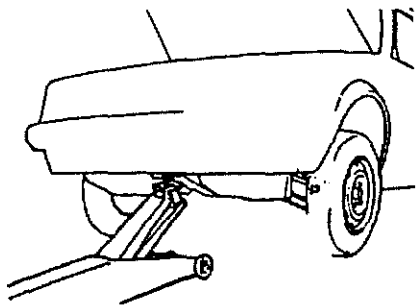
อุปกรณ์

1. รถยนต์ 1 คัน



ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

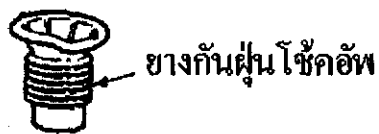
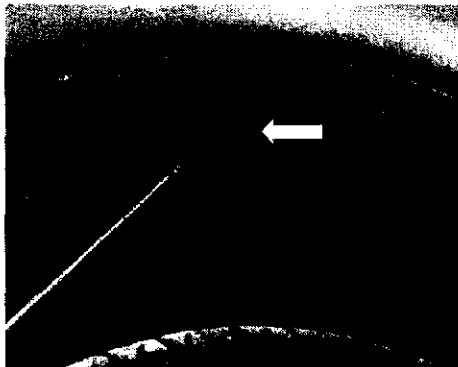
	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะปฏิบัติงาน
--	--



3. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า
4. นำขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ

ข้อควรระวัง

- ห้ามวางขาตั้งบริเวณที่เป็นตัวถังรถยนต์เป็นอันขาดอาจทำให้ตัวถังรถยนต์เกิดการเสียหายและเป็นอันตรายในขณะที่ปฏิบัติงานได้



ขางกันฝุ่นใช้ค้อพ

5. ตรวจสอบขางกันฝุ่นใช้ค้อพ ขางกันฝุ่นขาดให้เปลี่ยนใหม่

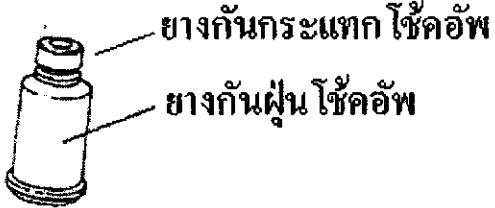
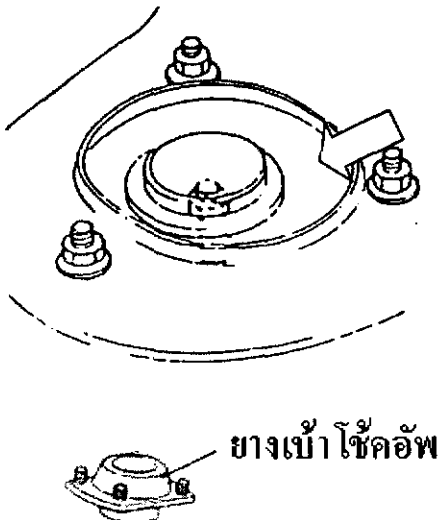
(ถ้าขางกันฝุ่นขาดจะทำให้ทราย ฝุ่นละอองเข้าไปเกาะภายในแกนใช้ค้อพ จะทำให้แกนใช้ค้อพเป็นรอยและไปเสียดสีกับซีลที่กระบอกใช้ค้อพทำให้ใช้ค้อพรั่ว)

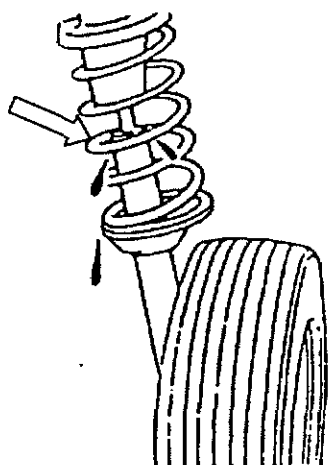
ผลการตรวจสอบ

- ☐ ปกติทุกล้อ
- ☐ ฉีกขาดบางล้อ

ล้อที่ผิดปกติ _____

- ☐ ฉีกขาดทุกล้อ

	6. ตรวจสอบยางกันกระแทกไซค์อ๊พจะมียางกันฝุ่นไซค์อ๊พสวมอยู่ รถยนต์บางรุ่นยางกันกระแทกไซค์อ๊พอาจจะอยู่ด้านบนติดกับยางกันฝุ่น(ดังรูป) ถ้าไม่มีหรือแตกให้เปลี่ยน ยางกันกระแทกป้องกันทำหน้าที่ป้องกันการกระแทกกันระหว่างไซค์อ๊พกับเบ้าไซค์อ๊พ ผลการตรวจสอบ ☐ ปกติทุกล้อ ☐ ฉีกขาดบางล้อ ล้อที่ผิดปกติ _____ ☐ ฉีกขาดทุกล้อ
	7. ตรวจสอบการฉีกขาดของยางเบ้าไซค์อ๊พ (ถ้ายางเบ้าไซค์อ๊พฉีกขาดให้เปลี่ยนเบ้าไซค์อ๊พใหม่) ผลการตรวจสอบ ☐ ปกติทุกล้อ ☐ ฉีกขาดบางล้อ ล้อที่ผิดปกติ _____ ☐ ฉีกขาดทุกล้อ



8. ตรวจสอบการรั่วซึมของโช้คอัพ ถ้ามีคราบน้ำมันหล่อลื่นบริเวณโช้คอัพแสดงว่าโช้คอัพเกิดการรั่ว จะทำให้ประสิทธิภาพการรองรับน้ำหนักลดลง

ผลการตรวจสอบ

☐ ปกติทุกล้อ

☐ รั่วซึมบางล้อ

ล้อที่ผิดปกติ _____

☐ รั่วซึมทุกล้อ

9. นำชาตังออกจากกรดโดยการขึ้นแม่แรง

10. ปลดแม่แรงลง

การบำรุงรักษาตรวจสอบยางรถยนต์ ลมยาง และสลับยางรถยนต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนเติมลมยางรถยนต์ตามค่าที่กำหนดได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนบอกระยะเวลาในสลับยางรถยนต์ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนสลับยางรถยนต์ได้ถูกต้อง

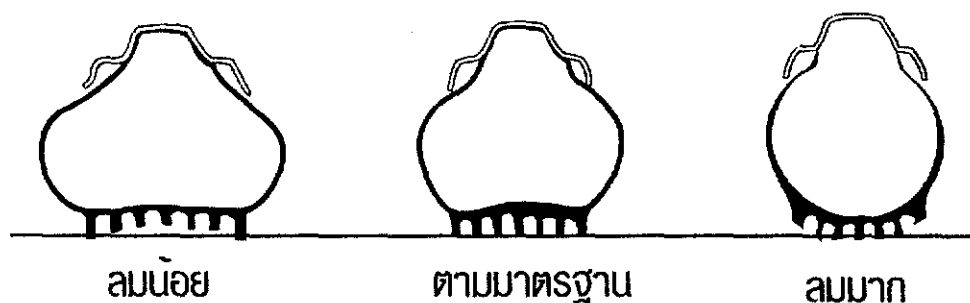
การบำรุงรักษาตรวจสอบยางรถยนต์ ลมยาง และสลับยางรถยนต์

การใช้และการดูแลรักษายาง

เนื่องจากยังมีผู้ใช้ยางรถยนต์อยู่เป็นจำนวนมาก ที่มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้ยางที่ถูกต้อง ไม่เพียงพอ ทำให้ได้รับผลประโยชน์จากการใช้ยางไม่เต็มที่ ยางสึกหรอผิดปกติ หรือเสียหายขณะใช้งาน ทำให้เกิดอุบัติเหตุสูญเสียทรัพย์สินหรือชีวิต

ความดันลมยาง

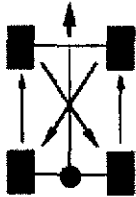
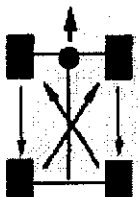
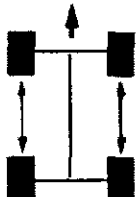
- เติมนลมยางให้ถูกต้องตามที่บริษัทผู้ผลิตรถยนต์กำหนด ขณะที่ยางยังเย็นอยู่
- เมื่อขับด้วยความเร็วสูง หรือขับออกต่างจังหวัดในระยะทางไกล ควรเพิ่มลมยางมากกว่าอัตราปกติ 3- 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ควรตรวจสอบลมยางเป็นประจำอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง



การสลับยาง

การสลับยางนั้นจุดประสงค์เพื่อต้องการให้ยางทุกเส้นมีการสึกของดอกยางเท่ากันสม่ำเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตำแหน่งล้อหน้าจะเกิดจากความดันยางแล้ว สภาพของศูนย์ล้อที่ไม่ถูกต้องก็เป็นปัจจัยหนึ่ง ที่ทำให้ยางผิดปกติ และมีอายุการใช้งานสั้นลง เพื่อให้ยางมีอายุการใช้งานได้นาน ควรสลับยางทุกๆ 10,000 กม.

การสลับตำแหน่ง 4 ล้อ (ไม่รวมยางอะไหล่)

ยางทั่วไป		ยางแบบดอกยางทิศทางเดียว
รถขับเคลื่อนล้อหลังและขับเคลื่อน 4 ล้อ	รถขับเคลื่อนล้อหน้า	รถทุกแบบ
		

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบยางรถยนต์ ลมยาง และสลับยางรถยนต์

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือ

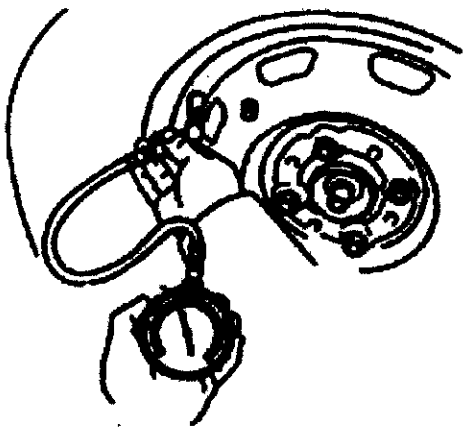
1. แม่แรงยกรถยนต์
2. ช่าง
3. ประแจถอดล้อรถยนต์
4. เครื่องเติมลมยาง
5. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. รถยนต์ 1 คัน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

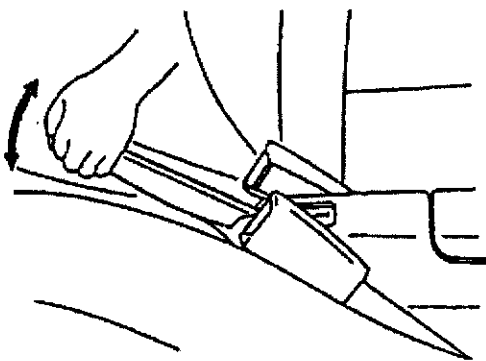
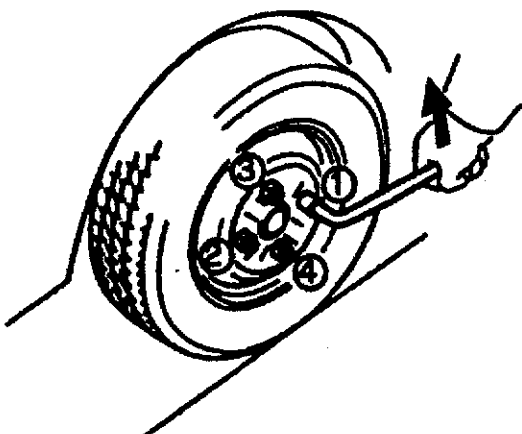
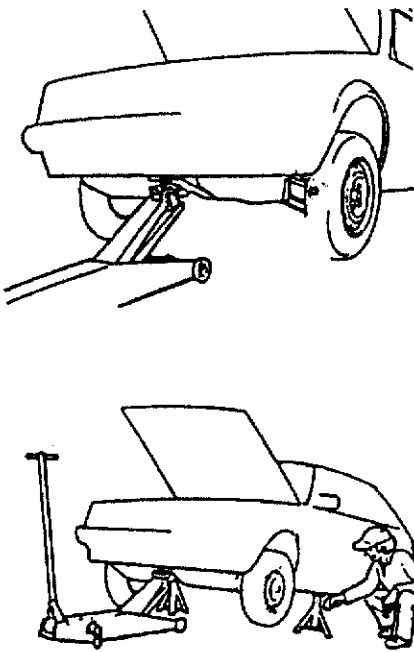
การตรวจวัดและเติมลมยาง

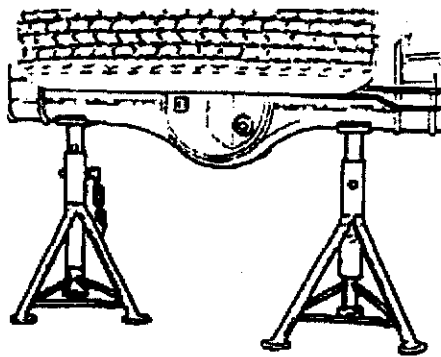
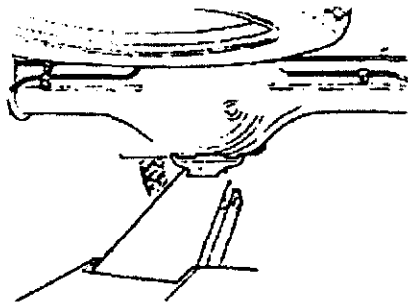
	1. ตรวจวัดแรงดันลมยางรถยนต์ทั้ง 4 ล้อ ตามกำหนด 2. เติมลมยางตามค่าแรงดันที่กำหนด 2.1 แรงดันลมยาง ไม่มีน้ำหนักบรรทุก ล้อหน้า 28 PSI. ล้อหลัง 30 PSI. 2.2 แรงดันลมยาง มีน้ำหนักบรรทุก ล้อหน้า 32 PSI. ล้อหลัง 35 PSI.
---	---

ข้อควรระวัง

- ควรตรวจสอบแรงดันลมยางยังเย็นถ้าตรวจสอบแรงดันลมยางในขณะที่ยางร้อนจะมีแรงดันสูงกว่า ในขณะที่ยางยังเย็นอยู่ประมาณ 3-4 PSI.

การสลัวยางรถยนต์

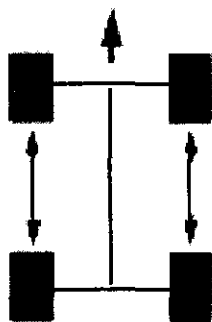
	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะปฏิบัติงาน
	3. ใช้ประแจคลายน็อตล้อทั้ง 4 ล้อ ชันออกโดยขันทิศทางทวนเข็มนาฬิกาประมาณ $\frac{1}{2}$ รอบ ชันน็อตล้อกลับในรูปทแยงมุม
	4. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า 5. นำขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ <u>ข้อควรระวัง</u> • ห้ามวางขาตั้งบริเวณที่เป็นตัวถังรถยนต์เป็นอันขาดอาจทำให้ตัวถังรถยนต์เกิดการเสียหายและเป็นอันตรายในขณะปฏิบัติงานได้



6. ล้อหลังขึ้นแม่แรงบริเวณเฟืองท้ายและนำ
ชาต้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถเท่านั้น

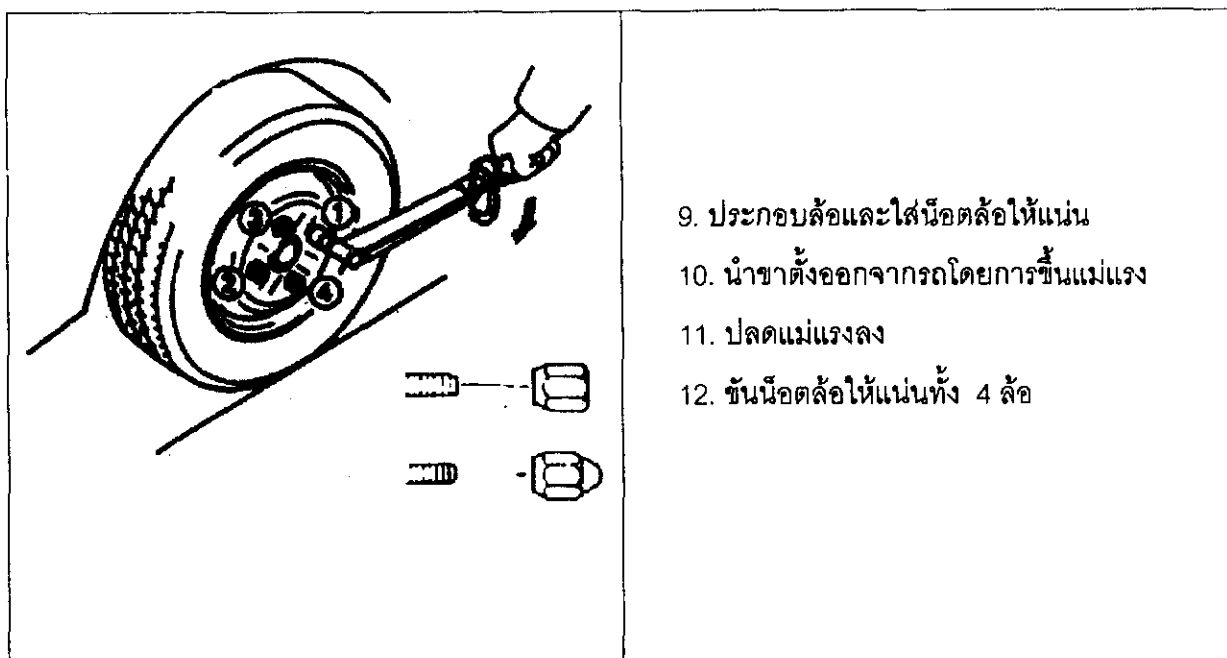
ข้อควรระวัง

- ห้ามวางชาต้งบริเวณที่เป็นตัวถังรถยนต์เป็น
อันขาดอาจทำให้ตัวถังรถยนต์เกิดการเสียหายและ
เป็น อันตรายในขณะที่ปฏิบัติงานได้



7. ถอดน็อตล้อทั้งหมดออกจากล้อรถยนต์และ
ถอดล้อทั้ง 4 ล้อออก

8. สลับยางรถยนต์ 4 ล้อ (ดังรูป)



การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

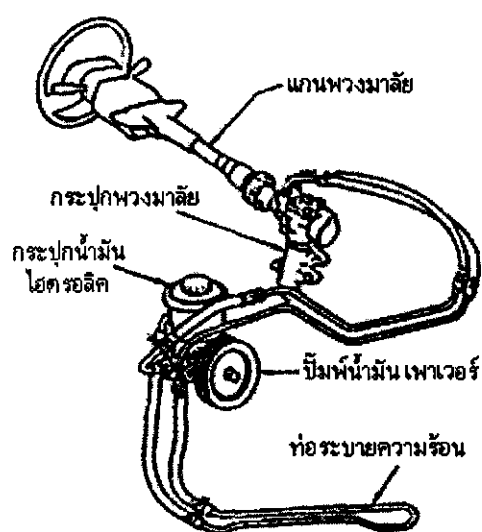
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนสามารถตรวจสอบระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง

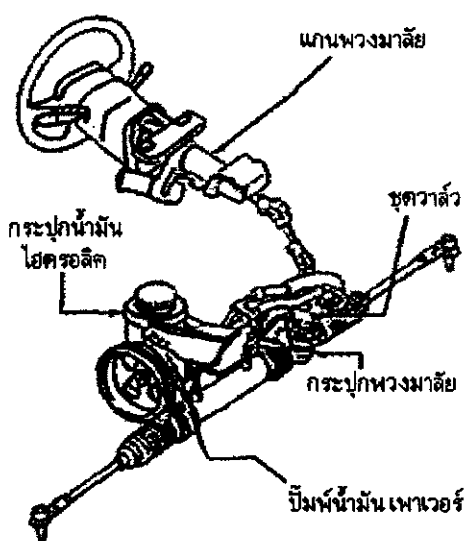
การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

พวงมาลัยเพาเวอร์ (Power steering system)

ระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ คือระบบที่เข้ามาช่วยทดกำลังการหมุนพวงมาลัย ไปตามทิศทางต่างๆ ให้มีความรู้สึกที่เบาขึ้น ซึ่งไม่ต้องใช้แรงมาก โดยเฉพาะการหักมุมเลี้ยวในพื้นที่แคบๆ เช่นการถอยเข้า-ออกในที่จอดรถ เป็นต้น ระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ ใช้วิธีทดแรง โดยจะมีลูกสูบกำลังไปหมุนกระปุกเฟืองบังคับเลี้ยว (Steering gear) ลูกสูบกำลังทำงานด้วยแรงดันจากน้ำมันไฮดรอลิก ที่ต่อท่อ น้ำมันมาจากปั้มน้ำมัน พวงมาลัยเพาเวอร์ ซึ่งตัวปั้มน้ำมันนี้ จะทำงานได้ต่อเมื่อ ได้รับแรงจุดหมุน ผ่านมาทางสายพาน ซึ่งคล้องไว้กับพูลเลย์เพลลาข้อเหวี่ยง ดังนั้น หากเครื่องยนต์ไม่ได้ทำงาน ปั้มน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ไม่ได้ทำงาน พวงมาลัยจะหมุนได้ลำบาก



กระปุกพวงมาลัยเพาเวอร์แบบลูกปืนหมุนวน
สะพาน



กระปุกพวงมาลัยเพาเวอร์ แบบเฟืองขับเฟือง

ระยะเวลาการเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ (น้ำมันเกียร์อัตโนมัติ)

ในปัจจุบันน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์เป็นน้ำมันชนิดเดียวกับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติที่มีใช้ในตลาด คือ DEXRON II และ DEXRON III ระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ จะเปลี่ยนน้ำมันเพาเวอร์ทุกๆ 40,000 กิโลเมตร หรือ ทุกๆ 2 ปี

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบระดับน้ำมัน การรั่วซึม และเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือ

แม่แรงยกรถยนต์

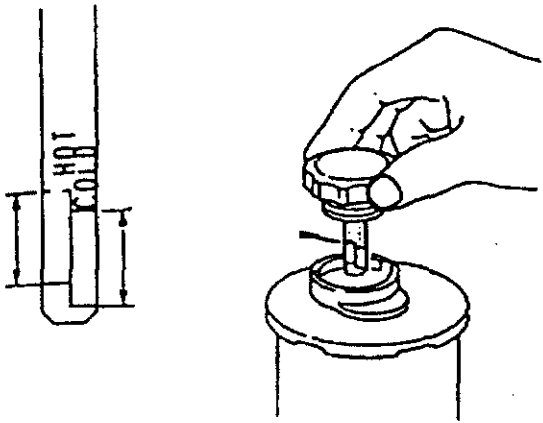
1. ขาตั้ง
2. คีมปากขยาย
3. ไขควงปากแบน ขนาด 4"
4. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. รถยนต์ 1 คัน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การตรวจสอบระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

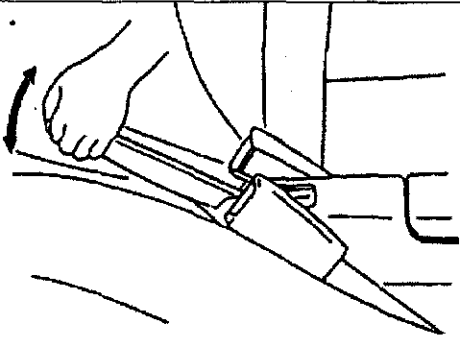
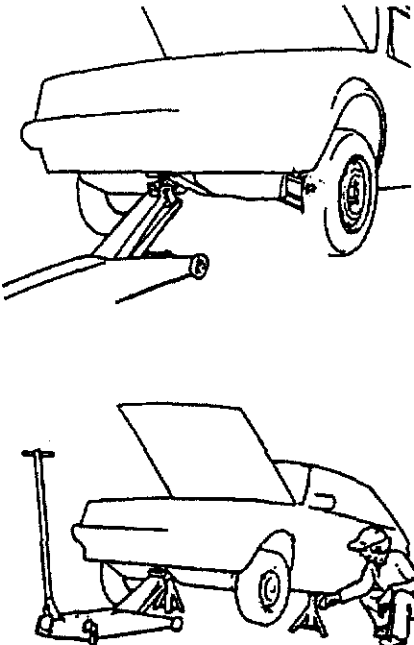
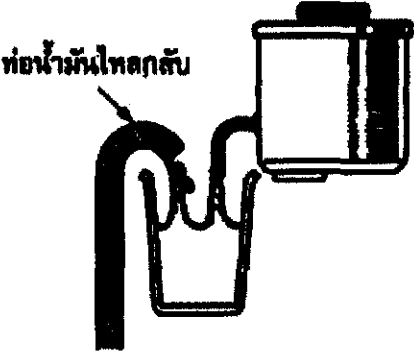
	1. ตรวจสอบระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ระดับน้ำมันควรอยู่ระหว่างขีด F บนก้านวัด
---	---

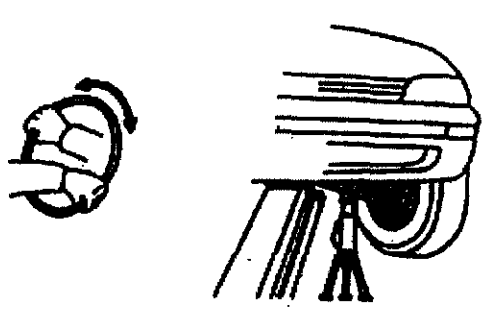
ข้อควรระวัง

อย่าเติมน้ำมันจนล้น

ใช้น้ำมันเกียร์อัตโนมัติชนิด DEXRON

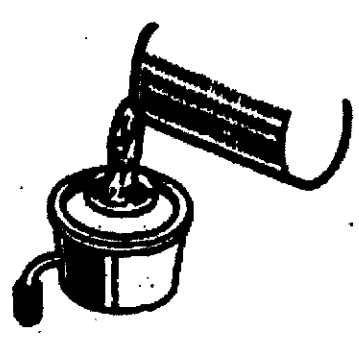
งานเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะปฏิบัติงาน
	3. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า 4. นำขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ <u>ข้อควรระวัง</u> • ห้ามวางขาตั้งบริเวณที่เป็นตัวถังรถยนต์เป็นอันขาดอาจทำให้ตัวถังรถยนต์เกิดการเสียหายและเป็นอันตรายในขณะปฏิบัติงานได้
 ท่อน้ำมันไหลกลับ	5. ถอดท่อน้ำมันไหลกลับออกจากถังเก็บน้ำมันและใช้ภาชนะรองรับน้ำมันเก่าเอาไว้

	6. หมุนพวงมาลัยไปซ้ายสุดและหมุนกลับมาขวาสุด หมุนพวงมาลัยระบายน้ำมันไฮดรอลิกออกให้หมด
---	---

ข้อควรระวัง

ไม่ควรติดเครื่องยนต์เพื่อไล่น้ำมันไฮดรอลิกออกจากระบบเพราะจะทำให้ปั๊มน้ำมันเพาเวอร์เกิดการสึกหรอเนื่องจากขาดน้ำมันไฮดรอลิกหล่อลื่นในช่วงระยะที่ถ่ายน้ำมันไฮดรอลิกออก

	7. ต่อท่อน้ำมันไหลกลับเข้ากับถังเก็บน้ำมัน 8. เติมน้ำมันเข้าถังเก็บน้ำมัน หมุนพวงมาลัยไปซ้ายสุดและหมุนกลับมาขวาสุดจนกว่าน้ำมันไฮดรอลิกจะเต็มระบบ
---	---

การบำรุงรักษาตรวจสอบระบบเบรก
(การสึกหรอผ้าดิสก์เบรก – ผ้าดรัมเบรก การรั่วซึมในระบบเบรก)

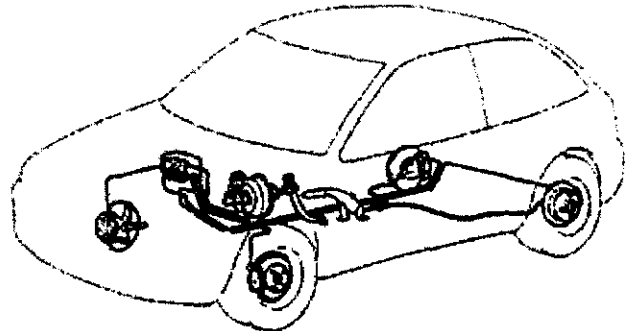
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนแยกประเภทของเบรกได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจสอบการสึกหรอของผ้าดิสก์เบรก – ผ้าดรัมเบรกได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจสอบการรั่วซึมในระบบเบรกได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษาตรวจสอบระบบเบรก

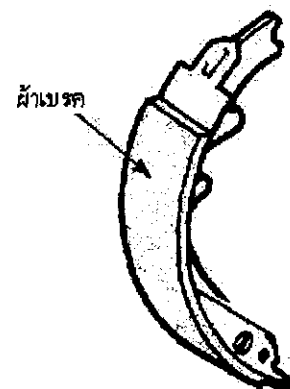
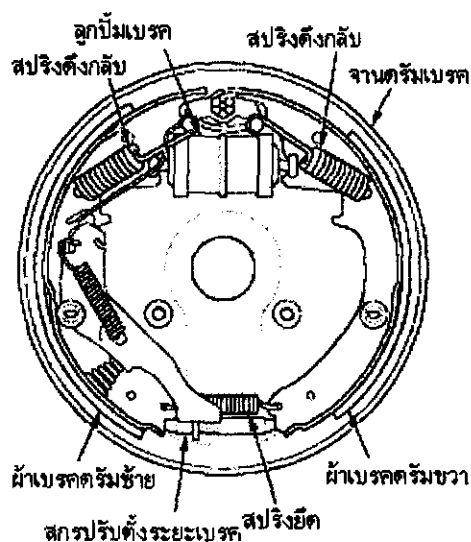
(การสึกหรอผ้าดิสก์เบรก –ผ้าดรัมเบรก การรั่วซึมในระบบเบรก)

เบรก (Brake) ทำหน้าที่ชะลอความเร็วของรถ หรือ ทำให้รถหยุด ตามความต้องการของผู้ขับรถ รถส่วนใหญ่ในปัจจุบัน ใช้การถ่ายทอดแรงเหยียบ ที่แป้นเบรก ไปถึงตัวอุปกรณ์หยุดล้อ ด้วยระบบไฮดรอลิก (Hydraulic)



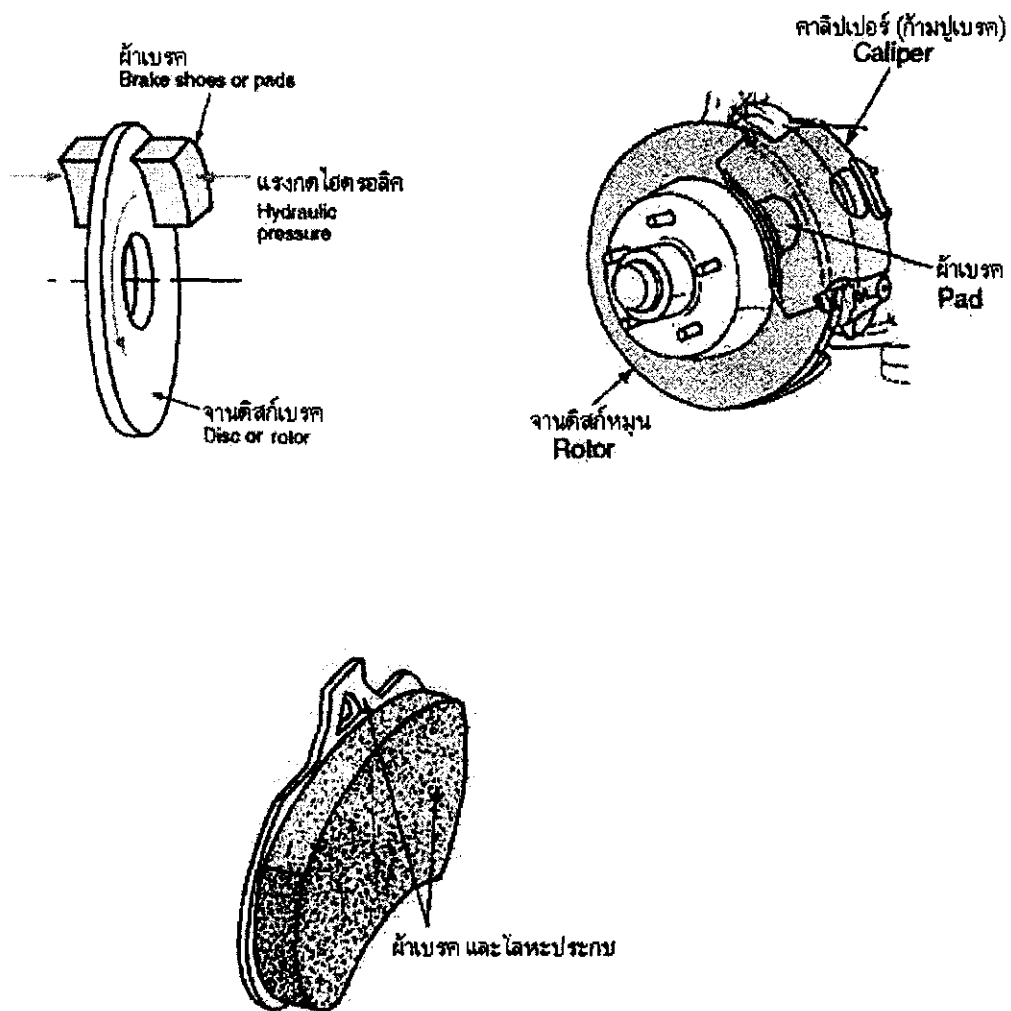
ชนิดของเบรก

ดรัมเบรก (Drum Brake) ในชุดเบรกแบบดรัม ประกอบด้วยตัวดรัม (Drum) เป็นโลหะวงกลมยึดติดกับดุมล้อ หมุนไปพร้อมล้อ และชุดฝักเบรก ซึ่งประกอบด้วยผ้าเบรก กลไกปรับตั้งเบรก สปริงดึงกลับ และลูกสูบปั๊มเบรก ซึ่งสายน้ำมันเบรก ก็จะมาเชื่อมต่อกับตัวลูกสูบนี้นี้แหละ ในการดันผ้าเบรกให้ไปเสียดทานกับดรัม เพื่อให้เกิดความฝืด



ดิสก์เบรก (Disc Brake) ชุดดิสก์เบรก ประกอบด้วย แผ่นจานดิสก์ ติดตั้งลงบนแกนเพลาล้อ เมื่อรถเคลื่อนที่ แผ่นจานดิสก์ จะหมุนไปพร้อมล้อ จากนั้นจะมีอุปกรณ์ที่เราเรียกว่า คาลิปเปอร์

(Caliper) ที่เรียกกันทั่วไปว่า "ก้ามปูเบรก" สำหรับตัวคาลิปเปอร์ จะติดตั้งโดย ครอบลงไปบนจานดิสก์ (ไม่หมุนไปพร้อมล้อ) ภายในคาลิปเปอร์ มีการติดตั้งผ้าเบรกประกอบอยู่ทางด้านซ้าย และขวาของจานดิสก์ และจะมีลูกปัมน้ำมันเบรกติดตั้งอยู่ด้วย ซึ่งท่อน้ำมันเบรก ก็จะติดตั้งเชื่อมต่อกับลูกปัมนเบรกนี้ เมื่อใดที่มีการเหยียบเบรก ลูกปัมนเบรก ก็จะดันให้ผ้าเบรก เลื่อนเข้าไปเสียดทาน กับแผ่นจานดิสก์ เพื่อให้เกิดความฝืด



การติดตั้งระบบเบรกในปัจจุบันจะเป็นระบบดิสก์เบรกสำหรับล้อคู่หน้า และดรัมเบรกสำหรับล้อคู่หลัง และในปัจจุบัน ก็สามารถเห็นรถยนต์ที่ ติดตั้งดิสก์เบรกมาทั้ง 4 ล้อ แต่อย่างไรก็ตาม การจะ ใช้ระบบเบรกแบบดิสก์ หรือดรัมนั้น ขึ้นอยู่กับการ ออกแบบระบบของบริษัทผู้ผลิตรถยนต์แต่ละรุ่นอยู่ แล้ว เพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่ดี รถยนต์ที่ใช้ดรัมเบรกเป็นอุปกรณ์ในระบบเบรกทั้ง 4 ปัจจุบัน ไม่นิยมใช้แล้ว

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบเบรก

(การสึกหรอผ้าดิสก์เบรก – ผ้าดรัมเบรก การรั่วซึมในระบบเบรก)

เครื่องมือและอุปกรณ์

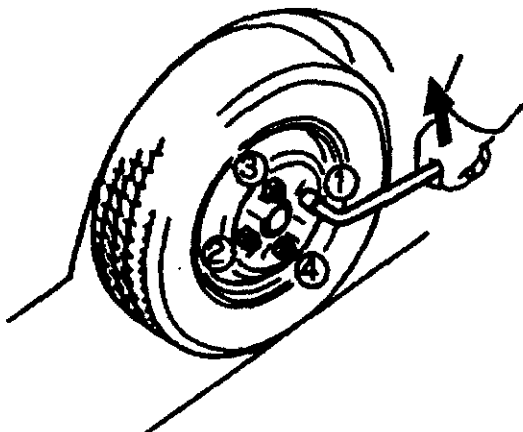
เครื่องมือ

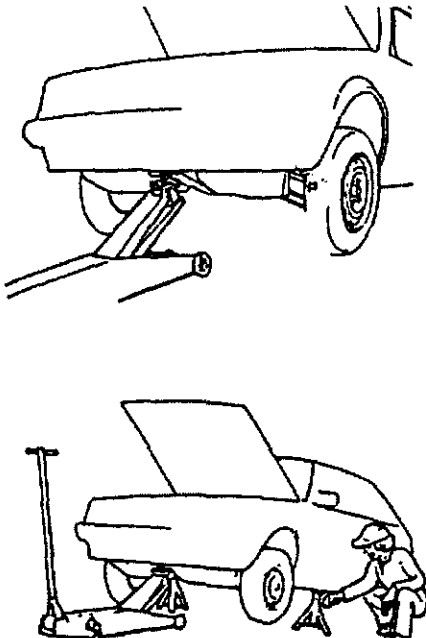
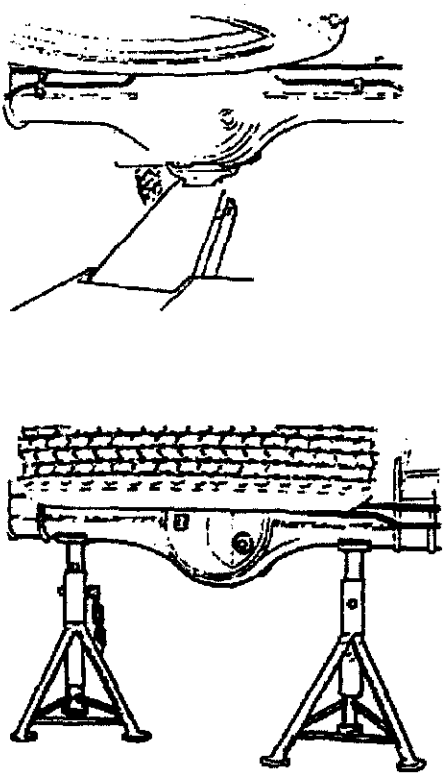
- | | |
|--|-------------|
| 1. แม่แรงยกรถยนต์ | |
| 2. ช้าง | จำนวน 4 ตัว |
| 3. ผ้าเช็ดมือ | |
| 4. ประแจกระบอกเบอร์ 21 พร้อมด้ามขันยาว | จำนวน 1 ชุด |
| 5. โบลท์เบอร์ 12 | จำนวน 2 ตัว |
| 6. ประแจแหวนเบอร์ 12 | จำนวน 1 ตัว |
| 7. ผ้าทรายเบอร์ 3 | |
| 8. ปืนเป่าลมสำหรับทำความสะอาด | |

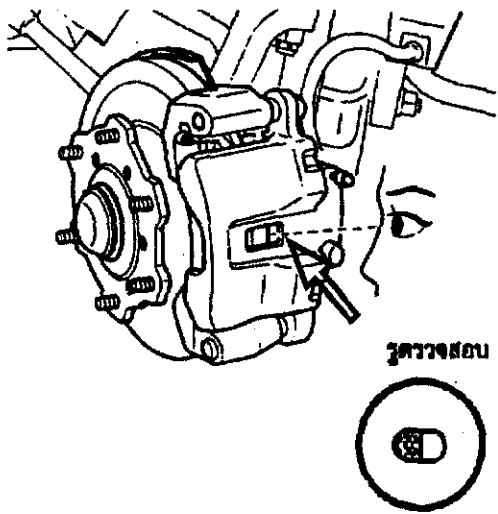
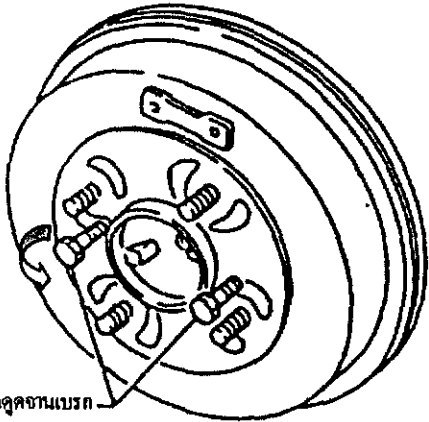
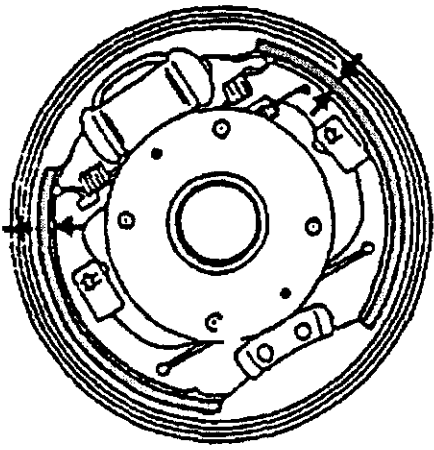
อุปกรณ์

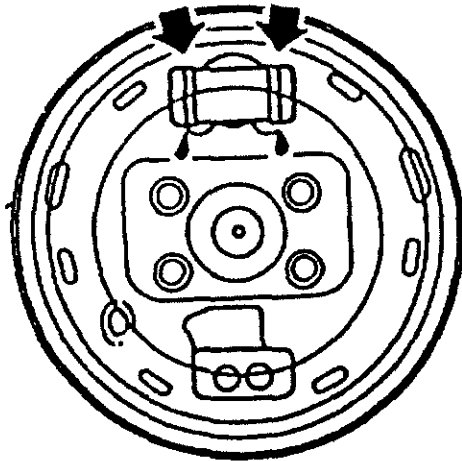
- รถยนต์ 1 คัน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ใช้ประแจคลายน็อตล้อทั้ง 4 ล้อ ชันออกโดยขันทิศทางทวนเข็มนาฬิกาประมาณ $\frac{1}{2}$ รอบ ชันน็อตล้อกลับในรูปทแยงมุม
---	---

	3. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า 4. นำขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ ข้อควรระวัง ห้ามวางขาตั้งบริเวณที่เป็นตัวถังรถยนต์เป็นอันขาดอาจทำให้ตัวถังรถยนต์เกิดการเสียหายและเป็นอันตรายในขณะปฏิบัติงานได้
	5. ล้อหลังขึ้นแม่แรงบริเวณเฟืองท้ายและนำขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถเท่านั้น ข้อควรระวัง ห้ามวางขาตั้งบริเวณที่เป็นตัวถังรถยนต์เป็นอันขาดอาจทำให้ตัวถังรถยนต์เกิดการเสียหายและเป็นอันตรายในขณะปฏิบัติงานได้ 6. ถอดน็อตล้อทั้งหมดออกจากล้อรถยนต์

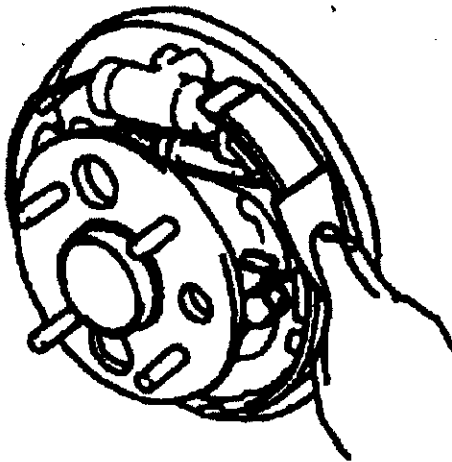
 ตรวจสอบ	7. ตรวจสอบความหนาผ้าดิสก์เบรกหน้าให้ ใช้สายตาตรวจสอบความหนาของผ้าดิสก์เบรก โดยการมองผ่านช่องตรวจสอบที่ชุดคาลิเปอร์ ดิสก์เบรก ความหนาผ้าเบรกไม่ต่ำกว่า 3 m.m. ผลการตรวจสอบ ☐ ความหนาผ้าเบรกไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ (ใช้ได้) ☐ ความหนาผ้าเบรกต่ำกว่าเกณฑ์ (ใช้ไม่ได้)
 นอตตรึงจานเบรก	8. ยึดนอตที่จานดรัมเบรกหลัง 2 ตัวให้ แน่น(ดังรูป) 9.ขันนอตทั้ง 2 ตัวเข้าพร้อมๆกันจนกระทั่ง จานดรัมเบรกหลุดออกจากฝักเบรก
	10. ตรวจสอบความหนาผ้าดรัมเบรกหลังให้ ใช้สายตาตรวจสอบความหนาของผ้าดรัมเบรก ความหนาผ้าเบรกไม่ต่ำกว่า 2 m.m. ผลการตรวจสอบ ☐ ความหนาผ้าเบรกไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ (ใช้ได้) ☐ ความหนาผ้าเบรกต่ำกว่าเกณฑ์ (ใช้ไม่ได้)



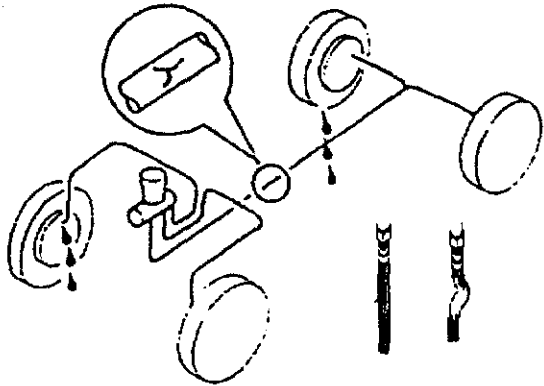
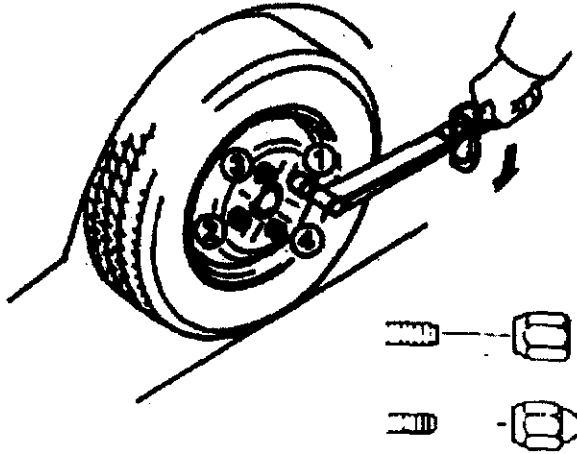
11. ตรวจสอบรอยรั่วในระบบเบรก โดย
แกะยางกันฝุ่นที่กระบอกเบรกทั้ง 2 ด้านออก
ถ้าปรากฏว่ามีน้ำมันเบรกอยู่ในยางกันฝุ่นแสดง
ว่ามีการรั่วของกระบอกเบรก

ผลการตรวจสอบ

- ☐ ไม่มีการรั่วซึม
- ☐ มีน้ำมันเบรกรั่วซึมบางส่วน (ล้อยี่_____)
- ☐ มีน้ำมันเบรกรั่วซึมทั้ง 2 ล้อหลัง



12. ซักทำความสะอาดผ้าเบรกและจานดรัม
เบรก
และประกอบจานเบรกกลับที่เดิม

	13.ตรวจการยืดหยุ่น แตร้าว จึกขาด บิดตัว การบวมของท่อเบรกอ่อน ผลการตรวจสอบ ☐ สภาพดี ☐ มีชำรุดบางส่วน บริเวณที่ชำรุด_____ ☐ ชำรุดทุกจุด
	14.ประกอบล้อและใส่น็อตล้อให้แน่น 15.นำขาค้างออกจากรถโดยการขึ้นแม่แรง 16.ปลดแม่แรงลง 17.ขันน็อตล้อให้แน่นทั้ง 4 ล้อ

การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเบรก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเบรกได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจสอบระดับน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเบรก

น้ำมันเบรก (Brake fluid)

น้ำมันเบรก เป็นน้ำมันไฮดรอลิกชนิดหนึ่ง ที่สามารถถ่ายทอดการส่งกำลังได้ดี น้ำมันเบรกที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติ ที่สำคัญคือ มีจุดเดือดสูง และไม่กลายเป็นไอได้ง่าย ไม่ทำให้โลหะเกิดสนิม ไม่มีผลต่อการอุดตัน และการบวมของยาง รักษาความหนืดไว้ได้ดี ให้การหล่อลื่นที่ดี ไม่เกิดการแข็งตัวในสภาวะที่เย็นมาก และจะต้องเป็นของเหลวเสมอ ปัจจุบันน้ำมันเบรกที่ใช้ในรถยนต์ทั่วไป ยึดตามมาตรฐาน DOT (Department of Transportation) โดยใช้น้ำมันเบรก DOT 3

ข้อควรระวังในการใช้น้ำมันเบรก

- ควรเปลี่ยนน้ำมันเบรกทุกๆ 10,000 กิโลเมตร
- มาตรฐานน้ำมันเบรกที่ใช้ในรถยนต์ จะใช้น้ำมันเบรก DOT 3
- กรณีที่น้ำมันเบรกหกเล็ดสียรถยนต์ ให้รีบนำน้ำล้างออกทันที
- ห้ามนำน้ำมันเบรกที่ถ่ายออกมาแล้วกลับไปใช้ใหม่เด็ดขาด
- ก่อนการไล่ลมเบรกต้องแน่ใจว่ามีความรู้ความเข้าใจระบบเบรกของรถรุ่นนั้นดี
- ก่อนเลือกใช้น้ำมันเบรกต้องแน่ใจก่อนว่ารถรุ่นนั้นควรใช้น้ำมันเบรกประเภทใด
- ห้ามนำน้ำมันเบรกที่มีมาตรฐานและสารที่นำมาผลิตต่างชนิดกันผสมกัน

การเปลี่ยนน้ำมันเบรก

การบำรุงรักษาเปลี่ยนน้ำมันเบรกมีความจำเป็นที่จะต้องทำการเปลี่ยนน้ำมันเบรกทุกๆ 10,000 กิโลเมตรหรือ 1 ปี มาตรฐานน้ำมันเบรกที่ใช้ในรถยนต์ จะใช้น้ำมันเบรก DOT 3

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเบรก

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือ

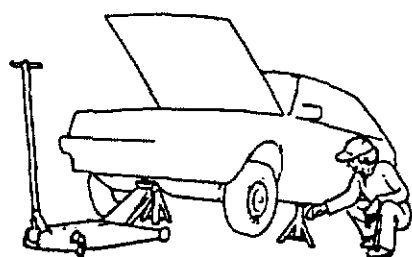
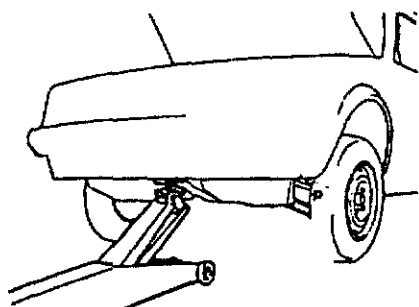
1. ประแจแหวน เบอร์ 8
2. แม่แรงยกรถยนต์
3. ขาดัง
4. สายยาง
5. ผ้าเช็ดมือ
6. ประแจแหวนผ้าเบอร์ 8

อุปกรณ์

1. รถยนต์ 1 คัน
2. น้ำมันเบรก DOT 3

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

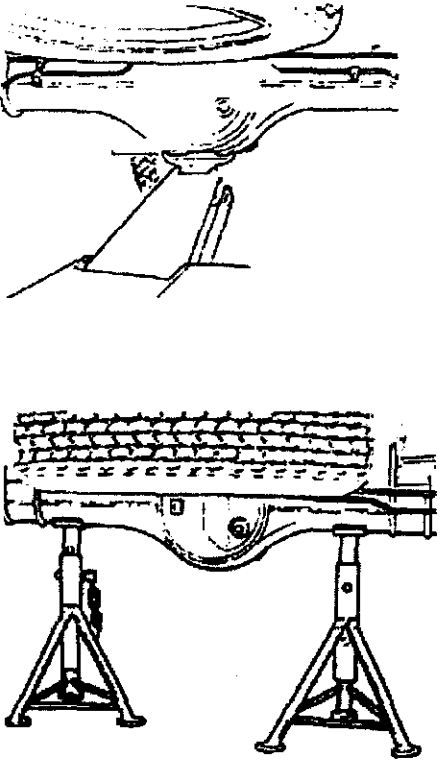
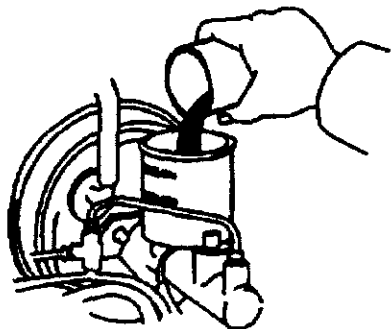
งานเปลี่ยนน้ำมันเบรก

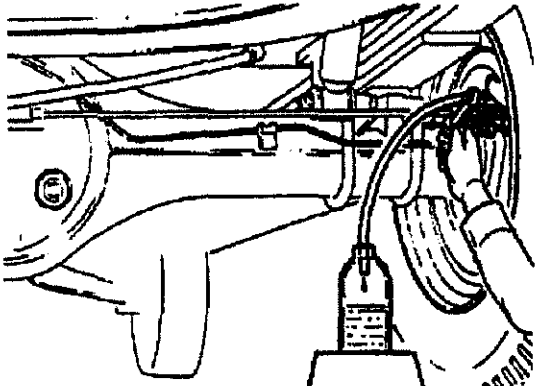


1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์
2. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า
3. นำขาดังมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ

ข้อควรระวัง

- ห้ามวางขาดังบริเวณที่เป็นตัวถังรถยนต์เป็นอันขาดอาจทำให้ตัวถังรถยนต์เกิดการเสียหายและเป็นอันตรายในขณะปฏิบัติงานได้

	4. ล้อหลังขึ้นแม่แรงบริเวณเพื่องท้ายและนำ ขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถเท่านั้น <u>ข้อควรระวัง</u> ห้ามวางขาตั้งบริเวณที่เป็นตัวถังรถยนต์เป็น อันขาดอาจทำให้ตัวถังรถยนต์เกิดการเสียหายและ เป็น อันตรายในขณะที่ปฏิบัติงานได้
	<u>ข้อสังเกต</u> - กระปุกน้ำมันคลัทช์มีขนาดเล็กกว่ากระปุก น้ำมันเบรก - น้ำมันคลัทช์และน้ำมันเบรกเป็นน้ำมันชนิด เดียวกันใช้ร่วมกัน <u>ข้อควรระวัง</u> - น้ำมันเบรกที่ใช้ควรใช้ให้ถูกต้องตามคู่มือ ประจำรถยนต์แนะนำ - น้ำมันเบรกมีคุณสมบัติที่มีกระแทกในการกด สรีด กรณีที่น้ำมันเบรกหกลดสรีดยนต์ ให้ รีบนำน้ำล้างออกทันที

	5.ต่อสายไล่ลม(ท่อยางใส)เข้าที่หัวไล่ลมเริ่มจากล้อที่ <u>ไกล</u> จากกระบอกลเติมน้ำมันเบรกมากที่สุดก่อน 6.คลายน็อตไล่ลมประมาณ $\frac{1}{2}$ รอบ และย้ำเป็นเหยียบเบรกให้จมสุดหลายๆครั้ง อย่างช้าๆ เพื่อให้ น้ำมันเบรกไหลออก พร้อมทั้งดูกระบอกน้ำมันเบรก 7.เมื่อน้ำมันเบรกในกระบอกน้ำมันลดลงเหลือประมาณ $\frac{1}{4}$ ของกระบอกน้ำมันให้เหยียบแป้นเหยียบเบรกให้จมสุด ชันน็อตไล่ลมให้แน่น
---	---

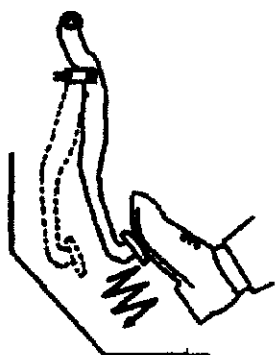
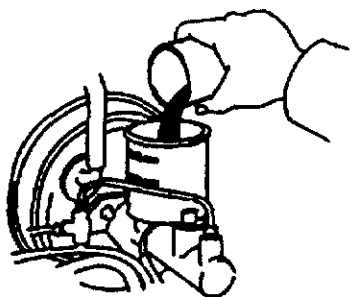
ข้อสังเกต

- การเปลี่ยนน้ำมันเบรกจะต้องมีผู้ปฏิบัติ 2 คน เพื่อให้การปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนจะได้ถูกต้อง

- ให้เปลี่ยนน้ำมันเบรกพร้อมไล่อากาศออกจากระบบ โดยเริ่มจากล้อที่ ไกล จากกระบอกลเติม น้ำมันเบรกมากที่สุด จนมาสิ้นสุดล้อที่ ใกล้ กระบอกลเติมน้ำมันเบรกมากที่สุด

ข้อควรระวัง

- ในขณะที่คลายน็อตไล่ลม เพื่อให้ น้ำมันเบรกไหลให้ดูกระบอกน้ำมันเบรกอย่าให้น้ำมันเบรกหมดกระบอกเป็นอันขาด ถ้าน้ำมันหมดกระบอกทำจะมีอากาศเข้าไปในระบบ อาจทำให้เบรกไม่อยู่ในขณะขับที่



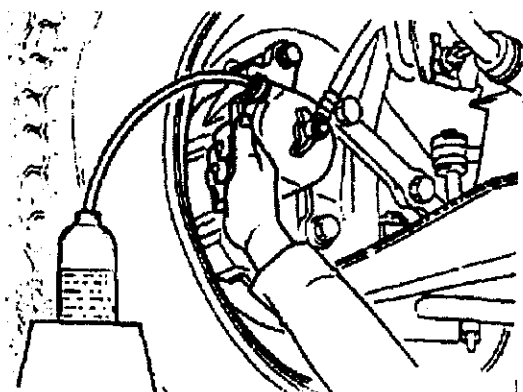
8.เติมน้ำมันเบรกให้ถึงขีด MAX

9.ย่ำแป้นเหยียบเบรกให้จมสุดหลายๆครั้ง
อย่างช้าๆ

10.เหยียบแป้นเหยียบเบรกให้จมสุด คลายน็อต
ไล่ลมประมาณ ½ รอบ ให้น้ำมันเบรกไหลออก

11.ขันน็อตไล่ลมให้แน่น

12.ทำตามขั้นตอนที่ 9-11 ช้าๆ สังเกตน้ำมัน
ภายในท่อไล่ลม(สายยางใส)น้ำมันเบรกเปลี่ยนสี
และไม่มีฟองอากาศภายในท่ออย่าง



13. ให้ทำตามขั้นตอนที่ 9-11 จนครบทุกล้อ
โดยเริ่มจากล้อที่ **ใกล้** จากกระบอกเติมน้ำมันเบรก
มากที่สุด ไล่ตามลำดับจนมาสิ้นสุดล้อที่ **ใกล้**
กระบอกเติมน้ำมันเบรกมากที่สุด

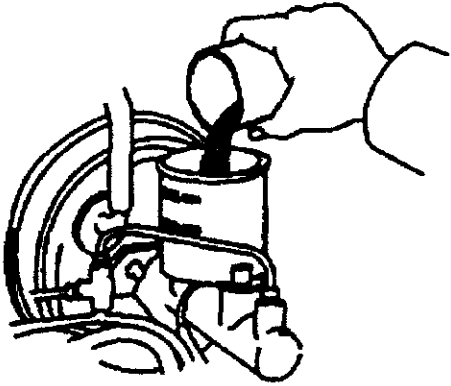
สังเกตน้ำมันภายในท่อไล่ลม(สายยางใส)น้ำมัน
เบรกเปลี่ยนสีและไม่มีฟองอากาศภายในท่ออย่าง

คำแนะนำ ถ้ามีลมอยู่ในระบบเนื่องจากไล่
ลมเบรกไม่หมดผลที่เกิดขึ้นจะทำให้เวลาเหยียบ
แป้นเบรก แป้นเบรกจะจมลงมากกว่าปกติ

14.นำขาตั้งออกจากรถโดยการขึ้นแม่แรง

15.ปลดแม่แรงลง

การตรวจสอบน้ำมันเบรก

	1. ตรวจสอบระดับน้ำมันในแม่ปั้มเบรก ควรอยู่ที่ขีด MAX ถ้าน้ำมันเบรกพร่องให้เติมเพิ่มโดยใช้กรวยที่สะอาดรองเติม น้ำมันเบรกที่ใช้ควรใช้ให้ถูกต้องตามคู่มือประจำรถยนต์แนะนำ
---	--

ข้อสังเกต

- กระปุกน้ำมันคลัทช์มีขนาดเล็กกว่ากระปุกน้ำมันเบรก
- น้ำมันคลัทช์และน้ำมันเบรกเป็นน้ำมันชนิดเดียวกันใช้ร่วมกัน

ข้อควรระวัง

- น้ำมันเบรกที่ใช้ควรใช้ให้ถูกต้องตามคู่มือประจำรถยนต์แนะนำ
- น้ำมันเบรกมีคุณสมบัติที่มีระเหยในการกีดสียรถ กรณีที่น้ำมันเบรกก่ลดสียรถยนต์ให้รับน้ำน้ำล้างออกทันที

การบำรุงรักษา ระบบไฟฟ้ารถยนต์

การบำรุงรักษาตรวจสอบแบตเตอรี่

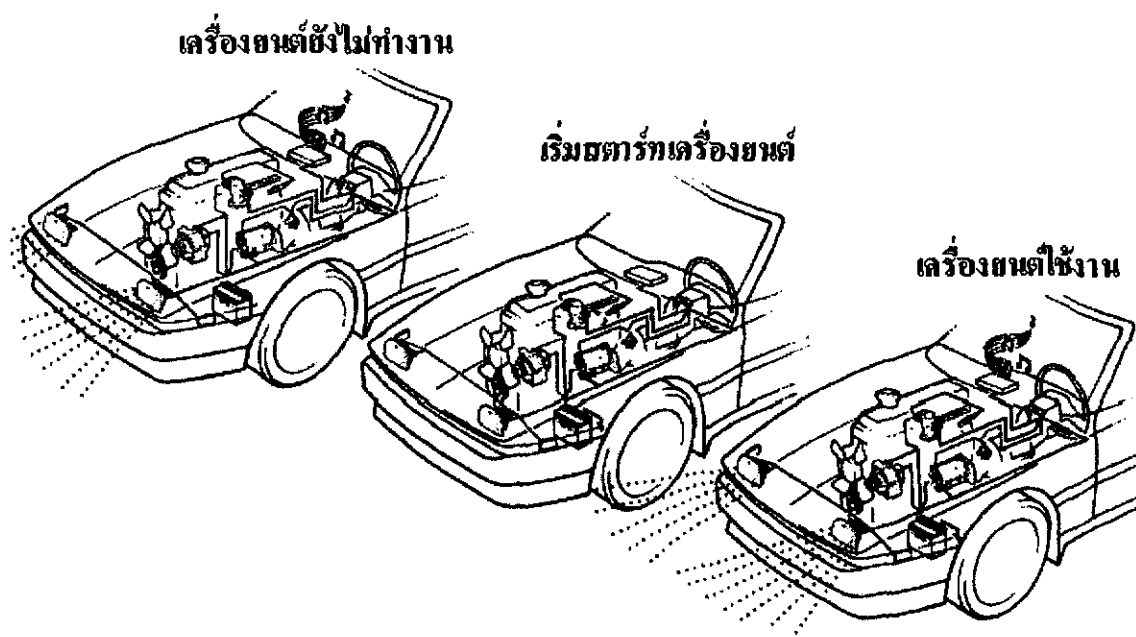
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนตรวจระดับและเติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนทำความสะอาดแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษาตรวจสอบแบตเตอรี่

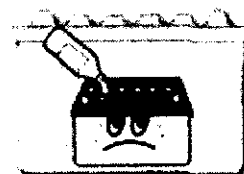
แบตเตอรี่

แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่สะสมพลังงานและจ่ายพลังงานให้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆในรถยนต์ แบตเตอรี่จึงเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดในรถยนต์ เพราะว่าถ้าไม่มีแบตเตอรี่แล้วรถยนต์ก็ไม่สามารถวิ่งได้ แบตเตอรี่จะเก็บพลังงานไฟฟ้าในรูปของพลังงานเคมี แต่เมื่อต่อแบตเตอรี่เพื่อนำไฟฟ้ามาใช้งาน แบตเตอรี่จะเปลี่ยนพลังงานเคมีให้เป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อจ่ายกระแสไฟให้อุปกรณ์



ในรถยนต์นั่งโดยทั่วไปจะใช้แบตเตอรี่ ขนาด 12 โวลท์ ในรถบรรทุกและรถโดยสารขนาดใหญ่จะใช้แรงเคลื่อน 24 โวลท์ โดยใช้แบตเตอรี่ 12 โวลท์ 2 ลูก ต่ออนุกรมกัน

การบำรุงรักษาแบตเตอรี่



1. ขั้วแบตเตอรี่จะต้องสะอาดอยู่เสมอ หากขั้วแบตเตอรี่สกปรกหรือมีขี้เกลือเกาะบริเวณขั้ว ให้ใช้น้ำร้อนล้างทำความสะอาด
2. อย่าปล่อยให้แบตเตอรี่คายกระแสออกจากแบตเตอรี่จนหมด เพราะทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่สั้นลง
3. ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นแบตเตอรี่อยู่เสมอ อย่างน้อยอาทิตย์ละ 1 - 2 ครั้ง หากน้ำกลั่นแห้งจะทำให้แผ่นธาตุเสื่อมสภาพ
4. เมื่อแบตเตอรี่ไม่มีการใช้งานควรถอดขั้วแบตเตอรี่ออกแล้วประจุไฟให้เต็มทุกๆ 2 สัปดาห์ เพื่อป้องกันแบตเตอรี่เสื่อมสภาพก่อนกำหนด

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบแบตเตอรี่

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือ

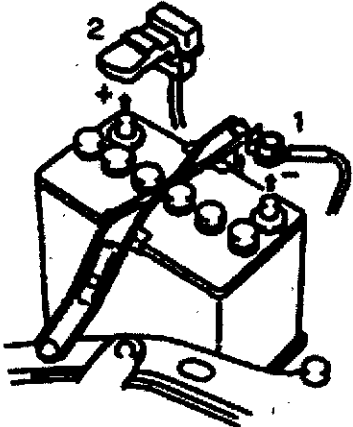
1. ประแจแหวนเบอร์ 12 , 14
2. ประแจปากตายเบอร์ 12 , 14
3. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. รถยนต์ 1 คัน
2. แบตเตอรี่
3. น้ำกลั่น

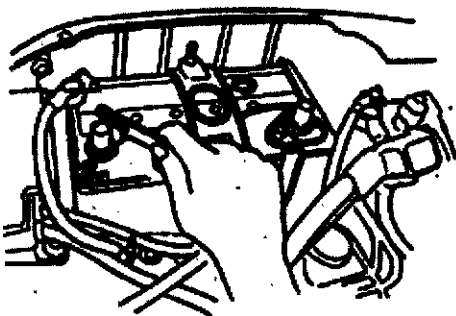
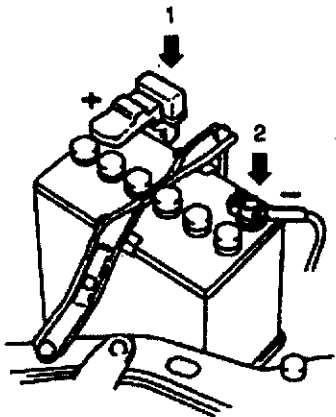
ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การบำรุงรักษาทำความสะอาดขั้วแบตเตอรี่

	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ถอดแบตเตอรี่ให้ถอดขั้วลบก่อน แล้วจึงถอดขั้วบวก
---	--

ข้อควรระวัง

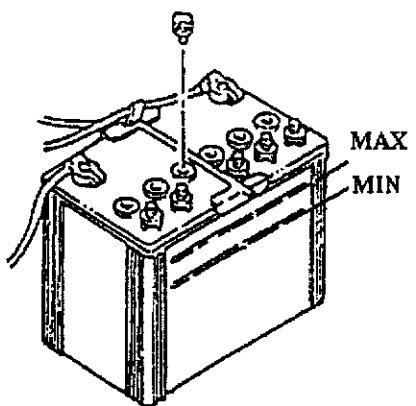
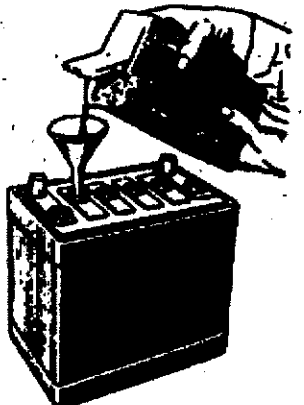
- การถอดแบตเตอรี่ขั้วบวกก่อนอาจทำให้เกิดอันตรายในขณะที่ทำการถอดเนื่องมาจากประจุที่ขั้วบวกตกกระทบบั้วถั่วรถยนต์ซึ่งเป็นขั้วลบ ทำให้แบตเตอรี่เกิดระเบิดขึ้นได้

	3. ทำความสะอาดฝุ่น สนิม และสิ่งกีดขวาง ออกจากขั้วแบตเตอรี่ด้วยแปรงและน้ำอุ่น
	4. จะต้องใส่ขั้วบวกแบตเตอรี่และขั้วลบให้ แน่น แล้วจึงใส่ขั้วลบและขั้วลบให้แน่น

ข้อควรระวัง

● การใส่แบตเตอรี่ขั้วลบก่อนอาจทำให้เกิดอันตรายในขณะที่ทำการขันขั้วบวกเนื่องจากประจุที่
ขันขั้วบวกเข้าแตะกับตัวถังรถยนต์ซึ่งเป็นขั้วลบ ทำให้แบตเตอรี่เกิดระเบิดขึ้นได้

การตรวจสอบแบตเตอรี่

	5. การตรวจสอบระดับน้ำกลั่นที่ช่องมองระดับน้ำกลั่น
	6. เปิดฝาช่องเติมน้ำกลั่น 7. เติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่โดยใช้กรวยรองเติมวางที่ช่องเติมน้ำกลั่นเติมน้ำกลั่นจนได้ระดับที่กำหนด
	8. แบตเตอรี่ช่องใดมีระดับน้ำกลั่นต่ำกว่าระดับขีด MAX ให้เติมน้ำกลั่นช่องนั้นให้อยู่ในระดับที่กำหนด

คำแนะนำ

- การเติมน้ำกลั่นเกินจากระดับที่กำหนดจะทำให้น้ำกรดที่อยู่ในแบตเตอรี่ไหลออกมากัดกร่อนชิ้นส่วนภายในรถยนต์ก็ได้

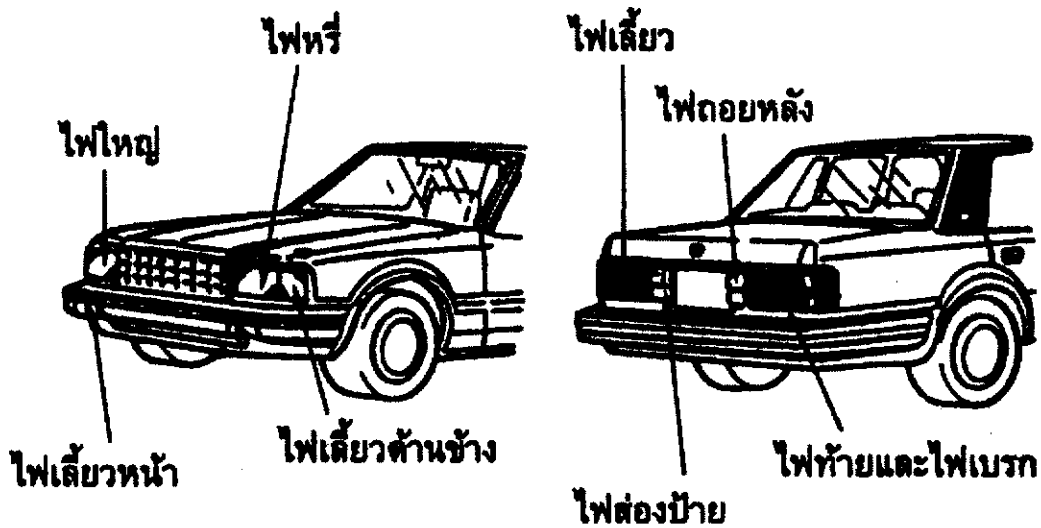
การบำรุงรักษาตรวจสอบไฟแสงสว่าง(ไฟหน้า,ไฟหรี,ไฟส่องป้าย)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนบอกหน้าที่การทำงานของไฟหน้า,ไฟหรี,ไฟ ส่องป้าย,ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจสอบการทำงานของไฟหน้า,ไฟหรี,ไฟ ส่องป้าย,ได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษาตรวจสอบไฟแสงสว่าง(ไฟหน้า,ไฟหรี,ไฟส่องป้าย)

ไฟแสงสว่างประกอบด้วยไฟหน้าหรือไฟใหญ่ ไฟหรีหน้า ไฟท้าย ไฟส่องป้ายทะเบียน



ไฟหน้าหรือไฟใหญ่

ไฟหน้ารถยนต์เป็นระบบไฟแสงสว่างที่ติดตั้งอยู่ด้านหน้าของรถยนต์โดยจะถูกใช้ในเวลากลางคืน ไฟหน้ารถยนต์จะมีไฟสูงและไฟต่ำ

ไฟหรีหน้าและไฟท้าย

ไฟหรีหน้าและไฟท้ายเป็นไฟที่แสดงตำแหน่งที่อยู่และขนาดความกว้างของรถในเวลากลางคืน เพื่อเตือนให้รถที่วิ่งตามและสวนทางมาได้รู้ตำแหน่งของรถ ไฟที่อยู่ด้านหน้าจะถูกเรียกว่าไฟหรีหน้า ส่วนไฟที่อยู่ด้านหลังจะถูกเรียกว่าไฟท้าย ซึ่งไฟท้ายจะใช้โคมไฟเดียวกับไฟเบรก (มีสีแดง) แต่มีแสงสว่างน้อยกว่าไฟเบรก

ไฟส่องป้ายทะเบียน

ไฟส่องป้ายทะเบียน ส่องให้แสงสว่างแก่ป้ายทะเบียนด้านหลังเพื่อสามารถบอกทะเบียนรถได้อย่างชัดเจน ไฟส่องป้ายทะเบียนจะติดพร้อมกันเมื่อเปิดไฟหรีหน้าและไฟท้ายหลัง



ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา

ตรวจสอบไฟแสงสว่าง(ไฟหน้า,ไฟหรี,ไฟส่องป้าย)

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือ

1. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

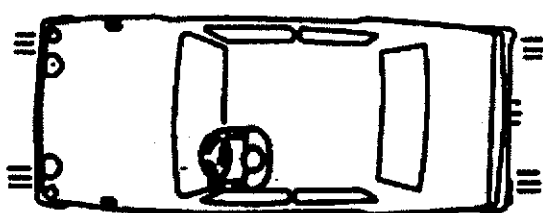
1. รถยนต์ 1 คัน

2. หลอดไฟ

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน



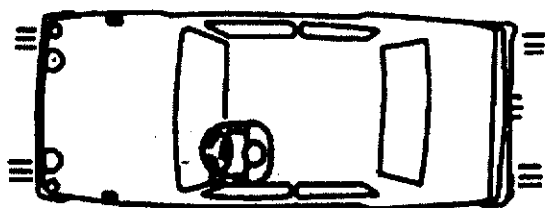
เปิดสวิตช์ไปจังหวะแรก



ไฟหรีติด , ไฟส่องป้ายติด



เปิดสวิตช์ไปจังหวะที่สอง



1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

2. ตรวจสอบไฟหน้าและไฟหรีหลัง และไฟส่องป้ายทะเบียนรถ

2.1 ปิดสวิตช์คอปวงมาลัยไปจังหวะแรก

ผลการตรวจสอบ

ไฟหน้า ☐ สว่างทั้งหมด ☐ สว่างบางหลอด
☐ ไม่สว่างทั้งหมด

ไฟหรีหลัง ☐ สว่างทั้งหมด ☐ สว่างบางหลอด
☐ ไม่สว่างทั้งหมด

ไฟส่องป้ายทะเบียนรถ ☐ สว่างทั้งหมด
☐ สว่างบางหลอด ☐ ไม่สว่างทั้งหมด

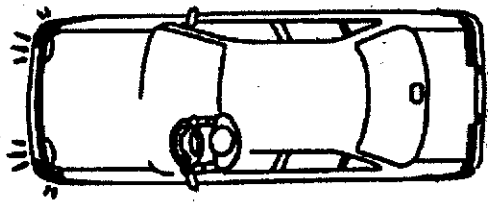
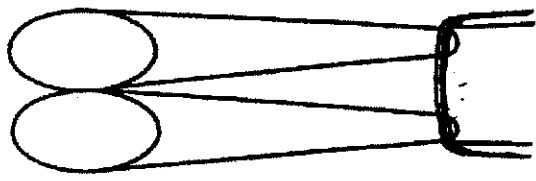
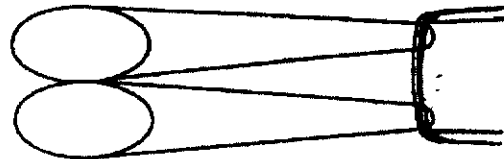
2.2 ปิดสวิตช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง

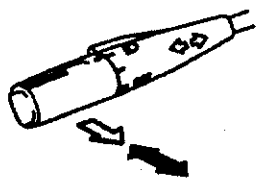
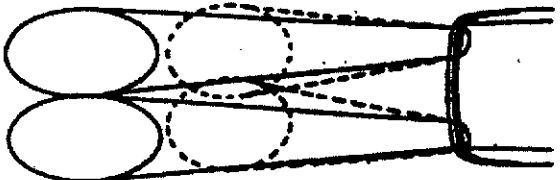
ผลการตรวจสอบ

ไฟหน้า ☐ สว่างทั้งหมด ☐ สว่างบางหลอด
☐ ไม่สว่างทั้งหมด

ไฟหรีหลัง ☐ สว่างทั้งหมด ☐ สว่างบางหลอด
☐ ไม่สว่างทั้งหมด

ไฟส่องป้ายทะเบียนรถ ☐ สว่างทั้งหมด
☐ สว่างบางหลอด ☐ ไม่สว่างทั้งหมด

 เปิดสวิทช์ไปจังหวะที่สอง 	3. ตรวจสอบไฟหน้า (ไฟต่ำ) โดยบิดสวิทช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง ผลการตรวจสอบ ไฟต่ำ(ขวา) ☐ สว่าง ☐ ไม่สว่าง ไฟต่ำ(ซ้าย) ☐ สว่าง ☐ ไม่สว่าง
 เปิดสวิทช์ไปจังหวะสอง และผลักสวิทช์ไปข้างหน้า  ไฟสูงติด	4. ตรวจสอบไฟหน้า (ไฟสูง) โดยบิดสวิทช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง และโยกสวิทช์คอปวงมาลัยไปข้างหน้า ผลการตรวจสอบ ไฟสูง(ขวา) ☐ สว่าง ☐ ไม่สว่าง ไฟสูง(ซ้าย) ☐ สว่าง ☐ ไม่สว่าง
 สวิทช์อยู่ที่OFFและดึงเข้าหาตัว  ไฟสูงติด	5. ตรวจสอบไฟขอทาง 5.1 ในขณะที่สวิทช์อยู่ตำแหน่งOFFและโยกสวิทช์คอปวงมาลัยเข้าหาตัว ผลการตรวจสอบ ไฟขอทาง (ไฟสูงขวา) ☐ สว่าง ☐ ไม่สว่าง ไฟขอทาง (ไฟสูงซ้าย) ☐ สว่าง ☐ ไม่สว่าง

 เปิดสวิตช์ไปจึ่งหะสอง และดิงเข้าหาตัว  ไฟสูงติด ไฟต่ำติด	5.2 ตรวจสอบไฟช่องทางในขณะที่ปิดสวิตช์คอ พวงมาลัยไปจึ่งหะสอง(ไฟต่ำติด)และโยกสวิตช์คอ พวงมาลัยเข้าหาตัว ผลการตรวจสอบ <u>ไฟช่องทาง</u> (ไฟสูงขวา) ☐ สว่าง ☐ ไม่สว่าง <u>ไฟช่องทาง</u> (ไฟสูงซ้าย) ☐ สว่าง ☐ ไม่สว่าง
--	--

**การบำรุงรักษาตรวจสอบไฟสัญญาณ
(ไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟฉุกเฉิน , ไฟถอย , แตร)**

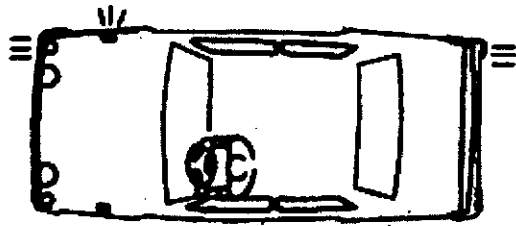
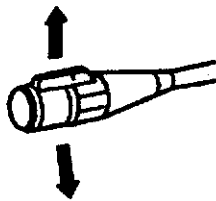
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนบอกหน้าที่การทำงานของไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟฉุกเฉิน , ไฟถอย , แตรได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจสอบการทำงานของไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟฉุกเฉิน , ไฟถอย , แตรได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษาตรวจสอบไฟสัญญาณ (ไฟเบรก , ไฟเลี้ยว , ไฟฉุกเฉิน , ไฟถอย , แตร)

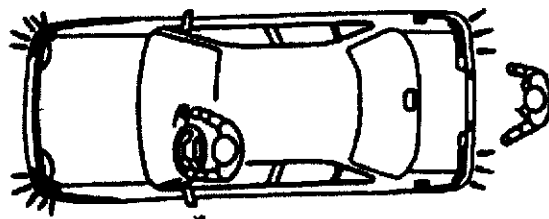
ไฟเลี้ยว

สัญญาณไฟเลี้ยวเป็นสัญญาณที่ทำหน้าที่บอกทิศทางการเลี้ยวของรถ ดังนั้นเมื่อเปิดสวิทช์ไฟเลี้ยวไปทางซ้ายหรือขวา หลอดไฟเลี้ยวมีคอมไฟสีเหลือง เมื่อเปิดไฟเลี้ยวจะกระพริบในทิศทางที่จะเลี้ยวประมาณ 60 ถึง 120 ต่อนาที



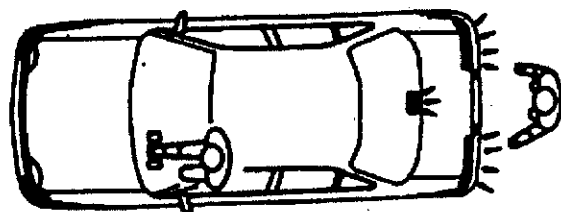
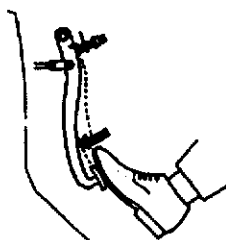
ไฟฉุกเฉิน

ไฟฉุกเฉินเป็นไฟสัญญาณที่แสดงตำแหน่งของรถเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติจากการขับขี่ เช่น รถเสีย มีอุบัติเหตุข้างหน้า เมื่อกดสวิทช์ไฟฉุกเฉิน หลอดไฟเลี้ยวทั้งสองด้านจะกระพริบขึ้นพร้อมกัน



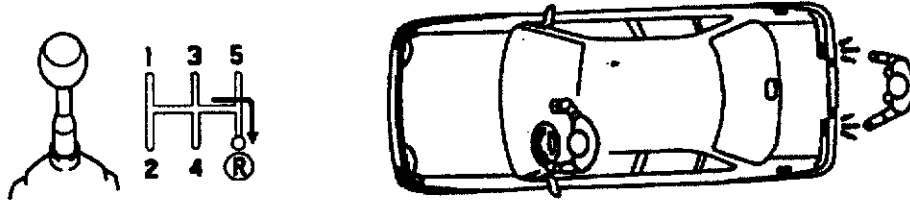
ไฟเบรก

ไฟเบรกเป็นสัญญาณไฟที่ติดตั้งอยู่ทางตอนท้ายของรถ จะเตือนให้ผู้ขับขี่ที่ขับตามหลังได้ทราบว่ารถคันหน้ามีการเบรก เพื่อป้องกันการชนท้าย หลอดไฟเบรกจะใช้คอมไฟสีแดง ใช้ร่วมกับไฟท้าย แต่มีแสงความสว่างมากกว่าไฟท้าย หลอดไฟเบรกจะติดเมื่อผู้ขับขี่เหยียบเบรก



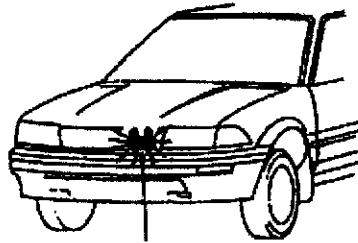
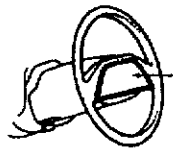
ไฟถอยหลัง

ไฟถอยหลังจะติดตั้งอยู่ด้านหลังท้ายของรถ มีคอมไฟเป็นสีขาว ไฟถอยหลังจะเตือนให้ทราบว่ารถยนต์มีการถอยหลัง ไฟถอยหลังจะทำงานต่อมเมื่อมีการเข้าเกียร์ถอยหลัง



แตร

เป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้ขับขี่รถยนต์ โดยทำให้เกิดเสียงดังเพื่อใช้เป็นสัญญาณเตือนผู้ขับขี่รถคันอื่นๆและผู้สัญจรไปมาบนท้องถนน



ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบไฟสัญญาณ (ไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟถอย , แตร)

เครื่องมือและอุปกรณ์

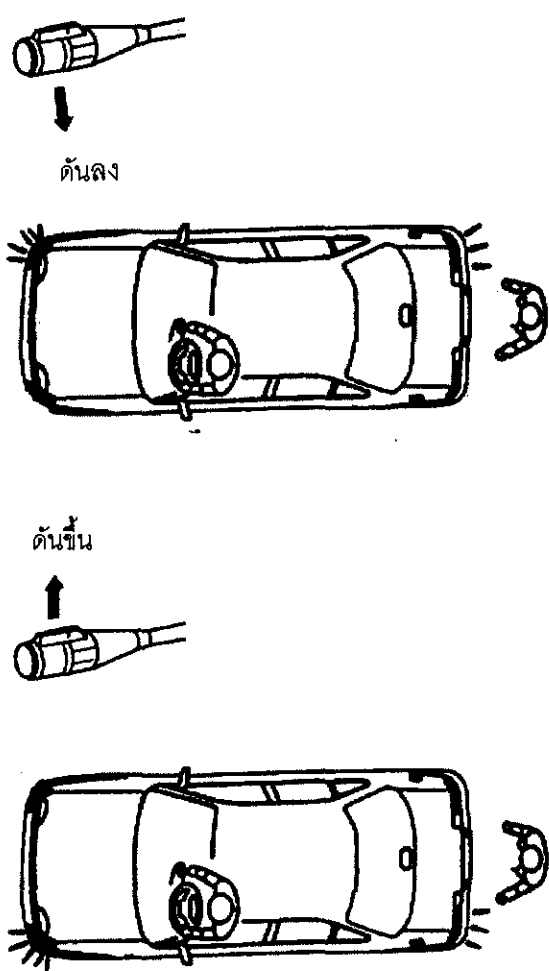
เครื่องมือ

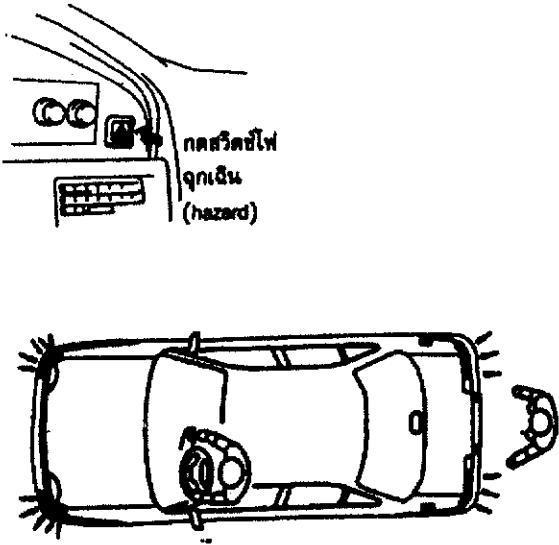
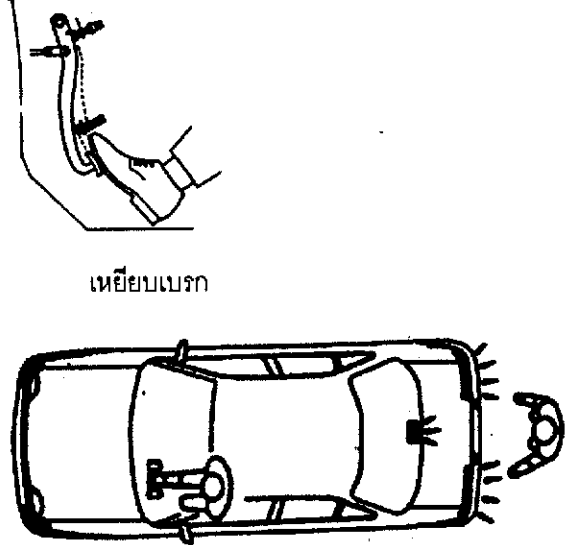
1. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. รถยนต์ 1 คัน

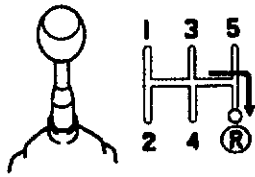
ลำดับขั้นตอนปฏิบัติงาน

 ด้านล่าง ด้านบน	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ตรวจสอบไฟเลี้ยว 2.1 ตรวจสอบไฟเลี้ยวขวา (หน้า,หลัง) ให้เปิดสวิตช์กุญแจอยู่ในตำแหน่ง ON ทำการโยกสวิตช์ลงล่าง ผลการตรวจสอบ ไฟเลี้ยวขวา(หน้า) ☐ ไฟกระพริบ ☐ ไฟไม่กระพริบ ไฟเลี้ยวขวา(หลัง) ☐ ไฟกระพริบ ☐ ไฟไม่กระพริบ 2.2 ตรวจสอบไฟเลี้ยวซ้าย (หน้า,หลัง) ให้เปิดสวิตช์กุญแจอยู่ในตำแหน่ง ON ทำการโยกสวิตช์ขึ้นบน ผลการตรวจสอบ ไฟเลี้ยวซ้าย(หน้า) ☐ ไฟกระพริบ ☐ ไฟไม่กระพริบ ไฟเลี้ยวซ้าย(หลัง) ☐ ไฟกระพริบ ☐ ไฟไม่กระพริบ
--	---

 กดสวิทช์ไฟฉุกเฉิน (hazard) ไฟฉุกเฉิน	3. ปิดสวิทช์กุญแจอยู่ในตำแหน่ง LOCK ตรวจสอบไฟฉุกเฉิน โดยกดสวิทช์ไฟฉุกเฉิน ผลการตรวจสอบ ไฟฉุกเฉิน ☐ ไฟกระพริบทั้งหมด ☐ ไฟกระพริบบางหลอด ☐ ไฟไม่กระพริบทั้งหมด
 เหยียบเบรก ไฟเบรกติด	4. ตรวจสอบไฟเบรก โดยเหยียบเบรกค้างไว้ และให้อีกคนหนึ่งสังเกตให้ ผลการตรวจสอบ ไฟเบรก ☐ สว่างทั้งหมด ☐ สว่างบางหลอด ☐ ไม่สว่างทั้งหมด

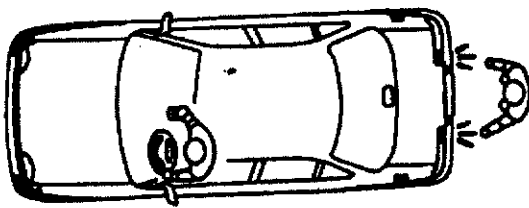
คำแนะนำ

- ควรปิดไฟหรีก่อนทำการตรวจสอบทำงานของไฟเบรก เพื่อป้องกันความเข้าใจผิดอันเนื่องมาจากโคมไฟเบรกและไฟหรีใช้ร่วมกัน โดยไฟเบรกจะมีความสว่างมากกว่าไฟหรี



เปิดสวิตช์กุญแจมาที่ ON

เข้าเกียร์ถอย

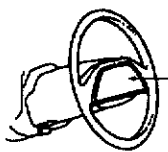


ไฟถอยติด

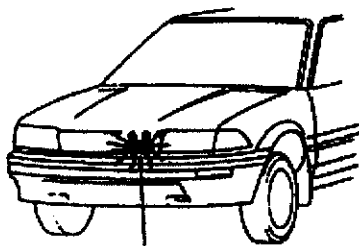
5. ตรวจสอบไฟถอยหลัง โดยเปิดสวิตช์กุญแจไปตำแหน่ง ON ไม่ต้องติดเครื่องยนต์ และเข้าเกียร์ถอยหลัง

ผลการตรวจสอบ

ไฟถอย ☐ สว่างทั้งหมด ☐ สว่างบางส่วน
☐ ไม่สว่างทั้งหมด



สวิตช์แตร



แตรดัง

6. ตรวจสอบการทำงานของแตร โดยการกดสวิตช์ที่ติดอยู่กับพวงมาลัย

ผลการตรวจสอบ

แตร ☐ ดัง ☐ ไม่ดัง

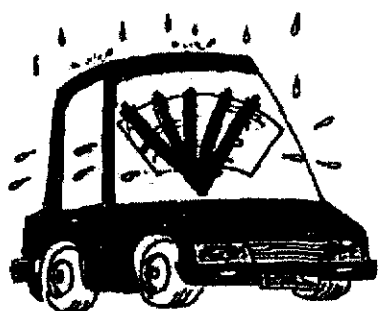
การบำรุงรักษาตรวจสอบปั๊มน้ำฝน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนตรวจสอบการทำงานของปั๊มน้ำฝนได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจสอบการทำงานของปั๊มน้ำฝนได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนตรวจระดับและเติมน้ำฉีดล้างกระจกได้ถูกต้อง

การบำรุงรักษาตรวจสอบปิดน้ำฝน

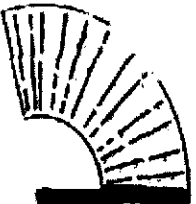
ใบปิดน้ำฝน



ใบปิดน้ำฝน เป็นอะไหล่ที่มีหน้าที่ในการปิดน้ำฝน ฝุ่น หมอก หิมะ แผลง ฯลฯ ออกจากกระจกบังลมเพื่อทำความสะอาด ทำให้ผู้ขับขี่มีทัศนวิสัยที่ดีขณะขับขี่ และเป็นผลต่อเนื้อองที่ช่วยนำมาซึ่งความปลอดภัย ดังนั้น การเตรียมใบปิดน้ำฝนให้พร้อมก่อนที่ฝนจะมา จึงนับว่าเป็นความรอบคอบอย่างยิ่งที่ผู้ขับขี่พึงปฏิบัติ

ที่ปิดน้ำฝนก็เปรียบเสมือนกับใบมีดโกนที่ใช้สำหรับโกนหนวด ซึ่งถ้าไปนานๆ ความคมก็จะลดน้อยลง เวลาโกนหนวดก็ไม่สามารถโกนได้เกลี้ยงเกลา เช่นเดียวกันกับใบปิด ถ้าใช้งานไปนานเข้า ก็มีโอกาสนึกหรือเนื่องจากการใช้งานได้เช่นกัน

มีวิธีการสังเกตอย่างไร จึงจะรู้ว่าถึงเวลาที่จะต้องเปลี่ยนใบปิดน้ำฝน โดยให้สังเกตเมื่อพบปัญหาดังนี้ :

			
ละอองน้ำเป็นสันครึ่งวงกลม หลังจากที่ปิดกระจกแล้วยังมีละอองน้ำ เป็นเส้นสัน ครึ่งวงกลมบนกระจก	มีเสียงรบกวน ใบปิดจะมีเสียงเอี๊ยดๆ และมีอาการ กระตุกขณะทำงาน	มั่ว คราบสกปรกและน้ำ ยังหลงเหลือ อยู่บนกระจก ทำให้กระจก มั่ว	ลื่น เมื่อเร่งความเร็วรถ แรงลมจะดันให้ใบปิด ลอยขึ้นจากแผ่นกระจก ทำให้ปิดได้ไม่สะอาด

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบปั๊มน้ำฝน

เครื่องมือและอุปกรณ์

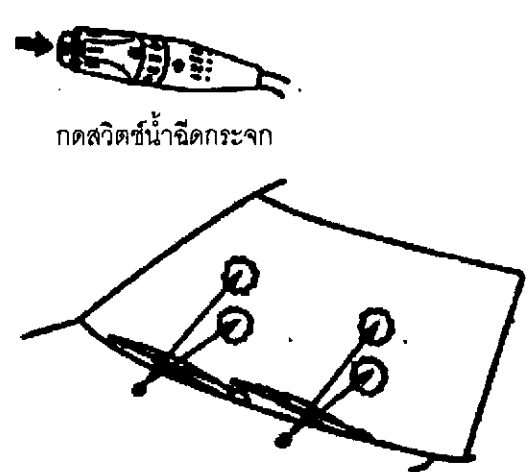
เครื่องมือ

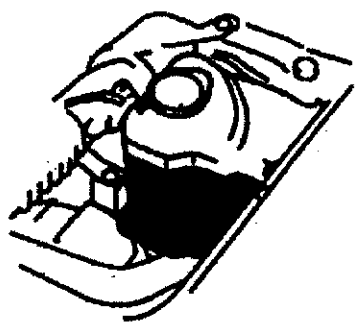
1. ผ้าเช็ดมือ

อุปกรณ์

1. รถยนต์ 1 คัน
2. น้ำสำหรับเติมกระบอกน้ำฉีดกระจก

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ตรวจสอบการทำงานของปั๊มน้ำฝน โดยกดสวิตช์คอปวงมาลัยไปจังหวะต่างๆ และสังเกต การทำงาน ผลการตรวจสอบ จังหวะที่ 1 ☐ ทำงาน ☐ ไม่ทำงาน จังหวะที่ 2 ☐ ทำงาน ☐ ไม่ทำงาน จังหวะที่ 3 ☐ ทำงาน ☐ ไม่ทำงาน
	3. ตรวจสอบการทำงานของน้ำฉีดกระจก โดยกดสวิตช์น้ำฉีดกระจก ผลการตรวจสอบ น้ำฉีดกระจก ☐ ทำงาน ☐ ไม่ทำงาน



ถึงเก็บน้ำล้างกระจก

4. ตรวจสอบระดับน้ำฉีดกระจก ระดับน้ำฉีด
กระจกภายในถังเก็บต้องอยู่ในระดับ MAX

ตาราง 10 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาในชุดการเรียนรู้วิชา
งานบำรุงรักษารถยนต์

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ค่าความ สอดคล้อง
การบำรุงรักษา เครื่องยนต์ 1.1 การบำรุงรักษา ทำความสะอาด ตรวจ เปลี่ยนกรอง อากาศ	ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการบำรุงรักษากรองอากาศได้ถูกต้อง	0.8
	ผู้เรียนทำความสะอาดกรองอากาศได้ถูกต้อง	1
	ผู้เรียนปฏิบัติเปลี่ยนกรองอากาศได้ถูกต้อง	1
	ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง	1
1.2 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน น้ำมันเครื่องและกรอง น้ำมันเครื่อง	ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง	1
	ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง	1
	ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนกรองน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง	1
	ผู้เรียนตรวจระดับน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง	1
	ผู้เรียนแยกหัวเทียนตามชนิดการใช้งานได้ถูกต้อง	1
1.3 การบำรุงรักษา ทำความสะอาด ตรวจ เปลี่ยนหัว เทียน	ผู้เรียนสามารถบอกอายุการใช้งานของหัวเทียนได้ถูกต้อง	0.6
	ผู้เรียนทำความสะอาดหัวเทียนได้ถูกต้อง	1
	ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนหัวเทียนได้ถูกต้อง	1
	ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของกรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง	1
1.4 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรอง น้ำมันเชื้อเพลิง เบนซิน	ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ถูกต้อง	1
	ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ถูกต้อง	1
		1

ตาราง 10 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ค่าความ สอดคล้อง
1.5 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรอง น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล	• ผู้เรียนบอกหน้าที่ของกรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง	0.8
	• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิง ดีเซลได้ถูกต้อง	0.8
	• ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานถ่ายน้ำมันออกจากน้ำมันเชื้อเพลิง ดีเซลได้ถูกต้อง	0.8
	• ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล ได้ถูกต้อง	0.8
1.6 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน น้ำ หล่อเย็น	• ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของน้ำที่ของระบบระบายความ ร้อนได้ถูกต้อง	1
	• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง	0.2
	• ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง	1
1.7 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน สายพานปั้มน้ำ	• ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการสึกหรอของสายพานปั้มน้ำได้ถูกต้อง	0.8
	• ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนสายพานปั้มน้ำได้ถูกต้อง	1
การบำรุงรักษา ระบบส่งกำลัง		
2.1 การบำรุงรักษา ตรวจสอบยางกันฝุ่น เพลาชับ	• ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการสึกหรอของยางกันฝุ่นเพลาชับได้ ถูกต้อง	1
2.2 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมัน เกียร์	• ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง	1
	• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง	0.8
	• ผู้เรียนตรวจระดับน้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง	0.8
	• ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง	1

ตาราง 10 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ค่าความ สอดคล้อง
2.3 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมัน เฟืองท้าย	● ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง	0.6
	● ผู้เรียนตรวจระดับน้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง	0.8
	● ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง	1
2.4 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมัน เกียร์อัตโนมัติ	● ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง	0
	● ผู้เรียนตรวจระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง	0.8
	● ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง	1
2.5 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมัน คลัทช์	● ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง	0.6
	● ผู้เรียนสามารถตรวจระดับน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง	0.8
3. การบำรุงรักษา ระบบเครื่องล่าง รถยนต์		
3.1 การบำรุงรักษา ตรวจสอบสภาพชุดกลไก บังคับเลี้ยว(การสีก หรือลูกหมากคันชัก- คันส่ง ตรวจสอบ ระยะฟรีพวงมาลัย)	● ผู้เรียนบอกระยะเวลาตรวจสอบการสึกหรอของชุดกลไก บังคับเลี้ยว (การสีกหรือลูกหมากคันชัก-คันส่ง ตรวจสอบ ระยะฟรีพวงมาลัยได้ถูกต้อง	0.2
	● ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการสึกหรอของชุดกลไกบังคับเลี้ยว(การ สีกหรือลูกหมากคันชัก-คันส่ง ตรวจสอบระยะฟรีพวงมาลัย) ได้ถูกต้อง	1

ตาราง 10 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ค่าความ สอดคล้อง
3.2 การบำรุงรักษา ตรวจสอบสภาพลูกปืนล้อ รถยนต์	● ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการสึกหรอของลูกปืนล้อรถยนต์ได้ถูกต้อง	1
3.3 การบำรุงรักษา ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน รองรับน้ำหนัก (ชุด ใช้คัพ, ยางกันฝุ่น- ยางกันกระแทก-ยาง เบ้าใช้คัพ)	● ผู้เรียนบอกระยะเวลาตรวจสอบสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วน รองรับน้ำหนัก (ชุดใช้คัพ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยาง เบ้าใช้คัพ) ได้ถูกต้อง	0.4
	● ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุด ใช้คัพ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าใช้คัพ) ได้ ถูกต้อง	1
3.4 การบำรุงรักษา ตรวจสอบสภาพยาง รถยนต์ ลมยาง และ สลับยางรถยนต์	● ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการสึกหรอของยางรถยนต์ได้ถูกต้อง	0.8
	● ผู้เรียนเติมลมยางรถยนต์ตามค่าที่กำหนดได้ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในสลับยางรถยนต์ได้ถูกต้อง	0.8
	● ผู้เรียนสลับยางรถยนต์ได้ถูกต้อง	1
3.5 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมัน พวงมาลัยเพาเวอร์	● ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง	0.8
	● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ ได้ถูกต้อง	0.8
	● ผู้เรียนสามารถตรวจระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง	1
3.6 การ บำรุงรักษาตรวจ สภาพระบบเบรก(การ สึกหรอผ้าดิสก์เบรก – ผ้าดรัมเบรก การ รั่วซึมในระบบเบรก	● ผู้เรียนแยกชนิดของเบรกได้ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนตรวจสอบสภาพสึกหรอของผ้าดิสก์เบรก – ผ้าดรัมเบรกได้ ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนตรวจสอบสภาพการรั่วซึมในระบบเบรกได้ถูกต้อง	1

ตาราง 10 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ค่าความ สอดคล้อง
3.7 การ บำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเบรก	● ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเบรกได้ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนตรวจระดับน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนปฏิบัติงานเปลี่ยนน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง	0.8
4.การบำรุงรักษา ระบบไฟฟ้ารถยนต์	● ผู้เรียนตรวจระดับและเติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง	1
4.1 การบำรุงรักษา ตรวจสอบแบตเตอรี่	● ผู้เรียนทำความสะอาดแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง	1
4.2การบำรุงรักษา ตรวจสอบไฟแสง สว่าง(ไฟหน้า,ไฟหรี, ไฟส่องป้าย)	● ผู้เรียนบอกหน้าที่การทำงานของไฟหน้า,ไฟหรี,ไฟ ส่องป้าย ,ได้ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนตรวจสอบการทำงานของไฟหน้า,ไฟหรี,ไฟ ส่องป้าย,ได้ ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนตรวจสอบการทำงานของไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟถอย , แตรได้ถูกต้อง	0.6
4.4 การ บำรุงรักษาตรวจสอบ ปิดน้ำฝน	● ผู้เรียนตรวจสอบการใช้งานของใบปัดน้ำฝนได้ถูกต้อง	0.6
	● ผู้เรียนตรวจสอบการทำงานของใบปัดน้ำฝนได้ถูกต้อง	1
	● ผู้เรียนตรวจระดับและเติมน้ำฉีดล้างกระจกได้ถูกต้อง	1
ทั้งฉบับ		.86

แบบประเมิน
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด กรองอากาศ

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+10) ☐ ไม่ทำ (0)
2. ถอดฝาครอบกรองอากาศออก	☐ ทำ (+10) ☐ ไม่ทำ (0)
3. ใช้ลมเป่าทำความสะอาดกรองอากาศจากด้าน ในออกสู่ด้านนอก	☐ ทำ (+30) ☐ ไม่ทำ (0)
4. ใส่กรองอากาศเข้ากับหม้อกรองอากาศ	☐ ทำ (+10) ☐ ไม่ทำ (0)
5. ปิดฝาครอบกรองอากาศ และขันน็อตให้แน่น	☐ ทำ (+10) ☐ ไม่ทำ (0)
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน
เป่ากรองอากาศได้สะอาด	☐ ไม่มีสิ่งสกปรกหลุดออกเมื่อเป่ากรอง (+20) ☐ สิ่งสกปรกหลุดออกเมื่อเป่ากรอง (0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา 3 นาที	☐ 10 คะแนน
ใช้เวลาภายใน 5 นาที	☐ 5 คะแนน
มากกว่า 5 นาที	☐ 0 คะแนน
รวมทั้งหมด	คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่อง

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น	
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน	
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
2. ตัดเครื่องยนต์เพื่อให้เศษสิ่งสกปรกและคราบ เขม่าตกตะกอนที่อ่างน้ำมันเครื่อง	☐ ทำ (+2)	☐ ไม่ทำ (0)
3. นำภาตมารองบริเวณน็อตถ่าย	☐ ทำ (+2)	☐ ไม่ทำ (0)
4. คลายน็อตถ่ายน้ำมันเครื่องที่อ่างน้ำมันเครื่อง ออก	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
5. ประกอบน็อตถ่ายน้ำมันเครื่องพร้อมใส่แหวนรอง หรือปะเก็นน็อตถ่ายน้ำมันเครื่องและขันให้แน่น	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
6. นำภาตมารองน้ำมันเครื่องบริเวณใต้กรอง น้ำมันเครื่อง	☐ ทำ (+2)	☐ ไม่ทำ (0)
7. ใช้เครื่องมือถอดกรองน้ำมันเครื่องถอดกรอง น้ำมันเครื่อง	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
8. ใช้ผ้าสะอาดเช็ดทำความสะอาดบริเวณ หน้าสัมผัสที่เครื่องยนต์	☐ ทำ (+2)	☐ ไม่ทำ (0)
9. นำน้ำมันเครื่องที่สะอาดหาที่สียางของกรอง น้ำมันเครื่อง	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
10. ประกอบกรองเครื่องใหม่โดยใช้มือขันให้แน่น และใช้เครื่องมือขันกรองน้ำมันเครื่องเข้าอีก 2/3 รอบ อีกครั้งหนึ่ง	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
11. ใช้กรวยที่สะอาดรองเดิม เติมน้ำมันเครื่องให้ได้ ระดับที่กำหนด	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
12. ตัดเครื่องยนต์เพื่อให้น้ำมันเครื่องเข้าไปหล่อลื่น ในเครื่องยนต์	☐ ทำ (+2)	☐ ไม่ทำ (0)
13. ตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่อง	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ

แบบประเมิน (ต่อ)
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่อง

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน
1.เปลี่ยนน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง • น้ำมันเครื่องไม่มีรั่วซึมบริเวณนอตถ่าย	☐ ไม่มีรั่วซึม (+5) ☐ รั่วซึม (0)
2.เปลี่ยนกรองน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง • น้ำมันเครื่องไม่มีรั่วซึมบริเวณรอบกรองน้ำมันเครื่อง	☐ ไม่มีรั่วซึม (+5) ☐ รั่วซึม (0)
3.ตรวจระดับน้ำมันเครื่องได้ระดับ • เติมน้ำมันเครื่องได้ระดับขีด F พอดี	☐ ได้ระดับ (+10) ☐ ไม่ได้ระดับ (0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา 20 นาที	☐ (+10)
ใช้เวลาภายใน 25 นาที	☐ (+ 5)
มากกว่า 25 นาที	☐ (0)
รวมทั้งหมด	คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาทำความสะอาด ตรวจ เปลี่ยนหัวเทียน

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น		
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
2. ทำเครื่องหมายประจำสับที่สายหัวเทียน	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)	
3. ถอดสายหัวเทียนให้จับที่จับหัวสาย	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
4. ถอดหัวเทียนออกจากเครื่องยนต์ทุกสับ ใช้ ประแจกระบอกสำหรับถอดหัวเทียน	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)	
5. ทำความสะอาด โดยใช้เครื่องทำความสะอาด หัวเทียน	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)	
6. ตรวจวัดและปรับระยะห่างของขี้นหัวเทียนให้ ได้ระยะห่างตามที่กำหนด โดยใช้ฟิลเลอร์เกจแบบที่ใช้ สำหรับปรับตั้งขี้นหัวเทียนทำการปรับตั้ง	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)	
7. ประกอบหัวเทียนเข้ากับเครื่องยนต์ให้แน่นทุกสับ	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)	
8. ใส่สายหัวเทียนให้ตรงกับหัวเทียนสับที่ถอด ออกมาและขันให้แน่น	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)	
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน		
1.ทำความสะอาดหัวเทียนจนเขม่าที่จับขี้นหัว เทียนออกหมดทุกสับ	☐ ไม่มีเขม่า4 สับ(+5)	☐ มีเขม่า 1- 2 สับ (+3)	☐ มีเขม่า ทุกสับ(0)
2.ระยะห่างของขี้นหัวเทียน 0.80 มม.ทุกสับ	☐ ถูกต้อง 4 สับ(+10)	☐ ถูกต้อง 2-3สับ(+5)	☐ ไม่ถูกต้อง ทุกสับ(0)
3.ใส่สายหัวเทียนให้ตรงกับหัวเทียนสับที่ถอด ออกมา	☐ ถูกต้อง(+5)		☐ ไม่ถูกต้อง (0)

แบบประเมิน (ต่อ)

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาทำความสะอาด ตรวจ เปลี่ยนหัวเทียน

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา 20 นาที	☐ (+10)
ใช้เวลาภายในเวลา 25 นาที	☐ (+5)
มากกว่า 25 นาที	☐ (0)
รวมทั้งหมด	คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย✓ ลงในช่องข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น		
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 60 คะแนน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
2. ถอดเข็มขัดรัดท่อทางน้ำมันออกโดยใช้คีมปากขยาย	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
3. ถอดท่อน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)	
4. เปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)	
5. ใส่ท่อน้ำมันเข้ากับกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	☐ ทำ (+15)	☐ ไม่ทำ (0)	
6. ใส่เข็มขัดรัดท่อทั้ง 2 ท่อ	☐ ทำ (+15)	☐ ไม่ทำ (0)	
ผลงาน	คะแนนเต็ม 30 คะแนน		
เปลี่ยนกรองน้ำมันเบนซินได้ถูกต้อง	☐ ถูกต้อง (+10) ☐ ไม่ถูกต้อง (0)		
● ใส่ท่อน้ำมันเข้ากับกรองน้ำมันเชื้อเพลิงถูกทิศทางการไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง			
● ท่อน้ำมันใส่เข้าสุดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	☐ ใส่เข้าสุด ทั้ง2ท่อ (+10)	☐ ใส่ท่อเข้าสุด1ท่อ (+5)	☐ ใส่ท่อเข้าไม่สุด2ท่อ (0)
● ใส่เข็มขัดรัดท่อแน่น	☐ แน่น ทั้ง2ท่อ (+10)	☐ แน่น 1ท่อ(+5)	☐ ไม่ แน่น ทั้ง2ท่อ (0)

แบบประเมิน (ต่อ)
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา 5 นาที	☐ (+10)
ใช้เวลาภายในเวลา 7 นาที	☐ (+5)
มากกว่า 7 นาที	☐ (0)
รวมทั้งหมด	คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น	
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน	
งานเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิง		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
2. นำถาดมารองน้ำมันบริเวณใต้กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล	☐ ทำ (+2)	☐ ไม่ทำ (0)
3. ใช้เครื่องมือถอดกรองน้ำมันเชื้อเพลิงถอด กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลออก	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
4. ถอดสวิตช์เติมน้ำออกจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิงโดยใช้คีมถอดสวิตช์เติมน้ำ	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
5. เปลี่ยนของโอริงของสวิตช์เติมน้ำ	☐ ทำ (+2)	☐ ไม่ทำ (0)
6. ทาน้ำมันเชื้อเพลิง(น้ำมันดีเซล)บนโอริงของสวิตช์เติมน้ำ	☐ ทำ (+2)	☐ ไม่ทำ (0)
7. ประกอบสวิตช์เติมน้ำเข้ากับกรองน้ำมันเชื้อเพลิงอันใหม่ด้วยมือ	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
8. ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดผิวหน้าสัมผัสที่ติดตั้งกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	☐ ทำ (+2)	☐ ไม่ทำ (0)
9. ทาน้ำมันเชื้อเพลิง(น้ำมันดีเซล)บนโอริงของน้ำมันเชื้อเพลิงอันใหม่	☐ ทำ (+2)	☐ ไม่ทำ (0)
10. ประกอบกรองเชื้อเพลิงใหม่โดยใช้มือขันให้แน่น และใช้เครื่องมือพิเศษขันกรองน้ำมันเชื้อเพลิง ขันเข้าประมาณ $\frac{3}{4}$ รอบ อีกครั้งหนึ่ง	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
11. โยกปั๊มที่บนกรองดีเซลหลายๆครั้งซ้ำๆ	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
12. ไล่ลมในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงโดยคลายน็อตไล่อากาศออกประมาณ $\frac{1}{2}$ รอบ	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)

แบบประเมิน (ต่อ)

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น
13. โยกปั๊มที่บนกรองดีเซลหลายๆครั้งซ้ำๆ ให้ น้ำมันเชื้อเพลิงที่ไหลออกจากน็อตไล่ลมไม่มีอากาศบน ออกมา แล้วจึงขันปิดน็อตไล่ลม โยกปั๊มที่บนกรอง ดีเซลหลายๆครั้งซ้ำๆจนไม่สามารถกดปั๊มลงได้	☐ ทำ (+10) ☐ ไม่ทำ (0)
14. ติดเครื่องยนต์และตรวจสอบการรั่วซึมของ น้ำมันดีเซล	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน
เปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง	
• ประกอบสวิตช์เตือนน้ำมัน	☐ ถูกต้อง (+5) ☐ ไม่ถูกต้อง(0)
• ประกอบกรองเชื้อเพลิงแน่น	☐ ถูกต้อง (+5) ☐ ไม่ถูกต้อง(0)
• น้ำมันเชื้อเพลิงไม่มีรั่วซึมบริเวณกรอง น้ำมันเชื้อเพลิง	☐ ไม่มีน้ำมันรั่วซึม ออกมา(+5) ☐ มีน้ำมันรั่วซึม ออกมา(0)
• ไม่มีฟองอากาศปนมากับน้ำมันเชื้อเพลิง ภายในกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	☐ ไม่มีฟองอากาศ (+5) ☐ มีฟองอากาศ (0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา 10 นาที	☐ (+10)
ใช้เวลาภายในเวลา 15 นาที	☐ (+5)
มากกว่า 15 นาที	☐ (0)
รวมทั้งหมด	คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน น้ำหล่อเย็น

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น	
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน	
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
2. เปิดฝาปิดหม้อน้ำออก	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
3. ถอดน็อตทางปลาดำน้ำหม้อน้ำออก	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
4. ถ่ายน้ำหล่อเย็นลงในภาชนะที่เหมาะสม	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
5. ชันนอตทางปลาดำน้ำหม้อน้ำให้แน่น	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
6. ใส่น้ำยากันสนิมหม้อน้ำประมาณ 2 ลิตร	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
7. เติมน้ำหม้อน้ำให้เต็มหม้อน้ำ	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
8. ติดเครื่องยนต์ในรอบเดินเบาพร้อมเปิดฝาหม้อน้ำให้ได้อุณหภูมิทำงานรอวาล์วน้ำเปิด เพื่อไล่อากาศออกจากภายในระบบ	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
9. เติมน้ำและปิดฝาหม้อน้ำ	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน	
1. เปลี่ยนน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง		
• ชันนอตทางปลาดำน้ำแน่น	☐ แน่น (+5)	☐ ไม่แน่น (0)
• ใส่น้ำยากันสนิมหม้อน้ำ	☐ ใส่ (+3)	☐ ไม่ใส่ (0)
• เติมน้ำเต็มหม้อน้ำ	☐ เต็ม (+5)	☐ ไม่เต็ม (0)
• ปิดฝาหม้อน้ำสุดถึงล็อกที่2	☐ ถูกต้อง (+5)	☐ ไม่ถูกต้อง (0)
• ไม่มีการรั่วซึม	☐ ไม่มีการซึมของน้ำ(+2)	☐ มีการซึมของน้ำ (0)

แบบประเมิน (ต่อ)
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน น้ำหล่อเย็น

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ		คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา	10 นาที	☐ (+10)
ภายในเวลา	15 นาที	☐ (+5)
มากกว่า	15 นาที	☐ (0)
รวมทั้งหมด		คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน สายพานปั้มน้ำ

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น	
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน	
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
2. คลายน็อตตัวตั้งสายพานที่อัลเทอร์เนเตอร์	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
3. คลายน็อตยึดอัลเทอร์เนเตอร์และดันอัลเทอร์เนเตอร์เข้าเพื่อให้สายพานหย่อน	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
4. เปลี่ยนสายพานและใส่สายพานเข้ากับเครื่องยนต์ให้ตรงร่องพูลเลย์	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
5. ดันอัลเทอร์เนเตอร์ออกโดยใช้เหล็กงัดข้างเพื่อให้สายพานตึง	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
6. ขันนอตล็อกตัวตั้งสายพานที่อัลเทอร์เนเตอร์	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
7. ขันนอตล็อกยึดอัลเทอร์เนเตอร์	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
8. ติดเครื่องยนต์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน	
• ขันนอตล็อกตัวตั้งสายพานที่อัลเทอร์เนเตอร์แน่น	☐ แน่น (+7)	☐ ไม่แน่น (0)
• ขันนอตล็อกยึดอัลเทอร์เนเตอร์แน่น	☐ แน่น (+7)	☐ ไม่แน่น (0)
• สายพานตึง(ไม่มีเสียงดังเมื่อติดเครื่อง)	☐ สายพานตึง(+6)	☐ สายพานหย่อน(0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน	
ภายในเวลา 5 นาที	☐ (+10)	
ภายในเวลา 8 นาที	☐ (+5)	
มากกว่า 8 นาที	☐ (0)	
รวมทั้งหมด	คะแนน	

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบยางกันฝุ่นเพลาชับ

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 60 คะแนน
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)
2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะปฏิบัติงาน	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)
3. ยกรถให้ล้อยอกจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรง	☐ ทำ (+10) ☐ ไม่ทำ (0)
4. ล้อหน้าขึ้นแม่แรงบริเวณคานเหล็กด้านหน้าและขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถเท่านั้น	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)
5. ตรวจสอบการขีดและกราว์โหลของจารบีที่ยางกันฝุ่นเพลาชับ	☐ ทำ (+20) ☐ ไม่ทำ (0)
6. นำขาตั้งออกจากรถโดยการขึ้นแม่แรงและปลดแม่แรงลง	☐ ทำ (+10) ☐ ไม่ทำ (0)
7. ปลดเบรกมือ	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)
ผลงาน (ตรวจสอบจากใบปฏิบัติงาน)	คะแนนเต็ม 30 คะแนน
1. ตรวจสอบการสึกหรอของยางกันฝุ่นเพลาชับ	☐ ถูกต้อง 2ล้อย(+30) ☐ ถูกต้อง 1ล้อย(+15) ☐ ไม่ถูกต้อง ทั้งหมด (0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา 5 นาที	☐ (+10)
ภายในเวลา 8 นาที	☐ (+5)
มากกว่า 8 นาที	☐ (0)
รวมทั้งหมด	คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น	
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน	
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
2. นำถาดรองน้ำมันเกียร์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
3. คลายนอตเติมน้ำมันเกียร์และนอตถาดน้ำมันเกียร์ออก ถอดนอตเติมน้ำมันออกก่อน ถอดนอตถาดน้ำมันเกียร์	☐ ทำ (+15)	☐ ไม่ทำ (0)
4. ถาดน้ำมันเกียร์ออกโดยใช้ถาดรองน้ำมัน	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
5. ชันนอตถาดน้ำมันเกียร์ให้แน่น	☐ ทำ (+15)	☐ ไม่ทำ (0)
6. เติมน้ำมันเกียร์ให้ล้นออกจากช่องเติมน้ำมัน	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
7. ชันนอตเติมน้ำมันเกียร์ให้แน่น	☐ ทำ (+15)	☐ ไม่ทำ (0)
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน	
เปลี่ยนน้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง		
• ชันนอตถาดน้ำมันเกียร์แน่น	☐ แน่น (+5)	☐ แน่น(0)
• ชันนอตเติมน้ำมันเกียร์แน่น	☐ แน่น (+5)	☐ ไม่แน่น (0)
• ไม่มีน้ำมันเกียร์รั่วซึมที่นอตถาดและนอตเดิม	☐ ไม่รั่วซึม(+5)	☐ รั่วซึม (0)
• เติมน้ำมันเกียร์ได้ระดับ	☐ ได้ระดับ (+5)	☐ ไม่ได้ระดับ(0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน	
ภายในเวลา 5 นาที	☐ +10	
ภายในเวลา 8 นาที	☐ (+5)	
มากกว่า 8 นาที	☐ (0)	
รวมทั้งหมด	คะแนน	

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้าย

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น	
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน	
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
2. นำถาดรองน้ำมันเฟืองท้าย	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
3. คลายนอตเติมน้ำมันเฟืองท้ายและนอตถาดน้ำมันเฟืองท้ายออก ถอดนอตเติมน้ำมันออกก่อนที่จะถาดน้ำมันเฟืองท้าย	☐ ทำ (+15)	☐ ไม่ทำ (0)
4. ถาดน้ำมันเฟืองท้าย	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
5. ชันนอตถาดน้ำมันเฟืองท้ายให้แน่น	☐ ทำ (+15)	☐ ไม่ทำ (0)
6. เติมน้ำมันเฟืองท้ายให้ล้นออกจากช่องเติมน้ำมัน	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
7. ชันนอตเติมน้ำมันเฟืองท้ายให้แน่น	☐ ทำ (+15)	☐ ไม่ทำ (0)
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน	
เปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง		
• ชันนอตถาดน้ำมันเฟืองท้ายแน่น	☐ แน่น (+5)	☐ แน่น(0)
• เติมน้ำมันเฟืองท้ายได้ระดับ	☐ แน่น (+5)	☐ ไม่แน่น (0)
• ไม่มีน้ำมันเกียร์รั่วซึมที่นอตถาดและนอตเติม	☐ ไม่รั่วซึม(+5)	☐ รั่วซึม (0)
• ชันนอตเติมน้ำมันเฟืองท้ายแน่น	☐ ได้ระดับ (+5)	☐ ไม่ได้ระดับ(0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน	
ภายในเวลา 5 นาที	☐ +10	
ภายในเวลา 8 นาที	☐ (+5)	
มากกว่า 8 นาที	☐ (0)	
รวมทั้งหมด	คะแนน	

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น	
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน	
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
2. วางภาชนะรองน้ำมันไว้ใต้noutถ่ายน้ำมันเกียร์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
3. ถอดnoutถ่ายน้ำมันเกียร์ออก เพื่อให้ น้ำมันเกียร์ไหลออกให้หมด	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
4. ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดnoutถ่ายและขันnoutถ่ายกลับเข้าดังเดิม	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
5. ตั้งเหล็กวัดน้ำมันเกียร์ออก นำกรวยใส่ช่องเหล็กวัดน้ำมันเกียร์รองเดิม และเติมน้ำมันเกียร์	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
6. ทำการติดเครื่องยนต์ ให้ติดเดินเครื่องเบา และเหยียบเบรกไว้ แล้วเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง P ไปยังตำแหน่ง R,N,D,2 และ L ตามลำดับและให้เลื่อนกลับมาที่ตำแหน่ง P ตามเดิม	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
7. ติดเครื่องยนต์ ให้ติดเดินเครื่องเบา ดึงก้านเหล็กวัดระดับน้ำมันเกียร์ออก ใช้ผ้าทำความสะอาดและเสียบเหล็กวัดเข้าให้สุด	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
8. ตั้งเหล็กวัด วัดระดับน้ำมันเกียร์	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)

แบบประเมิน (ต่อ)
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน
1. เปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง • ชนนอตถ่ายน้ำมันเกียร์อัตโนมัติแน่น	☐ แน่น (+5) ☐ ไม่แน่น (0)
• ไม่มีการรั่วซึมของน้ำมันบริเวณนอตถ่าย	☐ ไม่รั่วซึม (+5) ☐ รั่วซึม (0)
2. ตรวจระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง • ตรวจและเติมน้ำมันเกียร์อัตโนมัติระดับกำหนด	☐ ได้ระดับ (+10) ☐ ไม่ได้ระดับ(0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา 10 นาที	☐ (+10)
ภายในเวลา 15 นาที	☐ (+5)
มากกว่า 15 นาที	☐ (0)
รวมทั้งหมด	คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันคลัทช์

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น	
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน	
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
2. ต่อด้ายไล่ลม(ท่อยางใส)เข้าที่หัวไล่ลมบริเวณปั๊มคลัทช์ตัวล่าง	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
3. คลายนอตไล่ลมประมาณ ½ รอบ และย่ำแป้นเหยียบคลัทช์ให้จมสุดหลายๆครั้ง อย่างช้าๆ เพื่อให้น้ำมันคลัทช์ไหลออก พร้อมทั้งดูกระบอกน้ำมัน คลัทช์	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
4. เมื่อน้ำมันคลัทช์ลดลงเหลือประมาณ ¼ ของกระบอกน้ำมันให้เหยียบแป้นเหยียบคลัทช์ให้จมสุด ขึ้นนอตไล่ลมให้แน่น	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
5. เติมน้ำมันคลัทช์ให้ถึงขีด MAX	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
6. ย่ำแป้นเหยียบคลัทช์ให้จมสุดหลายๆครั้ง อย่างช้าๆ	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
7. เหยียบแป้นเหยียบคลัทช์ให้จมสุด คลายนอตไล่ลมประมาณ ½ รอบ ให้น้ำมันคลัทช์ไหลออก	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
8. ขึ้นนอตไล่ลมให้แน่น	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
9. ทำตามขั้นตอนที่ 6-9 ช้าๆ สังเกตน้ำมันภายในท่อไล่ลม(สายยางใส)น้ำมันคลัทช์เปลี่ยนสี และไม่มีฟองอากาศภายในท่อยาง	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
10. ตรวจสอบระดับน้ำมันในแม่ปั๊มคลัทช์	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)

แบบประเมิน (ต่อ)
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันคลัทช์

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน
1. ตรวจระดับน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง • ตรวจและเติมน้ำมันคลัทช์ได้ระดับที่กำหนด	○ เต็ม (+10) ○ ไม่เต็ม (0)
2. เปลี่ยนน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง • ไม่มีฟองอากาศปนมากับน้ำมันภายในระบบ	○ ไม่มีฟองอากาศในระบบ (+10) ○ มีฟองอากาศในระบบ (0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา 7 นาที	○ (+10)
ภายในเวลา 10 นาที	○ (+5)
มากกว่า 10 นาที	○ (0)
รวมทั้งหมด	คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการตรวจสอบชุดกลไกบังคับเลี้ยว

(การสึกหรอของลูกหมากคันส่ง กระปุกพวงมาลัย)

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+10) ☐ ไม่ทำ (0)
2. ตรวจสอบระยะฟรีพวงมาลัย โดยหมุนโยกพวงมาลัยไปในทิศทางซ้ายและขวา	☐ ทำ (+20) ☐ ไม่ทำ (0)
3. ใช้มือโยกก้านต่อพวงมาลัยในแนวตั้งและในแนวนอนเพื่อทำการตรวจสอบการหลวมคลอนของลูกหมาก	☐ ทำ 2ตัว(+20) ☐ ทำ 1 ตัว(+10) ☐ ไม่ทำ (0)
4. ใช้มือตรวจสอบการฉีกขาดของยางกันฝุ่นลูกหมากคันชักและคันส่ง ลูกหมากปีกนก	☐ ทำ 2ตัว(+20) ☐ ทำ 1 ตัว(+10) ☐ ไม่ทำ (0)
ผลงาน (ตรวจผลงานจากใบปฏิบัติงาน)	คะแนนเต็ม 20 คะแนน
1. ตรวจสอบระยะฟรีพวงมาลัย	☐ ถูกต้อง(+10) ☐ ไม่ถูกต้อง (0)
2. ตรวจสอบการสึกหรอของชุดกลไกบังคับเลี้ยวได้ถูกต้องทั้งหมด	
• ตรวจสอบการสึกหรอลูกหมากคันส่ง	☐ ถูกต้อง 2ตัว(+5) ☐ ถูกต้อง 1 ตัว(+3) ☐ ไม่ถูกต้อง (0)
• ตรวจสอบการฉีกขาดของยางกันฝุ่นลูกหมากคันส่ง	☐ ถูกต้อง 2ตัว(+5) ☐ ถูกต้อง 1 ตัว(+3) ☐ ไม่ถูกต้อง (0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา 5 นาที	☐ (+10)
ภายในเวลา 7 นาที	☐ (+5)
มากกว่า 7 นาที	☐ (0)
รวมทั้งหมด	คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบลูกปืนล้อรถยนต์

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น		
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะปฏิบัติงาน	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
3. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรง	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
4. ล้อหน้าขึ้นแม่แรงบริเวณคานเหล็กด้านหน้าและขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
5. หมุนล้อรถยนต์ตรวจดูมีเสียงผิดปกติและดูความราบเรียบของลูกปืนล้อเมื่อมีการหมุนล้อ	☐ ทำ 2ล้อ(+20)	☐ ทำ 1 ล้อ(+10)	☐ ไม่ทำ (0)
6. ตรวจสอบการหลวมของลูกปืนล้อด้วยการจับด้านบนและด้านล่างของล้อและโยกเข้า-ออก	☐ ทำ 2ล้อ(+20)	☐ ทำ 1 ล้อ(+10)	☐ ไม่ทำ (0)
7. นำขาตั้งออกจากรถโดยการขึ้นแม่แรงและปลดแม่แรงลง	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
8..ปลดเบรกมือ	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
ผลงาน (ตรวจผลงานจากใบปฏิบัติงาน)	คะแนนเต็ม 20 คะแนน		
1. ตรวจดูมีเสียงผิดปกติได้ถูกต้องทุกล้อ	☐ ถูกต้อง 2ล้อ(+10)	☐ ถูกต้อง 1 ล้อ(+5)	☐ ไม่ ถูกต้อง (0)
2. ตรวจสอบการหลวมของลูกปืนล้อได้ถูกต้องทุกล้อ	☐ ถูกต้อง 2ล้อ(+10)	☐ ถูกต้อง 1 ล้อ(+5)	☐ ไม่ ถูกต้อง (0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน		
ภายในเวลา 5 นาที	☐ (+10)		
ภายในเวลา 7 นาที	☐ (+5)		
มากกว่า 7 นาที	☐ (0)		
รวมทั้งหมด	คะแนน		

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก
(ชุดใช้ค้อน, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าใช้ค้อน)

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น		
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะปฏิบัติงาน	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
3. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
4. นำขาค้างมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
5. ตรวจสอบยางกันฝุ่นใช้ค้อน	☐ ทำ 2ล้อ(+10)	☐ ทำ 1 ล้อ(+5)	☐ ไม่ทำ (0)
6. ตรวจสอบยางกันกระแทกใช้ค้อน	☐ ทำ 2ล้อ(+10)	☐ ทำ 1 ล้อ(+5)	☐ ไม่ทำ (0)
7. ตรวจสอบการฉีกขาดของยางเบ้าใช้ค้อน	☐ ทำ 2ล้อ(+10)	☐ ทำ 1 ล้อ(+5)	☐ ไม่ทำ (0)
8. ตรวจสอบการรั่วซึมของใช้ค้อน	☐ ทำ 2ล้อ(+10)	☐ ทำ 1 ล้อ(+5)	☐ ไม่ทำ (0)
9. นำขาค้างออกจากรถโดยการขึ้นแม่แรง	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
10.ปลดแม่แรงลง	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	

แบบประเมิน (ต่อ)

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก

(ชุดใช้ค้ำพ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าใช้ค้ำพ)

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

ผลงาน (ตรวจผลงานจากใบปฏิบัติงาน)		คะแนนเต็ม 20 คะแนน		
1. ตรวจสอบสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนักได้ถูกต้อง				
ตรวจสอบยางกันฝุ่นใช้ค้อพ	☐ ถูกต้อง 2ล้อ(+5)	☐ ถูกต้อง 1 ล้อ(+3)	☐ ไม่ ถูกต้อง (0)	
ตรวจสอบยางกันกระแทกใช้ค้อพ	☐ ถูกต้อง 2ล้อ(+5)	☐ ถูกต้อง 1 ล้อ(+3)	☐ ไม่ ถูกต้อง (0)	
ตรวจสอบการฉีกขาดของยางเบ้าใช้ค้อพ	☐ ถูกต้อง 2ล้อ(+5)	☐ ถูกต้อง 1 ล้อ(+3)	☐ ไม่ ถูกต้อง (0)	
ตรวจสอบการรั่วซึมของใช้ค้อพ	☐ ถูกต้อง 2ล้อ(+5)	☐ ถูกต้อง 1 ล้อ(+3)	☐ ไม่ ถูกต้อง (0)	
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ		คะแนนเต็ม 10 คะแนน		
ภายในเวลา 7 นาที		☐ (+10)		
ภายในเวลา 10 นาที		☐ (+5)		
มากกว่า 10 นาที		☐ (0)		
รวมทั้งหมด		คะแนน		

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบยางรถยนต์ ลมยาง และสลับยางรถยนต์

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น		
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน		
การสลับยางรถยนต์	☐ ทำ (+2) ☐ ไม่ทำ (0)		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+2) ☐ ไม่ทำ (0)		
2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะปฏิบัติงาน	☐ ทำ (+2) ☐ ไม่ทำ (0)		
3. ให้ประแจคลายนอตล้อทั้ง 4 ล้อ ขันออกโดยชั้นทิศทางทวนเข็มนาฬิกาประมาณ ½ รอบ ขันนอต ล้อสลับในรูปทแยงมุม	☐ ทำ 4ล้อ(+10)	☐ ทำ 2-3 ล้อ(+5)	☐ ทำ 0-1ล้อ (0)
4. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)		
5. นำชาตังมาตังบริเวณที่เป็นโครงรถ	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)		
6. ล้อหลังขึ้นแม่แรงบริเวณเพื่องท้ายและนำชาตังมาตังบริเวณที่เป็นโครงรถ	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)		
7. ถอดนอตล้อออกจากล้อรถยนต์	☐ ทำ (+2) ☐ ไม่ทำ (0)		
8. สลับยางรถยนต์	☐ ทำ (+10) ☐ ไม่ทำ (0)		
9. ประกอบล้อและใส่นอตล้อให้แน่น	☐ ทำ (+3) ☐ ไม่ทำ (0)		
10. นำชาตังออกจากรถโดยการขึ้นแม่แรง	☐ ทำ (+3) ☐ ไม่ทำ (0)		
11. ปลดแม่แรงลง	☐ ทำ (+3) ☐ ไม่ทำ (0)		
12. ขันนอตล้อให้แน่นทั้ง 4 ล้อ	☐ ทำ 4ล้อ(+10)	☐ ทำ 2-3 ล้อ(+5)	☐ ทำ 0-1ล้อ (0)
การตรวจวัดและเติมลมยาง	☐ ทำ ☐ ทำ ☐ ทำ		
ตรวจวัดแรงดันลมยางรถยนต์ทั้ง 4 ล้อ	4ล้อ(+10)	2-3 ล้อ(+5)	0-1ล้อ (0)

แบบประเมิน (ต่อ)

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบยางรถยนต์ ลมยาง และสลับยางรถยนต์

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น		
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน		
1. สลับยางรถยนต์ได้ถูกต้อง	☐ ถูกต้อง(+5) ☐ ไม่ถูกต้อง (0)		
• สลับยางได้ถูกต้องทุกล้อ	☐ 4ล้อ (+5)	☐ 2ล้อ ขึ้นไป(+3)	☐ 1-0 ล้อ (+0)
2.เติมลมยางรถยนต์ตามค่าที่กำหนดได้ถูกต้อง	☐ 4ล้อ (+10)	☐ 2ล้อ ขึ้นไป(+5)	☐ 1-0 ล้อ (+0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน		
ภายในเวลา 35 นาที	☐ (+10)		
ภายในเวลา 45 นาที	☐ (+5)		
มากกว่า 45 นาที	☐ (0)		
รวมทั้งหมด	คะแนน		

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบระดับน้ำมัน และเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น	
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน	
การตรวจสอบระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์		
1. ตรวจสอบระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
งานเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะปฏิบัติงาน	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
3. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
4. นำขาค้างมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
5. ถอดท่อน้ำมันไหลกลับออกจากถังเก็บน้ำมันและใช้ภาชนะรองรับน้ำมันเก่าเอาไว้	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
6. หมุนพวงมาลัยไปซ้ายสุดและหมุนกลับมาขวาสุด หมุนพวงมาลัยระบายน้ำมันไฮดรอลิกออกให้หมด	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
7. ต่อท่อน้ำมันไหลกลับเข้ากับถังเก็บน้ำมัน	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
8. เติมน้ำมันเข้าถังเก็บน้ำมัน หมุนพวงมาลัยไปซ้ายสุดและหมุนกลับมาขวาสุด จนกว่าน้ำมันไฮดรอลิกจะเต็มระบบ	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน	
1. ไม่มีน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์รั่วซึมบริเวณท่อน้ำมัน	☐ ไม่มีน้ำมันซึม (+10)	☐ มีน้ำมันซึม (0)
2. ตรวจระดับและเติมน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์จนได้ระดับ	☐ ได้ระดับ(+10)	☐ ไม่ได้ระดับ(0)

แบบประเมิน (ต่อ)

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบระดับน้ำมัน และเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ		คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา	10 นาที	☐ (+10)
ภายในเวลา	15 นาที	☐ (+5)
มากกว่า	15 นาที	☐ (0)
รวมทั้งหมด		คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบเบรก

(การสึกหรอผ้าดิสก์เบรก - ผ้าดรัมเบรก การรั่วซึมในระบบเบรก)

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น		
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	○ ทำ (+4) ○ ไม่ทำ (0)		
2. ให้นำประแจคลายนอตล้อทั้ง 4 ล้อ ขึ้นออกโดย ขันทิศทางทวนเข็มนาฬิกาประมาณ ½ รอบ ขึ้น นอต ล้อสลักในรูปทแยงมุม	○ ทำ 4ล้อ(+5)	○ ทำ 2-3 ล้อ(+3)	○ ทำ 0-1ล้อ (0)
3. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้น บริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า	○ ทำ (+4) ○ ไม่ทำ (0)		
4. นำขาค้างมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	○ ทำ (+4) ○ ไม่ทำ (0)		
5. ล้อหลังขึ้นแม่แรงบริเวณเพื่องท้ายและนำขา ตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	○ ทำ (+4) ○ ไม่ทำ (0)		
6. ถอดนอตล้อทั้งหมดออกจากล้อรถยนต์	○ ทำ (+5) ○ ไม่ทำ (0)		
7. ตรวจสอบความหนาผ้าดิสก์เบรกหน้าให้ใช้ สายตาดูตรวจสอบความหนาของผ้าดิสก์เบรก	○ ทำ (+4) ○ ไม่ทำ (0)		
8. ยึดนอตที่จานดรัมเบรกล้อหลัง 2 ตัวให้แน่น ขันนอตทั้ง 2 ตัวเข้าพร้อมๆกันจนกระทั่งจานดรัม เบรกหลุดออกจากฝักเบรก	○ ทำ 2ล้อ(+5)	○ ทำ 1 ล้อ(+3)	○ ไม่ทำ (0)
9. ตรวจสอบความหนาผ้าดรัมเบรกหลังให้ใช้ สายตาดูตรวจสอบความหนาของผ้าดรัมเบรก	○ ทำ (+4) ○ ไม่ทำ (0)		
10. ตรวจสอบรอยรั่วในกระบอกเบรกโดยแกะ ยางกันฝุ่นที่กระบอกเบรกทั้ง 2 ด้านออก	○ ทำ 2ล้อ(+4)	○ ทำ 1 ล้อ(+2)	○ ไม่ทำ (0)
11. ขัดทำความสะอาดผ้าเบรกและจานดรัม เบรกและประกอบจานเบรกกลับที่เดิม	○ ทำ 2ล้อ(+5)	○ ทำ 1 ล้อ(+3)	○ ไม่ทำ (0)
12. ตรวจการยึดหยุน แดกร้าว ฉีกขาด บิดตัว การบวมของท่อเบรกอ่อน	○ ทำ (+4) ○ ไม่ทำ (0)		
13. ประกอบล้อและใส่นอตยึดล้อ	○ ทำ (+5) ○ ไม่ทำ (0)		

แบบประเมิน (ต่อ)
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบเบรก
(การสึกหรอผ้าดิสก์เบรก – ผ้าดรัมเบรก การรั่วซึมในระบบเบรก)

รายการ (ต่อ)	สิ่งที่สังเกตเห็น		
14.นำชาดั่งออกจากรถโดยการขึ้นแม่แรง	☐ ทำ (+4)	☐ ไม่ทำ (0)	
15.ปลดแม่แรงลง	☐ ทำ (+4)	☐ ไม่ทำ (0)	
16.ขันนอตล้อให้แน่นทั้ง 4 ล้อ	☐ 4 ล้อ (+5)	☐ 2 ล้อ ขึ้นไป(+3)	☐ 1-0 ล้อ (+0)
ผลงาน (ตรวจผลงานจากใบปฏิบัติงาน)	คะแนนเต็ม 20 คะแนน		
1. ตรวจสอบการสึกหรอของผ้าดิสก์เบรก – ผ้าดรัมเบรกได้ถูกต้อง			
• ตรวจสอบความหนาของผ้าดรัมเบรก	☐ ถูกต้อง 2 ล้อ(+5)	☐ ถูกต้อง 1 ล้อ(+3)	☐ ไม่ถูกต้อง (0)
• ตรวจสอบความหนาผ้าดิสก์เบรกหน้า	☐ ถูกต้อง 2 ล้อ(+5)	☐ ถูกต้อง 1 ล้อ(+3)	☐ ไม่ถูกต้อง (0)
2. ตรวจสอบการรั่วซึมในระบบเบรกได้ถูกต้อง			
• ตรวจสอบรอยรั่วในกระบอกเบรก	☐ ถูกต้อง 2 ล้อ(+5)	☐ ถูกต้อง 1 ล้อ(+3)	☐ ไม่ถูกต้อง (0)
• ตรวจการยึดหยุ่น แดกร้าว ฉีกขาด บิดตัว การบวมของท่อเบรกอ่อน	☐ ถูกต้อง(+5) ☐ ไม่ถูกต้อง (0)		
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน		
ภายในเวลา 40 นาที	☐ (+10)		
ภายในเวลา 50 นาที	☐ (+5)		
มากกว่า 50 นาที	☐ (0)		
รวมทั้งหมด	คะแนน		

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเบรก

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น	
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน	
งานเปลี่ยนน้ำมันเบรก		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+3)	☐ ไม่ทำ (0)
2. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
3. นำชาต้งมาต้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
4. ล้อหลังขึ้นแม่แรงบริเวณเพื่องท้ายและนำชาต้งมาต้งบริเวณที่เป็นโครงรถเท่านั้น	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)
5. ต่อสายไล่ลม(ท่อยางใส)เข้าที่หัวไล่ลมเริ่มจากล้อที่ไกลจากกระบอกลเติมน้ำมันเบรกมากที่สุด	☐ ทำ (+3)	☐ ไม่ทำ (0)
6. คลายนอตไล่ลมประมาณ ½ รอบ และย้ำเบ้นเหยียบเบรกให้จมสุดหลายๆครั้ง อย่างช้าๆ เพื่อให้ น้ำมันเบรกไหลออกพร้อมทั้งดูกระบอกลน้ำมันเบรก	☐ ทำ (+6)	☐ ไม่ทำ (0)
7. เมื่อน้ำมันเบรกในกระบอกลน้ำมันลดลงเหลือประมาณ%ของกระบอกลน้ำมันให้เหยียบเบ้นเหยียบเบรกให้จมสุด ชันนอตไล่ลมให้แน่น	☐ ทำ (+6)	☐ ไม่ทำ (0)
8. เติมน้ำมันเบรกให้ถึงขีด MAX	☐ ทำ (+2)	☐ ไม่ทำ (0)
9. ย่ำเบ้นเหยียบเบรกให้จมสุดหลายๆครั้ง อย่างช้าๆ	☐ ทำ (+3)	☐ ไม่ทำ (0)
10. เหยียบเบ้นเหยียบเบรกให้จมสุด คลายนอตไล่ลมประมาณ ½ รอบ ให้น้ำมันคลัทช์ไหลออก	☐ ทำ (+3)	☐ ไม่ทำ (0)
11. ชันนอตไล่ลมให้แน่น	☐ ทำ (+6)	☐ ไม่ทำ (0)
12. ทำตามขั้นตอนที่ 9-11 ช้าๆ สังเกตน้ำมันภายในท่อไล่ลม(สายยางใส)น้ำมันเบรกเปลี่ยนสี และไม่มีฟองอากาศภายในท่อยาง	☐ ทำ (+6)	☐ ไม่ทำ (0)

แบบประเมิน (ต่อ)
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเบรก

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น
การปฏิบัติงาน (ต่อ)	
13. ให้ทำตามขั้นตอนที่ 9-11 จนครบทุกข้อ โดยเริ่มจากล้อที่ <u>ไกล</u> จากกระบอกเติมน้ำมันเบรกมากที่สุด ไล่ตามลำดับจนมาถึงล้อที่ <u>ใกล้</u> กระบอกเติมน้ำมันเบรกมากที่สุด	☐ ทำ (+6) ☐ ไม่ทำ (0)
14. นำชาตังออกจากรถโดยการขึ้นแม่แรง	☐ ทำ (+3) ☐ ไม่ทำ (0)
15. ปลดแม่แรงลง	☐ ทำ (+3) ☐ ไม่ทำ (0)
การตรวจสอบน้ำมันเบรก ตรวจสอบระดับน้ำมันในแม่ปั้มเบรก	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน
เปลี่ยนน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง ไม่มีฟองอากาศปนมากับน้ำมันภายในระบบ	☐ ไม่มีฟองอากาศในระบบ(+10) ☐ มีฟองอากาศในระบบ (0)
ตรวจระดับน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง ตรวจระดับและเติมน้ำมันเบรกจนได้ระดับ	☐ ได้ระดับ(+10) ☐ ไม่ได้ระดับ(0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา 20 นาที	☐ (+10)
ภายในเวลา 25 นาที	☐ (+5)
มากกว่า 25 นาที	☐ (0)
รวมทั้งหมด	คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบแบตเตอรี่

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น			
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน			
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+5)		☐ ไม่ทำ (0)	
2. ถอดขั้วแบตเตอรี่ลบก่อน ถอดขั้วบวก	☐ ทำ (+15)		☐ ไม่ทำ (0)	
3. ทำความสะอาดฝุ่น สนิม และสิ่งกีดขวาง ออกจากขั้วแบตเตอรี่	☐ ทำความ สะอาด 2 ขั้ว(+10)	☐ ทำความ สะอาด 1 ขั้ว (+5)	☐ ไม่ทำ ความสะอาด ทั้งหมด (0)	
3.1 ทำความสะอาด ด้วยแปรง				
3.2 ทำความสะอาดขั้วด้วยน้ำอุ่น	☐ ทำความ สะอาด 2 ขั้ว(+10)	☐ ทำความ สะอาด 1 ขั้ว (+5)	☐ ไม่ทำ ความสะอาด ทั้งหมด (0)	
4. ใส่ขั้วบวกแบตเตอรี่ขันน็อตให้แน่น แล้วจึง ใส่ขั้วลบและขันน็อตให้แน่น	☐ ทำ (+15)		☐ ไม่ทำ (0)	
5. ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นที่ช่องมองระดับน้ำ กลั่น	☐ ทำ (+5)		☐ ไม่ทำ (0)	
6. เติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่โดยใช้กรวยรองเติม วางที่ช่องเติมน้ำกลั่นเท่านั้น	☐ ทำ (+10)		☐ ไม่ทำ (0)	
ผลงาน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน			
1. ทำความสะอาดแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง				
• ขั้วแบตเตอรี่สะอาด ทั้ง 2 ขั้ว	☐ สะอาด 2 ขั้ว(+5)	☐ สะอาด 1 ขั้ว(+5)	☐ ไม่สะอาด ทั้งหมด (0)	
2. ตรวจระดับและเติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่ได้ ถูกต้อง	☐ ได้ ระดับ ทั้งหมด (+10)	☐ ได้ ระดับ4-5 ช่อง (+6)	☐ ได้ ระดับ1-3 ช่อง (+3)	☐ ไม่ได้ ระดับ ทั้งหมด (0)
• ตรวจและเติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่ได้ ระดับ				

แบบประเมิน (ต่อ)
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบแบตเตอรี่

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา 7 นาที	☐ (+10)
ภายในเวลา 10 นาที	☐ (+5)
มากกว่า 10 นาที	☐ (0)
รวมทั้งหมด	คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบไฟแสงสว่าง(ไฟหน้า,ไฟหรี่,ไฟส่องป้าย)

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย✓ ลงในช่อง ☐ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 30 คะแนน
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+2) ☐ ไม่ทำ (0)
2. ตรวจสอบไฟหน้าและไฟหลังและไฟส่องป้ายทะเบียนรถโดยบิดสวิทช์คอปวงมาลัยไป	
2.1 ตรวจสอบจังหวะแรก	☐ ทำ (+4) ☐ ไม่ทำ (0)
2.2 ตรวจสอบจังหวะสอง	☐ ทำ (+4) ☐ ไม่ทำ (0)
3.ตรวจสอบไฟหน้า (ไฟต่ำ) โดยบิดสวิทช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)
4.ตรวจสอบไฟหน้า (ไฟสูง) โดยบิดสวิทช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสองและโยกสวิทช์คอปวงมาลัยไปข้างหน้า	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)
5. ตรวจสอบไฟขอทาง	
5.1 ตรวจสอบไฟขอทางในขณะที่สวิทช์อยู่ตำแหน่งOFFและโยกสวิทช์คอปวงมาลัยเข้าหาตัว	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)
5.2 ตรวจสอบไฟขอทางในขณะที่บิดสวิทช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง(ไฟต่ำติด)และโยกสวิทช์คอปวงมาลัยเข้าหาตัว	☐ ทำ (+5) ☐ ไม่ทำ (0)

แบบประเมิน (ต่อ)

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบไฟแสงสว่าง(ไฟหน้า,ไฟหรี่,ไฟส่องป้าย)

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น		
ผลงาน	คะแนนเต็ม 60 คะแนน		
1. ตรวจสอบการทำงานไฟหรี่(ตรวจสอบจากใบงาน)			
1.1 บิดสวิตช์คอปวงมาลัยไปจังหวะแรก			
• ไฟหน้า	○ถูกต้อง ทั้งหมด(+5)	○ถูกต้อง ด้านเดียว(+3)	○ไม่ ถูกต้อง ทั้งหมด(0)
• ไฟหรี่	○ถูกต้อง ทั้งหมด(+5)	○ถูกต้อง ด้านเดียว(+3)	○ไม่ ถูกต้อง ทั้งหมด(0)
• ไฟส่องป้ายทะเบียนรถ	○ถูกต้อง ทั้งหมด(+5)	○ถูกต้อง ด้านเดียว(+3)	○ไม่ ถูกต้อง ทั้งหมด (0)
1.2 บิดสวิตช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง			
• ไฟหน้า	○ถูกต้อง ทั้งหมด(+5)	○ถูกต้อง ด้านเดียว(+3)	○ไม่ ถูกต้อง ทั้งหมด (0)
• ไฟหรี่	○ถูกต้อง ทั้งหมด(+5)	○ถูกต้อง ด้านเดียว(+3)	○ไม่ ถูกต้อง ทั้งหมด (0)
• ไฟส่องป้ายทะเบียนรถ	○ถูกต้อง ทั้งหมด(+5)	○ถูกต้อง ด้านเดียว(+3)	○ไม่ ถูกต้อง ทั้งหมด (0)
3.ตรวจสอบไฟหน้า (ไฟต่ำ) โดยบิดสวิตช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง	○ถูกต้อง ทั้งหมด (+10)	○ถูกต้อง ด้านเดียว(+5)	○ไม่ ถูกต้อง ทั้งหมด (0)

แบบประเมิน (ต่อ)
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบไฟแสงสว่าง(ไฟหน้า,ไฟหรี่,ไฟส่องป้าย)

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น		
ผลงาน	คะแนนเต็ม 60 คะแนน		
4.ตรวจสอบไฟหน้า (ไฟสูง) โดยบิดสวิทช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง และโยกสวิทช์คอปวงมาลัยไปข้างหน้า	☐ ถูกต้องทั้งหมด (+10)	☐ ถูกต้องด้านเดียว(+5)	☐ ไม่ถูกต้องทั้งหมด (0)
5. ตรวจสอบไฟช่องทาง			
5.1 ตรวจสอบไฟช่องทางในขณะที่สวิทช์อยู่ตำแหน่งOFFและโยกสวิทช์คอปวงมาลัยเข้าหาตัว	☐ ถูกต้องทั้งหมด(+5)	☐ ถูกต้องด้านเดียว(+3)	☐ ไม่ถูกต้องทั้งหมด (0)
5.2 ตรวจสอบไฟช่องทางในขณะที่บิดสวิทช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง(ไฟต่ำติด)และโยกสวิทช์คอปวงมาลัยเข้าหาตัว	☐ ถูกต้องทั้งหมด(+5)	☐ ถูกต้องด้านเดียว(+3)	☐ ไม่ถูกต้องทั้งหมด (0)
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน		
ภายในเวลา 5 นาที	☐ (+10)		
ภายในเวลา 7 นาที	☐ (+5)		
มากกว่า 7 นาที	☐ (0)		
รวมทั้งหมด	คะแนน		

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบไฟสัญญาณ(ไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟฉุกเฉิน , ไฟถอย , แตร)

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย✓ ลงในช่อง ○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น		
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 70 คะแนน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+3)	☐ ไม่ทำ (0)	
2. เปิดสวิตช์กุญแจอยู่ในตำแหน่ง ON เพื่อตรวจสอบไฟเลี้ยวหน้าและหลัง			
2.1ตรวจสอบไฟเลี้ยวขวา (หน้า,หลัง)โดยการโยกสวิตช์ลง	☐ ทำ (+4)	☐ ไม่ทำ (0)	
2.2ตรวจสอบไฟเลี้ยวซ้าย (หน้า,หลัง)โดยการโยกสวิตช์ขึ้น	☐ ทำ (+4)	☐ ไม่ทำ (0)	
3.ปิดสวิตช์กุญแจอยู่ในตำแหน่ง LOCK ตรวจสอบไฟฉุกเฉิน โดยกดสวิตช์ไฟฉุกเฉิน	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
4. ตรวจสอบไฟเบรก โดยเหยียบเบรกค้างไว้	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
5. ตรวจสอบไฟถอยหลัง โดยเปิดสวิตช์กุญแจไปตำแหน่ง ON ไม่ต้องติดเครื่องยนต์ และเข้าเกียร์	☐ ทำ (+5)	☐ ไม่ทำ (0)	
6. ตรวจสอบการทำงานของแตร โดยการกดสวิตช์ที่ติดอยู่กับพวงมาลัย	☐ ทำ (+4)	☐ ไม่ทำ (0)	
ผลงาน (ตรวจสอบจากใบงาน)	คะแนนเต็ม 20 คะแนน		
1. ตรวจสอบการทำงานของไฟเลี้ยว			
1.1ตรวจสอบไฟเลี้ยวขวา (หน้า,หลัง)	☐ ถูกต้องทั้งหมด (+10)	☐ ถูกต้องด้านเดียว(+5)	☐ ไม่ถูกต้องทั้งหมด (0)
1.2ตรวจสอบไฟเลี้ยวซ้าย (หน้า,หลัง)	☐ ถูกต้องทั้งหมด (+10)	☐ ถูกต้องด้านเดียว(+5)	☐ ไม่ถูกต้องทั้งหมด (0)

แบบประเมิน (ต่อ)

ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบไฟสัญญาณไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟฉุกเฉิน , ไฟถอย ,
 แตร)

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น		
2. ตรวจสอบการทำงานของไฟฉุกเฉิน	☐ ถูกต้อง ทั้งหมด (+10)	☐ ถูกต้อง บางส่วน (+5)	☐ ไม่ถูกต้อง ทั้งหมด (0)
3. ตรวจสอบการทำงานของไฟเบรก	☐ ถูกต้อง ทั้งหมด (+10)	☐ ถูกต้อง ด้านเดียว (+5)	☐ ไม่ถูกต้อง ทั้งหมด (0)
4. ตรวจสอบการทำงานของไฟถอย	☐ ถูกต้อง ทั้งหมด (+10)	☐ ถูกต้อง ด้านเดียว (+5)	☐ ไม่ถูกต้อง ทั้งหมด (0)
5. ตรวจสอบการทำงานของแตร	☐ ถูกต้อง(+10) ☐ ไม่ถูกต้อง (0)		
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน		
ภายในเวลา 5 นาที	☐ (+10)		
ภายในเวลา 7 นาที	☐ (+5)		
มากกว่า 7 นาที	☐ (0)		
รวมทั้งหมด	คะแนน		

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมิน
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบปิดน้ำฝน

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย✓ ลงในช่อง○ ข้อความตามความเป็นจริงที่ท่านสังเกต

รายการ	สิ่งที่สังเกตเห็น	
การปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม 30 คะแนน	
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	☐ ทำ (+1)	☐ ไม่ทำ (0)
2. ตรวจสอบการทำงานของใบปิดน้ำฝน โดย บดสวิตช์คอปวงมาลัยไปจังหวะต่างๆ และสังเกต การทำงาน		
• จังหวะที่ 1	☐ ทำ (+3)	☐ ไม่ทำ (0)
• จังหวะที่ 2	☐ ทำ (+3)	☐ ไม่ทำ (0)
• จังหวะที่ 3	☐ ทำ (+3)	☐ ไม่ทำ (0)
3. ตรวจสอบการทำงานของน้ำฉีดกระจก โดยกดสวิตช์น้ำฉีดกระจก	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
4. ตรวจสอบระดับน้ำฉีดกระจกและเติมน้ำ ฉีดกระจก	☐ ทำ (+10)	☐ ไม่ทำ (0)
ผลงาน	คะแนนเต็ม 60 คะแนน	
1. ตรวจสอบการใช้งานของใบปิดน้ำฝน		
• จังหวะที่ 1	☐ ถูกต้อง(+12)	☐ ไม่ถูกต้อง (0)
• จังหวะที่ 2	☐ ถูกต้อง(+12)	☐ ไม่ถูกต้อง (0)
• จังหวะที่ 3	☐ ถูกต้อง(+12)	☐ ไม่ถูกต้อง (0)
2. ตรวจสอบการทำงานของใบปิดน้ำฝน	☐ ถูกต้อง(+12)	☐ ไม่ถูกต้อง (0)
3. ระดับน้ำฉีดล้างกระจกได้ถูกต้อง	☐ ได้ระดับ(+12)	☐ ไม่ได้ระดับ (0)

แบบประเมิน
ภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาตรวจสอบปิดน้ำฝน

รายการ		สิ่งที่สังเกตเห็น
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจนเสร็จ		คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ภายในเวลา	3 นาที	☐ (+10)
ภายในเวลา	5 นาที	☐ (+5)
มากกว่า	5 นาที	☐ (0)
รวมทั้งหมด		คะแนน

ชื่อนักศึกษา.....

ผู้ประเมิน.....

วันที่ประเมิน.....

ค่าความสอดคล้องระหว่างหัวข้อในการประเมินกับเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละหัวข้อของ
เครื่องมือวัดผลภาคปฏิบัติ

เรื่อง การบำรุงรักษา ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด กรองอากาศ

เนื้อหา	คะแนน (100)	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	10	1
2. ถอดฝาครอบกรองอากาศออก	10	1
4. ใช้ลมเป่าทำความสะอาดกรองอากาศจากด้านในออกสู่ด้านนอก	30	1
5. ใส่กรองอากาศเข้ากับหม้อกรองอากาศ	10	1
6. ปิดฝาครอบกรองอากาศ และขันน็อตให้แน่น	10	1
ผลงาน		
เป่ากรองอากาศได้สะอาด	20	1
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่อง

เนื้อหา	คะแนน (100)	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. ตัดเครื่องยนต์เพื่อให้เศษสิ่งสกปรกและคราบเขม่าตกตะกอนที่อ่างน้ำมันเครื่อง	2	1
3. นำภาชนะรองรับบริเวณน็อตถ่าย	2	1
4. คลายน็อตถ่ายน้ำมันเครื่องที่อ่างน้ำมันเครื่องออก	5	1
5. ประกอบน็อตถ่ายน้ำมันเครื่องพร้อมใส่แหวนรองหรือปะเก็นน็อตถ่ายน้ำมันเครื่องและขันให้แน่น	10	1
6. นำภาชนะรองรับน้ำมันเครื่องบริเวณใต้กรองน้ำมันเครื่อง	2	1
7. ให้เครื่องมือถอดกรองน้ำมันเครื่องถอดกรองน้ำมันเครื่อง	10	1
8. ใช้ผ้าสะอาดเช็ดทำความสะอาดบริเวณหน้าสัมผัสที่เครื่องยนต์	2	1
9. นำน้ำมันเครื่องที่สะอาดหาที่ทิ้งอย่างของกรองน้ำมันเครื่อง	5	1
10. ประกอบกรองเครื่องใหม่โดยใช้มือขันให้แน่น และใช้เครื่องมือขันกรองน้ำมันเครื่องเข้าอีก 2/3 รอบอีกครั้งหนึ่ง	10	1
11. ใช้กรวยที่สะอาดรองเติม เติมน้ำมันเครื่องให้ได้ระดับที่กำหนด	5	1
12. ตัดเครื่องยนต์เพื่อให้ น้ำมันเครื่องเข้าไปหล่อลื่นในเครื่องยนต์	2	1
13. ดับเครื่องยนต์และตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่อง	10	1
ผลงาน		
1. เปลี่ยนน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง		
● น้ำมันเครื่องไม่มีรั่วซึมบริเวณน็อตถ่าย	5	0.8
2. เปลี่ยนกรองน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง		
● น้ำมันเครื่องไม่มีรั่วซึมบริเวณรอบกรองน้ำมันเครื่อง	5	0.8
3. ตรวจระดับน้ำมันเครื่องได้ระดับ		
● เติมน้ำมันเครื่องได้ระดับขีด F พอดี	10	1
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาทำความสะอาด ตรวจ เปลี่ยนหัวเทียน

เนื้อหา	คะแนน (100)	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. ทำเครื่องหมายประจำสับที่สายหัวเทียน	10	1
3. ถอดสายหัวเทียนให้จับที่จับข้อสาย	5	1
4. ถอดหัวเทียนออกจากเครื่องยนต์ทุกสูบ ใช้ประแจกระบอกสำหรับ ถอดหัวเทียน	10	1
5. ทำความสะอาด โดยใช้เครื่องทำความสะอาดหัวเทียนจนเขม่าที่จับ เขี้ยวหัวเทียนออกจนหมด	10	1
6. ปรับระยะห่างของเขี้ยวหัวเทียนให้ได้ระยะห่างตามที่กำหนด โดยใช้ ฟิลเลอร์เกจแบบที่ใช้สำหรับปรับตั้งเขี้ยวหัวเทียนทำการปรับตั้ง	10	1
7. ประกอบหัวเทียนเข้ากับเครื่องยนต์ให้แน่นทุกสูบ	10	1
8. ใส่สายหัวเทียนให้ตรงกับหัวเทียนสับที่ถอดออกมาและขันให้แน่น	10	1
ผลงาน		
1. ทำความสะอาดหัวเทียนจนเขม่าที่จับเขี้ยวหัวเทียนออกหมดทุกสูบ	5	0.6
2. ระยะห่างของเขี้ยวหัวเทียน 0.80 ม.ม.ทุกสูบ	10	0.8
3. ใส่สายหัวเทียนให้ตรงกับหัวเทียนสับที่ถอดออกมา	5	1
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษา เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน

เนื้อหา	คะแนน (เต็ม)	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. ถอดเข็มขัดรัดท่อทางน้ำมันออกโดยใช้คีม ปากขยาย	5	1
3. ถอดท่อน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	10	1
4. เปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	10	0.6
5. ใส่ท่อน้ำมันเข้ากับกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	15	1
6. ใส่เข็มขัดรัดท่อให้แน่นทั้ง 2 ท่อ	15	1
ผลงาน		
1.เปลี่ยนกรองน้ำมันเบนซินได้ถูกต้อง		
• ใส่ท่อน้ำมันเข้ากับกรองน้ำมันเชื้อเพลิงถูกทิศทางการไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง	10	1
• ท่อน้ำมันใส่เข้าสู่ดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	10	0.8
• ใส่เข็มขัดรัดท่อแน่น	10	0.8
เวลา	10	0.8

เรื่อง การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. นำตามารองน้ำมันมารองบริเวณใต้กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล	2	0.8
3. ใช้เครื่องมือถอดกรองน้ำมันเชื้อเพลิงถอด กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล ออก	10	1
4. ถอดสวิทช์เตือนน้ำออกจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิง โดยใช้คีมถอด สวิทช์เตือน	5	1
5. เปลี่ยนของโอรังของสวิทช์เตือนน้ำ	2	1
6. ทาน้ำมันเชื้อเพลิง(น้ำมันดีเซล)บนโอรังของสวิทช์เตือนน้ำ	2	1
7. ประกอบสวิทช์เตือนน้ำเข้ากับกรองน้ำมันเชื้อเพลิงอันใหม่ด้วยมือ	5	1
8. ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดผิวหน้าสัมผัสที่ติดตั้งกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	2	1
9. ทาน้ำมันเชื้อเพลิง(น้ำมันดีเซล)บนโอรังของน้ำมันเชื้อเพลิงอันใหม่	2	1
10. ประกอบกรองเชื้อเพลิงใหม่โดยใช้มือขันให้แน่นและใช้เครื่องมือ พิเศษขันกรองน้ำมันเชื้อเพลิง ขันเข้าประมาณ ¾ รอบ อีกครั้งหนึ่ง	10	1
11. โยกปั๊มที่บนกรองดีเซลหลายๆครั้งซ้ำๆ	5	1
12. ไล่ลมในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงโดยคลายน็อตไล่อากาศออกประมาณ ½ รอบ	5	1
13. โยกปั๊มที่บนกรองดีเซลหลายๆครั้งซ้ำๆ ให้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ไหลออก จากน็อตไล่ลมไม่มีอากาศบนออกมา แล้วจึงขันปิดน็อตไล่ลม โยก ปั๊มที่บนกรองดีเซลหลายๆครั้งซ้ำๆจนไม่สามารถกดปั๊มลงได้	10	1
14. ติดเครื่องยนต์และตรวจสอบการรั่วซึมของน้ำมันดีเซล	5	1

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
ผลงาน เปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง		
• ประกอบสวิตช์เตือนน้ำมัน	5	0.8
• ประกอบกรองเชื้อเพลิงแน่น	5	0.8
• น้ำมันเชื้อเพลิงไม่มีรั่วซึมที่บริเวณกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	5	0.8
• ไม่มีฟองอากาศปนมากับน้ำมันเชื้อเพลิงภายในกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	5	0.8
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน น้ำหล่อเย็น

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1.เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2.เปิดฝาปิดหม้อน้ำออก	5	1
3.ถอดน็อตทางปลาดำยน้ำหม้อน้ำออก	5	1
4.ถ่ายน้ำหล่อเย็นลงในภาชนะที่เหมาะสม	10	1
5.ขันน็อตทางปลาดำยน้ำหม้อน้ำให้แน่น	10	1
6.ใส่น้ำยาแก้น้ำมันหม้อน้ำประมาณ 2 ลิตร	5	0.8
7.เติมน้ำหม้อน้ำให้เต็มหม้อน้ำ	10	1
8.ติดเครื่องยนต์ในรอบเดินเบาพร้อมเปิดฝาหม้อน้ำให้ได้อุณหภูมิ ทำงานรอรู้น้ำเปิด เพื่อไล่อากาศออกจากภายในระบบ	10	1
9.เติมน้ำให้เต็มและปิดฝาหม้อน้ำ	10	1
ผลงาน		
1.เปลี่ยนน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง		
• ขันน็อตทางปลาดำยน้ำแน่น	5	0.8
• ใส่น้ำยาแก้น้ำมันหม้อน้ำ	3	1
• เติมน้ำหม้อน้ำเต็มหม้อน้ำ	5	1
• ปิดฝาหม้อน้ำสุดถึงล็อกที่2	5	0.8
• ไม่มีการรั่วซึม	2	1
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน สายพานปั้มน้ำ

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. คลายน็อตตัวตั้งสายพานที่อัลเทอร์เนเตอร์	10	1
3. คลายน็อตยึดอัลเทอร์เนเตอร์และดันอัลเทอร์เนเตอร์เข้าเพื่อให้สายพานหย่อน	10	1
4. เปลี่ยนสายพานและใส่สายพานเข้ากับเครื่องยนต์ให้ตรงร่องพูลเลย์	10	1
5. ดันอัลเทอร์เนเตอร์ออกโดยใช้เหล็กงัดยางเพื่อให้สายพานตึง	10	1
6. ขันน็อตล็อกตัวตั้งสายพานที่อัลเทอร์เนเตอร์	10	1
7. ขันน็อตล็อกยึดอัลเทอร์เนเตอร์	10	1
8. ทดเครื่องยนต์ตรวจสอบการทำงานของสายพาน	5	1
ผลงาน		
1.ขันน็อตล็อกตัวตั้งสายพานที่อัลเทอร์เนเตอร์แน่น	7	0.8
2. ขันน็อตล็อกยึดอัลเทอร์เนเตอร์แน่น	7	0.8
3.สายพานตึง(ไม่มีเสียงดังเมื่อติดเครื่อง)	6	0.8
เวลา	10	

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจสอบยางกันฝุ่นเพลาชับ

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	10	0.8
2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะที่ปฏิบัติงาน	10	1
3. ยกรถให้ล้อยอกจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรง	20	1
4. ลื่อนหน้าขึ้นแม่แรงบริเวณคานเหล็กด้านหน้าและขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถเท่านั้น	20	1
5 ตรวจสอบการจิกขาและการรั่วไหลของจารบีที่ยางกันฝุ่นเพลาชับ	10	1
ผลงาน		
1. ตรวจสอบการสึกหรบของยางกันฝุ่นเพลาชับ	20	0.8
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. นำภาชนะรองน้ำมันเกียร์	5	1
3. คลายนอตเติมน้ำมันเกียร์และนอตถ่ายน้ำมันเกียร์ออก ถอดนอต เติมน้ำมันออกก่อน ถอดนอตถ่ายน้ำมันเกียร์	15	1
4. ถ่ายน้ำมันเกียร์ออกโดยใช้ภาชนะรองน้ำมัน	5	1
5. ชันนอตถ่ายน้ำมันเกียร์ให้แน่น	15	1
6. เติมน้ำมันเกียร์ให้ล้นออกจากช่องเติมน้ำมัน	10	1
7. ชันนอตเติมน้ำมันเกียร์ให้แน่น	15	1
ผลงาน		
เปลี่ยนน้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง		
• ชันนอตถ่ายน้ำมันเกียร์แน่น	5	0.8
• ชันนอตเติมน้ำมันเกียร์แน่น	5	0.8
• ไม่มีน้ำมันเกียร์รั่วซึมที่นอตถ่ายและนอตเติม	5	1
• เติมน้ำมันเกียร์ได้ระดับ	5	1
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้าย

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	0.8
2. นำภาตรองน้ำมันเฟืองท้าย	5	1
3. คลายน็อตเติมน้ำมันเฟืองท้ายและน็อตถ่าน้ำมันเฟืองท้ายออก ถอดน็อตเติมน้ำมันออกก่อน ที่จะถ่าน้ำมันเฟืองท้าย	15	1
4. ถ่าน้ำมันเฟืองท้าย	5	1
5. ชันน็อตถ่าน้ำมันเฟืองท้ายให้แน่น	15	1
6. เติมน้ำมันเฟืองท้ายให้ล้นออกจากช่องเติมน้ำมัน	10	1
7. ชันน็อตเติมน้ำมันเฟืองท้ายให้แน่น	15	1
ผลงาน		
เปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง		
• ชันน็อตถ่าน้ำมันเฟืองท้ายแน่น	5	0.8
• เติมน้ำมันเฟืองท้ายได้ระดับ	5	0.8
• ไม่มีน้ำมันเฟืองท้ายรั่วซึมที่น็อตถ่านและน็อตเติม	5	0.8
• ชันน็อตเติมน้ำมันเฟืองท้ายแน่น	5	0.8
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. วางภาชนะรองน้ำมันไว้ใต้หน้าออกถ่ายน้ำมันเกียร์	5	1
3. ถอดหน้าออกถ่ายน้ำมันเกียร์ออก เพื่อให้หน้าออกถ่ายน้ำมันเกียร์ไหลออกให้หมด	10	1
4. ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดหน้าออกถ่ายและขันหน้าออกถ่ายกลับเข้าดังเดิม	10	1
5. ดึงเหล็กวัดน้ำมันเกียร์ออก นำกรวยใส่ช่องเหล็กวัดน้ำมันเกียร์รองเดิม และเติมน้ำมันเกียร์	10	1
6. ทำการติดเครื่องยนต์ ให้ติดเดินเครื่องเบา และเหยียบเบรกไว้ แล้วเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง P ไปยังตำแหน่ง R,N,D,2 และ L ตามลำดับ และให้เลื่อนกลับมาที่ตำแหน่ง P ตามเดิม	10	0.8
7. ติดเครื่องยนต์ ให้ติดเดินเครื่องเบา ดึงก้านเหล็กวัดระดับน้ำมันเกียร์ออก ใช้ผ้าทำความสะอาดและเช็ดเหล็กวัดเข้าให้สุด	10	0.8
8. ดึงเหล็กวัด วัดระดับน้ำมันเกียร์	10	1
ผลงาน		
1. เปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง		
• ขันหน้าออกถ่ายน้ำมันเกียร์อัตโนมัติแน่น	5	0.8
• ไม่มีการรั่วซึมของน้ำมันบริเวณหน้าออกถ่าย	5	0.8
2. ตรวจระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง		
• ตรวจและเติมน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ระดับที่กำหนด	10	0.8
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันคลัทช์

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. ต่อสายไล่ลม(ท่อยางใส)เข้าที่หัวไล่ลมบริเวณปั๊มคลัทช์ตัวล่าง	5	1
3. คลายนอตไล่ลมประมาณ ½ รอบ และย้ำแป้นเหยียบคลัทช์ให้จมสุด หลายๆครั้ง อย่างช้าๆ เพื่อให้ น้ำมันคลัทช์ไหลออก พร้อมทั้งดูกระบอก น้ำมัน คลัทช์	10	0.8
4. เมื่อน้ำมันคลัทช์ลดลงเหลือประมาณ ¼ ของกระบอกน้ำมันให้เหยียบ แป้นเหยียบคลัทช์ให้จมสุด ชันนอตไล่ลมให้แน่น	5	0.8
5. เติมน้ำมันคลัทช์ให้ถึงขีด MAX	5	1
6. ย้ำแป้นเหยียบคลัทช์ให้จมสุดหลายๆครั้ง อย่างช้าๆ	5	1
7. เหยียบแป้นเหยียบคลัทช์ให้จมสุด คลายนอตไล่ลมประมาณ ½ รอบ ให้น้ำมัน คลัทช์ไหลออก	5	1
8. ชันนอตไล่ลมให้แน่น	10	1
9. ทำตามขั้นตอนที่ 6-8 ซ้ำๆ สังเกตน้ำมันภายในท่อไล่ลม(สายยางใส) น้ำมัน คลัทช์เปลี่ยนสีและไม่มีฟองอากาศภายในท่อยาง	10	0.8
10. ตรวจสอบระดับน้ำมันในแม่ปั๊มคลัทช์ อยู่ที่ขีด MAX	10	1
ผลงาน		
1. ตรวจระดับน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง		
• ตรวจและเติมน้ำมันคลัทช์ได้ระดับที่กำหนด	10	0.6
2. เปลี่ยนน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง		
• ไม่มีฟองอากาศภายในระบบ	10	1
เวลา	10	1

เรื่อง การตรวจสอบชุดกลไกบังคับลิ้นว(การล็อกของลูกหมากคันชัก – คันส่ง กระปุกพวงมาลัย)

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	10	1
2. ตรวจสอบระยะฟรีพวงมาลัย โดยหมุนโยกพวงมาลัยไปในทิศทาง ซ้ายและขวา	20	0.8
3. ใช้มือโยกคันต่อพวงมาลัยในแนวตั้งและในแนวนอนเพื่อทำการ ตรวจสอบการหลวมคลอนของลูกหมาก	20	1
4. ใช้มือตรวจสอบการฉีกขาดของยางกันฝุ่นลูกหมากคันชักและคันส่ง ลูกหมากปีกนก	20	1
ผลงาน (ตรวจผลงานจากใบปฏิบัติงาน)		
1. ตรวจสอบระยะฟรีพวงมาลัย	10	0.8
2. ตรวจสอบการล็อกของชุดกลไกบังคับลิ้นวได้ถูกต้องทั้งหมด		
• ตรวจสอบการล็อกของลูกหมากคันชัก-คันส่ง	5	0.8
• ตรวจสอบการฉีกขาดของยางกันฝุ่นลูกหมากคันชักและคันส่ง ลูกหมากปีกนก	5	0.8
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจสอบลูกปืนล้อรถยนต์

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะที่ปฏิบัติงาน	5	1
3. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรง	10	1
4. ล้อหน้าขึ้นแม่แรงบริเวณคานเหล็กด้านหน้าและขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	10	1
5. หมุนล้อรถยนต์ตรวจดูมีเสียงผิดปกติและดูความราบเรียบของลูกปืนล้อเมื่อมีการหมุนล้อ	20	1
6. ตรวจสอบการหลวมของลูกปืนล้อด้วยการจับด้านบนและด้านล่างของล้อและโยกเข้า-ออก	20	1
ผลงาน (ตรวจผลงานจากใบปฏิบัติงาน)		
1. ตรวจดูมีเสียงผิดปกติได้ถูกต้องทุกล้อ	10	0.8
2. ตรวจสอบการหลวมของลูกปืนล้อได้ถูกต้องทุกล้อ	10	0.8
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก(ชุดใช้ค้ำพ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยาง
เบ้าใช้ค้ำพ)

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะที่ ปฏิบัติงาน	5	1
3. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานหลักด้านหน้า ของล้อหน้า	5	1
4. นำขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	5	1
5. ตรวจสอบยางกันฝุ่นใช้ค้ำพ	10	1
6. ตรวจสอบยางกันกระแทกใช้ค้ำพ	10	1
7. ตรวจสอบการฉีกขาดของยางเบ้าใช้ค้ำพ	10	1
8. ตรวจสอบการรั่วซึมของใช้ค้ำพ	10	1
9. นำขาตั้งออกจากรถโดยการขึ้นแม่แรง	5	1
10. ปลดแม่แรงลง	5	1
ผลงาน (ตรวจผลงานจากใบปฏิบัติงาน)		
1. ตรวจสอบสภาพการสึกหรอของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนักได้ถูกต้อง		
● ตรวจสอบยางกันฝุ่นใช้ค้ำพ	5	0.8
● ตรวจสอบยางกันกระแทกใช้ค้ำพ	5	0.8
● ตรวจสอบการฉีกขาดของยางเบ้าใช้ค้ำพ	5	0.8
● ตรวจสอบการรั่วซึมของใช้ค้ำพ	5	0.8
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจสอบยางรถยนต์ ลมยาง และสลับยางรถยนต์

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
การสลับยางรถยนต์		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	2	1
2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะปฏิบัติงาน	2	1
3. ใช้ประแจคลายน็อตล้อทั้ง 4 ล้อ ชันออกโดยขันทิศทางทวนเข็มนาฬิกาประมาณ ½ รอบ ชันน็อตล้อสลับในรูปทแยงมุม	10	1
4. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า	5	1
5. นำชาตังมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	5	1
6. ล้อหลังขึ้นแม่แรงบริเวณเฟืองท้ายและนำชาตังมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	5	1
7. ถอดน็อตล้อทั้งหมดออกจากล้อรถยนต์	2	1
8. สลับยางรถยนต์	10	1
9. ประกอบล้อและใส่น็อตล้อให้แน่น	3	1
10. นำชาตังออกจากรถโดยการขึ้นแม่แรง	3	1
11. ปลดแม่แรงลง	3	1
12. ชันน็อตล้อให้แน่นทั้ง 4 ล้อ	10	1
การตรวจวัดและเติมลมยาง		
1. ตรวจวัดแรงดันลมยางรถยนต์ทั้ง 4 ล้อ	10	1
ผลงาน		
1. สลับยางรถยนต์ได้ถูกต้อง		
● สลับยางได้ถูกต้องทุกล้อ	5	0.6
● ใส่น็อตล้อถูกต้องทุกตัวทุกล้อ	5	0.6
2. เติมลมยางรถยนต์ตามค่าที่กำหนดได้ถูกต้อง		
● เติมลมยางตามค่าแรงดันที่กำหนดทุกล้อ	10	0.6
เวลา	10	0.6

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจสอบระดับน้ำมัน และเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
การตรวจสอบระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์		
1. ตรวจสอบระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์	10	1
งานเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. ดึงเบรกมือเพื่อป้องกันรถไม่ให้ไหลในขณะที่ ปฏิบัติงาน	5	1
3. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานหลักด้านหน้าของล้อหน้า	10	1
4. นำชาตังมาตังบริเวณที่เป็นโครงรถ	10	1
5. ถอดท่อน้ำมันไหลกลับออกจากถังเก็บน้ำมันและใช้ภาชนะรองรับน้ำมันเก่าเอาไว้	5	1
6. หมุนพวงมาลัยไปซ้ายสุดและหมุนกลับมาขวาสุด หมุนพวงมาลัยระบายน้ำมัน ไฮดรอลิกออกให้หมด	5	1
7. ต่อท่อน้ำมันไหลกลับเข้ากับถังเก็บน้ำมัน	10	1
8. เติมน้ำมันเข้าถังเก็บน้ำมัน หมุนพวงมาลัยไปซ้ายสุดและหมุนกลับมาขวาสุด จนกว่าน้ำมันไฮดรอลิกจะเต็มระบบ	10	1
ผลงาน		
1. ไม่มีน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์รั่วซึมบริเวณท่อน้ำมัน	10	1
2. ตรวจสอบระดับและเติมน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์จนได้ระดับ	10	1
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจสอบเบรก(การสึกหรอผ้าดิสก์เบรก –ผ้าดรัมเบรก การรั่วซึมในระบบเบรก)

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	4	1
2. ใช้ประแจคลายนอตล้อทั้ง 4 ล้อ ชันออกโดยขันทิศทางทวนเข็มนาฬิกาประมาณ 1/2 รอบ ชันน็อต ล้อสลักในรูปทแยงมุม	5	1
3. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้าของล้อหน้า	4	1
4. นำขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	4	1
5. ล้อหลังขึ้นแม่แรงบริเวณเพื่องท้ายและนำขาตั้งมาตั้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	4	1
6. ถอดนอตล้อทั้งหมดออกจากล้อรถยนต์	5	1
7. ตรวจสอบความหนาผ้าดิสก์เบรกหน้าให้ใช้สายตาตรวจสอบความหนาของผ้าดิสก์เบรก	4	1
8. ยึดนอตที่จานดรัมเบรกล้อหลัง 2 ตัวให้แน่น ชันนอตทั้ง 2 ตัวเข้าพร้อมๆกันจนกระทั่งจานดรัมเบรกหลุดออกจากฝักเบรก	5	1
9. ตรวจสอบความหนาผ้าดรัมเบรกหลังให้ใช้สายตาตรวจสอบความหนาของผ้าดรัมเบรก	4	1
10. ตรวจสอบรอยรั่วในกระบอกเบรกโดยแกะยางกันฝุ่นที่กระบอกเบรกทั้ง 2 ด้านออก	4	1
11. ชัดทำความสะอาดผ้าเบรกและจานดรัมเบรกและประกอบจานเบรกกลับที่เดิม	5	1
12. ตรวจสอบการยึดหยุ่น แตรั่วว ฉีกขาด บิดตัว การบวมของท่อเบรกอื่น	4	1
13. ประกอบล้อและใส่นอตล้อให้แน่น	5	1
14. นำขาตั้งออกจากรถโดยการขึ้นแม่แรง	4	1
15. ปลดแม่แรงลง	4	1
16. ชันนอตล้อให้แน่นทั้ง 4 ล้อ	5	1

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
ผลงาน (ตรวจผลงานจากใบปฏิบัติงาน)		
1. ตรวจสอบการสึกหรอของผ้าดิสก์เบรก – ผ้าดรัมเบรกได้ถูกต้อง		
● ตรวจสอบความหนาของผ้าดรัมเบรก	5	0.8
● ตรวจสอบความหนาผ้าดิสก์เบรกด้านหน้า	5	0.8
2. ตรวจสอบการรั่วซึมในระบบเบรกได้ถูกต้อง		
● ตรวจสอบรอยรั่วในกระบอกเบรก	5	0.8
● ตรวจสอบการยืดหยุ่น แตรรั่ว จี๊กขาด ปิดตัว การบวมของท่อเบรก อื่น	5	0.8
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเบรก

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน งานเปลี่ยนน้ำมันเบรก		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	3	1
2. ยกรถให้ล้อลอยจากพื้นขึ้นโดยใช้แม่แรงขึ้นบริเวณคานเหล็กด้านหน้า ของล้อหน้า	5	1
3. นำชาต้งมาต้งบริเวณที่เป็นโครงรถ	5	1
4. ล้อหลังขึ้นแม่แรงบริเวณเพื่องท้ายและนำชาต้งมาต้งบริเวณที่เป็น โครงรถเท่านั้น	5	1
5. ต่อสายไล่ลม(ท่อยางใด)เข้าที่หัวไล่ลมเริ่มจากล้อที่ไกลจากกระบอ กเติมน้ำมันเบรกมากที่สุด	3	1
6. คลายนอตไล่ลมประมาณ ½ รอบ และย้ำแป้นเหยียบเบรกให้จมสุด หลายๆครั้ง อย่างช้าๆ เพื่อให้ น้ำมันเบรกไหลออกพร้อมทั้งดูกระบอ กน้ำมันเบรก	6	1
7. เมื่อน้ำมันเบรกในกระบอกลดลงเหลือประมาณ¼ ของกระบอ กน้ำมันให้เหยียบแป้นเหยียบเบรกให้จมสุด ชันนอตไล่ลมให้แน่น	6	1
8. เติมน้ำมันเบรกให้ถึงขีด MAX	2	1
9. ย้ำแป้นเหยียบเบรกให้จมสุดหลายๆครั้ง อย่างช้าๆ	3	1
10. เหยียบแป้นเหยียบเบรกให้จมสุด คลายนอตไล่ลมประมาณ ½ รอบ ให้น้ำมันคลัทช์ไหลออก	3	1
11. ชันนอตไล่ลมให้แน่น	6	1
12. ทำตามขั้นตอนที่ 9-11 ช้าๆ สังเกตน้ำมันภายในท่อไล่ลม(สายยาง ใด)น้ำมันเบรกเปลี่ยนสีและไม่มีฟองอากาศภายในท่อยาง	6	1
13. ให้ทำตามขั้นตอนที่ 9-11 จนครบทุกล้อโดยเริ่มจากล้อที่ ไกล จาก กระบอกลเติมน้ำมันเบรกมากที่สุด ไล่ตามลำดับจนมาถึงล้อที่ ไกล กระบอกลเติมน้ำมันเบรกมากที่สุด	6	1
14. นำชาต้งออกจากรถโดยการขึ้นแม่แรง	3	1
15. ปลดแม่แรงลง	3	1

เนื้อหา	คะแนน เต็ม	ค่าความ สอดคล้อง
การตรวจสอบน้ำมันเบรก		
1. ตรวจสอบระดับน้ำมันในแม่ปั๊มเบรก	5	1
ผลงาน		
1. ตรวจระดับน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง		
● ตรวจระดับและเติมน้ำมันเบรกจนได้ระดับ	10	0.8
2. เปลี่ยนน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง		
● ไม่มีอากาศภายในระบบ	10	0.8
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจสอบแบตเตอรี่

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. ถอดขั้วแบตเตอรี่ลบก่อน ถอดขั้วบวก	15	1
3. ทำความสะอาดฝุ่น สนิม และสิ่งกีดขวางออกจากขั้วแบตเตอรี่		
3.1 ทำความสะอาด ด้วยแปรง	10	1
3.2 ทำความสะอาดขั้วด้วยน้ำอุ่น	10	1
4. ใส่ขั้วบวกแบตเตอรี่ขันน็อตให้แน่น แล้วจึงใส่ขั้วลบและขันน็อตให้แน่น	15	1
5. ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นที่ช่องมองระดับน้ำกลั่น	5	1
6. เติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่โดยใช้กรวยรองเติมวางที่ช่องเติมน้ำกลั่นเท่านั้น	10	1
ผลงาน		
1. ทำความสะอาดแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง		
● ขั้วแบตเตอรี่สะอาด ทั้ง 2 ขั้ว	5	0.8
2. ตรวจสอบระดับและเติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง		
● ตรวจสอบและเติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่ได้ระดับ	10	0.8
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจสอบไฟแสงสว่าง(ไฟหน้า,ไฟหรี่,ไฟส่องป้าย)

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	4	1
2. ตรวจสอบไฟหน้าและไฟหลังและไฟส่องป้ายทะเบียนรถโดย ปิดสวิตช์คอปวงมาลัยไป		
2.1 ตรวจสอบจังหวะแรก		
● ไฟหน้า	5	1
● ไฟหลัง	5	1
● ไฟส่องป้ายทะเบียนรถ	5	1
2.2 ตรวจสอบจังหวะสอง		
● ไฟหน้า	5	1
● ไฟหลัง	5	1
● ไฟส่องป้ายทะเบียนรถ	5	1
3. ตรวจสอบไฟหน้า (ไฟต่ำ) โดยปิดสวิตช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง		
● ไฟต่ำ(ขวา)	6	1
● ไฟต่ำ(ซ้าย)	6	1
4. ตรวจสอบไฟหน้า (ไฟสูง) โดยปิดสวิตช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง และโยกสวิตช์คอปวงมาลัยไปข้างหน้า		
● ไฟสูง(ขวา)	6	1
● ไฟสูง(ซ้าย)	6	1
5. ตรวจสอบไฟช่องทางในขณะสวิตช์อยู่ตำแหน่งOFFและโยกสวิตช์คอปวงมาลัยเข้าหาตัว	6	1
6. ตรวจสอบไฟช่องทางในขณะปิดสวิตช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง(ไฟต่ำติด)และโยกสวิตช์คอปวงมาลัยเข้าหาตัว	6	1

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
ผลงาน		
1. ตรวจสอบการทำงานไฟไหม้ได้ถูกต้อง(ตรวจสอบจากใบงาน)		
1.1 บิดสวิตช์คอปวงมาลัยไปจังหวะแรก		
● ไฟหน้า	2	0.8
● ไฟหลัง	2	0.8
● ไฟส่องป้ายทะเบียนรถ	2	0.8
1.2 บิดสวิตช์คอปวงมาลัยไปจังหวะสอง		
● ไฟหน้า	2	0.8
● ไฟหลัง	2	0.8
● ไฟส่องป้ายทะเบียนรถ	2	0.8
2. ตรวจสอบการทำงานไฟหน้าได้ถูกต้อง		
● ไฟต่ำ	3	0.8
● ไฟสูง	2	0.8
● ไฟขอทาง	2	0.8
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจสอบไฟสัญญาณ(ไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟฉุกเฉิน , ไฟถอย , แตร)

เนื้อหา	คะแนน	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	5	1
2. เปิดสวิตช์กุญแจอยู่ในตำแหน่ง ON	5	1
3. ตรวจสอบไฟเลี้ยวขวาหน้าและหลังโดยการโยกสวิตช์ขึ้นบน		
● ไฟเลี้ยวขวา(หลัง)	10	1
● ไฟเลี้ยวขวา(หน้า)	10	1
4. ปิดสวิตช์กุญแจอยู่ในตำแหน่ง LOCK ตรวจสอบไฟฉุกเฉิน โดยกด สวิตช์ไฟฉุกเฉิน	10	1
5. ตรวจสอบไฟเบรก โดยเหยียบเบรกค้างไว้	10	0.8
6. ตรวจสอบไฟถอยหลัง โดยเปิดสวิตช์กุญแจไปตำแหน่ง ON ไม่ต้อง ติดเครื่องยนต์ และเข้าเกียร์	10	1
7. ตรวจสอบการทำงานของแตร โดยการกดสวิตช์ที่ติดอยู่กับ พวงมาลัย	10	1
ผลงาน (ตรวจสอบจากใบงาน)		
1. ตรวจสอบการทำงานของไฟเลี้ยวได้ถูกต้อง	4	0.8
2. ตรวจสอบการทำงานของไฟฉุกเฉินได้ถูกต้อง	4	0.8
3. ตรวจสอบการทำงานของไฟเบรกได้ถูกต้อง	4	0.8
4. ตรวจสอบการทำงานของไฟถอยได้ถูกต้อง	4	0.8
5. ตรวจสอบการทำงานของแตรได้ถูกต้อง	4	0.8
เวลา	10	1

เรื่อง การบำรุงรักษาตรวจสอบปิดน้ำฝน

เนื้อหา	คะแนน 100	ค่าความ สอดคล้อง
การปฏิบัติงาน		
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	10	1
2. ตรวจสอบการทำงานของใบปิดน้ำฝน โดยบิดสวิตช์คอปวงมาลัยไป จังหวะต่างๆ และสังเกต การทำงาน		
● จังหวะที่ 1	10	1
● จังหวะที่ 2	10	1
● จังหวะที่ 3	10	1
3. ตรวจสอบการทำงานของน้ำฉีดกระจก โดยกดสวิตช์น้ำฉีดกระจก	10	1
4. ตรวจสอบระดับน้ำฉีดกระจก	10	1
5. เติมน้ำฉีดกระจก	10	1
ผลงาน		
1. ตรวจสอบการใช้งานของใบปิดน้ำฝนได้ถูกต้อง	5	0.8
2. ตรวจสอบการทำงานของใบปิดน้ำฝนได้ถูกต้อง	5	0.8
3. ตรวจสอบระดับน้ำฉีดล้างกระจกได้ถูกต้อง	10	0.8
เวลา	10	1

แบบประเมินความสอดคล้อง
แบบทดสอบภาคทฤษฎีวิชางานบำรุงรักษารถยนต์

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบภาคทฤษฎีวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ มีความประสงค์ให้ท่านที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ ได้กรุณาพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบในแบบทดสอบ และขอความกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้เป็นการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบภาคทฤษฎีวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาพิจารณาว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหัวข้อกับข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบ มีความสอดคล้องกันหรือไม่ตามรายการที่เขียนไว้โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การประเมินค่า

- | | | |
|---------------|----|--|
| - สอดคล้อง | +1 | <u>หมายความว่า</u> องค์ประกอบที่เขียนได้ตามรายการประเมินข้อนั้นๆ มีความสอดคล้องกัน ...ส่งเสริมกันและเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน |
| - ไม่แน่ใจ | 0 | <u>หมายความว่า</u> องค์ประกอบที่เขียนได้ตามรายการประเมินข้อนั้นๆ ไม่ชัดเจนที่จะบอกได้ว่ามีความสอดคล้องกัน ...ส่งเสริมกันและเป็นส่วนที่ เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน |
| - ไม่สอดคล้อง | -1 | <u>หมายความว่า</u> องค์ประกอบที่เขียนได้ตามรายการประเมินข้อนั้นๆ ไม่มีความสอดคล้องกัน ...ไม่ส่งเสริมกันและเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องซึ่งกัน และกัน |

รายการ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)	ข้อสอบ ข้อที่	ความ สอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
เครื่องยนต์					
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง	1				
• ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง	2				
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง	3,4				
• ผู้เรียนแบ่งหัวเทียนตามชนิดการใช้งานได้ถูกต้อง	5				
• ผู้เรียนสามารถบอกอายุการใช้งานของหัวเทียนได้ถูกต้อง	6				
• ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของกรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง	8				
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ถูกต้อง	7				
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลได้ถูกต้อง	9				
• ผู้เรียนสามารถบอกประเภทของระบบระบายความร้อนได้ถูกต้อง	10				
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง	11				
ระบบส่งกำลัง					
• ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง	13				
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง	12				

รายการ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)	ข้อสอบ ข้อที่	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
• ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเพียงท้ายได้ถูกต้อง	14				
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเพียงท้ายได้ถูกต้อง	12				
• ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง	16				
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง	15				
• ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง	17				
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง	18				
ระบบเครื่องล่างรถยนต์					
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาตรวจสอบการสึกหรอของชุดกลไกบังคับเลี้ยว(การสึกหรอลูกหมากคันชัก-คันส่ง กระปุกพวงมาลัยได้ถูกต้อง	19				
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาตรวจสอบการสึกหรอของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดโช้คอัพ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเบ้าโช้คอัพ) ได้ถูกต้อง	20				
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในสลับยางรถยนต์ได้ถูกต้อง	21				
• ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง	22,24				
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง	23				
• ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเบรกได้ถูกต้อง	25				
• ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง	26				

รายการ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)	ข้อสอบ ข้อที่	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
ระบบไฟฟ้ารถยนต์					
●ผู้เรียนทำความสะอาดแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง	27				
●การทำงานของไฟหน้า,ไฟหรี,ไฟ ส่องป้ายได้ถูกต้อง	28				
●ผู้เรียนบอกหน้าที่การทำงานของไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟถอย , แตรได้ถูกต้อง	29				
●ผู้เรียนบอกหน้าที่ปิดน้ำฝนได้ถูกต้อง	30				

คำแนะนำ _____

ตาราง 11 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของชุดการเรียนรู้กับ
แบบทดสอบ

รายการ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)	ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความ สอดคล้อง
● ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง	2	1
● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่อง ได้ถูกต้อง	3,4	0.6
● ผู้เรียนแบ่งหัวเทียนตามชนิดการใช้งานได้ถูกต้อง	5	1
● ผู้เรียนสามารถบอกอายุการใช้งานของหัวเทียนได้ถูกต้อง	6	0.6
● ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของกรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง	8	1
● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ ถูกต้อง	7	0.8
● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลได้ ถูกต้อง	9	1
● ผู้เรียนสามารถบอกประเภทของระบบระบายความร้อนได้ถูกต้อง	10	1
● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง	11	1
● ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง	13	0.6
● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ได้ถูกต้อง	12	1
● ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง	14	0.6
● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้ายได้ถูกต้อง	12	1
● ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง	16	0.8
● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง	15	1
● ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง	17	1
● ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันคลัทช์ได้ถูกต้อง	18	1
● ผู้เรียนบอกระยะเวลาตรวจสอบการสึกหรอของชุดกลไกบังคับเลี้ยว (การสึกหรอลูกหมากคันชัก-คันส่ง กระปุกพวงมาลัยได้ถูกต้อง	19	1

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)	ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความ สอดคล้อง
●ผู้เรียนบอกระยะเวลาตรวจสอบการสีกหรือของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดใช้คัท, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเข้าใช้คัท) ได้ถูกต้อง	20	1
●ผู้เรียนบอกระยะเวลาในสลักยางรถยนต์ได้ถูกต้อง	21	1
●ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ถูกต้อง	22,24	1
●ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ได้ ถูกต้อง	23	1
●ผู้เรียนเลือกใช้น้ำมันเบรกได้ถูกต้อง	25	1
●ผู้เรียนบอกระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันเบรกได้ถูกต้อง	26	1
●ผู้เรียนทำความสะอาดเบตเตอร์ได้ถูกต้อง	27	0.4
●การทำงานของไฟหน้า,ไฟหรี,ไฟ สองป้ายได้ถูกต้อง	28	1
●ผู้เรียนบอกหน้าที่การทำงานของไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟถอย , แตรได้ ถูกต้อง	29	1
●ผู้เรียนบอกหน้าที่ปิดน้ำฝนได้ถูกต้อง	30	1

**แบบทดสอบภาคทฤษฎี
วิชางานบำรุงรักษารถยนต์**

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบมีจำนวน 31 ข้อ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 เลือก
 2. ให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
 3. ทำเครื่องหมาย **X** ในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
 4. ใช้เวลาในการทดสอบ 31 นาที
-

1. กรองอากาศเมื่อใช้งานไปแล้วเท่าใดจึงควรทำความสะอาดกรองอากาศ
 - ก. ทุกๆ 5,000 กิโลเมตร
 - ข. ทุกๆ 10,000 กิโลเมตร
 - ค. ทุกๆ 15,000 กิโลเมตร
 - ง. ทุกๆ 20,000 กิโลเมตร
2. มาตรฐานใดที่ใช้บ่งบอกค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น

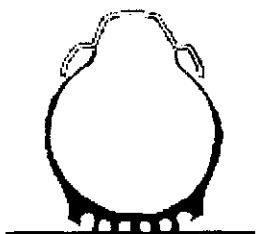
ก. API	ข. JASO
ค. SAE	ง. CCMC
3. น้ำมันเครื่องเมื่อใช้งานไปแล้วเท่าใดจึงควรจะทำการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องใหม่

ก. 5,000 ชั่วโมง	ข. 5,000 กิโลเมตร
ค. 5,000 ไมล์	ง. 10,000 กิโลเมตร
4. กรองน้ำมันเครื่องเมื่อใช้งานไปแล้วเท่าใดจึงควรจะเปลี่ยนกรองน้ำมันเครื่องใหม่

ก. 5,000 ชั่วโมง	ข. 5,000 กิโลเมตร
ค. 5,000 ไมล์	ง. 10,000 กิโลเมตร
5. หัวเทียนเย็นคือหัวเทียนประเภทใด
 - ก. หัวเทียนที่ระบายความร้อนออกจากตัวหัวเทียนได้ช้า
 - ข. หัวเทียนที่ระบายความร้อนออกจากหัวเทียนได้อย่างรวดเร็ว
 - ค. หัวเทียนที่ระบายความร้อนออกจากหัวเทียนได้ปกติ
 - ง. หัวเทียนที่ใช้กับเครื่องยนต์ที่มีความเร็วรอบต่ำ

6. หัวเทียนสำหรับเครื่องยนต์ที่ใช้คาร์บูเรเตอร์ใช้งานประมาณเท่าใดจึงจะทำการเปลี่ยนใหม่
- ก. 5,000 - 10,000 กิโลเมตร
 - ข. 15,000 - 20,000 กิโลเมตร
 - ค. 20,000 - 25,000 กิโลเมตร
 - ง. 30,000 - 40,000 กิโลเมตร
7. กรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินเมื่อใช้งานไปเท่าใดจึงจะเปลี่ยน
- ก. 2 เดือน
 - ข. 20,000 กิโลเมตร
 - ค. 2 ปี
 - ง. 2,000 ชั่วโมง
8. ข้อใดคือหน้าที่ของกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
- ก. กรองตะกอน
 - ข. กรองน้ำที่ปะปนมากับน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ค. กรองเศษสิ่งสกปรก
 - ง. ถูกทุกข้อ
9. กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเมื่อใช้งานไปเท่าใดจึงจะเปลี่ยน
- ก. 2 เดือน
 - ข. 20,000 กิโลเมตร
 - ค. 2 ปี
 - ง. 2,000 ชั่วโมง
10. ในปัจจุบันรถยนต์ส่วนใหญ่ใช้ระบบระบายความร้อนแบบใด
- ก. น้ำ
 - ข. อากาศ
 - ค. น้ำยาเคมี
 - ง. ผสม
11. ผู้ใช้รถยนต์ควรเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นเมื่อใด
- ก. ควรเปลี่ยนทุกๆ 5,000 กิโลเมตร
 - ข. ควรเปลี่ยนทุกๆ 10,000 กิโลเมตร
 - ค. ควรเปลี่ยนทุกๆ 15,000 กิโลเมตร
 - ง. ควรเปลี่ยนทุกๆ 20,000 กิโลเมตร
12. น้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้ายเมื่อใช้งานไปเท่าใดจึงทำการเปลี่ยนใหม่
- ก. 2 ปี
 - ข. 20,000 กิโลเมตร
 - ค. 20,000 ชั่วโมง
 - ง. 20,000 ไมล์
13. มาตรฐานใดที่ใช้บ่งบอกความเหมาะสมสำหรับการใช้งานของเกียร์
- ก. API
 - ข. JASO
 - ค. SAE
 - ง. CCMC

- 14.มาตรฐานใดที่ใช้บ่งบอกค่าความหนืดของน้ำมันเฟืองท้าย
- | | |
|--------|---------|
| ก. API | ข. JASO |
| ค. SAE | ง. CCMC |
- 15.รถยนต์ที่ใช้เกียร์อัตโนมัติจะเปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติเมื่อใด
- | | |
|-------------------|--------------------|
| ก. 2 ปี | ข. 20,000 กิโลเมตร |
| ค. 20,000 ชั่วโมง | ง. 20,000 ไมล์ |
- 16.มาตรฐานใดที่บ่งบอกว่าใช้เป็นน้ำมันที่ใช้สำหรับเกียร์อัตโนมัติ
- | | |
|-----------|--------|
| ก. SAE | ข. API |
| ค. DEXRON | ง. DOT |
- 17.น้ำมันคลัทช์สามารถใช้น้ำมันอะไรทดแทนได้
- | | |
|-----------------|---------------------------|
| ก. น้ำมันเกียร์ | ข. น้ำมันเฟืองท้าย |
| ค. น้ำมันเบรก | ง. น้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ |
- 18.รถยนต์ที่ใช้คลัทช์แบบน้ำมันเมื่อใช้งานไปเท่าใดจึงทำการเปลี่ยนน้ำมันคลัทช์
- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. 10,000 กิโลเมตร | ข. 20,000 กิโลเมตร |
| ค. 30,000 กิโลเมตร | ง. 40,000 กิโลเมตร |
- 19.การตรวจสอบการสึกหรอของชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดโช้คอัพ, ยางกันฝุ่น , ยางกันกระแทก , ยางเข้าโช้คอัพ) จะทำการตรวจสอบเมื่อใด
- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| ก. ตรวจสอบ ทุกๆ 5,000 กิโลเมตร | ข. ตรวจสอบ ทุกๆ 10,000 กิโลเมตร |
| ค. ตรวจสอบ ทุกๆ 15,000 กิโลเมตร | ง. ตรวจสอบ ทุกๆ 20,000 กิโลเมตร |
- 20.การบำรุงรักษาและตรวจสอบการสึกหรอของลูกหมากคันชัก-คันส่งจะกระทำตรวจสอบเมื่อใด
- | | |
|---------------------------------|--|
| ก. ตรวจสอบ ทุกๆ 1,000 ชั่วโมง | |
| ข. ตรวจสอบ ทุกๆ 10,000 กิโลเมตร | |
| ค. ตรวจสอบ ทุกๆ 10,000 ไมล์ | |
| ง. ตรวจสอบ ทุกๆ 1 ปี | |
21. รถยนต์เมื่อใช้ไประยะหนึ่งดอกยางแต่ละล้อจะมีการสึกไม่เท่ากัน เพื่อให้ยางทุกเส้นมีการสึกของดอกยางเท่ากันสม่ำเสมอ ดังนั้นควรจะสลับยางเมื่อใด
- | | |
|-------------------------|---------------------|
| ก. ทุกๆ 10,000 กิโลเมตร | ข. ทุกๆ 10,000 ไมล์ |
| ค. ทุกๆ 20,000 กิโลเมตร | ง. ทุกๆ 20,000 ไมล์ |



22. จากรูปในขณะลมยางอยู่ในลักษณะใด

ก. ลมยางน้อย

ข. ลมยางปกติ

ค. ลมยางมาก

ง. ลมยางอยู่ระดับมาตรฐาน

23. น้ำมันไฮดรอลิกที่ใช้กับพวงมาลัยเพาเวอร์ใช้มาตรฐานใด

ก. SAE

ข. API

ค. DEXRON

ข. DOT

24. พวงมาลัยเพาเวอร์เมื่อใช้งานไปเมื่อใดจึงจะทำการเปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกใหม่

ก. 6 เดือน

ข. 1 ปี

ค. 2 ปี

ง. 4 ปี

25. น้ำมันไฮดรอลิกที่ใช้กับพวงมาลัยเพาเวอร์สามารถใช้ร่วมกับน้ำมันประเภทใดได้

ก. น้ำมันเกียร์

ข. น้ำมันเฟืองท้าย

ค. น้ำมันเบรก

ง. น้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

26. ข้อใดบ่งบอกว่าเป็นมาตรฐานที่ใช้กับน้ำมันเบรก

ก. DOT

ข. DEXRON

ค. API

ง. SAE

27. การเปลี่ยนน้ำมันเบรกควรเปลี่ยนเมื่อใด

ก. 1 ปี

ข. 1,000 ชั่วโมง

ค. 10,000 กิโลเมตร

ง. 10,000 ไมล์

28. หากข้อแบตเตอรี่สกปรกหรือมีขี้เกลือเกาะบริเวณข้อให้ใช้อะไรทำความสะอาด

ก. น้ำร้อน

ข. แปรงลวด

ค. กระดาษทราย

ง. น้ำกลั่น

29. ไฟท้ายของรถยนต์ทำหน้าที่

- ก. เพื่อบอกผู้ขับที่สามารถมองเห็นทางได้ชัดในเวลากลางคืน
- ข. แสดงตำแหน่งที่อยู่และขนาดความกว้างของรถในเวลากลางคืน
- ค. แสดงตำแหน่งของรถเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ
- ง. ป้องกันการชนท้าย

30. ไฟฉุกเฉินของรถยนต์ทำหน้าที่

- ก. เพื่อบอกผู้ขับที่สามารถมองเห็นทางได้ชัดในเวลากลางคืน
- ข. แสดงตำแหน่งที่อยู่และขนาดความกว้างของรถในเวลากลางคืน
- ค. แสดงตำแหน่งของรถเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ
- ง. ป้องกันการชนท้าย

31. ปัดน้ำฝนในรถยนต์ทำหน้าที่

- ก. ทำความสะอาดกระจกในช่วงฤดูฝน
- ข. ทำความสะอาดสิ่งสกปรกออกจากกระจก
- ค. เพิ่มวิสัยทัศน์การขับขี่รถในขณะฝนตก
- ง. ถูกทุกข้อ

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนน(คนที่)										ค่าความยาก	อำนาจจำแนก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ระบบเครื่องล่างรถยนต์												
18	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0.5	0.8
19	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0.6	0.7
20	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0.9	-0.08
21	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0.7	0.5
22	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0.9	0.2
23	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0.5	0.1
24	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0.4	0.6
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
26	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0.6	0.3
27	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0.8	0.3
ทั้งฉบับ											0.69	0.33
ระบบไฟฟ้ารถยนต์												
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0.9	0.3
29	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0.5	0.7
30	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0.9	0.3
31	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0.7	0
ทั้งฉบับ											0.75	0.32

หมายเหตุ

ข้อ 1 - 10 เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องยนต์

ข้อ 11 - 17 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์

ข้อ 18 - 27 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์

ข้อ 28 - 31 เรื่อง การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์

ตาราง 12 ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จำนวน 31 ข้อ จากการทดลองนักเรียนตัวอย่าง 10 คน ของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ พบว่า ข้อสอบทั้งฉบับ เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ มีค่าความยาก อยู่ในระดับ 0.78 มีอำนาจจำแนก อยู่ในระดับ 0.24 ข้อสอบทั้งฉบับ เรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ มีค่าความยาก อยู่ในระดับ 0.71 มีอำนาจจำแนก อยู่ในระดับ 0.37 ข้อสอบทั้งฉบับ เรื่อง การบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์ มีค่าความยาก อยู่ในระดับ 0.69 มีอำนาจจำแนก อยู่ในระดับ 0.33 ข้อสอบทั้งฉบับ เรื่อง การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ มีค่าความยาก อยู่ในระดับ 0.71 มีอำนาจจำแนก อยู่ในระดับ 0.37

ตาราง 13 ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จากตาราง 13 มาวิเคราะห์ข้อสอบให้เหลือจำนวน 25 ข้อ จากการทดลองนักเรียนตัวอย่าง 10 คน ของวิชางานบำรุงรักษารถยนต์

ข้อที่	คะแนน(คนที่)										ค่าความยาก	อำนาจจำแนก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0.6	0.4
2	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0.6	0
3	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0.7	0.2
4	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0.8	0.4
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0.9	0.2
6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0.8	0.4
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0	0
8	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0.4	0.8
9	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0.7	0.1
10	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0.5	0.4
11	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0.6	0.7
12	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0.8	0.3
13	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0.6	0.8
14	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0.5	0.8
15	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0.6	0.7

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนน(คนที่)										ค่าความยาก	อำนาจจำแนก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0.9	-0.08
17	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0.7	0.5
18	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0.9	0.2
19	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0.4	0.6
20	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0.6	0.3
21	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0.8	0.3
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0.9	0.3
23	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0.5	0.7
24	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0.9	0.3
25	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0.7	0
รวม	23	17	16	22	17	16	21	15	13	14	0.69	0.37

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนน(คนที่)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
รวม	23	23	24	21	20	22	25	25	19	20

ตาราง 15 แสดงค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของแบบทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 10 คน

คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$ ($C=20$)	$(X_i - C)^2$
1	23	529	3	9
2	23	529	3	9
3	24	576	4	16
4	21	441	1	1
5	20	400	0	0
6	22	484	2	4
7	25	625	5	25
8	25	625	5	25
9	19	361	-1	1
10	20	400	0	0
	$\sum X_i = 222$	$\sum X_i^2 = 4970$	$\sum (X_i - C) = 20$	$\sum (X_i - C)^2 = 90$

หาค่าความเชื่อมั่น

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{\{(K-1) \sum (X_i - C)^2\}}$$

$$K \sum X_i - \sum X_i^2 = 25 (222) - 4970 = 580$$

$$((K-1) \sum (X_i - C)^2) = ((20-1) \times (90)) = 7488$$

$$r_{cc} = 1 - \frac{580}{2160}$$

$$= 1 - 0.268$$

$$= 0.733$$

ตาราง 16 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินภาคปฏิบัติ ที่มีผู้ให้คะแนนมากกว่า 1 คน

รายการ	ค่าความเชื่อมั่น
1.การบำรุงรักษาเครื่องยนต์	
1.1 การบำรุงรักษาทำความสะอาด ตรวจ เปลี่ยนกรองอากาศ	1
1.2 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่อง	0.92
1.3 การบำรุงรักษาทำความสะอาด ตรวจ เปลี่ยนหัวเทียน	0.9
1.4 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน	0.8
1.5 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล	0.94
1.6 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน น้ำหล่อเย็น	0.8
1.7 การบำรุงรักษา ตรวจ เปลี่ยน สายพานปั้มน้ำ	0.87
2.การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง	
2.1 การบำรุงรักษาตรวจสอบยางกันฝุ่นเพลาขับ	1
2.2 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์	1
2.3 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้าย	1

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการ	ค่าความเชื่อมั่น
2.4 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ	0.8
2.5 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันคลัทช์	0.6
3.การบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์	
3.1 การบำรุงรักษาตรวจสอบชุดกลไกบังคับเลี้ยว(การสึกหรอลูกหมากคันชัก-คันส่ง กระปุกพวงมาลัย)	0.69
3.2 การบำรุงรักษาตรวจสอบลูกปืนล้อรถยนต์	0.99
3.3 การบำรุงรักษาตรวจสอบชิ้นส่วนรองรับน้ำหนัก (ชุดใช้ค้ำพ, ยางกันฝุ่น-ยางกันกระแทก-ยางเข้าใช้ค้ำพ	0.83
3.4 การบำรุงรักษาตรวจสอบยางรถยนต์ ลมยาง และสลับยางรถยนต์	0.93
3.5 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์	0.87
3.6 การบำรุงรักษาตรวจสอบระบบเบรก(การสึกหรอผ้าดิสก์เบรก –ผ้าดรัมเบรก การรั่วซึมในระบบเบรก	0.85
3.7 การบำรุงรักษาตรวจ เปลี่ยนน้ำมันเบรก	0.75
4.การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์	
4.1 การบำรุงรักษาตรวจสอบแบตเตอรี่	0.7
4.2การบำรุงรักษาตรวจสอบไฟแสงสว่าง(ไฟหน้า,ไฟหรี่,ไฟส่องป้าย)	0.65
4.3การบำรุงรักษาตรวจสอบไฟสัญญาณ(ไฟเบรก,ไฟเลี้ยว,ไฟถอย , แตร)	1
4.4 การบำรุงรักษาตรวจสอบปิดน้ำฝน	0.98
ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยทั้งฉบับ	0.86

ตาราง 17 หาค่าความเชื่อมั่นแบบสังเกตภาคปฏิบัติการบำรุงรักษาทำความสะอาด ตรวจ เปลี่ยน หัวเทียน

นักเรียน	ผู้ตรวจให้คะแนน		Xp	Xp ²
	1	2		
1	100	100	200	40000
2	80	85	165	27225
3	90	85	175	30625
$\bar{X}_i$	90	90	T = 540	97850
Xi	270	270		

จากสูตร

$$\rho^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_i^2 + \sigma_e^2}$$

$$\begin{aligned}
 SSt &= \sum_{i=1}^{n_i} \sum_{p=1}^p x_{ip}^2 - \frac{T^2}{np} \\
 &= (100^2 + 80^2 + 90^2) + (100^2 + 85^2 + 85^2) - \frac{(540^2)}{2 \times 3} \\
 &= 48950 - 48600 \\
 &= 350
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_p &= \frac{\sum x_p^2}{n_i} - \frac{T^2}{np} \\
 &= \frac{200^2 + 165^2 + 175^2}{2} - \frac{(540^2)}{2 \times 3} \\
 &= \frac{(97850)}{2} - 48600 \\
 &= 48925 - 48600
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 325 \\
 SS_i &= \frac{\sum X_i^2}{n_p} - \frac{T^2}{np} \\
 &= \frac{270^2 + 270^2}{3} - \frac{(540^2)}{2 \times 3} \\
 &= \frac{145800}{3} - 48600 \\
 &= 48600 - 48600 \\
 &= 0 \\
 SS_r &= SS_t - SS_p - SS_i \\
 &= 350 - 325 - 0 \\
 &= 25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MS_p &= \frac{SS_p}{(n_p - 1)} \\
 &= \frac{325}{(3 - 1)} = \frac{325}{(2)} \\
 &= 162.5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MS_r &= \frac{SS_r}{(n_p - 1)(n_i - 1)} \\
 &= \frac{25}{(3 - 1)(2 - 1)} = \frac{25}{(2)} \\
 &= 12.5
 \end{aligned}$$

$$MS_i = \frac{SS_i}{(n_i - 1)} = \frac{0}{(2 - 1)} = 0$$

$$\rho^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_i^2 + \sigma_e^2}$$

$$\sigma_p^2 = \frac{MS_p - MS_r}{n_i}$$

$$= \frac{162.5 - 12.5}{2}$$

$$= 75$$

$$\sigma_e^2 = MS_r = 12.5$$

$$\sigma_i^2 = \frac{MS_i - MS_r}{n_p}$$

$$= \frac{0 - 12.5}{3}$$

$$= -4.17$$

$$\rho^2 = \frac{75}{75 + 12.5 + (-4.17)}$$

$$= 0.9$$

ภาคผนวก ง

ข้อมูลผลการวิจัย

ตาราง 18 แสดงผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบภาคทฤษฎี ระหว่างเรียน เรื่องการบำรุงรักษา
เครื่องยนต์ ของนักเรียนที่เรียนวิชาบำรุงรักษารถยนต์ จำนวน 15 คน

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
2	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
4	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
6	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
ผลรวม	8	8	5	5	6	6	7	8	5	6	7	5	7	6	5

ตาราง 19 แสดงผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบภาคทฤษฎี ระหว่างเรียน เรื่องการบำรุงรักษา
ระบบส่งกำลังรถยนต์ ของนักเรียนที่เรียนวิชาบำรุงรักษารถยนต์ จำนวน 15 คน

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
2	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
ผลรวม	4	5	5	5	5	4	2	5	2	2	5	3	3	3	4

ตาราง 20 แสดงผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบภาคทฤษฎี ระหว่างเรียน เรื่องการบำรุงรักษา
ระบบเครื่องล่างรถยนต์ ของนักเรียนที่เรียนวิชาบำรุงรักษารถยนต์ จำนวน 15 คน

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
3	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
5	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
6	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ผลรวม	7	6	5	8	5	7	7	7	8	8	4	7	7	7	5

ตาราง 21 แสดงผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบภาคทฤษฎี ระหว่างเรียน เรื่องการบำรุงรักษา
ระบบไฟฟ้ารถยนต์ ของนักเรียนที่เรียนวิชาบำรุงรักษารถยนต์ จำนวน 15 คน

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
2	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ผลรวม	4	4	3	3	4	3	4	4	2	4	4	4	4	3	4

ตาราง 22 แสดงผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบภาคทฤษฎี หลังเรียนวิชาบำรุงรักษารถยนต์
 ของนักเรียน จำนวน 15 คน

ข้อที่	คนที่ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
6	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
8	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
13	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
14	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
16	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
18	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
23	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ผลรวม	24	23	22	23	24	23	22	24	19	23	21	22	24	21	19

ตาราง 26 แสดงผลคะแนนการทดสอบภาคปฏิบัติวิงานบำรุงรักษารถยนต์ เรื่องการบำรุงรักษาไฟฟ้ารถยนต์ ในแต่ละหัวข้อการเรียนของนักเรียน จำนวน 15 คน

คนที่	เรื่อง				คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
	การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพไฟแสงสว่าง(ไฟหน้า, ไฟหรี่, ไฟ สองป้าย, ไฟหน้าปัดทมิ)	การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพไฟสัญญาณ(ไฟเบรก, ไฟเลี้ยว, ไฟถอย , แตร)	การบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพปั้มน้ำมัน		
	100	100	100	100	400	100
1	92	95	94	100	381	95
2	90	90	92	100	372	93
3	88	90	90	95	363	91
4	88	95	90	100	373	93
5	90	90	95	100	375	94
6	90	95	92	95	372	93
7	88	90	90	100	368	92
8	90	95	95	100	380	95
9	85	90	90	100	365	91
10	90	90	90	100	370	93
11	88	90	90	100	368	92
12	90	98	94	100	382	96
13	92	95	95	100	382	96
14	90	92	90	100	372	93
15	88	95	92	95	370	93
ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$						93
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน						1.51

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	สมหวัง เจียสินเจริญ
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 23 เดือน ตุลาคม พุทธศักราช 2518
สถานที่เกิด	เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	436 ถนน เจริญรัต แขวง คลองตันไทร เขต คลองสาน จังหวัด กรุงเทพมหานคร 10600
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 5
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (อาทร สังฆะวัฒนะ) 208 ม.1 ถนน ประชาอุทิศ แขวง บางมด เขต พุ้มครุ จังหวัด กรุงเทพมหานคร 10140
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2549	ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2541	ปริญญาตรี ครุศาสตร์บัณฑิต(ค.บ. เกียรตินิยมอันดับ 2) วิชาเอกช่างอุตสาหกรรม(ช่างยนต์) สถาบันราชภัฏพระนคร จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2539	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขา ช่างยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยีสยาม จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2536	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขา ช่างยนต์ โรงเรียน เทคโนโลยีสยาม จังหวัดกรุงเทพมหานคร