



การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน  
วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104  
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557  
ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

นายพุท ธรรมสุนา  
ตำแหน่ง ครู  
วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ผู้วิจัย : นายพุทธ ธรรมสุนา

ตำแหน่ง : ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ปีที่ศึกษา : 2560

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (2) เพื่อหาคุณภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและครูที่ได้รับการเผยแพร่ผลงาน วิชาการชุดการสอน (3) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (4) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (5) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาจากการใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 และ (6) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 28 คน โดยการเลือกแบบกลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) ชุดการสอน (2) แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ(4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้ชุดการสอน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สถิติพื้นฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t-test Dependent)

วิธีดำเนินการวิจัย นำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นและผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ในระหว่างเรียนให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบท้ายหน่วย ใบบงานและสอบปฏิบัติตาม

ใบงาน และเมื่อจบหน่วยเรียนทุกหน่วยแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนซึ่งเป็นชุดเดิมที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบท้าย หน่วย ใบงานและการทดสอบปฏิบัติ คะแนนคุณธรรมและจริยธรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ ผู้วิจัยได้นำมาหาประสิทธิภาพ ทดสอบประสิทธิผลทางการเรียนรู้ เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอน ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ที่พัฒนาขึ้น พบว่ามี จำนวน 8 หน่วย ประกอบด้วย เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ ระบบจุดระเบิด ระบบประจุ ไฟฟ้า ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ระบบควบคุม การฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์

2. ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตาม ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} = 4.64$ , S.D. = 0.33) และผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอนโดยครูผู้ที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการชุดการสอน โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} = 4.47$ , S.D. = 0.44)

3. ประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ที่พัฒนาขึ้น มีค่า เท่ากับ 84.10/81.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

4. ประสิทธิผลทางการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ทำให้นักศึกษามีประสิทธิผลทางการเรียนรู้เท่ากับ 0.7575 (จากคะแนนเต็ม 1.00) หรือร้อยละ 75.75

5. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัส วิชา 3101-2104 โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับ .01

6. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101- 2104 มีระดับความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.36$ , S.D. = 0.22)

**คำสำคัญ:** ชุดการสอน , ระบบไฟฟ้ายานยนต์

Title : The development and efficiency finding of instruction package for the subject automotive electrical system 3101-2104 for the vocational diploma program 2557 BE of the Office of Vocational Education Commission (OVEC), Ministry of Education

Name : Mr.Put Thamsuna

Position : Teacher, Senior Specialist

Academic Year : 2017

### **Abstract**

The purposes of this study were to: 1) develop the instruction package, 2) investigate the opinions of the specialists and teachers on the instruction package, 3) find the efficiency of the instruction package, 4) find the effectiveness of the instruction package, 5) compare the learning achievement of the instruction package , and 6) evaluate the students' satisfaction on the instruction package for the subject automotive electrical system 3101-2104 for the vocational diploma program 2557 BE of the Office of Vocational Education Commission (OVEC), Ministry of Education. The sample groups in this study were purposively selected from the 1<sup>st</sup> year high vocational students (Mor 6) of group 2 and 4 in the field of mechanical technology, Department of Automotive Work, Udon thani Technical College who registered the automotive electrical system subject (3101-2104) in the 2<sup>nd</sup> semester/ 2560 BE.

The research instruments consisted of : 1) instruction package, 2) questionnaire to get the opinions of specialists and teachers on the quality of the instruction package, 3) achievement test, and 4) student satisfaction questionnaires. The research statistics included descriptive statistics and t-test dependence. The developed instruction set was validated for the quality by the specialists before implementing with the sampling groups. The students did the pretest, completed the exercise, did the quizzes, and completed the worksheet of every unit. After that, the students did the achievement test, worksheet, and joined the practice test. All the scores including ethic scores were analyzed to find the effectiveness of the instruction package. Finally, the students were asked to report their satisfaction on this instruction package. The results can be concluded as follows.



1. The developed instruction set consisted of 8 units, i.e. test and measuring instruments for automotive electrical system, ignition system, charging system, lighting and signaling system, modern automotive system, utility electrical system, electronic fuel injection control system for gasoline engine, electronic fuel injection control system for diesel engine, and electronic control for automatic transmission system.
2. The specialists and teachers reported the quality of the instruction package at highest level and high level (mean = 4.64, S.D. = 0.33) and (mean = 4.47, S.D. = 0.44)
3. The efficiency of the instruction package is 84.10/81.81 higher than the set criteria at 80/80.
4. The learning achievement of the students through the instruction set was 0.7575 or 75.75 %.
5. The results of the difference between the pretest and the posttest scores of the students analyzed by the t-test revealed that the students achieved higher scores at the significant level of 0.01.
6. The students reported high satisfaction on the instruction package at high level (mean = 4.36, S.D. = 0.22).

Keywords : Instruction package, automotive electrical system

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัย การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เสร็จสมบูรณ์ได้ ด้วยความกรุณาและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากคณะครู อาจารย์ทั้งในและนอกสถานศึกษา ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำแก้ไขในครั้งนี้อย่างดี ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สติรยากร รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิจิต เขียรชนะ รองศาสตราจารย์ ดร.อัศวรัตน์ พูลกระจ่าง ดร.คำนึ่ง ทองเกตุ ดร.ขงยุทธ พรหมบุตร ดร.วัฒนา โอทาทะวงษ์ นายอำนาจ ทองแสน นายณพพร พรอินทร์ นายมนัส ดิลกกลาก นายทวีศักดิ์ โศทรโสภา นายภาทิน อัสวภูมิ นายสมศักดิ์ แก้วไสย และครูผู้สอนแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีทุกคน

ขอขอบพระคุณ ดร.สิทธิศักดิ์ ชำปภู ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ส่งเสริม สนับสนุน ให้ครูผู้สอนได้จัดทำและเผยแพร่รายงานวิจัย เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอน และขอบคุณนักศึกษา ระดับ ปวส. 1 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้ให้ความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้

อนึ่งคุณประโยชน์ที่พึงได้จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษามีเป้าหมาย เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ทางด้านอาชีวศึกษา สุดท้ายนี้ที่จะลืมเสียมิได้คือ พระคุณบิดา มารดา ครู-อาจารย์ ที่ได้อบรม สั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชาตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบัน

พุทธ ธรรมสุนา

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตการวิจัย	5
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น	7
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	7
1.7 ประโยชน์ที่ได้คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
2.1 ความหมายและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	11
2.2 นวัตกรรมการศึกษา	13
2.3 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับชุดการสอน	17
2.4 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน	34
2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับสื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์	39
2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	44
2.7 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	46
2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ	52
2.9 ภาพรวมระบบไฟฟ้ายานยนต์	55
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	63

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	74
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	74
3.2 การสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือ	75
3.3 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	98
3.4 การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	102
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	103
บทที่ 4 ผลการวิจัย	108
4.1 ผลการพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557	109
4.2 ผลการหาคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557	110
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557	123
4.4 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากชุดการสอน รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557	126
4.5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557	128
4.6 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557	130
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	133
5.1 สรุปผลการวิจัย	134
5.2 อภิปรายผล	136
5.3 ข้อเสนอแนะ	141
บรรณานุกรม	143

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก	149
หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ	150
ภาคผนวก ข	176
หลักสูตรรายวิชา	177
ภาคผนวก ค	178
โครงการจัดการเรียนรู้	179
ภาคผนวก ง	180
รายละเอียดการวิเคราะห์หัวข้อเรื่องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	181
ภาคผนวก จ	236
ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อออกข้อสอบ	237
ภาคผนวก ฉ	246
การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	247
ภาคผนวก ช	255
การวิเคราะห์ค่าความยาก ง่าย อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	256
ภาคผนวก ซ	264
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์และเฉลย	265
ภาคผนวก ฌ	291
แบบประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์	292
ภาคผนวก ฎ	350
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ของนักศึกษากลุ่ม ทดลองใช้	351
ใบสรุปการประเมินผลการเรียนรู้และคุณธรรม จริยธรรม	356
ใบส่งผลการเรียน และตัวอย่างแบบประเมิน	372
หนังสือขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ	378
หนังสือแบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ	405
ประวัติผู้วิจัย	418

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	สัญลักษณ์ระดับความสามารถทางสติปัญญาที่ระบุไว้ตามวัตถุประสงค์การสอน	49
2-2	สัญลักษณ์ระดับความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน	49
2-3	สัญลักษณ์คะแนนหรือน้ำหนักความสำคัญของวัตถุประสงค์	49
3-1	แสดงการจัดหน่วยการสอน วิชา งาน ไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104	76
3-2	การแบ่งหน่วยชุดการสอน วิชางาน ไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 จำนวน 7 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต รวม 126 ชั่วโมง/ภาคเรียน(18 สัปดาห์)	80
3-3	ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (N=5)	91
3-4	แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pre-Test Post-Test Design	98
3-5	กำหนดระยะเวลาการดำเนินการทดลองตามปฏิทินการสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 28 คน (จำนวน 2 กลุ่มเรียน) ซึ่งเรียนกลุ่มคนละวันกัน	99
4-1	ความถี่และร้อยละข้อมูลส่วนตัวของผู้เชี่ยวชาญ (N=5)	110
4-2	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางาน ไฟฟ้ายานยนต์โดยรวม จากผู้เชี่ยวชาญ (N=5)	111
4-3	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ ในด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน (N=5)	112
4-4	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านแผนการจัดการเรียนรู้ (N=5)	112
4-5	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (N=5)	113
4-6	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาวิชา (N=5)	113
4-7	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ (N=5)	114
4-8	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) (N=5)	115

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
4-9	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านใบงาน (N=5)	115
4-10	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านการประเมินผล (N=5)	116
4-11	ความถี่และร้อยละข้อมูลสถานภาพของครูผู้สอน (n = 20)	117
4-12	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์โดยรวม จากครูผู้สอน (n =20)	118
4-13	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอนโดยครูผู้สอนในด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน (n=20)	119
4-14	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านแผนการจัดการเรียนรู้ (n=20)	119
4-15	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยครูผู้สอนในด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (n = 20)	120
4-16	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยครูผู้สอนในด้านเนื้อหาวิชา (n =20)	120
4-17	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยครูผู้สอนในด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ (n = 20)	121
4-18	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยครูผู้สอนในด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) (n = 20)	122
4-19	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยครูผู้สอนในด้านใบงาน (n = 20)	122
4-20	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยครูผู้สอนในด้านการประเมินผล (n =20)	123
4-21	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์	124
4-22	แสดงผลการหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	126

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4-23	แสดงผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์	128
4-24	คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับ ปวส.1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์	128
4-25	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติ ในการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักศึกษา	130
4-26	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ของนักศึกษาชั้น ปวส. ปีที่ 1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิค อุตรธานี (n = 28)	131



สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2-1	ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนแผนจุฬา ฯ	25
2-2	ส่วนประกอบของระบบจุกะเบิด	56
2-3	ส่วนประกอบของระบบประจุไฟ	57
2-4	ระบบแสงสว่าง	58
2-5	วงจรไฟฟ้าระบบละลายฟ้ากระจกหลัง	59
2-6	ส่วนประกอบของระบบกระจกไฟฟ้า	60
2-7	ส่วนประกอบของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์	61
2-8	ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์	62
2-9	กรอบแนวคิดการวิจัย	73
3-1	ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104	77
3-2	กระบวนการพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์	81
3-3	แสดงตัวอย่างสื่อเพาเวอร์พอยต์ เรื่องเครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์	83
3-4	แสดงตัวอย่างสื่อเพาเวอร์พอยต์ เรื่องระบบจุกะเบิด	84
3-5	แสดงตัวอย่างสื่อเพาเวอร์พอยต์ เรื่องระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่	84
3-6	ขั้นตอนการออกแบบและสร้างสื่อการสอนชุดสาธิตและชุดฝึกระบบไฟฟ้ายานยนต์	85
3-7	แบบโครงสร้างชุดฝึกระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์	86
3-8	แสดงชุดสาธิตระบบจุกะเบิด	88
3-9	แสดงชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและสัญญาณ	88
3-10	แสดงชุดฝึกระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกรถยนต์	89
3-11	แสดงชุดฝึกระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์	89
3-12	ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 8 หน่วย และซีดีสื่อเพาเวอร์พอยต์ที่พัฒนาขึ้น	94
3-13	ขั้นตอนการพัฒนาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์	95
3-14	ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล	101
3-15	แสดงการสอนภาคทฤษฎีระบบไฟฟ้ายานยนต์	102

## ประวัติผู้วิจัย



- ชื่อ** : นายพุทธ ธรรมสุนา
- ผลงาน** : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- สาขาวิชา** : เทคนิคเครื่องกล
- ประวัติ**
- ประวัติส่วนตัว** : เกิดวันที่ 6 เดือน มิถุนายน 2516  
ภูมิลำเนาเดิม 84/8 บ้านปอพาน ต.บ้านดุง อ.บ้านดุง จ.อุดรธานี 41190  
ปัจจุบันทำงานที่ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ถ.วัฒนานวงศ์ ต.หมากแข้ง อ.เมือง จ. อุดรธานี 41000
- ประวัติการศึกษา** : พ.ศ. 2546 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)  
สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน  
พ.ศ. 2549 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (เครื่องกล)  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
พ.ศ. 2558 ปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวะและเทคนิคศึกษา  
(แขนงวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ประวัติการทำงาน** : พ.ศ. 2543 อาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยเทคนิคเลย  
พ.ศ. 2548 อาจารย์ 1 ระดับ 5 วิทยาลัยเทคนิคเลย  
พ.ศ. 2552 ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคเลย  
พ.ศ. 2555 ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
พ.ศ. 2557 ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เจตนารมณ์สำคัญของการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 ระบุไว้ว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 24 ระบุไว้ว่าให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ จัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (มาตรา 24 (1)) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง(มาตรา 24(3))และส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้สอนจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัย เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ (มาตรา 24(5)) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545: 4-12)

ประกอบกับนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้กำหนดยุทธศาสตร์การปฏิรูปการอาชีวศึกษา ตลอดจนแนวทางการพัฒนาอาชีวศึกษา ให้สอดคล้องกันในการผลิตและพัฒนากำลังคนตามความต้องการของประเทศ เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาอุตสาหกรรม เศรษฐกิจ และสังคม โดยจะต้องพัฒนากำลังคนระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดคุณภาพตามสมรรถนะอาชีพที่กำหนดไว้ ซึ่งการที่จะดำเนินการผลิตกำลังคนให้ตอบสนองความต้องการได้นั้น จำเป็นจะต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ ให้กำลังคนที่สำเร็จการศึกษาหรือผ่านการฝึกอบรมมีความรู้ ความสามารถ หรือมีสมรรถนะตามที่สถานประกอบการต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติให้บรรลุผล เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังกล่าว เป็นขั้นตอนสำคัญที่ครูจะต้องดำเนินการให้ผู้เรียนได้พัฒนาขีดความสามารถของตนเองได้ตามศักยภาพ นำไปสู่การพัฒนาบุคคลและสังคมตามมาตรฐานหลักสูตรที่กำหนดไว้

อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่รัฐได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตและจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งรถยนต์ในปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาติดตั้งในรถยนต์เพิ่มมากยิ่งขึ้น เพื่อความสะดวกสบาย และสร้างความ

ปลอดภัยแก่ผู้ขับขี่ และผู้โดยสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีการนำเอาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มาควบคุมระบบต่าง ๆ ของรถยนต์มากยิ่งขึ้น เช่นระบบแสงสว่าง ระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วย อิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมการส่งกำลัง และระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก เป็นต้น

ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่นักศึกษาจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ ไฟฟ้ายานยนต์ นอกจากนี้ต้องเผชิญกับความท้าทาย เมื่อวิเคราะห์ปัญหาในระบบไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ในปัจจุบันที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น นำมาซึ่งการตรวจซ่อมและ บริการทำได้ยุ่งยาก นอกจากนี้ในรถยนต์ปัจจุบันมีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมตัวถัง (BCM) ร่วมกับระบบไฟฟ้ามาควบคุมรถยนต์มากยิ่งขึ้น เช่นระบบแสงสว่างอัตโนมัติ ระบบปรับระดับไฟ หน้าอัตโนมัติ ระบบไฟหน้าแบบปรับปรุง ระบบควบคุมการล็อกประตูรถยนต์อัตโนมัติ ระบบ ควบคุมการส่งกำลังอัตโนมัติรถยนต์ เป็นต้น ซึ่งนักศึกษาจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเป็นอย่างดี เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบไฟฟ้ารถยนต์ที่เกิดขึ้นในรถยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นสถานศึกษาจึงต้องผลิตและพัฒนาช่างฝีมือ และช่างเทคนิคที่มีความสามารถ ตามสมรรถนะงาน ตามความต้องการของสถานประกอบการด้านการบริการยานยนต์ในปัจจุบัน

อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขาวิชาเทคนิคยานยนต์ ของ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีในช่วงปีการศึกษา 2555 - 2557 รวม 3 ปีการศึกษาที่ผ่านมา ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรจะเป็น ซึ่งพบสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน สรุปได้ดังนี้

1. หนังสือเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ที่ครูผู้สอนใช้ประกอบการสอน พบว่ามีเนื้อหาไม่ทันสมัยกับเทคโนโลยีไฟฟ้ายานยนต์ที่เปลี่ยนแปลงไป เนื้อหาวิชาซ้ำซ้อนกับระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ (ปวช.) และเนื้อหาไม่ครบถ้วนตามหลักสูตรรายวิชา ทำให้ต้องใช้หนังสือประกอบการเรียน การสอนหลายเล่มและนักศึกษาต้องคอยจดบันทึกลงในสมุดในบทเรียนที่มีรายละเอียดเนื้อหาไม่ ครบถ้วน ทำให้บางครั้งเกิดความล่าช้าและการสอนไม่ต่อเนื่อง

2. ขาดคู่มือครูสำหรับครูผู้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และ ช่วยลดภาระในการเตรียมการสอนของครูผู้สอน เช่นแผนการสอนไม่สอดคล้องกับรูปแบบการสอน และเนื้อหาบทเรียน ใบเนื้อหาไม่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ และบางบทเรียนไม่เหมาะสมกับระดับ การศึกษาของผู้เรียน ขาดแบบทดสอบที่มีคุณภาพในการวัดและประเมินผล

3. ขาดสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพราะสื่อเป็นตัวกลางที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ และสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ช่วยให้การเรียนการสอนมี ประสิทธิภาพ รวมทั้งช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น และลดการจินตนาการ เช่น

ขาดสื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์ ชุดสาธิตและชุดฝึกระบบไฟฟ้ายานยนต์ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรม

4. ขาดชุดการสอนและขาดการพัฒนาชุดการสอนที่มีใบเนื้อหา และสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น รวมทั้งใบงานในหนังสือเรียนไม่ครบถ้วน และไม่ครอบคลุมหลักสูตรรายวิชา ซึ่งทำให้นักศึกษาขาดทักษะในการตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการไฟฟ้ายานยนต์

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ที่เกิดขึ้นดังกล่าว ทำให้นักศึกษาได้รับการจัดการเรียนรู้เนื้อหาไม่ครบถ้วนตามหลักสูตรรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ ทำให้นักศึกษาขาดความรู้ ความเข้าใจ และขาดทักษะในการตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการเกี่ยวกับงานไฟฟ้ายานยนต์ ทำให้การเรียนรู้ของนักศึกษาไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรจะเป็น

เพื่อแก้ปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีความจำเป็นต้องมีการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นไปให้ผู้เรียนที่สำเร็จการศึกษาไป มีความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะในการบริการระบบไฟฟ้ายานยนต์ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ดี โดยเฉพาะเนื้อหาวิชาเทคนิค เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำไปประกอบอาชีพได้ ซึ่งหนึ่งในนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ควรได้สร้างและ พัฒนาขึ้นคือ ชุดการสอน เนื่องจากชุดการสอน เป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิต และการนำสื่อ การสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วยการสอน หัวข้อเรื่อง และวัตถุประสงค์มาใช้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นไป ช่วยปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้มี ประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดเวลาในการเตรียมการสอน และบรรลุวัตถุประสงค์การสอน เดียวกันด้วย

จากการศึกษาทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน พบว่าชุดการสอนที่สร้างหรือ พัฒนาขึ้น เมื่อนำไปใช้กับผู้เรียน สามารถช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นไป เช่น วิสิฐ อุดมานนท □ (2553) วิสิฐ บัวเทศ (2554) พิสิฐ สอนละ (2556) อำนาจ ทองแสน (2556) เอกพันธ์ พาเจริญ (2557) และทองพูน เบ็ญเจ็ด (2558) โดยทั้งหมดมีข้อสรุปจากผลการวิจัยสอดคล้องกันว่า ชุดการสอนเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ และ หลังการทดลองชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าก่อนใช้ชุดการสอน ผู้เรียนมี ความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนรู้จากการใช้ชุดการสอน สรุปชุดการสอนเป็นนวัตกรรมการเรียน การสอน รูปแบบหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนของนักศึกษาให้มีผลสัมฤทธิ์ ทาง การเรียนสูงขึ้นไป

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน จึงได้พัฒนา ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ช่วยแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ที่ประสบปัญหาอยู่ รวมทั้งเป็นการส่งเสริมการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการศึกษาด้านอาชีพและเทคนิคศึกษามากยิ่งขึ้น ตอบสนองต่อพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษาในด้านการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านอาชีวศึกษา ที่มีความรู้และความสามารถให้กับภาคบริการ อุตสาหกรรมยานยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยรวมต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

1.2.2 เพื่อหาคุณภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและครูผู้ที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานชุดการสอน

1.2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

1.2.4 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

1.2.5 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาจากการใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

1.2.6 เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ที่พัฒนาขึ้นผ่านการประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญและครูผู้ได้รับการเผยแพร่ผลงานชุดการสอน มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

1.3.2 ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.3 ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ที่พัฒนาขึ้นมีดัชนีประสิทธิผลไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

1.3.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.2557 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับ .01

1.3.5 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

#### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

1.4.1 ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้คือ ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.4.2 ขอบเขตเนื้อหาวิชาของชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น มีจำนวน 8 หน่วย ดังนี้

เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ ระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟฟ้า ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งชุดการสอนทั้ง 8 หน่วยครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีส่วนประกอบแต่ละหน่วยประกอบด้วยคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน คำแนะนำการใช้ชุดการสอน คำชี้แจงสำหรับผู้สอน บทบาทผู้เรียน การจัดชั้นเรียน การวัดและประเมินผล และเกณฑ์การประเมินผล โดยมีรายละเอียดประกอบภายในชุดการสอน ดังนี้

1.4.2.1 คู่มือครู (ภาคทฤษฎี) ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัดและเฉลย ใบแบบทดสอบย่อยและเฉลย ใบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเฉลย ใบประเมินผลภาคทฤษฎี และเกณฑ์การประเมินผล

1.4.2.2 คู่มือครู (ภาคปฏิบัติ) ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบงาน และใบประเมินผลการปฏิบัติงาน



1.4.2.3 สื่อการสอน ประกอบด้วยสื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศเพาเวอร์พอยต์ ซึ่งใช้เป็นคู่มือครู รวมทั้งสื่อการสอนวัสดุที่เป็นชุดสาธิตระบบจุดระเบิด ชุดฝึกระบบแสงสว่างและสัญญาณ ชุดฝึกระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ชุดฝึกระบบควบคุมเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ประกอบชุดการสอนดังกล่าว

1.4.2.4 คู่มือผู้เรียน เป็นชุดเอกสาร ประกอบด้วยใบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา และใบงานที่รวบรวมจากคู่มือครูในชุดการสอน ให้นักศึกษาใช้ประกอบการเรียนการสอน

1.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 จำนวน 8 หน่วยดังกล่าว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้ชุดการสอน

#### 1.4.4 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม รวมจำนวน 265 คน โดยกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอน สาขาวิชาช่างยนต์ ที่ประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 รวมจำนวน 25 คน และกลุ่มที่ 2 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี รวมจำนวน 240 คน ที่ใช้ในการทดลองชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ทดสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และใช้รวบรวมข้อมูลการวิจัย ที่ลงทะเบียนเรียนในระหว่างปีการศึกษา 2558-2560

#### 1.4.5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะของประชากรที่ศึกษา และขั้นตอนการวิจัย รวมจำนวน 118 คน ประกอบด้วย

1.4.5.1 กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอน สาขาวิชา ช่างยนต์ รวมจำนวน 25 คน ที่ประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ แบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและพัฒนา หลักสูตร สถิติ วิจัยและวัดผล จำนวน 5 คน และครูผู้สอน สาขาวิชาช่างยนต์ จำนวน 20 คน ที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการชุดการสอน โดยการเลือกแบบเจาะจง

1.4.5.2 กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี รวมจำนวน 93 คน ได้มาโดยการเลือกแบบกลุ่ม เนื่องจากเป็นรายวิชาปฏิบัติ และมีข้อจำกัดในเรื่องเวลาการสอนของครูและเวลาเรียนของนักศึกษา ซึ่งนักศึกษาทั้งหมดผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อด้วยวิธีการเดียวกัน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคละกันในแต่ละกลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้ชุดการสอน เป็นนักศึกษา ระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 (พื้นความรู้ ม.6) กลุ่ม 2,4 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล  
 สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี จำนวน 35 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2  
 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งยังไม่เคยเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์มาก่อน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง  
 การเรียนเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) (พื้นความรู้ ปวช.) ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม  
 1,2 จำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนวิชา  
 งานไฟฟ้ายานยนต์มาแล้ว

3) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยหรือกลุ่มทดลองภาคสนาม เป็นนักศึกษาระดับ  
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) (พื้นความรู้ ม.6) ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2,4 จำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียน  
 เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่ยังไม่เคยเรียนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์มาก่อน

#### 1.4.6 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.6.1 ตัวแปรต้น คือ ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104  
 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

1.4.6.2 ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของชุดการสอน ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ผลสัมฤทธิ์  
 ทางการเรียนและระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์  
 รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

### 1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ถือว่า อายุ เพศ พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม อารมณ์และช่วงเวลาจัด  
 การเรียนการสอนไม่มีอิทธิพลต่อผลการวิจัย

1.5.2 นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ยังไม่เคยเรียนวิชางานไฟฟ้า  
 ยานยนต์มาก่อน เนื่องจากเป็นนักศึกษา ปวส.1 (พื้นความรู้ ม.6)

1.5.3 คะแนนที่ได้จากการทดสอบของนักศึกษาในวิชางานไฟฟ้ายานยนต์นี้ จะถือว่าเป็น  
 คะแนนที่นักศึกษาได้ตอบคำถามด้วยความตั้งใจ และเต็มความสามารถและปราศจากอคติ

### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การพัฒนาชุดการสอน หมายถึง กระบวนการจัดทำชุดการสอน โดยมีขั้นตอน คือ

1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดการสอน 3) การทดลองหา  
 ประสิทธิภาพชุดการสอน และ 4) การทดลองใช้ชุดการสอน

1.6.2 ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน สำหรับครูผู้สอน และผู้เรียน ประกอบด้วยคู่มือครู คู่มือผู้เรียน และสื่อการสอน ครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ มีส่วนประกอบแต่ละหน่วยประกอบด้วย คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน คำแนะนำการใช้ชุดการสอน คำชี้แจงสำหรับผู้สอน บทบาทผู้เรียน การจัดชั้นเรียน การวัดผลและประเมินผล และเกณฑ์การประเมินผล โดยมีรายละเอียดประกอบภายในชุดการสอน ประกอบด้วย

1.6.2.1 คู่มือครู (ภาคทฤษฎี) ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ใบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัดและเฉลย ใบแบบทดสอบย่อยและเฉลย ใบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเฉลย

1.6.2.2 คู่มือครู (ภาคปฏิบัติ) ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ใบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

1.6.2.3 สื่อการสอน (สำหรับครู) ประกอบด้วยสื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์พาวเวอร์พอยต์ เพาเวอร์พอยต์ จำนวน 8 หน่วย รวมทั้งสื่อการสอนชุดสาริทธระบบจุดระเบิด ชุดสีระบบแสงสว่างและสัญญาณ ชุดสีระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ชุดสีระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ประกอบชุดการสอน

1.6.2.4 คู่มือผู้เรียน เป็นชุดเอกสาร ประกอบด้วยใบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา และใบงานที่รวบรวมจากคู่มือครูในชุดการสอนให้นักศึกษาใช้ประกอบการเรียนการสอน

1.6.3 ประสิทธิภาพชุดการสอน หมายถึง คุณภาพของชุดการสอนที่วัดจากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จากการทำแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบย่อย การจัดทำใบงาน การทดสอบภาคปฏิบัติ การประเมินผลคุณธรรม จริยธรรม และการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่ทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย การจัดทำใบงาน การทดสอบภาคปฏิบัติ และการประเมินคุณธรรม จริยธรรม ระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยได้ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ทำ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียน โดยใช้ชุดการสอนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 80

1.6.4 ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาหลังเรียนด้วยชุดการสอน ซึ่งวิเคราะห์จากความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อนักศึกษาเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

1.6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นคะแนนที่นักศึกษาทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎี วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.6.6 ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกของการแสดงออกของนักศึกษาซึ่งมี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด หลังเรียนด้วยชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์

1.6.7 วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ หมายถึง วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีคำอธิบายรายวิชาดังนี้ ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดเพื่อทดสอบ วิเคราะห์ข้อขัดข้องและซ่อมในระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟฟ้า ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ อุปกรณ์อำนวยความสะดวก ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง ระบบควบคุมการส่งกำลังเครื่องยนต์

1.6.8 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ชั้นปีที่ 1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 ที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จำนวน 28 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยและยังไม่เคยเรียนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์มาก่อน

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ครูผู้สอนได้ชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2557 ที่ผ่านการพัฒนาขึ้น มีคุณภาพและมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้สอนนักศึกษา สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.7.2 ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ครูผู้สอนได้สอนเนื้อหาที่ครบถ้วนตามหลักสูตรรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ ได้คุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน

1.7.3 ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น ช่วยให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น มีทักษะในการบริการไฟฟ้ายานยนต์ และสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพได้

1.7.4 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนที่สนใจในการพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ตลอดจนเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอนรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งมีความสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 ความหมายและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.2 นวัตกรรมการศึกษา
- 2.3 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับชุดการสอน
- 2.4 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน
- 2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับสื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์
- 2.6 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
- 2.9 ภาพรวมระบบไฟฟ้ายานยนต์
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความหมายและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

##### 2.1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หรือการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้จัดให้สอดคล้องกับผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสามารถทางปัญญา วิธีการเรียนรู้ โดยบูรณาการคุณธรรม ค่านิยมอันพึงประสงค์ ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริง ได้พัฒนากระบวนการคิด วิเคราะห์ ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ตามความถนัด ความสนใจ ด้วยวิธีการ กระบวนการ และแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีการวัด ประเมินผลตามสภาพจริงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามมาตรฐานหลักสูตรที่กำหนด (กรมวิชาการ, 2544 : 5)

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้เป็นสำคัญ สรุปได้ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ ตามความถนัดและความสนใจ กระบวนการจัดการเรียนการสอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพ โดยใช้รูปแบบ

และวิธีการที่หลากหลาย และมีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง จากการศึกษาที่ผู้วิจัยได้นำไปประยุกต์ใช้ในการจัดทำและพัฒนาชุดการสอนวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ต่อไป

### 2.1.2 วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อาศัยแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (หมวด 4) เป็นพื้นฐานในการศึกษา ค้นคว้าและพิจารณาเลือกใช้รูปแบบ หรือวิธีการจัดการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม เทคนิคและวิธีการศึกษาค้นคว้ามีดังนี้

2.1.2.1 การวิเคราะห์ผู้เรียน การรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ช่วยให้ครูผู้สอนมีข้อมูลที่สำคัญในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ควรคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ธรรมชาติของผู้เรียน ประสบการณ์และพื้นฐานความรู้เดิม วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.1.2.2 การใช้จิตวิทยาการเรียนรู้ และการบูรณาการคุณธรรม ค่านิยมในการจัดการเรียนรู้

2.1.2.3 การวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษา เชื่อมโยงกับการพัฒนาหลักสูตร และการจัดการเรียนในสถานศึกษา

2.1.2.4 การออกแบบการเรียนรู้ตามสภาพจริงให้สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตร และเชื่อมโยงบูรณาการระหว่างกลุ่มวิชา โดยใช้ผลการเรียนรู้ที่กำหนดเป็นหลักและใช้กระบวนการวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้เพื่อมุ่งพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.1.3 การออกแบบการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยใช้เครื่องมือวัดที่หลากหลายเพื่อสะท้อนภาพให้เห็นได้ชัดเจน ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ อย่างไร ทำให้ได้ข้อมูลของผู้เรียนรอบด้านที่สอดคล้องความเป็นจริงใช้ประกอบการตัดสินใจผู้เรียนได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ช่วยให้ผู้สอนได้นำมาพิจารณาออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ ครอบคลุมตามที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งมีเทคนิคและวิธีการศึกษาค้นคว้า ได้แก่การวิเคราะห์ผู้เรียน การใช้จิตวิทยาการเรียนรู้ การบูรณาการคุณธรรม ค่านิยม การวิเคราะห์หลักสูตร การออกแบบการเรียนรู้ การใช้กระบวนการวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ และการออกแบบการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง จากการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้วิจัยได้นำสู่การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ดังกล่าวต่อไป

## 2.2 นวัตกรรมการศึกษา

นวัตกรรมการศึกษาที่พบอยู่ในปัจจุบัน ส่วนหนึ่งเป็นผลผลิตของกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาที่เกิดขึ้นนานมาแล้ว การทำความเข้าใจแนวคิด หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับนวัตกรรมการศึกษาเป็นสิ่งจำเป็น ก่อนที่จะกล่าวถึงแนวคิด ปรัชญา นี้ จะกล่าวถึงความหมายของนวัตกรรมเสียก่อน จากนั้นจะกล่าวถึงนวัตกรรมการศึกษา และนวัตกรรมการเรียนการสอน มีรายละเอียด ดังนี้

### 2.2.1 ความหมายนวัตกรรมการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้สรุปในเอกสารสรุปผลการสัมมนาไว้ว่า นวัตกรรม หมายถึง การปฏิบัติหรือกรรมวิธีที่นำเอาวิธีการใหม่ ๆ มาใช้ หรือทำการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ให้ดีขึ้นกว่าเดิม มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ในขณะสำคัญ ทองทิว (2527) ให้นิยามว่า นวัตกรรม หมายถึง แนวความคิดและวิธีการใหม่ ๆ ทางการศึกษาที่ได้ผ่านการทดลองใช้มาระยะหนึ่ง แต่ยังไม่เป็นที่ยอมรับใช้ในสังคมอย่างทั่วถึง

นวัตกรรมการศึกษา คือ นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องทางด้านการศึกษา หมายถึงแนวคิดใหม่ ๆ หรือสิ่งใหม่ที่นำมาใช้เปลี่ยนแปลงในวงการการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาทางการศึกษา หรือนำมาใช้เพื่อให้งานทางด้านศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้น

นวัตกรรมทางการศึกษา หมายถึงแนวคิดใหม่ วิธีการใหม่ รูปแบบใหม่ แนวทางใหม่ ผลผลิตใหม่ ที่ได้รับการปรับเปลี่ยนประยุกต์ พัฒนาหรือสร้างสรรค์ เมื่อนำมาใช้แล้วเกิดประโยชน์ต่อการศึกษา

นวัตกรรมการสอน คือ แนวคิดใหม่ วิธีการสอนใหม่ รูปแบบการสอนใหม่ สิ่งผลิตใหม่ ๆ ที่มีการปรับเปลี่ยน ประยุกต์ พัฒนา หรือสร้างสรรค์ คือนำมาใช้แล้วจะส่งผลให้การจัดการสอนเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ตามความคิดของนักการศึกษา ดังที่ได้เสนอมานี้ พอที่จะสรุปได้ว่า นวัตกรรมการศึกษา หมายถึง การนำวิธีการ หลักปฏิบัติ แนวความคิดใหม่ และสิ่งผลิตใหม่ทางการศึกษาที่มีการปรับเปลี่ยน ประยุกต์ พัฒนา หรือสร้างสรรค์ ซึ่งได้ผ่านการทดลองและพัฒนาเป็นขั้น ๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงแนวทางการปฏิบัติทางการศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาหรือการเรียนการสอนให้สูงขึ้น จากการศึกษาความหมายของนวัตกรรมการเรียนการสอนนี้ ผู้วิจัยได้นำสู่การสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาต่อไป

### 2.2.2 นวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษา

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2538 : 24-25) กล่าวไว้ว่า นวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีเป็นคำควบคู่กันไป เมื่อใช้เทคโนโลยีซึ่งเป็นเรื่องของวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการนั้น เมื่อใช้ไปก็ย่อม



เปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา และสถานที่ วิธีการบางอย่างอาจใช้ได้ผลในต่างประเทศ แต่พอเอามาใช้ในเมืองไทยอาจไม่ได้ผล ดังนั้นจึงต้องปรับปรุง เปลี่ยนแปลงวิธีการนั้นให้ดีขึ้น การที่ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการนั้นให้ดีขึ้นเรียกว่า “นวัตกรรม” สิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ก็พัฒนาและเผยแพร่ต่อไปจนเต็มรูปแบบ ก็จะเปลี่ยนเป็น “เทคโนโลยี” อีก ซึ่งจะหมุนเวียนอยู่เช่นนี้

### 2.2.3 การพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน

ชนาธิป พรกุล (2544:59) ได้กล่าวว่า นวัตกรรมการเรียนการสอน (Education Innovation) คือสิ่งที่นำเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นวัตกรรมที่นำมาใช้อาจมีผู้คิดค้นมาก่อนแล้ว หรือคิดค้นใหม่ เพื่อให้เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ นวัตกรรมการเรียนการสอนส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นแนวคิดหรือวิธีการ เช่นรูปแบบการสอน ความคิดรวบยอด การสอนแบบจุดภาค และการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือสื่อการเรียนการสอน เช่นบทเรียนสำเร็จรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ และชุดการสอน เป็นต้น

นวัตกรรมการเรียนการสอน คือสื่อการสอนที่ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการผลิต การทดลองใช้ ปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพ แล้วจึงนำไปใช้จริงอย่างได้ผล

จากการศึกษาการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน สรุปได้ว่าเป็นการพัฒนาสิ่งใหม่ทางการศึกษา โดยผ่านการผลิต ทดลองใช้ ปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพและนำมาใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอนหรือการศึกษาให้ดีขึ้น จากการศึกษาที่ผู้วิจัยได้นำสู่การสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยสร้างชุดการสอน ทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพ ก่อนนำไปใช้ในจัดการเรียนการสอนต่อไป

### 2.2.4 องค์ประกอบของนวัตกรรมการเรียนการสอนที่สำคัญ ดังนี้

2.2.4.1 วัตถุประสงค์ เป็นส่วนหนึ่งที่บอกว่าการพัฒนานั้น ใช้พัฒนาอะไร ผลที่จะเกิดขึ้นคืออะไร ผู้สร้างนวัตกรรมต้องกำหนดจุดประสงค์ให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้ต้องการนำไปใช้สามารถใช้ได้ผลตรงกับความต้องการ

2.2.4.2 ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิด เป็นส่วนที่ทำให้ให้นวัตกรรมมีความน่าเชื่อถือว่าเมื่อนำไปใช้จะประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นการเลือกทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิด ควรเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และแนวทางในการจัดกิจกรรม หากทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดมีงานวิจัยรองรับ ก็ยิ่งทำให้มั่นใจในความสำเร็จ

2.2.4.3 โครงสร้าง หรือขั้นตอนการใช้ เป็นส่วนหนึ่งที่แสดงภาพรวมของนวัตกรรม ถ้าหากนวัตกรรมเป็นประเภทสื่อการเรียนการสอน ก็จะแสดงส่วนประกอบต่าง ๆ และคำอธิบายในการจัดกิจกรรมอย่างชัดเจน ส่วนนวัตกรรมที่เป็นประเภทวิธีการ ก็จะต้องมีคำอธิบายในการจัดกิจกรรม

ตามลำดับขั้นตอนตั้งแต่ขั้นเตรียมการ ขั้นดำเนินการ และขั้นกิจกรรมหลังการสอน โดยกำหนดเงื่อนไขหรือคำแนะนำในการนำนวัตกรรมไปใช้ให้ได้ผลด้วย

2.2.4.4 การประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งที่แสดงความสำเร็จของนวัตกรรม ในส่วนนี้ประกอบด้วยวิธีการวัดผล เครื่องมือที่ใช้ในการวัด เกณฑ์ในการวัดและประเมินผล

จากการศึกษาส่วนสำคัญขององค์ประกอบของนวัตกรรมการเรียนการสอน สรุปได้ว่าประกอบด้วยวัตถุประสงค์ ทฤษฎี หลักการหรือแนวคิด โครงสร้างหรือขั้นตอน และการประเมินผล จากการศึกษาที่ผู้วิจัยได้นำสู่การสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยกำหนดวัตถุประสงค์การใช้ชุดการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ศึกษาหลักการ ทฤษฎี แนวคิดของชุดการสอนเพื่อนำสู่การกำหนดส่วนประกอบของชุดการสอน กำหนดขั้นตอนการใช้ชุดการสอน และการประเมินผลจากการใช้ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าวต่อไป

#### 2.2.4 ระบบการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน

ชนาธิป พรกุล (2544 : 60) ได้กล่าวถึงระบบของการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

การพัฒนา (Development) มีความหมายได้ 2 นัย ได้แก่ การปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น และการสร้างสิ่งใหม่ ในที่นี้การพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนขึ้นมาใหม่ เพื่อใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ระบบการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ คือ

2.2.4.1 ปัจจัย (Input) หมายถึง จุดเริ่มต้นในการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรม เช่น สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ความต้องการในการเปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงการเรียนการสอน เป็นต้น

2.2.4.2 กระบวนการ (Process) หมายถึง ขั้นตอนต่าง ๆ ที่จัดกระทำเพื่อให้ได้นวัตกรรมตามที่ต้องการ ประกอบด้วย ขั้นตอนการสร้าง การนำไปใช้และการประเมินผล

2.2.4.3 ผลผลิต (Output) หมายถึง ตัวนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้หรือนำสู่การปฏิบัติได้รวมถึงเอกสารประกอบ คู่มือการใช้ แนวปฏิบัติที่ดี และสื่อต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้น

จากการศึกษาระบบการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน สรุปได้ว่า ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ คือปัจจัย กระบวนการและผลผลิต จากการศึกษาที่ผู้ศึกษาได้นำสู่การสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว โดยได้ศึกษาปัจจัยสภาพปัญหาการเรียนการสอนที่เกิดขึ้น ความต้องการในการปรับปรุงการเรียนการสอน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้สู่การขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดการสอนขึ้น การนำไปใช้และการประเมินผล สุดท้ายได้ผลผลิตเป็นนวัตกรรมชุดการสอน เอกสารประกอบ คู่มือการใช้ชุดการสอน และสื่อการสอนประกอบชุดการสอนต่อไป

## 2.2.5 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน

การพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน แบ่งขั้นตอนหลักได้ 3 ขั้นตอน คือ

2.2.5.1 การสร้างหลังจากได้ศึกษาสภาพปัญหา หลักการ และเหตุผล หรือความต้องการของการสร้างแล้ว ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

(1) เขียนวัตถุประสงค์ของนวัตกรรม โดยระบุให้ชัดเจนว่าต้องการให้นวัตกรมนั้นเปลี่ยนแปลงอะไร

(2) ศึกษาทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางวางโครงสร้างของนวัตกรรม

(3) เขียนโครงสร้าง หรือวางขั้นตอนการใช้งานนวัตกรรม โดยอธิบายรายละเอียด เพื่อให้ความสะดวกในการนำนวัตกรรมไปใช้อย่างถูกต้อง

(4) ตรวจสอบความเหมาะสมของโครงสร้างหรือขั้นตอน โดยนำโครงสร้างของนวัตกรรมไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้มีประสบการณ์ในด้านการเรียนการสอน ตรวจสอบความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ หากมีข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิให้ทำการแก้ไข

(5) ทดลองใช้นวัตกรรมกับกลุ่มตัวอย่าง ที่มีลักษณะเหมือนกับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำนวัตกรรมไปใช้ เช่น นวัตกรรมต้องการเปลี่ยนแปลงการเรียน ก่อนที่จะนำไปให้ผู้เรียนใช้จริง ผู้สร้างควรให้กลุ่มผู้เรียนประมาณ 10 คน ทดลองใช้ โดยผู้สร้างทำบันทึกการใช้ ปัญหาและอุปสรรค รวมทั้งสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้

(6) จากข้อมูลที่ทำกรบันทึกและสอบถาม นำมาประเมินผลแล้วพิจารณา แก้ไขปรับปรุงโครงสร้างหรือขั้นตอน เพื่อให้เหมาะสมที่จะนำไปใช้ต่อไป

2.2.5.2 การนำนวัตกรรมไปใช้ เป็นขั้นตอนนำนวัตกรรมที่สร้างขึ้นไปใช้ในสถานการณ์จริงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ผู้สร้างควรดำเนินการดังนี้

(1) จัดทำเอกสารชี้แจงหรือคู่มือการใช้ และสื่อที่จำเป็น

(2) เตรียมบุคลากร ได้แก่ ผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้อง ผู้สร้างควรชี้แจงทำความเข้าใจให้ผู้เรียน ซึ่งเป็นผู้เกี่ยวข้องกับการใช้นวัตกรรมโดยตรง เข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ และวิธีการของนวัตกรรม

(3) ดำเนินการใช้ตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจง หรือคู่มือการใช้งานนวัตกรรม

2.2.5.3 การประเมินผลการใช้ เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่แสดงผลของการใช้นวัตกรรม มีวิธีการประเมิน ดังนี้

- (1) ระบุสิ่งที่ต้องการวัดให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เช่น ความจำ การนำไปใช้ ทักษะการทำงานและเจตคติ เป็นต้น
- (2) สร้างเครื่องมือสำหรับวัดให้เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล เช่น แบบสอบถาม แบบวัดความจำ แบบสังเกต เป็นต้น
- (3) กำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับว่านวัตกรรมมีคุณภาพ
- (4) นำผลที่ได้จากการประเมินมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์

จากการศึกษา กระบวนการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน สรุปได้ว่ามีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือการสร้างนวัตกรรม การนำนวัตกรรมไปใช้ และการประเมินผลการใช้นวัตกรรม จากการศึกษาวิจัยได้นำไปใช้ประโยชน์ นำสู่การสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยกำหนดวัตถุประสงค์การใช้ชุดการสอน ศึกษาหลักการ ทฤษฎี แนวคิดของชุดการสอนเพื่อนำสู่การกำหนดส่วนประกอบของชุดการสอน กำหนดขั้นตอนการใช้ชุดการสอน สร้างและพัฒนาชุดการสอนขึ้น และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ทดลองใช้ชุดการสอนกับนักศึกษากลุ่มทดลองใช้ จากนั้นนำสิ่งที่บกพร่องของชุดการสอนมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมอีกครั้ง ก่อนนำชุดการสอนไปใช้สอนจริงกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างในการวิจัย สุดท้ายการประเมินผลจากการใช้ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว โดยการกำหนดเกณฑ์ยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอน และนำผลคะแนนที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังกล่าวต่อไป

### 2.3 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับชุดการสอน

ชุดการสอน เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เป็นการจัดระบบสื่อการสอนในรูปแบบของระบบสื่อสำเร็จ เพื่อให้ครูใช้ในการเรียนการสอน โดยจัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุกล่องหรือซองซึ่งประกอบด้วยสื่อการสอน คู่มือการใช้ รายละเอียดเกี่ยวกับวิชาและหน่วยการสอน รายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียน เวลาที่ใช้ วัตถุประสงค์การสอน เนื้อหาวิชาและประสบการณ์ กิจกรรมและสื่อการสอนประกอบการสอน รวมทั้งการวัดและประเมินผล (บุญเกื้อ ควรรหาเวช, 2545:91) สื่อการสอนช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล การขาดแคลนครูและการสอนแทน ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2538: 11) ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับชุดการสอน ไว้ดังนี้

### 2.3.1 ความหมายของชุดการสอน

คำว่าชุดการสอนมีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษหลายชื่อ ได้แก่ Instructional Package Learning Package Self Instructional Package Learning Kits Individualized Package และ Instructional Modules เป็นต้น ความหมายของชุดการสอน จากการศึกษาและค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน ซึ่งมีนักวิชาการศึกษาและนักวิจัยหลาย ๆ ท่านได้กล่าวถึงความหมายของชุดการสอน ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537:114) ได้กล่าวถึงความหมายของชุดการสอนไว้ว่าชุดการสอน หมายถึง ระบบการผลิตและการใช้สื่อประสมอย่างเป็นระบบ โดยให้สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวข้อ เรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนักเรียนมีประสิทธิภาพ

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2537:185) กล่าวว่า ชุดการสอนหมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างสิ่งเร้าความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกอย่างหนึ่งอาจก่อให้เกิดการเสาะแสวงหา อันนำไปสู่ความเข้าใจลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด สื่อการสอนเหล่านี้เรียกอีกอย่างว่าสื่อประสม ที่เรานำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนักเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขณะที่บุญชม ศรีสะอาด (2541:95) ได้กล่าวถึงความหมายของชุดการสอนไว้ว่าชุดการสอน หมายถึง สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้เป็นชุด (Package) เรียกว่าสื่อประสม (Multi media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วนสมปอง มากแจ้ง (2543 : 91) ได้กล่าวถึงชุดการสอนไว้ว่า ชุดการสอนเป็นระบบสื่อประสมสำเร็จรูป เพื่อให้ครูใช้ในการสอน โดยที่ครูไม่ต้องเตรียมสื่ออื่น ๆ หรือวางแผนการสอนใหม่

นอกจากนี้บุญเกื้อ คชรหาวช (2545) ได้กล่าวไว้ว่า “ชุดการสอน” หรือ “ชุดการเรียนการสอน” มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package จัดว่าเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multimedia) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียน ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซองกล่องหรือกระเป๋า ซึ่งชุดการสอน จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอนอีกด้วย ชุดการสอนคือ การรวบรวมสื่อการสอนอย่างสมบูรณ์ตามแบบแผนที่วางไว้ เพื่อให้บรรจุจุดมุ่งหมายของการสอน ชุดการสอนเป็นระบบสื่อประสมสำเร็จรูปเพื่อให้ครูใช้ในการสอน

จากความหมายของชุดการสอน ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่า ชุดการสอน

หมายถึง ชุดสื่อประสมที่จัดทำขึ้นสำหรับหน่วยการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์ โดยนำชุดสื่อประสมเข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ชุดการสอนเสมือนเป็นคู่มือครู ประกอบด้วย คู่มือครู คู่มือผู้เรียน เนื้อหา กิจกรรมการเรียน สื่อประสม พร้อมทั้งเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปชุดการสอน นิยมจัดไว้เป็นกล่องหรือซองเพื่อความสะดวก สามารถนำไปใช้ได้ทันทีและเกิดประสิทธิภาพกับผู้เรียนสูงสุด

จากการศึกษาความหมายของชุดการสอนนี้ ผู้วิจัยได้นำมาใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ซึ่งประกอบด้วยชุดสื่อประสม ประกอบด้วยคู่มือครู คู่มือผู้เรียน เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์ สื่อการสอนวัสดุที่เป็นชุดสาริตและชุดฝึกอบรมไฟฟ้ายานยนต์ต่อไป

### 2.3.2 แนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537:115-116) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดการสอนมี 5 ประการ ดังนี้

2.3.2.1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาหลายท่านได้นำหลักจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด ความสนใจและความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.3.2.2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปชุดการสอน การเรียนวิธีนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด ส่วนอีกสองในสามผู้เรียนจะศึกษด้วยตนเองจากที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้ในรูปชุดการสอนและที่ผู้สอนชี้แหล่งและชี้ทางให้

2.3.2.3 การใช้วัสดุอุปกรณ์ได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไปเป็นสื่อการสอนซึ่งคลุมถึงการใช้สิ่งสิ้นเปลืองเครื่องมือต่าง ๆ และกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่การสาริต ทดลองและกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ

2.3.2.4 ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนและสภาพแวดล้อมเดิมนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนในห้องเรียนมีลักษณะเป็นทางเดียว ครูเป็นผู้นำและผู้เรียนเป็นผู้ตาม ครูมิได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเป็นอย่างเสรี ผู้เรียนจะมีโอกาสพูดก็ต่อเมื่อครูให้พูดการตัดสินใจของผู้เรียน ส่วนใหญ่มักจะตามครู ผู้เรียนจะเป็นฝ่ายเอาใจครูมากกว่าครูเอาใจ

ผู้เรียน ดังนั้นแนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของกระบวนการเรียนรู้จึงต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกันทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาไว้ในรูปของชุดการสอน

2.3.2.5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้โดยจัดสภาพการการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึงระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนดังนี้

- 1) ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 2) มีการทบทวนการตัดสินใจหรือการทำงานของตนคิดหรือถูกทันที
- 3) มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูกอันจะทำให้พฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต
- 4) มีการส่งเสริมให้ค่อยเรียนค่อยไปที่ละขั้นตามความสามารถและความเข้าใจของผู้เรียนเอง โดยไม่ต้องมีใครบังคับ การจัดสภาพที่จะเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นนี้ต้องมีเครื่องมือช่วยใ้บรรลุดูจุดหมายปลายทางโดยการจัดการเรียนการสอนโปรแกรมในรูปกระบวนการและใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญ

สรุปจากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดการสอน ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำและพัฒนาชุดการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเกี่ยวกับความต้องการ ความถนัด ความสนใจและความสามารถของผู้เรียน การใช้โสตทัศนูปกรณ์ รวมทั้งการสาธิต และกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน โดยเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและกระบวนการกลุ่ม นอกจากนี้ได้นำแนวคิดการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ มาสู่ผู้เรียน โดยเน้นการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การตรวจสอบผลการเรียน การเสริมแรงทางบวก การเรียน ไปทีละขั้นตามความสามารถและความเข้าใจของผู้เรียน จากการศึกษาที่ผู้วิจัยได้นำไปใช้ในการพัฒนาชุดการสอน วิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ต่อไป

### 2.3.3 ประเภทของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537:114) ได้แบ่งชุดการสอนแบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

2.3.3.1 ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ผู้ประกอบการเรียนการสอนแบบบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทให้ผู้สอนพูดน้อยลงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ชุดการสอนประกอบคำบรรยายมุ่งขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนทำหน้าที่แทนชุดการสอนประกอบการบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและสอนในระดับอุดมศึกษาที่ถือว่าการสอนแบบบรรยายยังมีบทบาทสำคัญในการ

ถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน เนื่องจากเป็นชุดการสอนที่ผู้สอนใช้บางครั้งจึงเรียกว่าชุดการสอนสำหรับครู ชุดการสอนประกอบการบรรยายจะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียวโดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายประกอบกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น สื่อที่ใช้อาจเป็นแผนการสอน สไลด์ประกอบเสียงบรรยายในเทปแผ่นภูมิแผ่นภาพ ภาพยนตร์และกิจกรรมกลุ่มอาจมีสื่อสำหรับกลุ่มย่อยบ้างแต่บทบาทส่วนใหญ่อยู่ที่ครูผู้สอน ชุดการสอนประกอบการบรรยาย ประกอบด้วย

1) คู่มือครู ประกอบด้วย จุดมุ่งหมายของหลักสูตร วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม รายละเอียดของเนื้อหาวิชา ขั้นตอนกิจกรรมหรือวิธีสอน รายการบอกชนิดของสื่อและคำแนะนำการใช้สื่อการสอนตามลำดับ

2) สื่อการเรียนการสอนถูกนำไปใช้ประกอบการสอนเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ สื่อการเรียนการสอนมีหลายชนิดแต่ละชนิดจะช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนให้ได้ผล จะต้องได้รับการคัดเลือกอย่างเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

3) แบบฝึกหัดถูกนำไปใช้เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนภายหลังจบการเรียนการสอนอาจแยกเป็นชุด ๆ หรือรวมกันเป็นเล่มก็ได้

4) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนถูกนำไปใช้เพื่อวัดประเมินผล การเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนครบทุกเนื้อหาของชุดการสอนแล้ว

2.3.3.2 ชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน เช่น ในห้องเรียนกิจกรรมที่อยู่ในรูปของศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) ผู้เรียนเรียนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันตามสื่อและหัวข้อที่กำหนดไว้ ชุดการสอนประเภทนี้ประกอบด้วยชุดย่อย ๆ ที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์กิจกรรมนั้น ๆ บทบาทของครูเป็นเพียงผู้จัดเตรียมประสบการณ์ ผู้ประสานงานและผู้ตอบคำถาม เมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนอาจสนใจในการเรียนเสริมจากศูนย์สำรองที่เตรียมไว้ เพื่อไม่เป็นการเสียเวลาที่ต้องรอคอยในขณะที่กลุ่มอื่นยังเรียนไม่เสร็จในแต่ละศูนย์ (รุ่งทิพา จักรกร, 2527:88) ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มนี้จะใช้ร่วมกับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1) คู่มือครู เป็นเครื่องมือที่จะช่วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในคู่มือครูจะมีคำชี้แจงสำหรับครู สิ่งที่ต้องจัดเตรียมบทบาทของผู้เรียนการจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผังแผนการสอน เนื้อหาสาระประจำศูนย์ต่าง ๆ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียน

2) สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรมได้แก่ บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรคำถามหรือบัตรนำอภิปรายและบัตรเฉลยรวมทั้งสื่อการเรียนอื่น ๆ เช่นรูปภาพและแบบเรียน



3) แบบฝึกหัดตามที่มอบหมายไว้ในบัตรกิจกรรมอาจแยกเป็นชุดหรือรวมเป็นเล่มก็ได้

2.3.3.3 ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจเป็นการเรียนภายในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมของตนเอง เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำทดสอบ เพื่อประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากัน ได้ระหว่างผู้ชี้แนะแนวทางการเรียน

2.3.3.4 ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าเรียนในชั้นเรียนประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ, 2540:118)

สรุปได้ว่า ประเภทของชุดการสอน แบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ประกอบด้วย ชุดการสอนประกอบการบรรยาย ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดการสอนรายบุคคล และชุดการสอนทางไกล จากประเภทและองค์ประกอบของชุดการสอนที่กล่าวมานี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการของชุดการสอนประกอบการบรรยายตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ ดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาต่อไป

#### 2.3.4 ส่วนประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอนมีความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน ซึ่งในการจัดทำชุดการสอนที่มีความสมบูรณ์ควรประกอบด้วย 4 ส่วนที่สำคัญ ดังที่เสาวนีย์ สิกขาบุตร (2528: 293) ได้แบ่งองค์ประกอบ ชุดการสอน เป็น 4 ส่วน ได้แก่

ก) คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอน ภายในจะมีคำอธิบายวิธีการใช้ชุดการสอนไว้อย่างละเอียด

ข) บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำในการทำกิจกรรม จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนและทำกิจกรรมเป็นขั้น ๆ ไป

ค) เนื้อหาสาระและสื่อ เป็นส่วนที่สำคัญ อาจจะประกอบด้วยเอกสาร สื่อภาพ แผ่นภาพ ตัวอย่าง หุ่นจำลอง ฯลฯ ผู้เรียนสามารถศึกษาจากเอกสาร และสื่อที่บรรจุไว้ในชุดการสอนได้

ง) แบบประเมินผล เป็นแบบที่ใช้วัดความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน

สอดคล้องกับ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537:186) ที่กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดการสอนประกอบด้วย 4 ส่วนสำคัญ ดังนี้

2.3.4.1 คู่มือครูหรือคู่มือในการใช้ชุดการสอน เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูและ ผู้เรียนได้ศึกษาก่อนนำชุดการสอนไปใช้ ภายในคู่มือจะชี้แจงวิธีการใช้ชุดการสอนนั้น ๆ ให้แก่ครู และผู้เรียนได้เข้าใจ เพื่อให้การใช้ชุดการสอนได้ถูกต้อง สมบูรณ์และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด คู่มือครูอาจ ทำเป็นเล่ม โดยมีส่วนสำคัญ ดังนี้

1) คำนำ เป็นส่วนที่ผู้ผลิตชุดการสอนแสดงถึงความรู้สึกรู้สึก ความคิดเห็นในการ ผลิตชุดสอนนั้น ๆ เพื่อให้ครูผู้สอนและผู้เรียนได้เห็นคุณค่าของชุดการสอนและทราบถึงประสิทธิภาพ ของชุดการสอนที่ผ่านการทดลองใช้และปรับปรุงมาแล้ว

2) ส่วนประกอบของชุดการสอน ผู้ผลิตควรบอกรายละเอียดของชุดการสอน ไว้ว่ามีอะไรบ้างในชุดการสอนนั้นทั้งที่เป็นวัสดุ สื่อต่าง ๆ ที่มีเพื่อให้ผู้ใช้ได้ตรวจสอบก่อนนำไปใช้ และหากชำรุด สูญหายก็สามารถจัดหาเพิ่มเติมได้

3) คำชี้แจงสำหรับครูหรือผู้ใช้ชุดการสอน ในชุดการสอนจำเป็นต้องเขียนคำ ชี้แจงต่าง ๆ ให้ผู้ที่ให้นำชุดการสอนไปใช้ได้เข้าใจขั้นตอนในการใช้อย่างถูกต้อง จึงจะทำให้การใช้ ชุดการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

4) สิ่งที่ครูและผู้เรียนต้องเตรียม เป็นการกำหนดสิ่งที่ครูผู้ใช้ชุดการสอนหรือ ผู้เรียนต้องจัดหาเตรียมไว้ล่วงหน้าก่อนใช้ชุดการสอน ซึ่งอาจจะเป็นวัสดุ สื่อ หรืออุปกรณ์ที่ จำเป็นต้องใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งผู้ผลิตไม่สามารถจัดหาหรือบรรจุไว้ใน ชุดการสอนได้ ยกตัวอย่าง เช่น วัสดุของจริงและสิ่งของหรืออุปกรณ์ที่ใหญ่โตหรือเล็กเกินไป เป็นต้น

5) บทบาทของครูและผู้เรียน เป็นการเขียนชี้แจงให้ครูผู้สอนและผู้เรียนหรือ ผู้ใช้ชุดการสอนเข้าใจบทบาทของตนเองในขณะที่ใช้ชุดการสอนว่าจะปฏิบัติอย่างไร

6) การจัดชั้นเรียนและแผนผังห้องเรียน เพื่อให้การใช้ชุดการสอนเป็นไป อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ผลิตจะต้องเขียนแผนผังการจัดชั้นเรียนให้เห็นด้วย โดยเฉพาะชุดการสอน แบบกิจกรรมกลุ่มจะต้องแสดงศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ ตลอดถึงแนวทางการเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ นั้นด้วย

7) แผนการสอน เมื่อจะผลิตชุดการสอนก็ต้องจัดทำแผนการสอนของหน่วย การสอนนั้น ๆ เอาไว้ให้ละเอียดเพื่อให้ครูผู้สอนหรือผู้เรียนได้ดำเนินไปตามลำดับขั้นที่วางเอาไว้ได้ ถูกต้อง

8) เนื้อหาสาระของชุดการสอน เป็นการจัดลำดับของเนื้อหาของชุดการสอน ซึ่งอยู่ในรูปลักษณะต่าง ๆ เป็นต้นว่า เอกสารเนื้อหา บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรมและบัตร คำถามแบบฝึกหัดต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียน

9) แบบฝึกปฏิบัติหรือแบบฝึกหัด เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการทำกิจกรรมในชุดการสอน สำหรับให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและทดสอบเข้าใจในบทเรียนนั้น ๆ

10) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ก่อนทำกิจกรรมหรือเรียนรู้จากชุดการสอน ควรให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ก่อนด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนมากน้อยเพียงใดก่อน แล้วจึงให้ปฏิบัติกิจกรรมจากชุดการสอน หลังจากนั้นทำการทดสอบหลังเรียนทันที เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความก้าวหน้าของตนเองจากการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน โดยอาจใช้แบบทดสอบหลังเรียนชุดเดียวกับทดสอบก่อนเรียนก็ได้ กล่าวโดยสรุปแล้วแบบทดสอบสำหรับการประเมินผลการเรียนอาจแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

ก) แบบทดสอบก่อนเรียน ใช้เพื่อประเมินความพร้อมของผู้เรียนก่อนใช้ชุดการสอน ซึ่งจะช่วยให้ทราบพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

ข) แบบทดสอบหลังเรียน ใช้เป็นเครื่องมือช่วยให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนทราบว่า การเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่

11) กระจายคำตอบและเฉลย ในชุดการสอนจะต้องจัดเตรียมกระจายคำตอบไว้ให้ผู้เรียนเพื่อทำการทดสอบก่อนและหลังการเรียนและเฉลยคำตอบและตรวจสอบได้ด้วยตนเอง

2.3.4.2 คำสั่งหรือคำชี้แจง การดำเนินกิจกรรมในชุดการสอนทุกชนิดเป็นสิ่งที่จะช่วยให้ผู้รู้หรือผู้เรียนด้วยชุดการสอนได้ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามที่ชุดการสอนได้จัดเอาไว้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบคำสั่ง การมอบหมายงานหรือบัตรต่าง ๆ เช่น บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรคำถามและบัตรเฉลย เป็นต้น

2.3.4.3 เนื้อหาสาระและสื่อ ในชุดการสอนโดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อประสมที่มีสื่อหลายชนิดจะเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ชัดเจน โดยอาจกำหนดเป็นกิจกรรมการเรียนเป็นแบบกลุ่มหรือรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของชั้นเรียนนั้น ๆ

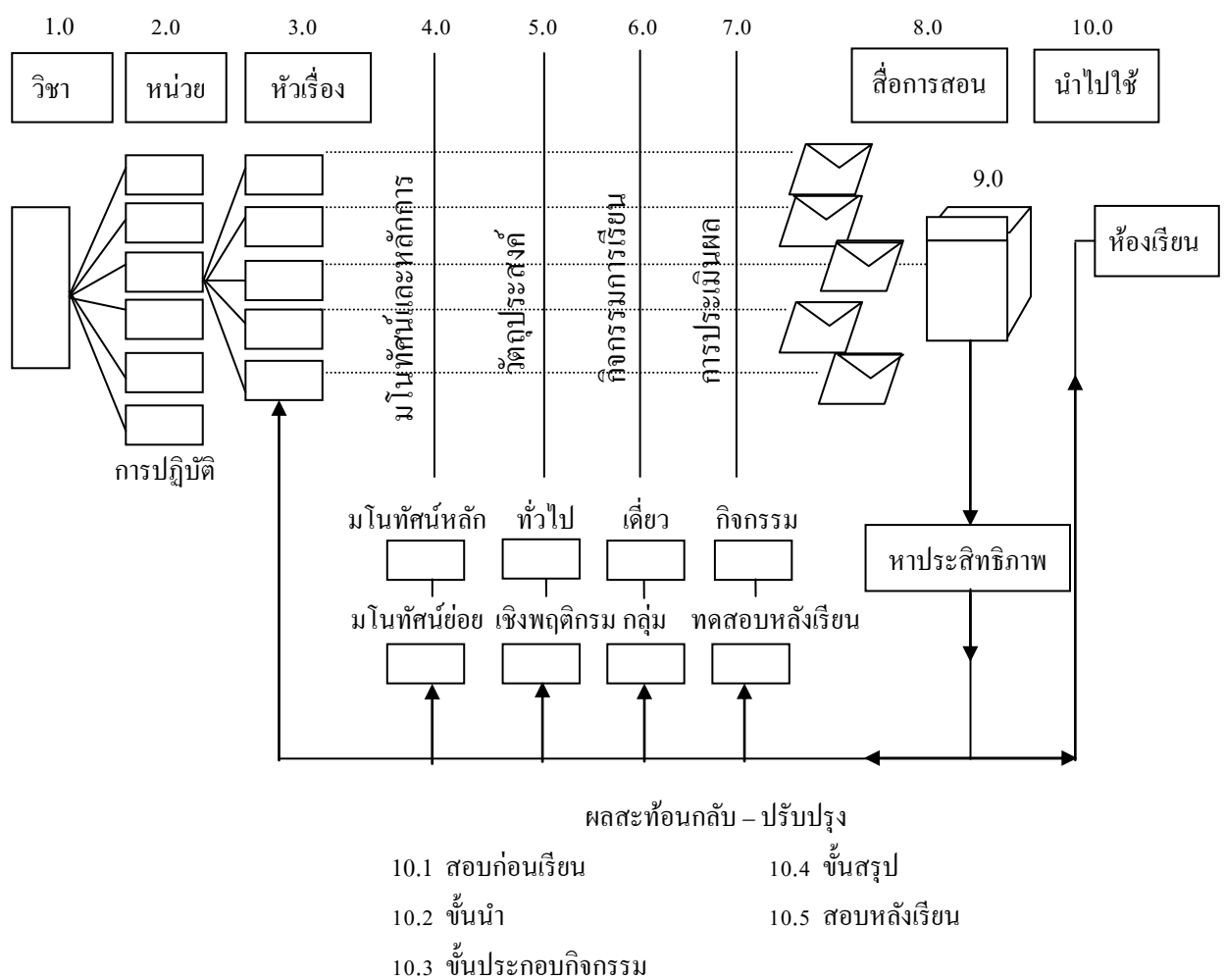
2.3.4.4 การประเมินผล เพื่อเป็นการประเมินการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนและทำกิจกรรมจากชุดการสอนจะกำหนดให้มีการประเมินผลทั้งก่อนการเรียน ระหว่างเรียนหรือทำกิจกรรม เป็นการประเมินผลของกระบวนการเรียนรู้ เช่น การทำแบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า ผลการทดลองและการทดสอบ หลังจากการเรียนจากชุดการสอนโดยการใช้ทดสอบต่าง ๆ เป็นต้น

จากการศึกษาส่วนประกอบของชุดการสอน สรุปได้ว่า ส่วนประกอบหลักของชุดการสอน ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ คำชี้แจงในการใช้ชุดการสอน เนื้อหาสาระและสื่อและการประเมินผล จากการศึกษาที่ผู้วิจัยจึงได้นำสู่การพัฒนาชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา

3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 โดยได้นำมาเป็นส่วนประกอบของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 8 หน่วยการสอน ประกอบด้วย คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน ซึ่งกล่าวถึงรายละเอียดชุดการสอนในแต่ละหน่วย ประกอบด้วยคู่มือครู ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ รายการสื่อการสอน คู่มือผู้เรียน คำแนะนำการใช้ชุดการสอน ครอบคลุมคำชี้แจงในแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน ใบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบแบบทดสอบ ใบเฉลยแบบทดสอบ ใบงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน สื่อการสอน และใบประเมินผลคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

2.3.5 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2537: 4) ได้เสนอขั้นตอนการผลิตชุดการสอนตามแผนจูปา ประสิทธิภาพการสอน เน้นความสำคัญของกระบวนการและผลลัพธ์ของการเรียนการสอน เพื่อช่วยลดบทบาทของผู้สอนและเพิ่มบทบาทผู้เรียนให้มากขึ้นประกอบด้วย 10 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนแผนจูปา ๗

(ที่มา : ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2537)

ขั้นตอนในการผลิตชุดการสอนตามแผนจุฬาประกอบด้วย 10 ขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

2.3.5.1 การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ โดยอาจกำหนดเป็นหมวดวิชา หรือการบูรณาการกับเนื้อหาวิชาอื่น

2.3.5.2 กำหนดหน่วยเนื้อหาโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอนสำหรับการสอนในแต่ละครั้ง ซึ่งในการจัดเวลาสำหรับหน่วยการสอนนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาหรือระดับชั้น

2.3.5.3 กำหนดหัวเรื่อง แบ่งเนื้อหาของหน่วยการสอนแต่ละครั้งเป็นเนื้อหาย่อย ๆ หรือที่เรียกกันว่าหัวเรื่อง โดยพิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบกัน

2.3.5.4 กำหนดมโนทัศน์และหลักการ ซึ่งกำหนดมาจากหัวเรื่อง โดยพิจารณาว่าหัวเรื่องนั้นมีสาระสำคัญหรือหลักเกณฑ์อะไรที่ผู้เรียนรู้หรือเกิดขึ้นหลังการเรียน

2.3.5.5 กำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะทราบว่าผู้เรียนควรจะต้องพฤติกรรมอย่างไร หลังจากการเรียนในเรื่องนั้นแล้ว

2.3.5.6 กำหนดกิจกรรมการเรียน กิจกรรมการเรียนต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการสอน

2.3.5.7 กำหนดการประเมินผล โดยพิจารณาจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยการประเมินผลว่าผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์ของการสอนที่วางไว้หรือไม่

2.3.5.8 เลือกลงผลิตสื่อการสอน ในการนี้จะพิจารณาว่าในลักษณะของเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียนสื่อชนิดใดหรือกิจกรรมการเรียนแบบใดจะสอดคล้องและทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนได้มากที่สุด

2.3.5.9 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อสร้างหรือพัฒนาชุดการสอนเสร็จแล้ว จำเป็นต้องนำชุดการสอนไปทดลองใช้ เพื่อคว่าชุดการสอนดังกล่าว สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เพียงไร และหากพบว่ามีข้อบกพร่องจะต้องปรับปรุงแก้ไขจนทำให้การสอนบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

2.3.5.10 การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้ว สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการสอน โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

- 1) ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อพิจารณาความรู้เดิมของผู้เรียน
- 2) ชี้นำสู่บทเรียน
- 3) ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียน (ชั้นสอน) ผู้สอนบรรยายหรือให้มีการแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรมการเรียน
- 4) ชั้นสรุปผลการสอน เพื่อสรุปมโนทัศน์และหลักการที่สำคัญ

5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปแล้ว

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนตามแผนจุฬา ฯ ประกอบด้วย 10 ขั้นตอนดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงอาศัยขั้นตอนดังกล่าวนี้เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ดังนี้

(1) วิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตร รายวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2557 โดยศึกษาจากจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา

(2) กำหนดหน่วยการสอน ภายหลังได้วิเคราะห์เนื้อหาวิชาจากจุดประสงค์ รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์แล้ว ผู้วิจัยได้นำมากำหนดหน่วย การสอนได้ 8 หน่วย ประกอบด้วยเครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ ระบบจุดระเบิด ระบบ ประจุไฟฟ้า ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ระบบ ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

(3) กำหนดและวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ครอบคลุมทั้ง 8 หน่วยดังกล่าว โดยกำหนดแหล่งข้อมูลของหัวข้อเรื่องจากหลักสูตรรายวิชา หนังสือ ตำรา คู่มือ ผู้เชี่ยวชาญ และจากประสบการณ์ผู้สอน ประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่อง กำหนด รายละเอียดเนื้อหาของหัวข้อเรื่อง และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อได้ความรู้ที่ต้องการให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ในแต่ละหัวข้อเรื่องแล้ว

(4) เลือกเนื้อหาให้ครอบคลุมจุดประสงค์ ซึ่งหัวข้อเรื่องและรายละเอียด ของเนื้อหาในแต่ละหัวข้อเรื่อง จะศึกษาค้นคว้าจากหลักสูตร หนังสือ ตำรา คู่มือ ผู้เชี่ยวชาญ และจาก ประสบการณ์ผู้สอนให้ครอบคลุมจุดประสงค์

(5) ออกแบบการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ (แผนการสอน)

(6) ออกแบบและสร้างสื่อการสอนประกอบชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็น สื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์ และสื่อการสอนวัสดุที่เป็นชุดสาริตและชุดฝึกระบบ ไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 4 ชุด

(7) สร้างใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัดและเฉลย ใบแบบทดสอบและเฉลย และ วิธีการวัดผลและประเมินผล สำหรับภาคทฤษฎี

(8) จัดทำใบงาน และใบประเมินผลการปฏิบัติงานสำหรับภาคปฏิบัติ

(9) ทดลองใช้ หาประสิทธิภาพชุดการสอน และปรับปรุงแก้ไข

(10) นำชุดการสอนไปใช้ในการสอนกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 2.3.6 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอน

ชุดการสอนที่ผลิตขึ้นมาและผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพจะต้องให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้จึงจะถือว่าชุดการสอนนั้นมีคุณภาพ ซึ่งผู้ผลิตสามารถกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนได้เองตามความเหมาะสม ซึ่งชัยขงค์ พรหมวงษ์ และคณะ (2540 : 135) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

2.3.6.1 เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อยู่ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ หากชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพถึงระดับแล้วชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปเสนอผู้เรียนได้ และให้ผลคุ้มค่าแก่การลงทุนในการผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

2.3.6.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ สามารถทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ลักษณะคือ (สุราษฎร์ พรหมจันทร์, 2552:121)

1) ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) หมายถึง การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ หลายพฤติกรรมเรียกว่ากระบวนการ (Process) ของผู้เรียน ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียน การประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) การปฏิบัติงานรายบุคคลอันได้แก่งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หมายถึง การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละหน่วยโดยพิจารณาผลการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของชุดการสอน จะพิจารณาจากเกณฑ์ที่ผู้ผลิตชุดการสอนได้กำหนดขึ้นว่า ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระดับใด จึงเป็นที่ยอมรับได้ว่าอยู่ในระดับเป็นที่น่าพอใจ โดยอาจกำหนดไว้ 2 ส่วนคือ ส่วนของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมอื่นใดที่กำหนดไว้ในชุดการสอนของผู้เรียนทุกคน ( $E_1$ ) และเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียน ( $E_2$ ) นั่นคือ  $E_1/E_2$  จะเท่ากับประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในการตั้งเกณฑ์นั้นถ้าหากตั้งเกณฑ์ค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 75/75 ก็หมายความว่า เมื่อผู้เรียนเรียนจากชุดการสอนแล้วคำนวณผลเฉลี่ยของคะแนนที่ผู้เรียนทุกคนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 75 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 75 นั่นเอง (ชัยขงค์ พรหมวงษ์ และคณะ, 2540:136)

การกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ชัยขงค์ พรหมวงษ์ และคณะ (2540:136)

กล่าวว่ให้ผู้ผลิตเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยเน้นว่าเนื้อหาเป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ อาจตั้งต่ำกว่าคือ 75/75 อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตก็ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำจนเกินไปนัก เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอได้ เนื่องจากไม่ได้มีการปรับปรุงแต่อย่างใด ซึ่งโดยปกติทั่วไปแล้วในขั้นตอนการทดลองครั้งแรกจะได้ค่าประสิทธิภาพที่ต่ำ แต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนก็จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ และในขณะเดียวกันหากได้ค่าประสิทธิภาพสูงมาก ๆ ก็ไม่ควรจะตัดสินใจยอมรับค่านั้นในทันที เพราะค่าประสิทธิภาพที่สูงอาจจะเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น เนื้อหาที่จัดให้้ง่ายกว่าของผู้เรียนหรือข้อสอบยังไม่ดีพอ โดยอาจเกิดจากการสร้างตัวเลือกไม่ดีเด่ง่าย เป็นต้น ดังนั้นผู้ผลิตชุดการสอนต้องตรวจสอบกระบวนการในการผลิตชุดการสอนในแต่ละขั้นว่า ถูกต้องและเหมาะสมเพียงใดอีกด้วย

สรุปจากการศึกษาการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนดังกล่าว ผู้วิจัยได้กำหนดประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ไว้ที่ 80/80

### 2.3.7 การคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2540:124) ได้เสนอวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left( \frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left( \frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ

$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของการสอบหลังเรียน
$N$	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกหน่วยรวมกัน



## B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

นอกจากการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแล้ว ในบางกรณีผู้วิจัย อาจคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness index: E.I.) เพิ่มเติมก็ได้ โดยค่าดัชนีประสิทธิผลนี้หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ซึ่งคำนวณได้จากสูตรของกู๊ดแมน (Goodman) ดังนี้ (เพชฌุกิจระการ, 2544:1)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{คะแนนเต็ม} \times \text{จำนวนนักเรียน}) - \text{ผลรวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. คือ ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน ซึ่งจะต้องได้ค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จึงจะยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนนั้น

จากการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้นำสูตรคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอนนี้ไปใช้ในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาต่อไป รวมทั้งได้ใช้สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล เพื่อหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าการเรียน ซึ่งกำหนดค่า 0.6 ขึ้นไป

### 2.3.8 เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอน

เมื่อได้ทดลองจนได้ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนแล้ว ผู้ผลิตชุดการสอนจะต้องอภิปรายผลของค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองจากการกำหนดเกณฑ์ค่า  $E_1/E_2$  จะมีค่าเท่าใดนั้น ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ และคณะ (2540:136) กล่าวว่าให้ผู้ผลิตเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยเน้นว่าเนื้อหาเป็นความรู้ความตั้งใจไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 เนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ อาจตั้งต่ำกว่าคือ 75/75 แต่ไม่ควรตั้งต่ำกว่าเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลหลังจากการทดลองภาคสนามตามนั้น

เมื่อได้ค่า  $E_1/E_2$  แล้วจึงนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่อาจจะอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ 2.5% ถึง 5% เช่น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอน 80/80 และได้กำหนดค่าผิดพลาดไว้ 2.5% ดังนั้นการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนอาจกำหนดไว้ 3 ระดับคือ

2.3.8.1 สูงกว่าเกณฑ์หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอนนี้สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ตั้งแต่ 82.5/82.5 ขึ้นไป

2.3.8.2 เท่าเกณฑ์หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอนนี้เท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80.00/80.00

2.3.8.3 ต่ำกว่าเกณฑ์หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอนนี้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% คือ 77.5/77.5 (ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้)

ในกรณีที่มูลค่าใดค่าหนึ่งเป็นที่ยอมรับ แต่ในขณะที่อีกค่าหนึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เช่น กำหนดเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อทดลองได้ค่า  $E_1/E_2 = 86/92$  ในกรณีที่จะต้องนำชุดการสอนมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) แล้วนำไปทดลองอีกครั้ง และหากผลที่ได้ออกมาว่า  $E_1/E_2 = 93/95$  ก็ถือปรัยผลได้ว่า ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนพบว่า ชุดการสอนที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่หากผลที่ได้ออกมาว่า  $E_1/E_2 = 89/91$  จะเห็นได้ว่าค่า  $E_1$  ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งเมื่อพิจารณาเกณฑ์การยอมรับจะเห็นว่ายังมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับได้ว่าการทดลองหาประสิทธิภาพชุดการสอนพบว่า ชุดการสอนที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยังเป็นที่ยอมรับได้ ในขณะที่ประสิทธิภาพของผลลัพธ์สูงกว่าเกณฑ์

### 2.3.9 องค์ประกอบสำคัญที่ต้องปรับปรุงในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

การหาประสิทธิภาพชุดการสอน เป็นการยืนยันว่าชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเมื่อนำไปใช้สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาชุดการสอนแล้วจะเห็นได้ว่าการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนนั้น จะต้องพิจารณาจากองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนดังนี้คือ (สุราษฎร์ พรหมจันทร์, 2552 : 127)

#### 2.3.9.1 การหาประสิทธิภาพสื่อการสอน

#### 2.3.9.2 การหาประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน

#### 2.3.9.3 การหาประสิทธิภาพแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้กำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ไว้ที่ 80/80

### 2.3.10 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการสอน

เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมามีคุณภาพ สามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง และเพื่อเป็นหลักประกันได้ว่าเมื่อผลิตชุดการสอนออกมาเป็นจำนวนมาก ๆ แล้วสามารถใช้ได้เป็นอย่างดีกับการลงทุน เมื่อทำการผลิตชุดการสอนขึ้นมาแล้ว ผู้ผลิตจำเป็นต้องทำการประเมินผลสื่อที่ผลิตขึ้นมานี้ก่อนที่จะนำไปใช้ในสภาพจริงต่อไป การประเมินผลชุดการสอนก็คือ การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนนั่นเอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ (สุราษฎร์ พรหมจันทร์, 2552 : 128)

2.3.10.1 ชั้น 1:1 (แบบเดี่ยว) คือ ทดลองกับผู้เรียนทีละคน โดยทดลองกับผู้เรียนที่เรียนอ่อนก่อนแล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง จากนั้นนำชุดการสอนที่ปรับปรุงไปทดลองกับผู้เรียนที่เรียนปานกลางแล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง จากนั้นจึงนำไปทดลองกับผู้เรียนที่เรียนเก่ง ในการพิจารณาปรับปรุงทำได้โดยการพิจารณา จากการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนของผู้เรียนแบบฝึกหัดผลการสอบ

และการสัมภาษณ์นักศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียน ในการเลือกผู้เรียนมาทดลองหาสภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้เลือกผู้เรียนอ่อนหรือปานกลางมาทดลองแล้วหาค่า  $E_1/E_2$  ซึ่งในขั้นนี้โดยปกติแล้วจะต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.3.10.2 ชั้น 1:10 (แบบกลุ่ม) คือ การทดลองกับผู้เรียน 6 - 12 คน โดยเลือกผู้ที่เรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คละกันแล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงให้ดีขึ้นเช่นเดียวกันในชั้น 1:1 ในขั้นนี้ค่า  $E_1/E_2$  จะสูงขึ้นกว่าในชั้นแบบเดี่ยว

2.3.10.3 ชั้น 1:100 (ภาคสนาม) คือ ในขั้นนี้จะทำการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้นประมาณ 30-40 คน ชั้นเรียนที่เลือกมาทดลองจะต้องเป็นชั้นเรียนที่มีผู้เรียนที่มีความสามารถคละกันไปทั้งผู้เรียนที่เรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีผู้เรียนเก่งล้วนหรือผู้เรียนที่อ่อนล้วนแล้วนำผลที่ได้มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อนำมาใช้จริงในสภาพชั้นเรียนทั่วไป ซึ่งในขั้นนี้ค่า  $E_1/E_2$  จะใกล้เคียงหรือเท่ากับเกณฑ์

จากการศึกษาขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการสอนดังกล่าว สรุปมีอยู่ 3 ชั้น คือชั้นที่ 1:1 (เดี่ยว) ซึ่งทดลองกับผู้เรียนที่มีผลการเรียนต่ำ ปานกลางและสูง ซึ่งทดลองทีละคน เพื่อนำมาปรับปรุงชุดการสอนในส่วนที่บกพร่อง แบบกลุ่มทดลองกับผู้เรียน จะใช้ผู้เรียนจำนวน 6-12 คน ซึ่งมีผลการเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนคละกัน จากนั้นหาประสิทธิภาพชุดการสอนและนำมาปรับปรุงชุดการสอนให้ดีขึ้น ส่วนภาคสนาม ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน ที่มีผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลางและอ่อนคละกัน จากนั้นหาประสิทธิภาพชุดการสอน ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพใกล้เคียงหรือเท่ากับเกณฑ์ประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้จริงต่อไป

### 2.3.11 ข้อควรคำนึงถึงในการทดลองใช้ชุดการสอน

ในการทดลองหาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อให้การทดลองได้ผลตามวัตถุประสงค์ได้ชุดการสอนที่สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้(สุราษฎร์ พรหมจันทร์ , 2552:130)

2.3.11.1 การเลือกผู้เรียนมาทดลองจำเป็นต้องเลือกผู้เรียนตามข้อกำหนดในแต่ละชั้น เพื่อให้ผู้เรียนที่ทำการทดลองมีสภาพเป็นตัวแทนของผู้เรียนที่ชุดการสอนจะนำไปใช้จริง

2.3.11.2 การชี้แจงวิธีการเรียนและการสอน จุดประสงค์ของการทดลอง วิธีเรียนและวัตถุประสงค์ของชุดการสอน โดยทั่วไปนั้นผู้เรียนมักจะไม่ได้เข้าใจกระบวนการเรียนโดยใช้ชุดการสอน เนื่องจากส่วนมากจะคุ้นเคยกับวิธีการสอนแบบบรรยายที่ผู้สอนโดยทั่วไปจะใช้กัน การทดลองจึงต้องอธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนให้ชัดเจน

2.3.11.3 บทบาทของผู้ทำการทดลอง ขณะทำการทดลอง ผู้ทดลองจะต้องคอยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า เนื้อหาหรือกิจกรรมที่จัดให้ทำให้ผู้เรียนมีความพอใจกระตือรือร้นหรือมี

ความสับสนในกระบวนการหรือไม่ หากผู้ทดลองให้ครูผู้สอนเป็นผู้ทดลองใช้ชุดการสอนผู้ทดลองจะต้องสังเกตการณ์ต่าง ๆ โดยสังเกตทั้งพฤติกรรมของผู้เรียนและผู้สอน เพื่อที่จะได้นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

2.3.11.4 ขั้นตอนการทดลอง ในการทดลองใช้ชุดการสอนมี 5 ขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ (สุราษฎร์ พรหมจันทร์, 2552:134)

- 1) ขึ้นสอบก่อนเรียน
- 2) ขึ้นนำเข้าสู่บทเรียน
- 3) ขึ้นประกอบกิจกรรมกลุ่ม
- 4) ขึ้นสรุปบทเรียน
- 5) ขึ้นสอบหลังเรียน

สรุปจากข้อควรคำนึงในการทดลองใช้ชุดการสอน ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยเลือกตัวแทนของผู้เรียนแบบกลุ่ม การชี้แจงกิจกรรมการเรียนการสอน บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียน และได้กำหนดขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการสอน ครอบคลุม 5 ขั้นตอน ได้แก่ขึ้นสอบก่อนเรียน ขึ้นนำเข้าสู่บทเรียน ขึ้นประกอบกิจกรรมกลุ่ม ขึ้นสรุปบทเรียนและขึ้นทดสอบหลังเรียนต่อไป

### 2.3.12 ประโยชน์ของชุดการสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอน ไว้ดังนี้

นิพนธ์ สุขปรีดี (2526:63) ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในแนวเดียวกัน ผู้สอนแต่ละคนย่อมมีความรู้และความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ในเรื่องเดียวกันแตกต่างกัน ผู้เรียนอาจจะได้รับความรู้และรายละเอียดต่าง ๆ คนละแนวทางกัน ชุดการสอนมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนที่เป็นพฤติกรรม มีข้อเสนอแนะ กิจกรรมการใช้สื่อและข้อสอบเพื่อประเมินพฤติกรรมไว้อย่างพร้อมมูล

นอกจากนี้ประโยชน์ของชุดการสอน จะช่วยลดปัญหาของการใช้สื่อการสอนที่มีราคาแพง ในเนื้อหาที่จำเป็นให้ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้และชุดการสอนรายบุคคล จะช่วยแก้ปัญหาที่จะต้องจัดหาสื่อการสอนที่มีราคาแพงหลายชุด เพราะผู้เรียนจะหมุนเวียนกันเข้ามาเรียนทำให้ใช้สื่อการสอนน้อยชุดลงได้ ผู้เรียนก็มีโอกาสได้ปฏิบัติด้วยตนเองมากขึ้น ทำให้การเรียนของผู้เรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพ เนื่องจากชุดการสอนแต่ละประเภทได้กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน ผู้สอนดำเนินกิจกรรมไปตามกำหนดจึงเป็นผลให้บุคลิกภาพและอารมณ์ของผู้สอนมีอิทธิพลต่อสภาพการเรียนการสอนน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้และชุดการสอนแบบรายบุคคลผู้สอนมีบทบาทในชั้นเรียนน้อยมาก ในขณะที่บทบาทในการเรียนเกือบทั้งหมดเป็นของผู้เรียน

วาสนา ชาวหา (2525:139) ทำให้ครูมีเวลาเพียงพอในการเตรียมการสอนและค้นคว้าเพิ่มเติมให้เป็นไปตามที่ชุดการสอนระบุไว้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอน รวมทั้งมีเวลาในการตรวจแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ แทนที่ทุ่มเวลาในการทำสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะครูที่ไม่มีความสามารถในด้านนี้จะเป็ปัญหา

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2540:152) มีเนื้อหาเป็นแนวทางเดียวกัน โดยสภาพการสอนทั่วไป ผู้สอนมักจะสอนตามหลักสูตรหรือตำราเรียนซึ่งกำหนดรายละเอียดของกิจกรรมการเรียนการสอนไว้เพียงคร่าว ๆ เนื้อหาอาจจะมีเพียงหัวข้อและคำอธิบายสั้น ๆ ดังนั้นผู้สอนจึงต้องศึกษาและกำหนดกิจกรรมการเรียนเองทำให้การเรียนการสอนในแต่ละห้องที่ไม่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน การใช้ชุดการสอนจะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปในทางเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากชุดการสอนได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพมาก่อนแล้ว รวมทั้งช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนผลิตออกมาเป็นหมวดหมู่ กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดและการประเมินผลไว้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้สอนเกิดความสะดวกในการนำไปใช้ นอกจากนี้ชุดการสอนช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน โดยมีลักษณะเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมสูงเช่น การทำงานของเครื่องกล อวัยวะในร่างกาย หรือการเจริญเติบโตของสัตว์ ลักษณะเช่นนี้ผู้สอนจะไม่สามารถถ่ายทอดหรือบรรยายได้ดี

จากประโยชน์ของชุดการสอนสรุปได้ว่า ชุดการสอนมีประโยชน์ช่วยให้ผู้สอนสามารถทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนผลิตออกมาเป็นหมวดหมู่ กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดและการประเมินผลไว้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้สอนเกิดความสะดวกในการนำไปใช้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น จากการศึกษาประโยชน์ของชุดการสอนนี้ ผู้วิจัยได้นำสู่การสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

## 2.4 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน

### 2.4.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2538 :112) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ว่า หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการที่ใช้เป็นสื่อกลาง ให้ผู้สอนส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติ และทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จินตนา ไบยาอุชิ (2542:11) ได้กล่าวถึง ความหมายของสื่อการเรียนการสอน ไว้ดังนี้ สื่อการเรียนการสอน (Instructional Materials) หมายถึง วัสดุหรือเครื่องมือที่จัดทำขึ้น ซึ่งมีข้อมูล เนื้อหาสาระที่เป็นประโยชน์ต่อประสบการณ์เรียนรู้ สำหรับนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ของครูและนักเรียน ให้เป็นไปตามหลักสูตรกำหนด สื่อการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญ ประการหนึ่ง ที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหา เกิดทักษะ กระบวนการและความรู้สึกนึกคิดต่าง ๆ อันจะนำไปสู่จุดหมายของหลักสูตร

ในขณะที่สงขม ลักษณะ (2543 : 59) กล่าวว่า การสอนที่ดีคือการที่ครูไม่เป็นผู้บอกให้รู้ หรือให้ความรู้แก่นักเรียนโดยตรง ผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ แนะนำสรุปจึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี

นอกจากนี้ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2535 : 81) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน หรือหมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

จากความหมายของสื่อการเรียนการสอน สรุปได้ว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้เป็นตัวกลางให้ผู้สอนส่งหรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะและเจตคติไปยังผู้เรียนให้เกิด การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

#### 2.4.2 ขั้นตอนการผลิตสื่อการเรียนการสอน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2535 : 142-143) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการผลิตสื่อการเรียนการสอน ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.4.2.1 ขั้นที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหา เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน เพื่อเป็น แนวทางในการกำหนดสื่อการเรียนการสอนที่ควรจัดทำ การศึกษาสภาพปัจจุบันอาจทำได้หลาย แนวทาง ดังนี้

- 1) ศึกษาแผนการสอนว่ามีเนื้อหาใดบ้างที่ยังไม่มีสื่อการเรียนการสอน ให้นำ เนื้อหาเหล่านั้นมาจัดลำดับความสำคัญว่า ควรจัดทำสื่อของเนื้อหาใดก่อน
- 2) ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละกลุ่มประสบการณ์ มีเรื่องใดบ้างที่ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ผ่าน แล้วจัดลำดับเรื่องที่เป็นปัญหาของแต่ละกลุ่มประสบการณ์ไว้
- 3) ศึกษาสภาพสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ว่าสื่อใดชำรุดสูญหายหรือไม่ สอดคล้องกับเนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบัน ควรปรับปรุงหรือผลิตชิ้นใหม่ การศึกษาสภาพปัจจุบัน อาจศึกษาแนวทางเดียวหรือสามแนวทางก็ได้ แล้วนำข้อมูลทั้งหมดมา จัดลำดับความสำคัญไว้ ในขั้นนี้จะได้เนื้อหา จุดประสงค์ เป้าหมายที่จะต้องทำสื่อการเรียนการสอน

#### 2.4.2.2 ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูล

- 1) วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำสื่อ ให้นำเนื้อหานั้นมาพิจารณาว่าสัมพันธ์กับจุดประสงค์ใดบ้าง
- 2) วิเคราะห์ผู้เรียน โดยศึกษาพัฒนาการของผู้เรียน และจิตวิทยาการเรียนรู้ตลอดจนสังเกตพฤติกรรม เพื่อให้ทราบสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ
- 3) วิเคราะห์ทฤษฎีทางการสอนและจิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อนำแนวคิดมาใช้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน
- 4) วิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน เพื่อคัดเลือกสื่อที่เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงวัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อที่จะใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาไปยังผู้เรียน เมื่อวิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์ผู้เรียน และวิเคราะห์สื่อการเรียนการสอนแล้ว ในขั้นนี้ผู้ผลิตสามารถกำหนดประเภทของสื่อที่จะจัดทำให้สอดคล้องกับเนื้อหาและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

#### 2.4.2.3 ขั้นที่ 3 วางแผนการผลิตสื่อการเรียนการสอน

กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมรายชั่วโมง สื่อที่จะใช้ในแต่ละกิจกรรม ออกแบบสื่อ จัดการวัสดุ อุปกรณ์ คิดวิธีการผลิตสื่อ กำหนดระยะเวลาในการผลิตสื่อและเวลาในการใช้สื่อ ตลอดจนงบประมาณที่ใช้ในการผลิตสื่อ

#### 2.4.2.4 ขั้นที่ 4 ผลิตและทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน มีแนวทางดังนี้

- 1) ผลิตสื่อตามแผนไว้ในขั้นตอนที่ 3
- 2) ทดลองใช้สื่อ โดยทดลองใช้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนกลุ่มเล็ก และนักเรียนทั้งชั้น พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองแต่ละครั้งไว้ แล้วนำผลการทดลองมาปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องของสื่อให้มีคุณภาพตามต้องการ
- 3) จัดทำคู่มือการผลิตสื่อและการใช้สื่อ หลังจากปรับปรุงให้มีคุณภาพจนเป็นที่น่าพอใจแล้ว ควรจัดทำคู่มือการผลิตสื่อตามขั้นตอนอย่างละเอียด เพื่อเผยแพร่ความคิดและวิธีการให้ผู้อื่นนำสื่อไปใช้อย่างถูกต้อง

#### 2.4.2.5 ขั้นที่ 5 นำสื่อการเรียนการสอนไปใช้ ก่อนนำสื่อไปใช้ ควรเตรียมการ ดังนี้

- 1) เตรียมตัวครู ได้แก่ การเตรียมเนื้อหา ทบทวนการจัดลำดับกิจกรรม และทดลองใช้สื่อเพื่อให้เกิดความคล่องตัวในขณะที่ใช้
- 2) เตรียมตัวผู้เรียน ได้แก่ การให้ผู้เรียนทราบว่า จะต้องทำกิจกรรมอะไรบ้าง สื่อที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้จับต้อง ลองทำ

3) เตรียมสถานที่หรือเตรียมห้องเรียน ที่จะใช้สื่อ เมื่อทดลองใช้สื่อจนได้ผลเป็นที่น่าพอใจแล้ว จึงนำไปเผยแพร่ต่อไป

#### 2.4.2.6 ขั้นที่ 6 ประเมินผลการใช้สื่อการเรียนการสอน

หลังจากการนำสื่อไปใช้แล้ว ควรมีการติดตามประเมินผลการใช้สื่อด้วย เพื่อจะปรับปรุงหรือพัฒนาสื่อให้มีคุณภาพมากขึ้น การประเมินผลการใช้สื่อ เป็นการประเมินผลการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ ทักษะและเจตคติของผู้เรียน ภายหลังการใช้สื่อ นั้น อาจใช้วิธีการศึกษาเปรียบเทียบความก้าวหน้าของนักเรียนก่อนและหลังการใช้สื่อ

จากการศึกษาขั้นตอนการผลิตสื่อการเรียนการสอน พบว่ามี 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอน 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน 2) วิเคราะห์ข้อมูล 3) วางแผนการผลิตสื่อการเรียนการสอน 4) ผลิตและทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน 5) นำสื่อการเรียนการสอนไปใช้ และ 6) ประเมินผลการใช้สื่อการเรียนการสอน จากการศึกษขั้นตอนการผลิตสื่อการเรียนการสอนนี้ ผู้วิจัยได้นำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตสื่อการเรียนการสอนตามขั้นตอนดังกล่าว ประกอบชุดการสอนวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาต่อไป

#### 2.4.3 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายหลักการพิจารณาเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้

สุราษฎร์ พรหมจันทร์ (2552:93) กล่าวถึงหลักเกณฑ์เบื้องต้นในการเลือกใช้สื่อในการเรียนการสอนไว้ 4 ประการดังนี้

- 1) ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา
- 2) ต้องสอดคล้องกับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน
- 3) ต้องสอดคล้องกับความคุ้มค่าในการใช้
- 4) ต้องสอดคล้องกับสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบ

สอดคล้องกับไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2547: 157) ได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

- 1) ต้องมีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเรื่องที่สอน
- 2) ต้องมีความเหมาะสมกับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน
- 3) ต้องเหมาะสมกับวัยและประสบการณ์ของผู้เรียน
- 4) เนื้อหาและวิธีใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
- 5) น่าสนใจทันสมัยและไม่ซับซ้อน



- 6) เนื้อหามีความถูกต้อง
- 7) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
- 8) มีเทคนิคการผลิตที่ดี เช่น ขนาด สี เสียง ภาพและการจูงใจ เป็นต้น
- 9) สามารถนำเข้าร่วมในการเรียนการสอนได้ดี
- 10) ถ้ามีสื่อการสอนหลายอย่างในเรื่องเดียวกัน ให้ผู้สอนพิจารณาว่าสื่อใดให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียน ได้ดีที่สุดและใช้เวลาอันสั้นที่สุด

#### 2.4.4 การจำแนกสื่อการสอน

เอดการ์ เดล (Edgar Dale) อ้างถึงใน สาโรจน์ นิลคำและบุญเลิศ ส่องสว่าง (2547 : 349-350) ได้จำแนกสื่อการสอนออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

2.4.4.1 สื่อประเภทวัสดุ (Software) หมายถึง สื่อที่เก็บความรู้ไว้ในตนเอง ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1) วัสดุประเภทที่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผนที่ ลูกโลก รูปภาพ หุ่นจำลอง ชุดฝึก ฯลฯ

2) วัสดุอุปกรณ์ที่ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ด้วยตนเอง จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผ่นเสียง फिल्मภาพยนตร์ สไลด์ ฯลฯ

2.4.4.2 สื่อประเภทอุปกรณ์ (Hardware) หมายถึง สิ่งเป็นตัวกลาง หรือตัวผ่าน ทำให้ข้อมูลหรือความรู้ที่บันทึกในวัสดุ สามารถถ่ายทอดออกมาให้เห็น หรือได้ยิน เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องเล่นแผ่นเสียง เป็นต้น

2.4.4.3 สื่อประเภทเทคนิคและวิธีการ (Techniques and Method) หมายถึง สื่อที่มีลักษณะเป็นแนวความคิด หรือรูปแบบขั้นตอนในการเรียนการสอน โดยสามารถนำสื่อวัสดุ และอุปกรณ์มาช่วยสอนได้เช่นเกม และการจำลอง การสอนแบบจุลภาค การสาธิต เป็นต้น

จากการศึกษาหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้และผลิตสื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้นำมาสรุปเพื่อเป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้และผลิตสื่อการเรียนการสอนประกอบชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ดังนี้ มีความเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมกับวัย ระดับสติปัญญา และระดับการเรียนรู้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน มีความน่าสนใจ ทันสมัย ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ทำจากวัสดุที่หาง่าย ราคาไม่แพง คุ่มค่ากับเวลาและต้นทุนการผลิต ใช้งานได้สะดวก และมีความปลอดภัย ซึ่งสื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีส่วนประกอบดังนี้ สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ สื่อใบเนื้อหา สำหรับการสอนภาคทฤษฎี สื่อใบงานสำหรับการสอนภาคปฏิบัติ และสื่อการสอนวัสดุที่เป็นชุดสาธิตระบบจุดระเบิด

ชุดฝึกอบรมแสงสว่างและสัญญาณ ชุดฝึกอบรมไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ชุดฝึกอบรมควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนำมาประกอบชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ดังกล่าวต่อไป

## 2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์

### 2.5.1 โปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์

โปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ (Microsoft Office Power Point) เป็นโปรแกรมนำเสนอที่ได้รับความนิยมอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก รูปแบบการนำเสนอมีสีสันสวยงาม มีความน่าสนใจ สามารถทำให้ตัวอักษร และภาพเคลื่อนไหวได้ ทำให้งานที่นำเสนอมีความมีชีวิตชีวายิ่งขึ้น เหมาะสำหรับการนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ ได้ดี เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้เป็นอย่างดีและเป็นการเตรียมความพร้อมอย่างดีของผู้สอนเปรียบเสมือนเข็มทิศนำทาง ให้ผู้สอนสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันในแวดวงการศึกษา ครู อาจารย์และนักวิชาการศึกษา ก็นิยมใช้โปรแกรมนี้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน เพราะเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย สะดวก ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพในการนำเสนอ

### 2.5.2 ลักษณะการใช้งานของโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์

มีบุคคลหลายท่านกล่าวถึงการโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ ดังนี้ เบ็ญจพรรณ ดวงเด่น (2550 : 6) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างสไลด์ สำหรับการนำเสนองาน (Presentation) ไม่ว่าจะเป็นการแสดงผลบนจอภาพฉายโปรเจกเตอร์ที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ ทำให้งานเกิดความน่าสนใจยิ่งขึ้น โดยการใส่รูปภาพต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดีโอคลิป เป็นต้น

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2550:2) โปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ เป็นโปรแกรมสร้างสรรค์ผลงานที่ใช้ในการนำเสนองาน (Presentation) เช่น การทำภาพนิ่ง การจัดทำสไลด์ 3.5 มิลลิเมตรหรือแผ่นใส เอกสารประกอบคำบรรยาย ตลอดจนการสร้างสื่อการเรียนการสอนได้ ซึ่งในโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์นั้น มีรูปแบบการนำเสนอผลงานแบบสำเร็จให้เลือกใช้มากมายตามลักษณะการใช้งาน และรูปแบบที่สวยงาม จึงช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างสรรค์ชิ้นงานสำหรับการนำเสนองานได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้ นิตยา ฉัตรเมืองปัก (2550:28) กล่าวว่า โปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการจัดทำสไลด์เพื่อนำไปเสนอหรือฉายให้บุคคลทั่วไปได้ดูไม่

ว่าจะใช้นำเสนองานการประชุมสัมมนา ตลอดจนถึงแวดวงการศึกษาก็นำมาใช้อย่างแพร่หลาย จุดเด่นของโปรแกรม คือ สามารถสร้างงานที่จะนำเสนอได้อย่างง่ายดาย สามารถใส่ภาพเสียง ตลอดจนภาพเคลื่อนไหวในลักษณะวิดีโอลงในสไลด์ จึงเป็นสื่อที่นำเสนอข้อมูลได้แบบมัลติมีเดีย หรือสื่อผสมทำให้งานนำเสนอน่าชม น่าฟังและน่าติดตามยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่าโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ เป็นโปรแกรมหนึ่งของชุดไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ ที่ใช้สำหรับการนำเสนอข้อมูล โดยผ่านทางคอมพิวเตอร์ในลักษณะของสื่อผสม นำเสนอในรูปแบบของภาพนิ่ง ภาพยนตร์และเสียงเพลง มีประโยชน์ในด้านการนำเสนอเรื่องราวต่างๆ ในลักษณะคล้าย ๆ กับการฉายสไลด์สามารถใช้คำสั่งของโปรแกรมสร้างแผ่นสไลด์ที่มีรูปภาพและข้อความบรรยายเรื่องราวที่ต้องการจะนำเสนอได้อย่างรวดเร็วพร้อมทั้งกำหนดลักษณะแสงเงา ลวดลายกับสไลด์แต่ละแผ่นให้มีความสวยงามและน่าสนใจยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังกำหนดรูปแบบการฉายสไลด์แต่ละแผ่นและใส่เทคนิคพิเศษในการแสดงข้อความแต่ละบรรทัดเพื่อให้ผู้ชมได้เห็นข้อความทีละขั้นตอน

### 2.5.3 ความสำคัญของโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์

โปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ มีความสำคัญในด้านการศึกษาหลายประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2549 : 5)

2.5.3.1 ช่วยเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนที่ผลิตด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ สามารถนำไปประยุกต์กับสื่ออื่น ๆ ได้หลายประเภท ทั้งสื่อภาพนิ่ง สื่อภาพเคลื่อนไหว สื่อประสม (Multimedia) ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

2.5.3.2 ทำให้การเรียนการสอนสะดวก รวดเร็วกว่าวิธีดั้งเดิม ประหยัดงบประมาณ และเวลาในการผลิตสื่อการเรียนการสอน

2.5.3.3 ทำให้เกิดเครือข่ายของความรู้ สื่อการเรียนการสอนที่ผลิตด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ สามารถจัดเก็บไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเข้าไปค้นคว้าศึกษาได้อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้เกิดคลังความรู้ขนาดมหึมา และเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ทันสมัยกว่าเอกสารและตำราทั่วไป เพราะมีการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ

2.5.3.4 ความสำคัญด้านการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารความรู้ และในการอบรมงานทุกอย่างต้องมีการสื่อสารเพื่อถ่ายทอดข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ซึ่งกันและกัน เช่น การที่ครูสอนนักเรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยการสื่อสารที่ดีมีคุณภาพ เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

2.5.3.5 เป็นเครื่องประกันประสิทธิภาพการเรียนการสอน ขั้นตอนการสอนที่ออกแบบไว้ต้องมีการทดสอบและการนำไปใช้ เพื่อสร้างความมั่นใจว่า การดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2.5.3.6 เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เนื้อหาการเรียนการสอนได้ถูกจัดทำในรูปแบบของชุดการสอนด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ ผู้สอนคนอื่น ๆ สามารถนำไปสอนได้

2.5.3.7 เป็นเครื่องมือเตรียมความพร้อมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ระบบการสอนที่ถูกออกแบบไว้อย่างสมบูรณ์แล้ว และได้กำหนดลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ไว้อย่างดี แล้วทำให้ผู้สอนสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

2.5.3.8 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนการสอน จากการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ จะมีข้อมูลย้อนกลับ ทั้งข้อดีและข้อจำกัดเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนาต่อไป

นอกจากนี้ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2549: 12) ยังได้กล่าวถึงความสำคัญของโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ ที่มีต่อครูผู้สอนและผู้เรียนสรุปได้ดังนี้

1) ประหยัดแรงงาน การอธิบายเรื่องราวที่สลับซับซ้อน เรื่องที่แปลกใหม่ ผู้เรียนจะแปลความตามประสบการณ์ที่ตนเคยมี ซึ่งอาจแตกต่างกันได้ การนำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ ช่วยทำให้นามธรรมกลายเป็นรูปธรรม ทำให้ผู้รับสารเห็นภาพและเข้าใจได้ทันที ไม่จำเป็นต้องอธิบายยืดเยื้อ

2) เตรียมการได้ล่วงหน้า ครูสามารถเตรียมการผลิตสื่อได้ก่อนการบรรยาย ทำให้มีเวลาที่แสวงหาภาพที่สื่อความหมายได้ชัดเจน สามารถแก้ไข ตรวจสอบและทดลองใช้ เพื่อให้การนำไปใช้มีประสิทธิภาพ

3) ประหยัดเวลา ไม่จำเป็นต้องวาดภาพประกอบคำบรรยายในขณะนั้น สามารถใช้สื่อที่เตรียมไว้เป็นอย่างดีแล้วได้เลย

4) ผู้ใช้เกิดความมั่นใจว่าสามารถสื่อความหมายกับผู้เรียนได้ ตามเทคนิคและความต้องการ ทำให้ครูและผู้เรียนหันหน้าเข้าหากันได้ตลอดเวลา และครูสามารถประเมินผล การสอนด้วยการสังเกต หรือคูปฏิบัติการย้อนกลับได้ตลอดเวลา

5) ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากขึ้น

6) ช่วยทำให้ผู้เรียนรับข้อมูลข่าวสารได้มากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ การฟังการบรรยายเพียงอย่างเดียว

7) ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเรื่องราวได้เร็วขึ้น จดจำและบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ได้มากกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียว

8) ช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องราวที่ยุ่ยาก สลับซับซ้อนได้ง่ายขึ้น

9) สามารถย่อสิ่งที่ใหญ่มาให้เล็กลง เช่น เครื่องบิน รถไฟและขยายสิ่งที่เล็กมาก เช่น มด แมลงวัน ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น การย่อหรือการขยายนี้ จะทำให้ได้ภาพในขนาดที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ประกอบการบรรยาย และสามารถสร้างภาพที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้

#### 2.5.4 ส่วนประกอบของสื่อการสอนโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์

สื่อการสอนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ ต้องแบ่งเป็นตอน ๆ ที่เหมาะสมซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้ (ไพชยนต์ พิมพ์พิทเลิศ, 2549:17)

##### 2.5.4.1 ชื่อตอน

##### 2.5.4.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

##### 2.5.4.3 วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้

##### 2.5.4.4 เนื้อหาโดยสรุป

##### 2.5.4.5 คำถามท้ายบท

##### 2.5.4.5 แหล่งข้อมูลอ้างอิง

##### 2.5.4.6 หมายเลขสไลด์หรือหมายเลขตอน

#### 2.5.5 หลักการพัฒนาสื่อด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์

เนาวนิตย์ สงคราม (2553:2-14) ได้อธิบายถึงหลักการในการออกแบบสื่อนำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ ไว้ดังนี้

2.5.5.1 ชนิดตัวอักษร (Font Type) ต้องเลือกให้เหมาะสมคือ ใช้ตัวอักษรให้อ่านง่ายใช้ตัวอักษรให้เหมาะสมกับเนื้อหา ไม่ควรใช้ตัวอักษรหลากหลายชนิดจนเกินไป ขนาดตัวอักษร ต้องระวังไม่ให้เล็กเกินไป ช่องไฟตัวอักษรหากมีการจัดวางที่สวยงามจะทำให้อ่านง่าย สบายตา

2.5.5.2 สีและพื้นหลังเช่น ใช้สีตัวอักษรกับพื้นหลังที่มองเห็นชัดเจน หากพื้นหลังสีเข้มตัวอักษรควรสีอ่อน ไม่ใช้สีพื้นหลังที่จุดจาดจนเกินไปทำให้ไม่สบายตาและไม่สามารถอ่านได้นาน

2.5.5.3 ภาพประกอบ หมายถึง ภาพที่ใช้ประกอบเรื่องที่จะสื่อสารเพื่อให้สามารถสื่อสารได้เข้าใจมากยิ่งขึ้นต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาที่นำเสนอ

2.5.5.4 การนำเสนอ หมายถึงการนำเสนอข้อมูล เพื่อการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการให้ความรู้ที่มักเป็นเนื้อหาวิชาการ จึงต้องมีเทคนิคการนำเสนอที่ดูง่ายไม่น่าเบื่อ ดังนี้

1) ปริมาณข้อความไม่ควรมากเกินไป จนในหนึ่งหน้ากระดาษหนึ่งแผ่นป้ายหรือหนึ่งหน้าสไลด์มีข้อความยาวเป็นพืด จะทำให้น่าเบื่อรู้สึกท้อแท้ที่จะอ่าน ควรสรุปเป็นเนื้อหาสั้น ๆ หรือเขียนเป็นประเด็นสำคัญ ๆ

2) การนำเสนอด้วยแผนสถิติและแผนภาพจำเป็นการจัดระเบียบข้อมูลให้  
ดูง่าย ชัดเจน สื่อความได้รวดเร็ว ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณที่เป็นนามธรรม

2.5.5.5 การจัดวาง เป็นสิ่งหนึ่งที่ทำให้สื่อมีความสวยงามน่าสนใจและสื่อความได้ดี  
ยิ่งขึ้นเพราะการจัดวางที่ดีจะมีผลต่อการมองและการทำความเข้าใจ โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) การจัดหัวเรื่องหลักและหัวเรื่องย่อยรวมทั้งเนื้อหาควรเน้นให้มีขนาดที่  
แตกต่างกัน โดยหัวเรื่อง ควรมีขนาดใหญ่สุดลดหลั่นลงมาตามลำดับ นอกจากนี้อาจใช้การเน้นด้วย  
ตัวหนาตัวเอียงหรือขีดเส้นใต้ในหัวข้อย่อยก็ได้ตามความเหมาะสม

2) การจัดข้อความในการพิมพ์คอมพิวเตอร์ตัวอักษรหรือข้อความต่าง ๆ  
สามารถจัดเรียงให้เป็นระเบียบได้ โดยรวมลักษณะการจัดข้อความหลัก ๆ 3 แบบและมีข้อควรระวัง  
ในการใช้

3) ความสมดุลคือ การจัดวางให้เนื้อที่ของสื่อทั้งสองข้างซ้ายขวาและบนล่างมี  
น้ำหนักเท่า ๆ กันไม่มีส่วนไหนแน่นจนเกินไปหรือเว้นว่างจนเกินไป ซึ่งหากไม่มีความสมดุลในสื่อก็  
จะทำให้การรับรู้ถูกรบกวนทั้งยังดูไม่สวยงามอีกด้วย

2.5.5.6 การเน้น สื่อแต่ละชิ้นไม่ว่าจะเป็นสื่อคอมพิวเตอร์สื่อสิ่งพิมพ์ใน 1 หน้าสไลด์  
หรือ 1 หน้ากระดาษควรที่จะมีจุดเด่นอันเป็นจุดแรกทีผู้อ่านหรือผู้ดูจะมองไปเป็นจุดแรกซึ่งเป็นส่วน  
ที่จะดึงดูดความสนใจและมักเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดอีกด้วย การเน้นเพื่อให้สื่อมีจุดเด่นมีลำดับขั้นตอน  
และข้อควรระวังดังนี้

1) เลือกเน้นส่วนที่สำคัญอันดับแรกผู้จัดทำสื่อต้องระบุได้ว่าใน 1 หน้าสไลด์  
หรือ 1 หน้ากระดาษหรือ 1 แผ่นป้ายนั้นอะไรสำคัญที่สุดหรือน่าสนใจที่สุดที่จะทำให้ผู้อ่านหรือผู้  
สนใจเนื้อหาในส่วนอื่น ๆ อาจจะเป็นหัวข้อชื่อเรื่องหรือภาพเป็นต้น

2) ไม่เน้นมากจนเกินไปจนบางครั้งผู้จัดทำสื่ออาจไม่สามารถระบุได้ว่าส่วน  
ใด คือส่วนสำคัญที่สุดที่ควรเน้นจึงเน้นข้อความหรือภาพด้วยวิธีต่าง ๆ หลายส่วนเกินไป ผลคือไม่  
มีส่วนไหนเด่นเลย

2.5.5.7 เอกภาพและความสม่ำเสมอ ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน องค์ประกอบต่าง ๆ  
ในหน้าสไลด์หน้ากระดาษหรือในแผ่นป้าย ดูเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นภาพประกอบ  
ตัวอักษรพื้นหลัง มีส่วนที่เน้นและส่วนที่เสริมโดยไม่มีการแข่งกันเด่น ซึ่งจะทำลายเอกภาพความ  
สม่ำเสมอคือการออกแบบหน้าสไลด์หน้ากระดาษ หรือแผ่นป้ายให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันตลอด  
ทำให้การนำเสนอมีความต่อเนื่อง สม่ำเสมอ ไม่สะดุด การจัดทำสื่อให้มีเอกภาพและความสม่ำเสมอ  
สามารถทำได้ดังนี้

- 1) การจัดวางตำแหน่งควรวางไว้ที่ตำแหน่งเดียวกันเสมอในแต่ละสไลด์ ชื่อเรื่อง ภาพ ตัวอักษร ข้อความควรวางไว้ที่ตำแหน่งเดียวกันเสมอในแต่ละสไลด์
- 2) ความสม่ำเสมอของพื้นหลังการใช้สีหรือลักษณะของพื้นหลังที่คล้ายคลึงกันหากพื้นหลังเป็นภาพถ่ายหน้าต่อไปหรือสไลด์ต่อไปก็ควรวางภาพเดียวกัน
- 3) การใช้เสียงหากเป็นสื่อที่มีการใช้เสียงเช่นสไลด์ใช้เสียงพากย์ ก็ควรใช้เสียงของผู้พากย์คนเดียวกันตลอดไม่ควรเปลี่ยนเสียงผู้พากย์ นอกเสียจากเนื้อหาเป็นนิทานหรือเรื่องเล่าที่ต้องใช้เสียงตัวละครหลายเสียง
- 4) ความเรียบง่ายหมายถึง การออกแบบให้มีความชัดเจน ไม่ล้นจนเกินไปหรือมีการตกแต่งมากเกินไป ทำให้สามารถควบคุมให้แต่ละหน้าหรือแต่ละสไลด์มีความสม่ำเสมอได้โดยง่าย
- 5) การใช้ปุ่มหากเป็นสื่อคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้ปุ่มควรออกแบบปุ่มที่เข้าใจง่ายเป็นสัญลักษณ์สากลเช่น ปุ่มกลับหน้าหลักมักเป็นรูปบ้าน ปุ่มไปหน้าถัดไปเป็นลูกศรชี้ไปทางขวา ปุ่มกลับไปหน้าที่แล้วเป็นรูปลูกศรชี้ไปทางซ้าย เป็นต้น หรือหากไม่แน่ใจว่าปุ่มสัญลักษณ์เป็นที่เข้าใจได้จริงๆ หรือไม่ก็สามารถใส่ข้อความระบุลงไปก็ได้

จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับสื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ ผู้วิจัยได้นำไปออกแบบและจัดทำสื่อสไลด์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ประกอบชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 จำนวน 8 หน่วยการสอน ประกอบด้วยเครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ ระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟฟ้า ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์ สมัยใหม่ ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

## 2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545:4) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง ความรู้ซึ่งได้รับหรือทักษะที่เจริญขึ้น โดยการเรียนวิชาต่างๆ ในโรงเรียนตามปกติ พิจารณาได้จากคะแนนผลสอบหรือจากคะแนนผลงานที่ครูกำหนดให้ทำหรือจากทั้งสองอย่าง และหมายถึงผลหรือผลงานซึ่งนักเรียนได้จากวิชาสามัญ เช่น วิชาอ่าน วิชาคณิตศาสตร์ วิชาประวัติศาสตร์ หรือตรงกันข้ามกับทักษะที่ได้จากวิชาการฝีมือและวิชาพลศึกษา

ส่วนไพศาล หวังพานิช (2533:137) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า พฤติกรรมหรือความสามารถของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ซึ่งพัฒนาขึ้นหลังจากได้รับการอบรม สั่งสอนหรือฝึกฝนโดยตรง

นอกจากนี้ทิสนา แคมมณี (2548:10) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ มีการพัฒนาทักษะในด้านการเรียนซึ่งอาจดูได้จากผลการเรียนที่ได้จากการทดสอบ

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะความรู้ ความสามารถและประสบการณ์การเรียนรู้ที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม เป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 2.6.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์มีจุดมุ่งหมายคือ เป็นการตรวจสอบวัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่าหลังจากเรียนแล้ว มีความรู้ความสามารถด้านใดบ้าง ซึ่งเป็นการวัดใน 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียนดังนี้

2.6.2.1 การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการวัดความรู้ ความสามารถทางปฏิบัติให้ผู้เรียนให้ลงมือปฏิบัติงานจริงได้ผลลัพธ์ออกเป็นผลงาน การวัดด้านการปฏิบัติจึงต้องวัดโดยใช้ข้อสอบปฏิบัติ ซึ่งเป็นการประเมินผลงานในภาคปฏิบัติ

2.6.2.2 การวัดด้วยเนื้อหา วิธีนี้เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นผลจากการเรียนการสอน

จากจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าเป็นการวัดในองค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียน แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือการวัดด้านการปฏิบัติในภาคปฏิบัติและการวัดด้วยเนื้อหา จากการศึกษาผู้วิจัยได้นำสู่การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาต่อไป

#### 2.6.3 ลักษณะของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิชย์ (2533:209) ได้กล่าวถึงวิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

2.6.3.1 การวัดด้วยการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบวัดความสามารถของผู้เรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในรูปการกระทำจริงในทางปฏิบัติ หรือทักษะที่ออกมาเป็นผลงาน จึงต้องวัดโดยใช้ข้อสอบปฏิบัติ (Performance Test)



2.6.3.2 การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

กล่าวโดยสรุปวิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือการวัดด้วยการปฏิบัติ และการวัดด้านเนื้อหา จากการศึกษาที่ผู้วิจัยได้นำสู่การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาต่อไป

#### 2.6.4 ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2533:139) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีปัจจัยซึ่งเป็นองค์ประกอบหลายด้านด้วยกัน ประกอบด้วย

2.6.4.1 องค์ประกอบด้านร่างกาย อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกภาพต่างๆ

2.6.4.2 องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดา มารดา ความสัมพันธ์ของบิดากับบุตร ความสัมพันธ์ระหว่างบุตรด้วยกันและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว

2.6.4.3 องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความ เป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

2.6.4.4 องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

2.6.4.5 องค์ประกอบทางพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

2.6.4.6 องค์ประกอบการปรับตนได้แก่ ปัญหาการปรับตัว

นอกจากนี้ การแสดงออกทางอารมณ์ อิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ผู้สอน นักเรียน หลักสูตร โดยที่เวลาคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนได้รับ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลกระทบที่มาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีหลายองค์ประกอบที่สัมพันธ์กันทั้งสภาพร่างกายและจิตใจ ได้แก่ ครอบครัว บิดามารดา ผู้สอนและเพื่อน ๆ ซึ่งล้วนแล้วแต่มีผลทำให้กระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นักศึกษา

## 2.7 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการฝึกอบรมอีกรูปแบบหนึ่งการทดสอบ ๆ จะมีประโยชน์ในด้านการจัดการเรียนการสอนคือ ช่วยให้ครูทราบถึงสถานภาพ

ของผู้เรียนว่ายังขาดพื้นฐานด้านใดบ้าง ซึ่งจะเป็นแนวทางให้ครูทราบว่าต้องปรับปรุงการเรียนการสอนอย่างไรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาและหลักการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ดังนี้

#### 2.7.1 ประเภทของแบบทดสอบ

กานดา พูนลาภทวี (2528:44) ได้แบ่งแบบทดสอบ ออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

2.7.1.1 แบบอัตนัย (Subjective) เป็นแบบทดสอบที่ผู้ตอบจะต้องรวบรวมจัดระเบียบความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การตรวจให้คะแนนขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้ตรวจและใช้เวลามาก

2.7.1.2 แบบปรนัย (Objective Test) เป็นแบบทดสอบที่มีการให้คะแนนแน่นอน เชื่อถือได้ และไม่ขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้ตรวจแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

- 1) แบบตอบสั้น (Short Answer)
- 2) แบบจับคู่ (Matching)
- 3) แบบถูกผิด (True-False)
- 4) แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

กล่าวโดยสรุป ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือชุดคำถามที่ครูใช้ทดสอบวัดความรู้ตามจุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยแบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกเป็น 2 ประเภท คือแบบอัตนัย และแบบปรนัย ซึ่งจำแนกเป็น 4 ชนิด คือแบบตอบสั้น จับคู่ ถูกผิด และเลือกตอบ

#### 2.7.2 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

กานดา พูนลาภทวี (2528:47) ได้ให้หลักเกณฑ์ถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ต้องมีลักษณะสำคัญดังนี้

2.7.2.1 ความตรง (Validity) เป็นแบบทดสอบที่สามารถจะวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องและตรงความมุ่งหมายที่ต้องการวัด

2.7.2.2 ความเที่ยง (Reliability) คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนั้นต้องมีความคงที่แน่นอน ไม่ว่าจะทำการสอบกี่ครั้งผลที่ได้จะต้องคงเส้นคงวา

2.7.2.3 ความยากง่าย (Difficulty) พอเหมาะไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป แบบทดสอบโดยทั่วไปควรมีระดับความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 (ล้วนและอังคณา, 2543:208)

2.7.2.4 อำนาจจำแนก (Discrimination) แบบทดสอบนั้นๆ สามารถจำแนกนักเรียนออกตามความสามารถได้ แบบทดสอบที่ผู้เรียนตอบถูกหมดหรือผิดหมดจะเป็นข้อสอบที่ไม่มีอำนาจจำแนกกล่าวคือ ไม่สามารถจำแนกคนเก่งและคนอ่อนออกจากกันได้ โดยทั่วไปแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเหมาะสม คือ ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (ล้วนและอังคณา, 2543:20)

2.7.2.5 ความเป็นปรนัย (Objectively) แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยนั้นจะต้องประกอบด้วยคุณสมบัติ 3 ประการดังนี้

- 1) มีความชัดเจนในคำถาม ผู้สอบอ่านคำถามแล้วเข้าใจตรงกัน ไม่ตีความไปคนละประเด็นเข้าใจคำถามว่าผู้ถามต้องการอะไร
- 2) การตรวจให้คะแนนตรงกันไม่ว่าใครเป็นผู้ตรวจ หรือตรวจเมื่อไรก็ได้คะแนนตรงกัน
- 3) แปลความหมายคะแนนตรงกัน

2.7.2.6 ถามลึก (Searching) ลักษณะของแบบทดสอบต้องไม่ควรถามเฉพาะความรู้ความจำเท่านั้น ควรถามให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดหาเหตุผลในการค้นหาคำตอบ และควรวัดสมรรถภาพที่สูงขึ้นไป เช่น การนำไปใช้วิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า เป็นต้น

2.7.2.7 คำถามมีลักษณะที่ยั่ว (Exemplary) แบบทดสอบ ต้องมีลักษณะที่ทำให้ผู้สอบอยากทำ ไม่ง่ายหรืออยากเกินไป ไม่ถามซ้ำซากจนน่าเบื่อหน่าย ตลอดจนการเรียงข้อสอบควรเรียงจากง่ายไปหายาก เพราะจะช่วยให้ยั่วให้ผู้สอบอยากทำแบบทดสอบมากขึ้น

2.7.2.8 ความยุติธรรม (Fairness) แบบทดสอบที่ดีจะต้องให้ความเสมอภาคกันไม่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้เปรียบเสียเปรียบกัน และไม่ลำเอียงเข้ากับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.7.2.9 มีลักษณะเฉพาะ (Specificity) ผู้สอบที่สามารถตอบแบบทดสอบได้ถูกต้องต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องนั้นมิใช่ใช้สามัญสำนึกก็ตอบแบบทดสอบได้

2.7.2.10 มีประสิทธิภาพ (Efficiency) แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพนั้นจะทำให้ประโยชน์คุ้มค่าที่สุดโดยใช้เวลาแรงงานและเงินน้อยที่สุด

จากการศึกษาลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ประกอบด้วยมีความตรง ความเที่ยง มีความยากง่าย อำนาจจำแนก มีความเป็นปรนัย นอกจากนี้ลักษณะแบบทดสอบต้องมีการถามลึก คำถามมีลักษณะที่ยั่ว มีความยุติธรรม มีลักษณะเฉพาะ มีประสิทธิภาพ

สรุปจากการศึกษาลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีนี้ มีลักษณะสำคัญดังนี้ มีความตรง ความเที่ยง ความยากง่าย มีอำนาจจำแนก และมีความเป็นปรนัย นอกจากนี้แบบทดสอบมีการถามลึก มีลักษณะยั่ว มีความยุติธรรม มีลักษณะเฉพาะ และมีประสิทธิภาพ จากการศึกษา ผู้วิจัยได้นำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามลักษณะที่ดีของแบบทดสอบดังกล่าว ประกอบด้วยชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ต่อไป

### 2.7.3 ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุรยาษฎ์ พรหมจันทร์ (2552:95-101) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อวัดผลการเรียนในหลักสูตรต่าง ๆ มีขั้นตอนในการจัดสร้าง ดังต่อไปนี้

2.7.3.1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนทั้งหมดของวิชา เพื่อทำการตรวจสอบว่าวัตถุประสงค์การสอนแต่ละข้อต้องการเน้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมสูงถึงระดับใด มีความสำคัญต่อการสอนระดับใด และในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนควรพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังตารางที่ 2-1 ถึง 2-3

ตารางที่ 2-1 สัญลักษณ์ระดับความสามารถทางสติปัญญาที่ระบุไว้ตามวัตถุประสงค์การสอน

สัญลักษณ์	ความหมาย	หมายเหตุ
R	วัตถุประสงค์ระดับพินคินความรู้	R = Recalled Knowledge
A	วัตถุประสงค์ระดับประยุกต์ความรู้	A = Applied Knowledge
T	วัตถุประสงค์ระดับส่งถ่ายความรู้	R = Transferred Knowledge

ตารางที่ 2-2 สัญลักษณ์ระดับความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน

สัญลักษณ์	ความหมาย
X	วัตถุประสงค์สอนมีความสำคัญมากในการสอนหัวข้อนั้น ๆ หรือในหัวข้ออื่น ๆ ที่จะเรียนต่อไป ตลอดจนการทำงานในวันข้างหน้า
I	วัตถุประสงค์สอนมีความสำคัญในการเรียนรู้ ที่จะช่วยในการสอนเนื้อหาเรื่องนั้นๆ ได้ลึกซึ้งและสะดวก รวดเร็วขึ้น
O	วัตถุประสงค์สอนมีความสำคัญน้อย เป็นแต่เพียงแนะนำถึงเรื่องราวสิ่งที่เรียนบ้างเป็นบางส่วนให้รวดเร็วขึ้นเท่านั้น

ตารางที่ 2-3 สัญลักษณ์คะแนนหรือน้ำหนักแทนความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน

สัญลักษณ์	คะแนนหรือน้ำหนัก
X	3
I	2
O	1

2.7.3.2 สร้างตารางวิเคราะห์การออกแบบทดสอบ (Blueprint of Testing) ตารางวิเคราะห์การออกแบบทดสอบ เป็นแผนผังสำหรับใช้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมในการที่จะออกแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของแต่ละหัวข้อเรื่องซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1) เนื้อหาได้แก่หัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์การสอนที่ระบุเอาไว้ในแต่ละหัวข้อเรื่อง

2) รายการความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill) ระดับต่าง ๆ ซึ่ง  
วัตถุประสงค์การสอนของแต่ละข้อที่ต้องการ

3) จำนวนข้อของแบบทดสอบซึ่งใช้วัดพฤติกรรมแต่ละระดับและจำนวน  
วัตถุประสงค์การสอน

2.7.3.3 เลือกประเภทของแบบทดสอบที่เหมาะสมกับการวัดผลและแบบทดสอบที่ใช้  
ในการวัดความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนโดยอาจแบ่งข้อสอบออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ  
คือแบบทดสอบอัตนัยและข้อสอบปรนัย ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 2 ประเภทนี้มีความเหมาะสมในการใช้  
การวัดผลที่แตกต่างดังต่อไปนี้

1) แบบทดสอบแบบปรนัย ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาในระดับพื้นฐาน  
ความรู้และระดับประยุกต์ความรู้ได้ดี อาจใช้ข้อสอบถูกผิด จับคู่หรือเลือกตอบวัดก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ  
ความเหมาะสมของวิชาที่จะวัด

2) แบบทดสอบแบบอัตนัย ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาได้ทุกระดับ  
โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับส่งถ่ายความรู้ การใช้ข้อสอบแบบอัตนัย จะทำได้ค่อนข้างง่ายตัดปัญหาการ  
เดาของผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เป็นอย่างดี

2.7.3.4 การสร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ มีหลักการสร้างแบบทดสอบ  
ปรนัยแบบเลือกตอบ ดังนี้ (สุราษฎร์ พรหมจันทร์, 2552:70)

1) การสร้างปัญหาหรือคำถาม ต้องเขียนคำถามให้สมบูรณ์โดยใช้คำที่แสดง  
ลักษณะการถามมาประกอบเช่น คำถามอะไร เพราะเหตุใด เมื่อไหร่ เป็นต้น หากเขียนแบบทดสอบ  
เป็นแบบเอาตัวเลือกลงมาต่อตัวนำจะต้องอ่านเข้าใจง่ายและได้ความหมายสมบูรณ์ ถามให้ตรงจุดที่จะ  
ถาม ถามให้เด่นชัดคืออ่านคำถามแล้วตีความได้ว่าวิทยากรมุ่งถามเรื่องอะไรไม่ต้องอ่านกลับไป  
กลับมา อย่าใช้คำถามปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ เพราะคำถามตีความได้ยาก ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำที่แนะนำ  
คำตอบเป็นต้นว่าคำหรือข้อความที่เป็นคำตอบที่รวมอยู่ในคำถามแล้วซึ่งจะทำให้ผู้สอบหาคำตอบได้  
ง่ายหรืออาจตอบถูกโดยไม่ได้ใช้ความรู้ ความคิดจากการเรียนหลักสูตรนั้น ๆ เลย ควรสร้างคำถามให้  
สั้น กระชับรัด เอาดึงใจความที่สำคัญ

2) การสร้างตัวเลือก เขียนตัวเลือกให้เป็นพวกเดียวกันหมายความว่า ตัวเลือก  
ทั้งหลายที่สร้างขึ้นจะต้องมีขอบข่ายอยู่ในประเภทหรือกลุ่มเดียวกันหรือมีคุณลักษณะบางอย่าง  
ร่วมกัน ตัวเลือกควรสั้น ชัดเจน ประหยัดคำ อ่านได้ใจความสมบูรณ์ ตัวเลือกทุกตัวจะต้องเป็นอิสระ  
จากกันถูกหรือผิดอย่างเด็ดขาดโดยไม่คลุมเครือและจะต้องไม่แตกต่างกันจนเด่นชัดมากเกินไป  
ตัวเลือกทุกตัว ต้องให้ใช้ประโยชน์ได้คือมีคุณค่าในการจูงใจให้ผู้สอบได้เลือกคำตอบ ควรให้  
ตัวเลือกทุกตัวยาวเท่ากันหรือใกล้เคียงกันเพราะตัวเลือกที่ยาวหรือสั้นที่สุดกลับเป็นคำตอบไปด้วยจึง

กลายเป็นการแนะนำคำตอบ ตัวเลือกจะต้องถูกหรือผิดตามหลักวิชาการ ไม่ใช่ถูกหรือผิดตามสมัยนิยม หรือเป็นความถูกต้องตามความคิดเห็นของกลุ่มบุคคล อย่าให้คำถามหรือตัวเลือกข้อต้น ๆ ไปมีอิทธิพลกับคำตอบข้อต่อไป เพราะจะทำให้ข้อสอบเหล่านั้นขาดคุณค่าและไม่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ ให้ที่อยู่เป็นตัวเลือกของคำตอบอยู่ในลักษณะสุ่มคือให้กระจายคำตอบจากข้อ ก ถึง ข้อ ง อย่าให้คำตอบถูกอยู่ในข้อซ้ำ ๆ กันเพราะจะทำให้ผู้สอบเดาคำตอบได้ง่าย

2.7.3.5 การใช้แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบมีข้อดีและข้อจำกัด ดังนี้ (สุราษฎร์พรหมจันทร์, 2552:70)

1) ข้อดีของการใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ได้แก่ วัดความสามารถทางสติปัญญา ระดับพินิจความรู้และประยุกต์ความรู้ วัดผู้สอบจำนวนมาก ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ทุกเพศ ทุกวัย ตรวจคำตอบได้ง่าย ประหยัดเวลาและแรงงาน ให้โอกาสผู้สอบเท่าเทียมกันในการเลือกตอบ แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาได้ทั่วถึง และใช้เป็นแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ เพราะสามารถวิเคราะห์หาจุดบกพร่องข้อดี ข้อเสียและแนะแนวทางแก้ไขแบบทดสอบโดยใช้สถิติเข้าช่วยทำให้ได้ข้อสอบที่ดีและสามารถเก็บเอาไว้ใช้ในโอกาสต่อไป

2) ข้อจำกัดของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ คือการสร้างตัวเลือกทำได้ลำบาก โดยเฉพาะการสร้างตัวเลือกให้เป็นพวกเดียวกันและถูกหรือผิดเด่นชัด และวัดความสามารถทางสติปัญญาในระดับสูงบางอย่างผู้แบบทดสอบอัตโนมัติ

#### 2.7.4 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ทำได้โดยนำไปแบบทดสอบไปทดลอง (Try Out) ใช้กับผู้เรียน และเมื่อนำไปทดลองแล้วให้นำมาตรวจให้คะแนนและตรวจสอบคุณภาพโดยพิจารณาในเรื่องของความยากง่าย อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เป็นต้น

จากการศึกษาขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ศึกษาได้นำมาใช้ประโยชน์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบชุดการสอน รายวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2557 โดยการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งหมดของวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว โดยให้ครอบคลุมระดับความสามารถทางสติปัญญา คือระดับการพินิจความรู้ การประยุกต์ความรู้ และการส่งถ่ายความรู้ รวมทั้งคำนึงถึงระดับความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน จากนั้นนำมาสร้างตารางวิเคราะห์การออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เลือกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เหมาะสมกับการวัดผล และแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน สร้างแบบทดสอบ และสุดท้ายตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

## 2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

### 2.8.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรมไม่สามารถเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่จะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรงแต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงจึงสามารถวัดความพึงพอใจได้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจซึ่งนำมาเป็นแนวทางได้ดังนี้

ทวิศิลป์ สารแสน (2543:164) ความพึงพอใจ หมายถึง คุณลักษณะทางจิตหรืออารมณ์ ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีในเชิงบวก อันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจต่อกิจกรรมที่ทำ ซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรมและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล

ทัศนีย์ สิงห์เจริญ (2543:19) ความพึงพอใจในการเรียนการสอน หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ความรู้สึกที่เกิดจากการได้รับการตอบสนองทั้งด้านร่างกายและจิตใจ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัจจัยหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ใน การเรียน ได้แก่ สภาพแวดล้อมในโรงเรียน เนื้อหาวิชาที่ได้รับการเรียนซึ่งทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการเรียนการสอนจนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้

ศักดิ์ จิรไพโรจน์ (2546:21) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของคนที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อบุคคลได้รับในสิ่งที่ตนเองต้องการหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และระดับความพึงพอใจดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้นหากความต้องการหรือเป้าหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง ซึ่งระดับความพึงพอใจจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัย องค์ประกอบของการทำงาน

พัชรินทร์ เอี่ยมเอกสุวรรณ (2549:36) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด เมื่อบุคคลนั้นได้รับการตอบสนองตามความต้องการของตนเองและจะแสดงพฤติกรรมออกมา โดยการพอใจหรือเลือกปฏิบัติในกิจกรรมนั้น ๆ

อีเลีย (D.Elia. 1972 : 173) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกของบุคคลในด้านความพอใจ หรือสภาพจิตใจของบุคคลว่าชอบมากหรือน้อยเพียงใด

โวลแมน (Wolman. 1973 : 384) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่มีความสุข เมื่อได้รับผลสำเร็จตามความหมาย ความต้องการหรือแรงจูงใจ

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เป็นสุข ความชอบ ความพอใจ ความรู้สึกยินดีในสิ่งที่ปฏิบัติ และเป็นทัศนคติในเชิงบวก ความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ตนเองต้องการหรือตั้งเป้าหมายไว้

### 2.8.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

สก็ดดา จิรไพโรจน์ (2546:22-23) กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจซึ่งเป็นทฤษฎีลำดับขั้นของความพึงพอใจในความต้องการของบุคคล โดยมาสโลว์ เป็นผู้เสนอทฤษฎีนี้ได้ บอกให้รู้ว่าความต้องการของมนุษย์เรามีการพัฒนาเป็นไปตามลำดับขั้น โดยเริ่มจากความต้องการต่ำสุดไปจนถึงความต้องการสูงสุดรวมทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.8.2.1 ความต้องการทางร่างกาย (Physical Needs) เป็นความต้องการที่มีอำนาจรุนแรง โดยเฉพาะในตอนแรกเกิดความต้องการอันนี้ถือว่าเป็นขั้นแรกสุด เช่น ต้องการอาหาร ความเคลื่อนไหว เป็นต้น

2.8.2.2 ความต้องการด้านความปลอดภัยจากอันตราย (Safety from External Danger) เป็นความต้องการด้านจิตใจ เพื่อให้จิตใจมีที่ยึดเหนี่ยว เกิดความอบอุ่นทางใจ ตัวอย่างเช่นเด็กต้องการความคุ้มครองจากผู้ใหญ่ กลุ่มต้องการผู้นำอาจเป็นกลุ่มครอบครัวซึ่งเป็นกลุ่มแรกสุดในสังคมมนุษย์

2.8.2.3 ความต้องการในด้านความรักความห่วงใย (Love or Affection) เป็นความต้องการสูงขึ้นมาจากด้านความปลอดภัย ความต้องการในด้านนี้เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างบุคคล ซึ่งอาจจะออกมาในหลาย ๆ ลักษณะ เช่น เพื่อน พ่อแม่กับลูก ชายหนุ่มกับหญิงสาว สามีกับภรรยา เป็นต้น

2.8.2.4 ความต้องการในชื่อเสียงเกียรติยศของตนเอง (Self-Esteem) เป็นความต้องการที่สูงขึ้นมาอีกขั้นหนึ่ง ทั้งนี้เพราะต้องการให้ตนเป็นที่ยอมรับและนับถือของสังคมให้รู้ว่าตนเองเป็นคนที่มีค่าในสังคมแล้วจะทำให้บุคคลเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง

2.8.2.5 ความต้องการความสำเร็จและความสมหวังในตนเอง (Self-Realization and Accomplishment) เป็นความต้องการสูงสุด ซึ่งมนุษย์จะตั้งอุดมคติเอาไว้ โดยต้องรู้จักและเข้าใจตัวเอง ไม่ใช่เป็นการเพ้อฝันหรือสร้างวิมานในอากาศ มนุษย์จะพยายามพัฒนาตัวเองเพื่อให้ไปสู่ความสำเร็จ ความเจริญในชีวิตของตนเอง เช่น เราอยากเป็นครูก็พยายามศึกษาหาความรู้เพื่อให้ได้ปริญญาแล้วนำเอาความรู้มาช่วยพัฒนาตนเองและสังคมต่อไป ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะต้องเป็นไปด้วยใจรักและอยากทำจริง ๆ

ความต้องการทั้ง 5 ขั้นที่กล่าวมาข้างต้น ไม่ได้ตัดตอนออกเป็นขั้นแต่จะพัฒนาควบคู่กันไปด้วย กล่าวคือ เมื่อเกิดการตอบสนองความต้องการในลำดับที่หนึ่งเกิดขึ้นและกำลังตอบสนอง



ความต้องการอยู่ ความต้องการในลำดับที่สองก็จะพัฒนาขึ้นมาอีกและเป็นเช่นนี้ไปจนถึงลำดับขั้นสุดท้าย

### 2.8.3 การวัดความพึงพอใจ

เนื่องจากความพึงพอใจ เป็นทัศนคติในทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ดังนั้น การที่จะวัดว่าบุคคลมีความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ จึงมีความจำเป็นจะสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการวัดความพึงพอใจนั้น ซึ่งนักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ สรุปได้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2541:36-42) กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ว่า การวัดความรู้สึกนั้นจะวัดออกมาในลักษณะของทิศทางมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ ทางบวกหรือทางลบ โดยทางบวก หมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดี ชอบหรือพอใจ ส่วนทางลบ จะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ไม่ดี ไม่ชอบ หรือไม่พอใจและการวัดในลักษณะปริมาณ เป็นความเข้มข้น ความรุนแรง หรือระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์นั่นเอง วิธีการวัดมีอยู่หลายวิธี เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบทดสอบ และใช้แบบสอบถาม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.8.3.1 วิธีการสังเกต เป็นวิธีการใช้ตรวจสอบบุคคลอื่นโดยการเฝ้ามองและจดบันทึกอย่างมีแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และยังเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน แต่ก็เหมาะสมกับการศึกษาเป็นรายกรณีเท่านั้น

2.8.3.2 วิธีการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุยกับบุคคลนั้น ๆ โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้าเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

2.8.3.3 วิธีการใช้แบบสอบถาม วิธีการนี้เป็นการใช้แบบสอบถามที่มีข้อคำถามไว้ อย่างเรียบร้อย เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนตอบมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ๆ วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตราวัดทัศนคติที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือ มาตราส่วนแบบลิเคิร์ต (Likert Scales) ประกอบด้วย ข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

ในขณะที่ปทุมยาพร ปฐมพัฒนา (2550:33) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า การวัดความพึงพอใจเป็นการตรวจสอบทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือวัดได้หลายแบบ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ และการใช้แบบสอบถาม เป็นต้น

จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรนั้น ครูผู้สอนต้องจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน การให้ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในแก่ผู้เรียน คือความรู้สึกพอใจต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้น เมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ ได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความ

มั่นใจ รวมทั้งผลตอบแทนจากภายนอก เช่น การยกย่อง ชมเชย การให้รางวัล ก็เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึง เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุผลสัมฤทธิ์และตอบสนองความพึงพอใจต่อผู้เรียน

## 2.9 ภาพรวมระบบไฟฟ้ายานยนต์

จากคำอธิบายรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 มีรายละเอียดกล่าวไว้ดังนี้  
ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดเพื่อทดสอบ วิเคราะห์ข้อขัดข้องและซ่อมในระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟ ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ อุปกรณ์อำนวยความสะดวก ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง ระบบควบคุมการส่งกำลังเครื่องยนต์ ผู้วิจัยได้นำมากล่าวนำไว้ เพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจในภาพรวมระบบไฟฟ้ายานยนต์ที่มีอยู่ในชุดการสอนนี้ ที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้น โดยมีรายละเอียดของแต่ละระบบดังนี้

### 2.9.1 เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์

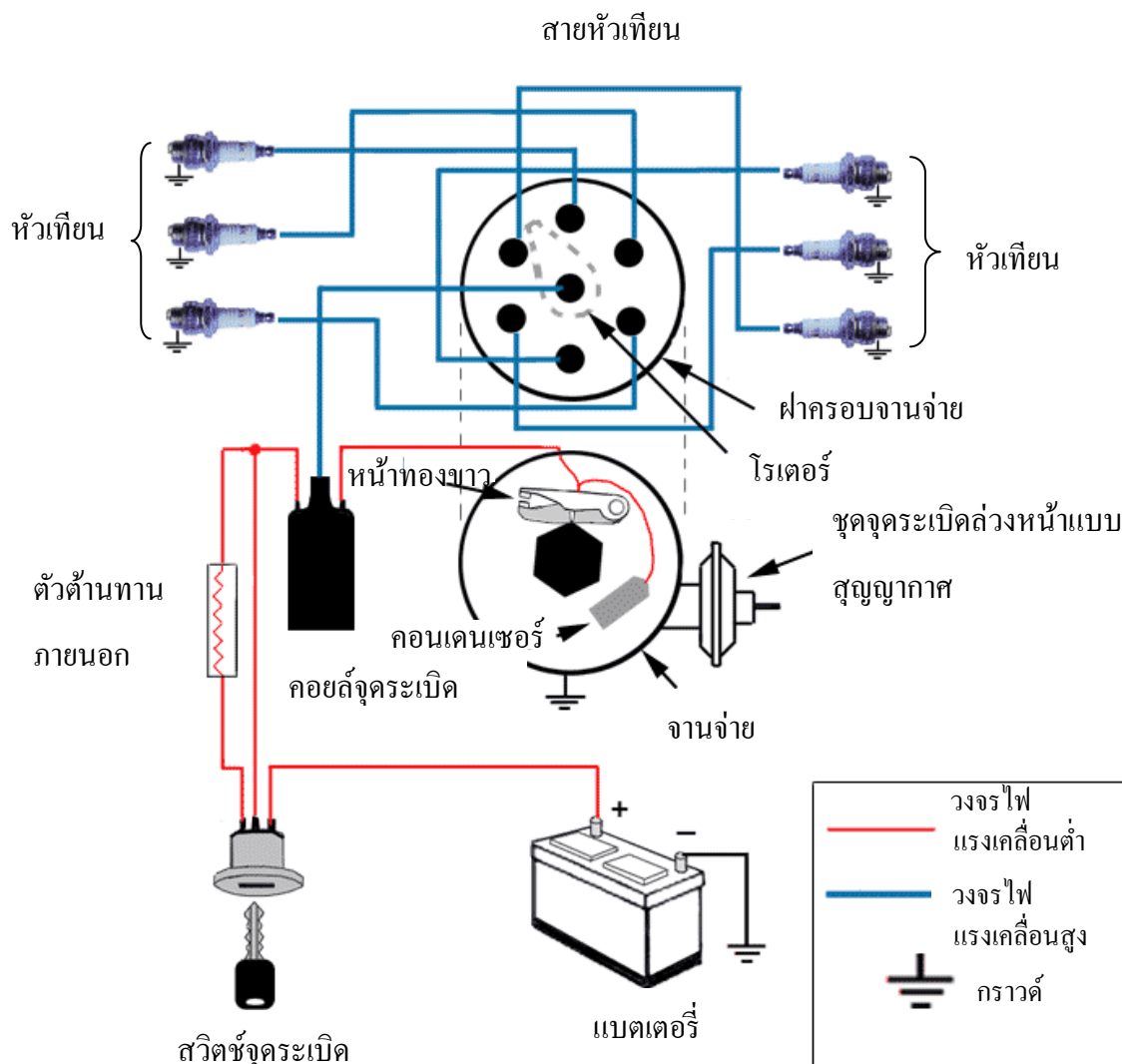
รถยนต์สมัยใหม่ในปัจจุบัน ได้นำเอาส่วนประกอบของไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมเข้าไว้ด้วยกันในระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ เช่น ระบบแสงสว่าง ระบบอำนวยความสะดวก ระบบควบคุมเครื่องยนต์ และระบบควบคุมการส่งกำลัง เป็นต้น ดังนั้นช่างเทคนิคจึงจำเป็นต้องรู้แนวคิด หลักการไฟฟ้า เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ปัญหาที่ยุ่ยาก ซับซ้อนของระบบไฟฟ้า ยานยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้หากระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์มีปัญหา ข้อขัดข้องขึ้น จำเป็นต้องใช้เครื่องมือวัด และเครื่องมือทดสอบไฟฟ้าไปตรวจวัดและทดสอบระบบไฟฟ้ายานยนต์ นำไปสู่การบริการได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เครื่องมือวัด และทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ที่ใช้กันโดยทั่วไป ประกอบด้วยมัลติมิเตอร์ หลอดไฟทดสอบ ไทมิ่งไลต์ ไฮโดรมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป เครื่องสแกน เครื่องวิเคราะห์ และเครื่องวิเคราะห์สภาพ

### 2.9.2 ระบบจุดระเบิด (Ignition System)

หนึ่งสิ่งจำเป็นสำหรับประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่ดี นั่นคือการจุดระเบิดในเวลาที่ถูกต้อง ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยระบบจุดระเบิด ซึ่งระบบจุดระเบิดจะจ่ายแรงเคลื่อนไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูงไปยังหัวเทียน แรงเคลื่อนไฟฟ้าจะกระโดดข้ามช่องว่างเจ็วหัวเทียน นี่คือการเริ่มต้นกระบวนการเผาไหม้ในกระบอกสูบของเครื่องยนต์

ระบบจุดระเบิดประกอบด้วย 2 วงจรที่ต่อวงจรระหว่างกันคือวงจรปฐมภูมิ (แรงเคลื่อนต่ำ) และวงจรทุติยภูมิ (ไฟแรงเคลื่อนสูง)

ส่วนประกอบระบบจุดระเบิดในวงจรปฐมภูมิประกอบด้วยแบตเตอรี่ สวิตช์จุดระเบิด ตัวต้านทานภายนอก ขดลวดปฐมภูมิของคอยล์จุดระเบิด หน้าทองขาวหรืออุปกรณ์กำเนิดสัญญาณ ชุดโมดูล (ตัวช่วยจุดระเบิด) และกราวด์ ดังแสดงในรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-2 ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิด

(ที่มา : <http://www.ngk.com> )

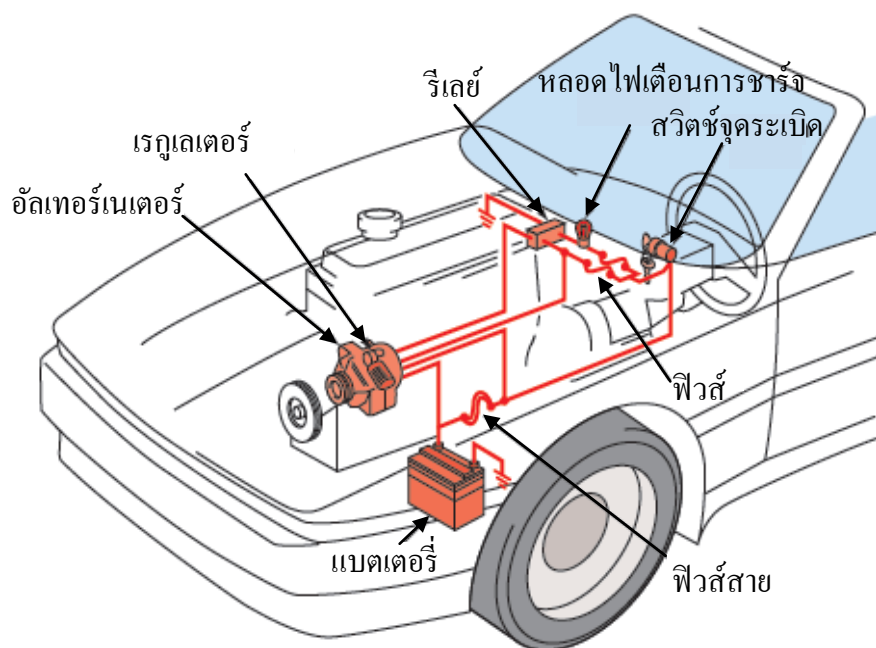
วงจรทุติยภูมิประกอบด้วยส่วนประกอบ ขดลวดทุติยภูมิคอยล์จุดระเบิด ฝาครอบจานจ่าย และโรเตอร์ สายไฟแรงสูง (สายหัวเทียน) และหัวเทียนตามลำดับ

คอยล์จุดระเบิด เป็นหัวใจสำคัญของระบบจุดระเบิด มีจุดประสงค์เพื่อผลิตไฟแรงเคลื่อนสูงจากแรงเคลื่อนแบตเตอรี่ ประมาณ 12 โวลต์ไปเป็นประมาณ 20 กิโลโวลต์ถึง 30 กิโลโวลต์ เพื่อให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าเพียงพอไปกระโดดข้ามช่องว่างที่เชื่อมหัวเทียนเพื่อจุดส่วนผสมน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศภายในกระบอกสูบของเครื่องยนต์

### 2.9.3 ระบบประจุไฟฟ้า (Charging System)

แบตเตอรี่รถยนต์เป็นแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ารถยนต์ อย่างไรก็ตาม แบตเตอรี่ไม่มีศักยภาพเพียงพอที่จะจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ารถยนต์ได้ตลอดเวลา

เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าจะดึงกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ให้ลดลงเรื่อย ๆ เมื่อระบบไฟฟ้ายานยนต์ทำงาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบประจุไฟฟ้า ซึ่งระบบประจุไฟฟ้า มีจุดประสงค์เพื่อประจุไฟฟ้ากลับไปยังแบตเตอรี่และจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้ายานยนต์ขณะเครื่องยนต์ทำงาน โดยระบบประจุไฟฟ้าจะเปลี่ยนพลังงานกลของเครื่องยนต์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อประจุแบตเตอรี่และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ายานยนต์ ขณะเครื่องยนต์ทำงาน เมื่อเครื่องยนต์สตาร์ทครั้งแรก แบตเตอรี่จะเป็นแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ต้องการสำหรับระบบสตาร์ทและระบบจุดระเบิด



รูปที่ 2-3 ส่วนประกอบของระบบประจุไฟ  
(ที่มา : Kelvin .www.autoshop 101.com)

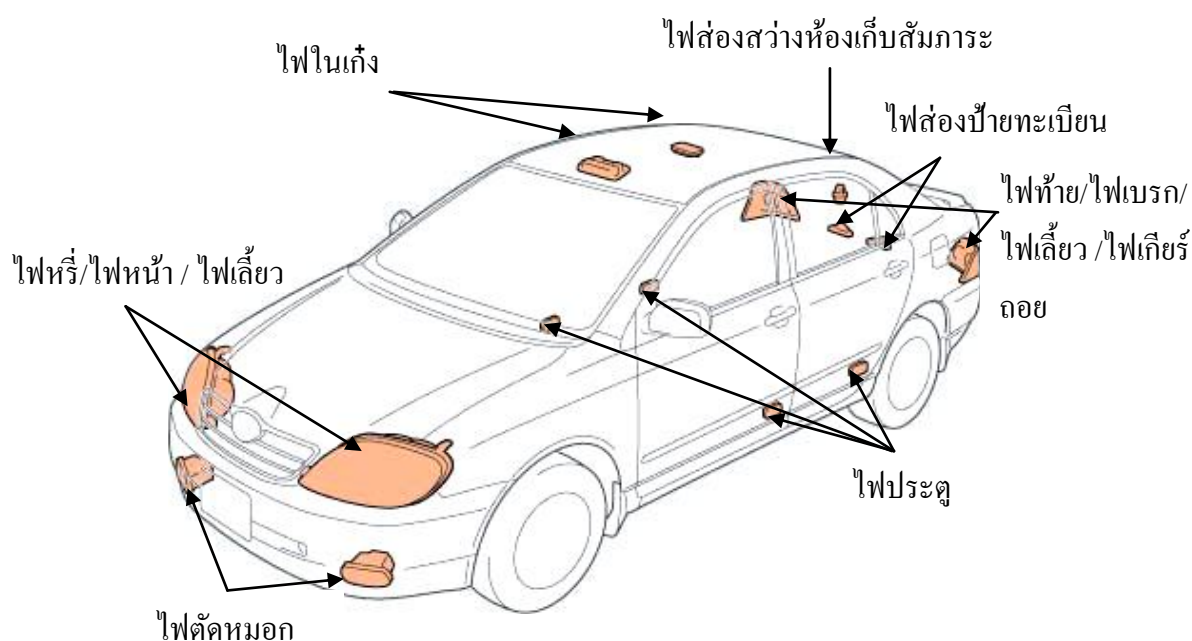
ระบบประจุไฟฟ้า ประกอบด้วย อุปกรณ์ดังแสดงในรูปที่ 2-3 มีส่วนประกอบดังนี้ แบตเตอรี่ อัลเทอร์เนเตอร์ สายพานขับ เรกูเลเตอร์ควบคุมแรงเคลื่อน หลอดไฟเตือนการชาร์จ สวิทช์จุดระเบิด สายไฟและขั้วต่อสายไฟ รีเลย์ (บางรุ่น) ฟิวส์และฟิวส์สาย

#### 2.9.4 ระบบแสงสว่าง (Lighting System)

ระบบแสงสว่าง ประกอบด้วย ไฟแสงสว่างภายในและภายนอกตัวรถยนต์ ประกอบด้วยไฟหรี่ ไฟท้าย ไฟเลี้ยว ไฟเบรก ไฟเกียร์ลอย ไฟส่องสว่างหน้าปัด ไฟส่องป้ายทะเบียน ไฟส่องสว่างภายในรถยนต์ และแตร ดังแสดงในรูปที่ 2-4

ระบบแสงสว่างของรถยนต์ประกอบด้วยหลอดไฟมากกว่า 50 หลอดรวมเข้าด้วยกัน และมีสายไฟมากกว่า 30 เมตร ภายในวงจรประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันวงจร อุปกรณ์ควบคุม

(สวิตช์ต่าง ๆ) รีเลย์ หลอดไฟ ขั้วต่อสายไฟต่าง ๆ นอกจากนี้ระบบแสงสว่างบางระบบจะใช้เซนเซอร์ และคอมพิวเตอร์ควบคุม เช่น ระบบไฟแสงสว่างอัตโนมัติ ระบบปรับระดับไฟหน้าอัตโนมัติ เป็นต้น ซึ่งแตกต่างกันออกไปในแต่ละโรงงานผู้ผลิตรถยนต์ บางโรงงานผู้ผลิตจะใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม ตัวถัง (BCM) มาควบคุมระบบไฟแสงสว่าง นอกจากนี้ไฟหน้ารถยนต์รุ่นใหม่ ๆ จะใช้หลอดไฟคาย ประจุความเข้มสูงแทนที่หลอดไฟหน้ารถยนต์แบบเก่า



รูปที่ 2-4 ระบบแสงสว่าง

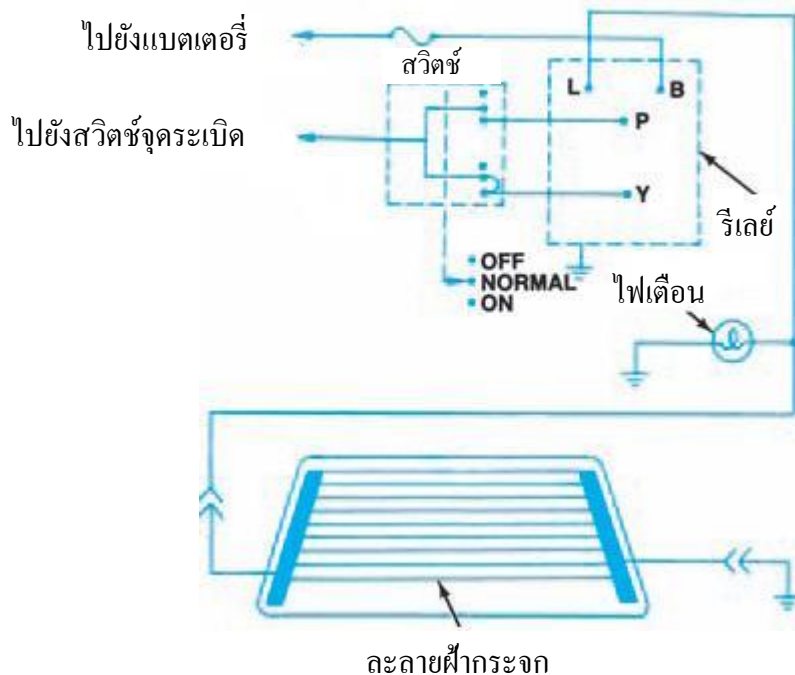
(ที่มา : บริษัท โตโยต้ามอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด. 2546)

#### 2.9.5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก (Electrical Accessories System)

ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก จะจัดเตรียมความสะดวกสบายและความปลอดภัยแก่ผู้ขับขี่และผู้โดยสาร ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ประกอบด้วย ส่วนประกอบปิดน้ำฝนและฉีดน้ำล้างกระจก โบลเวอร์มอเตอร์ของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ ละลายฝ้ากระจกหลัง กระจกไฟฟ้า เบาะไฟฟ้า ระบบล็อกประตู กระจกมองข้างปรับด้วยไฟฟ้า เป็นต้น

ปิดน้ำฝนเป็นกลไกปิดกวางไป มาที่กระจกหน้ารถเพื่อฉีดน้ำ สิ่งสกปรก การทำงานของใบปิดน้ำฝนจะผ่านทางมอเตอร์ปิดน้ำฝน มอเตอร์ปิดน้ำฝนจะใช้มอเตอร์แบบแม่เหล็กถาวรหรือแม่เหล็กไฟฟ้า

ละลายฝ้ากระจกหลัง อาศัยความร้อนจากลวดความร้อนที่กระจกหลัง ซึ่งจะขจัดความชื้น น้ำแข็งออกจากกระจกหลัง โดยใช้หลักการควบคุมความต้านทานไปยังกระจกหลัง ความต้านทานผ่านลวดความร้อน บางวงจรจะผ่านรีเลย์ละลายฝ้า ดังแสดงในรูปที่ 2-5

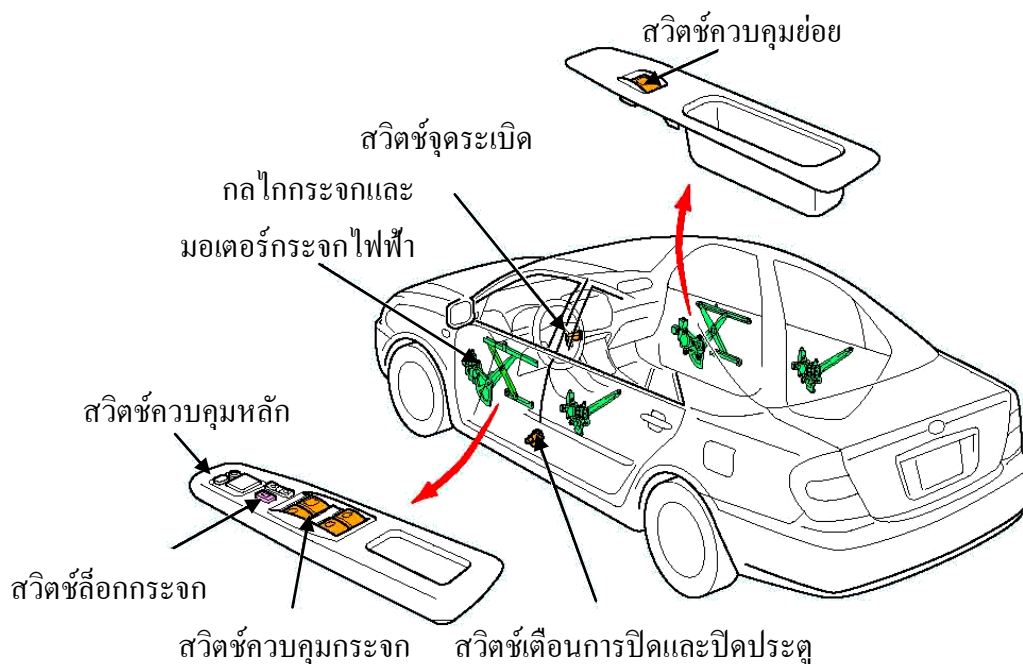


รูปที่ 2-5 วงจรไฟฟ้าระบบละลายฝ้ากระจกหลัง

(ที่มา : John. F 2007 p.328)

กระจกมองข้างปรับด้วยไฟฟ้า (Power Mirrors) กระจกมองข้างจะติดตั้งอยู่ด้านนอกรถยนต์ด้านข้างตัวถังรถยนต์ด้านหน้า ไฟฟ้าจะควบคุมกระจกมองข้าง ยอมให้ผู้ขับขี่ปรับตำแหน่งกระจกโดยใช้สวิทช์ควบคุมการทำงาน ส่วนประกอบกระจกมองข้างจะใช้มอเตอร์แบบแม่เหล็กถาวรคู่ และสามารถหมุนกลับทิศทางได้ เพื่อปรับทิศทางของกระจก

กระจกไฟฟ้า (Power Windows) จะยกกระจกขึ้นหรือดึงกระจกลง โดยมอเตอร์ไฟฟ้าและกลไกทำงานร่วมกัน โรงงานผู้ผลิตส่วนใหญ่จะใช้กระจกไฟฟ้าแทนที่ระบบกลไกหมุนกระจกขึ้น ลงด้วยมือ ซึ่งมอเตอร์กระจกไฟฟ้าสามารถหมุนกลับทิศทางได้ มอเตอร์กระจกไฟฟ้าจะเป็นมอเตอร์แบบแม่เหล็กถาวร ระบบกระจกไฟฟ้า ประกอบด้วย ส่วนประกอบหลักดังนี้ สวิตช์ควบคุมหลัก สวิตช์ควบคุมย่อย และมอเตอร์กระจกไฟฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 2-6



รูปที่ 2-6 ส่วนประกอบของระบบกระจกไฟฟ้า

(ที่มา : บริษัทโตโยต้า มอเตอร์ประเทศไทย จำกัด. 2546)

### 2.9.6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์

ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ถูกนำมาใช้แทนที่ระบบการจ่ายเชื้อเพลิงด้วยคาร์บูเรเตอร์ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน และถูกนำมาใช้แทนที่ระบบการจ่ายเชื้อเพลิงด้วยปั๊มแบบกลไกเดิม เช่น แบบแถวเรียงหรือปั๊มแบบจานจ่ายในเครื่องยนต์ดีเซล

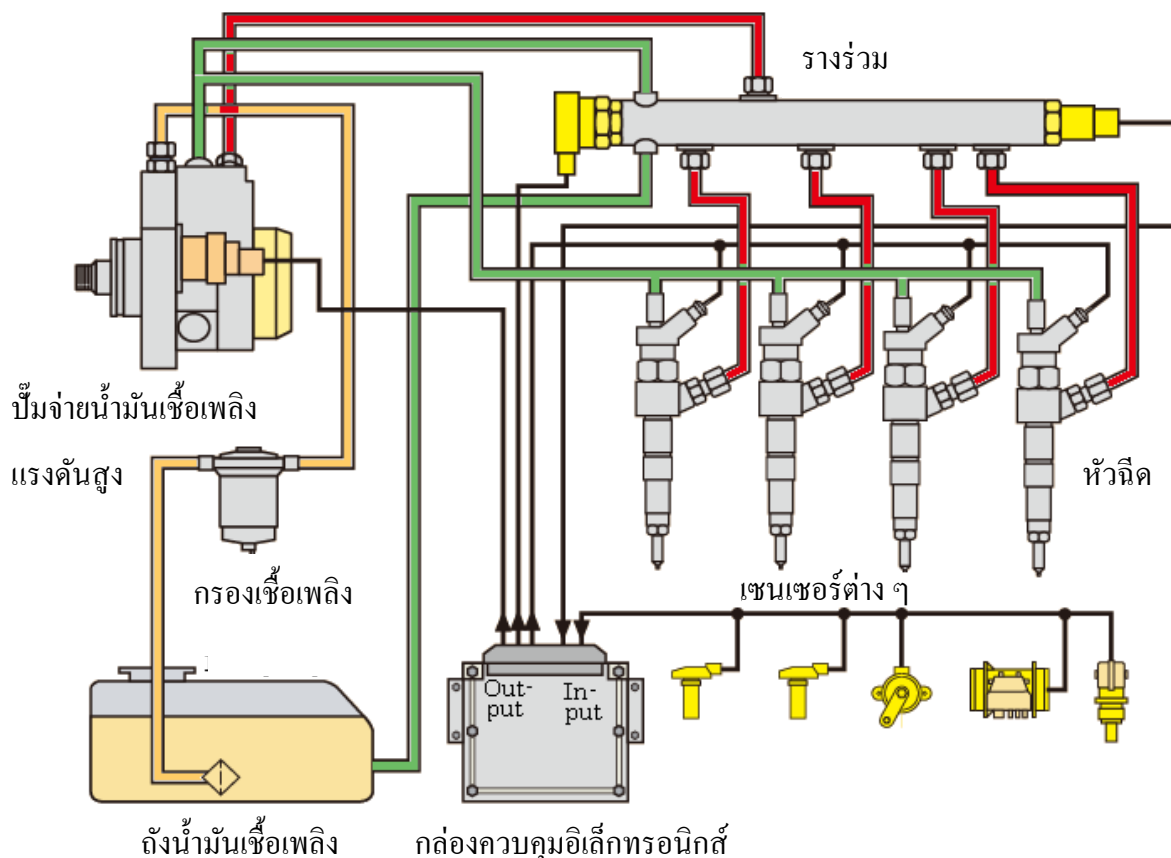
ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระบบย่อยดังนี้ ระบบเชื้อเพลิง ระบบประจุอากาศ และระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ มีรายละเอียดดังนี้

2.9.6.1 ระบบเชื้อเพลิง (Fuel System) ประกอบด้วย ถังน้ำมัน ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง กรองน้ำมันเชื้อเพลิง ท่อจ่ายน้ำมัน ตัวควบคุมความดันน้ำมัน หัวฉีดประจำสูบ และหัวฉีดสตาร์ทเย็น

2.9.6.2 ระบบประจุอากาศ (Air Induction System) ประกอบด้วย กรองอากาศ มาตรฐานวัดการไหลของอากาศ เรือนลิ้นเร่ง ห้องประจุไอดี ท่อไอดี และลิ้นอากาศ

2.9.6.3 ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit) ประกอบด้วยหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์ ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ ตัวตรวจตำแหน่งลิ้นเร่ง และตัวตรวจจับสัญญาณอื่น ๆ (Sensors)

ขณะที่ส่วนประกอบของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ดังแสดงในรูปที่ 2-7



รูปที่ 2-7 ส่วนประกอบของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์  
(ที่มา : <http://www.tksam.co.jp>)

ส่วนประกอบของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ดังแสดงในรูปที่ 2-7 ประกอบด้วย ปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแรงดันสูง (Fuel Supply Pump) รางร่วม (Common Rail) หัวฉีด (Injector) กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit) และเซนเซอร์ต่าง ๆ (Sensors)

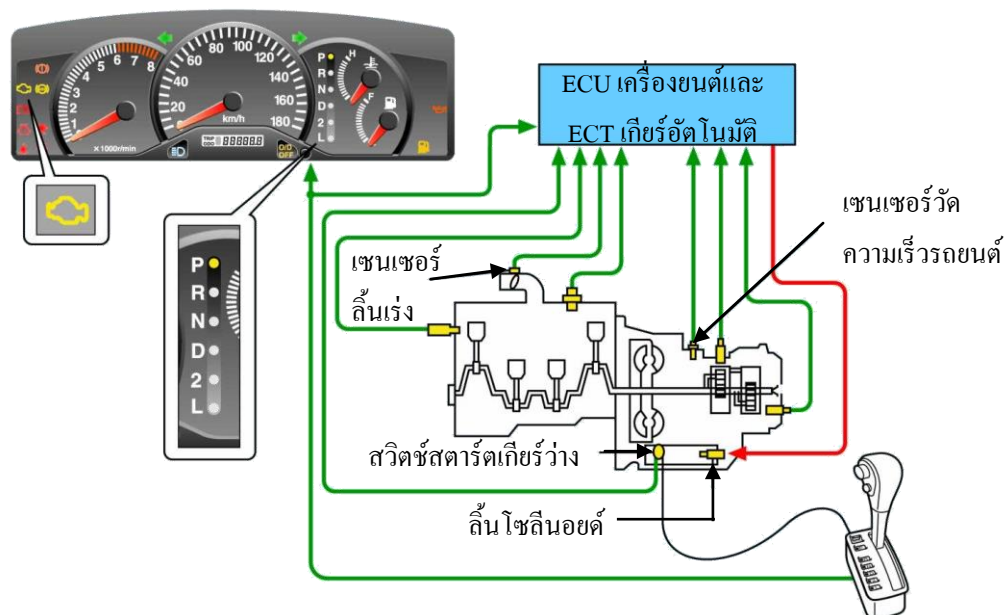
จุดเด่นของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลถูกออกแบบมาเพื่อให้การเผาไหม้สมบูรณ์ ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง เพิ่มสมรรถนะของเครื่องยนต์ให้สูงขึ้น มลพิษไอเสียต่ำ และช่วยรักษาสังแวดล้อม

### 2.9.7 ระบบควบคุมการส่งกำลังอัตโนมัติหรือระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์

ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ คือ ระบบส่งกำลังอัตโนมัติที่ใช้



เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์ ซึ่งจะมีโครงสร้าง ส่วนประกอบของทอร์คคอนเวอร์เตอร์ ชุดเฟืองเพลาเนตตารี และระบบควบคุมไฮดรอลิกเหมือนกับเกียร์อัตโนมัติแบบธรรมดา (เกียร์อัตโนมัติควบคุมด้วยไฮดรอลิก) เกือบทุกอย่าง เพียงแต่จะมีส่วนประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์มาควบคุมการเปลี่ยนเกียร์ร่วมกับระบบควบคุมไฮดรอลิก ซึ่งประกอบด้วยตรวจจับสัญญาณต่าง ๆ (Sensors) หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECT) และลิ้นโซลินอยด์ไฟฟ้าเพิ่มเติมเข้ามาในระบบดังกล่าว ดังแสดงในรูปที่ 2-8



รูปที่ 2-8 ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์  
(ที่มา : บริษัทโตโยต้า มอเตอร์ประเทศไทย จำกัด. 2546)

จากการศึกษาคำอธิบายรายวิชา ผู้วิจัยได้นำไปกำหนดหน่วยของชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ครอบคลุมระบบไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว ซึ่งได้แบ่งออกเป็นจำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ ระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟฟ้า ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

## 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนทั้งในและต่างประเทศ ดังนี้

วีรศักดิ์ บุญเพชร (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบบูรณาการ เรื่องหลักการดำเนินงานของเซนเซอร์และการใช้งาน วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างชุดการสอนแบบบูรณาการ 2) ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้น 3) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน และ 4) หาความพึงพอใจ เรื่องหลักการดำเนินงานของเซนเซอร์และการใช้งาน วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้สร้างชุดการสอน ประกอบด้วย คู่มือครู สื่อการสอน แบบฝึกหัดท้ายบท และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนจิตรลดา (สายวิชาชีพ) ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 25 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอน และวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่าทีและใช้แบบสอบถามเพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.27/83.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการสอน อยู่ในระดับมาก

วิสิฐ อุตมานนท์ (2553) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนปฏิบัติการ เรื่องระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแอนะล็อกสำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรี การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดสอนปฏิบัติการ เรื่องระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแอนะล็อก วิชาระบบสื่อสาร 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย คู่มือครู สื่อการสอน ใบงานชุดทดลอง จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการระบบการสื่อสาร 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 20 คน เมื่อสิ้นสุดการเรียนแต่ละครั้งได้ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เมื่อเรียนครบทุกหน่วยเรียน หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้มา

กำหนดหาประสิทธิภาพชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนปฏิบัติการ วิชาระบบการสื่อสาร 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.70/86.40 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดร้อยละ 80/80 จากการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้เรียนจากชุดการสอนปฏิบัติการนี้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}=3.91$ ) ดังนั้นชุดการสอนนี้สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนสำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทัศนัย ใจเย็น (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างชุดการสอนวงจรไฟฟ้า วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการสอนเรื่อง วงจรไฟฟ้า วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้น และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของชุดการสอนที่สร้างขึ้น ประชากรได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 วิทยาลัยสารพัดช่างบรรหารแจ่มใส จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 20 คน คัดเลือกด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอน เรื่องวงจรไฟฟ้า ทดสอบประสิทธิภาพได้เท่ากับ 88.83/85.25 ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่องวงจรไฟฟ้า วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

วิษณุ บัวเทศ (2554) ได้วิจัย เรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า พุทธศักราช 2549 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังการเรียน โดยใช้ชุดการสอน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ The One-Group Pretest-Posttest Design โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คนซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า พุทธศักราช 2549 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหาได้จากการวิเคราะห์ด้วยค่า  $E_1/E_2$  และ

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดการสอน วิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.48/81.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่วนการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน โดยใช้สถิติที (t-test) พบว่าค่าทีที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตารางแสดงว่าหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิสิฐ สอนละ (2556) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบสื่อประสม เรื่องวงจรโซแนนท์และวงจรกรองความถี่ไมโครเวฟ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบสื่อประสม เรื่องวงจรโซแนนท์และวงจรความถี่ไมโครเวฟ 2) เปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนแบบสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น วิจัยดำเนินการวิจัยประกอบด้วย การพัฒนาชุดการสอนแบบสื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจงและทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบสื่อประสม  $E_1/E_2$  ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติค่าที (t-test) และสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบสื่อประสม ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบสื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพร้อยละ 82.56/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ร้อยละ 80/80 จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ผู้เรียนมีผลการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนแบบสื่อประสมอยู่ในระดับมากที่สุด

มนัส ดิลกลาก (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101- 1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และ 5) เพื่อศึกษาความ

คิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยครูที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

วิธีดำเนินการวิจัย ดำเนินการพัฒนาโดยใช้รูปแบบการพัฒนาแบบกลุ่มเดี่ยว ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเครื่องกล กลุ่มที่ 1-2 ที่เรียนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 33 คน ได้มาโดยการสุ่มกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จำนวน 1 แผน ประกอบด้วย 11 หน่วย 2) ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จำนวน 11 ชุด 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ คือ (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.62 มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.85 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน จำนวน 60 ข้อ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.78 มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.75 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.86 และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการใช้ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จำนวน 15 ข้อ มีลักษณะเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.74 ถึง 0.95 และมีค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าเท่ากับ 0.98 และ 5) แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แบ่งเป็น 5 ด้าน รวมจำนวน 21 ข้อ มีความเหมาะสมตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 แสดงว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัดทุกข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ ค่าดัชนีประสิทธิผล และการทดสอบค่าที ผลการศึกษา พบว่า 1) ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีค่าเฉลี่ย  $E_1/E_2$  เท่ากับ 84.21 / 83.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80 2) ดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอนวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีค่าเท่ากับ 0.7558 หมายความว่า นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 75.58 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการสอนวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 25.67 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 50.24 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยภาพรวมอยู่

ในระดับมาก ( $\bar{x}=4.38$  , S.D.= 0.25) และ 5) ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}=4.44$  ,S.D.= 0.51)

อำนาจ ทองแสน (2556) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง ชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น (2100-1008) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งผลการวิจัย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของหนังสือเรียน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.23$ , S.D. = 0.21) ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของแผนการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x}= 4.18$ , S.D. = 0.22) ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของสื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x}= 4.22$ , S.D. = 0.29) ชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.53/88.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น ทำให้นักเรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนรู้เท่ากับ 0.74 (จากคะแนนเต็ม 1.00) หรือร้อยละ 74.53 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}= 4.36$ , S.D. = 0.49)

เอกพันธุ์ พาเจริญ (2557) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง สายอากาศไมโครสตริป สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องสายอากาศไมโครสตริป สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 20 คน ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีจำนวน 3 หน่วยเรียน โดยในแต่ละหน่วยประกอบด้วย ใบเนื้อหา โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยต์ โปรแกรมจำลอง สื่อของจริง แบบทดสอบหลังหน่วยเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพร้อยละ 79.11/78.33 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 และผลของการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอน อยู่ในระดับมาก( $\bar{x}=4.09$ ) ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าชุดการสอนเรื่องสายอากาศไมโครสตริปที่สร้างขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทองพูน เบ็ญเจ็ด (2558) ที่ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 82.25/81.32 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.6111 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 61.11 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบ t (t-test) พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอน อยู่ในระดับมาก

ชาญชัย ทองประสิทธิ์และคณะ (2559) ได้ทำการวิจัย การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน การอนุรักษ์พลังงาน เรื่อง หลอดไฟ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนการอนุรักษ์พลังงาน เรื่อง หลอดไฟ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคมินบุรี ตามหลักสูตรสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการส่องสว่าง รหัสวิชา 2104-2113 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 40 คน ซึ่งยังไม่เคยเรียนวิชาการส่องสว่าง เรื่อง หลอดไฟมาก่อน และใช้ครูผู้สอนที่ผ่านการฝึกอบรมจากโครงการขยายผลหลักสูตร การอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน สำหรับสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.25/81.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

ชาญชัย ทองประสิทธิ์และคณะ (2560) ได้ทำการวิจัย การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนการอนุรักษ์พลังงาน เรื่อง ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารชุด การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนการอนุรักษ์พลังงาน เรื่อง ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารชุด ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมินบุรี ตามหลักสูตรสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 3104-2002 ปีการศึกษา 2559

จำนวน 24 คน ซึ่งยังไม่เคยเรียนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า เรื่องระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารชุดมาก่อน และใช้ครูผู้สอนที่ผ่านการฝึกอบรมจากโครงการขยายผลหลักสูตรการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน สำหรับสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.25/80.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

เสกสรร ศรียศ (2560:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดการสอนวิชากลศาสตร์ เครื่องมือกล (2102-2006) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดการสอน 2) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการสอน 3) หาประสิทธิภาพของชุดการสอน 4) ศึกษาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของชุดการสอน 5) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดการสอน และ 6) ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล (2102-2006) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 กลุ่ม 1-2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีที่ลงทะเบียนเรียน วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล (2102-2006) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 38 คน ซึ่งไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดการสอน 2) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการสอน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดการสอน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สถิติพื้นฐาน และการทดสอบค่าที (t-test Dependent) วิจัยศึกษาวิจัยดำเนินการ โดยนำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น และผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ในระหว่างเรียนผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายหน่วย และเมื่อจบหน่วยเรียนทุกหน่วยแล้ว ก็ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ ผู้วิจัยได้นำมาหาประสิทธิภาพ ทดสอบประสิทธิผลทางการเรียนรู้และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและในสัปดาห์สุดท้ายผู้วิจัยให้นักเรียนประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของหนังสือเรียน วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.41$ , S.D. = 0.47) 2) ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของแผนการสอน วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.36$ , S.D. = 0.48) (3)



ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของสื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟิศ เพาเวอร์พอยต์ วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.54, S.D. = 0.44$ ) 4) ชุดการสอน วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 73.51/72.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70/70 5) ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล ทำให้นักเรียน มีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้เท่ากับ 0.616 (จากคะแนนเต็ม 1.00) หรือร้อยละ 61.60 6) ผลการทดสอบ ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับ .05 และ 7) ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33, S.D. = 0.75$ )

ส่วนงานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน ซึ่งไม่ได้เกี่ยวกับด้านการเรียนการสอนวิชาชีพ ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ดังนี้

แมค เคลแมน (Mc Caleman .1974 : 109-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างชุดการสอนกับความชอบในการเรียนวิชาสังคมศึกษา ของนักศึกษาระดับ 9 จำนวน 24 ห้องเรียน โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองแยกเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยชุดการสอนประกอบการอภิปรายรายกลุ่มย่อย ผลการวิจัยพบว่า ความชอบในการเรียนวิชาสังคมศึกษาของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และในกลุ่มทดลองนักศึกษาชอบเรียนแบบใช้ชุดการสอนประกอบการอภิปรายรายกลุ่มย่อยมากกว่า

ออลเซน (Olson. 1975 : 4992-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้ชุดการสอนในการศึกษาแผนใหม่ ที่ใช้เป็นโครงการเริ่มทดลองในเขตคานาว่า จุดมุ่งหมายเพื่อหารายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมการศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษาที่อยู่ในและนอกโครงการเขตคานาว่า มลรัฐเวอร์จิเนียตะวันตก โดยให้ครูที่อยู่ในโรงเรียนในโครงการใช้ชุดการสอนที่ท้องถิ่นผลิตขึ้นเอง แต่ครูโรงเรียนนอกเขต ไม่ให้ใช้ชุดการสอนเหล่านั้น ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาด้วยชุดการสอนนั้นให้ผลดีกว่าการสอนโดยไม่ใช้ชุดการสอน

ไคร์สแนค (Driessnack.1977 : 2056 -A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการสอนสำหรับครูฝึกในการตั้งคำถาม ผลการวิจัยพบว่า ครูใช้คำถามที่ดี 74 % ของผู้ที่ถูกทดลองประสบความสำเร็จในการตั้งคำถาม เมื่อเปรียบเทียบกับคำถามที่ใช้ก่อนฝึกจากชุดการสอน และได้เสนอแนะให้มีการผลิตชุดการสอนสำหรับใช้กับนักเรียน

วิลสัน (Willson. 1989) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า

ครูผู้สอนยอมรับว่าใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

สโตน เจ อาร์ (Stone.J.R. 1998) ได้กล่าวถึงผลการใช้ชุดการสอนแบบกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 7 และ 8 ของ Demopolis City School โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการสอนกับการสอนปกติ แต่นักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดการสอนมีประสบการณ์การเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติและมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนที่กล่าวมา สรุปได้ว่า

1. ชุดการสอนคือเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ถูกผลิตขึ้นเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ส่วนประกอบที่สำคัญของชุดการสอน ประกอบด้วยคู่มือครู แผนการสอน วัตถุประสงค์ เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดทำขบบทเรียน อุปกรณ์ช่วยสอนอื่น ๆ ที่จำเป็นในการสอน เช่น แผ่นภาพ แผ่นใส สไลด์ ภาพยนตร์ วีดิโอ แบบจำลอง ชุดสาธิต ชุดฝึกหรือเครื่องมือทดลอง ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้มีความจำเป็นในการใช้ซึ่งขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่สอน

3. เนื้อหาที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อสอนในแต่ละหัวข้อเรื่องของการเรียนการสอน ดังนั้นชุดการสอนที่ดีจะช่วยทำให้ประหยัดเวลาในการสอน การสอนไปในแนวทางเดียวกัน และส่งผลให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนดีขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว สรุปได้ว่าชุดการสอนที่ดีจะถูกสร้างขึ้นอย่างมีระบบขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา การกำหนดหน่วยการสอน การกำหนดหัวข้อเรื่อง การกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และการประเมินผล ซึ่งทั้งหมดต้องผ่านขั้นตอนการวิเคราะห์ ตรวจสอบและแก้ไขอย่างถูกต้อง และหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้สอน ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา ประสบการณ์ ให้แก่ผู้เรียนได้คือการถ่ายทอดด้วยการบรรยาย และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง เพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเรียนการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ผู้ศึกษาจึงได้สร้างและพัฒนาชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ขึ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาได้ง่าย ถูกต้อง และรวดเร็วขึ้น อำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอน

กล่าวโดยสรุป ชุดการสอนเป็นนวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีประโยชน์และมีคุณค่า เหมาะสมที่จะพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสายวิชาชีพ ที่ต้องการให้มีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง แล้วนำไปใช้สอน เพื่อขจัดปัญหาข้อจำกัดในเรื่องเวลา อุปกรณ์การสอน ตัวผู้สอน และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน และ

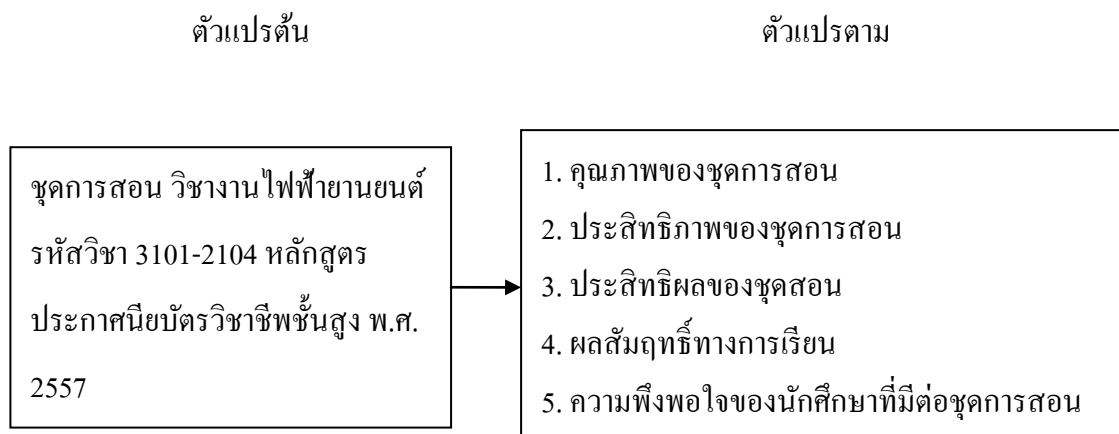
เป็นการพัฒนารูปแบบ เทคนิค และวิธีการสอนของครูผู้สอน สอดคล้องกับการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และเป็นการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาอาชีวศึกษาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ผู้วิจัยสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการออกแบบการวิจัยและอภิปรายผล ประกอบด้วย ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับชุดการสอน ตัวแปรตาม ผลการวิจัย เครื่องมือวิจัย และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปได้ดังนี้

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดการสอน พบว่าประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ คือการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา การกำหนดหน่วยการสอน การกำหนดหัวข้อเรื่อง การกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล จากนั้นนำมาออกแบบ สร้างและพัฒนาชุดการสอนให้ครอบคลุมขั้นตอนดังกล่าว เช่น จัดทำคู่มือการใช้ชุดการสอนสำหรับครู คู่มือการใช้สำหรับผู้เรียน แผนการสอน ออกแบบและจัดทำสื่อการเรียนการสอน กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สร้างแบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น และนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้ในขั้นตอนการสอนจริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับชุดการสอนมาสร้างและพัฒนาชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาขึ้น

ส่วนตัวแปรตามและผลการวิจัย พบว่าตัวแปรตามส่วนใหญ่เป็นประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างและพัฒนาขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดการสอน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน ผลการวิจัยโดยรวม พบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างและพัฒนาขึ้นมีคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด ใบงานและแบบทดสอบ อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการใช้ชุดการสอน นอกจากนี้การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ใช้นวัตกรรมอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน

นอกจากนี้ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ชุดการสอน โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก เครื่องมือการวิจัย พบว่าส่วนใหญ่มีการใช้แบบฝึกหัดและแบบทดสอบในภาคทฤษฎี และใช้ใบงานในภาคปฏิบัติ มีแบบสอบถาม แบบประเมินความสอดคล้องสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ส่วนใหญ่มีการใช้ดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ส่วนสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย ได้แก่ค่าประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

และค่าสถิติทดสอบค่าที จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 2-9



รูปที่ 2-9 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 การสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
- 3.3 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม รวมจำนวน 265 คน โดยกลุ่มที่ 1 คือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอน สาขาวิชาช่างยนต์ ที่ประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 รวมจำนวน 25 คน และกลุ่มที่ 2 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี รวมจำนวน 240 คน ที่ใช้ในการทดลองชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ทดสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และใช้รวบรวมข้อมูลการวิจัย ที่ลงทะเบียนเรียนในระหว่างปีการศึกษา 2558 -ปีการศึกษา 2560

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะของประชากรที่ศึกษา และขั้นตอนการวิจัย รวมจำนวน 118 คน ประกอบด้วย

3.1.2.1 กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอน สาขาวิชาช่างยนต์ รวมจำนวน 25 คน ที่ประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ แบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร สถิติ วิจัยและวัดผล จำนวน 5 คน และครูผู้สอน สาขาวิชาช่างยนต์ จำนวน 20 คน ที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการชุดการสอน โดยการเลือกแบบเจาะจง

3.1.2.2 กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิค

อุดรธานี รวมจำนวน 93 คน ได้มาโดยการเลือกแบบกลุ่ม เนื่องจากเป็นรายวิชาปฏิบัติ และมีข้อจำกัดในเรื่องเวลาการสอนของครูและเวลาเรียนของนักศึกษา ซึ่งนักศึกษาทั้งหมดผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อด้วยวิธีการเดียวกัน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคละกันในแต่ละกลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ เป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 (พื้นความรู้ ม.6) กลุ่ม 2,4 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขาวิชาเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จำนวน 35 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งยังไม่เคยเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์มาก่อน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) (พื้นความรู้ ปวช.) ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1,2 จำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์มาแล้ว

3) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยหรือกลุ่มทดลองภาคสนาม เป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) (พื้นความรู้ ม.6) ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2,4 รวมจำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่ยังไม่เคยเรียนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์มาก่อน

### 3.2 การสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 โดยได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา กำหนดหน่วยการสอน กำหนดหัวข้อเรื่องของแต่ละหน่วย กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สร้างใบเนื้อหา สร้างใบแบบฝึกหัด ใบแบบทดสอบ ใบงาน สร้างสื่อการสอนและใบประเมินผล และเกณฑ์การประเมินผลให้ครอบคลุมหลักสูตรรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ จากนั้นนำมาจัดเป็นองค์ประกอบของชุดการสอน ได้แก่ คู่มือครู สื่อการสอน คู่มือผู้เรียน คำแนะนำการใช้ชุดการสอน คำชี้แจงสำหรับผู้สอน การวัดและประเมินผล ซึ่งชุดการสอนมีรายละเอียดภายในประกอบด้วย คำแนะนำการใช้ชุดการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบแบบทดสอบ ใบงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน และเกณฑ์การประเมินผล โดยมีกระบวนการพัฒนาชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ใน 2 ระยะ คือกระบวนการพัฒนาชุดการสอนระยะที่ 1 เป็นการสร้างและพัฒนาชุดการสอนต้นฉบับ ตรวจสอบและประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข และระยะที่ 2 กระบวนการพัฒนาชุดการสอน โดยนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลองใช้ หาประสิทธิภาพชุดการสอนให้ได้ตามเกณฑ์ รวมทั้งแก้ไข ปรับปรุงชุดการสอนให้

ถูกต้อง สมบูรณ์อีกครั้ง ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยหรือกลุ่มทดลองภาคสนาม โดยมีรายละเอียดกระบวนการพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ดังนี้

กระบวนการพัฒนาชุดการสอน ระยะที่ 1 การสร้างและพัฒนาชุดการสอนต้นฉบับ วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตรวจสอบและประเมินคุณภาพชุดการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

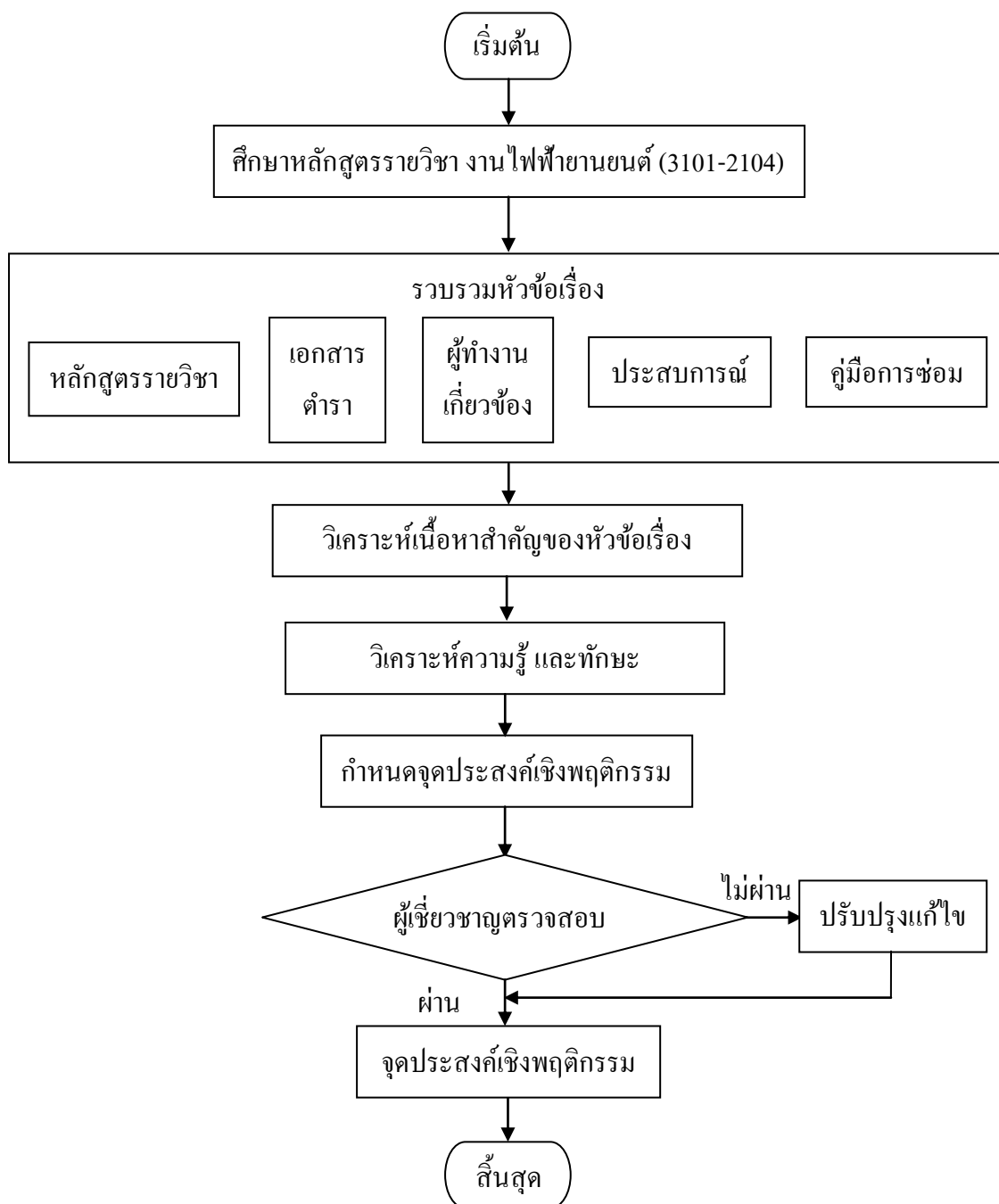
### 3.2.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

3.2.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 177) จากคำอธิบายรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ มีดังนี้ ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดเพื่อทดสอบ วิเคราะห์ข้อขัดข้อง และซ่อมในระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟ ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ อุปกรณ์อำนวยความสะดวก ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง ระบบควบคุมการส่งกำลังเครื่องยนต์ จากนั้นนำมาจัดหน่วยการสอนให้เหมาะสมกับจำนวนหน่วยกิต และชั่วโมงที่ใช้สอนต่อสัปดาห์ รวมทั้งพิจารณาปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย ให้เหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนด 7 คาบ (ชั่วโมง) ต่อสัปดาห์ จัดลำดับของเนื้อหาการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน ได้หน่วยการสอนทั้งหมด 8 หน่วย ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 18 สัปดาห์ต่อภาคการศึกษา รวมจำนวนคาบ 126 คาบ (ชั่วโมง) ดังแสดงในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 แสดงการจัดหน่วยการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104

สัปดาห์ที่	หน่วยการสอน	จำนวนคาบ
1	หน่วยที่ 1 เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์	7
2-3	หน่วยที่ 2 ระบบจุดระเบิด	14
4-5	หน่วยที่ 3 ระบบประจุไฟฟ้า	14
6-8	หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่	21
9-10	หน่วยที่ 5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก	14
11-14	หน่วยที่ 6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์	28
15-16	หน่วยที่ 7 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์	14
17-18	หน่วยที่ 8 ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์	14
<b>รวม</b>		<b>126</b>

3.2.1.2 รวบรวมหัวข้อเรื่อง วิเคราะห์เนื้อหา ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง เพียงพอ และเหมาะสม โดยพิจารณารวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้ คือ หลักสูตรรายวิชา เอกสาร ตำรา ผู้ทำงานเกี่ยวข้อง ประสบการณ์ผู้สอน และคู่มือการซ่อม สรุปขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ดังแสดงในรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104



3.2.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีและความต้องการของสถานประกอบการด้านการบริการไฟฟ้ายานยนต์ ซึ่งหัวข้อและรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ จะศึกษาและค้นคว้าจากหลักสูตร เอกสาร ตำรา ผู้ทำงานเกี่ยวข้อง ประสบการณ์การสอน และคู่มือการสอน ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วนเพียงพอและเหมาะสม จากนั้นนำมาวิเคราะห์รายละเอียดของแต่ละหัวข้อเรื่องสำคัญ จากการวิเคราะห์เนื้อหาจะทราบว่าประเด็นสำคัญอะไรบ้างที่ต้องสอนและระดับความรู้ที่ต้องการ ได้แก่ การฟื้นคืนความรู้ (R) การประยุกต์ความรู้ (A) และการส่งถ่ายความรู้ (T) ส่วนในระดับทักษะ ได้แก่ ขั้นทำตามแบบ (I) ทำได้เองภายใต้การควบคุม (C) และทำได้เองโดยอัตโนมัติ (A) หลังจากผ่านขบวนการเรียนการสอนในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ จากนั้นนำมากำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหัวข้อเรื่องทั้งหมด โดยพิจารณาว่าต้องการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนหลังผ่านการเรียนการสอนในหัวข้อเรื่องนั้นระดับใด โดยใช้คำกริยาที่บ่งบอกถึงลักษณะพฤติกรรมที่สามารถสังเกตและวัดได้ เช่น บอก อธิบาย จำแนก วิเคราะห์ ถอด ประกอบ ตรวจสอบ เป็นต้น ซึ่งครอบคลุมระดับความรู้และระดับทักษะดังกล่าว (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง หน้า 181-235)

3.2.1.4 เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน ที่เป็นครูผู้สอนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สัปดาห์ มีประสบการณ์การสอนมากกว่า 15 ปีขึ้นไป ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของหัวข้อเรื่อง รายละเอียดของหัวข้อเรื่อง และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ของผู้เชี่ยวชาญ นำมาปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ถูกต้อง สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้เพิ่มเติมข้อมูลหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเทคโนโลยีไฟฟ้ายานยนต์แต่ละหน่วยการสอน สรุปได้ดังนี้

1) หน่วยที่ 1 เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ จากเดิมหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ไว้ ได้แก่ มัลติมิเตอร์ หลอดไฟทดสอบ ไทมิงไลต์ และไฮโดรมิเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้เพิ่มเติม ออสซิลโลสโคป เครื่องสแกน เครื่องวิเคราะห์ และเครื่องวิเคราะห์สภาพ เพื่อให้เหมาะสมกับระดับการศึกษาผู้เรียน และให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีไฟฟ้ายานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งจำเป็นต้องใช้เครื่องมือวัดและทดสอบที่สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนได้

2) หน่วยที่ 2 ระบบจุดระเบิด จากเดิมหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระที่วิเคราะห์ไว้ ได้แก่ โครงสร้าง หน้าที่และการทำงานของส่วนประกอบระบบจุดระเบิด หลักการเกิดไฟแรงเคลื่อนสูง พื้นฐานวงจรและกระแสไฟของระบบจุดระเบิด ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา ระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ การตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องและการบริการระบบจุดระเบิด ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะเพิ่มเติมหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระ ระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม ระบบจุดระเบิดแบบไม่ใช้จานจ่าย และระบบจุดระเบิดแบบจุดระเบิดโดยตรงที่ใช้ในปัจจุบัน

3) หน่วยที่ 3 ระบบประจุไฟฟ้า จากเดิมหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระที่วิเคราะห์ไว้ได้แก่ จุดประสงค์ของระบบประจุไฟฟ้า ส่วนประกอบของระบบประจุไฟฟ้า หลักการทำงานของเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า โครงสร้างของอัลเทอร์เนเตอร์ หลักการทำงานของระบบประจุไฟฟ้า เรกูเลเตอร์และการทำงาน การตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและการบริการระบบประจุไฟฟ้า ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้เพิ่มเติมหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระ ระบบประจุไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์

4) หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ จากเดิมหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระที่วิเคราะห์ไว้ ได้แก่ จุดประสงค์ และหน้าที่ของส่วนประกอบระบบแสงสว่างและสัญญาณ ไฟหน้ารถยนต์ สวิตช์ อุปกรณ์ป้องกันวงจร รีเลย์ ชนิดของหลอดไฟรถยนต์ ระบบแสงสว่างและระบบสัญญาณ ระบบไฟแสงสว่างขั้วกลางกลางวัน ระบบไฟแสงสว่างอัตโนมัติ การตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาของระบบแสงสว่างและสัญญาณ ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้เพิ่มเติมหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระ ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่เพิ่มเติม เช่น ระบบปรับระดับไฟหน้าอัตโนมัติ ระบบไฟแสงสว่างโค้ง ระบบไฟหน้าแบบปรับปรุง ระบบแสงสว่างควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ตัวถัง (BCM) รวมทั้งเทคโนโลยีแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ เช่น ไดโอดเปล่งแสง (LED) หลอดไฟนีออน เลเซอร์ เลเซอร์ไดโอด และอินฟราเรด เป็นต้น

5) หน่วยที่ 5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก จากเดิมหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระที่วิเคราะห์ไว้ ได้แก่ ระบบปิดน้ำฝนและฉีดน้ำล้างกระจก ระบบละลายฝ้ากระจกหลัง ระบบล็อกประตูอัตโนมัติ ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า ระบบกระจกมองข้างไฟฟ้า การตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้เพิ่มเติมหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระ ระบบควบคุมเบาะนั่งด้วยไฟฟ้า ระบบควบคุมล็อกประตูด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมตัวถัง

6) หน่วยที่ 6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จากเดิมผู้วิจัยวิเคราะห์หัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระเฉพาะระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะไว้ว่า ควรเพิ่มเติม ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้วิจัยได้แยกไปไว้ในหน่วยที่ 7 ต่างหาก ส่วนหน่วยที่ 8 ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าควรเพิ่มเติมระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติแบบใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมที่เป็นเนื้อหาที่ทันสมัยเพิ่มเติม

3.2.2 สร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเอกสาร หนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับชุดการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดขั้นตอนและข้อมูลที่จะสร้างและพัฒนาชุดการสอน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งได้ยึดแนวทางตามขั้นตอนการผลิตชุดการสอนตามแผน

จุฬาฯ (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2521 : 4) เป็นกรอบแนวทางในสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557

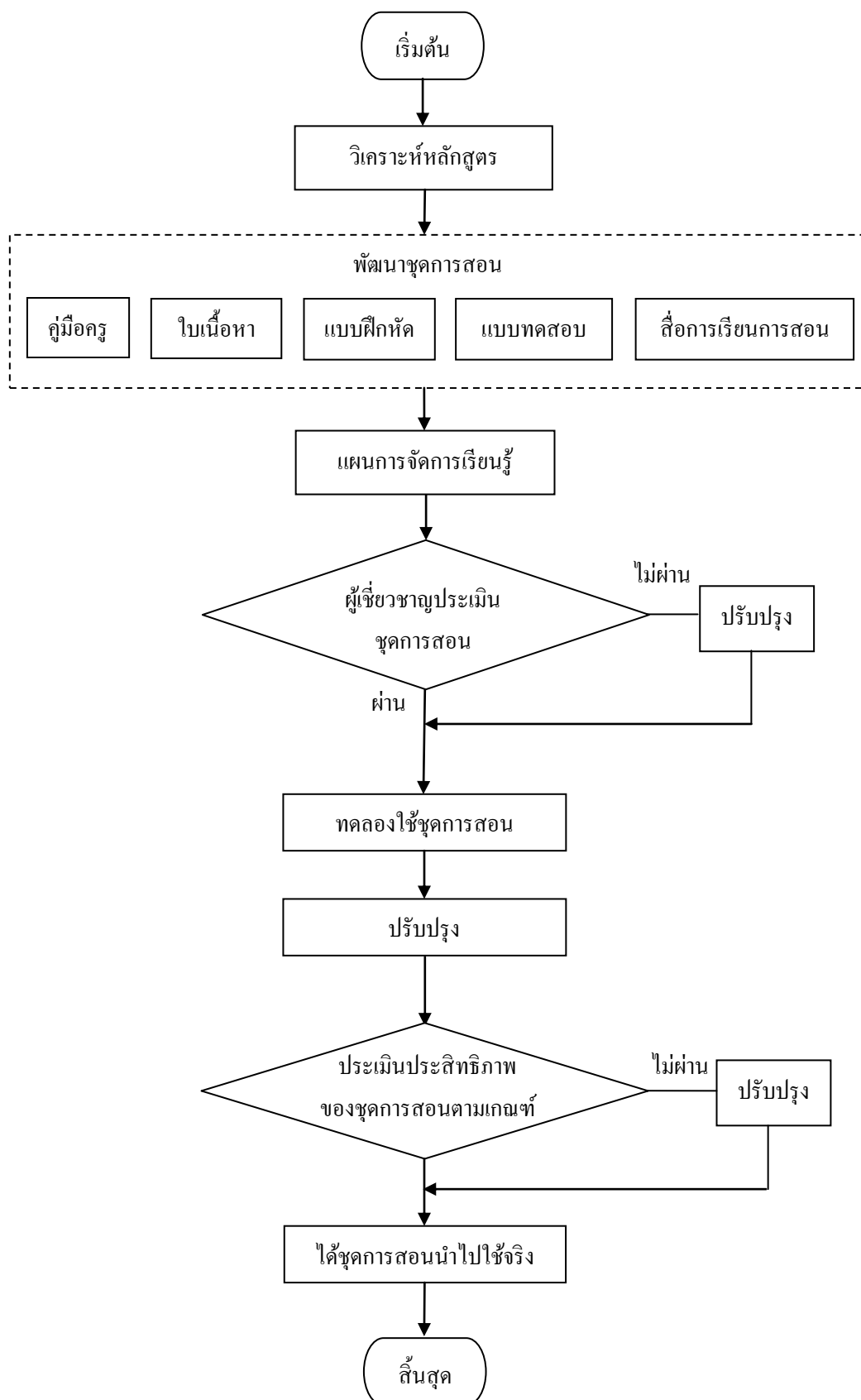
3.2.2.2 ศึกษาหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์

3.2.2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 โดยแบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็น 8 หน่วยการสอน ดังตารางที่ 3-2 ตาราง 3-2 การแบ่งหน่วยการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 จำนวน 7 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต รวมทั้งสิ้น 126 ชั่วโมง/ภาคเรียน (18 สัปดาห์)

สัปดาห์ที่	หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนชั่วโมง		รวม (ชั่วโมง)
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	
1	1	เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์	1	6	7
2-3	2	ระบบจุดระเบิด	2	12	14
4-5	3	ระบบประจุไฟ	2	12	14
6-8	4	ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่	3	18	21
9-10	5	ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก	2	12	14
11-14	6	ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์	4	24	28
15-16	7	ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์	2	12	14
17-18	8	ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์	2	12	14
รวม			18	108	126

3.2.2.4 สร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ขึ้น โดยนำหน่วยการสอนมาสร้างและพัฒนาชุดการสอนขึ้น ตามองค์ประกอบของชุดการสอน แต่ละชุด ประกอบด้วย

1) คู่มือครู ประกอบด้วยคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน ครอบคลุมคู่มือครู (ภาคทฤษฎี) คู่มือครู (ภาคปฏิบัติ) สื่อการสอน (สำหรับครู) คู่มือผู้เรียน คำแนะนำการใช้ชุดการสอน คำชี้แจงสำหรับผู้สอน การวัดและประเมินผล ซึ่งรายละเอียดภายในชุดการสอนแต่ละหน่วย ประกอบด้วย คำแนะนำการใช้ชุดการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัดและใบแบบทดสอบย่อย สำหรับประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนพร้อม ใบเฉลย ใบงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงานและเกณฑ์การประเมินผล ในการพัฒนาชุดการสอนดังกล่าว ดังแสดงในรูปที่ 3-2 มีรายละเอียดแต่ละส่วนประกอบของชุดการสอนหลัก ๆ ดังนี้



รูปที่ 3-2 กระบวนการพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์

2) ใบเนื้อหา หลังจากได้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและหัวข้อเรื่องดังกล่าวแล้ว ได้นำเอาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมาเป็นหลักในการสร้างใบเนื้อหา โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและตรงตามระดับความรู้ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งได้เลือกเนื้อหาที่ต้องรู้เป็นส่วนสำคัญ รองลงมาเป็นเนื้อหาที่นารู้ และเนื้อหาที่ควรรู้ ตามลำดับ

3) แบบฝึกหัด เป็นแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจ สำหรับวัดความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ในระหว่างการเรียนแต่ละหัวข้อเรื่องและหน่วยการเรียนรู้

4) แบบทดสอบย่อย เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1) กำหนดจำนวนข้อสอบ จากตารางรายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งได้ผ่านการวิเคราะห์และกำหนดระดับความสำคัญของวัตถุประสงค์นั้น ๆ โดยพิจารณาจากความยากง่ายและความจำเป็นในการนำความรู้ไปใช้

4.2) ออกข้อสอบ ผู้วิจัยได้ออกข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละข้อ กำหนดจำนวนข้อตามความสำคัญของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและปริมาณเนื้อหาในจุดประสงค์ข้อนั้น เมื่อรวบรวมข้อสอบทั้งหมดแล้วจะครอบคลุมจุดประสงค์ที่ต้องการ

4.3) ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบทดสอบเบื้องต้นด้วยตนเอง และครูผู้สอนวิชาเดียวกัน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

5) ศึกษาและสร้างใบงาน ประกอบการสอนภาคปฏิบัติในทุกหน่วยการเรียนรู้รวมจำนวน 8 หน่วยดังกล่าว โดยใบงานเป็นใบเอกสารที่ระบุคำสอนที่จำเพาะในการปฏิบัติงานที่ได้จากการวิเคราะห์งาน โดยใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ ประกอบด้วย ชื่องาน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รายการเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ซึ่งจะอธิบายโดยย่อตามลำดับขั้นเพื่อปฏิบัติงานนั้น ๆ มีภาพประกอบชัดเจนทุกขั้นตอน รวมถึงข้อควรระวังความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

6) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน โดยจัดทำแผนการสอนรายหน่วยหรือแผนการสอนรายสัปดาห์ประกอบด้วย ชื่อเรื่องที่สอน ชื่อหน่วย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การนำเข้าสู่บทเรียน แผนปฏิบัติการสอน แผนการใช้อุปกรณ์ช่วยสอนและใบเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล โดยแบ่งแผนการสอนออกเป็น 2 แผน คือแผนการสอนภาคทฤษฎีและแผนการสอนภาคปฏิบัติ แผนการสอนในภาคทฤษฎี ประกอบด้วยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบแบบทดสอบย่อย และใบเฉลย สื่อการสอน วิธีสอน และกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนในแผนการสอนปฏิบัติ ประกอบด้วยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบงาน สื่อการสอน วิธีสอน และกิจกรรมการเรียนการสอน

7) ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผล จะเป็นขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวัดต่าง ๆ เช่นแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ใบงาน รวมทั้งใบประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา วิธีสอน และกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนการเลือกวิธีการวัดผลและประเมินผล จำแนกเป็นการวัดผลทฤษฎี โดยใช้แบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งข้อสอบที่ใช้จะเป็นแบบปรนัย เช่นแบบเติมคำตอบสั้น ๆ แบบเลือกตอบ และแบบอัตนัย ส่วนการวัดผลภาคปฏิบัติ จะใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียดข้อมูลที่สำคัญ คือการประเมินความสามารถ ความชำนาญในการปฏิบัติงาน ประเมินคุณภาพของผลงานและประเมินเจตคติในการทำงานของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

8) สื่อการสอนสำหรับครู ผู้วิจัยเลือกสร้างสื่อประกอบการสอนที่เป็นเพาเวอร์พอยต์และสื่อวัสดุที่เป็นชุดฝึกและชุดสาธิตระบบไฟฟ้ายานยนต์ประกอบการสอน ดังนี้

8.1) ศึกษาหลักเกณฑ์ในการออกแบบและสร้างสื่อการสอน ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาตามความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด ซึ่งได้เลือกและจัดทำสื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์ (Power Point) ประกอบการสอนภาคทฤษฎีทุกหน่วยการเรียนรู้ (รายละเอียดในคู่มือการใช้สื่อสไลด์และซีดีบันทึกข้อมูลสไลด์ประกอบการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์) โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลเนื้อหาและรูปภาพจากใบเนื้อหา มาจัดทำสื่อนำเสนอเพาเวอร์พอยต์ โดยสร้างรูปภาพ สี ตัวอักษร และการเคลื่อนไหวที่น่าสนใจ ซึ่งสื่อนำเสนอที่พัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ มีจุดเด่นสามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ช่วยให้การถ่ายทอดเนื้อหาเป็นไปอย่างชัดเจนและรวดเร็ว ลดการจินตนาการ เทคนิคการออกแบสื่อนำเสนอจะต้องเน้นแนวคิด “หนึ่งสไลด์ต่อหนึ่งแนวคิด” และมีการสรุปประเด็นหรือสาระสำคัญ โดยอยู่ภายใต้เกณฑ์ควบคุม 3 ประการ (1) Works สื่อนำเสนอต้องสามารถสื่อความหมายได้อย่างรวดเร็ว (2) Organizes มีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นระเบียบ ง่าย ไม่สับสน (3) Attracts ต้องสะดุด น่าสนใจ ดังแสดงตัวอย่างเพาเวอร์พอยต์ในรูปที่ 3-3 ถึง 3-5



รูปที่ 3-3 แสดงตัวอย่างสื่อเพาเวอร์พอยต์ เรื่องเครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์



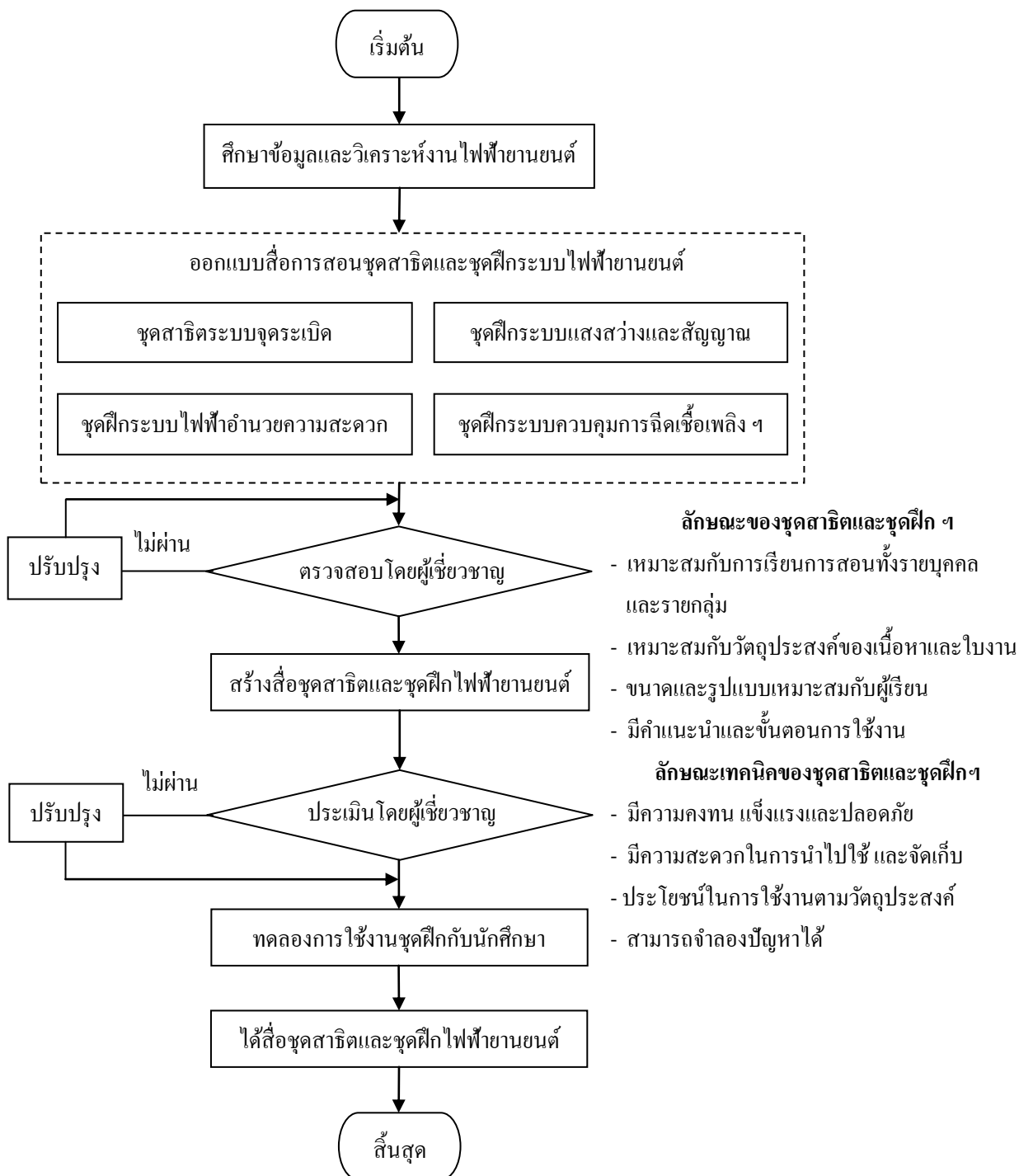
รูปที่ 3-4 แสดงตัวอย่างถือเพาเวอร์พอยต์ เรื่องระบบจุดระเบิด



รูปที่ 3-5 แสดงตัวอย่างถือเพาเวอร์พอยต์ เรื่องระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่

8.2) สื่อชุดฝึกและชุดสาธิต (Training board and Demonstration set) เป็นสื่อประเภทวัสดุที่ใช้ประกอบการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนอย่างเป็นรูปธรรม ลดจินตนาการ และส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในระหว่างการสอน เหตุผลที่จำเป็นต้องมีสื่อการสอนชุดฝึกและชุดสาธิต คือ (1) เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน (2) ผู้เรียนสามารถเห็นผลหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยตรงเป็นรูปธรรม และ (3) ลดจินตนาการในการตีความเนื้อหา ทฤษฎีของผู้เรียน ทำให้เข้าใจง่ายและรวดเร็วขึ้น (4) ใช้ฝึกปฏิบัติ ตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบไฟฟ้ายานยนต์และนำสู่การประยุกต์ในงานอาชีพได้

ในการออกแบบและสร้างสื่อการสอนที่เป็นชุดฝึกและชุดสาธิตระบบไฟฟ้ายานยนต์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีจำนวน 4 ชุด ประกอบด้วย ชุดสาธิตระบบจุดระเบิด ชุดฝึกระบบแสงสว่างและสัญญาณ ชุดฝึกระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกรถยนต์ และชุดฝึกระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการสร้าง ดังแสดงในรูปที่ 3-6



รูปที่ 3-6 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างสื่อการสอนชุดสาริและชุดฝึกระบบไฟฟ้ายานยนต์

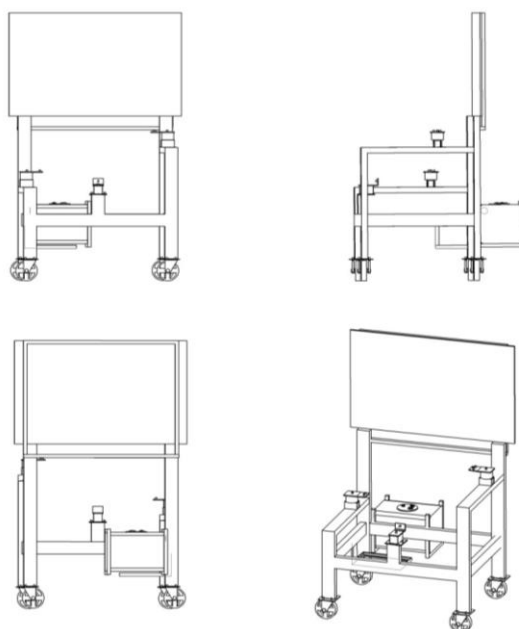
(1) ออกแบบและสร้างสื่อการสอน ชุดฝึกและชุดสาริระบบไฟฟ้ายานยนต์ ประกอบชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 รวมจำนวน 4 ชุด ประกอบด้วย ชุดสาริระบบจุดระเบิด ชุดฝึกระบบแสงสว่างและสัญญาณ ชุดสาริระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกรถยนต์



และชุดฝึกระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นบางส่วนของเนื้อหาทั้งหมด โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ โดยภาพรวมดังนี้

(1.1) ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์งาน โดยศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบสร้างชุดสาธิตและชุดฝึก โดยค้นคว้าจากเอกสาร และสอบถามจากครูผู้สอนรายวิชาเดียวกัน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดสาธิตและชุดฝึกระบบไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว และประมาณการวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ และงบประมาณในการสร้าง ทั้งนี้การจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ได้ดำเนินการตามระเบียบพัสดุ โดยใช้งบประมาณที่ได้รับการจัดสรรจากวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

(1.2) ออกแบบและเขียนแบบชุดฝึกและชุดสาธิตระบบไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว โดยได้ปรึกษากับครูผู้สอนรายวิชาเดียวกัน เพื่อให้ได้ชุดฝึกที่มีความมั่นคง แข็งแรง ปลอดภัยต่อการใช้งาน ประหยัด สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ดังแสดงตัวอย่างแบบชุดฝึกระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รูปที่ 3-7



รูปที่ 3-7 แบบโครงสร้างชุดฝึกระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน และเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(1.3) จัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ประกอบชุดฝึก และชุดสาธิตระบบไฟฟ้ายานยนต์

ผู้วิจัยได้จัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ประกอบ สื่อการสอนชุดฝึกและชุดสาธิตระบบไฟฟ้ายานยนต์ตามงบประมาณที่ได้รับจัดสรร และที่จัดซื้อมาได้ เช่น เหล็กกล่อง ลวดเชื่อม ไม้อัด พลาสติก ใส ขั้วต่อสายไฟ สายไฟ ตะกั่วบัดกรี อุปกรณ์ไฟฟ้ารถยนต์ประกอบชุดฝึกและชุดสาธิตดังกล่าว ดังนี้

(1.3.1) ชุดสาธิตระบบจลจรเบิด ประกอบด้วย แบตเตอรี่ สายไฟ กล่องฟิวส์ สวิตช์จลจรเบิด จานจ่ายอิเล็ททรอนิกส์แบบรวม ตัวควบคุมความเร็วรอบ มอเตอร์ขับ ชุดจานจ่าย สายหัวเทียน และหัวเทียนตามลำดับ

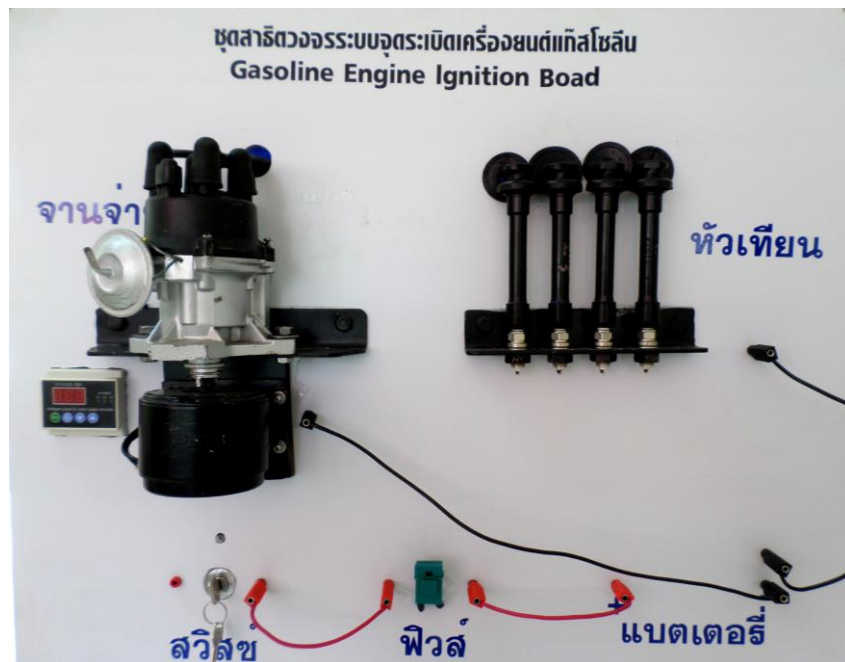
(1.3.2) ชุดฝึกระบบแสงสว่างและสัญญาณ ประกอบด้วย แบตเตอรี่ กล่องฟิวส์รีเลย์ ชุดโคมไฟหน้า สวิตช์ควบคุมไฟแสงสว่าง ไฟท้าย ไฟหรั้ ไฟในแก้ง แตร กล่องฟิวส์รีเลย์ ไฟส่องป้ายทะเบียน และส่วนประกอบอื่น ๆ ประกอบชุดฝึก

(1.3.3) ชุดฝึกระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกรถยนต์ ประกอบด้วย แบตเตอรี่ กล่องฟิวส์รีเลย์ สวิตช์จลจรเบิด สวิตช์ควบคุมกระจกไฟฟ้า (สวิตช์ควบคุมหลัก สวิตช์ควบคุมย่อย) ชุดมอเตอร์กระจกไฟฟ้าและกลไกกระจก ชุดอุปกรณ์กระจกมองข้างปรับด้วยไฟฟ้า (สวิตช์ควบคุมและกระจกมองข้างไฟฟ้ามีมอเตอร์ภายใน) ชุดสวิตช์ควบคุมปรับอากาศ โบลเวอร์มอเตอร์ เครื่องปรับอากาศรถยนต์ วิทยุรถยนต์ ลำโพง เครื่องเล่นซีดี และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เช่นสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ ฯลฯ

(1.3.4) ชุดฝึกระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเกียร้อตโนมัตีด้วยอิเล็ททรอนิกส์ ซึ่งทางแผนกช่างยนต์ได้จัดซื้อเครื่องยนต์พร้อมอุปกรณ์ไว้แล้ว เพียงแต่ได้ขออนุญาตนำมาสร้างเป็นชุดฝึกดังกล่าวขึ้น โดยได้จัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ประกอบชุดฝึกที่ยังขาดเพิ่มเติม เช่น แบตเตอรี่ กล่องฟิวส์รีเลย์ สวิตช์จลจรเบิด สายไฟ ขั้วต่อสายไฟ สวิตช์สองทาง หน้าปัด ไม้อัดเหล็กกล่อง ลวดเชื่อม กระจายทราย สีฟนรองพื้นกันสนิม สีฟนจริงและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

(2) สร้างสื่อการสอนชุดสาธิตและชุดฝึกระบบไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว โดยได้ดำเนินการในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ซึ่งผู้วิจัยได้สอนอยู่หลายกลุ่ม และให้นักศึกษาที่เรียนช่วยสร้างสื่อชุดสาธิตและชุดฝึก นอกจากนี้ได้ดำเนินการสร้างในช่วงที่เว้นว่างจากการเรียนการสอน เมื่อสร้างเสร็จแล้วได้มีการทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไข ก่อนเชิญผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นครูผู้สอนรายวิชาเดียวกันมาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ สื่อการสอนชุดฝึกและชุดสาธิตระบบไฟฟ้ายานยนต์ ในส่วนที่บกพร่องและยังไม่สมบูรณ์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปแก้ไขอีกครั้ง

(3) นำสื่อการสอนชุดฝึกและชุดสาธิต ระบบไฟฟ้ายานยนต์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ดังแสดงในรูปที่ 3-8 ถึง 3-11 ไปใช้ประกอบการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 และนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ต่อไป



รูปที่ 3-8 แสดงชุดสาริตระบบจุดระเบิด



รูปที่ 3-9 แสดงชุดไฟระบบไฟแสงสว่างและสัญญาณ



รูปที่ 3-10 แสดงชุดสาธิตระบบไฟฟ้าอัจฉริยะความสัควรรถยนต์



รูปที่ 3-11 แสดงชุดสาธิตระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเกียร์อัตโนมัติด้วยวิธีฟัซซี่

3.2.2.5 นำชุดการสอน ที่สร้างขึ้นจำนวน 8 หน่วยดังกล่าว ประกอบด้วย คู่มือครู ซึ่งมี คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน คำแนะนำการใช้ชุดการสอน คำชี้แจงสำหรับผู้สอน การวัดและ ประเมินผล โดยมีส่วนประกอบภายในชุดการสอนในภาคทฤษฎี ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ (แผนการสอน) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัดและเฉลย ใบแบบทดสอบย่อยและ เฉลย ใบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเฉลย และสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) ส่วน ภาคปฏิบัติ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ใบงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน เสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน ที่มีประสบการณ์การสอนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สักระยะน ามากกว่า 15 ปีขึ้นไป เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพของชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นก่อนนำไป ทดลองใช้ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ดร.ยงยุทธ พรหมบุตร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิค อุทัยธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2) นายภาคิน อัสวภูมิ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิค อุตรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3) นายทวีศักดิ์ โครตรโสภา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4) นายมนัส ดิลกกลาก ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

5) นายณพพร พรอินทร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุตรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรธานี สำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา

3.2.2.6 แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน เป็นแบบประเมินคุณภาพที่ใช้รวบรวม ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นใหม่ โดยอ้างอิงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.7 นำคะแนนประเมินคุณภาพของชุดการสอน ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้ว มา วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย เพื่อเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 100)

ค่าเฉลี่ย		ระดับความคิดเห็น
4.51-5.00	แปลความว่า	เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	แปลความว่า	เหมาะสมมาก
2.51-3.50	แปลความว่า	เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	แปลความว่า	เหมาะสมน้อย
1.00-1.50	แปลความว่า	เหมาะสมน้อยที่สุด

การประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ หลังจากสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่านดังกล่าว ประเมินคุณภาพก่อนนำไปทดลองใช้ ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอนตามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ แสดงในตารางที่ 3-3 ตารางที่ 3-3 ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (N=5)

ด้านที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>1. ด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน</b>				
1.1	ชุดการสอนครอบคลุมจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2	การจัดแบ่งหน่วยการสอนมีความเหมาะสมกับระยะเวลาเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3	คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนมีรายละเอียดครบถ้วน เข้าใจง่าย	4.40	0.55	มาก
	เฉลี่ยรวม	4.73	0.15	มากที่สุด
<b>2. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ (แผนการสอน)</b>				
2.1	ความเหมาะสมของหัวข้อและองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2	ความเหมาะสมในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.90	0.22	มากที่สุด
<b>3. ด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b>				
3.1	หัวข้อเรื่องสอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์	4.40	0.55	มาก
3.2	ความสอดคล้องของหัวข้อเรื่องกับวัตถุประสงค์	4.40	0.55	มาก
	เฉลี่ยรวม	4.40	0.55	มาก
<b>4. ด้านเนื้อหาวิชา</b>				
4.1	เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2	เนื้อหาวิชาถูกต้องตามหลักวิชาการ	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3	เนื้อหาวิชามีความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.20	0.45	มาก
4.4	เนื้อหาวิชามีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันตามลำดับจากง่ายไปยาก	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5	ความทันสมัยของเนื้อหาวิชา	4.60	0.55	มากที่สุด
4.6	ปริมาณของเนื้อหาพอเหมาะกับคาบเวลาเรียน	4.40	0.55	มาก
4.7	รูปประกอบเหมาะสม ถูกต้อง คมชัด ทันสมัย และตรงตามเนื้อหาวิชา	4.40	0.89	มาก
4.8	สัดส่วนของรูปภาพเหมาะสมกับเนื้อหา	4.20	0.84	มาก
4.9	การจัดรูปแบบใบเนื้อหามีความเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
4.10	การใช้ภาษาชัดเจน เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.56	0.36	มากที่สุด

ตารางที่ 3-3 ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (N=5) (ต่อ)

ด้านที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>5. ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ</b>				
5.1	แบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3	แบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4	จำนวนข้อของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมกับคาบเวลาเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
5.5	คำสั่งในแบบฝึกหัดและแบบทดสอบชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.72	0.23	มากที่สุด
<b>6. ด้านสื่อการสอน เพาเวอร์พอยต์</b>				
6.1	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2	สื่อการสอนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.55	มากที่สุด
6.3	ความชัดเจนของรูปและตัวอักษร	4.60	0.89	มากที่สุด
6.4	สื่อการสอนมีสีสัน ชัดเจนเหมาะสม	4.40	0.55	มาก
เฉลี่ยรวม		4.60	0.40	มากที่สุด
<b>7. ด้านใบงาน</b>				
7.1	ใบงานเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
7.2	ใบงานสอดคล้องกับระดับวัตถุประสงค์การสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
7.3	ใบงานมีความเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้และความสามารถผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
7.4	ลักษณะงานในใบงานสามารถเชื่อมโยงไปสู่งานจริงได้	4.60	0.55	มากที่สุด
7.5	ภาพประกอบสอดคล้องกับงานและสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.20	0.84	มาก
7.6	การจัดรูปแบบของใบงานเหมาะสม ใช้งานง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.63	0.27	มากที่สุด
<b>8. ด้านการประเมินผล</b>				
8.1	ใบประเมินผลมีรายละเอียดเกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน ครบถ้วน และมีความเหมาะสม	4.40	0.55	มาก
8.2	ใบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานมีรายละเอียดครบถ้วน	4.80	0.45	มากที่สุด
8.3	รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนใบประเมินผลการปฏิบัติงานมีความชัดเจน มีความเป็นปรนัย และให้คะแนนได้เที่ยงตรง	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.60	0.43	มาก
เฉลี่ยรวมทั้ง 8 ด้าน		4.64	0.33	มากที่สุด

จากตารางที่ 3-3 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 มีความเหมาะสมโดยรวมทั้ง 8 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วยและ

คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ด้านเนื้อหาวิชา ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) ด้านใบงาน และด้านการประเมินผล พบว่า โดยรวมทั้ง 8 ด้านดังกล่าว มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.64$ , S.D. = 0.33) จำแนกรายด้าน พบว่าด้านแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.90$ , S.D. = 0.22) รองลงมา ด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน ( $\bar{X} = 4.73$ , S.D. = 0.15) และด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ( $\bar{X} = 4.72$ , S.D. = 0.23) ส่วนด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง มีค่าเฉลี่ยน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D. = 0.55) ตามลำดับ

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดการสอน ไว้ดังนี้ ด้านใบเนื้อหา ควรตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ด้านสื่อการสอน ควรมีรายละเอียดคำบรรยายเพิ่มเติม เพิ่มเติมสีสันให้น่าสนใจ เพิ่มขนาดตัวอักษร ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อย ควรปรับคำถามให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน

กระบวนการพัฒนาชุดการสอนระยะที่ 2 เป็นการทดลองใช้ชุดการสอนและปรับปรุงแก้ไข

ภายหลังผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ต้นฉบับได้นำสู่กระบวนการพัฒนาชุดการสอนในระยะที่ 2 โดยได้นำชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 8 หน่วย รวมทั้งสื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์ ชุดฝึกและชุดสาธิตระบบไฟฟ้ายานยนต์ประกอบชุดการสอน ซึ่งผ่านการตรวจสอบและประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และได้ให้ข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง หลังจากนั้นได้นำชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ไปทดลองใช้กับนักศึกษาในกลุ่มทดลอง โดยดำเนินการทดลอง ดังนี้

### 3.2.2.8 ทดลองใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ มีขั้นตอนดังนี้

1) ทดลองครั้งที่ 1 ทดลองรายบุคคล (1:1) โดยทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 3 คน โดยเลือกนักศึกษาที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน โดยพิจารณาเกรดเฉลี่ยของนักศึกษา เก่ง หมายถึง ได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป ปานกลาง หมายถึง ได้เกรดเฉลี่ยระหว่าง 2.00-2.90 และอ่อน หมายถึง ได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 2.00 เพื่อหาความเหมาะสมของเนื้อหา เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ภาษาที่ใช้ สื่อที่ใช้และความถูกต้อง ผลการทดลอง พบว่ากิจกรรมที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้มากเกินไป นักศึกษาทำไม่ทันเวลา สื่อที่ใช้ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาบางเรื่อง นักศึกษาไม่เข้าใจ เพราะใช้ภาษาไม่เหมาะสม แล้วจึงนำข้อบกพร่องดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนอีกครั้ง

2) ทดลองครั้งที่ 2 ทดลองกลุ่มย่อย (1:9) โดยทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี



อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 9 คน ที่ไม่เคยเรียนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์นี้มาก่อน โดยแบ่งนักศึกษาที่มีผลการเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน เพื่อหาความเหมาะสมของเนื้อหา เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ภาษาที่ใช้ สื่อที่ใช้ ผลการทดลองพบว่ากิจกรรมที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้มากเกินไป นักศึกษาทำไม่ทันเวลา สื่อที่ใช้ไม่เหมาะสม รูปภาพไม่ชัดเจน ไม่น่าสนใจ ภาษาที่ใช้ไม่เหมาะสม ผู้วิจัยนำข้อบกพร่องดังกล่าวไปปรับปรุงแก้ไขชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ให้ถูกต้อง สมบูรณ์อีกครั้ง

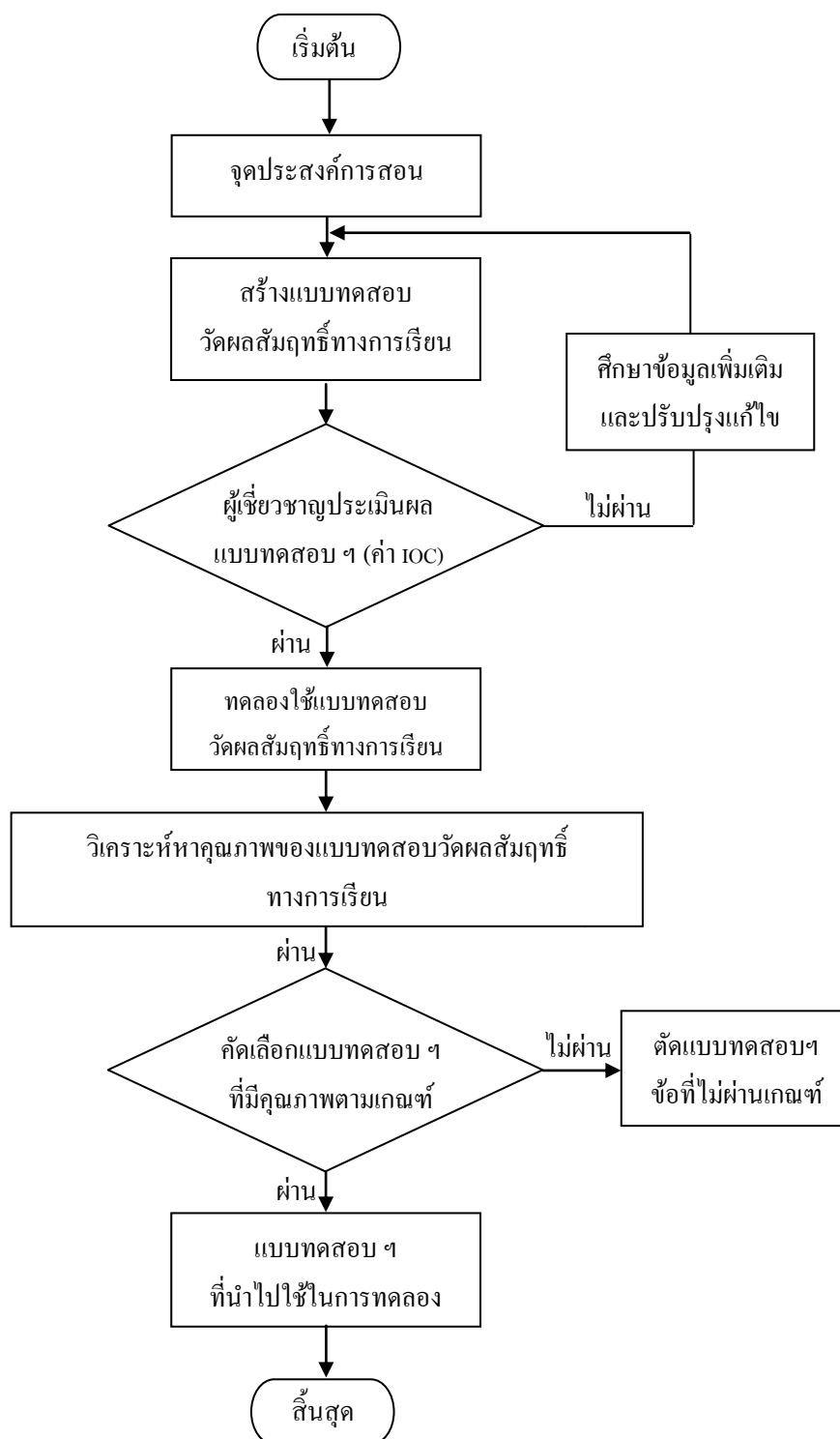
3) ทดลองครั้งที่ 3 ทดลองภาคสนาม (1:100) โดยทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ปวส.1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 35 คน ที่ไม่เคยเรียนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์นี้มาก่อน เพื่อหาความเหมาะสมของเนื้อหา เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ภาษาที่ใช้ สื่อที่ใช้ และหาประสิทธิภาพชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น ผลการทดลองพบว่ากิจกรรมที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลา สื่อที่ใช้มีความเหมาะสม และภาษาที่ใช้เหมาะสม เนื้อหาไม่ง่ายหรือยากเกินไป สีสันสวยงาม ตัวหนังสืออ่านง่าย รูปภาพและคำอธิบายประกอบชัดเจน และน่าสนใจ และผลจากการนำไปทดลองใช้ พบว่าประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.78/81.29 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (ดังแสดงในภาคผนวก ฎ หน้า 351-353)

3.2.2.9 นำชุดการสอน ที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ รวมทั้งปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์ สื่อการสอนชุดฝึกและชุดสาธิตระบบไฟฟ้ายานยนต์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ในระยะที่ 2 เพื่อเตรียมนำไปใช้สอนจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต่อไป



รูปที่ 3-12 ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 8 หน่วย และซีดีสื่อเพาเวอร์พอยต์ที่พัฒนาขึ้น

3.2.2.10 การสร้างแบบทดสอบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอน  
ดำเนินการสร้าง ดังนี้



รูปที่ 3-13 ขั้นตอนการพัฒนาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์

1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงกลุ่มของ บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 56-58)

2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระสำคัญ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในเรื่องที่ใช้สอน เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 186 ข้อ (ต้องการใช้จริง 160 ข้อ)

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 186 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ วิจัย และวัดผล การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร รวมจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้อง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (สมนึก กัทฑิยชนี, 2544 : 221) มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

(1) รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สติรยากร ตำแหน่ง คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (ตำแหน่งปัจจุบัน)

(2) รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิจิต เชียรชนะ ตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (ตำแหน่งปัจจุบัน)

(3) รองศาสตราจารย์ ดร.อัศรัตน์ พูลกระจ่าง คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

(4) ดร.คำนึ่ง ทองเกตุ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

(5) ดร.วัฒนา โอทาดะวงษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

5) วิเคราะห์ข้อมูล หากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อหาผลรวมของคะแนนในข้อสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง และพิจารณาคัดเลือกได้ข้อสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 247-254)

6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 186 ข้อ ไปทดสอบกับนักศึกษาระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 (พื้น ปวช.) กลุ่ม 1,2 ที่เคยเรียนวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์มาแล้ว จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 แล้วนำแบบทดสอบมาหาคุณภาพ

7) วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ หาค่าระดับความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้สูตรของ Brennan เลือกข้อสอบที่มีความยากตั้งแต่ระดับ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 87-93) ไว้จำนวน 160 ข้อ ซึ่งพบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 256-262)

8) วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้จำนวน 160 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR 20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2549 : 76) ซึ่งพบว่าได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 263)

9) จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 160 ข้อ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 265-290)

10) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ไปทดสอบกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (พื้นความรู้ ม.6 ) กลุ่ม 2,4 จำนวน 28 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

3.2.2.11 แบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

- 1) ศึกษาการสร้างแบบวัดความพึงพอใจจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) สร้างแบบวัดความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51-5.00	มากที่สุด
3.51-4.50	มาก
2.51-3.50	ปานกลาง
1.51-2.50	น้อย
1.00-1.50	น้อยที่สุด

3) นำแบบวัดความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ วิจัยและการวัดผล การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ที่ตรวจประเมินความสอดคล้องของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อพิจารณาความเหมาะสม และแนะนำแก้ไขแบบสอบถาม

4) คัดเลือกข้อความในแต่ละข้อของแบบวัดความพึงพอใจที่มีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด ได้แบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 16 ข้อ

5) พิมพ์แบบวัดความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ จำนวน 16 ข้อ

6) นำแบบวัดความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มทดลองใช้ จำนวน 30 คน ที่เป็นนักศึกษา ระดับ ปวส.ชั้นปีที่ 1 (พื้น ปวช.) กลุ่ม 1,2 วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี เพื่อหาคุณภาพก่อนนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต่อไป ผลการวิเคราะห์ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบราก มีค่าความ เชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

### 3.3 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.3.1 แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 249) ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
กลุ่มทดลอง	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

T<sub>1</sub> หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

X หมายถึง ทดลองโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104

T<sub>2</sub> หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

#### 3.3.2 วิธีการทดลอง

เมื่อผู้วิจัยพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว นำ ชุดการสอนมาใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1)ชั้นปีที่ 1 (พื้นความรู้ ม.6) กลุ่ม 2,4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 28 คน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.3.2.1 กำหนดระยะเวลาที่ทำการทดลอง โดยได้ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ระหว่างวันที่ 18 ตุลาคม 2560 ถึงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2561 ใช้เวลาในการสอน 126 ชั่วโมงต่อกลุ่ม โดยไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 กำหนดระยะเวลาดำเนินการทดลองตามปฏิทินการสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา

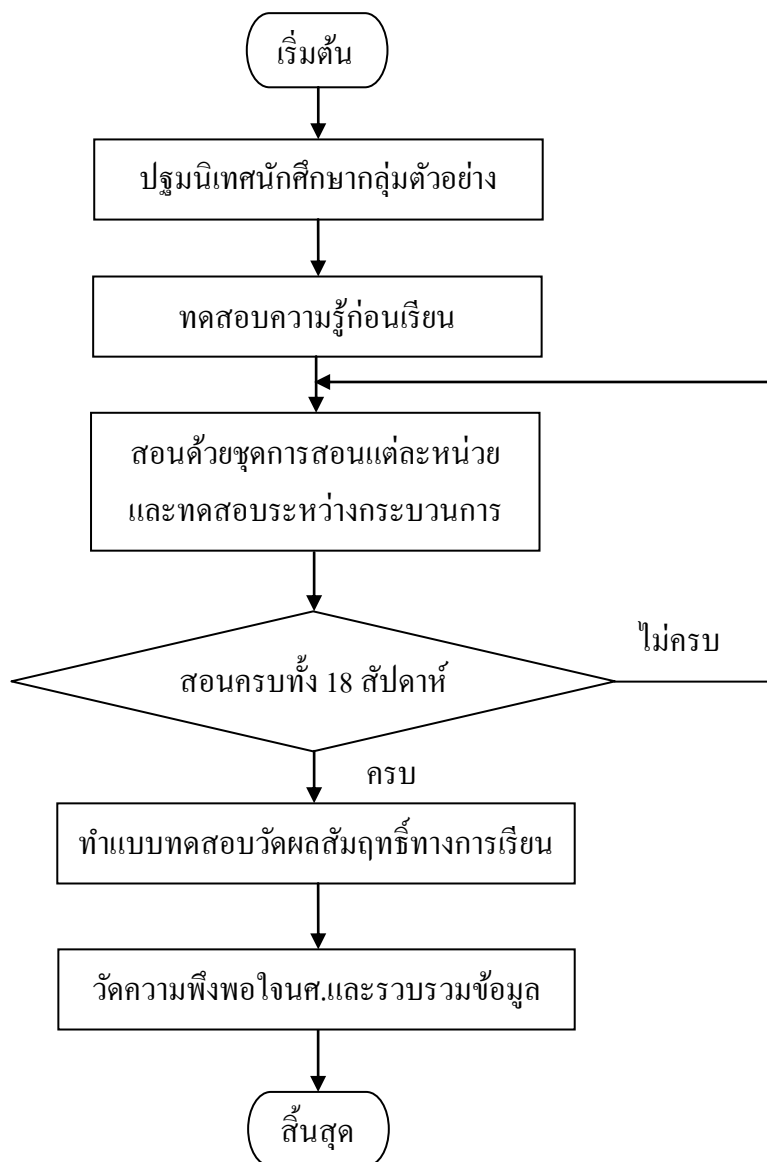
2560 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 28 คน (จำนวน 2 กลุ่มเรียน) ซึ่งเรียนกลุ่มคนละวันกัน

สัปดาห์ที่	วัน เดือน ปี	หน่วยการเรียนรู้	เวลาที่ใช้
1	18 ตุลาคม 2560	หน่วยที่ 1 เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้า	7 ชั่วโมง
	ปวส.1 (ม.6) กลุ่ม 2	ยานยนต์	
	19 ตุลาคม 2560	หน่วยที่ 1 เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้า	7 ชั่วโมง
	ปวส. 1 (ม.6) กลุ่ม 4	ยานยนต์	
2	25 ตุลาคม 2560	หน่วยที่ 2 ระบบจุดระเบิด	7 ชั่วโมง
	26 ตุลาคม 2560	หน่วยที่ 2 ระบบจุดระเบิด	7 ชั่วโมง
3	1 พฤศจิกายน 2560	หน่วยที่ 2 ระบบจุดระเบิด (ต่อ)	7 ชั่วโมง
	2 พฤศจิกายน 2560	หน่วยที่ 2 ระบบจุดระเบิด (ต่อ)	7 ชั่วโมง
4	8 พฤศจิกายน 2560	หน่วยที่ 3 ระบบประจุไฟ	7 ชั่วโมง
	9 พฤศจิกายน 2560	หน่วยที่ 3 ระบบประจุไฟ	7 ชั่วโมง
5	15 พฤศจิกายน 2560	หน่วยที่ 3 ระบบประจุไฟ (ต่อ)	7 ชั่วโมง
	16 พฤศจิกายน 2560	หน่วยที่ 3 ระบบประจุไฟ (ต่อ)	7 ชั่วโมง
6	22 พฤศจิกายน 2560	หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณ	7 ชั่วโมง
		ยานยนต์สมัยใหม่	
	23 พฤศจิกายน 2560	หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณ	7 ชั่วโมง
		ยานยนต์สมัยใหม่	
7	29 พฤศจิกายน 2560	หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณ	7 ชั่วโมง
		ยานยนต์สมัยใหม่ (ต่อ)	
	30 พฤศจิกายน 2560	หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณ	7 ชั่วโมง
		ยานยนต์สมัยใหม่ (ต่อ)	
8	6 ธันวาคม 2560	หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณ	7 ชั่วโมง
		ยานยนต์สมัยใหม่ (ต่อ)	
	7 ธันวาคม 2560	หน่วยที่ 4 (ต่อ)	7 ชั่วโมง

ตารางที่ 3-5 กำหนดระยะเวลาดำเนินการทดลองตามปฏิทินการสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560  
จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 28 คน (จำนวน 2 กลุ่มเรียน) (ต่อ)

สัปดาห์ที่	วัน เดือน ปี	หน่วยการเรียน	เวลาที่ใช้
9	13 ธันวาคม 2560	หน่วยที่ 5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก	7 ชั่วโมง
	14 ธันวาคม 2560	หน่วยที่ 5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก	7 ชั่วโมง
10	20 ธันวาคม 2560	หน่วยที่ 5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก	7 ชั่วโมง
	21 ธันวาคม 2560	หน่วยที่ 5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก	7 ชั่วโมง
11	27 ธันวาคม 2560	หน่วยที่ 6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์แก๊สโซลีน ฯ	7 ชั่วโมง
	28 ธันวาคม 2560	หน่วยที่ 6 (ต่อ)	7 ชั่วโมง
12	3 มกราคม 2561	หน่วยที่ 6 (ต่อ)	7 ชั่วโมง
	4 มกราคม 2561	หน่วยที่ 6 (ต่อ)	7 ชั่วโมง
13	10 มกราคม 2561	หน่วยที่ 6 (ต่อ)	7 ชั่วโมง
	11 มกราคม 2561	หน่วยที่ 6 (ต่อ)	7 ชั่วโมง
14	17 มกราคม 2561	หน่วยที่ 6 (ต่อ)	7 ชั่วโมง
	18 มกราคม 2561	หน่วยที่ 6 (ต่อ)	7 ชั่วโมง
15	24 มกราคม 2561	หน่วยที่ 7 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์	7 ชั่วโมง
	25 มกราคม 2561	หน่วยที่ 7 (ต่อ)	7 ชั่วโมง
16	31 มกราคม 2561	หน่วยที่ 7 (ต่อ)	7 ชั่วโมง
	1 กุมภาพันธ์ 2561	หน่วยที่ 7 (ต่อ)	7 ชั่วโมง
17	7 กุมภาพันธ์ 2561	หน่วยที่ 8 ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วย อิเล็กทรอนิกส์	7 ชั่วโมง
	8 กุมภาพันธ์ 2561	หน่วยที่ 8 (ต่อ)	7 ชั่วโมง
18	14 กุมภาพันธ์ 2561	หน่วยที่ 8 (ต่อ)	7 ชั่วโมง
	15 กุมภาพันธ์ 2561	หน่วยที่ 8 (ต่อ)	7 ชั่วโมง

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา  
3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.2557 มีขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่3-14



รูปที่ 3-14 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

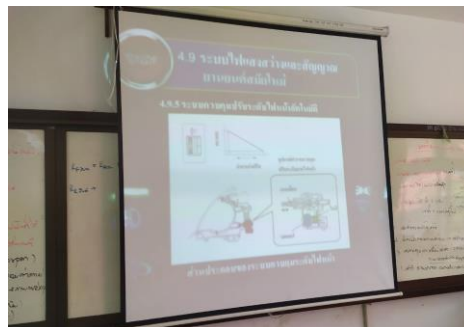
3.3.2.2 ปฐมนิเทศนักศึกษากลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เพื่อชี้แจงถึงวัตถุประสงค์และวิธีการที่จะเรียนด้วยชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ก่อนใช้ชุดการสอน

3.3.2.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักศึกษา โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104

3.3.2.4 ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 โดยใช้ชุดการสอน ซึ่งประกอบด้วย หน่วยการสอน จำนวน 8 หน่วย รวมจำนวน 126 ชั่วโมง ในภาคทฤษฎีระหว่างเรียนให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบย่อย จนครบทุกหน่วย



การเรียนรู้ ส่วนภาคปฏิบัติให้นักศึกษาจัดทำใบงาน การทดสอบภาคปฏิบัติ และประเมินคุณธรรม จริยธรรม แล้วรวบรวมข้อมูลคะแนนที่ได้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในระหว่างกระบวนการ



รูปที่ 3-15 แสดงการสอนภาคทฤษฎีระบบไฟฟ้ายานยนต์

3.3.2.5 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนซึ่งเป็นชุดเดิมที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

3.2.2.6 วัดความพึงพอใจหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104

3.2.2.7 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ผลต่อไป

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจัดทำใบงาน การทดสอบภาคปฏิบัติ คะแนนคุณธรรม จริยธรรม และวัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

3.3.3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างการวิจัย ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. 1) ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2,4 รวมจำนวน 28 คน สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### 3.4 การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกระทำกับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

นำแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรวจให้คะแนนแล้วแต่กรณี ดังนี้ ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ 0 คะแนน ส่วนการทดสอบภาคปฏิบัติ และการประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยยึดตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดในแบบประเมินที่ได้จัดทำไว้

### 3.4.2 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.4.2.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนคุณภาพชุดการสอนของผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557

3.4.2.2 หาค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแบบทดสอบย่อย ใบงาน การทดสอบภาคปฏิบัติและคะแนนคุณธรรม จริยธรรม ในระหว่างเรียนวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557

3.4.2.3 หาค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557

3.4.2.4 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557

3.4.2.5 หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษา จากการใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยใช้ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

3.4.2.6 หาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 จากการใช้ชุดการสอนโดยใช้ค่า t-test (Dependent Samples)

3.4.2.7 หาค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการเรียนโดยใช้ ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557

### 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

3.5.1.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$$\sum R \text{ แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

$$N \text{ แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

### 3.5.1.2 ค่าความยากง่าย (p)

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

เมื่อ p แทน ดัชนีความยากง่าย

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3.5.1.3 การหาค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร B (Discrimination Index B) (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 87)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

$n_1$  แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์

$n_2$  แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

3.5.1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR 20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2549 : 76)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่น

K แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ,  $q = 1 - p$

$\sigma^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3.5.1.5 การหาค่าความเชื่อมั่นแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของ Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 96-98)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ  $\alpha$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

k แทน จำนวนข้อของเครื่องวัด

$\sum S_i^2$  แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

$S_t^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

### 3.5.2 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

3.5.2.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร P (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 101)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.5.2.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ของคะแนนโดยใช้สูตร ( $\bar{X}$ ) (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 102)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3.5.2.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 103)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\Sigma$  แทน ผลรวม

### 3.5.2.4 การหาคุณภาพของชุดการสอน

หาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (เผชิญ กิจระการ, 2544 : 44-51)

$$\text{Process } (E_1) = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแบบทดสอบย่อย ใบบงาน การทดสอบภาคปฏิบัติ และคะแนนคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ระหว่างเรียน

$\sum X$  แทน ผลรวมคะแนนของนักศึกษาทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ใบบงาน การทดสอบภาคปฏิบัติระหว่างเรียน

และคะแนนคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ใบบงาน การทดสอบภาคปฏิบัติระหว่างเรียน และคะแนนคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

$$\text{Process } (E_2) = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย  
ของนักศึกษาทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อสิ้นสุด

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง  
การทดลองสิ้นสุด

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

$B$  แทน คะแนนเต็มของคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5.2.5 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t-test

(Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 109)

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

เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$D$  แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

$n$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้ (1) เพื่อพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (2) เพื่อหาคุณภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (3) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (4) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (5) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาจากการใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 และ (6) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

4.2 ผลการหาคุณภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

4.4 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากชุดการสอน รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

4.5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน จากการใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

4.6 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

#### 4.1 ผลการพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

ผลการพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีจำนวน 8 หน่วยการสอน ประกอบด้วย

หน่วยที่ 1 เรื่อง เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์

หน่วยที่ 2 เรื่อง ระบบจุดระเบิด

หน่วยที่ 3 เรื่อง ระบบประจุไฟฟ้า

หน่วยที่ 4 เรื่อง ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก

หน่วยที่ 6 เรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยที่ 7 เรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยที่ 8 เรื่อง ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์

โดยชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ทั้ง 8 หน่วยการสอนดังกล่าวครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ประกอบด้วย คู่มือครูซึ่งประกอบด้วยคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน คำแนะนำการใช้ชุดการสอน คำแนะนำครูผู้สอน การวัดและประเมินผล และเกณฑ์การประเมินผล โดยมีส่วนประกอบภายในชุดการสอน แต่ละหน่วย มีส่วนประกอบดังนี้

คู่มือครู (ภาคทฤษฎี) ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัดและเฉลย ใบแบบทดสอบย่อยและเฉลย ใบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเฉลย และใบประเมินผลภาคทฤษฎี และเกณฑ์การประเมินผล

คู่มือครู (ภาคปฏิบัติ) ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบงาน และใบประเมินผลการปฏิบัติงาน และเกณฑ์การประเมินผล

สื่อการสอน ประกอบด้วยสื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศเพาเวอร์พอยต์ สื่อการสอนประเภทวัสดุ ประกอบด้วยชุดสาริตระบบจุดระเบิด ชุดไฟระบบแสงสว่างและสัญญาณ ชุดสาริตระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ชุดไฟระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ประกอบชุดการสอน

คู่มือผู้เรียน เป็นชุดเอกสารที่รวบรวมจากคู่มือครูในชุดการสอน ประกอบด้วยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด และใบงาน



#### 4.2 ผลการหาคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหาคุณภาพของชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จากผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน สรุปได้ดังนี้

##### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพชุดการสอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกเป็นสถานภาพส่วนตัวของผู้เชี่ยวชาญ และข้อมูลด้านการประเมินคุณภาพของชุดการสอน แสดงไว้ในตารางที่ 4-1 ถึงตารางที่ 4-10 ทั้งโดยรวมและรายด้าน ส่วนผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอนโดยครูผู้สอนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานชุดการสอน แสดงไว้ในตารางที่ 4-11 ถึง 4-20 ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 4-1 ความถี่และร้อยละข้อมูลสถานภาพส่วนตัวของผู้เชี่ยวชาญ (N=5)

สถานภาพ	ความถี่	ร้อยละ
1. อายุ		
มากกว่า 40 – 50 ปี	2	40
มากกว่า 50 ปีขึ้นไป	3	60
รวม	5	100
2. วุฒิการศึกษาสูงสุดในปัจจุบัน		
ปริญญาตรี	2	40
ปริญญาโท	2	40
ปริญญาเอก	1	20
รวม	5	100
3. วิทยฐานะ/ตำแหน่งทางวิชาการ		
ครูชำนาญการพิเศษ	4	80
ครูเชี่ยวชาญ	1	20
รวม	5	100
4. ประสบการณ์การสอน		
มากกว่า 15 ปีขึ้นไป	5	100
รวม	5	100

จากตารางที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพส่วนตัวของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่ประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ พบว่าส่วนใหญ่มีอายุ 50 ปีขึ้นไป มีวุฒิการศึกษา

ระดับปริญญาตรีและปริญญาโท ดำรงตำแหน่งวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ และมีประสบการณ์การสอนมากกว่า 15 ปีขึ้นไป

**ตารางที่ 4-2** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์โดยรวม จากผู้เชี่ยวชาญ (N=5)

ด้านที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	ด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน	4.73	0.15	มากที่สุด
2.	ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ (แผนการสอน)	4.90	0.22	มากที่สุด
3.	ด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	4.40	0.55	มาก
4.	ด้านเนื้อหาวิชา	4.56	0.36	มากที่สุด
5.	ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	4.72	0.23	มากที่สุด
6.	ด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์)	4.60	0.40	มากที่สุด
7.	ด้านใบงาน	4.63	0.27	มากที่สุด
8.	ด้านการประเมินผล	4.60	0.43	มากที่สุด
	<b>เฉลี่ยรวม (ด้านที่ 1-8)</b>	<b>4.64</b>	<b>0.33</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4-2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 มีความเหมาะสมโดยรวมทั้ง 8 ด้าน ได้แก่ด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ด้านเนื้อหาวิชา ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) ด้านใบงาน และด้านการประเมินผล พบว่าโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.64$ , S.D.= 0.33) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.90$ , S.D. = 0.22) รองลงมา ด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน ( $\bar{X} = 4.73$ , S.D.= 0.15) และด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ( $\bar{X} = 4.72$ , S.D. = 0.23) ส่วนด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง มีค่าเฉลี่ยน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D. = 0.55) ตามลำดับ

**ตารางที่ 4-3** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้าน โครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน (N=5)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	ชุดการสอนครอบคลุมจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	การจัดแบ่งหน่วยการสอนมีความเหมาะสมกับ ระยะเวลาเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.	คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนมีรายละเอียดครบถ้วน เข้าใจง่าย	4.40	0.55	มาก
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.73</b>	<b>0.15</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4-3 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนในด้าน โครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.73$ , S.D. = 0.15)

**ตารางที่ 4-4** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านแผนการจัดการเรียนรู้ (N=5)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	ความเหมาะสมของหัวข้อเรื่องและองค์ประกอบ ของแผนการจัดการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	ความเหมาะสมในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.90</b>	<b>0.22</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4-4 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนในด้านแผน การจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.90$ , S.D. = 0.22)

ตารางที่ 4-5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (N=5)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	หัวข้อเรื่องสอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์	4.40	0.55	มาก
2.	ความสอดคล้องของหัวข้อเรื่องกับวัตถุประสงค์	4.40	0.55	มาก
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.40</b>	<b>0.55</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4-5 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนในด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D.= 0.55)

ตารางที่ 4-6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาวิชา (N=5)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.80	0.45	มากที่สุด
2.	เนื้อหาวิชาถูกต้องตามหลักวิชาการ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.	เนื้อหาวิชามีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน	4.20	0.45	มาก
4.	เนื้อหาวิชามีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันเป็นไปตามลำดับจากง่ายไปยาก	4.80	0.45	มากที่สุด
5.	ความทันสมัยของเนื้อหาวิชา	4.60	0.55	มากที่สุด
6.	ปริมาณของเนื้อหาพอเหมาะกับคาบเวลาเรียน	4.40	0.55	มาก
7.	ภาพประกอบเหมาะสม ถูกต้อง คมชัด ทันสมัย และตรงตามเนื้อหาวิชา	4.40	0.89	มาก
8.	สัดส่วนของภาพเหมาะสมกับเนื้อหา	4.20	0.84	มาก
9.	การจัดรูปแบบใบเนื้อหามีความเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
10.	การใช้ภาษาชัดเจน เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.56</b>	<b>0.36</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4-6 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนในด้านเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.56$ , S.D. = 0.36) เมื่อพิจารณารายข้อ เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) รองลงมา เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชามีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันเป็นไปตามลำดับจากง่ายไปยาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45) ส่วนข้อที่มีค่าน้อย คือ เนื้อหาวิชามีความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.45) และสัดส่วนของภาพเหมาะสมกับเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.84) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ (N=5)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	แบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	4.80	0.45	มากที่สุด
2.	แบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสอน	4.60	0.55	มากที่สุด
3.	แบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.	จำนวนข้อของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมกับคาบเวลาเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
5.	คำสั่งในแบบฝึกหัดและแบบทดสอบชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.72</b>	<b>0.23</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4-7 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนในด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.72$ , S.D. = 0.23) เมื่อพิจารณารายข้อ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) รองลงมาแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45) ส่วนข้อที่เหลือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ คือแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสอน

จำนวนข้อของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมกับคาบเวลาเรียน และคำสั่งในแบบฝึกหัดและแบบทดสอบชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.55)

ตารางที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) (N=5)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
2.	สื่อการสอนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.55	มากที่สุด
3.	ความชัดเจนของรูปและตัวอักษร	4.60	0.89	มากที่สุด
4.	สื่อการสอนมีสีสัน ชัดเจนเหมาะสม	4.40	0.55	มาก
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.60</b>	<b>0.40</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4-8 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนในด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.40)

ตารางที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านใบงาน (N=5)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	ใบงานเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	ใบงานสอดคล้องกับระดับวัตถุประสงค์การสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.	ปริมาณของใบงานเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
4.	ลักษณะงานในใบงานสามารถเชื่อมโยงไปสู่งานจริงได้	4.60	0.55	มากที่สุด
5.	ภาพประกอบสอดคล้องกับงานและสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.20	0.84	มาก
6.	การจัดรูปแบบของใบงานเหมาะสม ใช้งานง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.63</b>	<b>0.27</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4-9 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนในด้านใบงาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.63$ , S.D.= 0.27) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือใบงานเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) รองลงมาใบงานสอดคล้องกับระดับวัตถุประสงค์การสอน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือภาพประกอบสอดคล้องกับงานและสื่อความหมายได้ชัดเจน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.84)

ตารางที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านการประเมินผล (N=5)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	ใบประเมินผลมีรายละเอียดเกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน ครบถ้วน และมีความเหมาะสม	4.40	0.55	มาก
2.	ใบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานมีรายละเอียดครบถ้วน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.	รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนใบประเมินผล การปฏิบัติงานมีความชัดเจน มีความเป็นปรนัย และให้คะแนนทำได้เที่ยงตรง	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.60</b>	<b>0.43</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4-10 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนในด้านการประเมินผล มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.43) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือใบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานมีรายละเอียดครบถ้วน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45)รองลงมา รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนใบประเมินผลการปฏิบัติงานมีความชัดเจน มีความเป็นปรนัย และให้คะแนนทำได้เที่ยงตรง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.55) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือข้อใบประเมินผลมีรายละเอียดเกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน ครบถ้วน และมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D.= 0.55) ตามลำดับ

ส่วนผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพของครูผู้สอนและผลการประเมินคุณภาพของ  
ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ทั้งโดยรวมและรายด้าน แสดงไว้ในตารางที่  
4-11 ถึงตารางที่ 4-20 ดังนี้

**ตารางที่ 4-11** ความถี่และร้อยละข้อมูลสถานภาพของครูผู้สอน (n = 20)

สถานภาพ	ความถี่	ร้อยละ
<b>1. อายุ</b>		
ต่ำกว่า 30 ปี	1	5
มากกว่า 30 - 40 ปี	0	0
มากกว่า 40 - 50 ปี	15	75
มากกว่า 50 ปีขึ้นไป	4	20
<b>รวม</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>2. วุฒิการศึกษาสูงสุดในปัจจุบัน</b>		
ปริญญาตรี	5	25
ปริญญาโท	15	75
ปริญญาเอก	0	0
<b>รวม</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>3. ประสบการณ์การสอน</b>		
ต่ำกว่า 5 ปี	1	5
มากกว่า 5 - 10 ปี	2	10
มากกว่า 10 - 15 ปี	2	10
มากกว่า 15 ปีขึ้นไป	15	75
<b>รวม</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

จากตารางที่ 4-11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพของครูผู้สอนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงาน  
ชุดการสอน จำนวน 20 คน ที่ประเมินคุณภาพของชุดการสอน พบว่า ส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 40 – 50  
ปี ร้อยละ 75 มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท ร้อยละ 75 และมีประสบการณ์การสอนมากกว่า 15 ปี  
ขึ้นไป ร้อยละ 75 ตามลำดับ



ตารางที่ 4-12 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ โดยรวมจากครูผู้สอนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการชุดการสอน (n=20)

ด้านที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.	ด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน	4.45	0.44	มาก
2.	ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ (แผนการสอน)	4.58	0.47	มากที่สุด
3.	ด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	4.58	0.47	มากที่สุด
4.	ด้านเนื้อหาวิชา	4.48	0.26	มาก
5.	ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	4.57	0.32	มากที่สุด
6.	ด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์)	4.35	0.45	มาก
7.	ด้านใบงาน	4.38	0.46	มาก
8.	ด้านการประเมินผล	4.38	0.65	มาก
	<b>เฉลี่ยรวม (ด้านที่ 1-8)</b>	<b>4.47</b>	<b>0.44</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4-12 พบว่า ครูผู้สอน ที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 มีความคิดเห็นว่าชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว มีความเหมาะสมโดยรวมทั้ง 8 ด้าน ได้แก่ด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ด้านเนื้อหาวิชา ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) ด้านใบงาน และด้านการประเมินผล พบว่าโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.47, S.D. = 0.44) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านแผนการจัดการเรียนรู้ และด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X}$  = 4.58, S.D. = 0.47) รองลงมาด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.57, S.D. = 0.32) ส่วนด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) มีค่าเฉลี่ยน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.35, S.D. = 0.45) ตามลำดับ

**ตารางที่ 4-13** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 โดยครูผู้สอนในด้าน โครงสร้าง การแบ่งหน่วยและ คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน (n=20)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	ชุดการสอนครอบคลุมจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์	4.70	0.47	มากที่สุด
2.	การจัดแบ่งหน่วยการสอนมีความเหมาะสมกับระยะเวลาเรียน	4.30	0.66	มาก
3.	คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนมีรายละเอียดครบถ้วน เข้าใจง่าย	4.35	0.49	มาก
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.45</b>	<b>0.44</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4-13 พบว่าครูผู้สอนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ดังกล่าว มีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนในด้าน โครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.45$ , S.D. = 0.44)

**ตารางที่ 4-14** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 โดยครูผู้สอน ในด้านแผนการจัดการเรียนรู้ (n=20)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	ความเหมาะสมของหัวข้อและองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	4.55	0.51	มากที่สุด
2.	ความเหมาะสมในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้	4.60	0.50	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.58</b>	<b>0.47</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4-14 พบว่าครูผู้สอนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ดังกล่าว มีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนในด้าน แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.47)

ตารางที่ 4-15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 โดยครูผู้สอนในด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (n = 20)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	หัวข้อเรื่องสอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา งาน ไฟฟ้ายานยนต์	4.50	0.51	มาก
2.	ความสอดคล้องของหัวข้อเรื่องกับวัตถุประสงค์	4.65	0.49	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.58</b>	<b>0.47</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4-15 พบว่าครูผู้สอนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 มีความคิดเห็นว่า คุณภาพของชุดการสอนในด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.47)

ตารางที่ 4-16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 โดยครูผู้สอนในด้านเนื้อหาวิชา (n = 20)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.85	0.37	มากที่สุด
2.	เนื้อหาวิชาถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.75	0.44	มากที่สุด
3.	เนื้อหาวิชามีความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.35	0.49	มาก
4.	เนื้อหาวิชามีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันเป็นไป ตามลำดับจากง่ายไปยาก	4.50	0.51	มาก
5.	ความทันสมัยของเนื้อหาวิชา	4.35	0.49	มาก
6.	ปริมาณของเนื้อหาพอเหมาะกับคาบเวลาเรียน	4.35	0.49	มาก
7.	ภาพประกอบเหมาะสม ถูกต้อง คมชัด ทันสมัย และ ตรงตามเนื้อหาวิชา	4.30	0.66	มาก
8.	สัดส่วนของภาพเหมาะสมกับเนื้อหา	4.40	0.68	มาก
9.	การจัดรูปแบบใบเนื้อหามีความเหมาะสม	4.45	0.51	มาก
10.	การใช้ภาษาชัดเจน เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับ ระดับชั้นของผู้เรียน	4.50	0.51	มาก
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.48</b>	<b>0.26</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4-16 พบว่าครูผู้สอนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 มีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ในด้านเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.48$ , S.D.= 0.26) พิจารณารายข้อ เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.85$ , S.D.= 0.37) รองลงมา เนื้อหาวิชาถูกต้องตามหลักวิชาการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.75$ , S.D.= 0.44) เนื้อหาวิชามีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันเป็นไปตามลำดับจากง่ายไปยาก และการใช้ภาษาชัดเจน เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ , S.D.=0.51) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือภาพประกอบเหมาะสม ถูกต้อง คมชัด ทันสมัย และตรงตามเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.30$ , S.D. = 0.66) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-17 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 โดยผู้สอนในด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ (n = 20)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	แบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	4.80	0.41	มากที่สุด
2.	แบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสอน	4.70	0.47	มากที่สุด
3.	แบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน	4.55	0.51	มากที่สุด
4.	จำนวนข้อของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมกับคาบเวลาเรียน	4.30	0.66	มาก
5.	คำสั่งในแบบฝึกหัดและแบบทดสอบชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย	4.50	0.51	มาก
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.57</b>	<b>0.32</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4-17 พบว่าครูผู้สอนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 มีความคิดเห็นว่า คุณภาพของชุดการสอน ในด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.57$ , S.D.= 0.32) เมื่อพิจารณารายข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D.= 0.41) รองลงมาแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสอน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.70$ , S.D.= 0.47) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีความยาก ง่าย เหมาะสมกับระดับการศึกษาของ

ผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.55$ , S.D. = 0.51) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อย คือจำนวนข้อของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมกับคาบเวลาเรียน ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.30$ , S.D. = 0.66) ตามลำดับ

**ตารางที่ 4-18** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ โดยครูผู้สอนในด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) (n = 20)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.50	0.69	มาก
2.	สื่อการสอนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.50	0.51	มาก
3.	ความชัดเจนของรูปและตัวอักษร	4.35	0.81	มาก
4.	สื่อการสอนมีสีสัน ชัดเจนเหมาะสม	4.05	0.51	มาก
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.35</b>	<b>0.45</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4-18 พบว่า ครูผู้สอนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 มีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนในด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.35$ , S.D. = 0.45)

**ตารางที่ 4-19** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 โดยครูผู้สอนในด้านใบงาน (n = 20)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	ใบงานเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	4.60	0.68	มากที่สุด
2.	ใบงานสอดคล้องกับระดับวัตถุประสงค์การสอน	4.60	0.50	มากที่สุด
3.	ปริมาณของใบงานเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียน	4.15	0.75	มาก
4.	ลักษณะงานในใบงานสามารถเชื่อมโยงไปสู่งานจริงได้	4.50	0.69	มาก
5.	ภาพประกอบสอดคล้องกับงานและสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.05	0.69	มาก
6.	การจัดรูปแบบของใบงานเหมาะสม ใช้งานง่าย	4.40	0.50	มาก
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.38</b>	<b>0.46</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4-19 พบว่าครูผู้สอนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ดังกล่าว มีความคิดเห็นว่า คุณภาพของชุดการสอน วิชา

งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ในด้านใบงาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.38, S.D. = 0.46$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือใบงานเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60, S.D. = 0.68$ ) รองลงมาใบงานสอดคล้องกับระดับวัตถุประสงค์การสอน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60, S.D. = 0.50$ ) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ปริมาณของใบงานเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.15, S.D. = 0.75$ )

**ตารางที่ 4-20** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 โดยครูผู้สอนในด้านการประเมินผล (n=20)

ข้อที่	รายการประเมินคุณภาพหนังสือเรียน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	ใบประเมินผลมีรายละเอียดเกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน ครบถ้วน และมีความเหมาะสม	4.35	0.67	มาก
2.	ใบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานมีรายละเอียดครบถ้วน	4.45	0.69	มาก
3.	รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนใบประเมินผลการปฏิบัติงานมีความชัดเจน มีความเป็นปรนัย และให้คะแนนทำได้เที่ยงตรง	4.35	0.67	มาก
<b>เฉลี่ย</b>		<b>4.38</b>	<b>0.65</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4-10 พบว่าครูผู้สอน ที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ดังกล่าว มีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนในด้านการประเมินผล มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.38, S.D. = 0.65$ )

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ใช้เกณฑ์กำหนด 80/80 ดังนี้

4.3.1 ตัวเลข 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทุกกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่ทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย การจัดทำใบงาน การทดสอบภาคปฏิบัติ และการประเมินคุณธรรม จริยธรรม ระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 80

4.3.2 ตัวเลข 80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ของนักศึกษาทุกกลุ่มตัวอย่าง

ทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียน โดยใช้ชุดการสอนครบทุกหน่วย การสอนทั้ง 8 หน่วยได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 80

หลังจากที่นำชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน ปรากฏผลดังตารางที่ 4-21

**ตารางที่ 4-21** แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์

คนที่	E1 คะแนน (แบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ใบงาน สอบปฏิบัติ และแบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม )ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดการสอนที่ 1-8									E2 สอบ (160)
	ชุดที่ 1 (160)	ชุดที่ 2 (220)	ชุดที่ 3 (180)	ชุดที่ 4 (280)	ชุดที่ 5 (200)	ชุดที่ 6 (570)	ชุดที่ 7 (270)	ชุดที่ 8 (220)	รวม 2,100	
1	134	184	151	235	168	497	226	184	1779	132
2	136	187	153	238	170	511	229	187	1811	130
3	137	189	154	240	172	518	232	189	1831	132
4	132	182	149	232	166	494	224	184	1763	128
5	134	185	147	227	164	438	223	188	1706	130
6	138	190	155	238	172	474	233	190	1790	136
7	136	187	153	238	170	516	228	187	1815	128
8	134	184	151	235	168	507	226	185	1790	128
9	136	187	153	238	170	504	229	187	1805	132
10	132	182	149	232	166	494	224	184	1763	128
11	131	180	147	229	164	480	221	180	1732	130
12	140	171	158	246	176	552	238	193	1874	135
13	124	182	140	218	156	432	210	170	1632	129
14	134	189	149	232	166	482	224	182	1758	130
15	137	180	156	244	172	533	232	189	1843	128
16	133	171	147	229	164	510	225	184	1763	133
17	131	180	147	229	164	480	221	180	1732	130
18	138	190	155	238	172	479	233	190	1795	135
19	139	190	155	238	172	491	233	188	1806	132
20	136	187	153	238	170	511	229	187	1811	130

ตารางที่ 4-21 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ (ต่อ)

คนที่	E1 คะแนน (แบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ใบงาน สอบปฏิบัติ และแบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม) ของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนที่ 1-8									E2 สอบ (160)
	ชุดที่ 1 (160)	ชุดที่ 2 (220)	ชุดที่ 3 (180)	ชุดที่ 4 (280)	ชุดที่ 5 (200)	ชุดที่ 6 (570)	ชุดที่ 7 (270)	ชุดที่ 8 (220)	รวม 2,100	
21	133	180	147	229	164	460	225	184	1722	133
22	134	185	147	227	164	443	223	188	1711	128
23	137	189	154	240	172	518	232	189	1831	132
24	131	180	147	229	164	454	221	180	1706	130
25	140	193	158	246	176	472	238	193	1816	128
26	141	180	148	232	168	546	230	192	1837	138
27	121	161	139	232	154	399	224	176	1606	128
28	122	178	151	233	155	387	214	182	1622	132
รวม	3,751	5,123	4,213	6,562	4,679	13,582	6,347	5,192	49,450	3,665
เฉลี่ย	134	183	150.5	234.4	167.1	485.1	226.7	185.4	1,766	130.9
ร้อยละ	83.73	83.17	83.59	83.7	83.55	85.10	83.96	84.29	84.10	81.81

ที่มา : ใบสรุปการประเมินผลการเรียนรู้ วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร  
วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก ญ หน้า 356-371)

จากสูตร  $E_1$

$$\text{กระบวนการ } (E_1) = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

แทนค่า

$$= \frac{49,450}{28(2,100)} \times 100$$

$$(E_1) = 84.10$$

จากสูตร  $E_2$

$$\text{ผลลัพธ์ } (E_2) = \frac{\sum X}{N} \times 100$$



$$= \frac{3,665}{28(160)} \times 100$$

$$(E_2) = 81.81$$

จากตารางที่ 4-21 พบว่านักศึกษา จำนวน 28 คน ได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดแบบทดสอบย่อย ใบงาน สอบปฏิบัติ และประเมินคุณธรรม จริยธรรม ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,766 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.10 ดังนั้นประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ( $E_p$ ) เท่ากับ 84.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 ตัวแรกที่กำหนดไว้ ส่วนคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 130.9 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.81 ดังนั้นประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์เท่ากับ 81.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้ แสดงว่าการเรียนด้วยชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากชุดการสอน รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของนักศึกษาจากชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ดังกล่าวที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ปรากฏผล ดังตารางที่ 4-22

ตารางที่ 4-22 แสดงผลการหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากชุดการสอน วิชางาน

ไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนเพิ่ม	ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)	ร้อยละที่เพิ่มขึ้น
คะแนนเต็มก่อน-หลังเรียน		160			
1	132.00	40.00	92	0.7667	76.67
2	130.00	38.00	92	0.7541	75.41
3	132.00	42.00	90	0.7627	76.27
4	128.00	45.00	83	0.7217	72.17
5	130.00	48.00	82	0.7321	73.21
6	136.00	50.00	86	0.7818	78.18
7	128.00	52.00	76	0.7037	70.37

ตารางที่ 4-22 แสดงผลการหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 (ต่อ)

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนเพิ่ม	ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)	ร้อยละที่เพิ่มขึ้น
คะแนนเต็มก่อน-หลังเรียน		160			
8	128.00	46.00	82	0.7193	71.93
9	132.00	42.00	90	0.7627	76.27
10	128.00	42.00	86	0.7288	72.88
11	130.00	46.00	84	0.7368	73.68
12	135.00	40.00	95	0.7917	79.17
13	129.00	42.00	87	0.7373	73.73
14	130.00	38.00	92	0.7541	75.41
15	128.00	38.00	90	0.7377	73.77
16	130.00	36.00	94	0.7581	75.81
17	130.00	32.00	98	0.7656	76.56
18	135.00	38.00	97	0.7951	79.51
19	132.00	40.00	92	0.7667	76.67
20	130.00	38.00	92	0.7541	75.41
21	133.00	36.00	97	0.7823	78.23
22	128.00	34.00	94	0.7460	74.60
23	132.00	36.00	96	0.7742	77.42
24	130.00	32.00	98	0.7656	76.56
25	128.00	32.00	96	0.7500	75.00
26	138.00	36.00	102	0.8226	82.26
27	128.00	38.00	90	0.7377	73.77
28	132.00	30.00	102	0.7846	78.46
		เฉลี่ย		0.7575	75.75

ตารางที่ 4-23 แสดงผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557

ผลการวิเคราะห์	ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)	ร้อยละของดัชนีประสิทธิผล
	0.7575	75.75

จากตารางที่ 4-22 ถึงตารางที่ 4-23 พบว่าหลังจากนำชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว ไปใช้สอนกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 28 คน กลุ่มตัวอย่างทำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนได้ถูกต้องน้อยกว่าการทำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดการสอน ซึ่งแสดงว่าการสอนด้วยชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าวนี้ ทำให้เกิดประสิทธิผลในการเรียนรู้เท่ากับ 0.7575 หรือร้อยละ 75.75 กล่าวคือหลังการเรียน โดยใช้ชุดการสอน นักศึกษา มีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 75.75 แสดงว่า ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ มีประสิทธิผลอยู่ในเกณฑ์ ที่ยอมรับได้ คือมีค่ามากกว่า 0.60

#### 4.5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557

จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว ปรากฏผลดังตารางที่ 4-24

ตารางที่ 4-24 คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับ ปวส.1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	คะแนนทดสอบ (เต็ม 160 คะแนน)		D	D <sup>2</sup>
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
1	นายมงคลชัย ประทุมจันดี	40.00	132.00	92.00	8464.00
2	นายพงษ์วิรัตน์ ผลาหิม	38.00	130.00	92.00	8464.00
3	นายเปรมฤทัย ศรีจันแดง	42.00	132.00	90.00	8100.00
4	นายไพศาล ชนะสิงห์	45.00	128.00	83.00	6889.00
5	นายชัชชนนท์ นายชัชชนนท์	48.00	130.00	82.00	6724.00
6	นายกฤษฎ์ กันทา	50.00	136.00	86.00	7396.00
7	นายธนวัฒน์ พิมพ์วาปี	52.00	128.00	76.00	5776.00
8	นายจตุรงค์ แห้วโสม	46.00	128.00	82.00	6724.00

ตารางที่ 4-24 คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับ ปวส.1 (ม.6) กลุ่ม  
2,4 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	คะแนนทดสอบ (เต็ม 160 คะแนน)		D	D <sup>2</sup>
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
9	นายสิทธิพัฒน์ ดอกพุดธา	42.00	132.00	90.00	8100.00
11	นายเกษญา เทพรัตน์	46.00	130.00	84.00	7056.00
12	นายเมธาวิ จันจวง	40.00	135.00	95.00	9025.00
13	นายบุญฤทธิ์ กมลคร	42.00	129.00	87.00	7569.00
14	นายอนุภาพ รูปสะอาด	38.00	130.00	92.00	8464.00
15	นายญาณวรุฒม์ ปุริมา	38.00	128.00	90.00	8100.00
16	นายณัฐพงษ์ เนื่องน้ำ	36.00	130.00	94.00	8836.00
17	นายสุนิติ ศรีคำ	32.00	130.00	98.00	9604.00
18	นายธกร อู่สุข	38.00	135.00	97.00	9409.00
19	นายอรรจธร สาขา	40.00	132.00	92.00	8464.00
20	นายศักดิ์สิทธิ์ วรรณเขตต์	38.00	130.00	92.00	8464.00
21	นายณัฐพล ฝ่ายราษฎร์	36.00	133.00	97.00	9409.00
22	นายพานู จามรี	34.00	128.00	94.00	8836.00
23	นายณัฐวัฒน์ โพธิสมบัติ	36.00	132.00	96.00	9216.00
24	นายเอกชัย ชาญกว้าง	32.00	130.00	98.00	9604.00
25	นายชานนท์ เรียงภาว	32.00	128.00	96.00	9216.00
26	นายอดิสร ศรีอุตร	36.00	138.00	102.00	10404.00
27	นายศรายุทธ สันโดย	38.00	128.00	90.00	8100.00
28	นายณัฏธร พลชัยโย	30.00	132.00	102.00	10404.00
รวม		<b>1107.00</b>	<b>3665.00</b>		
รวมเฉลี่ย		39.54	130.89		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		5.548	2.713		
ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย		24.71	81.80		

จากตารางที่ 4-24 คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ม.6) กลุ่มที่ 2,4 สาขาวิชาเทคนิค เครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 39.54 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.548 คิดเป็นร้อยละ 24.71 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 130.89 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.713 คิดเป็นร้อยละ 81.80

**ตารางที่ 4-25** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติ ในการ ทดสอบเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักศึกษา

การ ทดสอบ	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ย ของผลต่าง	S.D. ค่าเฉลี่ยผลต่าง	t	df	Sig 1 tailed
ก่อนเรียน	39.54	5.548	91.25	6.293	76.728**	27	0.000
หลังเรียน	130.89	2.713					

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4-25 ผลการทดสอบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 39.54 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 130.89 คะแนน เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่าง ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือการเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ นี้ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มสูงขึ้น

#### 4.6 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 แสดงดัง ตารางที่ 4-26

**ตารางที่ 4-26** ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ของนักศึกษาชั้น ปวส. ปีที่ 1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 สาขาวิชา  
เทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี (n = 28)

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.	ชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา	4.57	0.50	มากที่สุด
2.	ชุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น	4.61	0.50	มากที่สุด
3.	เนื้อหาวิชามีความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับการศึกษาผู้เรียน	4.21	0.69	มาก
4.	เนื้อหาในใบเนื่อหามีความสัมพันธ์กันและต่อเนื่องกันเป็นไปตามลำดับจากง่ายไปยาก	4.61	0.50	มากที่สุด
5.	ปริมาณของเนื้อหาในใบเนื่อหาพอเหมาะกับคาบเวลาเรียน	4.29	0.66	มาก
6.	การใช้ภาษาชัดเจน เข้าใจง่าย และเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.00	0.67	มาก
7.	แบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน	4.50	0.69	มาก
8.	คำสั่งในแบบฝึกหัดและแบบทดสอบชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย	4.64	0.56	มากที่สุด
9.	สื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์มีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา	4.79	0.42	มากที่สุด
10.	ความชัดเจนของรูป และตัวอักษรในสื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์ เหมาะสมช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย	4.36	0.83	มาก
11.	สื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์มีสีสันชัดเจน เหมาะสม ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย	3.57	0.79	มาก
12.	ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น	4.57	0.50	มากที่สุด
13.	ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์มีความน่าสนใจช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติให้มีความรู้ และมีทักษะเพิ่มขึ้น	4.68	0.48	มากที่สุด
14.	ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานในใบงานมีความชัดเจน ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามได้ ช่วยให้ผู้เรียนมีความชำนาญในการฝึก	4.21	0.42	มาก
15.	รูปภาพประกอบในใบเนื่อหาและใบงานชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.11	0.69	มาก
16.	ความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมที่มีต่อการใช้ชุดการสอนนี้	4.07	0.72	มาก
	<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.36</b>	<b>0.22</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4-26 พบว่านักศึกษา มีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 โดยรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X}$  = 4.36, S.D.=0.22) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์มีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.79, S.D.=0.42) รองลงมา ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์มีความน่าสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติให้มีความรู้ และมีทักษะเพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.68, S.D.=0.48) คำสั่งในแบบฝึกหัดและแบบทดสอบชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.64, S.D. = 0.56) ชุดการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น และเนื้อหาในใบเนื้อหา มีความสัมพันธ์กันและต่อเนื่องกัน เป็นไปตามลำดับจากง่ายไปยาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน มีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.61, S.D.=0.50) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อย คือสื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์มีสีสันชัดเจน เหมาะสม ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X}$  = 3.57, S.D. = 0.79)

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งาน ไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีวัตถุประสงค์การวิจัย (1) เพื่อพัฒนาชุดการสอน วิชา งาน ไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (2) เพื่อหาคุณภาพของชุดการสอน วิชา งาน ไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและครูที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานชุดการสอน(3)เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งาน ไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (4) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการใช้ชุดการสอน วิชา งาน ไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (5) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาจากการใช้ชุดการสอน วิชา งาน ไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 และ (6) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา งาน ไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 (ม. 6) กลุ่ม 2,4 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีที่ลงทะเบียนเรียน วิชา งาน ไฟฟ้ายานยนต์ (3101-2104) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 28 คน โดยการเลือกแบบกลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ชุดการสอน (2) แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนของผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอน (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา งาน ไฟฟ้ายานยนต์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สถิติพื้นฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t-test Dependent)

วิธีดำเนินการวิจัย นำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น และผ่านการประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ในระหว่างเรียนให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบท้ายหน่วย ใบบาง และสอบปฏิบัติตามใบบาง และเมื่อจบหน่วยเรียนทุกหน่วยแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งเป็นชุดเดิมที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน คะแนนที่ได้จากการทำ



แบบฝึกหัด แบบทดสอบท้ายหน่วย ใบงานและการทดสอบปฏิบัติ คะแนนคุณธรรมและจริยธรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ ผู้วิจัยได้นำมาหาประสิทธิภาพ ทดสอบประสิทธิผลทางการเรียนรู้ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สุดท้ายประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2557สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการพัฒนาชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่าชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 8 หน่วยการสอน ประกอบด้วย เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ ระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟฟ้า ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ทั้ง 8 หน่วยการสอนดังกล่าว ครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีรายละเอียดประกอบด้วย คู่มือครู ประกอบด้วยคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน คำแนะนำการใช้ชุดการสอน คำแนะนำครูผู้สอน การวัดและประเมินผล และเกณฑ์การประเมินผลโดยมีส่วนประกอบภายในชุดการสอนแต่ละหน่วยมีส่วนประกอบดังนี้ คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัดและเฉลย ใบแบบทดสอบย่อยและเฉลย และสื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์ ส่วนภาคปฏิบัติประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน และสื่อการสอนประเภทวัสดุซึ่งเป็นชุดสาธิตและชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ประกอบด้วยชุดการสอน จำนวน 4 ชุด ประกอบด้วยชุดสาธิตระบบจุดระเบิด ชุดฝึกระบบแสงสว่างและสัญญาณ ชุดฝึกระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ชุดฝึกระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.1.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ดังกล่าว โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่ามีความเหมาะสม โดยรวมทั้ง 8 ด้าน ได้แก่ด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ด้านเนื้อหาวิชา ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) ด้านใบงาน และด้านการประเมินผล โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =

4.64, S.D. = 0.33) จำแนกรายด้าน พบว่าด้านแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X}$  = 4.90, S.D. = 0.22) รองลงมา ด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน ( $\bar{X}$  = 4.73, S.D. = 0.15) และด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ( $\bar{X}$  = 4.72, S.D. = 0.23) ส่วนด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง มีค่าเฉลี่ยน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.40, S.D. = 0.55) ตามลำดับ

ส่วนผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยครูผู้สอนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ ชุดการสอน จำนวน 20 คน พบว่าชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ มีคุณภาพ โดยรวมทั้ง 8 ด้านดังกล่าว อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.47, S.D. = 0.44) จำแนกรายด้าน พบว่าด้านแผนการจัดการเรียนรู้ และด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X}$  = 4.58, S.D. = 0.47) รองลงมาด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.57, S.D. = 0.32) ส่วนด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) มีค่าเฉลี่ยน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.35, S.D. = 0.45) ตามลำดับ

5.1.3 ประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 84.10/81.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

5.1.4 ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ทำให้นักศึกษามีประสิทธิภาพการเรียนรู้เท่ากับ 0.7575 (จากคะแนนเต็ม 1.00) หรือร้อยละ 75.75)

5.1.5 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักศึกษาจากการใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับ .01 แสดงว่าการเรียนด้วยชุดการสอนนี้ ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มสูงขึ้น

5.1.6 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 มีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.36, S.D. = 0.22) จำแนกรายข้อ ข้อที่ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือสื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์มีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.79, S.D. = 0.42) รองลงมาชุดสาริตและชุดฝึกระบบไฟฟ้ายานยนต์มีความน่าสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติให้มีความรู้ และมีทักษะเพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.68, S.D. = 0.48) คำสั่งในแบบฝึกหัดและแบบทดสอบชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.64, S.D. = 0.56) ชุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น และเนื้อหาในใบเนื้อหามีความสัมพันธ์กัน

และต่อเนื่องกันเป็นไปตามลำดับจากง่ายไปยาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน มีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.61$ , S.D.=0.50) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อย คือสื่อการสอนเพาเวอร์พอยต์มีสีสันชัดเจน เหมาะสม ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 3.57$ , S.D. = 0.79)

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สามารถอภิปรายผลการวิจัย ตามประเด็นสมมติฐานการวิจัย ได้ดังนี้

5.2.1 อภิปรายผลการหาคุณภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557

จากผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่พัฒนาขึ้นผ่านการประเมินคุณภาพในด้าน โครงสร้าง การแบ่งหน่วยและคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ด้านเนื้อหาวิชา ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์) ด้านใบงาน และด้านการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนผลการประเมินคุณภาพชุดการสอนโดยครูผู้สอน จำนวน 20 คน พบว่าชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ มีคุณภาพ โดยรวมทั้ง 8 ด้าน ดังกล่าวอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการสอนตามทฤษฎีและแนวคิดของชุดการสอน ซึ่งได้ยึดขั้นตอนการผลิตชุดการสอนตามแผนจูปาที่ชัยยงค์ พรหมวงศ์(2523:4)ได้กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนในการผลิตชุดการสอนตามแผนจูปาประกอบด้วย 10 ขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยได้นำขั้นตอนมาสร้างและพัฒนาชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ขึ้น โดยได้วิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตรรายวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ กำหนดหน่วยการสอน กำหนดหัวข้อเรื่อง และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เลือกเนื้อหาให้ครอบคลุมจุดประสงค์ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ (แผนการสอน) ออกแบบและสร้างสื่อการเรียนการสอน จัดทำใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัดและเฉลย ใบแบบทดสอบและเฉลย และวิธีการวัดผล ประเมินผล สำหรับภาคทฤษฎี จัดทำใบงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงานสำหรับภาคปฏิบัติ ออกแบบและสร้างสื่อการสอนวัสดุที่เป็นชุดฝึกและชุดสาริตระบบไฟฟ้ายานยนต์ประกอบชุดการสอน ทดลองใช้หาประสิทธิภาพชุดการสอน และปรับปรุงแก้ไข และนำชุดการสอนไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้การดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดการสอนในแต่ละขั้นตอน ผู้วิจัยได้ปรึกษาและขอ

คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ และครูผู้สอนรายวิชางานไฟฟ้ายานยนต์มาโดยตลอด เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จแล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องขององค์ประกอบชุดการสอน เพื่อนำข้อบกพร่อง และข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนให้สมบูรณ์ ด้วยเหตุผลนี้จึงทำให้ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอนมีระดับความคิดเห็นผลการประเมินคุณภาพในระดับมากที่สุดและในระดับมากตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ จากผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของมนัส ดิลลาลภ (2556) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545(ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ผลการวิจัยพบว่าความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}=4.44$  ,S.D.= 0.51) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อำนาจทองแสน (2556) ที่ได้วิจัยเรื่อง ชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น (2100-1008) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของแผนการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x}= 4.18$ , S.D. = 0.22) ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของสื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x}=4.22$ , S.D.=0.29) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เสกสรร ศรียศ (2560) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดการสอนวิชากลศาสตร์เครื่องมือกล (2102-2006) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของแผนการสอน วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}= 4.36$ , S.D. = 0.48)

(3) ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของสื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}= 4.54$ ,S.D. = 0.44)

5.2.2 อภิปรายผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)พ.ศ. 2557

จากผลการศึกษาวิจัยพบว่า ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 84.10/81.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ดังกล่าว ได้ออกแบบตามระบบการผลิต และได้นำเอาสื่อประสมที่สอดคล้องกับวิชา หน่วยการสอน หัวข้อเรื่องและจุดประสงค์มาใช้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของชัยงค์ พรหมวงศ์ (2540) ที่กล่าวว่าไว้ว่าชุดการสอน เป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิต และการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วยการสอน หัวข้อเรื่อง และวัตถุประสงค์มาใช้ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

พฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประโยชน์ของการใช้ชุดการสอนจะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปในทางเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากชุดการสอนได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพมาก่อนแล้ว รวมทั้งช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนผลิตออกมาเป็นหมวดหมู่ กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดและการประเมินผลไว้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้สอนเกิดความสะดวกในการนำไปใช้ นอกจากนี้ชุดการสอนช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน โดยมีลักษณะเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมสูง ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ จึงทำให้ประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของมนัส ดิลกกลาก (2556) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีค่าเฉลี่ย  $E_1/E_2$  เท่ากับ 84.21/83.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80 อีกทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอำนาจทองแสน (2556) ได้ทำการวิจัย เรื่องชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น (2100-1008) ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.15/82.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของพิสิฐ สอนละ (2556) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบสื่อประสม เรื่องวงจรโซแนนท์และวงจรกรองความถี่ไมโครเวฟ ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบสื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพร้อยละ 82.56/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ร้อยละ 80/80 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับทองพูน เบ็ญเจิด (2558) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน วิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 82.25/81.32 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชาญชัย ทองประสิทธิ์และคณะ (2560) ได้ทำการวิจัย การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนการอนุรักษ์พลังงาน เรื่อง ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารชุด ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.25/80.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

5.2.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ทำให้นักศึกษามีประสิทธิผลทางการเรียนรู้เท่ากับ 0.7575(จากคะแนนเต็ม 1.00) หรือร้อยละ 75.75 กล่าวคือนักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 75.75 จากผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ

มนัส คิลกลาก (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.2546) ผลการวิจัยพบว่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีค่าเท่ากับ 0.7558 หมายความว่า นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 75.58 อีกทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอำนาจ ทองแสน (2556) ได้วิจัยเรื่อง ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น (2100-1008) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น ทำให้นักเรียนมี ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้เท่ากับ 0.74 (จากคะแนนเต็ม 1.00)หรือร้อยละ 74.53 เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของทองพูน เบญจเจ็ด (2558) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุด การสอน วิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอน พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.6111 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 61.11 รวมทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัยของเสกสรร ศรียศ (2560) ได้ ทำการวิจัย การพัฒนาชุดการสอนวิชากลศาสตร์เครื่องมือกล (2102-2006) หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล ทำใ้ นักเรียน มีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้เท่ากับ 0.616(จากคะแนนเต็ม 1.00)หรือร้อยละ 61.60 เช่นเดียวกัน

5.2.4 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักศึกษาจากการ ใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับ .01 จากการใช้ชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดการสอนได้นำเอาสื่อการเรียนการสอนหลายอย่าง ประกอบกัน จัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสื่อแต่ละ ชนิดมีจุดดีที่แตกต่างกัน สามารถนำมาเสริมการเรียนรู้ได้ดี ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540)และบุญเกื้อ ควรหาเวช (2550) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ชุดการสอนช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากชุดการสอน เป็นระบบการผลิตและการใช้สื่อประสมอย่างเป็นระบบ โดยให้สอดคล้องกับ วิชา หน่วยและหัวข้อเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนมี

ประสิทธิภาพ จากเหตุผลดังกล่าวนี้ จึงทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจากการใช้ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าว จากผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของมนัส ดิลกกลาก (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545(ปรับปรุง พ.ศ.2546) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการสอนวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 25.67 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 50.24 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัยของพิสิฐ สอนละ (2556) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบสื่อประสม เรื่องวงจรโซแนนท์และวงจรกรองความถี่ไมโครเวฟ จาก การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ผู้เรียนมีผลการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของอำนาจทองแสน (2556) ได้วิจัยเรื่อง ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น (2100-1008) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของทองพูน เบ็ญเจ็ด (2558) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน วิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบ t (t-test) พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของเสกสรร ศรียศ (2560:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดการสอนวิชากลศาสตร์เครื่องมือกล (2102-2006) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับ .05

5.2.5 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ มีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.36$ , S.D. = 0.22) ทั้งนี้เนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้ใช้หลักการเลือก และผลิตสื่อการสอนที่เหมาะสม กล่าวคือ สื่อการสอนต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา สื่อมีความเหมาะสมกับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน สื่อน่าสนใจทันสมัยและไม่ซับซ้อน สื่อที่ใช้มีความเหมาะสม มีรูปภาพและคำอธิบายประกอบชัดเจนใน ใบเนื้อหา ใบงาน และสื่อสไลด์ที่

พัฒนาขึ้น รวมทั้งสื่อการสอนประเภทวัสดุที่เป็นชุดฝึกและชุดสาธิตระบบไฟฟ้ายานยนต์ทั้ง 4 ชุด ประกอบชุดการสอนดังกล่าว ซึ่งจะกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน โดยมีชุดการสอน เป็นเครื่องมือช่วยให้บรรลุเป้าหมาย สื่อการสอนช่วยให้กระตุ้นผู้เรียนเกิดความสนใจ ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย การเรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ จึงทำให้ นักศึกษามีความรู้ลึกซึ้งที่ดี และมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก จากผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของมนัส ดิลกกลาก (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า รถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545(ปรับปรุง พ.ศ.2546) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการสอน วิชางาน ไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ( $\bar{x}=4.38$ , S.D.= 0.25) อีกทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอำนาจ ทองแสน (2556) ได้วิจัยเรื่อง ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น (2100-1008) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}= 4.36$ , S.D. = 0.49) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เอกพันธ์ พาเจริญ (2557) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องสายอากาศไมโครสตริป สำหรับการศึกษา ระดับปริญญาตรี ที่พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อ ชุดการสอน อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}=4.09$ ) อีกทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัยของทองพูน เบญจเจ็ด (2558) ที่ ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมี ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอน อยู่ในระดับมาก อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เสกสรร ศรียศ (2560:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดการสอนวิชากลศาสตร์เครื่องมือกล (2102-2006) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ ชุดการสอน วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}= 4.33$ , S.D. = 0.75)

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาวิจัยไปใช้

จากผลการศึกษาวิจัยนี้ เพื่อให้การใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557ของสำนักงาน



คณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ดังนี้

5.3.1.1 ก่อนใช้ชุดการสอนนี้ ผู้ครูสอนควรชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนรับทราบวัตถุประสงค์ สร้างความตระหนักในหน้าที่ความรับผิดชอบและเพื่อให้เกิดความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้

5.3.1.2 ก่อนใช้ชุดการสอนนี้ครูผู้สอนต้องจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอสื่อสไลด์ให้พร้อม ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องฉาย (Projector) ให้พร้อมเพื่อให้การใช้สื่อสไลด์ มีความคล่องตัวและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้งจัดเตรียมเครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้า ทดสอบการใช้งานชุดสาริตและชุดฝึกไฟฟ้าขนานยนต์ให้พร้อมก่อนนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5.3.1.3 ครูผู้สอนที่จะนำชุดการสอนนี้ไปใช้ จึงต้องศึกษาเนื้อหาวิชา และวิธีการใช้ชุดการสอนจากคู่มือให้เข้าใจก่อน ทั้งนี้เพื่อให้การใช้ชุดสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการพัฒนาชุดการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้นรวมทั้งใช้สื่อการเรียนแบบออนไลน์เพิ่มเติม ที่จะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้าขนานยนต์ให้สูงขึ้น นอกเหนือจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนร่วมกับวิธีการสอนแบบทั่วไป

5.3.2.2 ในการวิจัยควรมีการบันทึก สังเกตการสอน และศึกษาความคิดเห็นของครู และนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้น พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการปรับปรุงชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ

บันทึกข้อความขออนุญาตให้บุคลากรเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย

หนังสือตอบรับผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย  
สำหรับประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557  
ประกอบการจัดทำวิจัย

เรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตาม  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา”

ของนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

- เชิญผู้เชี่ยวชาญผ่านต้นสังกัด

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา	ต้นสังกัด
๑	รศ.ดร. ไพโรจน์ สิริยากร	ค.อ.ด.(วิจัยและพัฒนา หลักสูตร)	คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๒	รศ.ดร. ชัยวิชิต เขียวชนะ	ค.ด. (การวัดและ ประเมินผลการศึกษา)	หัวหน้าภาควิชา บริหารเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๓	รศ.ดร.อัศครัตน์ พูลกระจ่าง	ค.อ.ด.(วิจัยและพัฒนา หลักสูตร)	คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี
๔	ดร. คำนิง ทองเกตุ	ค.อ.ด.(วิจัยและพัฒนา หลักสูตร)	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิค เขียงราย
๕	ดร.วัฒนา โอทาตะวงษ์	ค.ด. (วิจัย วัดผลและสถิติ การศึกษา)	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

หมายเหตุ ตำแหน่งทางวิชาการของผู้เชี่ยวชาญเป็นตำแหน่งที่ดำรงอยู่ในปัจจุบัน



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/ว ๐๓๓๘

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๕ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ ชุด

๓. แบบประเมินความสอดคล้อง จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัย เรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. ๒๕๕๗ ของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง วิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ขอเรียนเชิญบุคลากรในหน่วยงานของท่านซึ่งมากด้วย ประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญทางด้านนี้เป็นอย่างดียิ่งคือ รศ.ดร.ไพโรจน์ สติระยากร เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัยตามแบบประเมินความสอดคล้อง ทั้งนี้จะได้นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับประกอบการจัดทำวิจัย เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิระพจน์ ปรีพูล)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป โทร. ๐ - ๔๒๒๒ - ๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑ โทรสาร ๐ - ๔๒๒๔ - ๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/ว ๐๓๓๘

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๕ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุญาตเคราะห้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ ชุด

๓. แบบประเมินความสอดคล้อง จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัย เรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)พ.ศ.๒๕๕๗ของสำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการ เสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ขอเรียนเชิญบุคลากรในหน่วยงานของท่านซึ่งมากด้วย ประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญทางด้านนี้เป็นอย่างดีคือ รศ.ดร.ชัยวิชิต เขียวชนะ เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัยตามแบบประเมินความสอดคล้อง ทั้งนี้จะได้นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับประกอบการจัดทำวิจัย เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิระพจน์ ปรีฑูล)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป โทร. ๐ - ๔๒๒๒ - ๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑ โทรสาร ๐ - ๔๒๒๔ - ๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/ว ๐๓๓๘

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๕ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คณะบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ ชุด

๓. แบบประเมินความสอดคล้อง จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัย เรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง วิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ขอเรียนเชิญบุคลากรในหน่วยงานของท่านซึ่งมากด้วย ประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญทางด้านนี้เป็นอย่างดีคือ รศ.ดร.อัศวรัตน์ พูลกระจ่าง เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัยตามแบบประเมินความสอดคล้อง ทั้งนี้จะได้นำข้อมูลที่นำมาปรับปรุง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับประกอบการจัดทำวิจัย เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวีระพงษ์ ปรีพูล)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป โทร. ๐ - ๔๒๒๒ - ๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑ โทรสาร ๐ - ๔๒๒๔ - ๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/ว ๐๓๓๘

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๕ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ ชุด

๓. แบบประเมินความสอดคล้อง จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัย เรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง วิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ขอเรียนเชิญบุคลากรในหน่วยงานของท่านซึ่งมากด้วย ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญทางด้านนี้เป็นอย่างดีคือ ดร.คำนิง ทองเกตุ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ คุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัยตามแบบประเมินความสอดคล้อง ทั้งนี้จะได้นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับประกอบการจัดทำวิจัย เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวีระพจน์ ปรีพูล)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป โทร. ๐ - ๔๒๒๒ - ๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑ โทรสาร ๐ - ๔๒๒๔ - ๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมินคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย (ชุดการสอน)

ประกอบการจัดทำวิจัย

เรื่อง “ การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104

ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการ

อาชีวศึกษา

ของนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

- เชิญผู้เชี่ยวชาญผ่านต้นสังกัด

ลำดับ	ชื่อ - สกุล/ ตำแหน่ง	คุณวุฒิการศึกษา	ต้นสังกัด
๑	ดร.ยงยุทธ พรหมบุตร	ปร.ด.บริหารอาชีวและเทคนิค ศึกษา (แขนงวิชาวิจัยและ พัฒนาหลักสูตร)	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี
๒	นายมนัส ดิลกลาภ	ค.อ.ม.(วิศวกรรมเครื่องกล)	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
๓	นายณพพร พรอินทร์	ค.อ.บ.(วิศวกรรมเครื่องกล)	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิค กาญจนนาภิเษกอุดรธานี
๔	นายภาคิน อัสวภูมิ	ค.อ.ม.(เครื่องกล)	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
๕	นายทวีศักดิ์ โคตรโสภาก	ค.อ.ม.(เครื่องกล)	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
๖	นายอำนาจ ทองแสน	ค.อ.ม.(วิศวกรรมอุตสาหกรรม)	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
๗	นายสมศักดิ์ แก้วไสย	ค.อ.ม.(เครื่องกล)	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี





ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/ว ๐๓๓๘

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี  
อ. เมือง จ. อุตรธานี ๔๑๐๐๐

๕ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๘ เล่ม

๓. แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี ได้จัดทำกรวิจัย เรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี ขอเรียนเชิญบุคลากรในหน่วยงานของท่านซึ่งมากด้วยประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญทางด้านนี้เป็นอย่างดีคือ ดร.ยงยุทธ พรหมบุตร เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพชุดการสอนตามแบบประเมินคุณภาพ ทั้งนี้จะได้นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงชุดการสอนก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับประกอบการจัดทำวิจัยเรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวีระพจน์ ปรีพูล)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป โทร. ๐ - ๔๒๒๒ - ๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑ โทรสาร ๐ - ๔๒๒๔ - ๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/ว ๐๓๓๘

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๕ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๘ เล่ม

๓. แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัย เรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง วิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ขอเรียนเชิญบุคลากรในหน่วยงานของท่านซึ่งมากด้วย ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญทางด้านนี้เป็นอย่างยิ่งคือ นายมนัส ตีลกลาก เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ คุณภาพชุดการสอนตามแบบประเมินคุณภาพ ทั้งนี้จะได้นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงชุดการสอนก่อนนำไปใช้ใน การเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับประกอบการจัดทำวิจัยเรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวีระพงษ์ ปรีพูล)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป โทร. ๐ - ๔๒๒๒ - ๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑ โทรสาร ๐ - ๔๒๒๔ - ๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/ว ๐๓๓๘

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๕ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๘ เล่ม

๓. แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัย เรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง วิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ขอเรียนเชิญบุคลากรในหน่วยงานของท่านซึ่งมากด้วย ประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญทางด้านนี้เป็นอย่างดีคือ นายณพนธ์ พรอินทร์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ คุณภาพชุดการสอนตามแบบประเมินคุณภาพ ทั้งนี้จะได้นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงชุดการสอนก่อนนำไปใช้ใน การเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับประกอบการจัดทำวิจัยเรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิระพงษ์ ปรีพูล)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป โทร. ๐ - ๔๒๒๒ - ๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑ โทรสาร ๐ - ๔๒๒๔ - ๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



### บันทึกข้อความ

วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
 วันที่ 1092  
 วันที่ 16 มี.ค 2559  
 เวลา 09.00 น. ผู้รับ 782

ส่วนราชการ. วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
 ที่ ..... วันที่ ๑๖ มีนาคม ๒๕๕๙  
 เรื่อง ..... ขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย.....

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ด้วยข้าพเจ้า นายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชา เครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็น ผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้ ข้าพเจ้าขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรครู วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีซึ่งมากด้วย ประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญทางด้านนี้เป็นอย่างดีเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อ การวิจัย ตลอดจนให้คำปรึกษา แนะนำในการจัดทำวิจัยนี้ ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาปรับปรุงชุดการสอนก่อน นำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับประกอบการทำวิจัยเรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทาง การศึกษาต่อไป ประกอบด้วย

- ๑. นายอำนาจ ทองแสน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
- ๒. นายพิศักดิ์ โคตรโสภาก ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
- ๓. นายภาสิน อัครภูมิ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
- ๔. นายสมศักดิ์ แก้วไสย ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
- ๕. คร.วิวัฒนา โอทาตวงษ์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาขอความอนุเคราะห์

(นายพุทธ ธรรมสุณา)  
 ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ  
 วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

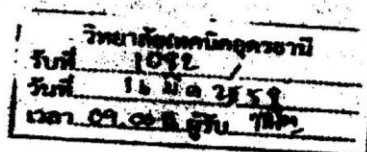
บน เลขที่ นอ.วท. อุดรธานี  
 เพื่อโปรด  
 1 พราน  
 2 นายพุทธ ธรรมสุณา ครุ.ค.ว.  
 ขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัด  
 วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
 3 เพื่อโปรดพิจารณา  
 วันที่ 16 มี.ค 2559

B. Sittasomabhand  
 (นายพิศักดิ์ ชำนาญ)

อ.ทพ  
 ๖.๐๐๓๖๐  
 (นายพิศักดิ์ ชำนาญ)



## บันทึกข้อความ



ส่วนราชการ..วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี.....  
 ที่ ..... วันที่ ..... ๑๖ มีนาคม ๒๕๕๘  
 เรื่อง ขออนุญาตจัดทำผลงานวิชาการชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ข้าพเจ้า นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ ทำหน้าที่สอนประจำแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ขออนุญาตทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

(นายพุทธ ธรรมสุนา)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

*(Handwritten signature)*

อ.ทพ  
 อ.อ.ทพ  
 (นายสิทธิศักดิ์ ช่างปฏิ)



## บันทึกข้อความ

วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	
รับที่	1509
วันที่	14 ก.ย. ๒๕๕๘
เวลา	10.00 น. ผู้รับ

ส่วนราชการ...วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี.....

ที่ ..... วันที่ ..... ๑๔ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง...ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้.....

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ข้าพเจ้านายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ ทำหน้าที่สอนประจำแผนกวิชาช่างยนต์ ขออนุญาตจัดทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เมื่อใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ที่สร้างและพัฒนาขึ้น

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ข้าพเจ้าขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยซึ่งเป็นชุดการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ดังกล่าวกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ เพื่อนำมาปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยให้ถูกต้อง สมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป โดยในการวิจัยครั้งนี้ ข้าพเจ้าขออนุญาตใช้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ ๑ สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๘ เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

นายภาคิน อัสวภูมิ  
นักวิทยาศาสตร์ช่างยนต์

(นายพุทธ ธรรมสุนา)  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

๑.๗๖  
๗.๑๑๗๖  
๑๑.  
(นายพุทธ ธรรมสุนา)



## บันทึกข้อความ

วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
 รับที่ 1154  
 วันที่ 18.06.2020  
 เวลา 10.00 น. ผู้รับ ทนอ

ส่วนราชการ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี.....  
 ที่ ..... วันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๐.....  
 เรื่อง ขออนุญาตขอใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัยกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย.....

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ข้าพเจ้านายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ ทำหน้าที่สอนประจำแผนกวิชาช่างยนต์ ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาดังกล่าว

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ข้าพเจ้าขออนุญาตใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัยซึ่งเป็นชุดการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์กับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ซึ่งเป็นกลุ่มที่ข้าพเจ้าสอน คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ ๑ (พื้น ม.๖) กลุ่ม ๒,๔ สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ รวมจำนวน ๒๘ คน เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

(นายพุทธ ธรรมสุนา)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

- ผอ.วท.อุดรธานี
- นายพุทธ ธรรมสุนา ขออนุญาตใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย
- โปรดพิจารณา

นายภาคิน อัครภูมิ  
 หัวหน้าแผนกวิชาช่างยนต์

-อ.นายท.

(นายชาญชัย ชาญสุข)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี



## บันทึกข้อความ

วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี  
รับที่ 1154  
วันที่ 18.10.2020  
เวลา 12.00 น. ผู้รับ น.ป.อ.

ส่วนราชการ..วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี.....

ที่ ..... วันที่ ..... ๑๑ กันยายน ๒๕๖๐ .....

เรื่อง ขออนุญาตดำเนินการวิจัยกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง.....

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี

ด้วยข้าพเจ้านายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ ทำหน้าที่สอนประจำแผนกวิชาช่างยนต์ ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาดังกล่าว

ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ข้าพเจ้าขออนุญาตดำเนินการวิจัย โดยนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามในการวิจัยเรื่องดังกล่าวไปใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างในการวิจัยซึ่งเป็นกลุ่มที่ข้าพเจ้าสอนคือนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ ๑ (พื้น ม.๖) กลุ่ม ๒,๔ สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี ที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ รวมจำนวน ๒๘ คน เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

(นายพุทธ ธรรมสุณา)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

- มีชน ๗๐. กท. อุดรธานี
- นายพุทธ ธรรมสุณา ๗๐. อนุมัติดำเนินการวิจัย
- โปรดพิจารณา

นายภาคิน อัครภูมิ  
หัวหน้าแผนกวิชาช่างยนต์

- อ. น. น.

(นายชาญชัย ชาญสุข)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี



**แบบตอบรับ**

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ศธ ๐๖๒๔.๘ /ว ๐๓๓๘ ลงวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๕๘

ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัยเรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง  
วิชาการ เสนอเพื่อขอมือหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้วิทยาลัยฯ ได้เรียนเชิญข้าพเจ้า รศ.ดร.ไพโรจน์ สติรยากร เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ  
คุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย ข้าพเจ้าพิจารณาแล้ว

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ  
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(รศ.ดร.ไพโรจน์ สติรยากร)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### แบบตอบรับ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ศธ ๐๖๒๔.๘ /ว ๐๓๓๘ ลงวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๕๘

ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัยเรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง  
วิชาการ เสนอเพื่อขอมือหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้เรียนเชิญข้าพเจ้า รศ.ดร.ชัยวิชิต เขียรชนะ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ  
คุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย ข้าพเจ้าพิจารณาแล้ว

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ  
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(รศ.ดร.ชัยวิชิต เขียรชนะ)

หัวหน้าภาควิชา บริหารเทคนิคศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### แบบตอบรับ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ศธ ๐๖๒๔.๘ /ว ๐๓๓๘ ลงวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๕๘

ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัยเรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง  
วิชาการ เสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้เรียนเชิญข้าพเจ้า รศ.ดร.อัครรัตน์ พูลกระจำง เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ  
คุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย ข้าพเจ้าพิจารณาแล้ว

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ  
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(รศ.ดร.อัครรัตน์ พูลกระจำง)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

## แบบตอบรับ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ศธ ๐๖๒๔.๘ /ว ๐๓๓๘ ลงวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๕๘

ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง  
วิชาการ เสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูผู้เชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้เรียนเชิญข้าพเจ้า ดร.คำนึ่ง ทองเกตต์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ  
เครื่องมือเพื่อการวิจัย ข้าพเจ้าพิจารณาแล้ว

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ  
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(ดร.คำนึ่ง ทองเกตต์)

ครู ชำนาญการพิเศษ  
วิทยาลัยเทคนิคเชิงทราย

### แบบตอบรับ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

อ้างถึง บันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย ลงวันที่ ๑๖ มีนาคม ๒๕๕๘


ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัยเรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง วิชาการ เสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้เรียนเชิญข้าพเจ้า ดร.วัฒนา โอทาตะวงษ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ คุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย ข้าพเจ้าพิจารณาแล้ว

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

  
(ดร.วัฒนา โอทาตะวงษ์)  
ครู ชำนาญการพิเศษ  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

### แบบตอบรับ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ศธ ๐๖๒๔.๘ /ว ๐๓๓๘ ลงวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๕๘

ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง  
วิชาการ เสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้เรียนเชิญข้าพเจ้า ดร.ยงยุทธ พรหมบุตร เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ  
เครื่องมือเพื่อการวิจัย ข้าพเจ้าพิจารณาแล้ว

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ  
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(ดร.ยงยุทธ พรหมบุตร)

ครูเชี่ยวชาญ

วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี

### แบบตอบรับ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ศธ ๐๖๒๔.๘ /ว ๐๓๓๘ ลงวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๕๘

ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง  
วิชาการ เสนอเพื่อขอมือหรือเลื่อนวิทยฐานะครูผู้เชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้เรียนเชิญข้าพเจ้า นายมนัส ดิลกกลาก เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ  
เครื่องมือเพื่อการวิจัย ข้าพเจ้าพิจารณาแล้ว

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ  
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ง. ✓

(นายมนัส ดิลกกลาก)

ครูชำนาญการพิเศษ  
วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

## แบบตอบรับ

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ศธ ๐๖๒๔.๘ /ว ๐๓๓๘ ลงวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๕๘

ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัยเรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง  
วิชาการ เสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้เรียนเชิญข้าพเจ้า นายณพพร พรอินทร์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ  
คุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย ข้าพเจ้าพิจารณาแล้ว

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นายณพพร พรอินทร์)

ครูชำนาญการพิเศษ

วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี



### แบบตอบรับ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ้างถึง บันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อ  
การวิจัย ลงวันที่ ๑๖ มีนาคม ๒๕๕๘

ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัยเรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง  
วิชาการ เสนอเพื่อขอมือหรือเลื่อนวิทยฐานะครูผู้เชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้ขอความอนุเคราะห์ข้าพเจ้า นายภาคิน อัครภูมิ เป็นผู้เชี่ยวชาญ  
ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย ข้าพเจ้าพิจารณาแล้ว

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นายภาคิน อัครภูมิ)

ครูชำนาญการพิเศษ  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

### แบบตอบรับ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ้างถึง บันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อ  
การวิจัย ลงวันที่ ๑๖ มีนาคม ๒๕๕๘

ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัยเรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง  
วิชาการ เสนอเพื่อขอมือหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้ขอความอนุเคราะห์ข้าพเจ้า นายทวีศักดิ์ โคตรโสภาก เป็นผู้เชี่ยวชาญ  
ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย ข้าพเจ้าพิจารณาแล้ว

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ  
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นายทวีศักดิ์ โคตรโสภาก)

ครูชำนาญการพิเศษ  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

### แบบตอบรับ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ้างถึง บันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อ  
การวิจัย ลงวันที่ ๑๖ มีนาคม ๒๕๕๘

ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัยเรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง  
วิชาการ เสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้ขอความอนุเคราะห์ข้าพเจ้า นายอำนาจ ทองแสน เป็นผู้เชี่ยวชาญ  
ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย ข้าพเจ้าพิจารณาแล้ว

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ  
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นายอำนาจ ทองแสน)

ครูเชี่ยวชาญ

วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

### แบบตอบรับ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ้างถึง บันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อ  
การวิจัย ลงวันที่ ๑๖ มีนาคม ๒๕๕๘

ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำกรวิจัยเรื่อง “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้า  
ยานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.๒๕๕๗ ของ  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทาง  
วิชาการ เสนอเพื่อขอมือหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้เรียนเชิญข้าพเจ้า นายสมศักดิ์ แก้วไสย เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ  
คุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย ข้าพเจ้าพิจารณาแล้ว

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นายสมศักดิ์ แก้วไสย)

ครูชำนาญการพิเศษ  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ภาคผนวก ข

หลักสูตรรายวิชา

## หลักสูตรรายวิชา

3101-2104 งานไฟฟ้ายานยนต์

1-6-3

(Electrical Vehicle Practice)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานและตรวจสอบแก้ไขระบบไฟฟ้ายานยนต์
2. สามารถใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ ซ่อมและปรับแต่งข้อขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ายานยนต์
3. มีกิจนิสัยที่ดี ในการสืบเสาะหาความรู้ในการทำงาน ปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบประหยัด มีวินัย ตรงต่อเวลา ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานและรักษาสิ่งแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและตรวจสอบแก้ไขระบบไฟฟ้ายานยนต์
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ ซ่อมและปรับแต่งข้อขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ายานยนต์
3. ซ่อมและปรับแต่งข้อขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ายานยนต์ตามคู่มือ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดเพื่อทดสอบ วิเคราะห์ข้อขัดข้องและซ่อมในระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟ ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ อุปกรณ์อำนวยความสะดวก ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง ระบบควบคุมการส่งกำลังเครื่องยนต์

ภาคผนวก ค

โครงการจัดการเรียนรู้

## โครงการจัดการเรียนรู้

วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์

รหัสวิชา 32-101104

1-6-3

ลำดับที่	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	จำนวนคาบ
1	หน่วยที่ 1 เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้า ยานยนต์	ใบงานที่ 1.1 - 1.6	7
2-3	หน่วยที่ 2 ระบบจุดระเบิด	ใบงานที่ 2.1 - 2.7	14
4-5	หน่วยที่ 3 ระบบประจุไฟฟ้า	ใบงานที่ 3.1 - 3.4	14
6-8	หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณ ยานยนต์สมัยใหม่	ใบงานที่ 4.1 - 4.7	21
9-10	หน่วยที่ 5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก	ใบงานที่ 5.1 - 5.6	14
11-14	หน่วยที่ 6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วย อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานที่ 6.1 - 6.20	28
15-16	หน่วยที่ 7 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์	ใบงานที่ 7.1 - 7.9	14
17-18	หน่วยที่ 8 ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วย อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานที่ 8.1 - 8.7	14
<b>รวม</b>			<b>126</b>

หมายเหตุ เวลาอาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม





ภาคผนวก ง


วิเคราะห์หัวข้อเรื่องกับจุดประสงค์

	<b>ใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b> <b>(Topic Listing Sheet)</b>	<b>ชุดการสอนที่ 1</b>				
		<b>สอนครั้งที่ 1</b>				
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>จำนวนชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง</b>				
<b>หน่วยที่ 1 เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์</b>						
ลำดับ	หัวข้อเรื่อง (Topic)	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	มัลติมิเตอร์	✓	✓	✓	✓	✓
2	หลอดไฟทดสอบ	✓	✓	✓	✓	✓
3	โคมิ่งไลต์	✓	✓	✓	✓	✓
4	ไฮโดรมิเตอร์	✓	✓	✓	✓	✓
5	ออสซิลโลสโคป	✓	✓	✓	✓	✓
6	เครื่องสแกน	✓	✓	✓	✓	✓
7	เครื่องวิเคราะห์	✓	✓	✓	✓	✓
8	เครื่องวิเคราะห์สภาพ	✓	✓	✓	✓	✓


- A : คำอธิบายรายวิชา
- B : ผู้เชี่ยวชาญ
- C : ผู้ชำนาญงาน
- D : ประสบการณ์ของผู้สอน
- E : เอกสาร คู่มือการซ่อม ตำราอื่น ๆ

	ใบรายละเอียดวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง		สอนครั้งที่ 1
			หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชางาน ไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104		เวลา 420 นาที
หน่วยที่ 1 เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์			
หัวข้อหลัก		หัวข้อย่อย	
1. มัลติมิเตอร์		1.1 มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก 1.2 มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล	
2. หลอดไฟทดสอบ		หลอดไฟทดสอบ	
3. ไทม์มิงไลต์		ไทม์มิงไลต์	
4. ไฮโดรมิเตอร์		ไฮโดรมิเตอร์	
5. ออสซิลโลสโคป		5.1 หลักการทำงานพื้นฐานของออสซิลโลสโคป 5.2 ส่วนประกอบของออสซิลโลสโคป 5.3 หลักการเกิดภาพบนจอออสซิลโลสโคป 5.4 หลอดรังสีแคโทด 5.5 สายโพรบ 5.6 การใช้งานออสซิลโลสโคป 5.7 รูปแบบคลื่น 5.8 การควบคุมการใช้งานออสซิลโลสโคป	
6. เครื่องสแกน		6.1 ลักษณะเฉพาะเครื่องสแกน 6.2 ประโยชน์การใช้งานเครื่องทดสอบสแกน	
7. เครื่องวิเคราะห์		เครื่องวิเคราะห์	
8. เครื่องวิเคราะห์สภาพ		เครื่องวิเคราะห์สภาพ	

	ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)		สอนครั้งที่ 1				
	(Objective Listing Sheet)		หน่วยที่ 1				
	ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104		เวลา 60 นาที				
ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ ชื่อหัวข้อเรื่อง เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. จำแนกส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกได้ถูกต้อง		✓					
2. จำแนกส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลได้ถูกต้อง		✓					
3. อธิบายวิธีการใช้งานมัลติมิเตอร์วัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง		✓					
4. อ่านค่าการวัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าของมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง			✓				
5. บอกข้อควรระวังการใช่มัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง	✓						
6. อธิบายลักษณะการใช้งานหลอดไฟทดสอบได้ถูกต้อง		✓					
7. อธิบายประโยชน์การใช้งานของโหม่งไลต์ได้ถูกต้อง		✓					
8. อธิบายวิธีการใช้งานของโหม่งไลต์ได้ถูกต้อง		✓					
9. วิเคราะห์ผลการทดสอบค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำยาแบตเตอรี่ โดยใช้ไฮโดรมิเตอร์ได้ถูกต้อง			✓				
10. อธิบายลักษณะการใช้งานของออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง		✓					
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						สอนครั้งที่ 1	
							หน่วยที่ 1	
	ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						เวลา 60 นาที	
ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ ชื่อหัวเรื่อง เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์								
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)			ISL			PSL		หมายเหตุ
			R	A	T	I	C	
11. อธิบายลักษณะการใช้งานของเครื่องสแกนได้ถูกต้อง				✓				
12. อธิบายลักษณะการใช้งานของเครื่องมือวิเคราะห์ได้ถูกต้อง				✓				
13. อธิบายลักษณะการใช้งานของเครื่องวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง				✓				
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ								


	ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)						สัปดาห์ที่ 1
	(Objective Listing Sheet)						หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						เวลา 360 นาที
ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดและทดสอบ ไฟฟ้ายานยนต์ ชื่อหัวข้อเรื่อง เครื่องมือวัดและทดสอบ ไฟฟ้ายานยนต์							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. เตรียมเครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ และวัสดุ อุปกรณ์ประกอบการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง						✓	
2. ตรวจสอบแรงเคลื่อนแบตเตอรี่โดยใช้มัลติมิเตอร์ได้					✓		
3. ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่สวิทช์จุดระเบิดโดยใช้มัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
4. ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าตกคร่อมที่วงจรถาร์ตโดยใช้มัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
5. ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์โดยใช้มัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
6. ตรวจสอบความต่อเนื่องของจอร์ไฟหรือใช้หลอดไฟทดสอบได้ถูกต้อง					✓		
7. ต่อสายโพรบดิจิทัลออสซิลโลสโคปไปยังเซนเซอร์ ตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งได้ถูกต้อง					✓		
8. เขียนรูปคลื่นที่วัดได้จากเซนเซอร์ตำแหน่งลิ้นเร่งลงในกระดาษบันทึกได้ถูกต้อง					✓		
9. วิเคราะห์ผลการทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งได้ถูกต้อง					✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สัปดาห์ที่ 1</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>หน่วยที่ 1</b>
	<b>ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ ชื่อหัวข้อเรื่อง เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์</b>						<b>เวลา 360 นาที</b>
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
10. ต่อสายโพรบดิจิทัลลอจิกโลสโคปไปยัง ออกซิเจนเซนเซอร์ได้ถูกต้อง					✓		
11. เขียนรูปคลื่นที่วัดได้จากออกซิเจนเซนเซอร์ลงใน กระดาษบันทึกได้ถูกต้อง					✓		
12. วิเคราะห์ผลการทดสอบออกซิเจนเซนเซอร์ได้ ถูกต้อง					✓		
13. ต่อสายสัญญาณเครื่องสแกนไปยังขั้วต่อวิเคราะห์ DLC3 ได้ถูกต้อง					✓		
14. ทดสอบการทำงานของระบบควบคุมคอมพิวเตอรื โดยใช้เครื่องสแกนได้ถูกต้อง					✓		
15. วิเคราะห์ผลการทดสอบจากการใช้เครื่องสแกน ได้ถูกต้อง					✓		
16. จัดเก็บเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์และทำความสะอาด ได้ถูกต้อง						✓	
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							


	<b>ใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b> <b>(Topic Listing Sheet)</b>	<b>ชุดการสอนที่ 2</b>				
		<b>สอนครั้งที่ 2-3</b>				
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>จำนวนชั่วโมงรวม 14 ชั่วโมง</b>				
<b>หน่วยที่ 2 ระบบจุดระเบิด</b>						
ลำดับ	หัวข้อเรื่อง (Topic)	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	โครงสร้าง และหน้าที่ของส่วนประกอบระบบจุดระเบิด	✓	✓	✓	✓	✓
2	หลักการเกิดไฟแรงเคลื่อนสูง	✓	✓	✓	✓	✓
3	พื้นฐานวงจรและกระแสไฟฟ้าของระบบจุดระเบิด	✓	✓	✓	✓	✓
4	ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา	✓	✓	✓	✓	✓
5	ระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์	✓	✓	✓	✓	✓
6	ระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม	✓	✓	✓	✓	✓
7	การตรวจสอบวิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบจุดระเบิด	✓	✓	✓	✓	✓

- A : คำอธิบายรายวิชา
- B : ผู้เชี่ยวชาญ
- C : ผู้ชำนาญงาน
- D : ประสบการณ์ของผู้สอน
- E : เอกสาร คู่มือการซ่อม ตำราอื่น ๆ




	<b>ใบรายละเอียดวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b>	<b>สอนครั้งที่ 2-3</b>
		<b>หน่วยที่ 2</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>เวลา 840 นาที</b>
<b>หน่วยที่ 2 ระบบจุดระเบิด</b>		
<b>หัวข้อหลัก</b>	<b>หัวข้อย่อย</b>	
1. โครงสร้าง และหน้าที่ของส่วนประกอบระบบจุดระเบิด	1.1 แบตเตอรี่ 1.2 สวิตช์จุดระเบิด 1.3 คอยล์จุดระเบิด 1.4 ตัวต้านทานภายนอก 1.5 จานจ่าย 1.6 หัวเทียน	
2. หลักการเกิดไฟแรงเคลื่อนสูง	หลักการเกิดไฟแรงเคลื่อนสูง	
3. พื้นฐานวงจรและกระแสไฟฟ้าของระบบจุดระเบิด	พื้นฐานวงจรและกระแสไฟฟ้าของระบบจุดระเบิด	
4. ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา	ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา	
5. ระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์	ระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์	
6. ระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม	6.1 ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือแบบใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม 6.2 ระบบจุดระเบิดแบบโปรแกรม 6.3 ระบบจุดระเบิดแบบไม่ใช้จานจ่าย 6.4 ระบบจุดระเบิดแบบจุดระเบิดโดยตรง	
7. การตรวจสอบวิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบจุดระเบิด	การตรวจสอบวิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบจุดระเบิด	

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 2-3</b>
							<b>หน่วยที่ 2</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>เวลา 120 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบจุกะเบิด</b>			<b>ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบจุกะเบิด</b>				
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)</b>	<b>ISL</b>			<b>PSL</b>			<b>หมายเหตุ</b>
	R	A	T	I	C	A	
1. บอกหน้าที่ของระบบจุกะเบิดได้ถูกต้อง	✓						
2. จำแนกส่วนประกอบของระบบจุกะเบิดได้ถูกต้อง		✓					
3. บอกหน้าที่ของส่วนประกอบระบบจุกะเบิดได้ถูกต้อง	✓						
4. จำแนกประเภทกลไกควบคุมการจุกะเบิดล่วงหน้าได้ถูกต้อง		✓					
5. อธิบายการทำงานของกลไกควบคุมการจุกะเบิดล่วงหน้าได้ถูกต้อง		✓					
6. จำแนกโครงสร้างหัวเทียนได้ถูกต้อง		✓					
7. อธิบายคุณสมบัติของหัวเทียนได้ถูกต้อง		✓					
8. อธิบายประเภทของหัวเทียนตามค่าความร้อนได้ถูกต้อง		✓					
9. อธิบายหลักการการเกิดไฟแรงเคลื่อนสูงได้ถูกต้อง		✓					
10. จำแนกวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบจุกะเบิดได้ถูกต้อง		✓					
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ I = ทำตามแบบ A = การประยุกต์ใช้ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคทฤษฎี)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						สอนครั้งที่ 2-3
							หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						เวลา 120 นาที
<b>ชื่อหน่วย ระบบจุดระเบิด</b>			<b>ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบจุดระเบิด</b>				
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
11. อธิบายพื้นฐานวงจรและกระแสไฟของระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง		<input checked="" type="checkbox"/>					
12. อธิบายการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาได้ถูกต้อง		<input checked="" type="checkbox"/>					
13. บอกส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ได้ถูกต้อง	<input checked="" type="checkbox"/>						
14. อธิบายการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ได้ถูกต้อง		<input checked="" type="checkbox"/>					
15. อธิบายการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอรืควบคุมได้ถูกต้อง		<input checked="" type="checkbox"/>					
16. อธิบายการควบคุมระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอรืควบคุมได้ถูกต้อง		<input checked="" type="checkbox"/>					
17. วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องและบริการระบบจุดระเบิดโดยใช้คู่มือการซ่อมได้ถูกต้อง			<input checked="" type="checkbox"/>				
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ I = ทำตามแบบ A = การประยุกต์ใช้ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							


	ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ) (Objective Listing Sheet)						สอนครั้งที่ 2-3
	ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						หน่วยที่ 2
ชื่อหน่วย ระบบจุดระเบิด						ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบจุดระเบิด	
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ตรวจสอบและ บริการระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง						✓	
2. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบ ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาได้ถูกต้อง					✓		
3. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบ ระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
4. ถอด ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนงานง่าย อิเล็กทรอนิกส์แบบรวมได้ถูกต้อง					✓		
5. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบ ระบบจุดระเบิดแบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (เครื่องยนต์ EFI) ได้ถูกต้อง					✓		
6. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบ ระบบจุดระเบิดแบบโดยตรงได้ถูกต้อง					✓		
7. ตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบ จุดระเบิดแบบใช้งานง่ายได้ถูกต้อง					✓		
8. แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดแบบใช้ งานง่ายได้ถูกต้อง					✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 2-3</b>
							<b>หน่วยที่ 2</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>เวลา 720 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบจุกะเบิด</b>			<b>ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบจุกะเบิด</b>				
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)</b>	<b>ISL</b>			<b>PSL</b>			<b>หมายเหตุ</b>
	<b>R</b>	<b>A</b>	<b>T</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	
<b>9. ตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบจุกะเบิดแบบจุกะเบิดโดยตรงได้ถูกต้อง</b>					<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>10. แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุกะเบิดแบบจุกะเบิดโดยตรงได้ถูกต้อง</b>					<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>11. จัดเก็บเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์และทำความสะอาดได้ถูกต้อง</b>						<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b> <b>(Topic Listing Sheet)</b>	ชุดการสอนที่ 3				
		สอนครั้งที่ 4-5				
	ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104	จำนวนชั่วโมงรวม 14 ชั่วโมง				
หน่วยที่ 3 ระบบประจุไฟฟ้า						
ลำดับ	หัวข้อเรื่อง (Topic)	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	จุดประสงค์ของระบบประจุไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓
2	ส่วนประกอบของระบบประจุไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓
3	หลักการการทำงานของเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓
4	โครงสร้างของอัลเทอร์เนเตอร์	✓	✓	✓	✓	✓
5	หลักการการทำงานของระบบประจุไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓
6	เรกูเลเตอร์และการทำงาน	✓	✓	✓	✓	✓
7	การควบคุมระบบประจุไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์	✓	✓	✓	✓	✓
8	การตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและการบริการระบบประจุไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓


- A : คำอธิบายรายวิชา  
 B : ผู้เชี่ยวชาญ  
 C : ผู้ชำนาญงาน  
 D : ประสบการณ์ของผู้สอน  
 E : เอกสาร คู่มือการซ่อม ตำราอื่น ๆ

	<b>ใบรายละเอียดวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b>	<b>สอนครั้งที่ 4-5</b>
		<b>หน่วยที่ 3</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>เวลา 840 นาที</b>
<b>หน่วยที่ 3 ระบบประจุไฟฟ้า</b>		
<b>หัวข้อหลัก</b>	<b>หัวข้อย่อย</b>	
1. จุดประสงค์ของระบบประจุไฟฟ้า	จุดประสงค์ของระบบประจุไฟฟ้า	
2. ส่วนประกอบของระบบประจุไฟฟ้า	2.1 แบตเตอรี่ 2.2 สวิตช์จุดระเบิด 2.3 อัลเทอร์เนเตอร์ 2.4 เรกูเลเตอร์ 2.5 ไฟเตือนการชาร์จ 2.6 ฟิวส์	
3. หลักการทำงานของเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า	3.1 ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 3.2 การแปลงกระแสไฟฟ้า	
4. โครงสร้างของอัลเทอร์เนเตอร์	4.1 โรเตอร์ 4.2 สเตเตอร์ 4.3 ชุดแปลงกระแส 4.4 แปรรงถ่าน 4.5 ฝาครอบด้านหน้าและด้านหลัง 4.6 มูเลย์และพัดลม	
5. หลักการทำงานของระบบประจุไฟฟ้า	หลักการทำงานของระบบประจุไฟฟ้า	
6. เรกูเลเตอร์และการทำงาน	6.1 เรกูเลเตอร์แบบขดลวดรีเลย์-หน้าทองขาว 6.2 ไอซีเรกูเลเตอร์	
7. การควบคุมระบบประจุไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์	การควบคุมระบบประจุไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์	
8. การตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและการบริการระบบประจุไฟฟ้า	การตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและการบริการระบบประจุไฟฟ้า	

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 4-5</b>
							<b>หน่วยที่ 3</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>เวลา 120 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบประจุไฟฟ้า</b>			<b>ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบประจุไฟฟ้า</b>				
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)</b>	ISL			PSL			<b>หมายเหตุ</b>
	R	A	T	I	C	A	
1. อธิบายจุดประสงค์ของระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง		✓					
2. จำแนกส่วนประกอบของระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง		✓					
3. บอกหน้าที่ของส่วนประกอบระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง	✓						
4. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าได้ถูกต้อง		✓					
5. จำแนกส่วนประกอบของอัลเทอร์เนเตอร์ได้ถูกต้อง		✓					
6. บอกหน้าที่ชิ้นส่วนของอัลเทอร์เนเตอร์ได้ถูกต้อง	✓						
7. อธิบายหลักการทำงานของระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง		✓					
8. อธิบายการทำงานของเรกูเลเตอร์ควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้ถูกต้อง		✓					
9. อธิบายการทำงานของระบบประจุไฟฟ้าควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง		✓					
10. ตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบประจุไฟฟ้าโดยใช้คู่มือการซ่อมได้ถูกต้อง			✓				
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							





	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 4-5</b>
							<b>หน่วยที่ 3</b>
<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>เวลา 720 นาที</b>	
<b>ชื่อหน่วย ระบบประจุไฟฟ้า</b>			<b>ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบประจุไฟฟ้า</b>				
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)</b>	<b>ISL</b>			<b>PSL</b>			<b>หมายเหตุ</b>
	<b>R</b>	<b>A</b>	<b>T</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	
1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบประจุไฟฟ้าได้						✓	
2. ตรวจสอบทางกายภาพและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง					✓		
3. ทดสอบการจ่ายไฟของอัลเทอร์เนเตอร์ขณะไม่มีภาระและขณะมีภาระ และวิเคราะห์ผลการทดสอบได้					✓		
4. ทดสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าตกคร่อมในวงจรประจุไฟฟ้าและวิเคราะห์ผลการทดสอบได้					✓		
5. ถอด ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนอัลเทอร์เนเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
6. ตรวจสอบเรกูเลเตอร์แบบขดลวดรีเลย์และหน้าทองขาวได้ถูกต้อง					✓		
7. ตรวจสอบและปรับตั้งเรกูเลเตอร์แบบขดลวดรีเลย์และหน้าทองขาวได้ถูกต้อง					✓		
8. ตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง					✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 4-5</b>	
							<b>หน่วยที่ 3</b>	
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา3101-2104</b>						<b>เวลา 720 นาที</b>	
<b>ชื่อหน่วย ระบบประจุไฟฟ้า ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบประจุไฟฟ้า</b>								
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)</b>			<b>ISL</b>			<b>PSL</b>		<b>หมายเหตุ</b>
			<b>R</b>	<b>A</b>	<b>T</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	
<b>9. แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง</b>							<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>10. จัดเก็บเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์และทำความสะอาดได้ถูกต้อง</b>							<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ								

	<b>ใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง(Topic Listing Sheet)</b>	<b>ชุดการสอนที่ 4</b>				
		<b>สอนครั้งที่ 6-8</b>				
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>จำนวนชั่วโมงรวม21ชั่วโมง</b>				
<b>หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่</b>						
ลำดับ	หัวข้อเรื่อง (Topic)	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	จุดประสงค์ และหน้าที่ของระบบแสงสว่างและสัญญาณ	✓	✓	✓	✓	✓
2	ไฟหน้ารถยนต์	✓	✓	✓	✓	✓
3	สวิตช์	✓	✓	✓	✓	✓
4	อุปกรณ์ป้องกันวงจร	✓	✓	✓	✓	✓
5	รีเลย์	✓	✓	✓	✓	✓
6	ชนิดของหลอดไฟรถยนต์	✓	✓	✓	✓	✓
7	ระบบแสงสว่าง	✓	✓	✓	✓	✓
8	ระบบไฟสัญญาณ	✓	✓	✓	✓	✓
9	ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่	✓	✓	✓	✓	✓
10	เทคโนโลยีแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่	✓	✓	✓	✓	✓
11	การตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาาระบบแสงสว่างและสัญญาณ	✓	✓	✓	✓	✓


- A : คำอธิบายรายวิชา  
 B : ผู้เชี่ยวชาญ  
 C : ผู้ชำนาญงาน  
 D : ประสบการณ์ของผู้สอน  
 E : เอกสาร คู่มือการซ่อม ตำราอื่น ๆ

	<b>ใบรายละเอียดวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b>	<b>สอนครั้งที่ 6-8</b>
		<b>หน่วยที่ 4</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>เวลา 1,260 นาที</b>
<b>หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่</b>		
<b>หัวข้อหลัก</b>	<b>หัวข้อย่อย</b>	
<b>1. จุดประสงค์ และหน้าที่ของระบบแสงสว่าง และสัญญาณ</b>	<b>จุดประสงค์และหน้าที่ของระบบแสงสว่างและสัญญาณ</b>	
<b>2. ไฟหน้ารถยนต์</b>	<b>2.1 ไฟหน้าแบบไฟหน้าทั้งดวง</b> <b>2.2 ไฟหน้าแบบกึ่งซีลบีมหรือไฟหน้าแบบถอดแยกได้</b>	
<b>3. สวิตช์</b>	<b>3.1 สวิตช์ไฟแสงสว่าง</b> <b>3.2 สวิตช์ไฟเลี้ยวและสวิตช์ไฟฉุกเฉิน</b>	
<b>4. อุปกรณ์ป้องกันวงจร</b>	<b>4.1 ฟิวส์</b> <b>4.2 ฟิวส์สาย</b> <b>4.3 เซอร์คิตเบรกเกอร์</b>	
<b>5. รีเลย์</b>	<b>รีเลย์</b>	
<b>6. ชนิดของหลอดไฟรถยนต์</b>	<b>ชนิดของหลอดไฟรถยนต์</b>	
<b>7. ระบบแสงสว่าง</b>	<b>7.1 การทำงานของระบบไฟแสงสว่างด้านหน้า</b> <b>7.2 การทำงานของไฟตัดหมอก</b> <b>7.3 การทำงานของระบบแสงสว่างภายในห้องโดยสาร (ไฟแก๊ง)</b> <b>7.4 ระบบแสงสว่างในห้องโดยสารและระบบแสงสว่างช่วยการมองเห็น</b>	
<b>8. ระบบไฟสัญญาณ</b>	<b>8.1 ระบบไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉินและการทำงาน</b> <b>8.2 วงจรไฟเบรกและการทำงาน</b> <b>8.3 วงจรไฟเกียร์ถอยหลังและการทำงาน</b> <b>8.4 วงจรแตรและการทำงาน</b>	


	<b>ใบรายละเอียดวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b>	<b>สอนครั้งที่ 6-8</b>
		<b>หน่วยที่ 4</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>เวลา 1,260 นาที</b>
<b>หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่</b>		
<b>หัวข้อหลัก</b>	<b>หัวข้อย่อย</b>	
<b>9. ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่</b>	9.1 ระบบเตือนไฟท้าย 9.2 ระบบไฟขับเคลื่อนกลางวัน 9.3 เสียงเตือนลิมปิดไฟหน้าหรือระบบปิดไฟหน้าอัตโนมัติ 9.4 ระบบควบคุมแสงสว่างอัตโนมัติ 9.5 ระบบควบคุมปรับระดับไฟหน้าอัตโนมัติ 9.6 ระบบแสงสว่างอินฟราเรด 9.7 ระบบแสงสว่างโค้ง 9.8 ระบบแสงสว่างด้านหน้าแบบก้ำก๋วหน้าหรือแบบปรับปรุง 9.9 เทคโนโลยีระบบแสงสว่างควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ตัวถัง	
<b>10. เทคโนโลยีแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่</b>	10.1 หลอดไดโอดเปล่งแสง 10.2 หลอดไฟสัญญาณสี่เหลี่ยม 10.3 แหล่งแสงสว่างใหม่สำหรับหลอดไฟสัญญาณ 10.4 หลอดไฟเบรกติดตั้งตรงกลางสูง 10.5 ไฟเบรกแบบปรับปรุง 10.6 เทคโนโลยีแสงเลเซอร์สำหรับไฟหน้า	
<b>11. การตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาในระบบแสงสว่างและสัญญาณ</b>	11.1 การบริการไฟหน้า 11.2 การปรับระดับไฟหน้าแบบอัตโนมัติ 11.3 การวิเคราะห์ระบบแสงสว่างอัตโนมัติ 11.4 การวิเคราะห์ระบบไฟหน้าแบบปรับปรุง	


	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)</b>						สอนครั้งที่ 6-8
	<b>(Objective Listing Sheet)</b>						หน่วยที่ 4
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						เวลา 180 นาที	
ชื่อหน่วย ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. บอกจุดประสงค์ของระบบแสงสว่างและสัญญาณได้ถูกต้อง	✓						
2. บอกหน้าที่ของส่วนประกอบระบบแสงสว่างและสัญญาณได้ถูกต้อง	✓						
3. บอกส่วนประกอบของชุดโคมไฟหน้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง	✓						
4. จำแนกความแตกต่างระหว่างไฟหน้าแบบซีลบีมและแบบกึ่งซีลบีมได้ถูกต้อง	✓						
5. อธิบายลักษณะของไฟหน้ารถยนต์แบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง		✓					
6. จำแนกสวิตช์ที่ใช้ในระบบไฟแสงสว่างได้ถูกต้อง		✓					
7. จำแนกสวิตช์ที่ใช้ในระบบไฟสัญญาณได้ถูกต้อง		✓					
8. จำแนกอุปกรณ์ป้องกันวงจรที่ใช้ระบบแสงสว่างและสัญญาณได้ถูกต้อง		✓					
9. จำแนกชนิดของหลอดไฟรถยนต์ที่ใช้ในระบบแสงสว่างและสัญญาณได้ถูกต้อง		✓					
<b>หมายเหตุ</b>							
ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา)				PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ)			
R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้				I = ทำตามแบบ			
A = การประยุกต์ใช้				C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม			
T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้				A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ			

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)</b>						สอนครั้งที่ 6-8
	<b>(Objective Listing Sheet)</b>						หน่วยที่ 4
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						เวลา 180 นาที	
ชื่อหน่วย ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคทฤษฎี)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
10. อธิบายการทำงานและการควบคุมวงจรไฟแสงสว่างต่าง ๆ ได้ถูกต้อง		✓					
11. อธิบายการทำงานและการควบคุมวงจรไฟสัญญาณต่าง ๆ ได้ถูกต้อง		✓					
12. อธิบายการทำงานและการควบคุมระบบไฟขั้วจีเวลากลางวันได้ถูกต้อง		✓					
13. อธิบายการทำงานระบบไฟเตือนลิมปิดไฟหน้าและระบบปิดไฟหน้าอัตโนมัติได้		✓					
14. อธิบายการทำงานระบบไฟส่องสว่างอัตโนมัติได้ถูกต้อง		✓					
15. อธิบายหน้าที่และการทำงานระบบปรับระดับไฟหน้าอัตโนมัติได้ถูกต้อง		✓					
16. อธิบายการทำงานระบบไฟส่องสว่างโค้งได้ถูกต้อง		✓					
17. อธิบายการทำงานระบบไฟหน้าแบบปรับปรุงได้ถูกต้อง		✓					
<b>หมายเหตุ</b>							
ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา)			PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ)				
R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้			I = ทำตามแบบ				
A = การประยุกต์ใช้			C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม				
T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้			A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ				

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 6-8</b>	
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>หน่วยที่ 4</b>	
<b>ชื่อหน่วย ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่</b>							<b>ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่</b>	
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคทฤษฎี)</b>		ISL			PSL			<b>หมายเหตุ</b>
		R	A	T	I	C	A	
18. อธิบายการทำงานของระบบไฟหน้าแบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ตัวถังได้ถูกต้อง			✓					
19. อธิบายลักษณะเฉพาะเทคโนโลยีแสงสว่างและสัญญาณสมัยใหม่ได้ถูกต้อง			✓					
20. ตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหา และแก้ไขข้อขัดข้องระบบแสงสว่างและสัญญาณได้ถูกต้อง				✓				
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ I = ทำตามแบบ A = การประยุกต์ใช้ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ								




	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 6-8</b>
							<b>หน่วยที่ 4</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>เวลา 1,080 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่</b>							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบแสงสว่างและ สัญญาณ ได้ถูกต้อง						✓	
2. เปลี่ยนหลอดไฟหน้าได้ถูกต้อง					✓		
3. ตรวจสอบหลอดไฟหน้าได้ถูกต้อง					✓		
4. ตรวจสอบวงจรไฟหรีได้ถูกต้อง					✓		
5. แก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟหรีได้ถูกต้อง					✓		
6. ตรวจสอบวงจรไฟหน้าได้ถูกต้อง					✓		
7. แก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟแสงสว่างได้ถูกต้อง					✓		
8. ตรวจสอบ และแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่าง ได้ถูกต้อง					✓		
9. ตรวจสอบวงจรไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉินได้ถูกต้อง					✓		
10. แก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน ได้ถูกต้อง					✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							


	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 6-8</b>
							<b>หน่วยที่ 4</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>เวลา 1,080 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่</b>							
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)</b>	ISL			PSL			<b>หมายเหตุ</b>
	R	A	T	I	C	A	
11. ตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อขัดข้องระบบไฟส่องสว่างอัตโนมัติได้ถูกต้อง					✓		
12. แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบไฟส่องสว่างอัตโนมัติได้ถูกต้อง					✓		
13. ตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างด้านหน้ารถยนต์ที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมตัวถังได้ถูกต้อง					✓		
14. แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างด้านหน้ารถยนต์ที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมตัวถังได้ถูกต้อง					✓		
15. จัดเก็บเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์และทำความสะอาดได้ถูกต้อง						✓	
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b> <b>(Topic Listing Sheet)</b>	<b>ชุดการสอนที่ 5</b>				
		<b>สอนครั้งที่ 9-10</b>				
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>จำนวนชั่วโมงรวม 14 ชั่วโมง</b>				
<b>หน่วยที่ 5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก</b>						
ลำดับ	หัวข้อเรื่อง (Topic)	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	ระบบปิดน้ำฝนและฉีดน้ำล้างกระจก	✓	✓	✓	✓	✓
2	ระบบละลายฝ้ากระจกหลัง	✓	✓	✓	✓	✓
3	ระบบล็อกประตูอัตโนมัติ	✓	✓	✓	✓	✓
4	ระบบควบคุมการล็อกประตูด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมตัวถัง	✓	✓	✓	✓	✓
5	ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓
6	ระบบควบคุมเบาะนั่งด้วยไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓
7	ระบบปรับกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓
8	การตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบไฟฟ้า อำนวยความสะดวก	✓	✓	✓	✓	✓

- A : คำอธิบายรายวิชา
- B : ผู้เชี่ยวชาญ
- C : ผู้ชำนาญงาน
- D : ประสบการณ์ของผู้สอน
- E : เอกสาร คู่มือการซ่อม ตำราอื่น ๆ

	<b>ใบรายละเอียดวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b>	<b>สอนครั้งที่ 9-10</b>
		<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>เวลา 840 นาที</b>
<b>หน่วยที่ 5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก</b>		
<b>หัวข้อหลัก</b>	<b>หัวข้อย่อย</b>	
1. ระบบปิดน้ำฝนและฉีดน้ำล้างกระจก	1.1 โครงสร้างส่วนประกอบของระบบปิดน้ำฝนและฉีดน้ำล้างกระจก 1.2 วงจรไฟฟ้าปิดน้ำฝนและการทำงาน 1.3 การพัฒนาระบบปิดน้ำฝนแบบใหม่	
2. ระบบละลายฝ้ากระจกหลัง	ระบบละลายฝ้ากระจกหลัง	
3. ระบบล็อกประตูอัตโนมัติ	ระบบล็อกประตูอัตโนมัติ	
4. ระบบควบคุมการล็อกประตูด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมตัวถัง	ระบบควบคุมการล็อกประตูด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมตัวถัง	
5. ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า	5.1 ส่วนประกอบของระบบกระจกไฟฟ้า 5.2 การทำงานของวงจรกระจกไฟฟ้า	
6. ระบบควบคุมเบาะนั่งด้วยไฟฟ้า	ระบบควบคุมเบาะนั่งด้วยไฟฟ้า	
7. ระบบปรับกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า	ระบบปรับกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า	
8. การตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก	การตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก	

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 9-10</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>หน่วยที่ 5</b> <b>เวลา 120 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก</b>							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. อธิบายการทำงานของระบบปั๊มน้ำฝนและฉีดน้ำล้างกระจกได้ถูกต้อง		✓					
2. อธิบายการทำงานของระบบละลายฝ้ากระจกหลังได้ถูกต้อง		✓					
3. อธิบายการทำงานของระบบล็อกประตูอัตโนมัติแบบใช้รีเลย์ควบคุมได้ถูกต้อง		✓					
4. อธิบายการทำงานของระบบควบคุมการล็อกประตูด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมตัวถังได้ถูกต้อง		✓					
5. อธิบายการทำงานของระบบกระจกไฟฟ้าได้ถูกต้อง		✓					
6. อธิบายการทำงานของระบบควบคุมเบาะนั่งด้วยไฟฟ้าได้ถูกต้อง		✓					
7. อธิบายการทำงานของกระจกมองข้างปรับด้วยไฟฟ้าได้ถูกต้อง		✓					
8. วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกได้ถูกต้อง			✓				
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							


	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 9-10</b>
							<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>เวลา 720 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก</b>							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก สะดวกได้ถูกต้อง						✓	
2. ตรวจสอบมอเตอร์ชนิดน้ำล้างกระจกและวิเคราะห์ผล การตรวจสอบได้ถูกต้อง					✓		
3. ตรวจสอบมอเตอร์ปิดน้ำฝนและวิเคราะห์ผลการ ตรวจสอบได้ถูกต้อง					✓		
4. ตรวจสอบสวิทช์ควบคุมปิดน้ำฝนและชนิดน้ำล้าง กระจกและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบได้ถูกต้อง					✓		
5. ตรวจสอบการทำงานของสวิทช์ควบคุมกระจกไฟฟ้า และวิเคราะห์ผลการตรวจสอบได้ถูกต้อง					✓		
6. ตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์กระจกไฟฟ้าและ วิเคราะห์ผลการตรวจสอบได้ถูกต้อง					✓		
7. ตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์ควบคุมกระจก มองข้างด้วยไฟฟ้าและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบได้ ถูกต้อง					✓		
8. ตรวจสอบความต่อเนื่องของสวิทช์ควบคุมกระจกมอง ข้างไฟฟ้าและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบได้ถูกต้อง					✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							


	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 9-10</b>
							<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>เวลา 720 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก</b>							
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)</b>	ISL			PSL			<b>หมายเหตุ</b>
	R	A	T	I	C	A	
9. ตรวจสอบระบบละลายฝ้ากระจกหลังและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบได้ถูกต้อง					✓		
10. ตรวจสอบสวิตช์ควบคุมการล็อกประตูอัตโนมัติและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบได้ถูกต้อง					✓		
11. ตรวจสอบการทำงานของโซลินอยด์ควบคุมการล็อกประตูอัตโนมัติและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบได้					✓		
12. ทดสอบอุปกรณ์ระบบล็อกประตูอัตโนมัติที่ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมตัวถังได้ถูกต้อง					✓		
13. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและแก้ไขข้อขัดข้องระบบล็อกประตูอัตโนมัติที่ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมตัวถังได้ถูกต้อง					✓		
14. จัดเก็บเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์และทำความสะอาดได้ถูกต้อง						✓	
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ I = ทำตามแบบ A = การประยุกต์ใช้ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							


	ใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic Listing Sheet)	ชุดการสอนที่ 6				
		สอนครั้งที่ 11-14				
	ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104	จำนวนชั่วโมงรวม 28 ชั่วโมง				
หน่วยที่ 6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์						
ลำดับ	หัวข้อเรื่อง (Topic)	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	ส่วนประกอบของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓
2	ระบบเชื้อเพลิง	✓	✓	✓	✓	✓
3	ระบบประจุอากาศ	✓	✓	✓	✓	✓
4	ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓
5	วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบการฉีดเชื้อเพลิง	✓	✓	✓	✓	✓
6	ระบบการวินิจฉัยข้อขัดข้อง	✓	✓	✓	✓	✓
7	ระบบควบคุมคอมพิวเตอร์	✓	✓	✓	✓	✓
8	การตรวจสอบวิเคราะห์ข้อขัดข้องระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓

- A : คำอธิบายรายวิชา  
 B : ผู้เชี่ยวชาญ  
 C : ผู้ชำนาญงาน  
 D : ประสบการณ์ของผู้สอน  
 E : เอกสาร คู่มือการซ่อม ตำราอื่น ๆ



	<b>ใบรายละเอียดวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b>	<b>สอนครั้งที่ 11-14</b>
		<b>หน่วยที่ 6</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>เวลา 1,680 นาที</b>
<b>หน่วยที่ 6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>		
<b>หัวข้อหลัก</b>	<b>หัวข้อย่อย</b>	
<b>1. ส่วนประกอบของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนอิเล็กทรอนิกส์</b>	<b>ส่วนประกอบของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนอิเล็กทรอนิกส์</b>	
<b>2. ระบบเชื้อเพลิง</b>	<b>2.1 ส่วนประกอบของระบบเชื้อเพลิง</b> <b>2.2 ป้อน้ำมันเชื้อเพลิง</b> <b>2.3 กรองน้ำมันเชื้อเพลิง</b> <b>2.4 ตัวป้องกันการกระเพื่อมของแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง</b> <b>2.5 ส่วนประกอบและหลักการทำงานของอุปกรณ์ลดการกระเพื่อมของแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง</b> <b>2.6 ตัวควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิง</b> <b>2.7 ท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง</b> <b>2.8 หัวฉีด</b> <b>2.9 หัวฉีดสตาร์ทเย็น</b> <b>2.10 สวิตช์ควบคุมการทำงานของหัวฉีดสตาร์ทเย็น</b>	
<b>3. ระบบประจุอากาศ</b>	<b>3.1 ส่วนประกอบของระบบประจุอากาศ</b> <b>3.2 กรองอากาศ</b> <b>3.3 มาตรการไหลของอากาศ</b> <b>3.4 เรือนลิ้นเร่ง</b> <b>3.5 สกรูปรับแต่งรอบเดินเบา</b> <b>3.6 ลิ้นอากาศ</b> <b>3.7 ห้องบรรจุไอดี</b>	


	<b>ใบรายละเอียดวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b>	<b>สอนครั้งที่ 11-14</b>
		<b>หน่วยที่ 6</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>เวลา 1,680 นาที</b>
<b>หน่วยที่ 6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>		
<b>หัวข้อหลัก</b>	<b>หัวข้อย่อย</b>	
4. ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์	4.1 หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ 4.2 มาตรฐานการไหลของอากาศแบบแผ่นวัด 4.3 ตัวตรวจจับสัญญาณอากาศ 4.4 ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง 4.5 ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น 4.6 ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ 4.7 ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจน 4.8 ตัวตรวจจับความเร็วรถยนต์ 4.9 ตัวตรวจจับมุมเพลลาข้อเหวี่ยง 4.10 ตัวตรวจจับการน็อกของเครื่องยนต์ 4.11 สัญญาณจากสวิทช์ต่าง ๆ	
5. วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบการฉีดเชื้อเพลิง	5.1 สัญลักษณ์ขั้วต่อสายไฟที่กล่องคอมพิวเตอร์ 5.2 วงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีดประจำสูบ 5.3 วงจรไฟฟ้าควบคุมลิ้นอากาศ 5.4 วงจรไฟฟ้าสัญญาณความเร็วรอบเครื่องยนต์	
6. ระบบการวินิจฉัยข้อขัดข้อง	6.1 รหัสข้อขัดข้อง 6.2 เงื่อนไขการแสดงรหัสข้อขัดข้องของคอมพิวเตอร์	
7. ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์	7.1 ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ของ TOYOTA 7.2 โครงสร้างของระบบควบคุมเครื่องยนต์ TCCS 7.3 หน้าที่ของระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ TCCS	

	<b>ใบรายละเอียดวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b>	<b>สอนครั้งที่ 11-14</b>
		<b>หน่วยที่ 6</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>เวลา 1,680 นาที</b>
<b>หน่วยที่ 6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>		
<b>หัวข้อหลัก</b>	<b>หัวข้อย่อย</b>	
8. การตรวจสอบวิเคราะห์ข้อขัดข้องระบบ ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนด้วย อิเล็กทรอนิกส์	8.1 การตรวจสอบเครื่องยนต์เบื้องต้น 8.2 การตรวจสอบเบื้องต้น 8.3 การวิเคราะห์ข้อขัดข้องระบบควบคุม การฉีดเชื้อเพลิง 8.4 การวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบควบคุม เครื่องยนต์	

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 11-14</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>หน่วยที่ 6</b> <b>เวลา 120 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b> <b>ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. บอกส่วนประกอบระบบต่าง ๆ ของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	✓						
2. จำแนกส่วนประกอบของระบบเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง	✓						
3. อธิบายการทำงานของจอร์ไฟฟ้าควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง		✓					
4. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันการกระเพื่อมน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง		✓					
5. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง		✓					
6. อธิบายการทำงานของหัวฉีดประจำสูบได้ถูกต้อง		✓					
7. อธิบายการทำงานของหัวฉีดสตาร์ทเย็นได้ถูกต้อง		✓					
8. จำแนกส่วนประกอบระบบประจุอากาศได้ถูกต้อง	✓						
9. อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัดได้ถูกต้อง		✓					
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						สอนครั้งที่ 11-14
							หน่วยที่ 6
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						เวลา 240 นาที	
<b>ชื่อหน่วย</b> ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ <b>ชื่อหัวข้อเรื่อง</b> ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
10. อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อนได้ถูกต้อง		✓					
11. อธิบายการทำงานของลิ้นอากาศได้ถูกต้อง		✓					
12. บอกจุดประสงค์ของห้องประจุไอดีได้ถูกต้อง		✓					
13. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณอากาศได้ถูกต้อง		✓					
14. อธิบายการของตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งได้ถูกต้อง		✓					
15. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง		✓					
16. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้ถูกต้อง		✓					
17. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจนได้ถูกต้อง		✓					
18. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับความเร็วรถยนต์ได้ถูกต้อง		✓					
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ I = ทำตามแบบ A = การประยุกต์ใช้ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 11-14</b>
							<b>หน่วยที่ 6</b>
<b>ชื่อวิชา</b> งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						<b>เวลา</b> 240 นาที	
<b>ชื่อหน่วย</b> ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ <b>ชื่อหัวข้อเรื่อง</b> ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
19. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับมุมมองเสาเพลลาข้อเหวี่ยงได้ถูกต้อง		✓					
20. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับการน็อกของเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง		✓					
21. อธิบายวงจรไฟฟ้าระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง		✓					
22. อธิบายการทำงานของวงจรจ่ายกระแสไฟให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง		✓					
23. อธิบายความจำเป็นของระบบวินิจฉัยข้อขัดข้องในระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง		✓					
24. อธิบายการตรวจสอบรหัสข้อขัดข้องได้ถูกต้อง		✓					
25. อธิบายการทำงานของระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง		✓					
26. วิเคราะห์ข้อขัดข้องระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง			✓				
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ I = ทำตามแบบ A = การประยุกต์ใช้ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							


	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 11-14</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>หน่วยที่ 6</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b> <b>ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>							<b>เวลา 1,140 นาที</b>
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบควบคุมการฉีด เชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ถูกต้อง						✓	
2. วัดค่าความต้านทานของขั้วต่าง ๆ ของรีเลย์หลัก ได้ถูกต้อง					✓		
3. ตรวจสอบขั้วต่าง ๆ ของรีเลย์หลักได้ถูกต้อง					✓		
4. ตรวจสอบขั้วต่าง ๆ ของรีเลย์เปิดวงจรได้ถูกต้อง					✓		
5. วัดค่าความต้านทานของขั้วต่าง ๆ ของรีเลย์เปิดวงจร ได้ถูกต้อง					✓		
6. วัดค่าความต้านทานของหัวฉีดประจำสูบได้ถูกต้อง					✓		
7. แก้ไขปัญหาจากผลการวัดค่าความต้านทานของหัวฉีด ประจำสูบได้ถูกต้อง					✓		
8. ตรวจสอบการทำงานของลิ้นอากาศได้ถูกต้อง					✓		
9. แก้ไขปัญหาจากผลของการตรวจสอบลิ้นอากาศ ได้ถูกต้อง					✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 11-14</b>
							<b>หน่วยที่ 6</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>เวลา 1,440 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b> <b>ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>							
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)</b>	ISL			PSL			<b>หมายเหตุ</b>
	R	A	T	I	C	A	
10. ปรับตั้งความเร็วรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ตามค่ามาตรฐานได้ถูกต้อง					✓		
11. วัดความต่อเนื่องของสายไฟระหว่างกล่องคอมพิวเตอร์และตัวตรวจจับสัญญาณได้ถูกต้อง					✓		
12. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ตัวตรวจจับสัญญาณได้ถูกต้อง					✓		
13. แก้ไขปัญหาจากผลของการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ตัวตรวจจับสัญญาณได้ถูกต้อง					✓		
14. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว THA ของกล่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
15. แก้ไขปัญหาจากผลของการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว THA ของกล่องคอมพิวเตอร์ได้					✓		
16. วัดความต่อเนื่องของสายไฟระหว่างกล่องคอมพิวเตอร์ และตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้					✓		
17. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว THW ของกล่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							



	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 11-14</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>หน่วยที่ 6</b> <b>เวลา 1,440 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>							
<b>ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>							
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)</b>	<b>ISL</b>			<b>PSL</b>			<b>หมายเหตุ</b>
	R	A	T	I	C	A	
18. แก้ไขปัญหาจากผลของการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว THW ของกล่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
19. วัดความต่อเนื่องของสายไฟระหว่างกล่องคอมพิวเตอร์และตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นได้					✓		
20. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว VC, IDL, VTA ของกล่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
21. แก้ไขปัญหาจากผลของการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว VC, IDL, VTA ของกล่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
22. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าย้อนกลับที่ขั้ว VF1 ได้ถูกต้อง					✓		
23. แก้ไขปัญหาจากผลของการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าย้อนกลับที่ขั้ว VF1 ได้ถูกต้อง					✓		
24. วัดความต่อเนื่องของสายไฟระหว่างตัวตรวจจับมุมเพลลาข้อเหวี่ยงกับกล่องคอมพิวเตอร์ได้					✓		
25. แก้ไขปัญหาจากผลของการวัดความต่อเนื่องของสายไฟระหว่างตัวตรวจจับมุมเพลลาข้อเหวี่ยงกับกล่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ I = ทำตามแบบ A = การประยุกต์ใช้ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							


	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 11-14</b>
							<b>หน่วยที่ 6</b>
<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>เวลา 1,440 นาที</b>	
<b>ชื่อหน่วย ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b> <b>ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
26. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว SPD ของกล่องคอมพิวเตอร์ ได้ถูกต้อง					✓		
27. แก้ไขปัญหาจากผลของการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว SPD ของกล่องคอมพิวเตอร์ได้					✓		
28. วัดความต่อเนื่องของสายไฟระหว่างกล่อง คอมพิวเตอร์ และตัวตรวจจับความเร็วรถยนต์ได้					✓		
29. วัดการลัดวงจรลงกราวด์ของตัวตรวจจับการน็อกของ เครื่องยนต์ได้ถูกต้อง					✓		
30. วัดความต้านทานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ ได้ถูกต้อง					✓		
31. แก้ไขปัญหาจากผลของการวัดความต้านทานของ ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้ถูกต้อง					✓		
32. วัดค่าความต้านทานของมาตรวัดการไหลของอากาศ ได้ถูกต้อง					✓		
33. แก้ไขปัญหาจากผลของการวัดความต้านทานของ มาตรวัดการไหลของอากาศได้ถูกต้อง					✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ I = ทำตามแบบ A = การประยุกต์ใช้ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							


	ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)						สอนครั้งที่ 11-14
	(Objective Listing Sheet)						หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						เวลา 1,440 นาที
ชื่อหน่วย ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์							
ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
34. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว +B, +B1, BATT ของกล่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
35. แก้ไขปัญหาจากผลของการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว +B, +B1, BATT ของกล่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
36. วัดความต่อเนื่องของสายไฟระหว่างขั้ว E1 ของกล่องคอมพิวเตอร์และกราวด์ได้					✓		
37. แก้ไขปัญหาจากผลของการวัดความต่อเนื่องของสายไฟระหว่างขั้ว E1 ของกล่องคอมพิวเตอร์และกราวด์ได้ถูกต้อง					✓		
38. ตรวจสอบเสียงจากการทำงานของหัวฉีดได้ถูกต้อง					✓		
39. ใช้เครื่องฟังเสียงการทำงานของหัวฉีดได้ถูกต้อง					✓		
40. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว NO.10 และ NO. 20 ของกล่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
41. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จ่ายเข้าหัวฉีดประจำสูบและแก้ไขผลจากการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเข้าหัวฉีดประจำสูบได้ถูกต้อง					✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ I = ทำตามแบบ A = การประยุกต์ใช้ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 11-14</b>
							<b>หน่วยที่ 6</b>
<b>ชื่อวิชา</b> งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						<b>เวลา 1,440 นาที</b>	
<b>ชื่อหน่วย</b> ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ <b>ชื่อหัวข้อเรื่อง</b> ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
42. ตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟตรวจสอบเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง					✓		
43. แก้ไขปัญหาจากผลการตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟตรวจสอบเครื่องยนต์ได้					✓		
44. ตรวจสอบรหัสข้อขัดข้องที่หน่วยความจำคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
45. แก้ไขปัญหาจากผลการตรวจสอบรหัสข้อขัดข้องได้ถูกต้อง					✓		
46. จัดเก็บเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์และทำความสะอาดได้ถูกต้อง					✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b> <b>(Topic Listing Sheet)</b>	<b>ชุดการสอนที่ 7</b>				
		<b>สอนครั้งที่ 15-16</b>				
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>จำนวนชั่วโมงรวม 14 ชั่วโมง</b>				
<b>หน่วยที่ 7 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>						
ลำดับ	หัวข้อเรื่อง (Topic)	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	ส่วนประกอบของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓
2	หน้าที่และการทำงานของชิ้นส่วนประกอบระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลแบบคอมมอนเรล	✓	✓	✓	✓	✓
3	การวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรล	✓	✓	✓	✓	✓

- A : คำอธิบายรายวิชา  
 B : ผู้เชี่ยวชาญ  
 C : ผู้ชำนาญงาน  
 D : ประสบการณ์ของผู้สอน  
 E : เอกสาร คู่มือการซ่อม ตำราอื่น ๆ

	<b>ใบรายละเอียดวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b>	<b>สอนครั้งที่ 15-16</b>
		<b>หน่วยที่ 7</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>เวลา 840 นาที</b>
<b>หน่วยที่ 7 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>		
<b>หัวข้อหลัก</b>	<b>หัวข้อย่อย</b>	
<b>1. ส่วนประกอบของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>	<b>ส่วนประกอบของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>	
<b>2. หน้าที่และการทำงานของชิ้นส่วนประกอบระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลแบบคอมมอนเรล</b>	<b>2.1 ป้อนจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแรงดันสูง</b> <b>2.2 รางร่วมคอมมอนเรล</b> <b>2.3 หัวฉีด</b> <b>2.4 กล้องควบคุมหัวฉีด</b> <b>2.5 เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยง</b> <b>2.6 เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว</b> <b>2.7 เซนเซอร์ตำแหน่งคันเร่ง</b> <b>2.8 เรือนลิ้นเร่ง</b> <b>2.9 มิเตอร์วัดการไหลอากาศ</b> <b>2.10 เซนเซอร์แรงดันเทอร์โบชาร์จ</b> <b>2.11 เซนเซอร์อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น</b> <b>2.12 กล้องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์</b> <b>2.13 หน้าที่การทำงานของกล้องควบคุม ECU ในการควบคุมการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิง</b>	
<b>3. การวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรล</b>	<b>3.1 การตรวจสอบเครื่องยนต์เบื้องต้น</b> <b>3.2 การตรวจสอบเบื้องต้น</b> <b>3.3 การวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบควบคุมเครื่องยนต์</b>	

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 15-16</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>หน่วยที่ 7</b> <b>เวลา 120 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ชื่อหัวข้อเรื่องระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. บอกส่วนประกอบของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง	✓						
2. บอกหน้าที่ของส่วนประกอบระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง	✓						
3. อธิบายการทำงานของส่วนประกอบระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง		✓					
4. อธิบายการทำงานและการควบคุมระบบควบคุมฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง		✓					
5. วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง			✓				
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ I = ทำตามแบบ A = การประยุกต์ใช้ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)						สอนครั้งที่ 15-16
	(Objective Listing Sheet)						หน่วยที่ 7
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						เวลา 720 นาที	
ชื่อหน่วย ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ชื่อหัวข้อเรื่องระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ตรวจสอบวิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง						✓	
2. วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง					✓		
3. ตรวจสอบขั้วต่าง ๆ ของรีเลย์หลักได้ถูกต้อง						✓	
4. แก้ไขปัญหาจากผลการวัดค่าความต้านทานของรีเลย์หลักได้ถูกต้อง					✓		
5. ตรวจสอบค่าความต้านทานของหัวฉีดประจำสูบได้					✓		
6. แก้ไขปัญหาจากผลการวัดความต้านทานของหัวฉีดประจำสูบได้ถูกต้อง					✓		
7. ตรวจสอบมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศตามคู่มือการซ่อมได้ถูกต้อง					✓		
8. แก้ไขปัญหาจากผลของการวัดมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศได้ถูกต้อง						✓	
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							





	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 15-16</b>		
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>หน่วยที่ 7</b>		
<b>ชื่อหน่วย ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ชื่อหัวข้อเรื่องระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>							<b>เวลา 720 นาที</b>		
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)</b>			<b>ISL</b>			<b>PSL</b>		<b>หมายเหตุ</b>	
			R	A	T	I	C		A
9. ตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง							✓		
10. วิเคราะห์ผลการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องจากผลการวัดค่าความต้านทานตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำมันเชื้อเพลิง ได้ถูกต้อง							✓		
11. ตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยงได้ถูกต้อง							✓		
12. วิเคราะห์ผลการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องจากผลการวัดค่าความต้านทานตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยง ได้ถูกต้อง							✓		
13. ตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวได้ถูกต้อง							✓		
14. วิเคราะห์ผลการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องจากผลการวัดค่าความต้านทานตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวได้ถูกต้อง								✓	
15. ตรวจสอบลิ้นควบคุมการคูดน้ำมันเชื้อเพลิงได้							✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ									


	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 15-16</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>หน่วยที่ 7</b> <b>เวลา 720 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>							
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)</b>	<b>ISL</b>			<b>PSL</b>			<b>หมายเหตุ</b>
	R	A	T	I	C	A	
16. วิเคราะห์ผลการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องจากผลการวัดค่าความต้านทานลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง					✓		
17. ตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง					✓		
18. วิเคราะห์ผลการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องจากผลการวัดค่าความต้านทานตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง					✓		
19. ใช้สายไฟลัดวงจรขั้ว DLC3 ได้ถูกต้อง						✓	
20. อ่านรหัสวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องได้ถูกต้อง						✓	
21. จัดเก็บเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์และทำความสะอาดได้ถูกต้อง						✓	
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ I = ทำตามแบบ A = การประยุกต์ใช้ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							


	<b>ใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b> <b>(Topic Listing Sheet)</b>	<b>ชุดการสอนที่ 8</b>				
		<b>สอนครั้งที่ 17-18</b>				
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>จำนวนชั่วโมงรวม 14 ชั่วโมง</b>				
<b>หน่วยที่ 8 ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>						
ลำดับ	หัวข้อเรื่อง (Topic)	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	ข้อดีของเกียร์อัตโนมัติที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓
2	โครงสร้างของเกียร์อัตโนมัติที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓
3	ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเกียร์อัตโนมัติ	✓	✓	✓	✓	✓
4	ชื่อ หน้าที่และการทำงานของส่วนประกอบเกียร์อัตโนมัติควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓
5	หน้าที่และการทำงานของคอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงานของเกียร์อัตโนมัติ	✓	✓	✓	✓	✓
6	การตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓


- A : คำอธิบายรายวิชา
- B : ผู้เชี่ยวชาญ
- C : ผู้ชำนาญงาน
- D : ประสบการณ์ของผู้สอน
- E : เอกสาร คู่มือการซ่อม ตำราอื่น ๆ

	<b>ใบรายละเอียดวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b>	<b>สอนครั้งที่ 17-18</b>
		<b>หน่วยที่ 8</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>เวลา 840 นาที</b>
<b>หน่วยที่ 8 ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>		
<b>หัวข้อหลัก</b>	<b>หัวข้อย่อย</b>	
1. ข้อดีของเกียร์อัตโนมัติที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	ข้อดีของเกียร์อัตโนมัติที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	
2. โครงสร้างของเกียร์อัตโนมัติที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	2.1 ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ 2.2 ชุดเฟืองเพลาเนตตารี 2.3 ระบบควบคุมไฮดรอลิก 2.4 ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เกียร์อัตโนมัติ	
3. ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเกียร์อัตโนมัติ	ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเกียร์อัตโนมัติ	
4. ชื่อ หน้าที่และการทำงานของส่วนประกอบเกียร์อัตโนมัติควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	4.1 สวิตช์เลือกรูปแบบการขับจี 4.2 สวิตช์สตาร์ทเกียร์ว่าง 4.3 เซนเซอร์ตำแหน่งลิ้นเร่ง 4.4 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น 4.5 เซนเซอร์วัดความเร็วรถยนต์ 4.6 สวิตช์ไฟเบรก 4.7 สวิตช์หลักโอเวอร์ไดรฟ์ 4.8 คอมพิวเตอร์วัดความเร็วรถยนต์ 4.9 ลิ้นโซลินอยด์	
5. หน้าที่และการทำงานของคอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงานของเกียร์อัตโนมัติ	5.1 ควบคุมจังหวะการเปลี่ยนเกียร์ 5.2 ควบคุมลื่นอกอ์พลัดซ์ 5.3 ควบคุมเฟล็กส์ลื่นอกอ์พ 5.4 การวิเคราะห์ข้อขัดข้อง 5.5 ระบบการทำงานทดแทน 5.6 ควบคุมอาการกระชากขณะเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง N ไป D 5.7 ควบคุมแรงบิดของเครื่องยนต์ 5.8 การควบคุมกำลังดันของระบบ	

	<b>ใบรายละเอียดวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b>	<b>สอนครั้งที่ 17-18</b>
		<b>หน่วยที่ 8</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>	<b>เวลา 840 นาที</b>
<b>หน่วยที่ 8 ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>		
<b>หัวข้อหลัก</b>	<b>หัวข้อย่อย</b>	
5. หน้าที่และการทำงานของคอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงานของเกียร์อัตโนมัติ	5.9 การควบคุมกำลังดันของคลัตช์ 5.10 การควบคุมการเปลี่ยนเกียร์ขณะขับที่ขึ้นเขาหรือลงจากเขา	
6. การตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์	การตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์	

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคทฤษฎี)</b> <b>(Objective Listing Sheet)</b>						<b>สอนครั้งที่ 17-18</b>
	<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>						<b>หน่วยที่ 8</b> <b>เวลา 120 นาที</b>
<b>ชื่อหน่วย ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>							
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)</b>	<b>ISL</b>			<b>PSL</b>			<b>หมายเหตุ</b>
	R	A	T	I	C	A	
1. บอกความหมายของระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ECT) ได้ถูกต้อง	✓						
2. บอกจุดประสงค์หลักของการนำระบบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง	✓						
3. บอกข้อดีของเกียร์อัตโนมัติที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	✓						
4. บอกโครงสร้างของเกียร์อัตโนมัติที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	✓						
5. บอกหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	✓						
6. อธิบายการทำงานของคอมพิวเตอร์ควบคุมเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง		✓					
7. ตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องของเกียร์อัตโนมัติควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้			✓				
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ I = ทำตามแบบ A = การประยุกต์ใช้ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)		สอนครั้งที่ 17-18				
	(Objective Listing Sheet)		หน่วยที่ 8				
	ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104		เวลา 720 นาที				
ชื่อหน่วย ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง						✓	
2. อ่านรหัสข้อขัดข้องของระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง					✓		
3. แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง					✓		
4. ลบรหัสปัญหาข้อขัดข้องของระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง					✓		
5. ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้วสายไฟกล่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง					✓		
6. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าสวิตซ์ไฟเบรกได้ถูกต้อง					✓		
7. ตรวจสอบสวิตซ์สตาร์ทเกียร์ว่างได้ถูกต้อง					✓		
8. ตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง					✓		
9. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว VC ของกล่องคอมพิวเตอร์และแก้ไขปัญหาได้ถูกต้อง					✓		
<b>หมายเหตุ</b> ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา) PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ) R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้ A = การประยุกต์ใช้ T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้ I = ทำตามแบบ C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ							

	<b>ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ภาคปฏิบัติ)</b>						สอนครั้งที่ 17-18
	<b>(Objective Listing Sheet)</b>						หน่วยที่ 8
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						เวลา 720 นาที	
ชื่อหน่วย ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ชื่อหัวข้อเรื่อง ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์							
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคปฏิบัติ)	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
10. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้า VTA ของกล่องคอมพิวเตอร์ และแก้ไขปัญหาได้ถูกต้อง					✓		
11. วัดความต่อเนื่องของสายไฟระหว่างกล่อง คอมพิวเตอร์กับเซนเซอร์ตำแหน่งลิ้นเร่งและแก้ไข ปัญหาได้ถูกต้อง					✓		
12. วัดความต้านทานของเซนเซอร์ตำแหน่งลิ้นเร่ง ได้ถูกต้อง					✓		
13. ตรวจสอบสวิทช์เลือกรูปแบบการขับขี่ได้ถูกต้อง					✓		
14. เก็บเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์และทำความสะอาด ได้ถูกต้อง						✓	
<b>หมายเหตุ</b>							
ISL = Intellectual Skill Level (ระดับความชำนาญทางปัญญา)			PSL = Physical Skill Level (ระดับความชำนาญทางกายภาพ)				
R = การฟื้นคืนความรู้หรือจำไปใช้			I = ทำตามแบบ				
A = การประยุกต์ใช้			C = ทำได้เองภายใต้การควบคุม				
T = การส่งถ่ายความรู้ไปใช้			A = ทำได้เองโดยอัตโนมัติ				



ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ (3101-2104)

ตารางการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ (3101-2104)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ จุดประสงค์	ระดับ ความสำคัญ	จำนวน ข้อสอบ	ข้อสอบ ข้อที่
<b>หน่วยที่ 1 เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้า ยานยนต์</b>				
1.1 จำแนกส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบ อนาล็อกได้ถูกต้อง	A	X	1	1
1.2 จำแนกส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบ ดิจิตอลได้ถูกต้อง	A	X	1	2
1.3 อธิบายวิธีการใช้งานมัลติมิเตอร์วัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง	A	X	6	3-8
1.4 อ่านค่าการวัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าของมัลติ- มิเตอร์ได้ถูกต้อง	A	X	2	9-10
1.5 บอกข้อควรระวังการใช่มัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง	R	X	1	11
1.6 อธิบายลักษณะการใช้งานหลอดไฟทดสอบ ได้ถูกต้อง	A	X	1	12
1.7 อธิบายประโยชน์การใช้งานของโคมิ่งไลท์ได้ ถูกต้อง	A	X	1	13
1.8 อธิบายวิธีการใช้งานของโคมิ่งไลท์ได้ถูกต้อง	A	X	1	14
1.9 วิเคราะห์ผลการทดสอบค่าความถ่วงจำเพาะ ของน้ำยาแบตเตอรี่ โดยใช้ไฮโดรมิเตอร์ได้	T	X	1	15
1.10 อธิบายลักษณะการใช้งานออสซิลโลสโคป ได้ถูกต้อง	A	X	3	16-18
1.11 อธิบายลักษณะการใช้งานเครื่องสแกนได้	A	X	2	19-20
1.12 อธิบายลักษณะการใช้งานเครื่องวิเคราะห์ได้	A	X	1	21
1.13 อธิบายลักษณะการใช้งานเครื่องวิเคราะห์ สภาพได้ถูกต้อง	A	X	1	22

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ จุดประสงค์	ระดับ ความสำคัญ	จำนวน ข้อสอบ	ข้อสอบ ข้อที่
<b>หน่วยที่ 2 ระบบจลจรเบ็ด</b>				
2.1 บอกหน้าที่ของระบบจลจรเบ็ดได้ถูกต้อง	R	X	1	23
2.2 จำแนกส่วนประกอบของระบบจลจรเบ็ดได้ ถูกต้อง	A	X	1	24
2.3 บอกหน้าที่ของส่วนประกอบระบบจลจรเบ็ด ได้ถูกต้อง	R	X	2	25-26
2.4 จำแนกประเภทกลไกควบคุมการจลจรเบ็ด ล่วงหน้าได้ถูกต้อง	A	X	1	27
2.5 อธิบายการทำงานของกลไกควบคุมการจล จรเบ็ดล่วงหน้าได้	A	X	1	28
2.6 จำแนกโครงสร้างหัวเทียนได้ถูกต้อง	A	X	2	29-30
2.7 อธิบายคุณสมบัติของหัวเทียนได้ถูกต้อง	A	X	1	31
2.8 อธิบายประเภทของหัวเทียนตามค่าความร้อน ของหัวเทียนได้	A	X	1	32
2.9 อธิบายหลักการเกิดไฟแรงเคลื่อนสูงได้	A	X	1	33
2.10 จำแนกวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบจลจรเบ็ดได้	A	X	1	34
2.11 อธิบายพื้นฐานวงจรและกระแสไฟฟ้าของ ระบบจลจรเบ็ดได้	A	X	1	35
2.12 อธิบายการทำงานของระบบจลจรเบ็ดแบบ ธรรมดาได้ถูกต้อง	A	X	1	36
2.13 บอกส่วนประกอบของระบบจลจรเบ็ดแบบ ทรานซิสเตอร์ได้ถูกต้อง	R	X	1	37
2.14 อธิบายการทำงานของระบบจลจรเบ็ดแบบ ทรานซิสเตอร์ได้ถูกต้อง	A	X	1	38
2.15 อธิบายการทำงานของระบบจลจรเบ็ดแบบใช้ คอมพิวเตอรืควบคุมได้ถูกต้อง	A	X	3	39-41
2.16 อธิบายการควบคุมระบบจลจรเบ็ดแบบใช้ คอมพิวเตอรืควบคุมได้ถูกต้อง	A	X	2	42-43

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ จุดประสงค์	ระดับ ความสำคัญ	จำนวน ข้อสอบ	ข้อสอบ ข้อที่
<b>หน่วยที่ 3 ระบบประจุไฟ</b>				
3.1 อธิบายจุดประสงค์ของระบบประจุไฟได้ ถูกต้อง	A	X	1	44
3.2 จำแนกส่วนประกอบของระบบประจุไฟฟ้า ได้ถูกต้อง	A	X	1	45
3.3 บอกหน้าที่ของส่วนประกอบระบบประจุ ไฟฟ้าได้ถูกต้อง	R	X	1	46
3.4 อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกำเนิด กระแสไฟฟ้าได้ถูกต้อง	A	X	1	47
3.5 จำแนกส่วนประกอบของอัลเทอร์เนเตอร์ได้ ถูกต้อง	A	X	1	48
3.6 บอกหน้าที่ชิ้นส่วนของอัลเทอร์เนเตอร์ได้ ถูกต้อง	A	X	1	49
3.7 อธิบายการทำงานของเรกูเลเตอร์ควบคุม แรงเคลื่อนไฟฟ้าได้ถูกต้อง	A	X	2	50-51
3.8 อธิบายการทำงานของระบบประจุไฟฟ้าได้ ถูกต้อง	A	X	3	52-54
3.9 อธิบายการทำงานของระบบประจุไฟฟ้าด้วย คอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	A	X	2	55-56
3.10 วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบประจุไฟฟ้า ได้ถูกต้อง	T	X	1	57

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ จุดประสงค์	ระดับ ความสำคัญ	จำนวน ข้อสอบ	ข้อสอบ ข้อที่
<b>หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณ ยานยนต์สมัยใหม่</b>				
4.1 บอกจุดประสงค์ของระบบแสงสว่างและสัญญาณ ได้ถูกต้อง	R	X	1	58
4.2 บอกหน้าที่ของส่วนประกอบระบบแสงสว่างและสัญญาณ ได้ถูกต้อง	R	X	1	59
4.3 บอกส่วนประกอบของชุดโคมไฟหน้ารถยนต์ได้ถูกต้อง	R	X	1	60
4.4 จำแนกความแตกต่างระหว่างไฟหน้ารถยนต์แบบซีลบีม และแบบกึ่งซีลบีมได้	A	X	1	61
4.5 อธิบายลักษณะของไฟหน้ารถยนต์แบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	A	X	3	62-65
4.6 จำแนกสวิทช์ที่ใช้ในระบบแสงสว่างได้ถูกต้อง	A	X	1	66
4.7 จำแนกสวิทช์ที่ใช้ในระบบไฟสัญญาณได้ถูกต้อง	A	X	1	67
4.8 จำแนกอุปกรณ์ป้องกันวงจรที่ใช้ในระบบแสงสว่างและสัญญาณ ได้ถูกต้อง	A	X	1	68
4.9 จำแนกชนิดของหลอดไฟรถยนต์ที่ใช้ในระบบแสงสว่างและสัญญาณ ได้ถูกต้อง	A	X	1	69
4.10 อธิบายการทำงานและการควบคุมวงจรแสงสว่างได้ถูกต้อง	A	X	1	70
4.11 อธิบายการทำงานและการควบคุมวงจรไฟสัญญาณได้ถูกต้อง	A	X	2	71-72
4.12 อธิบายการทำงานและการควบคุมระบบไฟขับเคลื่อนเวลากลางวันได้ถูกต้อง	A	X	1	73

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ จุดประสงค์	ระดับ ความสำคัญ	จำนวน ข้อสอบ	ข้อสอบ ข้อที่
<b>หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณ</b> <b>ยานยนต์สมัยใหม่ (ต่อ)</b>				
4.13 อธิบายการทำงานระบบไฟเตือนลัมปิดไฟหน้าและระบบปิดไฟหน้าอัตโนมัติได้ถูกต้อง	A	X	1	74
4.14 อธิบายการทำงานระบบแสงสว่างอัตโนมัติได้ถูกต้อง	A	X	2	75-76
4.15 อธิบายจุดประสงค์และการทำงานระบบปรับระดับลำแสงไฟหน้าอัตโนมัติได้	A	X	5	77-81
4.16 อธิบายการทำงานระบบไฟแสงสว่างโค้งได้ถูกต้อง	A	X	1	82
4.17 อธิบายการทำงานระบบไฟหน้าแบบปรับปรุงได้ถูกต้อง	A	X	1	83
4.18 อธิบายลักษณะเฉพาะเทคโนโลยีไฟแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ได้	A	X	1	84
4.19 อธิบายการทำงานของระบบไฟหน้ารถยนต์ที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ตัวถังได้ถูกต้อง	A	X	1	85
4.20 วิเคราะห์ปัญหาในระบบแสงสว่างและสัญญาณได้ถูกต้อง	A	X	1	86
<b>หน่วยที่ 5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก</b>				
5.1 อธิบายการทำงานของระบบปิดน้ำฝนและฉีดน้ำล้างกระจกได้ถูกต้อง	A	X	3	87-89
5.2 อธิบายการทำงานของระบบละลายฝ้ากระจกหลังได้ถูกต้อง	A	X	1	90
5.3 อธิบายการทำงานของระบบล็อกประตูรถยนต์อัตโนมัติแบบใช้รีเลย์ควบคุมได้	A	X	2	91-92

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ จุดประสงค์	ระดับ ความสำคัญ	จำนวน ข้อสอบ	ข้อสอบ ข้อที่
<b>หน่วยที่ 5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก(ต่อ)</b>				
5.4 อธิบายการทำงานระบบควบคุมการล๊อคประตูด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมตัวถังในระบบเรือข่ายมัลติเพล็กซ์ได้ถูกต้อง	A	X	1	93
5.5 อธิบายการทำงานของระบบกระจกไฟฟ้าได้ถูกต้อง	A	X	3	94-96
5.6 อธิบายการทำงานของระบบควบคุมเบาะนั่งด้วยไฟฟ้าได้ถูกต้อง	A	X	1	97
5.7 อธิบายการทำงานของระบบกระจกมองข้างปรับด้วยไฟฟ้าได้ถูกต้อง	A	X	1	98
5.8 วิเคราะห์ปัญหาหาระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกได้ถูกต้อง	T	X	4	99-102
<b>หน่วยที่ 6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>				
6.1 บอกส่วนประกอบระบบต่าง ๆ ของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	R	X	1	103
6.2 อธิบายหน้าที่ส่วนประกอบระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง	A	X	1	104
6.3 อธิบายการทำงานของวงจรไฟฟ้าควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง	A	X	2	105-106
6.4 อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันการกระเพื่อมน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง	A	X	1	107
6.5 อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง	A	X	1	108
6.6 อธิบายการทำงานของหัวฉีดประจำสูบได้	A	X	1	109
6.7 อธิบายการทำงานของหัวฉีดสตาร์ทเย็นได้	A	X	1	110
6.8 จำแนกชื่ออุปกรณ์ระบบประจุอากาศได้	A	X	2	111

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ จุดประสงค์	ระดับ ความสำคัญ	จำนวน ข้อสอบ	ข้อสอบ ข้อที่
<b>หน่วยที่ 6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ต่อ)</b>				
6.9 อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลของ อากาศแบบแผ่นวัดได้ถูกต้อง	A	X	2	112-113
6.10 อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลของ อากาศแบบขดลวดความร้อนได้ถูกต้อง	A	X	1	114
6.11 อธิบายการทำงานของลิ้นอากาศได้ถูกต้อง	A	X	1	115
6.12 บอกจุดประสงค์ของห้องประจุไอดีได้ ถูกต้อง	R	X	1	116
6.13 บอกส่วนประกอบของระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	R	X	1	117
6.14 บอกหน้าที่ของหน่วยควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	A	X	1	118
6.15 อธิบายการทำงานวงจรไฟฟ้าของมาตรวัด การไหลของอากาศแบบแผ่นวัดได้ถูกต้อง	A	X	1	119
6.16 อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับ สัญญาณได้ถูกต้อง	A	X	2	120-121
6.17 อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับ ตำแหน่งลิ้นเร่งได้ถูกต้อง	A	X	2	122-123
6.18 อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง	A	X	1	124
6.19 อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิ อากาศได้ถูกต้อง	A	X	1	125
6.20 อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับปริมาณ ออกซิเจนได้ถูกต้อง	A	X	1	126
6.21 อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับความเร็ว รถยนต์ได้ถูกต้อง	A	X	1	127



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ จุดประสงค์	ระดับ ความสำคัญ	จำนวน ข้อสอบ	ข้อสอบ ข้อที่
<b>หน่วยที่ 6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์(ต่อ)</b>				
6.22 อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับมุมมองเสา เพลลาข้อเหวี่ยงได้ถูกต้อง	A	X	2	128-129
6.23 อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับการน็อก ของเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง	A	X	1	130
6.24 อธิบายการทำงานของสัญญาณจากสวิทช์ ต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	A	X	1	131
6.25 อธิบายวงจรไฟฟ้าระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	A	X	3	132-134
6.26 อธิบายการทำงานของวงจรจ่ายกระแส ไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้	A	X	1	135
6.27 อธิบายการทำงานของวงจรจ่ายกระแส ไฟฟ้าควบคุมหัวฉีดประจำสูบได้ถูกต้อง	A	X	1	136
6.28 อธิบายระบบวินิจฉัยข้อขัดข้องในระบบ ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	A	X	2	137-138
6.29 ตรวจสอบรหัสข้อขัดข้องได้ถูกต้อง	A	X	2	139-140
6.30 อธิบายการทำงานของระบบควบคุมด้วย คอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	A	X	2	141-142
<b>หน่วยที่ 7 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>				
7.1 บอกส่วนประกอบของระบบควบคุมการฉีด เชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง	R	X	1	143
7.2 บอกหน้าที่ของส่วนประกอบระบบควบคุม การฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วย อิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง	R	X	1	144

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับจุดประสงค์	ระดับความสำคัญ	จำนวนข้อสอบ	ข้อสอบข้อที่
7.3 อธิบายการทำงานของส่วนประกอบระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง	A	X	4	145-148
7.4 อธิบายการทำงานและการควบคุมระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง	A	X	3	149-151
<b>หน่วยที่ 8 ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>				
8.1 บอกความหมายของเกียร์อัตโนมัติควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	R	X	1	152
8.2 บอกจุดประสงค์หลักของการนำระบบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในเกียร์อัตโนมัติได้	R	X	1	153
8.3 บอกข้อดีของเกียร์อัตโนมัติที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	R	X	1	154
8.4 บอกโครงสร้างของเกียร์อัตโนมัติที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	R	X	1	155
8.5 บอกหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้	R	X	2	156-157
8.6 อธิบายการทำงานของคอมพิวเตอร์ควบคุมเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง	A	X	3	158-160

หมายเหตุ ระดับของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ระดับความสำคัญ

R : การฟื้นคืนความรู้

X : มาก

A : การประยุกต์ความรู้

I : ปานกลาง

T : การส่งถ่ายความรู้

O : น้อย

รวมระดับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การฟื้นคืนความรู้ จำนวน 24 ข้อ

คิดเป็นร้อยละ 15

รวมระดับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การประยุกต์ความรู้ จำนวน 132 ข้อ

คิดเป็นร้อยละ 82.5

รวมระดับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การส่งถ่ายความรู้ จำนวน 4 ข้อ

คิดเป็นร้อยละ 2.5

เพื่อนำไปออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ต่อไป

ภาคผนวก ฉ

การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ผลการประเมินความสอดคล้องจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบวัดผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร  
สถิติ วิจัยและการวัดประเมินผล

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
18	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
19	0	1	1	0	1	3	0.60	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
23	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
29	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
31	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
32	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
33	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
34	0	1	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
35	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
36	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
37	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
38	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
39	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
41	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
42	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
43	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
44	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
45	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
46	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
47	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
48	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
49	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
50	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
51	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
52	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
53	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
54	0	1	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
55	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
56	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
57	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
58	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
59	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
60	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
61	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
62	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
63	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
64	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
65	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
66	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
67	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
68	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
69	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
70	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
71	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
72	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
73	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
74	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
75	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
76	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
77	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
78	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
79	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
80	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
81	0	1	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
82	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
83	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
84	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
85	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้
86	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
87	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
88	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
89	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
90	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
91	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
92	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
93	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
94	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
95	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
96	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
97	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
98	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
99	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
100	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
101	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
102	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
103	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
104	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
105	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
106	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
107	1	1	1	0	0	3	0.60	ใช้ได้
108	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
109	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
110	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
111	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
112	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
113	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
114	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
115	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
116	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
117	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
118	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
119	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
120	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
121	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
122	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
123	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้



ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
124	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
125	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
126	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
127	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
128	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
129	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
130	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
131	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
132	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
133	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
134	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้
135	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
136	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
137	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
138	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
139	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
140	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
141	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
142	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
143	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
144	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
145	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
146	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
147	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
148	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
149	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
150	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
151	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
152	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
153	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
154	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
155	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้
156	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
157	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
158	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
159	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
160	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
161	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
162	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
163	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
164	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
165	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
166	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
167	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
168	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
169	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
170	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
171	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
172	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
173	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
174	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
175	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
176	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
177	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
178	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
179	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
180	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
181	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
182	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
183	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
184	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
185	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
186	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก ช

การวิเคราะห์ค่าความยาก ง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104

ตารางที่ ค-6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r หรือ D)

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ ข้อที่	$N_U$ 10	$N_L$ 10	p	r	q	p.q	ค่าความยาก ง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก
1.1	1	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
1.2	2	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
1.3	3	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
	4	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	5	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
	6	10	4	0.70	0.60	0.30	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
	7	8	6	0.70	0.20	0.30	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
	8	9	7	0.80	0.20	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
1.4	9	9	7	0.80	0.20	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
	10	10	4	0.70	0.60	0.30	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
1.5	11	9	7	0.80	0.20	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
1.6	12	9	4	0.65	0.50	0.35	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
1.7	13	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
1.8	14	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
1.9	15	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
1.10	16	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	17	10	4	0.70	0.60	0.30	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
	18	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
1.11	19	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	20	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
	21	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
1.12	22	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
1.13	23	10	4	0.70	0.60	0.30	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้

ตารางที่ ค-6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r หรือ D)

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ ข้อที่	$N_U$	$N_L$	p	r	q	p.q	ค่าความยาก ง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก
2.1	24	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
2.2	25	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
2.3	26	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	27	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
2.4	28	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
2.5	29	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
2.6	30	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
	31	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
2.7	32	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
2.8	33	8	4	0.60	0.40	0.40	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้
2.9	34	7	2	0.45	0.50	0.55	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
2.10	35	9	1	0.50	0.80	0.50	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
2.11	36	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
2.12	37	9	7	0.80	0.20	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
2.13	38	6	1	0.35	0.50	0.65	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
2.14	39	8	2	0.50	0.60	0.50	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
2.15	40	8	6	0.70	0.20	0.30	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
	41	10	2	0.60	0.80	0.40	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้
	42	10	3	0.65	0.70	0.35	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
2.16	43	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
	44	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
3.1	45	10	4	0.70	0.60	0.30	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
3.2	46	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
3.3	47	10	3	0.65	0.70	0.35	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
3.4	48	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
3.5	49	10	3	0.65	0.70	0.35	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้

ตารางที่ ค-6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r หรือ D)

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ ข้อที่	$N_U$	$N_L$	p	r	q	p·q	ค่าความ ยาก ง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก
3.6	50	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
3.7	51	8	4	0.60	0.40	0.40	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้
	52	8	2	0.50	0.60	0.50	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
3.8	53	6	2	0.40	0.40	0.60	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้
	54	9	7	0.80	0.20	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
	55	9	7	0.80	0.20	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
3.9	56	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	57	8	6	0.70	0.20	0.30	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
3.10	58	9	7	0.80	0.20	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
4.1	59	9	7	0.80	0.20	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
4.2	60	9	3	0.60	0.60	0.40	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้
4.3	61	9	7	0.80	0.20	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
4.4	62	7	3	0.50	0.40	0.50	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
4.5	63	7	3	0.50	0.40	0.50	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
4.6	64	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	65	6	4	0.50	0.20	0.50	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
	66	9	3	0.60	0.60	0.40	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้
4.7	67	9	4	0.65	0.50	0.35	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
4.8	68	6	3	0.45	0.30	0.55	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
4.9	69	8	1	0.45	0.70	0.55	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
4.10	70	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
4.11	71	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	72	9	4	0.65	0.50	0.35	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
	73	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้

ตารางที่ ค-6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r หรือ D)

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ ข้อที่	$N_U$	$N_L$	p	r	q	p·q	ค่าความยาก ง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก
4.12	74	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
4.13	75	8	3	0.55	0.50	0.45	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
4.14	76	9	3	0.60	0.60	0.40	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้
	77	7	4	0.55	0.30	0.45	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
4.15	78	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
	79	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
	80	10	4	0.70	0.60	0.30	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
	81	7	2	0.45	0.50	0.55	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
	82	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
4.16	83	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
4.17	84	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้
4.18	85	10	4	0.70	0.60	0.30	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
4.19	86	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
4.20	87	10	3	0.65	0.70	0.35	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
5.1	88	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	89	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	90	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
5.2	91	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
5.3	92	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	93	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
5.4	94	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
5.5	95	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	96	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	97	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้



ตารางที่ ค-6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r หรือ D)

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ ข้อที่	$N_U$	$N_L$	p	r	q	p·q	ค่าความยาก ง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก
5.6	98	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
5.7	99	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
5.8	100	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	101	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	101	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	103	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	104	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.1	105	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.2	106	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.3	107	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	108	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.4	109	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.5	110	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.6	111	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.7	112	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.8	113	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.9	114	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	115	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.10	116	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.11	117	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.12	118	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.13	119	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.14	120	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.15	121	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.16	122	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	123	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้

ตารางที่ ค-6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r หรือ D)

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ ข้อที่	NU	NL	p	r	q	p.q	ค่าความยาก ง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก
6.17	124	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	125	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.18	126	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	127	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.19	128	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.20	129	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.21	130	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.22	131	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	132	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.23	133	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.24	134	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.25	135	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	136	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	137	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.26	138	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.27	139	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	140	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.28	141	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	142	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.29	143	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	144	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
6.30	145	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้

ตารางที่ ค-6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r หรือ D)

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ ข้อที่	NU	NL	p	r	q	p.q	ค่าความยาก ง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก
7.1	146	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	147	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
7.2	148	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
7.3	149	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	150	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	151	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	152	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
7.4	153	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	154	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
7.5	155	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
8.1	156	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
8.2	157	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
8.3	158	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
8.4	159	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
8.5	160	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้
	<b>รวม</b>	<b>1826.00</b>	<b>1066</b>	<b>143.6</b>	<b>76.00</b>	<b>47.40</b>	<b>33.29</b>		
	<b>เฉลี่ย</b>	<b>9.51</b>	<b>5.53</b>	<b>0.75</b>	<b>0.40</b>	<b>0.25</b>	<b>0.17</b>		

ค่าความแปรปรวน  
หาได้จาก

$$\sigma^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

$$N = 20$$

$$N^2 = 400$$

$$EX^2 = 468145$$

$$(EX)^2 = 8219689$$

$$\sigma^2 = 2858.0275$$

ค่าความเชื่อมั่น หาได้จากสูตร KR. 20

(ข้อสอบ160ข้อ)

$$R_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right\}$$

$$K = 160$$

$$E_{pq} = 33.29$$

$$R_{tt} = 0.9736$$

$$R_{tt} = 0.97356$$

ดังนั้น ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.97

ภาคผนวก ซ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเฉลย วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101 – 2104**  
**ระดับ ปวส.2 สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. มีข้อสอบมีทั้งหมด 160 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 160 นาที
3. ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
4. ให้กาเครื่องหมาย (X) ทับข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ
5. แบบทดสอบนี้เก็บไว้เป็นความลับและนำมาเพื่อศึกษาเท่านั้น

ตัวอย่าง

0. ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ที่ใช้เป็นไฟฟ้าชนิดใด
  - ก. ไฟฟ้ากระแสสลับ
  - ข. ไฟฟ้ากระแสต่ำ
  - ค. ไฟฟ้ากระแสสูง
  - ง. ไฟฟ้ากระแสตรง
00. ตัวถังรถยนต์ที่ขึ้นรูปมาจากโลหะแผ่นใช้เป็นอุปกรณ์ใดของระบบไฟฟ้ารถยนต์
  - ก. ขั้วบวก
  - ข. ขั้วลบ
  - ค. สายดิน
  - ง. สายอากาศ

สมมติว่านักศึกษา อ่านข้อ 0 “ต้องการเลือกคำตอบ ตัวเลือก ก ให้ทำดังนี้

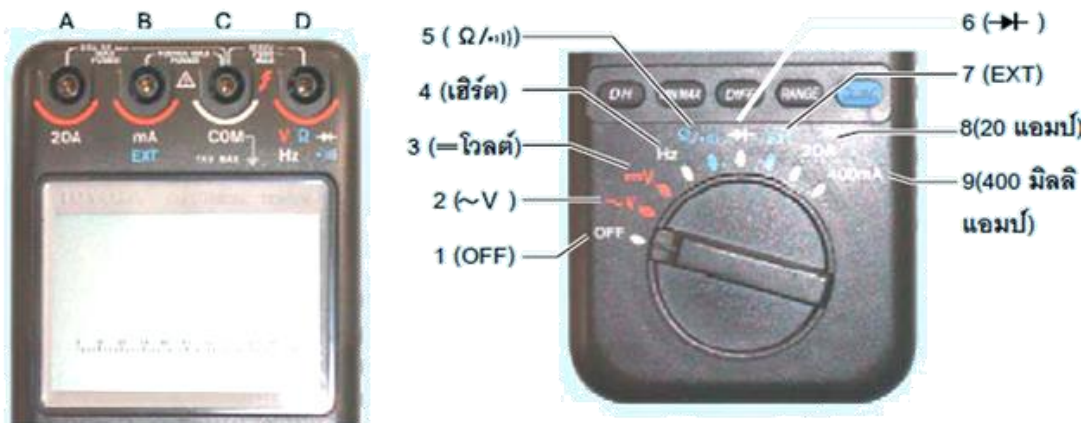
ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			
00				

กรณีนักศึกษาต้องการเปลี่ยนตัวเลือก เช่น จากตัวเลือก ก เป็นตัวเลือก ง ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			X
00				

1. ข้อใด **ไม่ใช่** ส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก
  - ก. เข็มวัด
  - ข. สวิตช์เลือกย่านการวัด
  - ค. สกรูปรับค่าศูนย์สเกลวัด
  - ง. หน้าจอแสดงผลการวัดเป็นตัวเลข
2. ข้อใด **ไม่ใช่** ส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล
  - ก. สายวัด
  - ข. หน้าจอแสดงผล
  - ค. ปุ่มปรับค่าศูนย์โอห์ม
  - ง. สวิตช์เลือกย่านการวัด
3. จากรูปข้อใดกล่าวถึงวิธีการใช้งานเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล **ไม่ถูกต้อง**
  - ก. การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ให้ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปที่หมายเลข 3
  - ข. การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ให้ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปที่หมายเลข 2
  - ค. การวัดค่าความต้านทาน ให้ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปที่หมายเลข 5
  - ง. ขณะที่วัดค่าความต้านทานหรือค่าแรงดันไฟฟ้า ให้ต่อสายไฟทดสอบสีแดง (บวก) ไปที่ (C) และสายไฟสีดำ (ลบ) ไปที่ (D)

จากรูปใช้ตอบคำถามข้อที่ 4-5



4. จากรูปการตรวจสอบความต่อเนื่อง ให้ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปยังหมายเลขใด
  - ก. หมายเลข 2
  - ข. หมายเลข 3
  - ค. หมายเลข 4
  - ง. หมายเลข 5
5. จากรูปการวัดกระแสไฟฟ้าในวงจรที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านวงจร 10 แอมแปร์ ให้ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปยังหมายเลขใด
  - ก. หมายเลข 6
  - ข. หมายเลข 7
  - ค. หมายเลข 8
  - ง. หมายเลข 9

6. ในวงจรไฟฟ้าควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ควรใช้มัลติมิเตอร์แบบใดในการวัดตรวจสอบ
- มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก
  - มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล
  - มัลติมิเตอร์แบบความต้านทานต่ำ
  - มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกกับขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า
7. ก่อนเชื่อมต่อมัลติมิเตอร์กับวงจรเพื่อวัดค่าความต้านทาน ปฏิบัติข้อใดเป็นอันดับแรก
- ต่อวงจร
  - ติดตั้งแบตเตอรี่ใหม่
  - ตั้งค่าเลือกช่วงการวัดในย่านสูงสุด
  - ตรวจสอบวงจรด้วยมัลติมิเตอร์ให้แน่ใจว่าไม่มีไฟฟ้าไหลผ่านวงจร
8. การวัดกระแสไฟฟ้าในรถยนต์ต้องปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปที่ตำแหน่งใด
- DCV
  - DCA
  - ACV
  - ACA
9. จากรูปมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก อ่านค่าได้เท่าใด



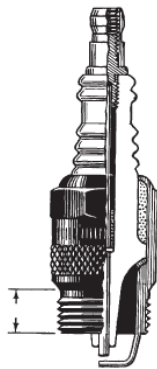
- 10 V
  - 12 V
  - 14 V
  - 15 V
10. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ถูกใช้วัดค่าทางไฟฟ้า อ่านค่าได้ 4.725 K มีค่าตามข้อใด
- 0.4725 โอห์ม
  - 4.725 โอห์ม
  - 4,725 โอห์ม
  - 4,725,000 โอห์ม
11. ข้อกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับข้อควรระวังการใช้มัลติมิเตอร์
- ต้องแน่ใจว่าเลือกย่านการวัดถูกต้อง
  - หากไม่ใช้มัลติมิเตอร์เป็นเวลานานควรถอดแบตเตอรี่ออก
  - การเลือกย่านวัดความต้านทานทำได้เฉพาะมีกระแสไฟต่ำ
  - การวัดแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าให้เลือกย่านวัดสูง ๆ ไว้ก่อน



12. หลอดไฟทดสอบ **ไม่สามารถ** ทดสอบอะไรได้
- ก. ปริมาณแรงดันไฟฟ้า  
ข. ความต่อเนื่องของสายไฟ  
ค. การลงกราวด์ของวงจร  
ง. การมีกระแสไฟในวงจร
13. ไทม์มิงไลต์ใช้ประโยชน์อะไร
- ก. ตรวจสอบมุมเวลา  
ข. ระบุตำแหน่งการจุดระเบิดในที่มีด  
ค. อ่านเวลาในแผงควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า  
ง. ตรวจสอบและปรับตั้งองศาจุดระเบิด
14. สายสัญญาณไทม์มิงไลต์คล้องกับอุปกรณ์ใดในการตรวจองศาการจุดระเบิด
- ก. สายไฟแรงเคลื่อนสูงของหัวเทียนสูบที่ 1  
ข. สายไฟแรงเคลื่อนต่ำของคอยล์จุดระเบิด  
ค. สายไฟแรงเคลื่อนสูงของคอยล์จุดระเบิด  
ง. สายไฟเซนเซอร์ตรวจจับมุมเพลาช้อเหวี่ยง
15. ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำยาแบตเตอรี่ (น้ำยาอิเล็กโทรไลต์) เมื่อประจุไฟเต็มที่ที่อุณหภูมิ  $80^{\circ}\text{F}$  ( $26.7^{\circ}\text{C}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.280 แสดงว่ามีสภาพประจุอย่างไร
- ก. 25 %  
ข. 50 %  
ค. 75 %  
ง. มีไฟเต็ม
16. รูปคลื่นสัญญาณบนหน้าจอออสซิลโลสโคปในแนวตั้งเป็นตัวแทนแสดงค่าอะไร
- ก. เวลา  
ข. กระแส  
ค. ความต้านทาน  
ง. แรงเคลื่อนไฟฟ้า
17. ออสซิลโลสโคปมีประโยชน์สำหรับการทดสอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง เนื่องจากอะไร
- ก. ช่วยประหยัดเวลา  
ข. ปริมาณการฉีดแสดงผลบนหน้าจอ  
ค. มองเห็นรูปร่างพัลส์หัวฉีดและกลวัตรการฉีดน้ำมัน  
ง. มองเห็นละเอียดองการฉีดน้ำมัน
18. ดิจิตอลสโคป โดยทั่วไปจะใช้แทนที่อนาล็อกสโคป เนื่องจากมีลักษณะพิเศษอย่างไร
- ก. ลดภาระทางไฟฟ้าได้  
ข. แสดงผลได้รวดเร็วกว่า  
ค. มีความเชื่อถือมากกว่า  
ง. การจัดเก็บข้อมูลที่แสดงโดยเครื่องวัด
19. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับรหัสข้อขัดข้องที่พบบนเครื่องสแกน
- ก. แสดงผลการวัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้า  
ข. แสดงให้ช่างเทคนิครู้ขณะทำการวิเคราะห์  
ค. เป็นรหัสตัวเลขที่บ่งชี้ความบกพร่องเฉพาะส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์  
ง. บันทึกรหัสในหน่วยความจำ เมื่อส่วนประกอบระบบอิเล็กทรอนิกส์ล้มเหลว

20. การแสดงผลรหัสข้อขัดข้อง เป็นการวิเคราะห์ภายใต้บอร์ดคอมพิวเตอร์ มีความสามารถอะไร
- วัดพารามิเตอร์เครื่องยนต์บางอย่าง
  - บอกช่างเทคนิคให้รู้ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ที่ชำรุด
  - ตรวจจับความล้มเหลวในแคตตาไลท์ติกคอนเวอร์เตอร์
  - สันนิษฐานข้อขัดข้องของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
21. ข้อใดกล่าวถึงการแสดงผลรหัสข้อขัดข้องที่หน้าจอของเครื่องทดสอบสแกนได้ถูกต้อง
- เครื่องวิเคราะห์ปัญหาเมื่อถือจะแสดง DTC 5 หลัก โดยการสื่อสารโดยตรงกับ ECU
  - เครื่องวิเคราะห์ปัญหาเมื่อถือจะแสดงหลักโดยการสื่อสารโดยตรงกับ ECU ผ่าน DLC3 (ขั้วต่อเชื่อมโยงข้อมูล)
  - เครื่องวิเคราะห์ปัญหาเมื่อถือจะอ่านด้วยไฟแสดงสถานะระบบควบคุมเครื่องยนต์ขัดข้อง ลักษณะการกระพริบและแสดง DTC 5 หลัก
  - เครื่องวิเคราะห์ปัญหาเมื่อถือจะอ่านด้วยไฟแสดงสถานะระบบควบคุมเครื่องยนต์ขัดข้อง ลักษณะการสว่างด้วยหลอดไฟและแสดง 5 หลัก
22. ข้อใดกล่าวถึงการทดสอบเดี่ยวของเครื่องวิเคราะห์สภาพ **ไม่ถูกต้อง**
- การทดสอบกำลังอัดของเครื่องยนต์
  - การทดสอบการจ่ายไฟของอัลเทอร์เนเตอร์
  - การทดสอบกินกระแสของมอเตอร์สตาร์ท
  - การทดสอบอัตโนมัติระบบต่าง ๆ เครื่องยนต์
23. ระบบจุดระเบิดทำหน้าที่อะไร
- จ่ายประกายไฟจุดระเบิดไอดีในกระบอกสูบ
  - จ่ายกระแสไฟจุดระเบิดไอดีภายในกระบอกสูบ
  - จ่ายแรงเคลื่อนจุดระเบิดไอดีในกระบอกสูบ
  - จ่ายแรงเคลื่อนเหนี่ยวนำไอดีในกระบอกสูบ
24. ข้อใดกล่าวถึงส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดได้ถูกต้องทั้งหมด
- แบตเตอรี่ คอยล์จุดระเบิด จานจ่าย สายไฟแรงสูง
  - สวิตช์จุดระเบิด แบตเตอรี่ คอยล์จุดระเบิด จานจ่าย สายไฟแรงสูง
  - คอยล์จุดระเบิด จานจ่าย สายไฟแรงสูง หัวเทียน แบตเตอรี่
  - แบตเตอรี่ สวิตช์จุดระเบิด คอยล์จุดระเบิด จานจ่าย สายไฟแรงสูง หัวเทียน

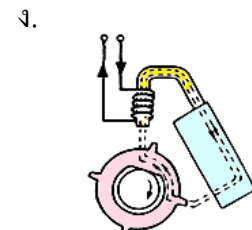
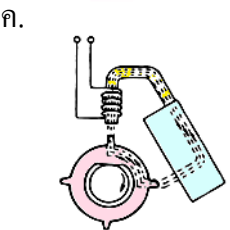
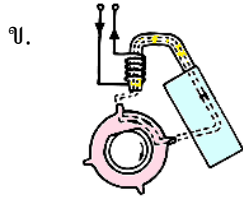
25. อุปกรณ์ใดของระบบจุดระเบิดที่เพิ่มกำลังคันไฟฟ้า
- ก. สวิตช์จุดระเบิด  
ข. จานจ่าย  
ค. หัวเทียน  
ง. คอยล์จุดระเบิด
26. ทุกข้อกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับหน้าที่ของจานจ่ายในระบบจุดระเบิด
- ก. จ่ายแรงเคลื่อนไฟแรงสูงไปยังหัวเทียน  
ข. ให้นำทองขาวเป็นสวิตช์ปิด เปิดวงจรปฐมภูมิ  
ค. ผลิตการเหนี่ยวนำเพื่อให้เกิดไฟแรงเคลื่อนสูง  
ง. ตัดและต่อวงจรนำทองขาวให้เกิดการเหนี่ยวนำไฟแรงเคลื่อนสูงขึ้นในคอยล์จุดระเบิด
27. กลไกที่ใช้ควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์ที่เพิ่มขึ้น คือแบบใด
- ก. แบบสุญญากาศ  
ข. แบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง  
ค. แบบกลไก - ไฟฟ้า  
ง. แบบนิวแมติกส์
28. กลไกควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าแบบสุญญากาศอาศัยแรงสุญญากาศในการทำงานจากที่ใด
- ก. ท่อร่วมไอดี  
ข. แผ่นไดอะแฟรม  
ค. บริเวณปีกผีเสื้อ  
ง. ท่อสุญญากาศ
29. ส่วนประกอบพื้นฐานของหัวเทียนคือข้อใด
- ก. แกนกลางพลาสติก  
ข. ฉนวนกระดาษ  
ค. โครงไฟเบอร์กลาส  
ง. ขั้วอิเล็กโทรด 2 ขั้ว
30. จากรูปด้านล่าง ความยาวลูกศรแสดงถึงอะไร



- ก. ย่านความร้อนหัวเทียน  
ข. ขั้วอิเล็กโทรด  
ค. แกนกลางหัวเทียน  
ง. ระยะเกลียวหัวเทียน

31. ข้อใดไม่ใช่ คุณสมบัติของหัวเทียนที่ดี
- จุดประกายไฟเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
  - ต้องทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
  - ต้องรับแรงดันจากการเผาไหม้ได้สูงถึง 50 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
  - ต้องทนต่ออุณหภูมิในห้องเผาไหม้ได้สูง 2,500 C
32. หัวเทียนเย็นคือหัวเทียนประเภทใด
- หัวเทียนที่มีระยะทางการระบายความร้อนปกติ
  - หัวเทียนที่มีระยะทางระบายความร้อนจากเชื้อหัวเทียนถึงปลายล่างฉนวนสั้น
  - หัวเทียนที่มีระยะทางระบายความร้อนจากเชื้อหัวเทียนถึงปลายล่างฉนวนยาว
  - หัวเทียนที่มีระยะทางระบายความร้อนจากเชื้อหัวเทียนถึงปลายล่างฉนวนปานกลาง
33. หลักการเกิดไฟแรงเคลื่อนสูงในคอยล์จุดระเบิด อาศัยหลักการใด
- การเหนี่ยวนำตัวเอง
  - การเหนี่ยวนำร่วม
  - การเหนี่ยวนำขดลวดปฐมภูมิ
  - การเหนี่ยวนำขดลวดทุติยภูมิ
34. อุปกรณ์ใดเป็นส่วนประกอบของทั้งวงจรไฟแรงเคลื่อนต่ำและวงจรไฟแรงเคลื่อนสูงระบบจุดระเบิด
- โรเตอร์
  - คอยล์จุดระเบิด
  - สวิตช์จุดระเบิด
  - ชุดกำเนิดสัญญาณ
35. วงจรจุดระเบิดประกอบด้วย 2 วงจรคือข้อใด
- วงจรสตาร์ทและวงจรควบคุม
  - วงจรประจุและวงจรคอยล์
  - วงจรปฐมภูมิและวงจรทุติยภูมิ
  - วงจรฉนวนและวงจรกราวด์
36. จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อกระแสไฟแรงดันต่ำไหลผ่านขดลวดปฐมภูมิถูกตัดวงจร
- สนามแม่เหล็กยุบตัว
  - เกิดการเหนี่ยวนำไฟแรงดันสูงในขดลวดทุติยภูมิ
  - กระแสไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูงจะไหลผ่านคอยล์จุดระเบิดไปยังงานจ่าย
  - ถูกทุกข้อ
37. ข้อใดไม่ใช่ ส่วนประกอบของชุดกำเนิดสัญญาณ
- แม่เหล็กถาวร
  - ขดลวดกำเนิดสัญญาณ
  - โรเตอร์สัญญาณ
  - สเตเตอร์

38. สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ขดลวดกำเนิดสัญญาณเพื่อผลิตพัลส์ เมื่อ โรเตอร์สัญญาณหมุนอยู่ในตำแหน่งใด



39. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสัญญาณ IGT และ IGF ของระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอรืควบคุม

- ก. ระบบจุดระเบิดแบบ โดยตรง (DIS) สัญญาณ IGT ทั้งหมด จะถูกส่งไปยังตัวช่วยจุดระเบิดแต่ละตัวพร้อม ๆ กัน
- ข. ECU เครื่องยนต์จะส่งสัญญาณ IGT ไปยังตัวช่วยจุดระเบิดแต่ละตัวตามลำดับการจุดระเบิด
- ค. กระแสไฟป้อนภูมิของคอยล์จุดระเบิดถูกตัดเมื่อมีสัญญาณ IGT
- ง. เมื่อสัญญาณ IGF ถูกส่งไปยัง ECU เครื่องยนต์ฟังก์ชันวิเคราะห์ปัญหาและฟังก์ชันป้องกันการทำงานบกพร่องจะทำงาน

40. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับลักษณะระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอรืควบคุมที่ไม่ใช่จานจ่าย

- ก. ไม่ต้องใช้ตัวกำเนิดสัญญาณ
- ข. มีคอยล์จุดระเบิดประจำสูบ
- ค. หัวเทียนจุดประกายไฟสม่ำเสมอ
- ง. ใช้คอมพิวเตอรืควบคุมการจุดระเบิด

41. ข้อใด กล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับจังหวะการจุดระเบิด

- ก. จังหวะจุดระเบิดล่วงหน้ามากขึ้นเมื่อรอบเครื่องยนต์เพิ่มขึ้น
- ข. จังหวะการจุดระเบิดถูกหน่วงให้ช้าลงเมื่อภาระของเครื่องยนต์เพิ่มขึ้น
- ค. จังหวะการจุดระเบิดล่วงหน้าจะเพิ่มขึ้นเมื่อภาระของเครื่องยนต์ลดลง
- ง. ระบบควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ESA) การจุดระเบิดล่วงหน้าจะมากขึ้นเพื่อลดการน็อกของเครื่องยนต์

42. ภายใต้การควบคุมเวลาการจุดระเบิดที่จำกัดการจุดระเบิดล่วงหน้า โดยการควบคุมอะไร

- ก. การหมุนจานจ่าย
- ข. การน็อกของเครื่องยนต์
- ค. อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
- ง. อุณหภูมิอากาศ

43. ปริมาณอะไรที่ใช้ควบคุมกำหนดองศาการจุดระเบิดล่วงหน้าของระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอรืควบคุม
- แรงดันอากาศ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ และอุณหภูมิ
  - อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็นและมวลการไหลอากาศ
  - ตำแหน่งท่อไอดีและตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยง
  - ปริมาณไอเสียและแรงบิดของเครื่องยนต์
44. ข้อใดกล่าวถึงจุดประสงค์ของระบบประจุไฟฟ้าไม่ถูกต้อง
- ประจุไฟฟ้ากลับไปยังแบตเตอรี่
  - จ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้ารถยนต์ ขณะเครื่องยนต์ทำงาน
  - ควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จ่ายออกจากอัลเทอร์เนเตอร์ให้มีค่าคงที่เพื่อป้องกันการเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้า
  - เก็บสะสมพลังงานไฟฟ้าไว้เพื่อนำไปใช้ในระบบไฟฟ้ารถยนต์
45. ข้อใดระบุส่วนประกอบของระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้องทั้งหมด
- แบตเตอรี่ สวิตช์จุดระเบิด ฟิวส์และฟิวส์สาย อัลเทอร์เนเตอร์
  - แบตเตอรี่ สวิตช์จุดระเบิด ฟิวส์และฟิวส์สาย อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์
  - แบตเตอรี่ สวิตช์จุดระเบิด ฟิวส์และฟิวส์สาย อัลเทอร์เนเตอร์ หลอดไฟเตือนการชาร์จ
  - แบตเตอรี่ สวิตช์จุดระเบิด ฟิวส์และฟิวส์สาย อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์ รีเลย์ หลอดไฟเตือน การชาร์จ
46. อุปกรณ์ใดที่ผลิตไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อประจุไฟเข้าแบตเตอรี่และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ารถยนต์ ขณะเครื่องยนต์ทำงาน
- แบตเตอรี่
  - อัลเทอร์เนเตอร์
  - สวิตช์
  - เรกูเลเตอร์
47. ระบบประจุไฟฟ้าจะใช้หลักการใดผลิตกระแสไฟฟ้า
- การเหนี่ยวนำตัวเอง
  - การเหนี่ยวนำร่วม
  - การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า
  - การเสริมกันของสนามแม่เหล็ก
48. ขดลวดตัวนำ 3 ขดที่พันรอบแกนเหล็กอ่อนรูปทรงกระบอกที่อยู่กับที่คือชิ้นส่วนใด
- โรเตอร์
  - สเตเตอร์
  - อาร์เมเจอร์
  - คอมมิวเตเตอร์







63. ไฟหน้าแบบใดเป็นแบบไม่มีไส้หลอด
- ก. แบบธรรมดา  
ข. แบบฮาโลเจน  
ค. แบบคายประจุความเข้มสูง  
ง. แบบโปรเจกเตอร์
64. ความปลอดภัยที่เสี่ยงอันตรายกับหลอดไฟหน้าแบบคายประจุความเข้มสูงสัมพันธ์กับอะไร
- ก. ใช้แก๊สเฉื่อย  
ข. ช่วงเวลาที่อุณหภูมิลดลง  
ค. ช่วงเวลาการประจุ  
ง. ใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าสูง
65. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับลักษณะของไดโอดเปล่งแสง (LED) ที่ใช้ในไฟหน้ารถยนต์
- ก. ต้องการกำลังไฟต่ำ  
ข. ผลิตไฟแสงสีขาว  
ค. อายุการใช้งานยาวนาน  
ง. ต้องการหลอดสุญญากาศในการทำงาน
66. สวิตช์ส่วนใหญ่ที่ใช้ในวงจรแสงสว่าง คือข้อใด
- ก. สวิตช์รวม  
ข. สวิตช์คันและดึง  
ค. สวิตช์ 3 ทาง  
ง. รีโอสตัท
67. สวิตช์ไฟฉุกเฉินที่ใช้ในรถยนต์ เป็นแบบใด
- ก. สวิตช์รวม  
ข. สวิตช์คันและดึง  
ค. สวิตช์ 3 ทาง  
ง. แบบกด
68. ไฟหน้าเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัย ส่วนใหญ่จะถูกป้องกันโดยอุปกรณ์ใด
- ก. ฟิวส์กระแสสูง  
ข. ฟิวส์สาย  
ค. เซอร์คิตเบรกเกอร์  
ง. รีเลย์
69. ข้อใด **ไม่ใช่** หลอดไฟที่ทำงานหน้าที่เดียว
- ก. ไฟเลี้ยว  
ข. ไฟหรี  
ค. ไฟถอยหลัง  
ง. ไฟท้าย
70. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของไฟหน้าและไฟท้าย
- ก. ไฟหน้าและไฟท้ายสามารถใช้งานแยกกันได้  
ข. ไฟหน้าและไฟท้ายสามารถควบคุมด้วยสวิตช์ควบคุมไฟแสงสว่างและไฟสูงไฟต่ำ  
ค. ไฟแสดงสถานะจะสว่างเพื่อแจ้งให้คนขับทราบว่าหลอดไฟหน้าขาด  
ง. หมุนสวิตช์ควบคุมไฟแสงสว่างไปที่ตำแหน่ง TAIL เฉพาะไฟที่อยู่ด้านท้ายรถจะสว่าง
71. กระแสไฟฟ้าที่ไปยังหลอดไฟเบรก ปกติสวิตช์ไฟเบรกจะต่อมาจากอะไร
- ก. ไฟเลี้ยงสวิตช์จุดระเบิด  
ข. ไฟเลี้ยงสวิตช์ไฟหน้า  
ค. ไฟเลี้ยงสวิตช์ไฟเลี้ยว  
ง. ไฟเลี้ยงเบตเตอร์โดยตรง

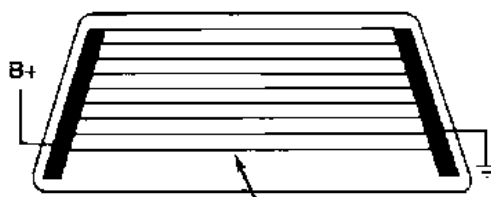
72. การผลิตเสียงแตรในรถยนต์เกิดขึ้นได้อย่างไร
- ก. ไฟฟ้าสถิต  
ข. แม่เหล็กไฟฟ้า  
ค. ตัดกระแสไฟฟ้า  
ง. แผ่นกระแสไฟฟ้า
73. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับวงจรควบคุมความเข้มของแสงสว่างไฟหน้าที่ลดลงของระบบไฟขับเคลื่อนกลางวัน (DRL)
- ก. โดยการควบคุมรีเลย์หลัก  
ข. การต่ออนุกรมกับชุดไฟหน้า  
ค. การต่อขนานกับชุดไฟหน้า  
ง. โดยต่อตัวต้านทาน
74. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานของระบบไฟเตือนลิมปิดไฟหน้า
- ก. ประตูด้านคนขับถูกเปิดออก  
ข. ประตูด้านผู้โดยสารถูกเปิดออก  
ค. สวิตช์จุดระเบิดอยู่ในตำแหน่ง ACC หรือ LOCK  
ง. สวิตช์ควบคุมไฟแสงสว่างอยู่ในตำแหน่งไฟหรี่ (TAIL) หรือไฟหน้า (HEAD)
75. ระบบไฟแสงสว่างอัตโนมัติ จะตรวจจับความมืดโดยรอบด้านหน้ารถยนต์ด้วยอุปกรณ์ใด
- ก. เซนเซอร์โฟโต้เซลล์  
ข. โฟโต้ทรานซิสเตอร์  
ค. เซนเซอร์อินฟราเรด  
ง. เลเซอร์ไดโอด
76. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับการทำงานของระบบไฟแสงสว่างอัตโนมัติ
- ก. ปรับระดับลำแสงไฟต่ำและไฟสูง  
ข. ตรวจจับความเข้มแสงสว่างด้วยโฟโต้เซลล์เพื่อเปิด ปิดไฟหรี่อัตโนมัติ  
ค. ตรวจจับความเข้มแสงสว่างด้วยโฟโต้เซลล์เพื่อเปิด ปิดไฟหน้าอัตโนมัติ  
ง. ตรวจจับระดับแสงสว่างโดยรอบตัวรถที่มีดสลัว
77. ข้อใดกล่าวถึงจุดประสงค์ของระบบปรับระดับไฟหน้าอัตโนมัติ **ไม่ถูกต้อง**
- ก. ลดความจำเป็นของแนวลำแสงไฟสว่างลง  
ข. ยอมให้ผู้ขับขี่ปรับระดับลำแสงไฟหน้าเมื่อภาระรถยนต์มีการเปลี่ยนแปลง  
ค. ยอมให้ผู้ขับขี่ปรับระดับไฟลำแสงไฟหน้าเมื่อรถยนต์ขึ้นเขาหรือลงจากเขา  
ง. ยอมให้ผู้ขับขี่ปรับระดับไฟลำแสงไฟหน้าเมื่อรถยนต์เลี้ยวโค้ง
78. การปรับระดับโคมไฟหน้าแบบอัตโนมัติสัมพันธ์กับอะไร
- ก. ระดับความสูงตัวถังรถ  
ข. ระดับความสูงตัวถังรถด้านหน้า  
ค. ระดับความสูงตัวถังรถด้านหลัง  
ง. ระดับความสูงตัวถังรถด้านหน้าและด้านหลัง

79. มอเตอร์ปรับระดับโคมไฟหน้าแบบอัตโนมัติเป็นมอเตอร์แบบใด
- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| ก. สเต็ปมอเตอร์       | ข. มอเตอร์หมุนกลับทางได้ |
| ค. มอเตอร์ความเร็วต่ำ | ง. มอเตอร์ความเร็วสูง    |
80. ระบบไฟหน้าแบบปรับระดับอัตโนมัติ สามารถทำงานได้โดยวิธีการต่อไปนี้ ยกเว้น ข้อใด
- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| ก. มอเตอร์ไฟฟ้า     | ข. อุปกรณ์ทำงาน   |
| ค. ปรับโดยวิธีแมนวล | ง. โซลินอยด์ไฟฟ้า |
81. โคมไฟหน้าแบบปรับระดับอัตโนมัติใช้อุปกรณ์ใดเป็นตัวปรับมุมไฟหน้า
- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| ก. เซนเซอร์        | ข. มอเตอร์ไฟฟ้า  |
| ค. กล้องควบคุม ECU | ง. กลไกปรับระดับ |
82. ระบบไฟแสงสว่างโค้งที่ทำงานส่องสว่างทางหลัก ที่ความเร็วสูงกว่า 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ไฟต่ำ จะยกสูงขึ้น โดยรับสัญญาณจากอุปกรณ์ใด
- |                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| ก. เซนเซอร์ความเร็วรถยนต์ | ข. เซนเซอร์ความเร็วรอบเครื่องยนต์ |
| ค. เซนเซอร์เพลอาซิป       | ง. เซนเซอร์พวงมาลัย               |
83. ข้อใด **ไม่ใช่** อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบไฟหน้าแบบปรับปรุง
- |                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| ก. ชุดควบคุมโมดูลอิเล็กทรอนิกส์ | ข. เซนเซอร์พวงมาลัย                  |
| ค. เซนเซอร์วัดความเร็วรถยนต์    | ง. เซนเซอร์วัดความเร็วรอบเครื่องยนต์ |
84. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของไดโอดเปล่งแสง (LED) ที่ใช้ในระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่
- |  |
|--|
| ก. มีราคาถูก                               |
| ข. อายุการใช้งานยาวนาน                     |
| ค. ทนต่ออุณหภูมิ ความชื้นและการสั่นสะเทือน |
| ง. ความหลากหลายของสีที่ใส่ประโยชน์ได้      |
85. ระบบไฟหน้าแบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ตัวถัง (BCM) อาศัยสัญญาณจากอุปกรณ์ใดป้อนข้อมูลไปยังกล่อง BCM เพื่อควบคุมการทำงานของหลอดไฟหน้า
- |                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| ก. แบตเตอรี่    | ข. สวิตช์จุดระเบิด            |
| ค. สวิตช์ไฟหน้า | ง. เซนเซอร์ตรวจจับลำแสงไฟหน้า |
86. ไฟหน้าทำงานปกติ แต่ไม่ทำงานในตำแหน่งโคมเปิดไฟแสงสว่างอัตโนมัติ (AUTO) ส่วนประกอบใดเป็นสาเหตุข้อขัดข้องที่น่าจะเป็น **น้อยที่สุด**
- |               |                  |
|---------------|------------------|
| ก. โฟโต้เซลล์ | ข. แอมพลิไฟเออร์ |
| ค. ไฟหน้า     | ง. รีเลย์ไฟหน้า  |

87. ภายในมอเตอร์ปั๊มน้ำฝนจะใช้อุปกรณ์ใด หมุนปิดหยุดการทำงานของมอเตอร์ปั๊มน้ำฝน
- ก. สวิตช์ปั๊มน้ำฝน  
ข. สวิตช์หยุด  
ค. รีเลย์  
ง. สวิตช์นิรภัยเกียร์ว่าง
88. มอเตอร์ปั๊มน้ำฝน โดยทั่วไปจะใช้อุปกรณ์ใด เพื่อกำหนดให้มอเตอร์หมุนได้ 2–3 ความเร็ว
- ก. ลูกเบี้ยว  
ข. เฟืองทด  
ค. แปรงถ่าน  
ง. เฟืองสะพาน
89. การหน่วงเวลาในชุดควบคุมรีเลย์ปั๊มน้ำฝนถูกกำหนดโดยตัวต้านทานและอุปกรณ์ใด
- ก. ตัวนำ  
ข. ทรานซิสเตอร์  
ค. ไดโอด  
ง. คาปาซิเตอร์
90. ปกติระบบละลายฝ้ากระจกหลังจะมีรีเลย์กับไทมเมอร์ เพื่อยอมให้ทำงานตามข้อใด
- ก. ละลายฝ้ากระจกหลังจะปิดลงภายหลังกำหนดช่วงเวลาทำงาน  
ข. ละลายฝ้ากระจกหลังจะทำงานจนกระทั่งกระจกหลังสะอาด  
ค. ละลายฝ้ากระจกหลังจะอิสระจากสวิตช์จุดระเบิด  
ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
91. ระบบล็อกประตูจะใช้อุปกรณ์ใดดึงหรือดันแกนล็อกประตูเพื่อล็อกและปลดล็อกประตู
- ก. แม่เหล็กไฟฟ้า  
ข. สวิตช์แม่เหล็ก  
ค. โซลินอยด์แม่เหล็ก  
ง. มอเตอร์ไฟฟ้าหรือโซลินอยด์
92. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับการทำงานของระบบควบคุมการล็อกประตู
- ก. รีเลย์รวมทำหน้าที่ขับเคลื่อนมอเตอร์ควบคุมการล็อกประตูของชุดล็อกประตูแต่ละบาน ตามสัญญาณจากสวิตช์แต่ละตัว  
ข. สวิตช์เตือนการลื้มกุญแจทำหน้าที่ตรวจจับว่ามีกุญแจเสียบอยู่ในเบ้าสวิตช์จุดระเบิดหรือไม่  
ค. ชุดล็อกประตูทำหน้าที่ล็อก ปลดล็อกประตูแต่ละบาน  
ง. สวิตช์เตือนการเปิด ปิดประตูด้านคนขับ ทำหน้าที่ตรวจจับสถานการณ์ล็อก ปลดล็อกของประตูด้านผู้โดยสาร
93. ข้อใดกล่าวถึงเงื่อนไขการทำงานของระบบล็อกประตูอัตโนมัติที่ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมตัวถัง **ไม่ถูกต้อง** เมื่อความเร็วรถยนต์เปลี่ยนแปลง
- ก. ปิดประตูทุกบาน  
ข. คันเกียร์อยู่ในตำแหน่ง P หรือ N  
ค. ประตูใด ๆ ถูกปลดล็อก  
ง. ความเร็วของรถยนต์สูงกว่า 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



100. ปิดน้ำฝนแบบ 2 ความเร็วตำแหน่งความเร็วสูง **ใช้ไม่ได้** แต่ความเร็วต่ำทำงานถูกต้อง ข้อใดเป็นสาเหตุของปัญหา
- ตัวต้านทานมอเตอร์ขาด
  - บกพร่องที่สวิตช์ตำแหน่งหยุด
  - แปรงถ่านมอเตอร์สึกหรอ
  - ความต้านทานสูงที่กราวด์ด้านมอเตอร์
101. ตำแหน่งปิดน้ำฝนปิดเป็นช่วง **ไม่ทำงาน** แต่ทำงานในตำแหน่งความเร็วต่ำและความเร็วสูง อะไรเป็นสาเหตุของปัญหา
- บกพร่องที่สวิตช์ปิดน้ำฝนตำแหน่งปิดเป็นช่วง
  - เปิดวงจรระหว่างสวิตช์ตำแหน่งปิดเป็นช่วงและชุดโมดูลปิดเป็นช่วง
  - ความต้านทานมากเกินไปในขั้วต่อกราวด์สำหรับโมดูลปิดน้ำฝนเป็นช่วง
  - ถูกทุกข้อ
102. เมื่อทดสอบลวดความร้อนของละลายฝ้ากระจกหลัง ข้อใดกล่าวถูกต้อง



ลวดความร้อน

- มัลติมิเตอร์อ่านค่าได้ 5 โวลต์
  - แรงเคลื่อนไฟฟ้าลดลง เมื่อทดสอบลวดความร้อนक्रमกระจก
  - ใช้มัลติมิเตอร์ทดสอบเท่านั้น ควรอ่านค่าได้ 7 แอมแปร์หรือสูงกว่า
  - มัลติมิเตอร์ควรอ่านค่าได้เท่ากับแรงเคลื่อนไฟฟ้าแบตเตอรี่ตามแนวลวดความร้อนทุกจุด
103. ข้อใด **ไม่ใช่** ระบบย่อยของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน
- ระบบเชื้อเพลิง
  - ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
  - ระบบประจุอากาศ
  - ระบบควบคุมการส่งกำลัง
104. อุปกรณ์ใด ทำหน้าที่ สะสมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับหัวฉีด
- ถังน้ำมันเชื้อเพลิง
  - ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง
  - ท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
  - ตัวควบคุมความดัน

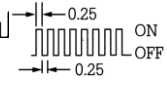
105. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับการควบคุมการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic
- ใช้รีเลย์เปิดวงจรควบคุมการทำงาน
  - ควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงโดยใช้มาตรวัดการไหลของอากาศ
  - ใช้สัญญาณการสตาร์ทเพื่อให้ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงเริ่มทำงาน
  - หลังเครื่องยนต์ทำงานใช้สัญญาณความเร็วรอบควบคุม
106. ขั้วใดของรีเลย์เปิดวงจร ที่ได้รับกระแสไฟฟ้าจากรีเลย์หลัก
- STA
  - FP
  - +B
  - FC
107. แผ่นไดอะแฟรมของอุปกรณ์ป้องกันการกระเพื่อมน้ำมันเชื้อเพลิง เคลื่อนที่ขึ้นลงได้ด้วยอะไร
- สกรูปรับแรงดันน้ำมัน
  - สัญญาณจากท่อร่วมไอดี
  - น้ำมันในท่อจ่ายน้ำมัน
  - โซลินอยด์ไฟฟ้า
108. ตัวควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิง จะรักษาแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงให้คงที่ ซึ่งสัมพันธ์กับอะไร
- แรงดันสปริง
  - แผ่นไดอะแฟรม
  - แผ่นวาล์ว
  - ความดันท่อร่วมไอดี
109. การทำงานของหัวฉีดหลัก ถูกควบคุมโดยอุปกรณ์ใด
- ไอซี
  - ทรานซิสเตอร์
  - ไมโครโปรเซสเซอร์
  - กล่อง ECU
110. อุปกรณ์ใดควบคุมการทำงานของหัวฉีดสตาร์ทเย็น
- กล่องคอมพิวเตอร์
  - สวิตช์จุดระเบิด
  - สวิตช์ความร้อน – เวลา
  - รีเลย์หัวฉีด
111. ข้อใด **ไม่ใช่** ส่วนประกอบของระบบประจุอากาศ
- กรองอากาศ
  - เรือนลิ้นเร่ง
  - ตัวตรวจจับสัญญาณอากาศ
  - มาตรวัดการไหลของอากาศ
112. สัญญาณการไหลของอากาศจะมีผลโดยตรงต่อการทำงานของเครื่องยนต์อย่างไร
- ความเร็วรถยนต์
  - ช่วงเวลาการจุดระเบิด
  - ความเร็วรอบเครื่องยนต์
  - ช่วงเวลาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
113. อุปกรณ์ใดในมาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัดที่เปลี่ยนการหมุนของแผ่นวัดเป็นสัญญาณไฟฟ้าส่งเข้ากล่องคอมพิวเตอร์
- Resistor
  - Thermistor
  - Potentiometer
  - Vacuum Sensor

114. มาตรฐานอากาศแบบขดลวดความร้อนเมื่ออากาศไหลผ่านมาตรฐานปริมาณน้อย ค่าความต้านทานของขดลวดจะเป็นอย่างไร
- ก. มีค่าคงที่  
ข. มีค่าสูงขึ้น  
ค. มีค่าลดลง  
ง. เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
115. ลี้นอากาศจะปิด เปิดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไร
- ก. ความเร็วรถยนต์  
ข. อุณหภูมิเครื่องยนต์  
ค. อุณหภูมิอากาศ  
ง. ความเร็วรอบเครื่องยนต์
116. จุดประสงค์หลักของการออกแบบห้องประจุไอดีที่มีขนาดใหญ่คืออะไร
- ก. ป้องกันการกระเพื่อมของอากาศ  
ข. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณอากาศ  
ค. ให้ประจุอากาศเข้าห้องเผาไหม้เร็วขึ้น  
ง. ลดเสียงดังจากการไหลของอากาศ
117. ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยอุปกรณ์ใด
- ก. เซนเซอร์  
ข. อุปกรณ์ทำงาน  
ค. หน่วยประมวลผล  
ง. ถูกทุกข้อ
118. ตัวตรวจจับสัญญาณ (เซนเซอร์) มีหน้าที่อะไร
- ก. เลือกอัตราคาดเกียร์  
ข. วัดค่าตัวแปรบางอย่าง  
ค. เป็นอุปกรณ์ทำงาน  
ง. ส่งสัญญาณไปยังคนขับ
119. หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จ่ายแรงเคลื่อนไฟฟ้า 5 โวลต์ ให้กับมาตรวัดการไหลของอากาศที่ขั้วใด
- ก. VCC  
ข. VS  
ค. VTA  
ง. VF
120. อากาศเข้ากระบอกสูบมากขึ้น แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้วสัญญาณตัวตรวจจับสัญญาณอากาศจะมีค่าเป็นอย่างไร
- ก. มีค่าลดลง  
ข. มีค่าคงที่  
ค. มีค่าสูงขึ้น  
ง. เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
121. ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว PIM ของกล่องควบคุมคอมพิวเตอร์ได้รับสัญญาณจากตัวตรวจจับสัญญาณอากาศจะใช้ควบคุมพารามิเตอร์ใด
- ก. ช่วงเวลาการจุดระเบิด  
ข. ช่วงเวลาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง  
ค. การควบคุมรอบเดินเบา  
ง. การควบคุมคุณภาพไอเสีย




122. เซนเซอร์ตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งแบบโพเทนชิโอมิเตอร์ มีหลักการทำงานอย่างไร
- ตัดการจ่ายอากาศเมื่อหยุดเครื่องยนต์
  - การเปิดลิ้นเร่งหมายถึงสัญญาณแรงเคลื่อนที่แปรผัน
  - ใช้การเปลี่ยนแปลงค่าออกเทนที่กำหนดโดยกล่อง ECU
  - การเปิดลิ้นเร่งหมายถึงสัญญาณความถี่ของตัวต้านทานที่เปลี่ยนแปลง
123. ในเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ภาวะของเครื่องยนต์ถูกกำหนดโดยอะไร
- ออกซิเจนเซนเซอร์
  - เซนเซอร์ตำแหน่งลิ้นเร่ง
  - เซนเซอร์สัญญาณอากาศ
  - เซอร์วาล์วการไหลของอากาศ
124. เซนเซอร์อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น ส่วนใหญ่ที่ใช้เป็นแบบใด
- ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิเป็นลบ
  - ความต้านทานที่เพิ่มขึ้นโดยอุณหภูมิ
  - ความต้านทานไม่เปลี่ยนแปลง
  - ค่าความต้านทานลดลงโดยอุณหภูมิ
125. เมื่ออุณหภูมิอากาศสูงขึ้น ค่าความต้านทานในตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศจะเป็นอย่างไร
- มีค่าลดลง
  - มีค่าคงที่
  - มีค่าสูงขึ้น
  - เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
126. ขณะที่อัตราส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงบาง ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจนจะผลิตแรงเคลื่อนไฟฟ้าส่งเข้ากล่องคอมพิวเตอร์ เป็นอย่างไร
- ใกล้ 0 โวลต์
  - ประมาณ 1 โวลต์
  - ประมาณ 5 โวลต์
  - ประมาณ 12 โวลต์
127. ตัวตรวจจับความเร็วรถยนต์แบบดิจิตอลมีหลักการทำงานอย่างไร
- ผลิตพัลส์ความถี่ที่หลากหลายและใช้นับดิจิตอล
  - ผลิตความต้านทานที่เปลี่ยนแปลงค่าได้
  - ผลิตค่าพารามิเตอร์ที่หลากหลาย
  - เหนี่ยวนำโดยไฟฟ้าและกลไก
128. สัญญาณมุมเพลลาข้อเหวี่ยงที่ส่งไปยังกล่อง ECU จะใช้สัญญาณใด
- E Signal
  - G Signal
  - N Signal
  - NE Signal
129. กล่องคอมพิวเตอร์ จะใช้สัญญาณจากเซนเซอร์ใดในการกำหนดจังหวะการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงและควบคุมการจุดระเบิด
- ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ
  - ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจน
  - ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
  - ตัวตรวจจับองศาเพลลาข้อเหวี่ยง



138. หลอดไฟตรวจสอบเครื่องยนต์กระพริบลักษณะต่อเนื่องกันทุก 0.25 วินาที หมายถึงอะไร
- ก. ระบบปกติ  
ข. ไม่มีสัญญาณความเร็วรอบ  
ค. ไม่มีสัญญาณอุณหภูมิน้ำ  
ง. ไม่มีสัญญาณตำแหน่งลิ้นเร่ง
139. จากรูป  รหัสวินิจฉัยข้อขัดข้องมีความหมายว่าอย่างไร
- ก. รหัส 1  
ข. รหัส 11  
ค. รหัส 4  
ง. ระบบปกติ
140. ปัญหาข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นที่เซนเซอร์ เป็นเหตุให้การอ่านค่า ECU เพื่ออะไร
- ก. หยุดการทำงานของเครื่องยนต์  
ข. ใช้แหล่งจ่ายไฟสำรอง  
ค. เพื่อให้แน่ใจว่าอ่านค่าเซนเซอร์  
ง. เก็บบันทึกรหัสข้อขัดข้องไว้และใช้ประโยชน์จากรหัสข้อขัดข้องภายหลัง
141. ระบบควบคุมรอบเดินเบา จะทำงานเมื่อได้รับสัญญาณต่อไปนี้ ยกเว้น ข้อใด
- ก. สัญญาณอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นต่ำ  
ข. สัญญาณการเปิดเครื่องปรับอากาศ  
ค. สัญญาณการเปิดของลิ้นเร่ง  
ง. สัญญาณภาระทางไฟฟ้า
142. ค่าพารามิเตอร์หลัก ECU สำหรับการคำนวณองศาการจุดระเบิดและระยะเวลาการฉีดเชื้อเพลิงคือข้อใด
- ก. ความเร็วรอบและอุณหภูมิเครื่องยนต์  
ข. ความเร็วรอบและภาระเครื่องยนต์  
ค. ความดันและอุณหภูมิเครื่องยนต์  
ง. ความดันและภาระเครื่องยนต์
143. เครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรล มีอะไรแตกต่างที่สำคัญกับเครื่องยนต์ดีเซลแบบเดิม
- ก. ระบบหล่อลื่น  
ข. ระบบระบายความร้อน  
ค. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง  
ง. ระบบไอดี ไอเสีย
144. อุปกรณ์ใด **ไม่ได้** ประกอบอยู่กับรางร่วมคอมมอนเรล
- ก. เซนเซอร์แรงดันน้ำมัน  
ข. ลิ้นระบายแรงดันน้ำมัน  
ค. ลิ้นจำกัดแรงดันน้ำมัน  
ง. ลิ้นควบคุมการดูดน้ำมัน
145. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่กระตุ้นโซลินอยด์หัวฉีดให้ทำงาน
- ก. กล่อง ECU  
ข. รีเลย์  
ค. กล่อง EDU  
ง. สวิตช์

146. เซนเซอร์ตำแหน่งเพลลาข้อเหวี่ยง ทำหน้าที่อะไร
- ส่งสัญญาณตำแหน่งมุมเพลลาข้อเหวี่ยงไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
  - ส่งสัญญาณตำแหน่งศูนย์ตายบนไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
  - ส่งสัญญาณตำแหน่งมุมเพลลาข้อเหวี่ยงและตำแหน่งศูนย์ตายบนไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
  - ส่งสัญญาณตำแหน่งมุมเพลลาข้อเหวี่ยงและการฉีดน้ำมันไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
147. มาตรการไหลของอากาศของเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซล มีลักษณะการทำงานอย่างไร
- เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าส่งไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
  - เปลี่ยนแรงดันอากาศเป็นกระแสไฟฟ้าส่งไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
  - เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นความถี่ไฟฟ้าส่งไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
  - เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นความต้านทานไฟฟ้าส่งไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
148. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับลิ้นควบคุมการดูดน้ำมัน (SCV) ระบบเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรล
- ถ้า SCV เปิดเป็นระยะเวลานาน ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกดูดเข้าไปในลูกสูบจะเพิ่มขึ้น ทำให้แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงสูงขึ้น
  - ถ้า SCV ยังเปิดอยู่ น้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกระบายออกทำให้แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง
  - ถ้า SCV เปิดระยะเวลาสั้น ๆ น้ำมันเชื้อเพลิงจะระบายออกเร็วขึ้น ทำให้แรงดันน้ำมันลดลง
  - SCV ได้รับความสัญญาณจาก ECU เพื่อควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงโดยรักษาแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงในคอมมอนเรลให้คงที่เมื่อความเร็วรอบเครื่องยนต์เพิ่มขึ้น
149. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการควบคุมปริมาณและจังหวะการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรล
- กล่อง ECU จะควบคุมระยะเวลาการเปิดและปิดลิ้นหัวฉีด เพื่อควบคุมปริมาณการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
  - จังหวะการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงถูกควบคุม โดยการควบคุมจังหวะการส่งสัญญาณการฉีดจาก ECU ไปยังหัวฉีด
  - ปริมาณการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงจะเปลี่ยนไปเมื่อความแตกต่างระหว่างแรงดันที่ตรวจวัดได้จากเซนเซอร์วัดแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง และแรงดันที่แท้จริงของน้ำมันเชื้อเพลิงในคอมมอนเรล
  - จังหวะการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงจะเปลี่ยนไปเมื่อความแตกต่างระหว่างค่าแรงดันที่ตรวจวัดได้จากเซนเซอร์วัดแรงดันเชื้อเพลิงและแรงดันที่แท้จริงของน้ำมันเชื้อเพลิงในคอมมอนเรล

150. ข้อใด **กล่าวไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับการควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรล
- ก. แม้ว่ารอบเครื่องยนต์จะเท่าเดิม แต่แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงจะเพิ่มขึ้นถ้าคันเร่งเปิดมาก
  - ข. กล่อง ECU จะกำหนดแรงดันเชื้อเพลิงที่สร้างขึ้น โดยอาศัยปริมาณการฉีดที่ถูกกำหนดโดยสัญญาณที่ได้รับจากเซนเซอร์ต่าง ๆ
  - ค. กล่อง ECU จะส่งสัญญาณควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงไปยัง SCV และควบคุมปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกดูดเข้าไปในลูกสูบเพื่อควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง
  - ง. แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงที่สร้างขึ้นจะถูกส่งสัญญาณกลับไปยังกล่อง ECU โดยเซนเซอร์ที่บีบจ่ายเชื้อเพลิงเพื่อรักษาแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงให้คงที่และเหมาะสมที่สุด
151. ข้อใด **กล่าวไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับระบบวิเคราะห์ปัญหาตัวเอง
- ก. ข้อบกพร่องในระบบอิเล็กทรอนิกส์จะถูกตรวจจับโดย ECU และจะแสดงด้วย DTC
  - ข. ฟังก์ชันวิเคราะห์ตัวเองประกอบด้วยโหมดปกติที่จะทดสอบฟังก์ชันวิเคราะห์ตัวเองของ ECU และโหมดตรวจสอบที่จะแสดงส่วนที่มีข้อขัดข้องด้วย DTC
  - ค. ECU สามารถบันทึก DTC ของเครื่องยนต์ในหน่วยความจำ ECU เมื่อตรวจพบ DTC และวิเคราะห์ปัญหาสามารถตรวจโดยใช้เครื่องวิเคราะห์ปัญหา
  - ง. ถ้าเซนเซอร์บางตัวทำงานบกพร่องและไม่สามารถส่งสัญญาณที่ต้องการออกไปได้ ECU จะแทนที่สัญญาณนั้นด้วยค่าที่กำหนดไว้เพื่อให้สามารถขับรถยนต์ต่อไปได้
152. ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ECT) คือข้อใด
- ก. ระบบส่งกำลังอัตโนมัติที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมระบบส่งกำลัง
  - ข. ระบบส่งกำลังอัตโนมัติที่ใช้ไฮดรอลิกควบคุมการส่งกำลัง
  - ค. ระบบส่งกำลังอัตโนมัติที่ใช้นิวแมติกส์ ควบคุมการส่งกำลัง
  - ง. ระบบส่งกำลังอัตโนมัติที่ใช้กลไกควบคุมการส่งกำลัง
153. จุดประสงค์หลักของการนำระบบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในเกียร์อัตโนมัติ คือข้อใด
- ก. ไม่ต้องโยกคันเกียร์
  - ข. ไม่จำเป็นต้องใช้ชุดคลัตช์ต่าง ๆ
  - ค. ลดจำนวนชิ้นส่วนต่าง ๆ ในเกียร์อัตโนมัติ
  - ง. ลดการกระตุกเกียร์และแรงบิดเพิ่มขึ้น
154. ข้อใด **กล่าวถึงข้อดี**ของเกียร์อัตโนมัติที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ **ไม่ถูกต้อง**
- ก. ผู้ขับขี่สามารถเลือกรูปแบบการขับขี่ได้
  - ข. ลดการกระตุกขณะเปลี่ยนเกียร์ได้
  - ค. บันทึกความจำและวิเคราะห์ปัญหาตัวเองได้
  - ง. ไม่ใช้ระบบควบคุมไฮดรอลิกในการทำงาน

155. ข้อใด **ไม่ใช่** ส่วนประกอบของระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ก. เซนเซอร์ต่าง ๆ  
ข. ECU เกียร์  
ค. ลิ้นโซลินอยด์  
ง. สวิตช์คลัตช์
156. อุปกรณ์ใดของระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่รับสัญญาณและควบคุมการทำงานของเกียร์อัตโนมัติ
- ก. กล่อง ECU  
ข. เซนเซอร์วัดความเร็ว  
ค. ลิ้นโซลินอยด์  
ง. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
157. ข้อใดอธิบายถึงลิ้นโซลินอยด์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์ได้ถูกต้อง
- ก. ลิ้นแต่ละตัวจะควบคุมแรงดันน้ำมันให้อยู่ในระดับที่กำหนด  
ข. ลิ้นแต่ละตัวจะปรับแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกโดยตอบสนองกับสัญญาณจาก ECT ECU  
ค. ลิ้นแต่ละตัวเปิดและปิด 3 ช่องทางการไหลน้ำมันตอบสนองกับสัญญาณจาก ECT ECU  
ง. ลิ้นแต่ละตัวจะควบคุมสถานะการเปิดและปิดช่องทางการไหลน้ำมันโดยตอบสนองกับสัญญาณจาก ECT ECU
158. ข้อกล่าวถึงสถานะการทำงานของระบบควบคุมอาการกระชากของเกียร์อัตโนมัติ **ไม่ถูกต้อง**
- ก. สวิตช์ไฟเบรกทำงาน  
ข. น้ำหล่อเย็นมีอุณหภูมิถึงค่าที่กำหนด  
ค. ขณะเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง N ไป D  
ง. ขณะเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง N ไป R
159. ข้อใดกล่าวถึงฟังก์ชันวิเคราะห์ปัญหาตัวเองได้ถูกต้อง เมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นในระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ก. หลอดไฟเตือนโอเวอร์ไดรฟ์ที่มาตรวัดจะกระพริบเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบ  
ข. หลอดไฟเตือนโอเวอร์ไดรฟ์ที่มาตรวัดจะสว่างเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบ  
ค. มาตรวัดจะบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นไว้เป็นรหัสไว้ในหน่วยความจำ  
ง. กล่อง ECT ECU จะบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นไว้ในหน่วยความจำ และหลอดไฟเตือน O/D ที่มาตรวัดจะกระพริบเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบ
160. รหัสข้อขัดข้อง  หมายถึงข้อใด
- ก. วงจรในลิ้นโซลินอยด์ตัวที่ 1 ขาดหรือลัดวงจรในสายไฟควบคุม  
ข. วงจรในลิ้นโซลินอยด์ตัวที่ 2 ขาดหรือลัดวงจรในสายไฟควบคุม  
ค. เซนเซอร์วัดความเร็วตัวที่ 1 ชำรุดขาดหรือลัดวงจรในสายไฟควบคุม  
ง. เซนเซอร์วัดความเร็วตัวที่ 2 ชำรุด ขาดหรือลัดวงจรในสายไฟควบคุม

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101 – 2104

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ง	25	ค	49	ข	73	ค	97	ข	121	ก	145	ค
2	ค	26	ค	50	ก	74	ข	98	ง	122	ข	146	ค
3	ง	27	ข	51	ง	75	ก	99	ก	123	ข	147	ก
4	ง	28	ก	52	ง	76	ก	100	ค	124	ก	148	ก
5	ค	29	ง	53	ง	77	ง	101	ง	125	ก	149	ง
6	ข	30	ง	54	ง	78	ง	102	ง	126	ก	150	ง
7	ง	31	ก	55	ง	79	ก	103	ง	127	ก	151	ก
8	ข	32	ข	56	ง	80	ง	104	ค	128	ง	152	ก
9	ข	33	ข	57	ค	81	ข	105	ข	129	ง	153	ง
10	ค	34	ข	58	ง	82	ก	106	ค	130	ก	154	ง
11	ค	35	ค	59	ก	83	ง	107	ค	131	ค	155	ง
12	ก	36	ง	60	ข	84	ก	108	ง	132	ข	156	ก
13	ง	37	ง	61	ก	85	ง	109	ง	133	ข	157	ง
14	ก	38	ข	62	ง	86	ค	110	ค	134	ข	158	ง
15	ง	39	ข	63	ค	87	ข	111	ค	135	ค	159	ข
16	ง	40	ก	64	ง	88	ค	112	ง	136	ก	160	ข
17	ค	41	ง	65	ง	89	ง	113	ค	137	ค		
18	ง	42	ข	66	ก	90	ก	114	ข	138	ก		
19	ก	43	ก	67	ง	91	ง	115	ข	139	ง		
20	ก	44	ง	68	ค	92	ก	116	ก	140	ง		
21	ข	45	ง	69	ง	93	ข	117	ง	141	ก		
22	ง	46	ค	70	ข	94	ค	118	ข	142	ก		
23	ก	47	ค	71	ง	95	ก	119	ก	143	ค		
24	ง	48	ข	72	ข	96	ค	120	ก	144	ง		

ภาคผนวก ฉ

แบบประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2557



แบบประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2557

คำชี้แจง ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่อง “คะแนนการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

กา ✓ ในช่อง (+ 1) ถ้าแน่ใจว่า ข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

กา ✓ ในช่อง (0) ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

กา ✓ ในช่อง (-1) ถ้าแน่ใจว่า ข้อสอบข้อนั้น ไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

หน่วยที่ 1 เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์


จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 จำแนกส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกได้ถูกต้อง</p> <p>1. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก</p> <p>ก. เข็มวัด</p> <p>ข. สวิตช์เลือกย่านการวัด</p> <p>ค. สกรูปรับค่าศูนย์สเกลวัด</p> <p>ง. หน้าจอแสดงผลการวัดเป็นตัวเลข</p>	.....	.....	.....
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 จำแนกส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลได้ถูกต้อง</p> <p>2. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล</p> <p>ก. สายวัด</p> <p>ข. หน้าจอแสดงผล</p> <p>ค. ปุ่มปรับค่าศูนย์โอห์ม</p> <p>ง. สวิตช์เลือกย่านการวัด</p>	.....	.....	.....

จากรูปใช้ตอบคำถามข้อที่ 3-6



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 อธิบายวิธีการใช้งานมัลติมิเตอร์วัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>3. จากรูปข้อใดกล่าวถึงวิธีการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล <b>ไม่ถูกต้อง</b></p> <p>ก. การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ให้ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปที่หมายเลข 3</p> <p>ข. การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ให้ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปที่หมายเลข 2</p> <p>ค. การวัดค่าความต้านทาน ให้ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปที่หมายเลข 5</p> <p>ง. ขณะที่วัดค่าความต้านทานหรือค่าแรงดันไฟฟ้า ให้ต่อสายไฟทดสอบสีแดง (บวก) ไปที่ (C) และสายไฟสีดำ (ลบ) ไปที่ (D)</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>4. จากรูปการตรวจสอบความต่อเนื่อง ให้ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปยังหมายเลขใด</p> <p>ก. หมายเลข 2</p> <p>ข. หมายเลข 3</p> <p>ค. หมายเลข 4</p> <p>ง. หมายเลข 5</p>	.....	.....	.....	
<p>5. จากรูปการทดสอบไดโอด ให้ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปยังหมายเลขใด</p> <p>ก. หมายเลข 6</p> <p>ข. หมายเลข 7</p> <p>ค. หมายเลข 8</p> <p>ง. หมายเลข 9</p>	.....	.....	.....	
<p>6. จากรูปการวัดกระแสไฟฟ้าในวงจรที่มีกระแสไหลผ่านวงจร 10 แอมแปร์ ให้ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปยังหมายเลขใด</p> <p>ก. หมายเลข 6</p> <p>ข. หมายเลข 7</p> <p>ค. หมายเลข 8</p> <p>ง. หมายเลข 9</p>	.....	.....	.....	
<p>7. ในวงจรไฟฟ้าควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ควรใช้มัลติมิเตอร์แบบใดในการวัดตรวจสอบ</p> <p>ก. มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก</p> <p>ข. มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล</p> <p>ค. มัลติมิเตอร์แบบความต้านทานต่ำ</p> <p>ง. มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกกับขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>8. ข้อใดต้องปฏิบัติเป็นอันดับแรก ในการใช้งาน มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก</p> <p>ก. เลือกย่านการวัด</p> <p>ข. ต่อสายวัดมัลติมิเตอร์</p> <p>ค. <b>ปรับค่าศูนย์สเกลวัด</b></p> <p>ง. ปรับค่าวัดความต้านทาน</p>	.....	.....	.....	
<p>9. ก่อนเชื่อมต่อมัลติมิเตอร์กับวงจร ปฏิบัติข้อใดเป็นอันดับแรก</p> <p>ก. ต่อวงจร</p> <p>ข. ติดตั้งแบตเตอรี่ใหม่</p> <p>ค. ตั้งค่าเลือกช่วงการวัด ในย่านสูงสุด</p> <p>ง. <b>ตรวจสอบวงจรด้วยมัลติมิเตอร์ ว่าไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านวงจร</b></p>	.....	.....	.....	
<p>10. การวัดกระแสไฟฟ้าในรถยนต์ต้องปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปที่ตำแหน่งใด</p> <p>ก. DCV                      <b>ข. DCA</b></p> <p>ค. ACV                      ง. ACA</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4 อ่านค่าการวัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าของมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>11. จากรูปมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก อ่านค่าได้เท่าใด</p>  <p>ก. 10 V                      <b>ข. 12 V</b></p> <p>ค. 14 V                      ง. 15 V</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>12. คิวติคอลมัลติมิเตอร์ถูกใช้วัดค่าทางไฟฟ้า อ่านค่าได้ 4.725 K มีค่าตามข้อใด</p> <p>ก. 0.4725 โอห์ม      ข. 4.725 โอห์ม ค. 4,725 โอห์ม      ง. 4,725,000 โอห์ม</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5 บอกข้อควรระวังการใช้มัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง</b></p> <p>13. ข้อใดกล่าว <b>ไม่ถูกต้อง</b> เกี่ยวกับข้อควรระวังการใช้มัลติมิเตอร์</p> <p>ก. ต้องแน่ใจว่าเลือกย่านการวัดถูกต้อง ข. หากไม่ใช้มัลติมิเตอร์เป็นเวลานานควรถอดแบตเตอรี่ออก ค. การเลือกย่านวัดความต้านทานทำได้เฉพาะมีกระแสไฟฟ้าต่ำ ง. การวัดแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าให้เลือกย่านวัดสูง ๆ ไว้ก่อน</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6 อธิบายลักษณะการใช้หลอดไฟทดสอบได้ถูกต้อง</b></p> <p>14. หลอดไฟทดสอบ <b>ไม่สามารถ</b> ทดสอบอะไรได้</p> <p>ก. ปริมาณแรงดันไฟฟ้า ข. ความต่อเนื่องของสายไฟ ค. การลงกราวด์ของวงจร ง. การมีกระแสไฟในวงจร</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 7 อธิบายประโยชน์การใช้งานของโคมิ่งไลต์ได้ถูกต้อง</b></p> <p>15. โคมิ่งไลต์ใช้ประโยชน์อะไร</p> <p>ก. ตรวจสอบมุมคเวลด ข. ระบุตำแหน่งการจุดระเบิดในที่มืด ค. อ่านเวลาในแผงควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
ง. ตรวจสอบและปรับตั้งองค์ประกอบจตุระเบ็ด				
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 8 อธิบายวิธีการใช้งานของโคมิ่งไลท์ได้ถูกต้อง 16. สายสัญญาณโคมิ่งไลท์คล้องกับอุปกรณ์ใดในการตรวจองค์ประกอบจตุระเบ็ด ก. สายไฟแรงเคลื่อนสูงของหัวเทียนสูบที่ 1 ข. สายไฟแรงเคลื่อนต่ำของคอยล์จตุระเบ็ด ค. สายไฟแรงเคลื่อนสูงของคอยล์จตุระเบ็ด ง. สายไฟเซนเซอร์ตรวจจับมุมเพลาค้อเหวี่ยง	.....	.....	.....	
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 9 วิเคราะห์ผลการทดสอบค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำยาแบตเตอรี่ โดยใช้ไฮโดรมิเตอร์ได้ถูกต้อง 17. ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำยาแบตเตอรี่(น้ำยาอิเล็กโทรไลต์) เมื่อประจุไฟเต็มที่ที่อุณหภูมิ 80 ° F (26.7° C) มีค่าเท่ากับ 1.280 มีสภาพประจุอย่างไร ก. 25 %                      ข. 50 % ค. 75 %                      ง. มีไฟเต็ม	.....	.....	.....	
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 10 อธิบายลักษณะการใช้งานออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง 18. รูปคลื่นสัญญาณบนหน้าจอออสซิลโลสโคปในแนวตั้งเป็นตัวแทนแสดงค่าอะไร ก. เวลา                      ข. กระแส ค. ความต้านทาน                      ง. แรงเคลื่อนไฟฟ้า	.....	.....	.....	
19. ออสซิลโลสโคปมีประโยชน์สำหรับการทดสอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง เนื่องจากอะไร ก. ช่วยประหยัดเวลา ข. ปริมาณการฉีดแสดงผลบนหน้าจอ ค. มองเห็นรูปร่างพัลส์และกลวัตรฉีดน้ำมัน	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
ง. มองเห็นละอองการฉีดน้ำมัน				
20. อุปกรณ์ใดใช้แสดงผลบนหน้าจอออสซิลโลสโคป ก. หลอดรังสีแคโทด ข. หลอดประจุแก๊ส ค. หลอดฟลูออเรสเซนต์ ง. หลอดสุญญากาศเรืองแสง	.....	.....	.....	
21. ดิจิตอลสโคป โดยทั่วไปจะใช้แทนที่อนาล็อกออสซิลโลสโคป เนื่องจากมีลักษณะพิเศษอย่างไร ก. ลดภาระทางไฟฟ้าได้ ข. แสดงผลได้รวดเร็วกว่า ค. มีความเชื่อถือมากกว่า ง. การจัดเก็บข้อมูลที่แสดงโดยเครื่องวัด	.....	.....	.....	
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 11 อธิบายลักษณะการใช้งานเครื่องสแกนได้ถูกต้อง 22. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับรหัสข้อขัดข้องที่พบบนเครื่องสแกน ก. แสดงผลการวัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้า ข. แสดงให้ช่างเทคนิครู้ขณะทำการวิเคราะห์ ค. เป็นรหัสตัวเลขที่บ่งชี้ความบกพร่องเฉพาะส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์ ง. บันทึกรหัสในหน่วยความจำเมื่อส่วนประกอบระบบอิเล็กทรอนิกส์ล้มเหลว	.....	.....	.....	
23. การแสดงผลรหัสข้อขัดข้อง เป็นการวิเคราะห์ภายใต้บอร์ดคอมพิวเตอร์ มีความสามารถอะไร ก. วัดพารามิเตอร์เครื่องยนต์บางอย่าง ข. บอกช่างเทคนิคให้รู้ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ที่ชำรุด	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
ค. ตรวจสอบความล้มเหลวในแคตตาล็อกไดทซ์คิก คอนเวอร์เตอร์ ง. สันนิษฐานข้อบกพร่องของอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์				
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 12 อธิบายลักษณะการ            ใช้งานเครื่องวิเคราะห์ที่ถูกต้อง</b> 24. ข้อใดกล่าวถึงการแสดงผลรหัสข้อขัดข้องที่หน้าจอ ของเครื่องทดสอบสแกนได้ถูกต้อง ก. เครื่องวิเคราะห์ปัญหาเมื่อจะแสดง DTC 5 หลักโดยการสื่อสารโดยตรงกับ ECU ข. เครื่องวิเคราะห์ปัญหาเมื่อจะแสดง DTC 5 หลักโดยการสื่อสารโดยตรงกับ ECU ผ่าน DLC3 (ขั้วต่อเชื่อมโยงข้อมูล) ค. เครื่องวิเคราะห์ปัญหาเมื่อจะอ่านด้วยไฟ แสดงสถานะระบบควบคุมเครื่องยนต์ขัดข้อง ลักษณะการกะพริบและแสดง DTC 5 หลัก ง. เครื่องวิเคราะห์ปัญหาเมื่อจะอ่านด้วยไฟ แสดงสถานะระบบควบคุมเครื่องยนต์ ขัดข้องลักษณะสว่างด้วยหลอดไฟและ แสดง DTC5หลัก	.....	.....	.....	
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 13 อธิบายลักษณะการ            ใช้งานเครื่องวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์ที่ถูกต้อง</b> 25. ข้อใดกล่าวถึงการทดสอบเดียวของเครื่องวิเคราะห์ สภาพไม่ถูกต้อง ก. การทดสอบกำลังอัดของเครื่องยนต์ ข. การทดสอบการจ่ายไฟของอัลเทอร์เนเตอร์ ค. การทดสอบกินกระแสของมอเตอร์สตาร์ท ง. การทดสอบอัตโนมัติระบบต่าง ๆ เครื่องยนต์	.....	.....	.....	



## หน่วยที่ 2 ระบบจุดระเบิด

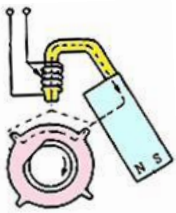
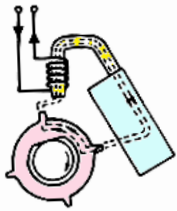
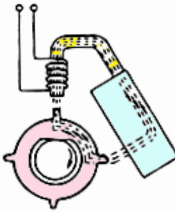
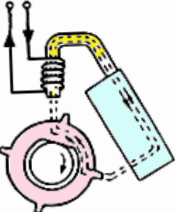
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1</b> บอกหน้าที่ของระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง</p> <p>1. ระบบจุดระเบิดทำหน้าที่อะไร</p> <p>ก. จ่ายประกายไฟจุดระเบิดไอดีในกระบอกสูบ</p> <p>ข. จ่ายกระแสไฟจุดระเบิดไอดีภายในกระบอกสูบ</p> <p>ค. จ่ายแรงเคลื่อนจุดระเบิดไอดีในกระบอกสูบ</p> <p>ง. จ่ายแรงเคลื่อนเหนี่ยวนำไอดีในกระบอกสูบ</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2</b> จำแนกส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง</p> <p>2. ข้อใดกล่าวถึงส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดได้ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>ก. แบตเตอรี่ คอยล์จุดระเบิด จานจ่าย สายไฟแรงสูง</p> <p>ข. สวิตช์จุดระเบิด แบตเตอรี่ คอยล์จุดระเบิด จานจ่าย สายไฟแรงสูง</p> <p>ค. คอยล์จุดระเบิด จานจ่าย สายไฟแรงสูง หัวเทียน แบตเตอรี่</p> <p>ง. แบตเตอรี่ สวิตช์จุดระเบิด คอยล์จุดระเบิด จานจ่าย สายไฟแรงสูง หัวเทียน</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3</b> บอกหน้าที่ของส่วนประกอบระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง</p> <p>3. อุปกรณ์ใดของระบบจุดระเบิดที่เพิ่มกำลังดันไฟฟ้า</p> <p>ก. สวิตช์จุดระเบิด</p> <p>ข. จานจ่าย</p> <p>ค. หัวเทียน</p> <p>ง. คอยล์จุดระเบิด</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>4. ข้อใดกล่าว <b>ไม่ถูกต้อง</b> เกี่ยวกับหน้าที่ของงานจ่ายในระบบจลจรเบิด</p> <p>ก. จ่ายแรงเคลื่อนไฟแรงสูงไปยังหัวเทียน</p> <p>ข. ให้นำทองขาวเป็นสวิตช์ปิด เปิดวงจรปฐมภูมิ</p> <p>ค. ผลิตการเหนี่ยวนำเพื่อให้เกิดไฟแรงเคลื่อนสูง</p> <p>ง. ตัดและต่อวงจรหน้าทองขาวให้เกิดการเหนี่ยวนำไฟแรงเคลื่อนสูงขึ้นในคอยล์จลจรเบิด</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4 จำแนกประเภทกลไกควบคุมการจลจรเบิดได้ถูกต้อง</b></p> <p>5. กลไกที่ใช้ควบคุมการจลจรเบิดล่วงหน้าตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์ที่เพิ่มขึ้นคือแบบใด</p> <p>ก. แบบสูญญากาศ</p> <p>ข. แบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง</p> <p>ค. แบบกลไก-ไฟฟ้า</p> <p>ง. แบบนิวเมติกส์</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5 อธิบายการทำงานของกลไกควบคุมการจลจรเบิดได้ถูกต้อง</b></p> <p>6. กลไกควบคุมการจลจรเบิดล่วงหน้าแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางอาศัยอุปกรณ์ใดในการควบคุมการทำงาน</p> <p>ก. สูญญากาศ</p> <p>ข. ตั้มน้ำหนัก</p> <p>ค. แผ่นลูกเบี้ยว</p> <p>ง. สปริงกัฟเวอร์เนอร์</p>	.....	.....	.....	
<p>7. กลไกควบคุมการจลจรเบิดล่วงหน้าแบบสูญญากาศอาศัยแรงสูญญากาศในการทำงานจากที่ใด</p> <p>ก. ท่อร่วมไอดี</p> <p>ข. แผ่นไดอะแฟรม</p> <p>ค. บริเวณปีกผีเสื้อ</p> <p>ง. ท่อสูญญากาศ</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6 จำแนกโครงสร้างหัวเทียนได้ถูกต้อง</p> <p>8. ส่วนประกอบพื้นฐานของหัวเทียนคือข้อใด</p> <p>ก. แกนกลางพลาสติก      ข. ฉนวนกระดาช</p> <p>ค. โครงไฟเบอร์กลาส      ง. ขั้วอิเล็กโทรด 2 ขั้ว</p>	.....	.....	.....	
<p>9. จากรูปด้านล่าง ความยาวลูกศรแสดงถึงอะไร</p>  <p>ก. ช่วงความร้อนหัวเทียน      ข. ขั้วอิเล็กโทรด</p> <p>ค. แกนกลางหัวเทียน      ง. ระยะเกลียวหัวเทียน</p>	.....	.....	.....	
<p>10. ส่วนประกอบใดของหัวเทียนทำหน้าที่เป็นทางเดินไฟแรงเคลื่อนสูง</p> <p>ก. กระเบื้องฉนวน      ข. ปะเก็น</p> <p>ค. แกนกลาง      ง. เปลือกนอก</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 7 อธิบายคุณสมบัติของหัวเทียนได้ถูกต้อง</p> <p>11. ข้อใด <b>ไม่ใช่</b> คุณสมบัติของหัวเทียนที่ดี</p> <p>ก. จุดประกายไฟเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา</p> <p>ข. ต้องทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี</p> <p>ค. ต้องรับแรงดันจากการเผาไหม้ได้สูงถึง 50 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร</p> <p>ง. ต้องทนต่ออุณหภูมิในห้องเผาไหม้ได้สูง 2,500 C</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 8 อธิบายประเภทของหัวเทียนตามย่านความร้อนของหัวเทียนได้ถูกต้อง</b></p> <p>12. หัวเทียนเย็น คือหัวเทียนประเภทใด</p> <p>ก. หัวเทียนที่มีระยะทางการระบายความร้อนปกติ</p> <p>ข. หัวเทียนที่มีระยะทางระบายความร้อนจากเชื้อหัวเทียนถึงปลายล่างฉนวนสั้น</p> <p>ค. หัวเทียนที่มีระยะทางระบายความร้อนจากเชื้อหัวเทียนถึงปลายล่างฉนวนยาว</p> <p>ง. หัวเทียนที่มีระยะทางระบายความร้อนจากเชื้อหัวเทียนถึงปลายล่างฉนวนปานกลาง</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 9 อธิบายหลักการการเกิดไฟแรงเคลื่อนสูงได้ถูกต้อง</b></p> <p>13. หลักการเกิดไฟแรงเคลื่อนสูงในคอยล์จุดระเบิด อาศัยหลักการใด</p> <p>ก. การเหนี่ยวนำตัวเอง</p> <p>ข. การเหนี่ยวนำร่วม</p> <p>ค. การเหนี่ยวนำขดลวดปฐมภูมิ</p> <p>ง. การเหนี่ยวนำขดลวดทุติยภูมิ</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 10 จำแนกวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง</b></p> <p>14. อุปกรณ์ใดเป็นส่วนประกอบของทั้งวงจรไฟแรงเคลื่อนต่ำและวงจรไฟแรงเคลื่อนสูงระบบจุดระเบิด</p> <p>ก. โรเตอร์</p> <p>ข. คอยล์จุดระเบิด</p> <p>ค. สวิตช์จุดระเบิด</p> <p>ง. ชุดกำเนิดสัญญาณ</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 11 อธิบายพื้นฐานวงจรและกระแสไฟของระบบจตุระเปิดได้ถูกต้อง</p> <p>15. วงจรจตุระเปิดประกอบด้วย 2 วงจร คือข้อใด</p> <p>ก. วงจรสตาร์ทและวงจรควบคุม</p> <p>ข. วงจรประจุและวงจรคอยล์</p> <p>ค. วงจรปฐมภูมิและวงจรทุติยภูมิ</p> <p>ง. วงจรฉนวนและวงจรกราวด์</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 12 อธิบายการทำงานของระบบจตุระเปิดแบบธรรมดาได้ถูกต้อง</p> <p>16. จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อกระแสไฟแรงดันต่ำไหลผ่านขดลวดปฐมภูมิถูกตัดวงจร</p> <p>ก. สนามแม่เหล็กยุบตัว</p> <p>ข. เกิดการเหนี่ยวนำไฟแรงดันสูงในขดลวดทุติยภูมิ</p> <p>ค. กระแสไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูงจะไหลผ่านคอยล์จตุระเปิดไปยังจานจ่าย</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 13 บอกส่วนประกอบของระบบจตุระเปิดแบบทรานซิสเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>17. ข้อใด <b>ไม่ใช่</b> ส่วนประกอบของชุดกำเนิดสัญญาณ</p> <p>ก. แม่เหล็กถาวร</p> <p>ข. ขดลวดกำเนิดสัญญาณ</p> <p>ค. โรเตอร์สัญญาณ</p> <p>ง. สเตเตอร์</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 14 อธิบายการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>18. สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ขดลวดกำเนิดสัญญาณเพื่อผลิตพัลส์ เมื่อโรเตอร์สัญญาณหมุนอยู่ในตำแหน่งใด</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 15 อธิบายการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมได้</p> <p>19. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสัญญาณ IGT และ IGF ของระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม</p> <p>ก. ระบบจุดระเบิดแบบ โดยตรง (DIS) สัญญาณ IGT ทั้งหมด จะถูกส่งไปยังตัวช่วยจุดระเบิดแต่ละตัวพร้อม ๆ กัน</p> <p>ข. ECU เครื่องยนต์จะส่งสัญญาณ IGT ไปยังตัวช่วยจุดระเบิดแต่ละตัวตามลำดับการจุดระเบิด</p> <p>ค. กระแสไฟป้อนภูมิของคอยล์จุดระเบิดถูกตัดเมื่อมีสัญญาณ IGT</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
ง. เมื่อสัญญาณ IGF ถูกส่งไปยัง ECU เครื่องยนต์ฟังก์ชันวิเคราะห์ปัญหาและฟังก์ชันป้องกันการทำงานบกพร่องจะทำงาน				
20. ข้อใดกล่าว <b>ไม่ถูกต้อง</b> เกี่ยวกับลักษณะของระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมที่ไม่ใช้งานง่าย ก. <b>ไม่ต้องใช้ตัวกำเนิดสัญญาณ</b> ข. มีคอยล์จุดระเบิดประจำสูบ ค. หัวเทียนจุดประกายไฟสม่ำเสมอ ง. ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการจุดระเบิด	.....	.....	.....	
21. ข้อใด <b>กล่าวไม่ถูกต้อง</b> เกี่ยวกับจังหวะการจุดระเบิด ก. จังหวะจุดระเบิดล่วงหน้ามากขึ้นเมื่อรอบเครื่องยนต์เพิ่มขึ้น ข. จังหวะการจุดระเบิดถูกหน่วงให้ช้าลงเมื่อภาระของเครื่องยนต์เพิ่มขึ้น ค. จังหวะการจุดระเบิดล่วงหน้าจะเพิ่มขึ้นเมื่อภาระของเครื่องยนต์ลดลง ง. ระบบควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ESA) การจุดระเบิดล่วงหน้าจะมากขึ้นเพื่อลดการน็อกของเครื่องยนต์	.....	.....	.....	
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 16 อธิบายการควบคุมการจุดระเบิดของระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมได้ถูกต้อง 22. ภายใต้การควบคุมเวลาการจุดระเบิดที่จำกัดการจุดระเบิดล่วงหน้า โดยการควบคุมอะไร ก. การหมุนจานจ่าย      ข. การน็อก ค. อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น      ง. อุณหภูมิอากาศ	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>23. ปริมาณอะไรที่ใช้ควบคุมกำหนดองศาการจุดระเบิดล่วงหน้าของระบบจุดระเบิดแบบใช้คอมพิวเตอรืควบคุม</p> <p>ก. แรงดันอากาศ รอบเครื่องยนต์และอุณหภูมิ</p> <p>ข. อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นและมวลการไหลอากาศ</p> <p>ค. ตำแหน่งท่อไอดีและตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยง</p> <p>ง. ปริมาณไอเสียและแรงบิดของเครื่องยนต์</p>	.....	.....	.....	

### หน่วยที่ 3 ระบบประจุไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 อธิบายจุดประสงค์ของระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>1. จุดประสงค์ของระบบประจุไฟฟ้า คือข้อใด</p> <p>ก. ประจุไฟกลับไปยังแบตเตอรี่</p> <p>ข. จ่ายกระแสไฟไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้ารถยนต์ขณะเครื่องยนต์ทำงาน</p> <p>ค. ควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จ่ายออกจากอัลเทอร์เนเตอร์ให้มีค่าคงที่เพื่อป้องกันการเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้า</p> <p>ง. เก็บสะสมพลังงานไฟฟ้าไว้เพื่อนำไปใช้ในระบบไฟฟ้ารถยนต์</p>	.....	.....	.....	



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 จำแนก</b>  <b>ส่วนประกอบของระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง</b></p> <p>2. ข้อใดระบุส่วนประกอบของระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>ก. แบตเตอรี่ สวิตช์จุดระเบิด พิวส์และฟิวส์สาย อัลเทอร์เนเตอร์</p> <p>ข. แบตเตอรี่ สวิตช์จุดระเบิด พิวส์และฟิวส์สาย อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์</p> <p>ค. แบตเตอรี่ สวิตช์จุดระเบิด พิวส์และฟิวส์สาย อัลเทอร์เนเตอร์ หลอดไฟเตือนการชาร์จ</p> <p>ง. แบตเตอรี่ สวิตช์จุดระเบิด พิวส์และฟิวส์สาย อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์ รีเลย์ หลอดไฟเตือนการชาร์จ</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 บอกรหน้าที่ของ</b>  <b>ส่วนประกอบระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง</b></p> <p>3. อุปกรณ์ใดที่จัดเก็บและกำเนิดพลังงานให้แก่ อัลเทอร์เนเตอร์ เมื่อระบบประจุไฟฟ้าทำงาน</p> <p>ก. แบตเตอรี่                      ข. สวิตช์</p> <p>ค. อัลเทอร์เนเตอร์              ง. เรกูเลเตอร์</p>	.....	.....	.....	
<p>4. อุปกรณ์ใดที่ผลิตไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ารถยนต์ ขณะเครื่องยนต์ทำงาน</p> <p>ก. แบตเตอรี่                      ข. สวิตช์</p> <p>ค. อัลเทอร์เนเตอร์              ง. เรกูเลเตอร์</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4 อธิบายหลักการ ทำงานของเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>5.ระบบประจุไฟฟ้าจะใช้หลักการใดผลิตกระแสไฟฟ้า</p> <p>ก. การเหนี่ยวนำตัวเอง</p> <p>ข. การเหนี่ยวนำร่วม</p> <p>ค. การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>ง. หักล้างและการเสริมกันของสนามแม่เหล็ก</p>	.....	.....	.....	
<p>6. การเหนี่ยวนำแรงเคลื่อนไฟฟ้าในขดลวดสเตเตอร์ 3 ขดที่มีการเปลี่ยนแปลงของโรเตอร์เรียกว่าอะไร</p> <p>ก. 3 เฟส                      ข. เฟสเดียว</p> <p>ค. ครึ่งคลื่น                ง. เต็มคลื่น</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5 จำแนกส่วนประกอบ ของอัลเทอร์เนเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>7. ขดลวดตัวนำ 3 ขดที่พันรอบแกนเหล็กอ่อนรูป ทรงกระบอกที่อยู่กับที่คือชิ้นส่วนใด</p> <p>ก. โรเตอร์                      ข. สเตเตอร์</p> <p>ค. อาร์เมเจอร์              ง. คอมมิวเตเตอร์</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6 บอกหน้าที่ของ ชิ้นส่วนอัลเทอร์เนเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>8. ในอัลเทอร์เนเตอร์ กระแสของอัลเทอร์เนเตอร์จะถูก เปลี่ยนเป็นกระแสตรง โดยชิ้นส่วนใด</p> <p>ก. สเตเตอร์                      ข. แปรงถ่าน</p> <p>ค. เรกติไฟเออร์              ง. เรกูเลเตอร์</p>	.....	.....	.....	
<p>9. ชิ้นส่วนใดของอัลเทอร์เนเตอร์ที่ทำหน้าที่นำกระแส ไฟฟ้าจากเบตเตอร์ไปยังวงแหวนสลิปริง</p> <p>ก. สเตเตอร์                      ข. แปรงถ่าน</p> <p>ค. แบริง                         ง. เรกูเลเตอร์</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 7 อธิบายการทำงานของเรกกูเลเตอร์ควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>10. การควบคุมปริมาณแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จ่ายออกของอัลเทอร์เนเตอร์สัมพันธ์กับอะไร</p> <p>ก. ความเข้มของสนามแม่เหล็ก</p> <p>ข. ความเร็วรอบสเตเตอร์</p> <p>ค. จำนวนเส้นขั้วของโรเตอร์</p> <p>ง. ความโตของโรเตอร์</p>	.....	.....	.....	
<p>11. ทุกข้อกล่าวถึงการควบคุมเรกกูเลเตอร์ถูกต้องยกเว้นข้อใด</p> <p>ก. ควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าไม่ให้มากเกินไป</p> <p>ข. ควบคุมความเข้มของสนามแม่เหล็กขดลวดโรเตอร์</p> <p>ค. ควบคุมการเพิ่มหรือลดกระแสไฟฟ้าที่เข้าไปยังขดลวดโรเตอร์</p> <p>ง. รักษาแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้มีเสถียรเพื่อป้องกันวงจรไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ไวต่อการเสียหาย</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 8 อธิบายการทำงานของระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>12. การควบคุมระบบประจุไฟฟ้า อุปกรณ์ที่ควบคุมกระแส เปิดและปิดด้วยอะไร</p> <p>ก. จุกระเบิดไปยังแบตเตอรี่</p> <p>ข. แหล่งจ่ายไปยังแบตเตอรี่</p> <p>ค. อัลเทอร์เนเตอร์ไปยังเทอร์มิสเตอร์</p> <p>ง. แบตเตอรี่ไปยังอุปกรณ์อำนวยความสะดวก</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>13. กระแสสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่โรเตอร์ถูกควบคุมโดยอะไร</p> <p>ก. แรงเคลื่อนไดโอด</p> <p>ข. ความต้านทานสเตเตอร์</p> <p>ค. ความต้านทานโรเตอร์</p> <p>ง. กระแสไฟฟ้าที่จ่ายออกของอัลเทอร์เนเตอร์</p>	.....	.....	.....	
<p>14. เมื่อระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกส่วนใหญ่อยู่ในตำแหน่งเปิดระบบไฟฟ้ามีความต้องการอย่างไร</p> <p>ก. กระแสจ่ายออกต่ำ</p> <p>ข. กระแสจ่ายออกสูง</p> <p>ค. กระแสที่จ่ายออกเท่าเดิม</p> <p>ง. ไม่มีความต้องการกระแสไฟ</p>				
<p>15. ข้อความใดกล่าว <b>ไม่ถูกต้อง</b> เกี่ยวกับการควบคุมกระแสไฟฟ้าของอัลเทอร์เนเตอร์และลักษณะของอัลเทอร์เนเตอร์</p> <p>ก. ในอัลเทอร์เนเตอร์ กระแสไฟฟ้าที่ส่งออกมาจะเพิ่มขึ้นอย่างไม่จำกัดตามความเร็วในการหมุนที่เพิ่มขึ้น</p> <p>ข. กระแสสูงสุดของอัลเทอร์เนเตอร์ในขณะร้อนจะมากกว่าในขณะเย็น แม้ว่าจะหมุนด้วยความเร็วเท่ากัน</p> <p>ค. อัลเทอร์เนเตอร์ควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าโดยทำให้โรเตอร์หมุนเร็วขึ้นหรือช้าลง</p> <p>ง. อัลเทอร์เนเตอร์จะควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าเพื่อรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าที่ป้อนให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าในรถ และเพื่อป้อนกระแสไฟฟ้าในปริมาณที่ต้องการอย่างต่อเนื่องตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 9 อธิบายการทำงานของระบบประจุไฟฟ้าควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>16. ระบบประจุไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์รับสัญญาณจากสิ่งใดส่งไปยังกล่องควบคุมคอมพิวเตอร์</p> <p>ก. ความเร็วรถยนต์</p> <p>ข. สวิตช์ควบคุม</p> <p>ค. ความเร็วรอบเครื่องยนต์</p> <p>ง. สถานะการประจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่</p>	.....	.....	.....	
<p>17. ในระบบควบคุมการประจุไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์ตัวถัง (BCM) การตรวจับการประจุไฟฟ้าเข้า ออก กระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่และส่งสัญญาณแรงเคลื่อนไฟฟ้าไปยังกล่อง ECM ตามค่ากระแสไฟฟ้าโดยอุปกรณ์ใด</p> <p>ก. ไอซีเรกกูเลเตอร์</p> <p>ข. กล่อง ECM</p> <p>ค. กล่อง IPDM E/R</p> <p>ง. เซนเซอร์กระแสไฟฟ้าแบตเตอรี่</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 10 วิเคราะห์ข้อขัดข้องระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>18. ความต้านทานสูงในวงจรจ่ายไฟของอัลเทอร์เนเตอร์ บ่อยครั้งมีสาเหตุจากอะไร</p> <p>ก. แบตเตอรี่ปล่อยประจุ ข. ไดโอดลัดวงจร</p> <p>ค. ขั้วต่อหลวมหรือเป็นสนิม ง. เรกกูเลเตอร์ชำรุด</p>	.....	.....	.....	
<p>19. แบตเตอรี่ถูกประจุไฟมากเกินไป ข้อใดมีสาเหตุข้อขัดข้องที่น่าจะเป็นมากที่สุด</p> <p>ก. เรกกูเลเตอร์ชำรุด ข. ขั้วแบตเตอรี่หลวม</p> <p>ค. สายพานขับเคลื่อน ง. ความต้านทานสูงในวงจร</p>	.....	.....	.....	

#### หน่วยที่ 4 ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 บอกจุดประสงค์ของระบบไฟแสงสว่างและสัญญาณได้ถูกต้อง</b></p> <p>1. จุดประสงค์ของระบบแสงสว่างและสัญญาณข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. อำนวยความสะดวกแก่ผู้ขับขี่และผู้โดยสาร</p> <p>ข. เป็นสัญญาณเตือนแก่ผู้ใช้รถและผู้ใช้ถนน</p> <p>ค. สร้างความปลอดภัยในการใช้รถเวลากลางคืน</p> <p>ง. จัดเตรียมข้อมูลไปยังผู้ขับขี่เพื่อความปลอดภัย</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 บอกหน้าที่ส่วนประกอบของระบบแสงสว่างได้ถูกต้อง</b></p> <p>2. ไฟหน้า มีหน้าที่อะไร</p> <p>ก. ให้แสงสว่างด้านหน้ารถยนต์</p> <p>ข. บอกความกว้างของตัวรถด้านท้าย</p> <p>ค. ส่องบริเวณหน้าปัดของเกวียดต่าง ๆ</p> <p>ง. ส่องสว่างให้เห็นแผ่นป้ายทะเบียน</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 บอกส่วนประกอบของชุดโคมไฟหน้ารถยนต์ได้ถูกต้อง</b></p> <p>3. ข้อใดบอกส่วนประกอบชุดโคมไฟหน้ารถยนต์ได้ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>ก. ต้นกำเนิดแสง เครื่องสะท้อนแสงและเลนส์</p> <p>ข. เลนส์ ฉานสะท้อนแสง และหลอดไฟหน้า</p> <p>ค. หลอดไฟ ต้นกำเนิดแสงและเครื่องสะท้อนแสง</p> <p>ง. กระจกสะท้อนแสง จุดกำเนิดแสงและเลนส์</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4 จำแนกความแตกต่างระหว่างไฟนํารยนต์แบบซิลบีม และแบบกึ่งซิลบีมได้ถูกต้อง</p> <p>4. ความแตกต่างที่สำคัญของไฟหน้าแบบซิลบีมกับหลอดไฟหน้าแบบกึ่งซิลบีมคือข้อใด</p> <p>ก. ใช้หลอดขาดต้องเปลี่ยนโคมไฟทั้งคู่</p> <p>ข. ใช้ใช้หลอดธรรมดาเท่านั้น</p> <p>ค. ใช้ใช้หลอดชนิดฮาโลเจนเท่านั้น</p> <p>ง. สามารถเปลี่ยนหลอดไฟหน้าได้</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5 อธิบายลักษณะของไฟนํารยนต์แบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง</p> <p>5. ไฟนํารยนต์จำเป็นต้องมีลำแสงที่กว้างไกลและได้แนวศูนย์กลาง เนื่องจากอะไร</p> <p>ก. ข้อบังคับตามกฎหมาย</p> <p>ข. ความปลอดภัยบนถนนดีขึ้น</p> <p>ค. เพื่อให้แน่ใจว่าทำงานมีประสิทธิภาพ</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	.....	.....	.....	
<p>6. ไฟหน้าแบบใดเป็นแบบไม่มีใช้หลอด</p> <p>ก. แบบธรรมดา</p> <p>ข. แบบฮาโลเจน</p> <p>ค. แบบคายประจุความเข้มสูง</p> <p>ง. แบบโปรเจกเตอร์</p>	.....	.....	.....	
<p>7. ความปลอดภัยที่เสี่ยงอันตรายกับหลอดไฟหน้าแบบคายประจุความเข้มสูง (HID) สัมพันธ์กับอะไร</p> <p>ก. ใช้แก๊สเฉื่อย</p> <p>ข. ช่วงเวลาที่อุณหภูมิลดลง</p> <p>ค. ช่วงเวลาการประจุ</p> <p>ง. ใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าสูง</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>8. ข้อใดกล่าว <b>ไม่ถูกต้อง</b> เกี่ยวกับลักษณะของไดโอดเปล่งแสง (LED) ที่ใช้ในไฟหน้ารถยนต์</p> <p>ก. ต้องการกำลังไฟต่ำ</p> <p>ข. ผลิตไฟแสงสีขาว</p> <p>ค. อายุการใช้งานยาวนาน</p> <p>ง. ต้องการหลอดสูญญากาศในการทำงาน</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6 จำแนกสวิตช์ที่ใช้ในระบบแสงสว่างได้ถูกต้อง</p> <p>9. สวิตช์ส่วนใหญ่ที่ใช้ในวงจรไฟแสงสว่าง คือข้อใด</p> <p>ก. สวิตช์รวม</p> <p>ข. สวิตช์ดินและดึง</p> <p>ค. สวิตช์ 3 ทาง</p> <p>ง. รีโอสตัท</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 7 จำแนกสวิตช์ที่ใช้ในระบบไฟสัญญาณได้ถูกต้อง</p> <p>10. สวิตช์ไฟฉุกเฉินที่ใช้ในรถยนต์ เป็นแบบใด</p> <p>ก. สวิตช์รวม                      ข. สวิตช์ดินและดึง</p> <p>ค. สวิตช์ 3 ทาง                  ง. แบบกด</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 8 จำแนกอุปกรณ์ป้องกันวงจรที่ใช้ระบบไฟแสงสว่างและสัญญาณได้</p> <p>11. ไฟหน้าเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัย ส่วนใหญ่จะถูกป้องกันโดยอุปกรณ์ใด</p> <p>ก. ฟิวส์กระแสสูง              ข. ฟิวส์สาย</p> <p>ค. เซอร์คิตเบรกเกอร์          ง. รีเลย์</p>	.....	.....	.....	





จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 11 อธิบายการทำงานและการควบคุมวงจรไฟสัญญาณต่าง ๆ ได้ถูกต้อง</p> <p>15. กระแสไฟฟ้าที่ไปยังหลอดไฟเบรก ปกติสวิตช์ไฟเบรกจะต่อมาจากอะไร</p> <p>ก. ไฟเลี้ยงสวิตช์จุดระเบิด</p> <p>ข. ไฟเลี้ยงสวิตช์ไฟหน้า</p> <p>ค. ไฟเลี้ยงสวิตช์ไฟเลี้ยว</p> <p>ง. ไฟเลี้ยงแบตเตอรี่ โดยตรง</p>	.....	.....	.....	
<p>16. ข้อใดกล่าวถึงวงจรไฟเลี้ยว ไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. สวิตช์ไฟหรีไม่ใช้ส่วนประกอบของวงจร</p> <p>ข. แพลลเซอร์ส่วนใหญ่จะใช้แผ่นโลหะไบมีทัลเปิดหรือปิดวงจร</p> <p>ค. สัญญาณไฟเลี้ยวทำงานเมื่อสวิตช์นิรภัยเกียร์ว่างเปิดวงจร</p> <p>ง. สวิตช์ไฟเลี้ยวจะคล้ายไฟเบรก เมื่อเปิดสวิตช์ทำงาน</p>	.....	.....	.....	
<p>17. ข้อใด ไม่ได้ เป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฉุกเฉิน</p> <p>ก. หลอดไฟเลี้ยว</p> <p>ข. หลอดไฟเบรก</p> <p>ค. แพลลเซอร์</p> <p>ง. หลอดไฟสัญญาณที่แผงควบคุมหน้าปัด</p>	.....	.....	.....	
<p>18. การผลิตเสียงแตรในรถยนต์เกิดขึ้นได้อย่างไร</p> <p>ก. ไฟฟ้าสถิต</p> <p>ข. แม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>ค. ตัดกระแสไฟฟ้า</p> <p>ง. แผ่นกระแสไฟฟ้า</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 12 อธิบายการทำงานและการควบคุมระบบไฟซ์บี่เวลากลางวันได้ถูกต้อง</p> <p>19. ข้อใดกล่าว <b>ไม่ถูกต้อง</b> เกี่ยวกับวงจรควบคุมความเข้มของแสงสว่างไฟหน้าที่ลดลงของระบบไฟซ์บี่เวลากลางวัน (DRL)</p> <p>ก. โดยการควบคุมรีเลย์หลัก</p> <p>ข. การต่ออนุกรมกับชุดไฟหน้า</p> <p>ค. การต่อขนานกับชุดไฟหน้า</p> <p>ง. โดยตัวต้านทานระบบไฟซ์บี่เวลากลางวัน</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 13 อธิบายการทำงานระบบไฟเตือนลิมปิดไฟหน้าและระบบปิดไฟหน้าอัตโนมัติได้ถูกต้อง</p> <p>20. ข้อใดกล่าว <b>ไม่ถูกต้อง</b> เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานของระบบไฟเตือนลิมปิดไฟหน้า</p> <p>ก. ประตูด้านคนขับถูกเปิดออก</p> <p>ข. ประตูด้านผู้โดยสารถูกเปิดออก</p> <p>ค. สวิตช์จุดระเบิดอยู่ในตำแหน่ง ACC หรือ LOCK</p> <p>ง. สวิตช์ควบคุมไฟแสงสว่างอยู่ในตำแหน่งไฟหรี (TAIL) หรือไฟหน้า (HEAD)</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 14 อธิบายการทำงานระบบแสงสว่างอัตโนมัติได้ถูกต้อง</p> <p>21. การทำงานของระบบแสงสว่างอัตโนมัติ จะตรวจจับความมืดโดยรอบด้านหน้ารถยนต์ด้วยอุปกรณ์ใด</p> <p>ก. เซนเซอร์โฟโต้เซลล์      ข. โฟโต้ทรานซิสเตอร์</p> <p>ค. เซนเซอร์อินฟราเรด      ง. เลเซอร์ไดโอด</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 14 อธิบายการทำงานของระบบไฟส่องสว่างอัตโนมัติได้ถูกต้อง</p> <p>22. ข้อกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของระบบแสงสว่างอัตโนมัติ</p> <p>ก. ปรับระดับลำแสงไฟต่ำและไฟสูง</p> <p>ข. ตรวจสอบความเข้มแสงสว่างด้วยโฟโต้เซลล์เพื่อเปิด ปิดไฟหรืออัตโนมัติ</p> <p>ค. ตรวจสอบความเข้มแสงสว่างด้วยโฟโต้เซลล์เพื่อเปิด ปิดไฟหน้าอัตโนมัติ</p> <p>ง. ตรวจสอบระดับแสงสว่างโดยรอบตัวรถที่มีคสลัว</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 15 อธิบายจุดประสงค์และการทำงานของระบบปรับระดับไฟหน้าอัตโนมัติได้ถูกต้อง</p> <p>23. จุดประสงค์ของระบบปรับระดับไฟหน้าอัตโนมัติคือข้อใด</p> <p>ก. ลดความจำเป็นของแนวลำแสงไฟสว่างลง</p> <p>ข. ยอมให้ผู้ขับขี่ปรับระดับลำแสงไฟหน้าเมื่อภาระรถยนต์มีการเปลี่ยนแปลง</p> <p>ค. ยอมให้ผู้ขับขี่ปรับระดับไฟลำแสงไฟหน้าเมื่อรถยนต์ขึ้นเขาหรือลงจากเขา</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	.....	.....	.....	
<p>24. การปรับระดับโคมไฟหน้าแบบอัตโนมัติสัมพันธ์กับอะไร</p> <p>ก. ระดับความสูงตัวถังรถ</p> <p>ข. ระดับความสูงตัวถังรถด้านหน้า</p> <p>ค. ระดับความสูงตัวถังรถด้านหลัง</p> <p>ง. ระดับความสูงตัวถังรถด้านหน้าและด้านหลัง</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>25. มอเตอร์ปรับระดับคอมไฟหน้าแบบอัตโนมัติเป็นมอเตอร์แบบใด</p> <p>ก. สเต็ปมอเตอร์</p> <p>ข. มอเตอร์หมุนกลับทางได้</p> <p>ค. มอเตอร์ความเร็วต่ำ</p> <p>ง. มอเตอร์ความเร็วสูง</p>	.....	.....	.....	
<p>26. ระบบไฟหน้าแบบปรับระดับอัตโนมัติ สามารถทำงานได้โดยวิธีการต่อไปนี้ ยกเว้น ข้อใด</p> <p>ก. มอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>ข. อุปกรณ์ทำงาน</p> <p>ค. ปรับโดยวิธีแมนวล</p> <p>ง. โซลินอยด์ไฟฟ้า</p>	.....	.....	.....	
<p>27. คอมไฟหน้าแบบปรับระดับอัตโนมัติใช้อุปกรณ์ใดเป็นตัวปรับมุมไฟหน้า</p> <p>ก. เซนเซอร์</p> <p>ข. มอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>ค. กล่องควบคุม ECU</p> <p>ง. กลไกปรับระดับ</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 16 อธิบายการทำงานระบบแสงสว่างโค้งได้ถูกต้อง</p> <p>28. ระบบแสงสว่างโค้งที่ทำงานส่องสว่างทางหลัก ที่ความเร็วสูงกว่า 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ไฟต่ำจะยกสูงขึ้นโดยรับสัญญาณจากอุปกรณ์ใด</p> <p>ก. เซนเซอร์ความเร็วรถยนต์</p> <p>ข. เซนเซอร์ความเร็วรอบเครื่องยนต์</p> <p>ค. เซนเซอร์เพลานับ</p> <p>ง. เซนเซอร์พวงมาลัย</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 17 อธิบายการทำงานของระบบไฟฟ้าแบบปรับปรุงได้ถูกต้อง</p> <p>29. ข้อใด <b>ไม่ใช่</b> อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้าแบบปรับปรุง</p> <p>ก. ชุดควบคุมโมดูลอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ข. เซนเซอร์พวงมาลัย</p> <p>ค. เซนเซอร์วัดความเร็วรถยนต์</p> <p>ง. เซนเซอร์วัดความเร็วรอบเครื่องยนต์</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 18 อธิบายลักษณะเฉพาะเทคโนโลยีไฟแสงสว่างและสัญญาณสมัยใหม่ได้ถูกต้อง</p> <p>30. ข้อใดกล่าว <b>ไม่ถูกต้อง</b> เกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของไดโอดเปล่งแสง (LED) ที่ใช้ในระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่</p> <p>ก. มีราคาถูก</p> <p>ข. อายุการใช้งานยาวนาน</p> <p>ค. ทนต่ออุณหภูมิ ความชื้นและการสั่นสะเทือน</p> <p>ง. ความหลากหลายของสีที่ใช้ประโยชน์ได้</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 19 อธิบายการทำงานของระบบแสงสว่างแบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ตัวถังได้ถูกต้อง</p> <p>31. ระบบไฟหน้าแบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ตัวถังอาศัยสัญญาณจากอุปกรณ์ใดป้อนข้อมูลไปยังกล่อง BCM ควบคุมการทำงานของหลอดไฟหน้า</p> <p>ก. แบตเตอรี่</p> <p>ข. สวิตช์จุดระเบิด</p> <p>ค. สวิตช์ไฟหน้า</p> <p>ง. เซนเซอร์ตรวจจับลำแสงไฟหน้า</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 20 ตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหา และแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและสัญญาณได้ถูกต้อง</p> <p>32. ถ้าแตรไม่ทำงานทั้งหมด สาเหตุที่เป็นไปได้ น้อยที่สุด คือข้อใด</p> <p>ก. ฟิวส์ขาด</p> <p>ข. สายกราวด์บกพร่อง</p> <p>ค. รีเลย์แตรบกพร่อง</p> <p>ง. สวิตช์แตรบกพร่อง</p>	.....	.....	.....	
<p>33. ไฟหน้าทำงานปกติ แต่ไม่ทำงานในตำแหน่งโหมดเปิดไฟแสงสว่างอัตโนมัติ (AUTO) ส่วนประกอบใดเป็นสาเหตุข้อขัดข้องที่น่าจะเป็น น้อยที่สุด</p> <p>ก. โฟโต้เซลล์</p> <p>ข. แอมพลิไฟเออร์</p> <p>ค. ไฟหน้า</p> <p>ง. รีเลย์ไฟหน้า</p>	.....	.....	.....	

### หน่วยที่ 5 ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 อธิบายการทำงานของระบบปิดน้ำฝนและฉีดน้ำล้างกระจกได้</b></p> <p>1. ภายในมอเตอร์ปิดน้ำฝนจะใช้อุปกรณ์ใด หมุนปิดหยุดการทำงานของมอเตอร์ปิดน้ำฝน</p> <p>ก. สวิตช์ปิดน้ำฝน</p> <p>ข. สวิตช์หยุด</p> <p>ค. รีเลย์</p> <p>ง. สวิตช์นิรภัยเกียร์ว่าง</p>	.....	.....	.....	
<p>2. มอเตอร์ปิดน้ำฝน โดยทั่วไปจะใช้อุปกรณ์ใด เพื่อกำหนดให้มอเตอร์หมุนได้ 2-3 ความเร็ว</p> <p>ก. ลูกเบี้ยว            ข. เฟืองทด</p> <p>ค. แปรรงถ่าน        ง. เฟืองสะพาน</p>	.....	.....	.....	
<p>3. การหนด่วงเวลาในชุดควบคุมรีเลย์ปิดน้ำฝนถูกกำหนดโดยตัวต้านทานและอุปกรณ์ใด</p> <p>ก. ตัวนำ                ข. ทรานซิสเตอร์</p> <p>ค. ไดโอด                ง. คาปาซิเตอร์</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 อธิบายการทำงานของระบบละลายฝ้ากระจกหลังได้ถูกต้อง</b></p> <p>4. ปกติระบบละลายฝ้ากระจกหลังจะมีรีเลย์กับไทมเมอร์ เพื่อยอมให้ทำงานตามข้อใด</p> <p>ก. ละลายฝ้ากระจกหลังจะปิดลงภายหลังกำหนดช่วงเวลาทำงาน</p> <p>ข. ละลายฝ้ากระจกหลังจะทำงานจนกระทั่งกระจกหลังสะอาด</p> <p>ค. ละลายฝ้ากระจกจะอิสระจากสวิตช์จุดระเบิด</p> <p>ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง</p>	.....	.....	.....	

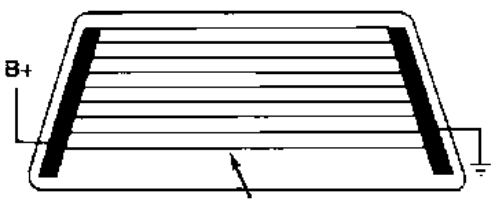


จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 อธิบายการทำงานของระบบควบคุมการล็อกประตูรถยนต์อัตโนมัติแบบใช้รีเลย์ควบคุมได้ถูกต้อง</p> <p>5. ระบบควบคุมล็อกประตูมีจุดประสงค์ตามข้อใด</p> <p>ก. ป้องกันการโจรกรรม</p> <p>ข. ป้องกันสิ่งกีดขวางประตู</p> <p>ค. ป้องกันการล็อกกระฉก</p> <p>ง. ป้องกันการลี้มกุญแจที่เข้าสวิตช์จุดระเบิด</p>	.....	.....	.....	
<p>6. ระบบล็อกประตูจะใช้อุปกรณ์ใดดึงหรือดันแกนล็อกประตูเพื่อล็อกและปลดล็อกประตู</p> <p>ก. แม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>ข. สวิตช์แม่เหล็ก</p> <p>ค. โซลินอยด์แม่เหล็ก</p> <p>ง. มอเตอร์ไฟฟ้าหรือโซลินอยด์</p>	.....	.....	.....	
<p>7. ข้อใดกล่าว <b>ไม่ถูกต้อง</b> เกี่ยวกับการทำงานของระบบควบคุมการล็อกประตู</p> <p>ก. รีเลย์รวมทำหน้าที่ขับเคลื่อนมอเตอร์ควบคุมการล็อกประตูของชุดล็อกประตูแต่ละบานตามสัญญาณจากสวิตช์แต่ละตัว</p> <p>ข. สวิตช์เตือนการลี้มกุญแจทำหน้าที่ตรวจจับว่ามีกุญแจเสียบอยู่ในเบ้าสวิตช์จุดระเบิดหรือไม่</p> <p>ค. ชุดล็อกประตูทำหน้าที่ล็อก ปลดล็อกประตูแต่ละบาน</p> <p>ง. สวิตช์เตือนการเปิด ปิดประตูด้านคนขับทำหน้าที่ตรวจจับสถานะการล็อก ปลดล็อกของประตูด้านผู้โดยสาร</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4 อธิบายการทำงานของระบบควบคุมการล็อกประตูด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมตัวถังในระบบเครือข่ายมัลติเพล็กซ์ (BCM) ได้ถูกต้อง</p> <p>8. ข้อกล่าวถึงเงื่อนไขการทำงานของระบบล็อกประตูอัตโนมัติที่ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมตัวถัง ไม่ถูกต้อง เมื่อความเร็วรถยนต์เปลี่ยนแปลง</p> <p>ก. ปิดประตูทุกบาน</p> <p>ข. คันเกียร์อยู่ในตำแหน่ง P หรือ N</p> <p>ค. ประตูใด ๆ ถูกปลดล็อก</p> <p>ง. ความเร็วของรถยนต์สูงกว่า 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5 อธิบายการทำงานของระบบกระจกไฟฟ้าได้</p> <p>9. สวิตช์ควบคุมย่อยกระจกไฟฟ้าจะต่อวงจรแบบใดกับสวิตช์ควบคุมหลักด้านคนขับ</p> <p>ก. อนุกรม                      ข. สับเปลี่ยน</p> <p>ค. ขนาน                        ง. อนุกรม-ขนาน</p>	.....	.....	.....	
<p>10. ข้อใดกล่าว ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับการทำงานของกระจกไฟฟ้า</p> <p>ก. การเปิด ปิดอัตโนมัติโดยกดสวิตช์เพียงครั้งเดียวเป็นการเปิดหรือปิดกระจกจนสุดโดยการดันหรือกดสวิตช์กระจกไฟฟ้าจนสุด</p> <p>ข. การล็อกกระจกทำให้ไม่สามารถเปิดและปิดหน้าต่างทุกบานได้ ยกเว้นกระจกด้านคนขับ โดยการเปิดสวิตช์ล็อกหน้าต่าง</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>ค. ระบบป้องกันสิ่งกีดขวางกระจกจะป้องกันไม่ให้มอเตอร์ทำงานหนักเกินไปโดยการตรวจจับตำแหน่งเปิด ปิดจนสุด</p> <p>ง. การใช้กระจกไฟฟ้าขณะปิดสวิตช์จุดระเบิดทำให้สามารถใช้กระจกไฟฟ้าได้ประมาณ 45 วินาทีหลังจากปิดสวิตช์จุดระเบิดไปที่ตำแหน่ง ACC หรือ LOCK หรือจนกว่าจะเปิดประตูบานใดบานหนึ่ง</p>				
<p>11.ระบบกระจกไฟฟ้าใช้มอเตอร์แบบใดควบคุมการทำงาน</p> <p>ก. มอเตอร์ทิศทางเดียว</p> <p>ข. สเต็ปมอเตอร์</p> <p>ค. เซอร์โวมอเตอร์</p> <p>ง. มอเตอร์แบบหมุนกลับทางได้</p>	.....	.....	.....	
<p>12. สวิตช์ควบคุมหลักกระจกไฟฟ้าสามารถควบคุมกระจกได้ทุกบานโดยอาศัยหลักการทำงานข้อใด</p> <p>ก. ควบคุมการลงกราวด์ที่มอเตอร์</p> <p>ข. ควบคุมการลงกราวด์ที่สวิตช์ควบคุมย่อย</p> <p>ค. ควบคุมการลงกราวด์ที่สวิตช์ควบคุมหลัก</p> <p>ง. ควบคุมการลงกราวด์ที่รีเลย์หลักกระจกไฟฟ้า</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6 อธิบายการทำงานของระบบปรับเบาะนั่งด้วยไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>13. ระบบปรับเบาะนั่งไฟฟ้า มอเตอร์ 1 ตัวควบคุมการทำงานของเบาะนั่งได้กี่ทิศทาง</p> <p>ก. 1 ทิศทาง</p> <p>ข. 2 ทิศทาง</p> <p>ค. 3 ทิศทาง</p> <p>ง. 4 ทิศทาง</p>	.....	.....	.....	



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
ก. ตัวต้านทานมอเตอร์ขาด ข. บกพร่องที่สวิตช์ตำแหน่งหยุด ค. แปรงถ่านมอเตอร์สึกหรอ ง. ความต้านทานสูงที่กราวด์ด้านมอเตอร์				
19. ตำแหน่งปิดน้ำฝนปิดเป็นช่วง <b>ไม่ทำงาน</b> แต่ทำงาน ในตำแหน่งความเร็วต่ำและความเร็วสูง อะไรเป็น สาเหตุของปัญหา ก. บกพร่องที่สวิตช์ปิดน้ำฝนตำแหน่งปิด เป็นช่วง ข. เปิดวงจรระหว่างสวิตช์ตำแหน่งปิดเป็นช่วง และชุดโมดูลปิดเป็นช่วง ค. ความต้านทานมากเกินไปในขั้วต่อกราวด์ สำหรับโมดูลปิดน้ำฝนเป็นช่วง ง. ถูกทุกข้อ	.....	.....	.....	
20. เมื่อทดสอบลวดความร้อนของละลายฟ้ากระจก หลัง ข้อใดกล่าวถูกต้อง  <p style="text-align: center;">ลวดความร้อน</p> ก. มัลติมิเตอร์อ่านค่าได้ 5 โวลต์ ข. แรงเคลื่อนไฟฟ้าลดลง เมื่อทดสอบลวด ความร้อนक्रमกระจก ค. ใช้มัลติมิเตอร์ทดสอบเท่านั้น ควรอ่านค่าได้ 7 แอมแปร์หรือสูงกว่า ง. โวลต์มิเตอร์ควรอ่านค่าได้เท่ากับแรงเคลื่อน แบตเตอรี่ตามแนวลวดความร้อนทุกจุด	.....	.....	.....	

### หน่วยที่ 6 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 บอกส่วนประกอบระบบต่าง ๆ ของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง</p> <p>1. ข้อใด <b>ไม่ใช่</b> ระบบย่อยของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน</p> <p>ก. ระบบเชื้อเพลิง</p> <p>ข. ระบบประจุอากาศ</p> <p>ค. ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ง. ระบบควบคุมการส่งกำลัง</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 อธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง</p> <p>2. อุปกรณ์ใด ทำหน้าที่ สะสมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับหัวฉีด</p> <p>ก. ถังน้ำมันเชื้อเพลิง      ข. ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>ค. ท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง      ง. ตัวควบคุมความดัน</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 อธิบายการทำงานของวงจรไฟฟ้าควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง</p> <p>3. ข้อใดกล่าว <b>ไม่ถูกต้อง</b> เกี่ยวกับการควบคุมการทำงานปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic</p> <p>ก. ใช้รีเลย์เปิดวงจรควบคุมการทำงาน</p> <p>ข. ควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงโดยใช้มาตรวัดการไหลของอากาศ</p> <p>ค. ใช้สัญญาณการสตาร์ทเพื่อให้ปั๊มเชื้อเพลิงเริ่มทำงาน</p> <p>ง. หลังเครื่องยนต์ทำงานใช้สัญญาณความเร็วรอบควบคุม</p>	.....	.....	.....	



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
ค. สวิตช์ความร้อน – เวลา ง. รีเลย์หัวฉีด				
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 8 จำแนกชื่ออุปกรณ์ระบบประจุอากาศได้ถูกต้อง</b> 9. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของระบบประจุอากาศ ก. กรองอากาศ ข. เรือนลิ้นเร่ง ค. ตัวตรวจจับสัญญาณ ง. มาตรการไหลของอากาศ	.....	.....	.....	
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 9 อธิบายการทำงานของมาตรการไหลของอากาศแบบแผ่นวัดได้ถูกต้อง</b> 10. สัญญาณการไหลของอากาศจะมีผลโดยตรงต่อการทำงานของเครื่องยนต์อย่างไร ก. ความเร็วรถ ข. ช่วงเวลาการจุดระเบิด ค. ความเร็วรอบเครื่องยนต์ ง. ช่วงเวลาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง	.....	.....	.....	
11. อุปกรณ์ใดในมาตรการไหลของอากาศแบบแผ่นวัดที่เปลี่ยนการหมุนของแผ่นวัดเป็นสัญญาณไฟฟ้าส่งเข้ากล่องคอมพิวเตอร์ ก. Resistor ข. Thermistor <b>ค. Potentiometer</b> ง. Vacuum Sensor	.....	.....	.....	



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 10 อธิบายการทำงาน มาตรวัดการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อนได้ ถูกต้อง</p> <p>12. มาตรวัดอากาศแบบขดลวดความร้อนเมื่ออากาศ ไหลผ่านมาตรวัดปริมาณน้อย ค่าความต้านทานของ ขดลวดจะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. มีค่าคงที่ ข. มีค่าสูงขึ้น ค. มีค่าลดลง ง. เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 11 อธิบายการทำงาน ของลิ้นอากาศได้ถูกต้อง</p> <p>13. ลิ้นอากาศจะปิด เปิดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไร</p> <p>ก. ความเร็วรถ      ข. อุณหภูมิเครื่องยนต์ ค. อุณหภูมิอากาศ      ง. ความเร็วรอบเครื่องยนต์</p>	.....	.....	.....	
<p>14. การทำงานของลิ้นอากาศแบบไขว้ผึ้ง (Wax) คล้าย หลักการทำงานของอุปกรณ์ใด</p> <p>ก. ฝาหม้อน้ำ      ข. เทอร์โมสแตท ค. หัวเผา      ง. หัวฉีด</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 12 บอกจุดประสงค์ ของห้องประจุไอดีได้ถูกต้อง</p> <p>15. จุดประสงค์หลักของการออกแบบห้องประจุไอดีที่ มีขนาดใหญ่ คืออะไร</p> <p>ก. ป้องกันการกระเพื่อมของอากาศ ข. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณอากาศ ค. ให้ประจุอากาศเข้าห้องเผาไหม้เร็วขึ้น ง. ลดเสียงดังจากการไหลของอากาศ</p>	.....	.....	.....	



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>20. ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว PIM ของกล่องควบคุมคอมพิวเตอร์ได้รับสัญญาณจากตัวตรวจจับสัญญาณ จะใช้ควบคุมพารามิเตอร์ใด</p> <p>ก. ช่วงเวลาการจุดระเบิด</p> <p>ข. ช่วงเวลาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>ค. การควบคุมรอบเดินเบา</p> <p>ง. การควบคุมคุณภาพไอเสีย</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 17 อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งได้ถูกต้อง</p> <p>21. เซนเซอร์ตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งแบบโพเทนชิโอมิเตอร์ มีหลักการทำงานอย่างไร</p> <p>ก. ตัดการจ่ายอากาศเมื่อหยุดเครื่องยนต์</p> <p>ข. การเปิดลิ้นเร่ง หมายถึงสัญญาณแรงเคลื่อนที่แปรผัน</p> <p>ค. ใช้การเปลี่ยนแปลงค่าออกเทนที่กำหนดโดย ECU</p> <p>ง. การเปิดลิ้นเร่งหมายถึงสัญญาณความถี่ของตัวต้านทานที่เปลี่ยนแปลง</p>	.....	.....	.....	
<p>22. ในเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ภาระของเครื่องยนต์ถูกกำหนดโดยอะไร</p> <p>ก. ออกซิเจนเซนเซอร์</p> <p>ข. เซนเซอร์ตำแหน่งลิ้นเร่ง</p> <p>ค. เซนเซอร์สัญญาณ</p> <p>ง. เซนเซอร์วัดมวลการไหลของอากาศ</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 18 อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง</p> <p>23. เซนเซอร์อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น ส่วนใหญ่ที่ใช้เป็นแบบใด</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>ก. ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิลบ</p> <p>ข. ความต้านทานที่เพิ่มขึ้น โดยอุณหภูมิ</p> <p>ค. ความต้านทานไม่เปลี่ยนแปลง</p> <p>ง. ค่าความต้านทานลดลง โดยอุณหภูมิ</p>				
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 19 อธิบายการทำงาน</b> <b>ของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้ถูกต้อง</b></p> <p>24. เทอร์มิสเตอร์ในตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ คืออะไร</p> <p>ก. ตัวตรวจจับอุณหภูมิทั้งตัวนำ</p> <p>ข. อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิเครื่องยนต์</p> <p>ค. ระบบควบคุมอุณหภูมิห้องโดยสาร</p> <p>ง. ทรานซิสเตอร์แบบใหม่</p>	.....	.....	.....	
<p>25. เมื่ออุณหภูมิอากาศสูงขึ้นค่าความต้านทานในตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศจะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. มีค่าลดลง</p> <p>ข. มีค่าคงที่</p> <p>ค. มีค่าสูงขึ้น</p> <p>ง. เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา</p>	.....	.....	.....	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 20 อธิบายการทำงาน</b> <b>ของตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจนได้ถูกต้อง</b></p> <p>26. ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจนที่ติดตั้งในท่อไอเสียตรวจวัดอะไร</p> <p>ก. คาร์บอนมอนอกไซด์</p> <p>ข. ไนโตรเจนออกไซด์</p> <p>ค. คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ง. ออกซิเจน</p>	.....	.....	.....	



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 22 อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับมุมมองเสาเพลลาข้อเหวี่ยงได้ถูกต้อง</p> <p>31. สัญญาณมุมเพลลาข้อเหวี่ยงที่ส่งไปยังกล่อง ECU จะใช้สัญญาณใด</p> <p>ก. E Signal                      ข. G Signal</p> <p>ค. N Signal                      ง. NE Signal</p>	.....	.....	.....	
<p>32. กล่องคอมพิวเตอร์ จะใช้สัญญาณจากเซนเซอร์ตัวใดในการกำหนดจังหวะการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงและควบคุมการจุดระเบิด</p> <p>ก. ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ</p> <p>ข. ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจน</p> <p>ค. ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น</p> <p>ง. ตัวตรวจจับองศาเพลลาข้อเหวี่ยง</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 23 อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับการน็อกของเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง</p> <p>33. ตัวตรวจจับการน็อกหรือน็อกเซนเซอร์ จะติดตั้งบริเวณใดของเครื่องยนต์</p> <p>ก. เสื้อสูบ                      ข. ฝาสูบ</p> <p>ค. ท่อไอดี                      ง. ท่อไอเสีย</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 24 อธิบายการทำงานของสัญญาณจากสวิทช์ต่าง ๆ ได้ถูกต้อง</p> <p>34. ระบบควบคุมรอบเดินเบาจะทำงานเมื่อได้รับสัญญาณต่อไปนี้ ยกเว้น ข้อใด</p> <p>ก. สัญญาณการเปิดของลิ้นเร่ง</p> <p>ข. สัญญาณภาระทางไฟฟ้า</p> <p>ค. สัญญาณอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นต่ำ</p> <p>ง. สัญญาณการเปิดเครื่องปรับอากาศ</p>	.....	.....	.....	



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 27 อธิบายการทำงานของวงจรจ่ายกระแสไฟควบคุมหัวฉีดประจำสูบได้ถูกต้อง</p> <p>39. วงจรไฟฟ้าควบคุมการฉีดของหัวฉีดแบบอิสระ สังเกตจากอะไร</p> <p>ก. มีตัวต้านทานต่ออนุกรมกับหัวฉีด</p> <p>ข. มีตัวต้านทานต่อขนานกับหัวฉีด</p> <p>ค. มีขั้วสายไฟจากหัวฉีดเข้ากล่องคอมพิวเตอร์ เท่ากับจำนวนหัวฉีด</p> <p>ง. มีขั้วสายไฟลงกราวด์ที่กล่องคอมพิวเตอร์ เท่ากับจำนวนหัวฉีด</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 28 อธิบายการตรวจสอบระบบวินิจฉัยข้อขัดข้องในระบบควบคุมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>40. ข้อใดกล่าวถึงระบบวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้อง ไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. หลอดไฟตรวจสอบเครื่องยนต์จะแสดงรูปเครื่องยนต์เมื่อพบความผิดปกติ</p> <p>ข. ข้อความ Check Engine หรือรูปเครื่องยนต์จะปรากฏเมื่อมีปัญหาในระบบ</p> <p>ค. หลอดไฟตรวจสอบเครื่องยนต์จะกะพริบเตือนตลอดเวลาขณะขับรถยนต์</p> <p>ง. ความผิดปกติจะถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำสำรองจนกว่าจะแก้ไขและลบข้อมูล</p>	.....	.....	.....	





จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
45. ค่าพารามิเตอร์หลัก ECU สำหรับคำนวณองศาการ จุดระเบิดและระยะเวลาการฉีดเชื้อเพลิง คือข้อใด ก. ความเร็วรอบและอุณหภูมิเครื่องยนต์ ข. ความเร็วรอบและภาระเครื่องยนต์ ค. ความดันและอุณหภูมิเครื่องยนต์ ง. ความดันและภาระเครื่องยนต์	.....	.....	.....	
46. ระบบควบคุมคอมพิวเตอร์สามารถตรวจจับความ ล้มเหลวในอุปกรณ์ใด ก. ออกซิเจนเซนเซอร์ ข. มาตรวัดการไหลของอากาศ ค. เซนเซอร์อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น ง. ถูกทุกข้อ	.....	.....	.....	

### หน่วยที่ 7 ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 บอกส่วนประกอบ ของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล ด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง 1. เครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบ คอมมอนเรลมีอะไรแตกต่างที่สำคัญกับเครื่องยนต์ ดีเซลแบบเดิม ก. ระบบหล่อลื่น ข. ระบบระบายความร้อน ค. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ง. ระบบไอดี ไอเสีย	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 บอกหน้าที่ของ ส่วนประกอบระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง</p> <p>2. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่สะสมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>ก. ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง      ข. รางร่วม</p> <p>ค. หัวฉีด                      ง. ลิ้นควบคุมแรงดัน</p>	.....	.....	.....	
<p>3. อุปกรณ์ใดไม่ได้ประกอบอยู่กับรางร่วมคอมมอนเรล</p> <p>ก. เซนเซอร์แรงดันน้ำมัน</p> <p>ข. ลิ้นระบายแรงดันน้ำมัน</p> <p>ค. ลิ้นจำกัดแรงดันน้ำมัน</p> <p>ง. ลิ้นควบคุมการดูดน้ำมัน</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 อธิบายการทำงานของ ส่วนประกอบระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซลอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้</p> <p>4. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่กระตุ้น โซลินอยด์หัวฉีดให้ทำงาน</p> <p>ก. กล้อง ECU                  ข. รีเลย์</p> <p>ค. กล้อง EDU                ง. สวิตช์</p>	.....	.....	.....	
<p>5. เซนเซอร์ตำแหน่งเพลลาข้อเหวี่ยงทำหน้าที่อะไร</p> <p>ก. ส่งสัญญาณตำแหน่งมุมเพลลาข้อเหวี่ยงไปยัง กล้องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ข. ส่งสัญญาณตำแหน่งศูนย์ตายบนไปยังกล่อง ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ค. ส่งสัญญาณตำแหน่งมุมเพลลาข้อเหวี่ยงและ ตำแหน่งศูนย์ตายบนไปยังกล่องควบคุม อิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ง. ส่งสัญญาณตำแหน่งมุมเพลลาข้อเหวี่ยงและ การฉีดน้ำมันไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>6. มาตรวัดการไหลของอากาศของเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซล มีลักษณะการทำงานอย่างไร</p> <p>ก. เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าส่งไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ข. เปลี่ยนแรงดันอากาศเป็นกระแสไฟฟ้าส่งไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ค. เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นความถี่ไฟฟ้าส่งไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ง. เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นความต้านทานไฟฟ้าส่งไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์</p>	.....	.....	.....	
<p>7. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับลิ้นควบคุมการดูดน้ำมัน (SCV) ระบบเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรล</p> <p>ก. ถ้า SCV เปิดเป็นระยะเวลานาน ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกดูดเข้าไปในลูกสูบจะเพิ่มขึ้นทำให้แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงสูงขึ้น</p> <p>ข. ถ้า SCV ยังเปิดอยู่ น้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกระบายออกทำให้แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง</p> <p>ค. ถ้า SCV เปิดระยะเวลาสั้น ๆ น้ำมันเชื้อเพลิงจะระบายออกเร็วขึ้น ทำให้แรงดันน้ำมันลดลง</p> <p>ง. SCV ได้รับสัญญาณจาก ECU เพื่อควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง โดยรักษาแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงในคอมมอนเรลให้คงที่เมื่อความเร็วรอบเครื่องยนต์เพิ่มขึ้น</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4 อธิบายการทำงานและการควบคุมระบบควบคุมฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง</p> <p>8. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการควบคุมปริมาณและจังหวะการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรล</p> <p>ก. กล่อง ECU จะควบคุมระยะเวลาการเปิดและปิดลิ้นหัวฉีด เพื่อควบคุมปริมาณการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>ข. จังหวะการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงถูกควบคุมโดยการควบคุมจังหวะการส่งสัญญาณการฉีดจาก ECU ไปยังหัวฉีด</p> <p>ค. ปริมาณการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงจะเปลี่ยนไปเมื่อความแตกต่างระหว่างแรงดันที่ตรวจวัดได้จากเซนเซอร์วัดแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงและแรงดันที่แท้จริงของน้ำมันเชื้อเพลิงในคอมมอนเรล</p> <p>ง. จังหวะการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงจะเปลี่ยนไปเมื่อความแตกต่างระหว่างค่าแรงดันที่ตรวจวัดได้จากเซนเซอร์วัดแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงและแรงดันที่แท้จริงของน้ำมันเชื้อเพลิงในคอมมอนเรล</p>	.....	.....	.....	
<p>9. ข้อใด กล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับการควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรล</p> <p>ก. แม้ว่ารอบเครื่องยนต์จะทำเดิม แต่แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงจะเพิ่มขึ้นถ้าคันเร่งเปิดมาก</p> <p>ข. กล่อง ECU จะกำหนดแรงดันเชื้อเพลิงที่สร้างขึ้นโดยอาศัยปริมาณการฉีดที่ถูกกำหนดโดย</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>สัญญาณที่ได้รับจากเซนเซอร์ต่าง ๆ</p> <p>ก. กัดอง ECU จะส่งสัญญาณควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงไปยัง SCV และควบคุมปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกดูดเข้าไปในถูกสูบเพื่อควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>ง. แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงที่สร้างขึ้นจะถูกส่งสัญญาณกลับไปยังกัดอง ECU โดยเซนเซอร์ที่ปั๊มจ่ายเชื้อเพลิงเพื่อรักษาแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงให้คงที่และเหมาะสมที่สุด</p>				
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5 วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลได้ถูกต้อง</p> <p>10. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับระบบวิเคราะห์ปัญหาตนเอง</p> <p>ก. ข้อบกพร่องในระบบอิเล็กทรอนิกส์จะถูกตรวจจับโดย ECU และจะแสดงด้วย DTC</p> <p>ข. ฟังก์ชันวิเคราะห์ตัวเองประกอบด้วยโหมดปกติที่จะทดสอบฟังก์ชันวิเคราะห์ตัวเองของ ECU และ โหมดตรวจสอบที่จะแสดงส่วนที่มีข้อขัดข้องด้วย DTC</p> <p>ค. ECU สามารถบันทึก DTC ของเครื่องยนต์ในหน่วยความจำ ECU เมื่อตรวจพบ DTC และวิเคราะห์ปัญหาสามารถตรวจโดยใช้เครื่องวิเคราะห์ปัญหา</p> <p>ง. ถ้าเซนเซอร์บางตัวทำงานบกพร่องและไม่สามารถส่งสัญญาณที่ถูกต้องออกไปได้ ECU จะแทนที่สัญญาณนั้นด้วยค่าที่กำหนดไว้เพื่อให้สามารถขับรถยนต์ต่อไปได้</p>	.....	.....	.....	


### หน่วยที่ 8 ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 บอกความหมายของระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ECT) ได้ถูกต้อง</p> <p>1. ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ECT) คือข้อใด</p> <p>ก. ระบบส่งกำลังอัตโนมัติที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมระบบส่งกำลัง</p> <p>ข. ระบบส่งกำลังอัตโนมัติที่ใช้ไฮดรอลิกควบคุมการส่งกำลัง</p> <p>ค. ระบบส่งกำลังอัตโนมัติที่ใช้นิวแมติกส์ควบคุมการส่งกำลัง</p> <p>ง. ระบบส่งกำลังอัตโนมัติที่ใช้กลไกควบคุมการส่งกำลัง</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 บอกจุดประสงค์ของการนำระบบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในเกียร์อัตโนมัติได้</p> <p>2. จุดประสงค์หลักของการนำระบบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในเกียร์อัตโนมัติ คือข้อใด</p> <p>ก. ไม่ต้องโยกคันเกียร์</p> <p>ข. ไม่จำเป็นต้องใช้ชุดคลัตช์ต่าง ๆ</p> <p>ค. ลดจำนวนชิ้นส่วนต่าง ๆ ในเกียร์อัตโนมัติ</p> <p>ง. ลดการกระตุกของเกียร์และแรงบิดเพิ่มขึ้น</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 บอกข้อดีของเกียร์อัตโนมัติควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง</p> <p>3. ข้อใดกล่าวถึงข้อดีของเกียร์อัตโนมัติที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. ผู้ขับขี่สามารถเลือกรูปแบบการขับขี่ได้</p> <p>ข. ลดการกระตุกขณะเปลี่ยนเกียร์ได้</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>ก. บันทึกความจำและวิเคราะห์ปัญหาตัวเองได้</p> <p>ง. ไม่ใช้ระบบควบคุมไฮดรอลิกในการทำงาน</p>				
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4 บอกโครงสร้างของระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง</p> <p>4. ข้อใด <b>ไม่ใช่</b> ส่วนประกอบของระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ก. เซนเซอร์ต่าง ๆ                      ข. ECU เกียร์</p> <p>ค. ลิ้นโซลินอยด์                        ง. สวิตช์คลัตช์</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5 บอกหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง</p> <p>5. อุปกรณ์ใดของระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่รับสัญญาณและควบคุมการทำงานของเกียร์อัตโนมัติ</p> <p>ก. กล่อง ECU</p> <p>ข. เซนเซอร์วัดความเร็ว</p> <p>ค. ลิ้นโซลินอยด์</p> <p>ง. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น</p>	.....	.....	.....	
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6 อธิบายการทำงานของคอมพิวเตอร์ควบคุมเกียร์อัตโนมัติได้ถูกต้อง</p> <p>6. ข้อใดอธิบายถึงลิ้นโซลินอยด์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์ได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ลิ้นแต่ละตัวจะควบคุมแรงดันน้ำมันให้อยู่ในระดับที่กำหนด</p> <p>ข. ลิ้นแต่ละตัวจะปรับแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกโดยตอบสนองกับสัญญาณจาก ECT ECU</p>	.....	.....	.....	



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
<p>ค. ลื่นแต่ละตัวเปิดและปิด 3 ช่องทางการไหล น้ำมันตอบสนองกับสัญญาณจาก ECT ECU</p> <p>ง. ลื่นแต่ละตัวจะควบคุมสถานะการเปิดและปิด ช่องทางการไหลน้ำมันโดยตอบสนองกับ สัญญาณจาก ECT ECU</p>				
<p>7. ระบบควบคุมความเร็วอัตโนมัติ ถ้าความเร็วรถยนต์ ตกลงจากจุดที่กำหนดไว้ ECU เกียร์จะควบคุมการ ทำงานตามข้อใด</p> <p>ก. ยกเลิกเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์</p> <p>ข. ยกเลิกการทำงานล็อกอ็อปคลัตช์</p> <p>ค. แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว OD<sub>1</sub> ของ ECU เกียร์จะ มีค่าเป็น 0 โวลต์</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	.....	.....	.....	
<p>8. ข้อใดกล่าวถึงสถานะการทำงานของระบบควบคุม อาการกระชากของเกียร์อัตโนมัติ <b>ไม่ถูกต้อง</b></p> <p>ก. สวิตช์ไฟเบรกทำงาน</p> <p>ข. น้ำหล่อเย็นมีอุณหภูมิถึงค่าที่กำหนด</p> <p>ค. ขณะเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง N ไป D</p> <p>ง. ขณะเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง N ไป R</p>	.....	.....	.....	
<p>9. ข้อใดกล่าวถึงฟังก์ชันวิเคราะห์ปัญหาตัวเองได้ ถูกต้อง เมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นในระบบควบคุม เกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ก. หลอดไฟเตือนโอเวอร์ไดรฟ์ที่มาตรวัดจะ กระพริบเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบ</p> <p>ข. หลอดไฟเตือนโอเวอร์ไดรฟ์ที่มาตรวัดจะ สว่างเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบ</p> <p>ค. มาตรวัดจะบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นไว้เป็นรหัส ไว้ในหน่วยความจำ</p>	.....	.....	.....	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ	คะแนนการประเมิน			คำแนะนำแก้ไข
	+1	0	-1	
ง. กล่อง ECT ECU จะบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นไว้ในหน่วยความจำ และหลอดไฟเตือน O/D ที่มาตรวัดจะกระพริบเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบ				
<p>10. รหัสข้อขัดข้อง  หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. วงจรในลีนโซลินอยด์ตัวที่ 1 ขาดหรือลัดวงจรในสายไฟควบคุม</p> <p>ข. วงจรในลีนโซลินอยด์ตัวที่ 2 ขาดหรือลัดวงจรในสายไฟควบคุม</p> <p>ค. เซนเซอร์วัดความเร็วตัวที่ 1 ชำรุดขาดหรือลัดวงจรในสายไฟควบคุม</p> <p>ง. เซนเซอร์วัดความเร็วตัวที่ 2 ชำรุด ขาดหรือลัดวงจรในสายไฟควบคุม</p>	.....	.....	.....	

ภาคผนวก ญ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ของนักศึกษากลุ่มทดลองใช้

ใบสรุปผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างการวิจัยจากการใช้ชุดการสอน

นักศึกษา ระดับ ปวส. 1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 ที่เรียนภาคเรียนที่ 2/2560

ใบส่งผลการเรียน

ตัวอย่างแบบประเมิน

หนังสือขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

หนังสือแบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ ในชั้นตอนทดลองใช้ (Try –out) นักศึกษาระดับ ปวส. 1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 จำนวน 35 คน ในภาคเรียนที่ 2/2558

คนที่	E1 คะแนน (แบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ใบงาน สอบปฏิบัติ และแบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม ) ของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนที่ 1-8									E2 สอบ (160)
	ชุดที่ 1 (160)	ชุดที่ 2 (220)	ชุดที่ 3 (180)	ชุดที่ 4 (280)	ชุดที่ 5 (200)	ชุดที่ 6 (570)	ชุดที่ 7 (270)	ชุดที่ 8 (220)	รวม 2100	
1	132	177	145	230	170	500	225	180	1,759	128
2	130	177	145	240	170	510	225	180	1,777	130
3	129	177	145	210	170	430	225	180	1,666	133
4	129	177	145	210	170	430	225	180	1,666	132
5	131	177	145	230	170	450	225	180	1,708	128
6	133	177	145	230	170	500	225	180	1,760	135
7	133	177	145	230	170	500	225	180	1,760	130
8	130	177	145	230	170	450	225	180	1,707	128
9	132	177	145	230	170	500	225	180	1,759	128
10	131	177	145	230	170	540	225	180	1,798	132
11	133	177	145	210	170	410	225	180	1,650	128
12	134	177	145	240	170	550	225	180	1,821	135
13	131	177	145	230	170	450	225	180	1,708	132
14	132	177	145	250	180	550	250	180	1,864	128
15	132	177	145	200	130	410	225	180	1,599	130
16	132	177	145	230	170	520	225	180	1,779	128
17	132	177	145	230	170	520	225	180	1,779	128
18	133	177	145	230	170	425	225	180	1,685	132
19	134	177	145	230	170	447	225	180	1,708	128
20	133	177	145	230	170	535	225	180	1,795	135

คนที่	E1 คะแนน (แบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ใบบาง สอบปฏิบัติ และแบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม) ของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนที่ 1-8									E2 สอบ (160)
	ชุดที่ 1 (160)	ชุดที่ 2 (220)	ชุดที่ 3 (180)	ชุดที่ 4 (280)	ชุดที่ 5 (200)	ชุดที่ 6 (570)	ชุดที่ 7 (270)	ชุดที่ 8 (220)	รวม 2,100	
21	133	177	145	230	180	550	225	180	1,820	132
22	134	225	145	250	170	550	250	180	1,904	128
23	133	120	145	140	100	300	225	180	1,343	130
24	132	177	145	230	170	500	225	180	1,759	128
25	132	177	145	230	170	410	225	180	1,669	132
26	133	130	145	150	120	300	225	180	1,383	128
27	133	177	145	230	170	450	225	180	1,710	130
28	132	177	145	230	170	410	225	180	1,669	128
29	131	177	145	250	170	540	225	180	1,818	132
30	133	177	145	230	170	500	225	180	1,760	128
31	134	177	145	230	170	535	225	180	1,796	130
32	131	185	145	260	170	545	225	180	1,841	128
33	131	177	145	250	170	540	225	180	1,818	132
34	133	140	145	160	145	320	225	180	1,448	128
35	132	177	145	230	125	410	225	180	1,624	130
รวม	4,623	6,110	5,075	7,850	5,740	16,487	7,925	6,300	60,110	4,552
เฉลี่ย	132.1	174.6	145	224.29	164	471.1	226.4	180	1,717	130.1
ร้อยละ	82.55	79.35	80.56	80.102	82	82.64	83.86	81.82	81.78	81.29

หมายเหตุ : คะแนนระหว่างกระบวนการ (E<sub>1</sub>) ประกอบด้วยคะแนนแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ใบบางและสอบปฏิบัติตามใบบางรวมทุกหน่วยเรียนและคะแนนคุณธรรม จริยธรรม ฯ  
คะแนนผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>) จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเมื่อสิ้นสุด

จากสูตร  $E_1$

$$\text{กระบวนการ (E}_1\text{)} = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$$

แทนค่า

$$\begin{aligned} \text{กระบวนการ (E}_1\text{)} &= \frac{60,110}{35(2,100)} \times 100 \\ &= 81.78 \end{aligned}$$

จากสูตร  $E_2$

$$\text{ผลลัพธ์ (E}_2\text{)} = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{B}$$

$$\begin{aligned} \text{ผลลัพธ์ (E}_2\text{)} &= \frac{4,552}{35(160)} \times 100 \\ &= 81.29 \end{aligned}$$

จากตาราง พบว่านักศึกษา จำนวน 35 คนที่เป็นกลุ่มทดลองใช้ ได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ใบงาน สอบปฏิบัติ และประเมินคุณธรรม จริยธรรม ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,717.42 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.78 ดังนั้นประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 81.78

ส่วนคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ สำหรับนักศึกษา ปวส.1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.29 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.29 ดังนั้นประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์เท่ากับ 81.29

ดังนั้นสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.78/81.29 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ใบส่งผลการเรียน ปวส. 1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัส 3101-2104  
(กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้) ในภาคเรียนที่ 2/2558

วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี แผนกวิชาเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ระดับ ปวส. 1 (ม.6) กลุ่ม 2 ภาคเรียนที่...2/2558.....  
 อาจารย์ประจำวิชา...นายพุทธ ธรรมธนา..... รหัสวิชา...3101-2104..... ชื่อวิชา...งานไฟฟ้ารถยนต์.....

เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	คะแนนระหว่างภาคเรียน (๒)	คะแนนชุดรวมภาคเรียน (๒)	รวม	ผลการเรียน	หมายเหตุ
1	5831010116	นายอภิสิทธิ์ วงศ์สมศรี	64	16	80	4	สรุประดับคะแนน
2	5831010117	นายฤกษ์เพชร รอบโพธิ์	65	16	81	4	80-100 คะแนน 4.0 = 10 คน
3	5831010118	นายพีรพงศ์ แสนบุญ	60	16	76	3.5	75-79 คะแนน 3.5 = 9 คน
4	5831010119	นายศรัญญ์ วังกระบวน	60	16	76	3.5	70-74 คะแนน 3.0 = 1 คน
5	5831010120	นายอาทิตย์ ม่วงสนิท	62	16	78	3.5	65-69 คะแนน 2.5 = 0 คน
6	5831010121	นายณัฐพงษ์ โคตรโสภา	62	18	80	4	60-64 คะแนน 2.0 = 0 คน
7	5831010122	นายปิยณัฐ จันทร์มี	62	18	80	4	55-59 คะแนน 1.5 = 0 คน
8	5831010123	นายธรรมธร มิคคีตร	60	18	78	3.5	50-54 คะแนน 1.0 = 0 คน
9	5831010124	นายสิทธิศักดิ์ คำสิงคะ	61	16	77	3.5	00-49 คะแนน 0 = 0 คน
10	5831010125	นายอภิวัฒน์ คงหิวงษ์	64	18	82	4	มศ = 0 คน
11	5831010126	นายภิรมย์พร ราชครูบอน	59	16	75	3.5	ขร = 0 คน
12	5831010127	นายณัฐวุฒิ ศรีเสนาวงศ์	65	18	83	4	ขต = 0 คน
13	5831010128	นายพันนา ศรีพุทธา	63	15	78	3.5	มท = 0 คน
14	5831010129	นายกิตตินนท์ ประชามาศย์	67	18	85	4	ห = 0 คน
15	5831010130	นายวันชัย พันเหล่า	57	16	73	3	มค = 0 คน
16	5831010131	นายพิระพงษ์ ขาดิขานี	65	16	81	4	ท = 0 คน
17	5831010132	นายวุฒิพงษ์ พลหาญ	63	18	81	4	มป = 0 คน
18	5831010133	นายประพันธ์ บุญปลูก	59	18	77	3.5	รวม 20 คน
19	5831010134	นายอนุชิต กองทอง	60	18	78	3.5	
20	5831010135	นายเกรียงไกร ไชยสุวรรณกุล	64	18	82	4	


ลงชื่อ.....ผู้สอน  
 (...นายพุทธ ธรรมธนา.....)  
 26, ก.พ. 59  
 เห็นควรอนุมัติ  ไม่ควรอนุมัติ

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนกวิชา  
 (...นายจรัสศักดิ์ อุมีศรีแก้ว...)  
 26, 26, 59  
 เห็นควรอนุมัติ  ไม่ควรอนุมัติ

ลงชื่อ.....หัวหน้างานวัดผลฯ  
 (นางวิมลนา โททะวงษ์)  
 04 ก.พ. 2559  
 สมควรอนุมัติ

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ  
 (นายวิระพงษ์ ปรีดี)  
 26, 26, 59

อนุมัติ  
 ลงชื่อ.....ผอ. วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี  
 (นายสิทธิศักดิ์ จำปาลัก)  
 04 ก.พ. 2559



วิทยาลัยเทคนิคสุรธานี แผนกวิชาเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ระดับ ปวส.1 (ม.6) กลุ่ม 4 ภาคเรียนที่...2/558  
 อาจารย์ประจำวิชา นายพุทธ ธรรมสุณา รหัสวิชา.3101-2104 ชื่อวิชา.งานไฟฟ้ารถยนต์

เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	คะแนนระหว่างภาคเรียน (ม)	คะแนนปลายภาคเรียน (ม)	รวม	ผลการเรียน	หมายเหตุ
1	5831010156	นายปุระเชษฐ์ นามฮาด	65	18	83	4	สรุประดับคะแนน
2	5831010157	นายอภิสิทธิ์ สารมาตย์	69	18	87	4	80-100 คะแนน 4.0 = 8 คน
3	5831010158	นายรินทร์ ประทุมวัน	47	14	61	2	75-79 คะแนน 3.5 = 3 คน
4	5831010159	นายศตวรรษ อัครภูมิ	62	18	80	4	70-74 คะแนน 3.0 = 1 คน
5	5831010160	นายวิวัฒน์ บัวชุม	62	14	76	3.5	65-69 คะแนน 2.5 = 1 คน
6	5831010161	นายวรพต ปัทลุง	47	16	63	2	60-64 คะแนน 2.0 = 2 คน
7	5831010166	นายธเนศ เสน่ห์ดี	62	16	78	3.5	55-59 คะแนน 1.5 = 0 คน
8	5831010167	นายอำพล พ่วงพร้อม	62	14	76	3.5	50-54 คะแนน 1.0 = 0 คน
9	5831010168	นายอภิรักษ์ สารู	65	18	83	4	00-49 คะแนน 0 = 0 คน
10	5831010169	นายศักดิ์พล อุทัย	62	18	80	4	มศ = 0 คน
11	5831010170	นายกฤติน พลทะศรี	64	18	82	4	ขร = 1 คน
12	5831010171	นายณนธชัย บุตรวิเศษ	66	18	84	4	ขส = 0 คน
13	5831010172	นายกมลตรี กำจร	65	18	83	4	มท = 0 คน
14	5831010173	นายอนุชิต ทองจันทร์			0	ขร	ม = 0 คน
15	5831010174	นายวีระศักดิ์ เรืองกลิ่น	48	18	66	2.5	มผ = 0 คน
16	5831010175	นายวรวุฒิ วรธงไชย	58	16	74	3	ท = 0 คน
							มป = 0 คน
							รวม 16 คน


ลงชื่อ.....ผู้สอน  
 (...นายพุทธ ธรรมสุณา...)  
 26, 9.พ. 2558  
 เห็นควรอนุมัติ  ไม่ควรอนุมัติ  
 ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนกวิชา  
 (...นายธีระศักดิ์ ภูมิศรีแก้ว...)  
 ๘, ๒๓, ๕๙  
 เห็นควรอนุมัติ  ไม่ควรอนุมัติ  
 ลงชื่อ.....หัวหน้างานวัดผลฯ  
 (...นางวิมลณี โอทาตะวงษ์...)  
 0 4 ๒๓.๘. 2559  
 สมควรอนุมัติ  
 ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ  
 (...นายวิระพจน์ ปรีพถ...)  
 อนุมัติ  
 ลงชื่อ.....ผอ. วิทยาลัยเทคนิคสุรธานี  
 (...นายสิทธิศักดิ์ จำปาศ...)  
 0 4 ๒๓.๘. 2559

หมายเหตุ พิมพ์ชื่อวิชาผิด ที่ถูกต้องคือ วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์



		ใบสรุปผลการประเมิน					แผ่นที่ 1		
							สอนครั้งที่ 1		
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104							หน่วยที่ 1		
ชื่อเรื่อง เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์									
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่...2.....ปีการศึกษา.....2560..... ชั้น.....ปวส 1...(ม.6).....ห้อง....-.....กลุ่มที่.....2.. ประเมินวันที่....18....เดือน....ต.ค.....พ.ศ.2560..... ชื่อผู้ประเมิน....นายพุทธ ธรรมสุนา.....			แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน	
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	20	60	60	20	160	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	6031010104	นายมงคลชัย ประทุมจันดี	17	49	52	16	134	✓	
2	6031010105	นายพงศักรินทร์ ผลาheim	17	50	53	16	136	✓	
3	6031010106	นายเปรมฤทัย ศรีจันแดง	17	50	53	17	137	✓	
4	6031010107	นายไพศาล ชนะสิงห์	16	48	52	16	132	✓	
5	6031010108	นายชัชชนนท์ พิลา	16	48	53	17	134	✓	
6	6031010110	นายกฤษฎ์ กัณฑา	17	51	54	16	138	✓	
7	6031010111	นายธนวัฒน์ พิมพัวปี	17	49	54	16	136	✓	
8	6031010113	นายจตุรงค์ แห้วโสม	17	48	53	16	134	✓	
9	6031010114	นายสิทธิพัฒน์ ดอกพุทธา	17	51	52	16	136	✓	
10	6031010115	นายวิวัฒน์ จันทุม	16	48	52	16	132	✓	
11	6031010116	นายเกษฎา เทพรัตน์	16	48	51	16	131	✓	
12	6031010117	นายเมธาวิ จินจวง	18	50	55	17	140	✓	
13	6031010118	นายบุญฤทธิ์ กมลคร	16	45	48	15	124	✓	
14	6031010121	นายอนุภาพ รูปสะอาด	17	49	52	16	134	✓	
15	6031010122	นายญาณวรุฒม์ ปุริมา	17	50	53	17	137	✓	
16	6031010123	นายณัฐพงษ์ เลื่อนน้ำ	17	48	51	17	133	✓	


หมายเหตุ ใบสรุปผลการประเมินรวมเป็นคะแนนระหว่างกระบวนการ คิดคะแนนรวมจากคะแนนแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ใบงาน สอบปฏิบัติ และแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ของนักศึกษา ระดับ ปวส. 1 (ม.6) กลุ่ม 2 จำนวนนักศึกษา 16 คน และนักศึกษา ระดับ ปวส. 1 (ม.6) กลุ่ม 4 จำนวนนักศึกษา 12 คน รวมทั้งหมด 28 คน ไม่นับรวมนักศึกษาที่ขาดเรียนหรือออกกลางคัน

		<b>ใบสรุปผลการประเมิน</b> <b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>							แผ่นที่ 1	
									สอนครั้งที่ 2-3	
									หน่วยที่ 2	
ชื่อเรื่อง ระบบจุดระเบิด										
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่....2....ปีการศึกษา....2560..... ชั้น.....ปวส. 1...(ม.6).....ห้อง.....-.....กลุ่มที่.....2..... ประเมินวันที่.....1.....เดือน.....พ.ย.....พ.ศ..2560.... ชื่อผู้ประเมิน....นายพุทธ ธรรมสุนา.....			แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน	
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	10	30	70	70	40	220	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	6031010104	นายมงคลชัย ประทุมจันดี	8	24	59	61	32	184	✓	
2	6031010105	นายพงศวีรินทร์ ผลาheim	8	24	59	63	33	187	✓	
3	6031010106	นายเปรมฤทัย ศรีจันแดง	8	24	60	64	33	189	✓	
4	6031010107	นายไพศาล ชนะสิงห์	8	24	59	59	32	182	✓	
5	6031010108	นายชัชชนนท์ พิลา	8	24	60	61	32	185	✓	
6	6031010110	นายกฤษณ์ กัณฑา	8	24	61	64	33	190	✓	
7	6031010111	นายธนวัฒน์ พิมพิวาปี	8	24	59	63	33	187	✓	
8	6031010113	นายจตุรงค์ แห้วโสม	8	24	59	61	32	184	✓	
9	6031010114	นายสิทธิพัฒน์ ดอกพุทธา	8	24	58	64	33	187	✓	
10	6031010115	นายวิวัฒน์ จันทุม	8	24	58	60	32	182	✓	
11	6031010116	นายเกษญา เทพรัตน์	8	24	57	59	32	180	✓	
12	6031010117	นายเมธาวิ จันจวง	8	25	63	64	33	193	✓	
13	6031010118	นายบุญฤทธิ์ กมลคร	8	22	54	57	30	171	✓	
14	6031010121	นายอนุภาพ รูปสะอาด	8	24	58	60	32	182	✓	
15	6031010122	นายญาณวรุฒม์ ปุริมา	8	24	60	64	33	189	✓	
16	6031010123	นายณัฐพงษ์ เตื่อยง่า	8	23	58	59	32	180	✓	

ผ่านร้อยละ 50 ขึ้นไปหมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 110 – 220 คะแนน ผ่านการประเมิน


ได้คะแนนประเมิน 0–109 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

		<b>ใบสรุปผลการประเมิน</b> <b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>							แผ่นที่ 1	
									สอนครั้งที่ 4-5	
									หน่วยที่ 3	
ชื่อเรื่อง ระบบประจุไฟ										
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่...2.....ปีการศึกษา.....2560..... ชั้น.....ปวส 1...(ม.6).....ห้อง.....กลุ่มที่.....2..... ประเมินวันที่....15.....เดือน..พ.ย.....พ.ศ. ..2560..... ชื่อผู้ประเมิน...นายพุทธ ธรรมสุนา.....			แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน	
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	20	40	40	40	40	180	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	6031010104	นายมงคลชัย ประทุมจันดี	17	33	34	35	32	151	✓	
2	6031010105	นายพงศักรินทร์ ผลาheim	17	33	35	36	32	153	✓	
3	6031010106	นายเปรมฤทัย ศรีจันแดง	17	33	36	36	32	154	✓	
4	6031010107	นายไพศาล ณะสิงห์	17	33	34	33	32	149	✓	
5	6031010108	นายชัชชนนท์ พิลลา	16	33	34	32	32	147	✓	
6	6031010110	นายกฤษณ์ กัณหหา	17	35	35	36	32	155	✓	
7	6031010111	นายธนวัฒน์ พิมพัวปี	17	33	36	35	32	153	✓	
8	6031010113	นายจตุรงค์ แห้วโสม	17	33	34	35	32	151	✓	
9	6031010114	นายสิทธิพัฒน์ ดอกพุทธา	17	34	34	36	32	153	✓	
10	6031010115	นายวิวัฒน์ จันทุม	17	33	33	34	32	149	✓	
11	6031010116	นายเกษฎา เทพรัตน์	16	33	33	33	32	147	✓	
12	6031010117	นายเมธาวิ จันจวง	18	33	37	37	33	158	✓	
13	6031010118	นายบุญฤทธิ์ กมลคร	16	31	31	31	31	140	✓	
14	6031010121	นายอนุภาพ รูปสะอาด	17	33	33	34	32	149	✓	
15	6031010122	นายญาณารุทม์ ปุริมา	17	33	37	37	32	156	✓	
16	6031010123	นายฉัฐพงษ์ เหลือจ๋า	16	33	33	33	32	147	✓	

ผ่านร้อยละ 50 หมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 90-180 คะแนน ผ่านการประเมิน


ได้คะแนนประเมิน 0-89 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

		ใบสรุปผลการประเมิน							แผ่นที่ 1	
									สอนครั้งที่ 6-8	
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104									หน่วยที่ 4	
ชื่อเรื่อง ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่										
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่....2....ปีการศึกษา....2/2560..... ชั้น.....ปวส. 1...(ม.6).....ห้อง.....กลุ่มที่.....2... ประเมินวันที่....6...เดือน....ธ.ค.....พ.ศ. 2560... ชื่อผู้ประเมิน....นายพุทธ ธรรมสุนา.....			แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน	
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	30	50	70	70	60	280	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	6031010104	นายมงคลชัย ประทุมจินดี	25	41	58	61	50	235	✓	
2	6031010105	นายพงศ์วิรัตน์ ผลาหิม	25	42	59	62	50	238	✓	
3	6031010106	นายเปรมฤทัย ศรีจันแดง	26	42	59	63	50	240	✓	
4	6031010107	นายไพศาล ชนะสิงห์	25	40	57	60	50	232	✓	
5	6031010108	นายชัชชนนท์ พิลา	24	40	56	59	48	227	✓	
6	6031010110	นายกฤษฎ์ กัณหาค	25	42	59	62	50	238	✓	
7	6031010111	นายธนวัฒน์ พิมพวาปี	25	42	59	62	50	238	✓	
8	6031010113	นายจตุรงค์ แก้วโสม	25	41	59	60	50	235	✓	
9	6031010114	นายสิทธิพัฒน์ ดอกพุทธา	25	42	58	63	50	238	✓	
10	6031010115	นายวิวัฒน์ จันทุม	25	40	57	60	50	232	✓	
11	6031010116	นายเกษฎา เทพรัตน์	24	40	57	60	48	229	✓	
12	6031010117	นายเมธาวิ จันจวง	26	43	62	64	51	246	✓	
13	6031010118	นายบุญฤทธิ์ กมลคร	22	38	56	56	46	218	✓	
14	6031010121	นายอานุภาพ รูปสะอาด	25	40	57	60	50	232	✓	
15	6031010122	นายญาณวรุฒม์ ปุริมา	26	43	62	62	51	244	✓	
16	6031010123	นายณัฐพงษ์ เกื้อยงษ์	24	40	58	59	48	229	✓	

ผ่านร้อยละ 50 หมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 140-280คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0-139คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

		ใบสรุปผลการประเมิน							แผ่นที่ 1	
									สอนครั้งที่ 9-10	
ชื่อเรื่อง ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก		ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104							หน่วยที่ 5	
		สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล		สาขางานเทคนิคยานยนต์		ภาคเรียนที่...2.....ปีการศึกษา....2560.....		ชั้น.....ปวส 1...(ม.6).....ห้อง.....กลุ่มที่.....2...		ประเมินวันที่....20.....เดือน....ธ.ค....พ.ศ. .2560....
ชื่อผู้ประเมิน...นายพุทธ ธรรมสุนา.....		แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน		
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	20	20	60	60	40	200	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	6031010104	นายมงคลชัย ประทุมจันดี	16	16	51	52	33	168	✓	
2	6031010105	นายพงศักรินทร์ ผลาheim	16	17	52	52	33	170	✓	
3	6031010106	นายเปรมฤทัย ศรีจันแดง	16	17	53	53	33	172	✓	
4	6031010107	นายไพศาล ณะสิงห์	16	16	50	51	33	166	✓	
5	6031010108	นายชัชชนนท์ พิลลา	16	16	50	50	32	164	✓	
6	6031010110	นายกฤษฎ์ กัณหหา	16	17	53	53	33	172	✓	
7	6031010111	นายธนวัฒน์ พิมพัวปี	16	17	51	53	33	170	✓	
8	6031010113	นายจตุรงค์ แห้วโสม	16	16	52	51	33	168	✓	
9	6031010114	นายสิทธิพัฒน์ ดอกพุทธา	16	17	52	52	33	170	✓	
10	6031010115	นายวิวัฒน์ จันทุม	16	16	51	50	33	166	✓	
11	6031010116	นายเกษฎา เทพรัดน์	16	16	50	50	32	164	✓	
12	6031010117	นายเมธาวิ จันจง	17	17	54	54	34	176	✓	
13	6031010118	นายบุญฤทธิ์ กมลคร	15	14	49	48	30	156	✓	
14	6031010121	นายอนุภาพ รูปสะอาด	16	17	50	50	33	166	✓	
15	6031010122	นายญาณวรุฒม์ ปุริมา	16	17	52	54	33	172	✓	
16	6031010123	นายฉัฐพงษ์ เกื้อยฉ่ำ	16	16	50	50	32	164	✓	

ผ่านร้อยละ 50 หมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 100-200 คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0-99 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

		ใบสรุปผลการประเมิน							แผ่นที่ 1		
									สอนครั้งที่ 11-14		
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104		หน่วยที่ 6									
ชื่อเรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์											
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่...2.....ปีการศึกษา...2560..... ชั้น.....ปวส.1...(ม.6).....ห้อง.....กลุ่มที่.....2..... ประเมินวันที่...17.....เดือน...ม.ค.....พ.ศ. ...2561.... ชื่อผู้ประเมิน...นายพุทธ ธรรมสุนา.....				แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน	
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	40	50	200	200	80	570	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1	6031010104	นายมงคลชัย ประทุมจันดี	32	41	179	180	65	497	✓		
2	6031010105	นายพงศวีรินทร์ ผลาheim	33	42	180	190	66	511	✓		
3	6031010106	นายเปรมฤทัย ศรีจันแดง	34	44	181	193	66	518	✓		
4	6031010107	นายไพศาล ชนะสิงห์	32	40	175	182	65	494	✓		
5	6031010108	นายชัชชนนท์ พิลลา	32	42	148	153	63	438	✓		
6	6031010110	นายกฤษณ์ กัณฑา	33	43	164	168	66	474	✓		
7	6031010111	นายธนวัฒน์ พิมพิวาปี	33	42	187	191	63	516	✓		
8	6031010113	นายจตุรงค์ แห้วโสม	32	41	184	185	65	507	✓		
9	6031010114	นายสิทธิพัฒน์ ดอกพุทธา	33	42	177	186	66	504	✓		
10	6031010115	นายวิวัฒน์ จันทุม	32	40	178	179	65	494	✓		
11	6031010116	นายเกษฎา เทพรัดน์	32	40	172	171	65	480	✓		
12	6031010117	นายเมธาวิ จันจวง	37	46	196	196	77	552	✓		
13	6031010118	นายบุญฤทธิ์ กมลคร	31	41	149	150	61	432	✓		
14	6031010121	นายอนุภาพ รูปสะอาด	32	45	176	166	63	482	✓		
15	6031010122	นายญาณวรุฒม์ ปุริมา	34	45	190	189	75	533	✓		
16	6031010123	นายฉัฐพงษ์ เนื่องน้ำ	32	45	182	186	65	510	✓		

ผ่านร้อยละ 50 ขึ้นไปหมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 285-570คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0-284คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

		ใบสรุปผลการประเมิน							แผ่นที่ 1		
									สอนครั้งที่ 15-16		
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104		หน่วยที่ 7									
ชื่อเรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์											
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา..... ชั้น.....ปวส 1...(ม.6).....ห้อง.....กลุ่มที่.....2..... ประเมินวันที่.....31.....เดือน....ม.ค.....พ.ศ. 2561..... ชื่อผู้ประเมิน....นายพุทธ ธรรมสุนา.....				แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน	
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	20	30	90	90	40	270	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1	6031010104	นายมงคลชัย ประทุมจันดี	16	24	75	78	33	226	✓		
2	6031010105	นายพงศวีรินทร์ ผลาheim	16	25	76	79	33	229	✓		
3	6031010106	นายเปรมฤทัย ศรีจันแดง	16	25	77	81	33	232	✓		
4	6031010107	นายไพศาล ณะสิงห์	16	24	75	76	33	224	✓		
5	6031010108	นายชัชชนนท์ พิลา	16	25	75	76	31	223	✓		
6	6031010110	นายกฤษณ์ กัณหหา	16	25	79	81	32	233	✓		
7	6031010111	นายธนวัฒน์ พิมพัวปี	16	24	76	79	33	228	✓		
8	6031010113	นายจตุรงค์ แห้วโสม	16	24	75	78	33	226	✓		
9	6031010114	นายสิทธิพัฒน์ ดอกพุทธา	16	25	77	78	33	229	✓		
10	6031010115	นายวิวัฒน์ จันทุดม	16	24	75	76	33	224	✓		
11	6031010116	นายเกษฎา เทพรัดน์	16	24	74	74	33	221	✓		
12	6031010117	นายเมธาวิ จันจวง	17	26	80	82	33	238	✓		
13	6031010118	นายบุญฤทธิ์ กมลคร	16	24	70	70	30	210	✓		
14	6031010121	นายอนุภาพ รูปสะอาด	16	24	77	76	31	224	✓		
15	6031010122	นายญาณวรุฒม์ ปุริมา	16	25	77	81	33	232	✓		
16	6031010123	นายณัฐพงษ์ เหลือจำ	16	24	77	77	31	225	✓		

ผ่านร้อยละ 50 ขึ้นไปหมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 135-270คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0-134คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

			ใบสรุปผลการประเมิน						แผ่นที่ 1	
									สอนครั้งที่ 17-18	
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104			หน่วยที่ 8							
ชื่อเรื่อง ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์										
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่...2...ปีการศึกษา...2560..... ชั้น.....ปวส 1...(ม.6).....ห้อง...2.....กลุ่มที่.....2..... ประเมินวันที่...14.....เดือน..ก.พ.....พ.ศ. 2561..... ชื่อผู้ประเมิน....นายพุทธ ธรรมสุนา.....			แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน	
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	20	20	70	70	40	220	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	6031010104	นายมงคลชัย ประทุมจันดี	16	16	60	60	32	184	✓	
2	6031010105	นายพงศักรินทร์ ผลาheim	16	16	61	62	32	187	✓	
3	6031010106	นายเปรมฤทัย ศรีจันแดง	16	16	62	63	32	189	✓	
4	6031010107	นายไพศาล ชนะสิงห์	16	16	59	61	32	184	✓	
5	6031010108	นายชัชชนนท์ พิลา	16	16	63	63	30	188	✓	
6	6031010110	นายกฤษฎ์ กันทา	16	16	64	64	30	190	✓	
7	6031010111	นายธนวัฒน์ พิมพัวปี	16	16	61	62	32	187	✓	
8	6031010113	นายจตุรงค์ แห้วโสม	16	16	60	61	32	185	✓	
9	6031010114	นายสิทธิพัฒน์ ดอกพุทธา	16	16	61	62	32	187	✓	
10	6031010115	นายวิวัฒน์ จันทุม	16	16	59	61	32	184	✓	
11	6031010116	นายเกษญา เทพรัตน์	16	16	58	58	32	180	✓	
12	6031010117	นายเมธาวิ จันจวง	17	17	63	64	32	193	✓	
13	6031010118	นายบุญฤทธิ์ กมลคร	16	16	54	54	30	170	✓	
14	6031010121	นายอานุภาพ รูปสะอาด	16	16	59	61	30	182	✓	
15	6031010122	นายญาณวรุฒม์ ปุริมา	16	16	62	63	32	189	✓	
16	6031010123	นายณัฐพงษ์ เกื้อขำ	16	16	60	60	32	184	✓	

ผ่านร้อยละ 50 ขึ้นไปหมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 285-570 คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0-284 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน



ใบสรุปผลการประเมินคะแนนรวมระหว่างกระบวนการ นักศึกษา ระดับ ปวส. 1 (ม.6) กลุ่ม 4

		ใบสรุปผลการประเมิน					แผ่นที่ 1		
							สอนครั้งที่ 1		
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104							หน่วยที่ 1		
ชื่อเรื่อง เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์									
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่...2....ปีการศึกษา..2560..... ชั้น...ปวส 1...(ม.6).....ห้อง.....กลุ่มที่.....4.... ประเมินวันที่..19..เดือน..ตุลาคม....พ.ศ. ...2560... ชื่อผู้ประเมิน....นายพุทธ ธรรมสุนา.....			แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน	
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	20	60	60	20	160	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	6031010144	นายทศพล แสงผล							✓
2	6031010145	นายสุนิติ ศรีคำ	16	48	51	16	131	✓	
3	6031010148	นายธรรณกร อู่สุข	17	51	54	16	138	✓	
4	6031010149	นายอรรถจร สาขา	17	54	52	16	139	✓	
5	6031010150	นายศักดิ์สิทธิ์ วรรณเขตต์	17	51	52	16	136	✓	
6	6031010151	นายฉัฐพล ฝ่ายราษฎร์	17	48	51	17	133	✓	
7	6031010152	นายพานู จามรี	16	48	53	17	134	✓	
8	6031010153	นายฉัฐวัฒน์ โพธิสมบัติ	17	50	53	17	137	✓	
9	6031010155	นายยุทธพิชัย ปิงดา							✓
10	6031010156	นายปรัชญา สมน้อย							✓
11	6031010158	นายเอกชัย ชาญกว้าง	16	48	51	16	131	✓	
12	6031010159	นายชานนท์ เรียงภาว	18	50	55	17	140	✓	
13	6031010161	นายอดิสร ศรีอุคร	18	50	55	18	141	✓	
14	6031010162	นายศรายุทธ สันโดย	15	45	45	16	121	✓	
15	6031010163	นายฉัตร พลชัยโย	15	46	45	16	122	✓	

ผ่านร้อยละ 50 ขึ้นไปหมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 80-160 คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0-79 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

		ใบสรุปผลการประเมินรวม							แผ่นที่ 1	
		ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104							สอนครั้งที่ 2-3	
		ชื่อเรื่องระบบจุดระเบิด							หน่วยที่ 2	
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่.....2.....ปีการศึกษา....2560..... ชั้น.....ปวส 1...(ม.6).....ห้อง.....กลุ่มที่.....4..... ประเมินวันที่.....2.....เดือน.....พ.ย.....พ.ศ. ....2560 ชื่อผู้ประเมิน....นายพุทธ ธรรมสุนา.....		แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน		
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	10	30	70	70	40	220	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	6031010144	นายทศพล แสงผล								✓
2	6031010145	นายสุนิติ ศรีคำ	8	24	57	59	32	180	✓	
3	6031010148	นายธกร อุษุข	8	24	61	64	33	190	✓	
4	6031010149	นายอรรถกร สาขา	8	24	62	63	33	190	✓	
5	6031010150	นายศักดิ์สิทธิ์ วรรณเขตต์	8	24	58	64	33	187	✓	
6	6031010151	นายฉัฐพล ฝ่ายราษฎร์	8	23	58	59	32	180	✓	
7	6031010152	นายพานู จามรี	8	24	60	61	32	185	✓	
8	6031010153	นายฉัฐวัฒน์ โพธิสมบัติ	8	24	60	64	33	189	✓	
9	6031010155	นายยุทธพิชัย ปิงคา								✓
10	6031010156	นายปรัชญา สมน้อย								✓
11	6031010158	นายเอกชัย ชาญกว้าง	8	24	57	59	32	180	✓	
12	6031010159	นายชานนท์ เรียงภาว	8	25	63	64	33	193	✓	
13	6031010161	นายอดิศร ศรีอุคร	8	22	60	60	30	180	✓	
14	6031010162	นายศรายุทธ สันโดย	7	22	50	50	32	161	✓	
15	6031010163	นายฉัตร พลชัยโย	8	22	55	60	33	178	✓	

ผ่านร้อยละ 50 ขึ้นไปหมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 110 – 220 คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0–109 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

		ใบสรุปผลการประเมิน							แผ่นที่ 1	
		ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104							สอนครั้งที่ 4-5	
		ชื่อเรื่อง ระบบประจุไฟ							หน่วยที่ 3	
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่.....2.....ปีการศึกษา.....2560..... ชั้น.....ปวส.1...(ม.6)...ห้อง.....กลุ่มที่.....4..... ประเมินวันที่.....16.....เดือน....พ.ย....พ.ศ. 2560..... ชื่อผู้ประเมิน....นายพุทธ ธรรมสุนา.....		แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน		
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	20	40	40	40	40	180	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	6031010144	นายทศพล แสงผล								✓
2	6031010145	นายสุนิติ ศรีคำ	16	33	33	33	32	147	✓	
3	6031010148	นายธกร อู่สุข	17	35	35	36	32	155	✓	
4	6031010149	นายอรจรร สาขา	17	35	35	36	32	155	✓	
5	6031010150	นายศักดิ์สิทธิ์ วรรณเขตต์	17	34	34	36	32	153	✓	
6	6031010151	นายฉัฐพล ฝ่ายราษฎร์	16	33	33	33	32	147	✓	
7	6031010152	นายพานู จามรี	16	33	34	32	32	147	✓	
8	6031010153	นายฉัฐวัฒน์ โพธิสมบัติ	17	33	36	36	32	154	✓	
9	6031010155	นายยุทธพิชัย ปิงตา								✓
10	6031010156	นายปรัชญา สมน้อย								✓
11	6031010158	นายเอกชัย ชาญกว้าง	16	33	33	33	32	147	✓	
12	6031010159	นายชานนท์ เรียงภาว	18	33	37	37	33	158	✓	
13	6031010161	นายอดิศร ศรีอุคร	18	33	35	31	31	148	✓	
14	6031010162	นายศรายุทธ สันโดย	17	30	30	30	32	139	✓	
15	6031010163	นายฉัตรพล ชัยโย	17	30	35	37	32	151	✓	

ผ่านร้อยละ 50 หมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 90-180 คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0-89 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

			ใบสรุปผลการประเมิน						แผ่นที่ 1	
									สอนครั้งที่ 6-8	
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104			หน่วยที่ 4							
ชื่อเรื่องระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่										
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่.....2.....ปีการศึกษา...2560..... ชั้น.....ปวส. 1 ...(ม.6).....ห้อง.....กลุ่มที่.....4... ประเมินวันที่.....7.....เดือน.....ธ.ค.....พ.ศ. ...2560.. ชื่อผู้ประเมิน....นายพุทธ ธรรมสุนา.....			แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน	
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	30	50	70	70	60	280	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	6031010144	นายทศพล แสงผล								✓
2	6031010145	นายสุนิติ ศรีคำ	24	40	57	60	48	229	✓	
3	6031010148	นายธกร อู่สุข	25	42	59	62	50	238	✓	
4	6031010149	นายอรรถกร สาขา	25	42	60	61	50	238	✓	
5	6031010150	นายศักดิ์สิทธิ์ วรรณเขตต์	25	42	58	63	50	238	✓	
6	6031010151	นายฉัฐพล ฝ่ายราษฎร์	24	40	58	59	48	229	✓	
7	6031010152	นายพานู จามรี	24	40	56	59	48	227	✓	
8	6031010153	นายฉัฐวัฒน์ โพธิสมบัติ	26	42	59	63	50	240	✓	
9	6031010155	นายยุทธพิชัย ปิงคา								✓
10	6031010156	นายปรัชญา สมน้อย								✓
11	6031010158	นายเอกชัย ชาญกว้าง	24	40	57	60	48	229	✓	
12	6031010159	นายชานนท์ เรียงภาว	26	43	62	64	51	246	✓	
13	6031010161	นายอดิศร ศรีอุคร	22	44	60	60	46	232	✓	
14	6031010162	นายศรายุทธ สันโดย	25	40	57	60	50	232	✓	
15	6031010163	นายฉัตรพล ชัยโย	25	40	55	62	51	233	✓	

ผ่านร้อยละ 50 หมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 140-280 คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0-139 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

		<b>ใบสรุปผลการประเมิน</b> <b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>							แผ่นที่ 1	
									สอนครั้งที่ 9-10	
									หน่วยที่ 5	
ชื่อเรื่อง ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก										
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่...2...ปีการศึกษา...2560..... ชั้น.....ปวส 1...(ม.6).....ห้อง.....กลุ่มที่.....4... ประเมินวันที่...21.....เดือน...ธ.ค.....พ.ศ. 2560..... ชื่อผู้ประเมิน...นายพุทธ ธรรมสุนา.....			แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน	
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	20	20	60	60	40	200	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	6031010144	นายทศพล แสงผล								✓
2	6031010145	นายสุนิติ ศรีคำ	16	16	50	50	32	164	✓	
3	6031010148	นายธกร อู่สุข	16	17	53	53	33	172	✓	
4	6031010149	นายอรรถกร สาขา	16	17	53	53	33	172	✓	
5	6031010150	นายศักดิ์สิทธิ์ วรรณเขตต์	16	17	52	52	33	170	✓	
6	6031010151	นายฉัฐพล ฝ่ายราษฎร์	16	16	50	50	32	164	✓	
7	6031010152	นายพานู จามรี	16	16	50	50	32	164	✓	
8	6031010153	นายฉัฐวัฒน์ โพธิสมบัติ	16	17	53	53	33	172	✓	
9	6031010155	นายยุทธพิชัย ปิงคา								✓
10	6031010156	นายปรัชญา สมน้อย								✓
11	6031010158	นายเอกชัย ชาญกว้าง	16	16	50	50	32	164	✓	
12	6031010159	นายชานนท์ เรียงกวาง	17	17	54	54	34	176	✓	
13	6031010161	นายอดิสร ศรีอุคร	17	17	54	50	30	168	✓	
14	6031010162	นายศรายุทธ สันโดย	15	16	45	45	33	154	✓	
15	6031010163	นายฉัตร พลชัยโย	15	15	46	46	33	155	✓	

ผ่านร้อยละ 50 หมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 100-200 คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0-99 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

		ใบสรุปผลการประเมิน							แผ่นที่ 1		
									สอนครั้งที่ 11-14		
ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104		หน่วยที่ 6									
ชื่อเรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์											
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่...1.....ปีการศึกษา.....2560..... ชั้น.....ปวส.1.....(ม.6).....ห้อง.....กลุ่มที่.....4..... ประเมินวันที่....18...เดือน...ม.ค.....พ.ศ. ...2560..... ชื่อผู้ประเมิน...นายพุทธ ธรรมสุนา.....				แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน	
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	40	50	200	200	80	570	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1	6031010144	นายทศพล แสงผล								✓	
2	6031010145	นายสุนิติ ศรีคำ	32	40	170	173	65	480	✓		
3	6031010148	นายธนากร อู่สุข	33	43	167	170	66	479	✓		
4	6031010149	นายอรรถธร สาขา	33	43	179	170	66	491	✓		
5	6031010150	นายศักดิ์สิทธิ์ วรรณเขตต์	33	42	183	187	66	511	✓		
6	6031010151	นายฉัฐพล ฝ่ายราษฎร์	32	43	160	160	65	460	✓		
7	6031010152	นายพานู จามรี	32	42	153	153	63	443	✓		
8	6031010153	นายฉัฐวัฒน์ โพธิสมบัติ	34	44	182	192	66	518	✓		
9	6031010155	นายยุทธพิชัย ปิงดา								✓	
10	6031010156	นายปรัชญา สมน้อย								✓	
11	6031010158	นายเอกชัย ชาญกว้าง	32	40	161	160	61	454	✓		
12	6031010159	นายชานนท์ เรียงภาว	34	45	160	167	66	472	✓		
13	6031010161	นายอดิศร ศรีอุคร	37	47	193	193	76	546	✓		
14	6031010162	นายศรายุทธ สันโดย	32	44	130	130	63	399	✓		
15	6031010163	นายฉัตร พลชัยโย	30	40	135	125	57	387	✓		

ผ่านร้อยละ 50 ขึ้นไปหมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 285-570 คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0-284 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

		<b>ใบสรุปผลการประเมิน</b>							<b>แผ่นที่ 1</b>	
									<b>ตอนที่ 15-16</b>	
<b>ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104</b>									<b>หน่วยที่ 7</b>	
<b>ชื่อเรื่อง ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>										
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่.....2.....ปีการศึกษา....2560..... ชั้น.....ปวส 1...(ม.6).....ห้อง.....กลุ่มที่.....4..... ประเมินวันที่...1.....เดือน...ก.พ.....พ.ศ. 2561..... ชื่อผู้ประเมิน...นายพุทธ ธรรมสุนา.....			<b>แบบฝึกหัด</b>	<b>แบบทดสอบ</b>	<b>คะแนนใบงาน</b>	<b>คะแนนสอบภาคปฏิบัติ</b>	<b>คุณธรรม จริยธรรมฯ</b>	<b>คะแนนรวม</b>	<b>ผลการประเมิน</b>	
<b>เลขที่</b>	<b>รหัสประจำตัว</b>	<b>ชื่อ-สกุล</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>40</b>	<b>270</b>	<b>ผ่าน</b>	<b>ไม่ผ่าน</b>
1	6031010144	นายทศพล แสงผล								✓
2	6031010145	นายสุนิติ ศรีคำ	16	24	74	74	33	221	✓	
3	6031010148	นายธกร อู่สุข	16	25	79	81	32	233	✓	
4	6031010149	นายอรรถกร สาขา	16	25	81	79	32	233	✓	
5	6031010150	นายศักดิ์สิทธิ์ วรรณเขตต์	16	25	77	78	33	229	✓	
6	6031010151	นายฉัฐพล ฝ่ายราษฎร์	16	24	77	77	31	225	✓	
7	6031010152	นายพานู จามรี	16	25	75	76	31	223	✓	
8	6031010153	นายฉัฐวัฒน์ โพธิสมบัติ	16	25	77	81	33	232	✓	
9	6031010155	นายยุทธพิชัย ปิงคา								✓
10	6031010156	นายปรัชญา สมน้อย								✓
11	6031010158	นายเอกชัย ชาญกว้าง	16	24	74	74	33	221	✓	
12	6031010159	นายชานนท์ เรียงภาว	17	26	80	82	33	238	✓	
13	6031010161	นายอดิสร ศรีอุคร	16	24	80	80	30	230	✓	
14	6031010162	นายศรายุทธ สันโดย	16	24	77	76	31	224	✓	
15	6031010163	นายฉัตร พลชัยโย	16	23	70	75	30	214	✓	

ผ่านร้อยละ 50 ขึ้นไปหมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 135-270 คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0-134 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

			ใบสรุปผลการประเมิน						แผ่นที่ 1	
			ชื่อวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104						สอนครั้งที่ 17-18	
			หน่วยที่ 8							
ชื่อเรื่อง ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์										
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่...2....ปีการศึกษา...2560..... ชั้น.....ปวส 1...(ม.6).....ห้อง.....กลุ่มที่.....4..... ประเมินวันที่.....15.....เดือน.....ก.พ....พ.ศ. 2560..... ชื่อผู้ประเมิน...นายพุทธ ธรรมสุนา.....			แบบฝึกหัด	แบบทดสอบ	คะแนนใบงาน	คะแนนสอบภาคปฏิบัติ	คุณธรรม จริยธรรมฯ	คะแนนรวม	ผลการประเมิน	
เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	20	20	70	70	40	220	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	6031010144	นายทศพล แสงผล								✓
2	6031010145	นายสุนิติ ศรีคำ	16	16	58	58	32	180	✓	
3	6031010148	นายธรรณกร อู่ยสุข	16	16	64	64	30	190	✓	
4	6031010149	นายอรรถจร สาขา	16	16	64	63	29	188	✓	
5	6031010150	นายศักดิ์สิทธิ์ วรรณเขตต์	16	16	61	62	32	187	✓	
6	6031010151	นายณัฐพล ฝ่ายราษฎร์	16	16	60	60	32	184	✓	
7	6031010152	นายพานู จามรี	16	16	63	63	30	188	✓	
8	6031010153	นายณัฐวัฒน์ โพธิสมบัติ	16	16	62	63	32	189	✓	
9	6031010155	นายยุทธพิชัย ปิงตา								✓
10	6031010156	นายปรัชญา สมน้อย								✓
11	6031010158	นายเอกชัย ชาญกว้าง	16	16	58	58	32	180	✓	
12	6031010159	นายชานนท์ เรียงกวา	17	17	63	64	32	193	✓	
13	6031010161	นายอดิศร ศรีอุดร	16	16	65	65	30	192	✓	
14	6031010162	นายศรายุทธ สันโคย	15	15	55	61	30	176	✓	
15	6031010163	นายณัฏสร พลชัยโย	15	15	62	60	30	182	✓	

ผ่านร้อยละ 50 ขึ้นไปหมายถึง

ได้คะแนนประเมิน 285-570 คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนประเมิน 0-284 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน



ใบส่งผลการเรียน ปวส. 1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัส 3101-2104  
(กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย) ภาคเรียนที่ 2/2560

แผนกวิชาเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ระดับ ปวส.1 (ม.6) กลุ่ม 2 ภาคเรียนที่ 2/2560  
นายพุทธ ธรรมสุนา.....รหัสวิชา.3101-2104...ชื่อวิชา..งานไฟฟ้ายานยนต์.....

เลขที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	คะแนนระหว่างภาคเรียน (80)	คะแนนปลายภาคเรียนรวม (20)	รวม	ผลการเรียน	หมายเหตุ
1	6031010104	นายมงคลชัย ประทุมจันดี	66	18	84	4	สรุประดับคะแนน 80-100 คะแนน 4.0 = 15 คน 75-79 คะแนน 3.5 = 1 คน 70-74 คะแนน 3.0 = 0 คน 65-69 คะแนน 2.5 = 0 คน 60-64 คะแนน 2.0 = 0 คน 55-59 คะแนน 1.5 = 0 คน 50-54 คะแนน 1.0 = 0 คน 00-49 คะแนน 0 = 0 คน มศ = 0 คน ขร = 0 คน ขต = 0 คน มท = 0 คน ม = 0 คน มค = 0 คน ท = 0 คน มป = 0 คน รวม 16 คน
2	6031010105	นายพงศวีรินทร์ ผลาheim	67	18	85	4	
3	6031010106	นายเปรมฤทัย ศรีจันแดง	68	18	86	4	
4	6031010107	นายไพศาล ชนะสิงห์	65	18	83	4	
5	6031010108	นายชัชชนนท์ พิลา	65	16	81	4	
6	6031010110	นายกฤษฎ์ กันหา	69	16	85	4	
7	6031010111	นายธนวัฒน์ ทิมพวาปี	67	18	85	4	
8	6031010113	นายจตุรงค์ หัวโสม	66	18	84	4	
9	6031010114	นายสิทธิพัฒน์ ดอกพุทธา	67	18	85	4	
10	6031010115	นายวิวัฒน์ จันทุม	65	18	83	4	
11	6031010116	นายเกษภา เทพรัตน์	64	18	82	4	
12	6031010117	นายเมธาวี จันจวง	70	18	88	4	
13	6031010118	นายบุญฤทธิ์ กมลคร	62	16	78	3.5	
14	6031010121	นายอานูภาพ รุปสะอาด	67	16	83	4	
15	6031010122	นายญาณวรุตม์ ปุริมา	68	18	86	4	
16	6031010123	นายณัฐพงษ์ เฉื่อยฉ่ำ	66	16	82	4	

ลงชื่อ.....ผู้สอน  
(...นายพุทธ ธรรมสุนา...)  
.....5..... มีนาคม...../2561.....  
( ) เห็นควรอนุมัติ ( ) ไม่ควรอนุมัติ

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนกวิชา  
(...นายภาคิน อัครภูมิ...)  
.....5..... มีนาคม...../2561.....  
( ) เห็นควรอนุมัติ ( ) ไม่ควรอนุมัติ

ลงชื่อ.....หัวหน้างานวัดผลฯ  
( นางวัฒนา โอทาทะวงษ์ )  
22 มี.ค. 2561

( ) สมควรอนุมัติ

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ  
( นายวีระพงษ์ บริพัล )  
22 มี.ค. 2561

อนุมัติ  
ลงชื่อ.....ผอ. วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
( นายสิทธิศักดิ์ ชำปฏี )  
22 มี.ค. 2561



### แบบประเมินชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104

#### คำชี้แจง

แบบประเมินชุดการสอนฉบับนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

กรุณาเขียนเครื่องหมาย (✓) ลงในกรอบสี่เหลี่ยม หน้าข้อความที่ตรงกับความจริง

##### 1. อายุ

(1) ต่ำกว่า 30 ปี

(2) มากกว่า 30-40 ปี

(3) มากกว่า 40-50ปี

(4) มากกว่า 50 ปีขึ้นไป

##### 2. ระดับการศึกษา

(1) ปริญญาตรี

(2) ปริญญาโท

(3) ปริญญาเอก

(4) อื่น ๆ (ระบุ.....)

##### 3. ประสบการณ์การสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์หรือวิชาที่เกี่ยวข้อง

(1) ต่ำกว่า 5 ปี

(2) มากกว่า 5-10 ปี

(3) มากกว่า 10-15 ปี

(4) มากกว่า 15 ปีขึ้นไป

#### ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน

กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีค่าระดับคะแนน

ดังนี้

5 = มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 = มีความเหมาะสมมาก

3 = มีความเหมาะสมปานกลาง

2 = มีความเหมาะสมน้อย

1 = มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>ด้านโครงสร้าง การแบ่งหน่วย และคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน</b> 1. ชุดการสอนครอบคลุมจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. การจัดแบ่งหน่วยการสอนมีความเหมาะสมกับระยะเวลาเรียน....	.....	.....	.....	.....	.....
3. คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนมีรายละเอียดครบถ้วน เข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ (แผนการสอน)</b> 1. ความเหมาะสมของหัวข้อเรื่องและองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. ความเหมาะสมในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ด้านการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง</b> 1. หัวข้อเรื่องสอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. ความสอดคล้องของหัวข้อเรื่องกับจุดประสงค์.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ด้านเนื้อหาวิชา</b> 1. เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. เนื้อหาวิชาถูกต้องตามหลักวิชาการ.....	.....	.....	.....	.....	.....
3. เนื้อหาวิชามีความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับการศึกษาผู้เรียน...	.....	.....	.....	.....	.....
4. เนื้อหาวิชามีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันเป็น ไปตามลำดับจากง่ายไปยาก.....	.....	.....	.....	.....	.....
5. ความทันสมัยของเนื้อหาวิชา.....	.....	.....	.....	.....	.....
6. ปริมาณของเนื้อหาพอเหมาะกับคาบเวลาเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
7. ภาพประกอบเหมาะสม ถูกต้อง คมชัด ทันสมัย และตรงตามเนื้อหาวิชา.....	.....	.....	.....	.....	.....
8. สัดส่วนของภาพเหมาะสมกับเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....	.....
9. การจัดรูปแบบใบเนื้อหามีความเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
10. การใช้ภาษาชัดเจน เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....



ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ</b>					
1. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
4. จำนวนข้อของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเหมาะสมกับคาบเวลาเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
5. คำสั่งในแบบฝึกหัดและแบบทดสอบชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ด้านสื่อการสอน (เพาเวอร์พอยต์)</b>					
1. สื่อการสอนมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. สื่อการสอนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์.....	.....	.....	.....	.....	.....
3. ความชัดเจนของรูปและตัวอักษร.....	.....	.....	.....	.....	.....
4. สื่อการสอนมีสีสัน ชัดเจนเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ด้านใบงาน</b>					
1. ใบงานเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. ใบงานสอดคล้องกับระดับวัตถุประสงค์การสอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
3. ปริมาณของใบงานเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียน .....	.....	.....	.....	.....	.....
4. ลักษณะงานในใบงานสามารถเชื่อมโยงไปสู่งานจริงได้.....	.....	.....	.....	.....	.....
5. ภาพประกอบสอดคล้องกับงานและสื่อความหมายได้ชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....	.....
6. การจัดรูปแบบของใบงานเหมาะสม ใช้งานง่าย.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ด้านใบประเมินผล</b>					
1. ใบประเมินผลมีรายละเอียดเกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจนครบถ้วน และมีความเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. ใบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานมีรายละเอียดครบถ้วน.....	.....	.....	.....	.....	.....
3. รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนใบประเมินผลการปฏิบัติงานมีความชัดเจน มีความเป็นปรนัย และให้คะแนนทำได้เที่ยงตรง....	.....	.....	.....	.....	.....

**ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณครู เป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามอย่างสมบูรณ์มา ณ  
โอกาสนี้

(นายพุทธ ธรรมสุณา)

ผู้วิจัย



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๑๐๙๐๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๑๘๐๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)





ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๖๐๙๐๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด

๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม

๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๑๐๘๐๕

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด

๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม

๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)

ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/จ ๐๖๐๙



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๑๐๕๐๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพด่านซ้าย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๖๐๙๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๑ ๐๕๐๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด

๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม

๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒ -๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/จ ๐๘๐๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมือหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๖ ๐๖๐๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด

๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม

๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)





ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๑๐๕๐๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมือหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศร ๐๖๒๔.๘/๑ ๐๙๐๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๓๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพะเยา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๑๐๕๐๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพังงา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุมา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒ -๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๑๐๙๐๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด

๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม

๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒ -๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๑๐๘๐๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมือหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒ -๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๑ ๐๘๐๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุภา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๓๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : Udontech@hotmail.com Website : www.udontech.ac.th



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๖ ๐๕๐๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด

๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม

๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุภา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมติหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/ ๐๕๐๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพกุมภวาปี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุมา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒ -๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : Udontech@hotmail.com Website : www.udontech.ac.th





ที่ ศธ ๐๖๒๔.๔/๖๐๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุภา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศษ ๐๖๒๔.๘/๑๐๕๐๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเลย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๓๐๑ - ๒๓๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินนทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๓๕๓๘ ต่อ ๓๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : Udontech@hotmail.com Website : www.udontech.ac.th



ที่ ศร ๐๖๒๔.๘/๐๕๐๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขออนุญาตเผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ คนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : Udontech@hotmail.com Website : www.udontech.ac.th



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๖๑๐๑

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุภา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักคุณครูประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังภินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๔/๑ ๐๕๐๖

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๓๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุภา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๓๐๑ - ๒๓๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : Udontech@hotmail.com Website : www.udontech.ac.th



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๔/๑ ๐๕๐๘

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุภา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๓ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังทินันท์)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๔ พับ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๔

E-mail : Udontech@hotmail.com Website : www.udontech.ac.th



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๖ ๐๘๐๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุภา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ทุทศศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๕๕๓๘ คือ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘๓๐๘๐๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๕

๕ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒ -๓๕๓๘ ต่อ ๓๐๓

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : [Udontech@hotmail.com](mailto:Udontech@hotmail.com) Website : [www.udontech.ac.th](http://www.udontech.ac.th)





ที่ ศธ. ๐๖๒๔.๘/ว ๐๕๐๘

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑  
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
อ. เมือง จ. อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขออนุญาตเผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพหนองหาน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทความวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. ชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน ๑ เล่ม  
๓. แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด  
๔. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษาของท่าน และขอความกรุณาให้ครูผู้สอนได้ตอบแบบสอบถาม และตอบรับผลงานวิชาการแล้วส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ภายในวันที่ ๓๑ พ.ค. ๒๕๖๑ ด้วย

วิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสิทธิ์ อังกินันท์)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารทั่วไป

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๕๓๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๔-๖๐๓๘

E-mail : Udontech@hotmail.com Website : www.udontech.ac.th



ย.๑๙๙๕

พ.๑/๑๑๒๕



วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี	
รับที่	2146
วันที่	22 พ.ค. 2561
เวลา	14.15 ผู้รับ ท.ค.ค.

ที่ ศธ ๐๖๓๒.๑/๐๗๙๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ถนนสวรรค์  
วิถี อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์  
๖๐๐๐๐

๑๗ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/ว๐๘๐๙ ลงวันที่ ๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน จำนวน ๑ ชุด

ฝ่ายวิชาการ	
รับที่	7985
วันที่	24 พ.ค. 2561
เวลา	9.30 น. ผู้รับ ก

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ได้รับผลงานวิชาการดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาและเผยแพร่ในสถานศึกษาต่อไป จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน เสนอ ผอ.วท. อุตรธานี

เพื่อโปรด

1 ทราบ

2 กท. นครสวรรค์ ขอรับ Mrs. Wee Wee

ผอ.วท. อุตรธานี

3/ จินตธรรมอน. ผอ.วท. / อ. พุทธ

ท.ค.ค.

22 พ.ค. 2561

- ธรรมอน ผอ.วท. / อ. พุทธ.

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุเทพ ศรีศักดิ์วรชัย)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๖๒๒-๑๓๙๐ ต่อ ๑๓๐๑

โทรสาร ๐-๕๖๒๒-๒๒๑๓

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ Nakhonsawano๑

๒๒ พ.ค. ๖๑

1. ...  
2. ...

นายประสิทธิ์ อังกินันท์

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี



วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
 วันที่: 31 พ.ค. 2561  
 เวลา: 18:22 ผู้รับ:

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๐๓/ ๒๖๓

วิทยาลัยการอาชีพด่านซ้าย  
 ๒๓๑ หมู่ ๑ ตำบลโคกงาม  
 อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย ๔๒๑๒๐

๓๑ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

อ้างถึง หนังสือ ที่ ศธ ๐๖๒๖.๘/ว ๐๘๐๙ ลงวันที่ ๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน จำนวน ๑ ชุด

ตามที่ นายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียน การสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยการอาชีพด่านซ้าย ได้รับผลงานทางวิชาการดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ในศึกษาและเผยแพร่ในสถานศึกษาต่อไป จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน เสนอ ผอ.วท. อุดรธานี จังเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรด

1 ทราบ

๑ ดร.สมาน อ.บ. (คุณุทธิ์)

๑๑ พ.ค. ๖๑

ขอแสดงความนับถือ

(นายบัณฑิต ยิ้มน้อย)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพด่านซ้าย

ฝ่ายบริหารทรัพยากร /งานบริหารงานทั่วไป

โทรศัพท์. ๐-๔๒๐๗-๘๑๒๓

โทรสาร.๐-๔๒๐๗-๘๑๒๔

๑. ทน

( นายสิทธิศักดิ์ ชำปฏี )

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี



วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	
รับที่	2317
วันที่	4 สิงหาคม 2561
เวลา	18.15 ผู้รับ จ.อุดร

ที่ ศธ ๐๖๒๔.๑/๒๖๘๘

วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา  
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๕  
ถนนสุรนารี อำเภอเมืองนครราชสีมา  
จังหวัดนครราชสีมา ๓๐๐๐๐

๓๐ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ	
รับที่	๗๑๒
วันที่	๖ มิ.ย. ๖1
เวลา	16.15 ผู้รับ ผู้จัด

เรื่อง คอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๖๐๘๐๙ ลงวันที่ ๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินชุดการสอน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึงนายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้พัฒนาการเรียนการสอน และเป็นผลงานวิชาการประกอบการพิจารณาเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

ในกรณีนี้ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ได้ตอบแบบประเมินชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ เรียบร้อยแล้ว ได้นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน มีประโยชน์ ต่อผู้เรียนเป็นอย่างดี จึงขอส่งแบบประเมินชุดการสอน ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย

เรียน เสนอ ผอ.วท. อุดรธานี

เพื่อโปรด

ขอแสดงความนับถือ

1 ทราบ

2 ผอ. นครราชสีมา ขอรับทราบแล้ว

ผลงาน พงษ์วิภากร

3.16.10.๖๐๖ ฝ่ายวิชาการ / อ. พงษ์วิภากร ตรีศักดิ์  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

ท.น.อ.  
4 มิ.ย. 2561

ทรงยศ ๑๖/๐๖ พ.ท.

ฝ่ายวิชาการ  
โทรศัพท์ ๐ ๔๓๒๔ - ๒๐๐๒ ต่อ ๒๒๕  
โทรสาร. ๐ - ๔๓๒๕ - ๔๔๕๐ / www.ntc.ac.th

*[Signature]*  
๕ มิ.ย. ๖๑

๑. ทว  
๒. นท  
*[Signature]*

*[Signature]*  
๖.๖.๖๑

(นายสิทธิศักดิ์ ชำปฏี)  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี





๒๒ พฤษภา



วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	
รับที่	2234
วันที่	28 พ.ค. 2561
เวลา	11.15 ผู้รับ

ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๗๓๒๑

วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์  
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๕  
อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ๓๒๐๐๐

๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ	
รับที่	7307
วันที่	28 พ.ค. 2561
เวลา	16.00 น. ผู้รับ

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๖๐๘๐๙ ลงวันที่ ๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินชุดการสอน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของ นายพุทธ ธรรมสนา ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ได้รับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และขอส่งแบบประเมินชุดการสอน มาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน เสนอ ผอ.วท. อุดรธานี

เพื่อโปรด

1 ทราบ

2 จากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (นางสาวศิริวรรณ วงศ์วิลา)

และงานวิจัย

3 เพื่อประเมินผล

ขอแสดงความนับถือ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์

วันที่ 28 พ.ค. 2561

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๔๕๑-๑๑๙๐ ต่อ ๑๐๖ - ๑๐๗

โทรสาร ๐-๔๔๕๑-๓๙๐

๑ ทท

๖.๕๗ ๔/๐

( นายสิทธิศักดิ์ ขำปู้ )

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี





วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี  
 รับที่ ๒๒๑๔  
 วันที่ - 8 ส.ป. 2๖๖1  
 เวลา ๐๙.๕๖ น. ผู้รับ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๑๐/ ๕๖๖

วิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ  
 ๔๑๗ หมู่ ๑ ถนนบริบาลภูมิเขตต์  
 ตำบลบ้านผือ อำเภอบ้านผือ  
 จังหวัดอุดรธานี ๔๑๑๖๐

๖ มิถุนายน ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ  
 ๗๗๗  
 วันที่ ๖.๖ ส.ป. 2๖๖1  
 เวลา 16.49 ผู้รับ

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๐๘๐๓ ลงวันที่ ๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน จำนวน ๑ ชุด

ตามที่นายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชา เครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหา ประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และเป็นผลงานทางวิชาการเสนอ เพื่อขอมีหรือเลื่อน วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

วิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ ได้รับผลงานวิชาการดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะนำไปใช้ ประโยชน์ในการศึกษาและเผยแพร่ในสถานศึกษาต่อไป จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน เสนอ ผอ.วท. อุตรธานี

เพื่อโปรด

1 ทราบ

2 *ธรรมสุณา ผอ. พุทธ.*

*[Signature]*  
 ๘.๖.๒๑

ขอแสดงความนับถือ

*[Signature]*

(นายสุพล แกมเงิน)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ

ฝ่ายวิชาการ  
 โทร ๐-๔๖๒๖๘-๕๑๓๓ ต่อ ๓๐๓  
 โทรสาร ๐-๔๖๒๖๘-๕๑๓๓  
 อีเมล: uc@uc.ac.th uc@uc.ac.th uc@uc.ac.th

*[Signature]*  
 ผอ. พุทธ ธรรมสุณา

*[Signature]*  
 ผอ. วิ. ๒๖

*[Signature]*  
 ผอ. พว  
 โฉม

(นายสิทธิศักดิ์ ชำปฏี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี

ศูนย์ดำรงธรรมจังหวัดอุดรธานี  
 อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

ที่ ศธ ๐๖๓๒.๖/๐๕๓๔



๒๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี  
๕๘ หมู่ ๒ ถนนวงศาโรจน์ ตำบลอุทัยใหม่  
อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี ๖๑๐๐๐

รับที่	30	พ.ค. 2561
วันที่		
เวลา		

ฝ่ายวิชาการ	
รับที่	7319
วันที่	31 เม.ย 61
เวลา	19.00

เรื่อง ตอบรับผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี

อ้างถึง หนังสือ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/ว ๐๘๐๙ ลงวันที่ ๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน รายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของ นายพุทธ ธรรมสุนา ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะเชี่ยวชาญ ความแจ้งแล้วนั้น

วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี ได้รับเอกสารผลงานทางวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน **เสนอ นอ.ท. อุตรธานี**

ขอแสดงความนับถือ

เพื่อโปรด

1 ทราบ

๒ **ดร.สุวิทย์ วัฒนวิเศษ** (นายอำนาจ พันธุ์เขียน)

รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี ปฏิบัติราชการแทน  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี

งานบริหารงานทั่วไป

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทรศัพท์ ๐-๕๖๕๑-๑๕๘๒

โทรสาร ๐-๕๖๕๑-๑๙๐๑

สถานศึกษารางวัลพระราชทานระดับอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๔

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : uthaithanio๑

Email : utc\_๙@hotmail.com

นายระสิทธิ์ อภิกันท์  
รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี

- **ดร.สุวิทย์ วัฒนวิเศษ** -

*(Signature)*  
อ.ช.ช.



ที่ ศธ ๐๖๕๑.๐๑/๗๕๕

วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
 วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท  
 อ.เมือง จ.ชัยนาท ๑๗๐๐๐

๒๑ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/ว ๐๘๐๙ ลงวันที่ ๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินฯ

จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึงวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของนายพุทธ ธรรมสุภา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการในการขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

วิทยาลัยฯ ได้รับเอกสารผลงานทางวิชาการ การวิจัยเรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ เรียบร้อยแล้ว โดยจะนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนให้กับนักเรียนต่อไป และได้ส่งแบบประเมินฯ มาพร้อมหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน เสนอ ผอ.วท. อุดรธานี

เพื่อโปรด

1 ทราบ

2 อ.ก. ชัยนาท

1/๑๔/๒๕๖๑

3 ก.ค. ชัยนาท

งานบุคลากร/ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๖๔๑ ๑๒๗๖ ต่อ ๑๕๔

โทรสาร ๐ ๕๖๔๑ ๑๘๔๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Chainat01

E-mail chainat01@gmail.com

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมหมาย สว่างศรี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

1/๑๔/๒๕๖๑  
 อ.ก. ชัยนาท  
 ก.ค. ชัยนาท

๑. กว  
 ๒. อว  
 ๓. ช

(นายสิทธิศักดิ์ ชำปภูมิ)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ที่ ศธ ๐๖๒๖.๔/๐๕๖๗



สถาบันอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓  
วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น ถ.ศรีจันทร์  
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ๔๐๐๐๐

๒๑ พฤษภาคม ๒๕๖๑

วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	
รับที่	๒๖๗๗
วันที่	๒๑ มิ.ย./๒๕๖๑
เวลา	๐๘.๓๐น ผู้รับ (นาย)

เรื่อง ตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

อ้างถึง หนังสือที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/ว ๐๘๐๙ ลงวันที่ ๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ	
รับที่	๗๔๖๙
วันที่	๒๕ มิ.ย./๒๕๖๑
เวลา	๑๑.๐๐ ผู้รับ สี่งัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินชุดการสอนฯ จำนวน ๑ ฉบับ  
๒. ชุดการสอนที่ ๔ จำนวน ๑ เล่ม

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดส่งเอกสารประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑-๒๑๐๔ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของนายพุทธ ธรรมสุภา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครู ชำนาญการพิเศษ เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ประกอบ การขอเลื่อนวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น ได้รับเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและตอบแบบประเมินชุด การสอนฯ เรียบร้อยแล้ว พร้อมส่งชุดการสอนเพื่อแก้ไข ตามเอกสารสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณา

เรียน **เสนอ ผอ.วท. อุดรธานี**

เพื่อโปรด

1 ทราบ

2 ดช. ชุตินันท์ พงษ์มณีเกษร

เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

3. ไข่มุกรมย. ๘๖๖๖๖/๐๖๖๖ (นายสุคนธ์ สุคนธรัตนสุข)

ขอแสดงความนับถือ

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น  
๒๑ มิ.ย. ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ  
งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน  
โทรศัพท์ ๐-๔๓๒๒-๑๒๙๐ ต่อ ๒๑๐  
โทรสาร ๐-๔๓๒๒-๒๐๖๔  
www.kktech.ac.th

๒๖ มิ.ย. ๒๕๖๑

๒๖ มิ.ย. ๒๕๖๑

นายประสิทธิ์ อังกินันท์  
รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี



วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	
รับที่	2551
รับที่	2551
เวลา	ผู้รับ

ที่ ศร ๐๖๒๕.๑/๑๑๔๔

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๒  
 วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร  
 ๒๑๙ ถนนนิตโย ตำบลธาตุเชิงชุม  
 อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๗ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ  
 เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี  
 อ้างถึง หนังสือ ที่ ศร ๐๖๒๕.๔/ว. ลงวันที่

ฝ่ายวิชาการ	
รับที่	7301
วันที่	
เวลา	ผู้รับ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดส่งเอกสารเผยแพร่ผลงานวิชาการ เพื่อประกอบการเรียนการสอน การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.) พ.ศ. ๒๕๕๗ จัดทำโดย นายพุทธ ธรรมสุภา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน และปรับปรุงผลงานวิชาการเพื่อขอมีและเลื่อนวิทยฐานะที่สูงขึ้น ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร ได้รับเอกสารประกอบการเรียนการสอนรายวิชาดังกล่าว เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

บน เสนอ ผอ.วท. อุดรธานี เพื่อโปรด

ขอแสดงความนับถือ

1 ทราบ

2 ผอ.สกลนคร รองอธิการบดี

3 ผู้อำนวยการวิทยาลัย

3 ผู้อำนวยการวิทยาลัย

วาทีพันตรี (เศรษฐพงษ์ สาลีโต)  
 รองผู้อำนวยการ ปฏิบัติราชการแทน  
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

1. ทราบ  
 2. ทราบ อ.พนว  
 ๓. ทราบ ๕

ฝ่ายวิชาการ

โทรศัพท์ ๐-๔๒๙๗-๐๒๙๙

โทรสาร ๐-๔๒๙๗-๐๒๒๐, ๐-๔๒๙๗-๐๒๐๔

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : AMS e-office วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

E-mail : sakonnakhon01@vec.mail.go.th

ศาสตราจารย์ ดร.พนว  
 ผอ.สกลนคร

๑. ทราบ  
 ๒. ทราบ

(นายสิทธิศักดิ์ ชำปูกี้)  
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี



วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
วันที่ 25 พ.ค. 2551
เวลา 12.00 น. ผู้รับ

ที่ ศธ ๐๖๒๔.๑/๒๖๓๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๑  
 วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่  
 ๙ ถนนเวียงแก้ว ตำบลศรีภูมิ  
 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

๒๑ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ
รับที่ 7305
วันที่ 28 พ.ค. 2561
เวลา 12.00 น. ผู้รับ

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ ศธ ๐๖๒๔.๘/๐๘๐๙ ลงวันที่ ๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน จำนวน ๑ ชุด

ตามที่นายพุทธ ธรรมสุณา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา ๓๑๐๑ - ๒๑๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเสนอเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ได้รับผลงานวิชาการดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาและเผยแพร่ในสถานศึกษาต่อไป และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน เสนอ ผอ.วท. อุดรธานี

เพื่อโปรด

1 ทราบ

๑ ผอ. เชียงใหม่ ขอรับทราบ

ผลงาน วิชาการ

3 พันตรี ร่มอง

๑ นายไพฑูย์ วงศ์เยี่ยม

ขอแสดงความนับถือ

(นายไพฑูย์ วงศ์เยี่ยม)  
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่  
 ๒๕ พ.ค. ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐๕๓-๒๑๗-๗๐๘ ต่อ ๗๕๕

โทรสาร ๐๕๓-๒๒๑-๕๙๙

AMS e-office: วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

ผอ.วท. อุดรธานี

Handwritten signature and initials

ผอ.วท. อุดรธานี

Handwritten signature

(นายชาตรีชัย ชามสุสุข)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

๒๕ พ.ค. ๒๕๖๑

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ. การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.

กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ ฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2545.

กานดา พุนลาภทวี. การวัดและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2528.

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา, สำนักงาน. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล. กรุงเทพฯ ฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ คณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2557.

จินตนา ไบยาภูษี. เทคนิคการเขียนหนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ ฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2542.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอน ระดับประถม หน่วยที่ 8-15 หน้า 493-500 พิมพ์ครั้งที่ 3 นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2537.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. กระบวนการสันนิเวศนาการและระบบสื่อการสอน . เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 2 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พิมพ์ครั้งที่ 15 พ.ศ. 2538.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย , 2540.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และสมเชาว์ เนตรประเสริฐ. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2540.

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ ฯ : วัฒนาพานิช, 2547.

ชาญชัย ทองประสิทธิ์และคณะ. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนการอนุรักษ์พลังงาน เรื่อง หลอดไฟ. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. ปีที่ 29, ฉบับที่ 100 (ต.ค.-ธ.ค. 59), หน้า 86-90.

- ชาญชัย ทองประสิทธิ์และคณะ. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนการอนุรักษ์พลังงาน เรื่อง ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารชุด. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษาปีที่ 29, ฉบับที่ 102 (เม.ย.- มิ.ย. 60), หน้า 110-124.
- ชนาธิป พรกุล. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. เทคนิคการเขียนเค้าโครงวิจัย : แนวทางสู่ความสำเร็จ. นนทบุรี : บริษัท ไทเนรมิตอินเตอร์ โพรเกรสซิฟ, 2549.
- ทองพูน เบ็ญเจิด. การพัฒนาชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์. 2558.
- ทิสนา แคมมณี. รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- ทวีศิลป์ สารแสน. ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียนในห้องเรียน ด้านครูผู้สอนกับความพึงพอใจของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษา คุุญ์บัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543.
- ทัศนีย์ สิงห์เจริญ. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนวังไกลกังวล และโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ในพระบรมราชูปถัมภ์ต่อวิธีการเรียนการสอนทางไกล ผ่านดาวเทียม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2543.
- ทัศนัย ใจเย็น. การสร้างชุดการสอน เรื่องวงจรไฟฟ้า วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. วิทยาลัยสารพัดช่างบรรหาร แจ่มใส. สุพรรณบุรี, 2554.
- โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด. (2546). ข้อมูลการอบรมด้านบริการของโตโยต้า หลักสูตรช่างไฟฟ้า ฉบับซีดีรอม. ฉะเชิงเทรา : ศูนย์การศึกษาและฝึกอบรม.
- นิตยา นัทรเมืองปัก. รายงานการจัดทำและผลการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดสื่อการสอน โปรแกรม Microsoft PowerPoint รายวิชานิเทศการงานห้องสมุด รหัสวิชา ง 40213 เรื่อง การจัดนิเทศการห้องสมุด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชวินิตมัธยม. กรุงเทพฯ : โรงเรียนราชวินิต มัธยม, 2550.
- เนาวนิตย์ สงคราม. หลักการออกแบบ MS PowerPoint สำหรับการเรียนการสอน.สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.
- นิพนธ์ สุขปรัดดี. นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์ฉม, 2520.



- เบญจพรรณ ดวงเด่น. การศึกษาการใช้สื่อประสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์  
**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหมู่บ้านสหกรณ์ 2 โรงเรียนหมู่บ้านสหกรณ์ 2.** สำนักงาน  
 เขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
 กระทรวงศึกษาธิการ, 2550.
- บุญเกื้อ ควรวาเวช. **นวัตกรรมการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์  
 มหาวิทยาลัย, 2545.
- บุญชม ศรีสะอาด. **การพัฒนาการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วิไลคัมมิเดียม, 2541.
- บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. **เทคนิคการสร้างสื่อและนำเสนอผลงาน Microsoft Office Power Point 2007.**  
 ศูนย์บริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์  
 และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2550.
- เผชิญ กิจระการ. **วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม.** 7(1); 49-51 ; กรกฎาคม,  
 2544.
- พัชรินทร์ เอี่ยมเอกสุวรรณ. **ความพึงพอใจของผู้เรียน E-Learning บริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด .**  
 วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2549.
- ไพชยนต์ พิมพ์พิทเลิศ. **การสร้างและประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนต่อการใช้**  
**ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏ.** วิทยานิพนธ์  
 ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชา  
 คอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.
- ไพศาล หวังพานิชย์. **การวัดผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา  
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2533.
- พิสิฐ สอนละ. **การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบสื่อประสม เรื่อง วงจรเรโซแนนท์**  
**และวงจรความถี่ไมโครเวฟ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย**  
**เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.** วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
 สาขาวิชาไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม  
 เกล้าพระนครเหนือ, 2556.
- เอกพันธุ์ พาเจริญ. **การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องสายอากาศไมโครสตริป**  
**สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรี.** วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 มหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2557.

- มนัส ดิลกกลาก. รายงานการพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-1004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.2546). วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556. (เอกสารอัดสำเนา)
- รุ่งทิวา จักร์กร. วิธีสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2543.
- ลัดดา สุขปรีดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2526
- วิษณุ บัวเทศ. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า พุทธศักราช 2549. มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 2554.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2537.
- วาสนา ชาวหา. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กราฟิเตอร์, 2525.
- วิสิฐ อุดมานนท์. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนปฏิบัติการ เรื่องระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแอนาล็อก สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553.
- วีรศักดิ์ บุญเพชร. การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบบูรณาการ เรื่องหลักการทำงานของเซนเซอร์และการใช้งาน วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553.
- ศักดา จิรไพโรจน์. การประเมินผลความพึงพอใจหลังการฝึกของเกษตรกรผู้เข้ารับการฝึกอบรม โครงการจัดการผลิตข้าวตามแนวทางโรงเรียนเกษตรกรในพระราชดำริในเขตจังหวัดสุพรรณบุรี ปี 2546. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546.
- สำลี ทองทิว และคณะ. รูปแบบการเผยแพร่นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ. **บัญชีกำหนดสื่อการเรียนรู้ สำหรับเลือกใช้ในสถานศึกษาตาม  
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551., 2555.**
- สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2549). **เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยี  
และสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1-7.** นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2549). **เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยี  
และสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 8-15.** นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สาโรจน์ นิลคำ และบุญเลิศ ส่องสว่าง. **เอกสารการสอนชุดวิชา การจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา  
หน่วยที่ 6.** สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พิมพ์ครั้งที่ 4  
พ.ศ. 2547.
- สงบ ลักษณะ. **แนวการทำแผนการสอน.** กรุงเทพฯ ฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2543.
- สมปอง มากแจ้ง. **เทคโนโลยีการศึกษา.** กรุงเทพฯ ฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ,  
2543.
- สมนึก ภัททิยชนี. **การวัดผลการศึกษา.** มหาสารคาม : ภาควิชาวัดผลและวิจัยทางการศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2541.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. **เทคโนโลยีทางการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- สุราษฎร์ พรหมจันทร์. **การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา.** กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
พระนครเหนือ, 2552.
- สมนึก ภัททิยชนี. **การวัดผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กทม.สินธุ์ : ประสารการพิมพ์, 2544.
- เสกสรร ศรียศ. **การพัฒนาชุดการสอน วิชากลศาสตร์เครื่องมือกล (2101-2006) หลักสูตร  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงาน  
คณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2560 :** วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี.
- อำนาจ ทองแสน. **ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น (2100-1008) หลักสูตรประกาศนียบัตร  
วิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการ  
อาชีวศึกษา. 2556.**

## ภาษาอังกฤษ

Driessmack. Anne Jenkins. **An Instruction package for Teacher of Religion in the skillful Use of Question.** Dissertation Abstracts International, 28 (October 1977) : 2055-A.

Elia, D. G. M. Partrick. **The Determinants of Job Satisfaction Among Beginning Library Quarterly,** Dissertation Abstracts Ondisc. 49(3) : 283-302 : July, 1972.

Herzberg, Frederick, Bernard Mausner and Barbara B. Snyderman. **The Motivation to Work.** New York : John Wiley and Sons Inc., 1959.

John F. Kershaw & James D. Halderman.(2007). **Automotive Electrical and Electronic System.** Classroom Manual. 5 th ed. United States of America : Pearson Education, Inc.

Kevin Sullivan ' s Autoshop 101. (n.d). **Automotive Technical Training.** [Online]. Available : [http: // www.autoshop101.com/autoshop15.html](http://www.autoshop101.com/autoshop15.html). (Access data : 20 March 2015).

Maslow, A.H. **Motivation and Personality.** 2<sup>nd</sup> ed. New York : Harper & Row, 1970.

Mc Caleman. James Wesley. **Relationship Between the Use of Learning Activity Package Group Activity and Preference of Student Toward the social studies Course.** Dissertation Abstracts International, 36 (july 1974) : 109 – A.

Olsen, Johannes Ingebert. **The Effect of Learning Package on the Continuous Progress Education Point Program in Kawana Country West Vingini School.** Dissertation Abstracts

Stone, R.J. **Human Resource Management.** 3 rd ed. New York : John Wiley & Sons, 1998.

Wilson, P.H., Spence, S.K.,& Kavanagh, D.J. **Cognitive Behavioral Interview for Adult Disorder.** New York : Routledge, 1989.

Wolman, Thomas E. **“Education and Organizational Leadership in Elementary School.,” Engle Wood Cliffs.** New Jersey : Prentice - Hall, 1973.

<http://www.legatool.com> (วันที่สืบค้น 20 มีนาคม 2558).

<http://www.tksam.co.jp> (วันที่สืบค้น 20 มีนาคม 2558).