

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้าน
ระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

STUDENTS' ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING IN AUTOMOTIVE
ELECTRICAL SYSTEMS OF VOCATIONAL DIPLOMA



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ดุษฎีบัณฑิต

เลขทะเบียน 40012

กัน, เดือน, ปี 20 ป.ศ. 2544

สงวนไว้สำหรับการใช้ ISBN 974-648-210-6 นี้ ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือเปลี่ยนแปลง
โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักพิมพ์
ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้า
สำนักพิมพ์

STUDENTS' ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING IN AUTOMOTIVE
ELECTRICAL SYSTEMS OF VOCATIONAL DIPLOMA



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN VOCATIONAL
CURRICULUM AND INSTRUCTION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ISBN 974-648-210-6
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2001

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ
แก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

นักศึกษา

นายวัชร เกตุสิน

รหัสประจำตัว

42064736

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

หลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา

พ.ศ.

2544

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร. อรสา จรุงธรรม

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มภาคกลาง จำนวน 354 คน และกลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น จำนวน 186 คน โดยใช้เกณฑ์ของ Krejcie and Morgan เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์และตอนที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ ซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .97 ทั้งสองฉบับ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ สถิติ Independent t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์อยู่ในระดับปานกลางและมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 17.56 คิดเป็นร้อยละ 58.53
2. นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์อยู่ในระดับปานกลาง และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.31 คิดเป็นร้อยละ 54.37

3. นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์สูงกว่า นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์สูงกว่า นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



Thesis Title	Students' Achievement and Problem solving in Automotive electrical systems of Vocational Diploma
Student	Mr. Watchara Kerdsin
Student ID.	42064736
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Vocational Curriculum and Instruction
Year	2001
Thesis Advisor	Dr. Phadungchai Pupat
Thesis Co-advisor	Assistant Professor, Dr. Orrasa Charoontham

ABSTRACT

The purposes of this research were to study and compare the students' achievement and problem solving in automotive electrical system of Vocational Diploma students. The population were 384 students of Vocational Diploma from the Technical Colleges in Central Region. The 186 sample students were selected by the Stratified Random Sampling. The instrument used in this research was a test composed of 2 parts : the students' achievement and problem solving in automotive electrical systems, with both reliability of .97. The statistics used were percentage, mean, standard deviation and Independent t-test.

The findings were as follows :

1. The students' achievement in automotive electrical systems of Vocational Diploma was at medium level. ($\bar{X} = 17.56$; 58.53%)
2. The students' problem solving in automotive electrical systems of Vocational Diploma was at medium level. ($\bar{X} = 16.31$; 54.37%)
3. The Vocational Certificated students had higher achievement in automotive electrical systems than students at .01 significance.
4. The Vocational Certificated students had higher problem solving in automotive electrical systems than students at .01 significance.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ. ดร. อรสา จรุงธรรม ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. สมพร ไชยะ ผศ.ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม และ ดร. คมศร วงษ์รักษา คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้พิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบ เพื่อการปรับปรุงให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชราม วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ และอาจารย์แผนกช่างยนต์ทุกท่าน ที่ให้ความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งพี่น้อง ที่ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา รุ่น 1 ทุกคนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ทั้งหมดที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ และครู-อาจารย์ ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

วัชระ เกิดสิน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.....	6
2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	13
2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา.....	16
2.4 ความสามารถทางด้านพุทธิพิสัย.....	22
2.5 พัฒนาการด้านระบบไฟฟ้าในรถยนต์.....	34
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	41
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	41
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.6	เกณฑ์การแปลความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.....	53
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
4.1	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	54
4.2	ความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	55
4.3	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ระหว่างนักศึกษา ที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	56
4.4	เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับ นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	56
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	58
5.1	สรุปผลการวิจัย.....	58
5.2	อภิปรายผล.....	61
5.3	ข้อเสนอแนะ.....	62
บรรณานุกรม.....		63
ภาคผนวก.....		69
	ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	70
	ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	74
	ภาคผนวก ค แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์.....	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์.....	99
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์.....	122
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบ ไฟฟ้ายานยนต์.....	129
ภาคผนวก ช ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	136
ภาคผนวก ซ ตารางค่าวิกฤตของ CRV ที่ระดับนัยสำคัญ .05.....	139
ประวัติผู้เขียน.....	141



สารบัญญัตราสาร

ตารางที่	หน้า
3.1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามวุฒิการศึกษาเดิม.....	42
3.2 โครงสร้างวิชาไฟฟ้ายานยนต์ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้า ยานยนต์.....	43
3.3 แสดงผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์.....	45
3.4 โครงสร้างวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์.....	46
3.5 แสดงผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์.....	48
3.6 เกณฑ์การแปลความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถ ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.....	53
4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	54
4.2 ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.....	55
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ระหว่าง นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับนักศึกษาที่สำเร็จ การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	56
4.4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับนักศึกษา ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	56
6.1 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์.....	137
6.2 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์.....	138

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้มนุษย์สามารถปรับเปลี่ยนวิถีการดำเนินชีวิตได้ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่าการศึกษาเป็นปัจจัยพื้นฐานอันสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเศรษฐกิจ สังคม การเมือง รวมไปถึงเทคโนโลยีใหม่ ๆ ดังนั้นการจัดการศึกษาให้แก่ประชาชนได้อย่างทั่วถึงจึงเป็นการวางรากฐานการพัฒนาประเทศให้มั่นคงเพื่อก้าวไปสู่ความเจริญก้าวหน้าตามที่ต้องการ อย่างไรก็ตามการศึกษามีใช่เป็นการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาเท่านั้น หากเป็นการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความคิดเพื่อการแก้ปัญหาและเพื่อก่อให้เกิดความเจริญ (พัฒนาวิชาการ. 2542 : 17) การศึกษาจึงเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องและต้องการการปรับปรุงอยู่เสมอ เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเศรษฐกิจของประเทศไทยได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว อัตราการเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจบริการได้ก้าวล้ำนำหน้าภาคเกษตรกรรมไปมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วที่เห็นได้อย่างชัดเจนเห็นจะได้แก่ เทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นผลที่ทำให้อุตสาหกรรมรถยนต์เปลี่ยนแปลงไปจากอดีตเป็นอย่างมาก เทคโนโลยีในรถยนต์ถูกเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบไฟฟ้าในรถยนต์ ซึ่งได้เปลี่ยนแปลงจากระบบไฟธรรมดามาใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ควบคุมหรือทำงานร่วมกัน ความก้าวหน้าในเทคโนโลยีนี้จำเป็นที่จะต้องอาศัยแรงงานหรือช่างที่มีความรู้ความชำนาญในด้านนี้สูงขึ้นและการที่จะผลิตทรัพยากรมนุษย์เหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพได้นั้น นอกจากครูผู้สอน จะได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แล้ว ยังต้องขึ้นอยู่กับการจัดระบบการอาชีวศึกษาให้สอดคล้องกับสภาวะทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศด้วยท่าอย่างใดจะจัดการศึกษาเพื่อมวลชนและมวลชนเพื่อการศึกษาได้ คือ จะทำอย่างไรให้คนได้เรียนรู้ตั้งแต่ก่อนเกิดไปจนตายคนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาเท่าเทียมกันไม่ว่าจะรวย หรือ จน (พัฒนาวิชาการ. 2542 : 11) ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ได้เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตเป็นอย่างมาก จากระบบไฟธรรมดาเปลี่ยนมาใช้เทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เข้าร่วมในระบบต่าง ๆ มากขึ้นเทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในระบบไฟฟ้าในรถยนต์ของทุกบริษัทผู้ผลิตโดยสิ้นเชิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ดังที่ ส้ารวย เพ็งอ้น (2535 : 64) ได้กล่าวไว้ในงานวิจัยว่าอุตสาหกรรมรถยนต์ในปัจจุบันได้นำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในระบบการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

นอกจากนี้ในภาคธุรกิจส่วนใหญ่มักมีการใช้งานเพื่อการศึกษานาน ไม่นานพอที่จะไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า มีการทำงานที่สลับซับซ้อน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่โดยได้ผนวกเอาระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มาใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมด้วย ในขณะที่ จุมพล พูนภักทรชิวิน (2531 : 5) ได้กล่าวไว้ในวารสารข่าวสารการวิจัย เรื่อง เทคโนโลยีกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตว่า ในขณะที่ญี่ปุ่นเองกำลังคิดและพัฒนารถยนต์ในอนาคต รถที่มีเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อความบันเทิงและความปลอดภัยจะกลายเป็นของธรรมดา เทคโนโลยีทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในรถยนต์มากมาย

กรมอาชีวศึกษาได้เล็งเห็นว่าความสำคัญของการพัฒนาการอาชีวศึกษาให้เจริญรุดหน้าทันต่อการเปลี่ยนแปลงกับความต้องการของโลกเศรษฐกิจ และสังคมพร้อมกับการสร้างเอกภาพและแนวทางในการพัฒนาการอาชีวศึกษาให้เจริญรุดหน้าไปพร้อม ๆ กันทุก ๆ ด้าน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกำหนดแนวนโยบายในการพัฒนาการอาชีวศึกษาให้ชัดเจนในทุก ๆ ด้าน (บุญเทียม เจริญยิ่ง. 2532 : 1) พร้อมทั้งกำหนดแนวปฏิบัติให้ผู้ที่มีหน้าที่และเกี่ยวข้องกับการพัฒนาการอาชีวศึกษาได้รู้ได้เข้าใจในทิศทางที่ตรงกันและนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง กรอบนโยบายหรือที่เรียกกันว่าเป้าหมายของการพัฒนาคุณภาพการอาชีวศึกษาจึงได้มีการกำหนดขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการผลิตแรงงานด้านนี้จะต้องผลิตแรงงานให้ทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป แต่เมื่อมองทางด้านหลักสูตรที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในรถยนต์ที่จัดไว้เป็นรายวิชาบังคับในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของกรมอาชีวศึกษา จากอดีตถึงปัจจุบันนั้นมิได้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปมากนัก แต่จะมีรายวิชาเพิ่มเติมเข้ามาบ้างในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530 และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 เช่น รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ ช่างอุปกรณ์ไฟฟ้ารถยนต์และระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน เป็นต้น แต่ก็จัดไว้ในหมวดวิชาเลือกไม่ใช่วิชาบังคับและจากการวิจัยของกรมอาชีวศึกษาพบว่า การจัดอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกในสถานศึกษานั้นยังขาดอยู่บางส่วนก็ชำรุดเสียหายหรือล้าสมัยไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี อุปกรณ์ส่วนใหญ่ที่ใช้ฝึกจะเป็นของรถญี่ปุ่นรุ่นเก่า ซึ่งไม่ใช่เทคโนโลยีที่สูงนัก ส่วนอุปกรณ์ของรถกลุ่มประเทศยุโรปนั้นจะมีน้อยหรือไม่มีเลย เนื่องจากตลาดรถยุโรปในอดีตนั้นมีไม่มากเท่าที่ควร แต่ปัจจุบันตลาดรถยุโรปเริ่มดีขึ้นอันเนื่องมาจากนโยบายเปิดเสรีรถนำเข้ารถยนต์จากต่างประเทศได้ตั้งแต่ช่วงกลางปี 2534 เป็นต้นมา และรถของญี่ปุ่นและเอเชียเองก็ใช้เทคโนโลยีที่สูงขึ้น ดังนั้นในการผลิตแรงงานช่างจึงต้องคำนึงถึงความต้องการของทั้งสองกลุ่มที่สำคัญ คือ แรงงานที่ผลิตออกไปนั้นสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานได้ตรงหรือไม่ (อาทร จันทรวิมล. 2531 : 1)

ด้วยเหตุผลความจำเป็นและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์เพื่อจะนำผลการวิจัยครั้งนี้ ไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์สูงกว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

Bloom (อ้างใน กรมวิชาการ. 2541 : 1-33) ได้แบ่งความสามารถทางด้านพุทธิพิสัยเป็น 6 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้
4. การวิเคราะห์
5. การสังเคราะห์
6. การประเมินค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำความสามารถทางด้านพุทธิพิสัย ชั้นความรู้ความจำ และความเข้าใจมาเป็นกรอบแนวคิด การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สำหรับความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผู้วิจัยได้นำขั้นการนำไปใช้มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มภาคกลาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งมีทั้งหมด 4 วิทยาลัย จำนวน 354 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มภาคกลาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งมีทั้งหมด 4 วิทยาลัย จำนวน 186 คน โดยใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางของ Krejcie and Morgan (อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 40) และทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling)

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

1.5.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ วุฒิการศึกษาเดิม แบ่งเป็น

- (1) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
- (2) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.5.3.2 ตัวแปรตาม คือ

- (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์
- (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

1.5.4 ขอบเขตของเนื้อหา

ผู้วิจัยได้ใช้คำอธิบายรายวิชาไฟฟ้ายานยนต์ และวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 สังกัดกรมอาชีวศึกษา และได้นำมาเป็นขอบเขตของเนื้อหาในการวิจัยดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบจุดระเบิด
2. ระบบประจุไฟ
3. ระบบสตาร์ท
4. ระบบไฟแสงสว่าง
5. ระบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
6. ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง
7. ระบบควบคุมการส่งกำลังและเครื่องล่าง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และกำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์
2. นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หมายถึง นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กระทรวงศึกษาธิการ กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์
3. ไฟฟ้ายานยนต์ หมายถึง รายละเอียดในวิชาไฟฟ้ายานยนต์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งครอบคลุมในรายวิชาไฟฟ้ายานยนต์และรายวิชางานไฟฟ้ายานยนต์
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจในการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ ซึ่งแทนด้วยคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ
5. ความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ในชีวิตประจำวันหรือในสถานการณ์ใหม่ หรือแตกต่างจากที่เคยเรียนรู้แล้ว ซึ่งแทนด้วยคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ
6. วิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มภาคกลาง หมายถึง วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชร่วม,วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม, วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์และวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้า ยานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและนำเสนอในรายละเอียดดังนี้

- 2.1 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540
- 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2.4 ความสามารถทางด้านพุทธิพิสัย
- 2.5 พัฒนาการด้านระบบไฟฟ้าในรถยนต์
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540

2.1.1 จุดประสงค์ของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540

ผู้ที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 สามารถปฏิบัติงานในระดับช่างเทคนิค ผู้ควบคุมงาน ผู้ช่วยวิศวกร มีความรู้ ความสามารถ เจตคติ และประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีพศึกษา1. 2540 : 3-21)

1. งานเทคนิคเกี่ยวกับการออกแบบติดตั้ง ตรวจสอบและใช้อุปกรณ์ทางวิศวกรรมในงานอุตสาหกรรม
2. งานควบคุมการบริหารประกอบการผลิต การใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักรกลและเครื่องต้นกำลังต่าง ๆ
3. ออกแบบติดตั้ง ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
4. งานวางแผนควบคุมวิเคราะห์ปัญหา ให้คำแนะนำและการจัดการเกี่ยวกับการถอดประกอบ ซ่อมแซม ทดสอบและการบำรุงรักษายานยนต์ เครื่องกลเรือ เครื่องกลเกษตร
5. ประกอบอาชีพส่วนตัวเกี่ยวกับการซ่อมบริการยานยนต์ เครื่องกลเรือและเครื่องกลเกษตร
6. มีความรู้พื้นฐานพอเพียงเพื่อให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในอนาคต
7. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับธุรกิจอุตสาหกรรม การบริหารงาน มีบุคลิกในการเป็นผู้นำและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพช่างยนต์ มีความคิดริเริ่ม มีความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย มีความอดทน ขยันหมั่นเพียร ประหยัด เคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่นเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบโดยดำรงตนอยู่บนพื้นฐานแห่งคุณธรรมและกฎหมาย

2.1.2 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น พุทธศักราช 2540 ประเภทช่างอุตสาหกรรม

ผู้ที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 ต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 90 หน่วยกิต ดังโครงสร้างต่อไปนี้

1. หมวดวิชาพื้นฐาน	18	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า	60	หน่วยกิต
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน	(17	หน่วยกิต)
2.2 วิชาชีพเฉพาะ	(23	หน่วยกิต)
2.3 วิชาชีพเลือก	(ไม่น้อยกว่า 16	หน่วยกิต)
2.4 ฝึกงาน / โครงการงาน / โครงการงานวิชาชีพ	(4	หน่วยกิต)
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
รวม ไม่น้อยกว่า	90	หน่วยกิต

โครงสร้างนี้สำหรับที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือเทียบเท่าในประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

2.1.3 รายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ

สำหรับที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาอื่นหรือผู้ที่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จะต้องเรียนรายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพต่อไปนี้

รหัส	ชื่อวิชา	ท - ป - น
21000001	ทฤษฎีช่างกลทั่วไป	2 - 0 - 2
21000002	งานฝึกฝีมือ 1	0 - 6 - 2
21000004	เขียนแบบเทคนิค 1	1 - 2 - 2
21000005	เขียนแบบเทคนิค 2	1 - 2 - 2
21000006	วัสดุช่าง	2 - 0 - 2
21000008	งานเชื่อมและโลหะแผ่น	1 - 3 - 2
21000010	งานไฟฟ้าทั่วไป	1 - 3 - 2
21000011	งานอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป	1 - 3 - 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในหน่วยงานที่ตนศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัส	ชื่อวิชา	ท - ป - น
21011001	เครื่องยนต์ 1	2 - 0 - 2
21011002	ปฏิบัติเครื่องยนต์ 1	0 - 6 - 2
21011003	ไฟฟ้ารถยนต์ 1	2 - 0 - 2
21011004	ปฏิบัติไฟฟ้ารถยนต์ 1	0 - 6 - 2
21011005	ส่งกำลังรถยนต์	2 - 0 - 2
21011006	ปฏิบัติส่งกำลังรถยนต์ 1	0 - 6 - 2
21011007	เครื่องล่างรถยนต์	2 - 0 - 2
21011008	ปฏิบัติเครื่องล่างรถยนต์ 1	0 - 6 - 2
	รวม	17 - 43 - 32

2.1.4 หมวดวิชาชีพพื้นฐาน 18 หน่วยกิต

รหัส	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3000-1101	ภาษาไทยเพื่ออาชีพ 1	1 - 2 - 2
3000-1211	ภาษาอังกฤษเทคนิค 1	1 - 2 - 2
3000-1212	ภาษาอังกฤษเทคนิค 2	1 - 2 - 2
3000-1303	การพัฒนาประสบการณ์วิชาชีพ	2 - 0 - 2
3000-1405	วิทยาศาสตร์ 5	2 - 2 - 3
3000-1502	คณิตศาสตร์ 2	2 - 0 - 2
3000-1505	คณิตศาสตร์ 5	2 - 0 - 2
3000-1602	จิตวิทยาการทำงาน	3 - 0 - 3
	รวม	14 - 8 - 18

2.1.5 หมวดวิชาชีพ 60 หน่วยกิต

1. วิชาชีพพื้นฐาน 17 หน่วยกิต

รหัส	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3100-0101	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3 - 0 - 3
3100-0103	กลศาสตร์ของไหล	3 - 0 - 3
3100-0107	นิวแมติกและไฮดรอลิกส์	2 - 3 - 3
3100-0109	ความแข็งแรงของวัสดุ 1	3 - 0 - 3
3100-0114	เทอร์โมไดนามิกส์ 1	3 - 0 - 3
3100-0121	คอมพิวเตอร์และการใช้งาน	1 - 2 - 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รวม 15 - 5 - 17
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิชาชีพเฉพาะ 23 หน่วยกิต

รหัส	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3101-2001	เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น	2 - 0 - 2
3101-2002	เครื่องยนต์สันดาปภายใน 1	3 - 0 - 3
3101-2003	วิศวกรรมยานยนต์	3 - 0 - 3
3101-2004	งานซ่อมเครื่องยนต์	0 - 6 - 2
3101-2005	งานทดลองเครื่องกล	1 - 3 - 2
3101-2006	ส่งกำลังและเครื่องล่างยานยนต์	3 - 0 - 3
3101-2007	งานส่งกำลังและเครื่องล่างยานยนต์	0 - 6 - 2
3101-2008	ไฟฟ้ายานยนต์	2 - 0 - 2
3101-2009	งานไฟฟ้ายานยนต์	0 - 6 - 2
3101-2010	การแก้ปัญหาทางช่างยนต์	0 - 6 - 2
	รวม	14 - 27 - 23

3. วิชาชีพเลือก ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต

วิชาชีพเลือกแบ่งออกเป็น 4 สาขางาน

3.1 ระบบปกติ

ให้เลือกเรียนสาขางานใดงานหนึ่งจนครบหน่วยกิตที่กำหนดหรือเลือกเรียนสาขางานใดสาขางานหนึ่งไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต ส่วนที่เหลือเลือกเรียนจากสาขางานอื่น จนครบ

3.2 ระบบทวิภาคี

ให้เลือกเรียนสาขางานใดสาขางานหนึ่งโดยสถานประกอบการต้องจัดงานช่างเทคนิค ประกอบด้วยงานวางแผน วิเคราะห์ แก้ปัญหา รวมทั้งการควบคุมคุณภาพของงานโดยเรียนไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต ในรายวิชาปฏิบัติงาน

สาขางานเทคนิคยานยนต์

รหัส	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3101-2001	เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่	2 - 0 - 2
3101-2102	งานปรับแต่งเครื่องยนต์	0 - 6 - 2
3101-2103	งานทดสอบปั๊มและหัวฉีด	0 - 6 - 2
3101-2104	งานปรับอากาศยานยนต์	0 - 6 - 2
3101-2105	งานเครื่องมือกลช่างยนต์	0 - 6 - 2
3101-2106	งานตัวถังรถยนต์	0 - 6 - 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัส	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3101-2107	งานสีรถยนต์	0 - 6 - 2
3101-2108	งานเกียรติอัตโนมัติ	1 - 3 - 2
3101-2109	งานอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์	1 - 3 - 2
3101-2110	งานระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน	1 - 3 - 2
3101-2111	งานเชื้อเพลิงแก๊สยานยนต์	1 - 3 - 2
3101-2112	งานระดับยนต์	1 - 3 - 2
3101-2113	งานบริการยานยนต์	0 - 6 - 2
3101-2131	ปฏิบัติงานเทคนิคยานยนต์ 1	* - * - 4
3101-2132	ปฏิบัติงานเทคนิคยานยนต์ 2	* - * - 4
3101-2133	ปฏิบัติงานเทคนิคยานยนต์ 3	* - * - 4
3101-2134	ปฏิบัติงานเทคนิคยานยนต์ 4	* - * - 4

4. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

ให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจจากรายวิชาที่กำหนดให้หรือ
รายวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 ทุกประเภทวิชา

รหัส	ชื่อวิชา	ท - ป - น
3000-1701	การเพิ่มผลผลิต	2 - 2 - 3
3000-1702	การบริหารงานคุณภาพ ISO 9000	1 - 2 - 2
3000-1703	การนิเทศงานอาชีพ	2 - 0 - 2
3101-3001	เครื่องยนต์สันดาปภายใน 2	3 - 0 - 3
3101-3002	วิศวกรรมดีเซล	3 - 0 - 3
3101-3003	เครื่องจักรพลังน้ำและไอน้ำ	2 - 0 - 2
3101-3004	การจัดการเครื่องจักรกลเกษตร	2 - 0 - 2
3101-3005	การตรวจสอบสมรรถนะแทรกเตอร์	1 - 3 - 2
3101-3006	การวางแผนอาคารฟาร์ม	2 - 3 - 3
3101-3007	พลังงานที่เหมาะสม	2 - 0 - 2
3101-3008	ระบบเครื่องทำความเย็นอุตสาหกรรม	3 - 0 - 3
3104-5005	เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	2 - 3 - 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 รายวิชาที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ายานยนต์มีดังนี้

1. รหัสวิชา 3101-2008 ไฟฟ้ายานยนต์

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์การทำงานการควบคุมการตรวจสอบและการแก้ปัญหาข้อขัดข้องในการทำงานของอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ายานยนต์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการพัฒนาอุปกรณ์ไฟฟ้าในยานยนต์ของระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟระบบสตาร์ท ระบบไฟแสงสว่าง ระบบไฟสัญญาณ วงจรสัญญาณเตือน อุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ ระบบควบคุม การฉีดเชื้อเพลิง ระบบควบคุมการส่งกำลังและเครื่องล่าง

2. รหัสวิชา 3101-2009 งานไฟฟ้ายานยนต์

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือทดสอบตรวจซ่อมแก้ไข ปรับแต่งข้อขัดข้องการวิเคราะห์ปัญหาในระบบที่เกี่ยวข้องของอุปกรณ์ไฟฟ้ายานยนต์

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัดและทดสอบเพื่อวิเคราะห์แก้ไขและปรับแต่งข้อขัดข้องในระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟ ระบบสตาร์ท ระบบแสงสว่าง อุปกรณ์อำนวยความสะดวก ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง ระบบควบคุมการส่งกำลังและเครื่องล่าง

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม (เฉพาะรายวิชาที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในรถยนต์) มีดังต่อไปนี้

1. รายวิชา ไฟฟ้ารถยนต์ รหัส 3101-2008 (หมวดวิชาชีพเฉพาะ)
2. รายวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัส 3101-2009 (หมวดวิชาชีพเฉพาะ)

เมื่อพิจารณาโครงสร้างรายวิชาทางด้านไฟฟ้าในรถยนต์ข้างต้นแล้ว จะเห็นได้ว่า หลักสูตรทางด้านไฟฟ้าในรถยนต์ ได้แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านความรู้ ซึ่งจัดไว้เป็นรายวิชาในภาคทฤษฎี และด้านทักษะ ซึ่งจัดไว้เป็นรายวิชาในภาคปฏิบัติและเมื่อพิจารณาลึกลงไปในจุดประสงค์รายวิชาของแต่ละรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้ารถยนต์ดังกล่าวแล้วจะเห็นได้ว่าจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของหลักสูตรรายวิชานั้น มุ่งที่จะผลิตช่างที่ทำหน้าที่ซ่อมบริการระบบไฟฟ้าในรถยนต์ ให้เป็นผู้ที่มีความรู้และทักษะทางด้านไฟฟ้าในรถยนต์ ในเรื่องต่อไปนี้ คือ

1. เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์เพื่อให้เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับ ชื่อ หน้าที่ ประเภท หลักการใช้งานและมีทักษะเกี่ยวกับการใช้งาน การวัดค่า การอ่านค่า การวิเคราะห์ผลจากค่าที่วัดของเครื่องมือทางไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป เครื่องตรวจสอบอัลเทอร์เนเตอร์ เป็นต้น นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์เพื่อให้เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับ ชื่อ หน้าที่ ประเภท หลักการทำงานของชิ้นส่วน อุปกรณ์และมีทักษะในการตรวจสอบ วินิจฉัยข้อขัดข้องของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ เช่น หลอดไฟ สวิตช์ รีเลย์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

3. ระบบไฟฟ้าในรถยนต์

จุดประสงค์เพื่อให้เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับ หลักการทำงาน และมีทักษะในการตรวจสอบ วินิจฉัยข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้าในรถยนต์ซึ่งเป็นระบบย่อยที่ยังไม่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้าร่วม เช่น ระบบจุดระเบิดแบบใช้ทองขาว ระบบสตาร์ท ระบบไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณ เป็นต้น

4. ระบบที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์เพื่อให้เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับ หลักการทำงาน และมีทักษะในการตรวจสอบ วินิจฉัยข้อขัดข้องของระบบที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง ระบบควบคุมระบบปรับอากาศอัตโนมัติ ระบบควบคุมเบรก ABS เป็นต้น

5. เทคนิคการบริการซ่อมระบบไฟฟ้าในรถยนต์

จุดประสงค์เพื่อให้เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าวงจรไฟฟ้า ในรถยนต์คู่มือซ่อมและบริการ และมีทักษะเกี่ยวกับการอ่านวงจรไฟฟ้าจากคู่มือซ่อม การเปลี่ยนอุปกรณ์ตามมาตรฐานจากคู่มือซ่อม การวินิจฉัยและการแก้ไขข้อขัดข้องของระบบ ซึ่งรวมเรียกว่า เทคนิคการบริการจะเห็นได้ว่า ปัจจุบันระบบไฟฟ้าพื้นฐานเดิมของรถยนต์ได้นำเอาระบบอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เข้ามาร่วมประยุกต์ใช้แทบจะทุกระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยระบบที่ปรับเปลี่ยนมาส่งผลมาถึงความต้องการทางด้านความรู้และทักษะของช่างที่ทำการซ่อมหรือสูงตามมาด้วย และเมื่อมาพิจารณาทางด้านหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแรงงานช่างเข้าสู่ตลาดแรงงาน ที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าในรถยนต์ จะเห็นได้ว่า หลักสูตรก็ได้พยายามจัดสิ่งเหล่านี้เข้ามาเพื่อสนองตอบบ้างแล้ว เช่น วิชาอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ ช่างอุปกรณ์ไฟฟ้าในรถยนต์ เป็นต้น หากแต่ว่าระบบโครงสร้างของหลักสูตรนั้นอาจจะยังไม่เหมาะสม เนื่องจากวิชาเหล่านี้ถูกจัดไว้ในหมวดวิชาชีพเลือก ซึ่งบางสถานศึกษาอาจไม่เลือกเรียนก็ได้ หากหน่วยกิตครบตามหลักสูตรแล้ว สาเหตุนี้อาจทำให้ผู้ที่จบออกไปไม่มีพื้นฐานทางด้านนี้พอก็ได้ และหากพิจารณาถึงหลักสูตรทางด้านไฟฟ้าในรถยนต์ของกรมอาชีวศึกษาแล้วจะเห็นว่าระบบที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์นั้นจะถูกจัดไว้ในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เป็นส่วนใหญ่ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จะเป็นเพียงพื้นฐานทางไฟฟ้าในรถยนต์เบื้องต้นเท่านั้น ดังนั้นผู้ที่จบประกาศนียบัตรวิชาชีพ อาจจะประสบปัญหาเมื่อเข้าไปเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ที่จะต้องไปทำหน้าที่ซ่อมบริการระบบไฟฟ้าในรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Eysenck (1972 : 16) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากการเรียนที่อาศัยความสามารถเฉพาะบุคคล สำหรับตัวที่บ่งชี้เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต การตรวจการบ้าน หรืออาจได้มาในรูปของคะแนนจากโรงเรียนที่อาศัยวิธีที่ซับซ้อนและระยะเวลามากหรืออาจใช้การวัดด้วยแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

Good (1973 : 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันที่เกิดจากการได้เรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้มาจากการทดสอบของครูผู้สอนหรือผู้ที่รับผิดชอบด้านการสอน

ประธานพร แจ่มเจริญทรัพย์ (2535 : 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความสามารถในการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 30-31) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรมหรือความสามารถที่เป็นผลการเรียนการสอนเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนางอกงามขึ้นมาจากการฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง คือ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนของเด็กนั่นเอง ซึ่งได้แก่ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การนำไปใช้ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

รัตนา เมืองขลา (2536 : 13) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถที่ผู้เรียนได้รับหลังจากการเรียนรู้อวิชานั้น ๆ แล้ว ซึ่งจะทราบได้ว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใดโดยพิจารณาจากคะแนนผลสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือได้จากการสังเกตพฤติกรรมและความสำเร็จด้านอื่น ๆ

ศศิธร ศรีวิเชียร (2539 : 34) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถหรือความสำเร็จของบุคคลอันเป็นผลที่เกิดจากการเรียนการสอนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

สุภานันท์ เสถียรศรี (2536 : 10) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนจากการเรียน ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุวรรณ พันธุ์จันทร์ (2534 : 14) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามที่จะเข้าใจถึงความรู้ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกันและต้องอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกมาในรูปของความสำเร็จที่สามารถสังเกตและสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั่ว ๆ ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไลว เลียมแก้ว (2516 : 3) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง พฤติกรรมที่ออกมาอันเนื่องมาจากการสอนหรือการฝึก ถ้าผลการสอนหรือการฝึกเกิดจากการสอน ของครูในโรงเรียนที่สอนตามเป้าหมายในหลักสูตรที่กำหนดให้ก็เรียกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อภิญา เจิมประไพ (2538 : 21) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถ แสดงออกซึ่งความสำเร็จของบุคคลในการเข้าถึงความรู้ใด ๆ ซึ่งสามารถวัดด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทัว ๆ ไป

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่เรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Prescott (1961 : 14-44) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ประสบความสำเร็จนั้นต้องมีการ กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนให้ชัดเจน การกำหนดจุดมุ่งหมายของผู้เรียนให้ชัดเจนนี้ จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลทางการเรียนของนักเรียนได้ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ สำหรับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น สามารถแบ่งออกได้ 6 ด้าน มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตทางด้านร่างกาย รวมถึง ลักษณะท่าทางต่าง ๆ ทางด้านร่างกาย
2. องค์ประกอบทางด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบิดามารดา ความสัมพันธ์ ระหว่างสมาชิกภายในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความเป็นอยู่ของสมาชิก ภายในครอบครัวและฐานะทางด้านเศรษฐกิจของทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางด้านความสัมพันธ์ในหมู่เพื่อน ได้แก่ ความสัมพันธ์กับเพื่อนในวัย เดียวกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สถิติปัญญา ความสนใจในสิ่งต่าง ๆ

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ การแสดงอารมณ์ การปรับตัว

นอกจากนี้แล้วยังมีผู้ที่แบ่งองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้อีกโดย ทำการแบ่งองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอาไว้ 6 ด้าน (Klausmeir 1961 : 28-29) ดังนี้

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางด้านสมอง สถิติปัญญาและร่างกาย

2. คุณลักษณะทางจิตใจ ได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติและค่านิยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ ความรู้ในวิชาที่สอนและการพัฒนาความรู้
 4. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการสอน
 5. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ
 6. แรงผลักดันจากภายนอก ได้แก่ ครอบครัว สิ่งแวดล้อมทางศิลปวัฒนธรรม
- สำหรับประเทศไทยแบ่งองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอาไว้

2 ด้าน (ประหยัคดีร์ เกื่อนศิริ, 2536 : 13) ดังนี้

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับตัวผู้เรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 องค์ประกอบด้านสติปัญญา ได้แก่ เซอร์วิปัญญา ความถนัด
 - 1.2 องค์ประกอบด้านอารมณ์ ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียน
2. องค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย
 - 2.1 สิ่งแวดล้อมทางครอบครัว
 - 2.2 ฐานะทางด้านเศรษฐกิจ
 - 2.3 คุณภาพทางการเรียนการสอน

จากการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ

1. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ความรู้พื้นฐานเดิม
 - 1.2 ความถนัดด้านการเรียน
 - 1.3 นิสัยทางการเรียน
2. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่บ้าน ประกอบด้วย
 - 2.1 ฐานะทางด้านเศรษฐกิจของครอบครัว
 - 2.2 การสนับสนุนของผู้ปกครอง
 - 2.3 เจตคติและค่านิยมภายในบ้าน
 - 2.4 เพื่อนบ้าน ญาติพี่น้อง
3. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับปัจจัยทางโรงเรียน ประกอบด้วย
 - 3.1 คุณภาพการเรียนการสอน
 - 3.2 ความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน
 - 3.3 สิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการสอน
 - 3.4 บรรยากาศภายในโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

2.3.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

จากการศึกษาพบว่า นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการแก้ปัญหาในทัศนะต่างกััน ดังนี้

Gagne and Briggs (อ้างใน แก้วตา คณะวรรณ. 2542 : 69) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะทางปัญญา (Intellectual skill) อย่างหนึ่งที่สามารถสอนกันได้และมุ่งหวังให้ นำความสามารถในด้านนี้ไปถ่ายโยงใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ

กมลรัตน์ หล้าสูงรังษ์ (2528 : 259) กล่าวว่า การแก้ปัญหา หมายถึง การใช้ประสบการณ์เดิม จากการเรียนรู้ทั้งทางตรง (มีผู้อบรมสั่งสอน) และทางอ้อม (เรียนรู้ด้วยตนเอง) มาแก้ปัญหาใหม่ที่ประสบ

ชุมพล พัฒนสุวรรณ (2531 : 17) กล่าวว่า การแก้ปัญหามีได้เป็นความสามารถเดียว แต่จะประกอบด้วยกลุ่มของความสามารถหลาย ๆ ด้านประกอบกัน เช่น การนึกคิดที่รวดเร็วเกี่ยวกับ ลักษณะของวัตถุหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ การจำแนกประเภทของวัตถุ การรับรู้ความสัมพันธ์

ฐุชีพ อ่อนโคกสูง (2522 : 120) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเมื่อบุคคลมีจุดมุ่งหมาย (Goal) แต่มีอุปสรรคขัดขวางไม่ให้ไปถึงหรือได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการจะทำให้ปัญหาเกิดขึ้น หรือปัญหาอาจเกิดจากการไม่ทราบจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าคืออะไร บุคคลจึงพยายามขจัดปัญหาต่าง ๆ ให้หมดไปเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายการแก้ปัญหาจึงเป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมาย (Directed thinking)

สรุปได้ว่า การแก้ปัญหา หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลที่เรียนรู้จากการใช้กระบวนการทางความคิดซึ่งเป็นการทำงานของสมองจำเป็นต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อจะได้ความรู้ใหม่หรือแนวคิดซึ่งเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

2.3.2 ความสำคัญของการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหของบุคคลจำเป็นต้องอาศัยความสามารถทางสมองซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งเพราะผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหจะสามารถปรับตนเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้อย่างมีความสุข

Leonard and Miles (1963 : 45) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหามีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 6 ประการ คือ

1. เพื่อให้มีทัศนคติที่ดี
2. เพื่อให้มีพฤติกรรมที่เหมาะสม
3. เพื่อให้มีการแสดงออกด้านการตัดสินใจแก้ปัญหา
4. เพื่อให้สามารถเข้าใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและชื่นชมในสิ่งเหล่านั้น

เอกสารนี้ 5. เพื่อให้มีอิสระในการคิดแก้ปัญหามาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เพื่อให้มีความเข้าใจในความรู้และทักษะต่าง ๆ

ฉันทนา ภาคบงกช (2528 : 53) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายสำคัญที่สุดของการศึกษา ครูจึงจำเป็นต้องปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อการคิด และมุ่งพัฒนาความสามารถในการคิดด้วยตนเองของเด็ก โดยให้เด็กได้มีโอกาสฝึกฝนการคิดอยู่เสมอ อันจะนำไปสู่ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพนี้จะช่วยให้เด็กสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและปฏิบัติงานให้ลุล่วงด้วยดีได้

สวนา พรพัฒน์กุล (2520 : 110) กล่าวว่า เมื่อระดับสติปัญญาของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน จึงเป็นเหตุให้ความสามารถในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ และการแก้ปัญหามีความแตกต่างกัน การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมก็ปรับได้ไม่เท่ากันด้วย

สรุปได้ว่า ความสำคัญของการแก้ปัญหาหมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคล จำเป็นต้องอาศัยความสามารถทางสมอง ความเข้าใจในความรู้และทักษะ การมีอิสระในการคิดแก้ปัญหา อันจะนำไปสู่ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.3 ประเภทและลักษณะของการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาของบุคคลเพื่อให้เกิดผลสำเร็จนั้นต้องมีการเปลี่ยนแปลงแบบแผนของพฤติกรรมหรือต้องมีการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้บรรลุถึงผลตามจุดหมายที่ต้องการ ซึ่งต้องเกี่ยวข้องกับลักษณะหรือชนิดของปัญหานั้น ๆ

Frederikson (อ้างใน ฉันทนา ภาคบงกช. 2528 : 25) จำแนกลักษณะการแก้ปัญหาเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่มีโครงสร้างสมบูรณ์ คือ กำหนดรายละเอียดไว้ชัดเจนครบถ้วนสำหรับให้ผู้เรียนแก้ปัญหา ได้แก่ โจทย์คณิตศาสตร์ แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์
2. ปัญหาที่มีโครงสร้างไม่สมบูรณ์ คือ ตัวคำถามไม่กระจ่างชัด อาจเพราะมีความซับซ้อนไม่ระบุรายละเอียด ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการพิจารณาหรือไม่มีแนวทางในการหาคำตอบ เป็นปัญหาที่ผู้ตอบจะต้องใช้ความพยายามในการหาความสัมพันธ์และแยกแยะประเด็นของปัญหาโดยต้องอาศัยความรู้ด้านการคิดและความจำเป็นที่เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยก่อนที่จะดำเนินการคิดตามขั้นตอนของการแก้ปัญหาได้

Smart and Russell (อ้างใน สุจิตรา ชาวสำอาง. 2533 : 14) ได้ชี้ให้เห็นถึงลักษณะการคิดของเด็กได้ดังนี้

1. เด็กยังไม่สามารถคิดถึงเรื่องอื่น ๆ ได้นอกจากเรื่องของตนเองหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเองเท่านั้น
2. เด็กจะมีความเชื่อและยอมรับในสิ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เด็กยังไม่สามารถคิดหาเหตุผลและหาข้อสรุปในสิ่งที่มีความซับซ้อนหรือมีปัญหาหลาย ๆ ประการในเวลาเดียวกันได้

4. การคิดของเด็กส่วนใหญ่ยังไม่ได้รับอิทธิพลจากสังคม เด็กจึงไม่ต้องการให้มีการตัดสินข้อสรุปของตนเอง

กมลรัตน์ หล้าสูงวงศ์ (2528 : 260-261) ได้กล่าวถึงวิธีการแก้ปัญหาของเด็กไว้ดังนี้

1. การแก้ปัญหาโดยใช้พฤติกรรมแบบเดียว โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงการแก้ปัญหา เด็กเล็กมักใช้วิธีนี้ เนื่องจากยังไม่เกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้องและเป็นเหตุผล เมื่อประสบปัญหาจะไม่มีการไตร่ตรองหาเหตุผลไม่มีการพิจารณาสิ่งแวดล้อมเป็นการจำและเลียนแบบพฤติกรรมที่เคยแก้ปัญหาได้เนื่องจากเด็กยังไม่เกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้องและเป็นเหตุเป็นผล

2. การแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูกการแก้ปัญหาแบบนี้มีการวิจัยสรุปลงความเห็นว่าเป็นเหมาะสมสำหรับเด็กวัยรุ่น เพราะเด็กในวัยนี้ต้องการอิสระและต้องการแสดงว่าตนเป็นที่พึ่งของตนได้

3. การแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนแปลงทางความคิดซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในยากแก่การสังเกตที่นิยมใช้มากที่สุด คือ การหยั่งเห็น การหยั่งเห็นนี้ขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์เดิม

4. การแก้ปัญหาโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาในระดับนี้ถือว่าเป็นระดับที่สูงที่สุดและให้ได้ผลดีที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าวิธีการในการแก้ปัญหาดังกล่าวมีส่วนที่คล้ายคลึงกัน คือ ต้องรู้จักปัญหาเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วจึงหาวิธีการแก้ปัญหา ครูจึงต้องพิจารณาข้อจำกัดในเรื่องต่าง ๆ และเข้าใจพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เนื่องจากเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกัน การจัดประสบการณ์เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความสามารถในการแก้ปัญหาจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ

บุญเลี้ยง พลวุธ (2526 : 23, 45) ได้แบ่งประเภทของปัญหาที่เราประสบอยู่ทุกวันออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาในชีวิตประจำวัน เป็นปัญหาที่คนเราต้องพบและต้องแก้อยู่เสมอ โดยแต่ละคนอาจจะพบในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป บางครั้งก็สามารถแก้ปัญหาได้ บางครั้งก็ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งปัญหาในชีวิตประจำวันนี้เกิดจากความต้องการที่จะทำการแก้ปัญหาให้หมดสิ้นไปเป็นส่วนมาก

2. ปัญหาทางสติปัญญา เป็นปัญหาที่เกิดจากความต้องการและความอยากรู้อยากเป็นของมนุษย์ปัญหาเหล่านี้จึงส่งเสริมให้คนฉลาดขึ้นเรื่อย ๆ และเป็นผลที่ก่อให้เกิดความเจริญขึ้นหลาย ๆ ด้าน

สรุปได้ว่า ประเภทและลักษณะของแก้ปัญหาหมายถึง การแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับสติปัญญา ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความชัดเจน สามารถวัดได้ และปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันซึ่งไม่มีความชัดเจน ต้องอาศัยประสบการณ์ ที่เปิดโอกาสให้คิดได้อย่างอิสระ จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาจำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวสรุปถึงองค์ประกอบในการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

Ausubel (1968 : 551) กล่าวว่า องค์ประกอบที่ทำให้บุคคลแตกต่างกันในการแก้ปัญหามีดังนี้

1. ความรู้ในเนื้อหาวิชาและความเคยชินในการคิดเกี่ยวกับเรื่องนั้น
2. การใช้ "แบบการคิด" ที่ไวต่อการแก้ปัญหาและความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

3. คุณลักษณะทางบุคลิกภาพ เช่น แรงขับ ความมั่นคงทางอารมณ์ ความวิตกกังวล เป็นต้น ดังนั้นในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหของเด็กนั้นครูจำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญดังกล่าว การเปิดโอกาสให้เด็กได้มีอิสระในการแก้ปัญหาคารสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง จะทำให้เด็กมีโอกาสพัฒนาทักษะทางการแก้ปัญหาได้มากกว่าการถูกจำกัดวิธีการ ซึ่งช่วยให้เด็กได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 259-260) กล่าวว่า การแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. ระดับความสามารถของเขาวินิจฉัย คือ ผู้ที่มีเขาวินิจฉัยสูงย่อมแก้ปัญหาได้ดีกว่าผู้ที่มีเขาวินิจฉัยต่ำ
2. การเรียนรู้ ถ้าเด็กเกิดการเรียนรู้และเข้าใจหลักการแก้ปัญหาอย่างแท้จริงแล้ว เมื่อประสบปัญหาที่คล้ายคลึงกันก็จะสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น
3. การรู้จักคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล
 - 3.1 ข้อเท็จจริงและความรู้จากประสบการณ์เดิม
 - 3.2 จุดมุ่งหมายในการคิดและการแก้ปัญหา
 - 3.3 ระยะเวลาในการไตร่ตรองหาเหตุผลที่ดีที่สุด

ซูชีพ อ่อนโคกสูง (2522 : 121-123) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหามี 3 ประการ คือ

1. ตัวผู้เรียน (Condition in learner) ได้แก่ระดับเขาวินิจฉัย ลักษณะอารมณ์ อายุ แรงจูงใจและประสบการณ์

2. สถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Condition in learning situation) ถ้าปัญหานั้นเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะเรียนหรือแก้ปัญหาหรือถ้ามีผู้ชี้แนะสำหรับปัญหาที่ยาก ทำให้มองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา หรือถ้าปัญหานั้นเป็นปัญหาที่ต่อเนื่อง หรือคล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยเรียนรู้มาแล้วก็จะทำให้การแก้ปัญหานั้นง่ายขึ้น เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การแก้ปัญหาเป็นหมู่ (Problem solving in group) คือ การให้เด็กมีโอกาสร่วมกันแก้ปัญหา มีการอภิปรายและการถกเถียงกันซึ่งการแก้ปัญหาแบบนี้ต้องอาศัยความร่วมมือของคนหลาย ๆ คน

ประสาธ อิศรปริดา (2523 : 187) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนซึ่งต้องอาศัยทั้งการคิด ประสบการณ์และการรับรู้ต่าง ๆ

สุวัฒน์ มุททเมธา (2523 : 202-204) กล่าวว่า การแก้ปัญหามีสภาพทั่วไป ดังนี้

1. การแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาคิดหลาย ๆ แบบและความสามารถหลาย ๆ อย่าง เช่น การคิดแบบวิเคราะห์ การคิดแบบสังเคราะห์ เป็นต้น

2. สภาพหรือแบบของปัญหาที่มีความยากง่ายสลับซับซ้อนต่างกัน การพิจารณาปัญหาและการจัดรวบรวมประสบการณ์เพื่อแก้ปัญหาก็มีความแตกต่างกัน

3. ลักษณะของผู้แก้ปัญหา ได้แก่

3.1 อารมณ์ของผู้แก้ปัญหา

3.2 ระดับสติปัญญาของผู้แก้ปัญหา

3.3 ระดับแรงจูงใจ

3.4 การฝึกให้รู้จักคิดหลาย ๆ แบบ การใช้การแก้ปัญหาหลายวิธี

4. การแบ่งกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาโดยให้สมาชิกมีจำนวนพอเหมาะสมาชิกมีความรู้สึกรอบรู้ปลอดภัย และได้รับการยอมรับ ย่อมแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มที่มีสมาชิกมากหรือน้อยเกินไป

อารี เพชรมุต (2528 : 220) กล่าวว่า องค์ประกอบของการแก้ปัญหานั้นเด็กจะแก้ปัญหาได้สำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เฉพาะโอกาส รวมทั้งความมีอิสระในการตัดสินใจ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหา หมายถึง ลักษณะอารมณ์ อายุ แรงจูงใจ ประสบการณ์ สถานการณ์ที่เกิดขึ้นตลอดจนสติปัญญา ล้วนมีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหาทั้งสิ้น

2.3.5 การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหานั้น สามารถส่งเสริมได้ด้วยการจัดกิจกรรมและประสบการณ์ที่มีคุณค่า โดยต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ซึ่ง จันทนา ภาคบงกช (2528 : 47- 49) ได้เสนอแนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. การให้ความรักความอบอุ่น สนองความต้องการของผู้เรียนอย่างมีเหตุผล ทำให้ผู้เรียนรู้สึกปลอดภัย มีความสุข มีความเชื่อมั่นในตนเองและมองโลกในแง่ดี

2. การช่วยเหลือพึ่งพาตนเอง การส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยตนเองโดยเหมาะสมแก่วัยจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความเชื่อมั่นเกิดความเชื่อมั่นในตนเองซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนาบุคลิกภาพของผู้เรียนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การซักถามของผู้เรียนและการตอบคำถามของผู้ใหญ่ ควรได้รับความสนใจและตอบคำถามของผู้เรียน สนทนาทางด้านความจำ การคิดหาเหตุผล เพื่อให้เด็กได้แสดงออกและฝึกการคิด เนื่องจากผู้เรียนมีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น และช่างซักถามผู้ใหญ่ ไม่ควรดูหรือแสดงความไม่พอใจ

4. การฝึกให้เป็นคนช่างสังเกต ควรจัดหาอุปกรณ์หรือสิ่งเร้าให้ผู้เรียนพัฒนาการสังเกต โดยการใช้ประสาทรับรู้ทุกด้าน การตั้งคำถามหรือชี้แนะโดยผู้ใหญ่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและหาความจริงจากการสังเกต

5. การแสดงความคิดเห็นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอความคิดเห็นและตัดสินใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความพอใจ จะช่วยให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกและมีความเชื่อมั่นในการแสดงความคิดเห็น

6. การให้รางวัลควรให้รางวัลเมื่อผู้เรียนทำสิ่งที่ดีงามในโอกาสอันเหมาะสม แสดงความชื่นชมและกล่าวย้าให้เกิดความมั่นใจว่าเด็กทำในสิ่งที่ดี น่าสนใจ จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อตนเองและมีกำลังใจที่จะทำในสิ่งที่ดีงาม

7. การจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาความคิดของผู้เรียนและมีบรรยากาศที่เป็นอิสระ ไม่เคร่งเครียด ช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสบายใจ มีความรู้สึกที่ดี ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการพัฒนาทักษะทางการคิดแก้ปัญหา

นอกจากผู้ปกครองแล้ว โรงเรียนก็มีส่วนสำคัญในการช่วยส่งเสริมทักษะ ครูจึงควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม ซึ่ง ฉันทนา ภาคบังกช (2528 : 47-49) ได้กล่าวถึง หลักการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ดังนี้

1. การจัดกิจกรรม ควรมีความง่าย เหมาะสมกับวัย ลักษณะเป็นรูปธรรม มีสื่อประกอบ เพื่ออำนวยความสะดวกและมีช่วงเวลาสั้น ๆ เหมาะสมกับช่วงความสนใจของผู้เรียน

2. จัดกิจกรรมที่มีความหมายต่อเด็ก ควรให้เด็กได้เรียนรู้แล้วนำไปปฏิบัติได้ กิจกรรมควรอยู่ในความสนใจของผู้เรียน ผู้เรียนจะภูมิใจและเห็นคุณค่าในสิ่งที่ได้เรียนรู้

3. ควรมีการส่งเสริมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เช่น การชมเชย การให้รางวัล เป็นต้น

4. จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับกิจกรรม การจัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ไม่มีความเคร่งเครียด

5. สร้างทัศนคติที่ดีต่อตัวครู ครูควรปรับปรุงบุคลิกภาพให้เหมาะสม และควรสร้างสัมพันธภาพกับผู้เรียนเป็นอย่างดี เพื่อทำให้เกิดบรรยากาศของการยอมรับ

เจษฎา สุภางคเสน (2530 : 28-29) ได้เสนอแนะวิธีการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. ฝึกฝนให้ผู้เรียนทำตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา คือ รวบรวมข้อมูลตั้งสมมติฐาน รวบรวมวิธีการแก้ปัญหาและทดสอบสมมติฐาน

2. ควรเน้นในเรื่องการรวบรวมข้อมูลให้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ฝึกให้รู้จักใช้ทักษะในการแก้ปัญหา คือ ฝึกให้คิดเกี่ยวกับปัญหาการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ และการทำนายผลของวิธีการแก้ปัญหานั้น
4. ใช้วิธีการชี้แจงอธิบายเหตุผล หลีกเลี่ยงวิธีการเข้มงวดกับผู้เรียน
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ
6. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน เพราะมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา
7. ให้โอกาสผู้เรียนได้ตัดสินใจด้วยตนเอง
8. กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดในหลายทิศทาง เพื่อนำไปใช้กับปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน

สรุปได้ว่า การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาการจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาในรูปของการเล่นทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน ทั้งยังก่อให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาด้วยตนเองซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ความสามารถทางด้านพุทธิพิสัย

ความสามารถทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นความสามารถทางด้านสมองในการคิด (Thinking) เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ชั้น คือ (กรมวิชาการ, 2541 : 1-33)

- 1.00 ความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการทรงไว้ รักษาไว้ซึ่งมวลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับรู้
- 2.00 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความ ตีความและขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิต
- 3.00 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำประสบการณ์ที่ได้รับมาไปแก้ปัญหาใหม่ในชีวิตต้องประสบ
- 4.00 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญและหาความสัมพันธ์ และหลักการของเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
- 5.00 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์เรื่องราวต่าง ๆ ขึ้นมาใหม่โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงและปรับปรุงใหม่ให้มีประสิทธิภาพดีกว่าแต่ก่อน
- 6.00 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินใจ ตีราคา และลงสรุปในเรื่องราวต่าง ๆ

ในแต่ละชั้นแบ่งแยกเป็นพฤติกรรมย่อย มีรายละเอียดดังนี้

- 1.00 ด้านความรู้ความจำ (Knowledge)
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.10 ความรู้ความจำในเนื้อเรื่อง (Knowledge of specifics)
- 1.11 ความรู้ความจำศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology)
- 1.12 ความรู้ความจำกฎและความจริง (Knowledge of specific facts)
- 1.20 ความรู้ความจำในวิธีดำเนินการ (Knowledge of ways and means of dealing with specifics)
- 1.21 ความรู้ความจำระเบียบแบบแผน (Knowledge of convention)
- 1.22 ความรู้ความจำลำดับขั้นและแนวโน้ม (Knowledge of trend and sequence)
- 1.23 ความรู้ความจำการจำแนกประเภท (Knowledge of classification and category)
- 1.24 ความรู้ความจำเกณฑ์ (Knowledge of criteria)
- 1.25 ความรู้ความจำวิธีการ (Knowledge of methodology)
- 1.30 ความรู้ความจำในความคิดรวบยอด (Knowledge of the universals and abstraction in a field)
- 1.31 ความรู้ความจำหลักวิชาและการขยายหลักวิชา (Knowledge of principle and generalization)
- 1.32 ความรู้ความจำทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of theory and structure)
- 2.00 ความเข้าใจ (Comprehension)
- 2.10 การแปลความ (Translation)
- 2.20 การตีความ (Interpretation)
- 2.30 การขยายความ (Extrapolation)
- 3.00 การนำไปใช้ (Application)
- 4.00 การวิเคราะห์ (Analysis)
- 4.10 วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of elements)
- 4.20 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships)
- 4.30 วิเคราะห์หลักการ (Analysis of organizational principles)
- 5.00 การสังเคราะห์ (Synthesis)
- 5.10 สังเคราะห์ข้อความ (Production of a unique communication)
- 5.20 สังเคราะห์แผนงาน (Production of a plan, or proposed set of operation)
- 5.30 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of set of abstract relations)

6.00 การประเมินค่า (Evaluation)

6.10 ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน (Judgement in terms of internal evidence)

6.20 ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก (Judgement in terms of external criteria)

2.4.1 รายละเอียดของความหมายวัดในแต่ละพฤติกรรมย่อย มีดังนี้

1.00 ด้านความรู้ความจำ (Knowledge)

ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการทรงไว้ รักษาไว้ซึ่งข้อเท็จจริง เรื่องราว รายละเอียดต่าง ๆ ตลอดจนประสบการณ์ทั้งหมดของผู้เรียน ความรู้ความจำได้จากเรื่องราวรายละเอียดจากความสามารถที่จะระลึก (Recall) ประสบการณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียน ลักษณะสำคัญของคำถามจะเป็นลักษณะที่จะถามเพื่อให้ผู้เรียน ได้ระลึกหรือทบทวนของเดิมที่ได้ผ่านมาแล้วนั่นเอง การเขียนข้อคำถาม เพื่อถามความรู้-ความเข้าใจจะแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.10 ความรู้ในเนื้อเรื่อง เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงในเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จะเขียนคำถามได้ 2 แบบ คือ

1.11 ถามศัพท์และนิยาม ได้แก่ คำถามที่ถามแปลความหมาย คำจำกัดความต่าง ๆ ของวิชาคำถามในลักษณะนี้ควรถาม

1. ถามชื่อ ได้แก่ การถามนามหรือความหมายของคำถามและสรรพนามของเรื่องราว เหตุการณ์ ประสบการณ์

2. ถามคำแปล ได้แก่ การถามคำศัพท์ คำยากและราชาศัพท์ให้เป็นภาษาสามัญ เป็นการถามตรง ๆ ตามคำศัพท์ที่ปรากฏในพจนานุกรม หรือ สารานุกรม

3. ถามความหมาย ได้แก่ การตั้งคำถามที่ถามเกี่ยวกับศัพท์ยากของวิชานั้น ๆ ซึ่งอาจจะเป็นคำเฉพาะของวิชานั้น ๆ

4. ถามตัวอย่าง ได้แก่ การถามที่เกี่ยวกับตัวอย่าง ของคำศัพท์ นิยาม สัญลักษณ์ ที่เคยยกตัวอย่างให้นักเรียนทราบแล้ว

1.12 ถามสูตรกฎ ความจริง ความสำคัญ ได้แก่ คำถามที่เกี่ยวกับเรื่องราว เหตุการณ์ กฎ สูตร ข้อเท็จจริงตามตำรา เกี่ยวกับเรื่องราวต่อไปนี้

1. ถามสูตรกฎ หลักการ ทฤษฎี สมมติฐาน การถามความถูกต้องของหลักสูตร บอกความหมายสูตร ความสัมพันธ์ของหลักการ กฎ ทฤษฎี

2. ถามเนื้อเรื่อง เป็นการถามความสามารถในการจดจำเรื่องราว เหตุการณ์ ใจความสำคัญของเนื้อเรื่องที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ถามขนาดจำนวน คำถามเหล่านี้จะถามความจำเกี่ยวกับเรื่องของ ขนาด ประมาณ จำนวนของสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวต่าง ๆ

4. ถามสถานที่ จะเป็นคำถามเกี่ยวกับตำแหน่งของเรื่องราวต่าง ๆ เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในเรื่อง

5. ถามเวลา เป็นคำถามที่เกี่ยวกับความจำในเรื่องของเวลาที่เกิดขึ้น

6. ถามคุณสมบัติ เป็นการถามเกี่ยวกับความจำในคุณลักษณะสำคัญของเหตุการณ์ เรื่องราวที่เป็นจุดเด่นของเรื่องหรือคุณสมบัติประจำของสิ่งนั้น ทั้งทางดีและเลว

7. ถามวัตถุประสงค์ เป็นการถามถึงความมุ่งหมายของกิจกรรมงาน การกระทำและ พฤติกรรมต่าง ๆ ว่ามีจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายอย่างไร

8. ถามสาเหตุและผลที่เกิดขึ้น ต้นเหตุ ต้นเรื่อง ต้นกำเนิดปัจจัย ตัวการอิทธิพลที่ทำให้ เกิดอีกสิ่งหนึ่งตามมา หรือถามถึงเหตุผลที่เกิดจากเหตุที่กล่าวมา

9. ถามประโยชน์และคุณโทษ ได้แก่ การถามถึงคุณค่าของการกระทำ เหตุการณ์และ สิ่งต่าง ๆ ทั้งทางดีและเลว

10. ถามสิทธิหน้าที่ ได้แก่ การถามถึงอำนาจหน้าที่และกิจที่ต้องกระทำของสิ่งต่าง ๆ

1.20 ถามด้วยวิธีดำเนินการ

เป็นการถามถึงขั้นตอน แนวทาง ขบวนการ หรือวิธีดำเนินการทำกิจกรรมงานและ เรื่องราวเหตุการณ์มีคำถามอยู่ 5 แบบ คือ

1.21 ถามระเบียบแบบแผน

วิธีปฏิบัติตามระเบียบประเพณี ระเบียบแบบแผนและขนบธรรมเนียมประเพณี ตามที่ สังคมนิยม มีคำถามอยู่ 2 แบบ คือ

1. ถามแบบแผนแบบฟอร์ม ได้แก่ คำถามที่เกี่ยวกับแบบแผน แบบฟอร์ม ในการปฏิบัติ กิจกรรมงานและกิจการทางวิชาการ เช่น จดหมาย คำประพันธ์ การพูดในที่ประชุม

2. ถามขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม เป็นการถามที่เกี่ยวกับกากระทำที่สังคม ยอมรับ เช่น การแต่งกาย การปฏิบัติด้านเนติธรรม วัตรธรรม คติธรรม สหธรรม

1.22 ถามเกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม เป็นการถามเพื่อทดสอบว่าผู้เรียนสามารถ ลำดับขั้นเรื่องราว เหตุการณ์และถามถึงโอกาส หรือแนวโน้มของเหตุการณ์และเรื่องราวที่จะเกิดขึ้น ลักษณะของวิชาที่จะถามนี้ ต้องเป็นเนื้อหาที่สามารถแบ่งเป็นตอน ๆ ต่อเนื่องกันหรือเป็นเนื้อหา ที่สามารถแบ่งและเคยปฏิบัติมาแล้ว เหตุการณ์ตามมาเป็นทำนองเดียวกัน แบบเดียวกันเช่นนั้นทุกครั้ง ไปมีคำถามอยู่ 2 แบบ คือ

1. ถามลำดับชั้น ถามถึงเหตุการณ์ที่เป็นขั้นตอน เช่น เหตุการณ์ในนิทาน หรืออันดับของวิธีปฏิบัติการปฐมพยาบาล ถามถึงการเกิดก่อนเกิดหลัง การเกิดตอนกลาง การเกิดเป็นอันดับที่ต่าง ๆ เช่น อันดับที่ 3 เป็นต้น

2. ถามแนวโน้ม ถามเกี่ยวกับแนวโน้มของเหตุการณ์ ความคิดเห็น ทศนคติ หรือพฤติกรรมและฐานะของสภาพต่าง ๆ ที่จะเกิดตามจากข้อเท็จจริงที่ได้กำหนดให้

1.23 ถามเกี่ยวกับการจัดประเภท เป็นการถามความสามารถในการจำแนกการจัดหมวดหมู่การคิดสิ่งต่าง ๆ เป็นการถามถึงวิธีการของการจัดตามหลักวิชาของเรื่องนั้น ลักษณะสำคัญของคำถามประเภทนี้ คือสิ่งที่จะวัดประเภทได้ ต้องสามารถจำแนกเป็นชนิดต่าง ๆ ได้หลายประการและการถามจะต้องยึดหลักในการจัดประเภทเพียงอย่างเดียว คำถามนี้มีอยู่ 3 แบบ คือ

1. ถามชนิดประเภท ถามเพื่อให้บอกได้ว่า ชนิด ประเภทของสิ่งของและเรื่องราว ว่าอยู่ในหมวดหมู่ใด หน่วยใด สมาชิกใด กลุ่มใด

2. ถามเข้าพวก ถามเพื่อให้บอกได้ว่า สิ่งของหรือเรื่องราวที่ระบุนั้นเป็นพวกเดียวกันประเภทเดียวกัน สกฏเดียวกัน แบบเดียวกับสิ่งใด

3. ถามต่างพวก ถามเพื่อให้บอกได้ว่า สิ่งของหรือเรื่องราวนั้นไม่เป็นพวกเดียวกันสกฏเดียวกันกับสิ่งใด

1.24 ถามเกี่ยวกับเกณฑ์ เป็นคำถามเพื่อวัดความสามารถในการบอกหลักเกณฑ์ในการวินิจฉัยและหลักเกณฑ์ในการเปรียบเทียบเหตุการณ์ หรือเรื่องราว เป็นการถามเกณฑ์เพียงเพื่อให้ตอบหลักเกณฑ์ในการเปรียบเทียบเหตุการณ์ หรือเรื่องราว เป็นการถามเกณฑ์เพียงเพื่อให้ตอบหลักเกณฑ์หรือคุณสมบัติที่ใช้เป็นหลัก ดังนั้นคำถามมี 2 แบบ คือ

1. ถามคุณสมบัติที่เอกลักษณ์ของสิ่งนั้น

2. ถามเกี่ยวกับเกณฑ์ในการตัดสินวินิจฉัยสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

1.25 ถามเกี่ยวกับวิธีการ เป็นการถามเกี่ยวกับความจำ เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามหลักวิชาการ ซึ่งเป็นการกระทำตามที่ได้เรียนไปแล้ว ได้เคยสอนไว้แล้วว่าสิ่งนั้นหรือกิจกรรมนั้นต้องทำโดยวิธีใด หรือปฏิบัติอย่างไร ควรจะทำโดยวิธีใดจึงจะดี มีประสิทธิภาพที่สุด การเขียนคำถามลักษณะนี้มี 2 แบบ คือ

1. ถามวิธีเป็นการถามวิธีการหรือเทคนิคที่ใช้สำหรับการปฏิบัติงานนั้น เช่น วิธีพิสูจน์วิธีทดลอง หรือถามสิ่งของต่าง ๆ ว่ามีหน้าที่ทำอะไร

2. ถามเปรียบเทียบ เป็นคำถามที่ถามเกี่ยวกับความจำในด้านการปฏิบัติ ซึ่งมีหลายวิธีที่จะทำได้ แต่จะถามถึงวิธีการที่ดีแล้ว หรือมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติ ซึ่งจะระบุไว้ในตำราแล้ว

1.30 ตามด้านความรู้รอบยอด ความหมายของความรู้รอบยอดมี 2 ประการ

ประการแรก จะเป็นการถามเกี่ยวกับการหาคติ หรือหลักการเรื่องต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้นั้น สิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้นจะต้องเคยเกิดขึ้นมาแล้วอย่างน้อย 2 ครั้ง ซึ่งการเกิดนั้นต่างเวลาและเหตุการณ์ที่อาจจะไม่เหมือนกันอย่างแท้จริง แต่มีลักษณะหรือบางอย่างที่คล้ายคลึงกันหรือร่วมกันซึ่งความคล้ายกันหรือร่วมกันนี้จะทำให้หาคติหรือหลักการของการเกิดสิ่งนั้นได้ หลักการที่สรุปได้นี้จะต้องเป็นหลักการที่ครอบคลุมถึงหลักความจริงที่จะเกิดเหตุการณ์ในทำนองนั้นได้อีก

ประการที่สอง หมายถึง คำถามที่ถามเกี่ยวกับการนำเอาหลักวิชาหรือคติ หลักการที่ได้ขึ้นไปบรรยาย อธิบายถึงการเกิดของเหตุการณ์หรือสถานการณ์ใหม่ที่ไม่ใช่เรื่องเดิมแต่คล้ายคลึงกันได้

คำถามประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1.31 ตามเกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา หมายถึง คำถามที่ต้องการจะวัดว่านักเรียนสามารถจำกัดหรือหัวใจที่เป็นตัวรวมของสิ่งหลาย ๆ สิ่งเหล่านั้นมีคุณลักษณะคุณสมบัติที่ต่างกันหรือร่วมกันอย่างไร หรือสามารถขยายหลักวิชา โดยเอาคติหรือหลักการนั้นไปเกี่ยวข้องกับสภาพเหตุการณ์อีกเหตุการณ์หนึ่ง ลักษณะของคำถามนี้จะเป็นความรู้ความจำตามตำราเท่านั้น

1. ถามคติเรื่องสิ่งที่เรื่องนั้นให้ข้อคิด
2. ถามหลักการสำคัญของเรื่องนั้น สิ่งนั้น
3. ถามข้อคิดที่ขยายจากหลักการที่ได้

1.32 ตามเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบสามารถหาคติหรือหลักการ จากการเอาหลาย ๆ สิ่ง หลาย ๆ เนื้อหามาสัมพันธ์กันว่ามีโครงสร้างใดร่วมกันเหมือนกัน หรือมีทฤษฎีที่เหมือนกัน นั่นคือการรวบรวมความรู้ย่อยเข้ามาเปรียบเทียบลักษณะของโครงสร้างใหม่แต่ระวังอย่าถามความสัมพันธ์ของเรื่องที่ไม่สามารถหาตัวรวมได้ การถามนี้ ได้แก่

1. ถามหลักของทฤษฎีหรือความคิด
2. การเปรียบเทียบความเหมือน หรือความแตกต่างของหลักการของแต่ละทฤษฎี กฎ

คติ ความเห็น

3. ถามความสัมพันธ์ ความสอดคล้องกับทฤษฎีและความคิด

2.00 ประเภทความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจเป็นความสามารถในการเก็บรวบรวมความรู้แล้วขยายความรู้ ความจำนั้นได้ไกลออกไปจากเดิมอย่างสมเหตุสมผล ดังนั้นผู้มีความรู้ความสามารถในด้านนี้ได้ ต้องรู้ความหมายและรายละเอียดของเรื่องนั้นก่อน พร้อมกับต้องรู้ความเกี่ยวข้องของความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยใช้ภาษาของตนเองได้ จากคำถามวัดความเข้าใจนี้มี 3 แบบ คือ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 ถ้ามด้านกรแปลควม (Translation)

2.20 ถ้ามด้านกรตีควม (Interpretation)

2.30 ถ้ามด้านกรขยควม (Extrapolation)

2.10 ถ้ามด้านกรแปล เป็นค้ถมที่ต้งกรให้ผู้ตบอธบาย ควมหมยจก ล้งที่ยกให้เป็นง้ย หรือข้แจงเปรียบเทียบ ยกตัวอย่างของจริง ของค้และควมนั้น หรือจะข้ค้ บรรยยจกภษษหนึ่งไปสู่อีกภษษหนึ่งจกง้ยไปยก หรือจกยกไปง้ยก็ด้ ลักษณะสำคัญของ ค้ถมนีต้งเป็นค้บรรยยหรือค้อธบายที่เป็นสำนวนของตนเองไม่ได้ออกค้ตบมจกหนังสือค้ ถมประเภทนี้มี 3 แบบ คือ

1. ถมให้แปลควมหมยของค้และข้ควม ด้แก่ กรแปลค้ ภษสัญลักษณ์ ข้ควม จกลักษณะของประโยชนั้นไม่ได้เป็นการแปลค้ตบพจนานุกรม

2. ถมให้แปลภษกับสัญลักษณ์

3. ถมให้แปลถดควม เป็นการถมระหว่างแปลควมหนึ่งไปอีกควมหนึ่ง ถมควมกับตัวอย่างว่าโคลงนั้นมีเนื้อหาตรงกับการกระทำใด เปรียบเทียบกับการกระทำ ยกตัวอย่าง ถมว่าสัมพันธ์หรือตรงกับค้พ้งเพยใด หรือเป็นตัวอย่างของค้ดีใด จะเป็นการถมเกี่ยวกับ ให้ถด ควมต่างลักษณะจกภษษหนึ่งเป็นอีกภษษหนึ่งหรือให้ถดควมต่างภษษก็ได้

2.20 ถ้ามด้านกรตีควม (Interpretation) หมยถึง ค้ถมที่ต้งกรวัดควม สวมกรในการสรุปลงของการแปลควมหลย ๆ อย่างมสัมพันธ์กันเพื่อให้ได้ควมหมยหมอีก อย่างหนึ่ง ที่มีลักษณะต่างไปจกผลของการแปลแต่ละอย่างย่อย ๆ นั้นเป็นการรวมควมหมยที่แปล ้เข้าด้ยกันเป็นควมหมยหมสถนกรณหรือล้งที่จะนำมตีควมหมยอจจะเป็นรูปภษษอย่าง ด้ยวก็ได้ ถ้าในรูปนั้นมีควมสมบูรณในตัว ที่จะสวมกรแปลควมหมยหลย ๆ แนวในภษษนั้นเพื่อ กรตีควมด้ แต่ถ้ภษสบอกควมหมยด้เพียงอย่างด้ย หรือตีควมหมยด้เพียง 1 ด้ยว ภษสัญลักษณ์ ภษสเครื่องหมายไม่สามารถนำมตีควมด้ต้งใช้หลย ๆ *p+3x ภษส แสดงให้เห็น ถึงลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของภษส หรือทำให้มองเห็นภษสด้หลายแง่หลายมุม จะด้้นำม ตีควมต้นเรื่งที่จะนำมถมอจจะเป็นข้ควมก็ได้ เช่น ถ้ยกข้ควมทั้งข้ควมแล้วถม ควมหมยทั้งหมดของข้ควมจะเป็นกรตีควม แต่ถ้ค้แปลของประโยคใดประโยคหนึ่งจะเป็น กรแปลควม ดั่งนั้นหลักเกณฑ์ในการตีควม คือ

1. กรตีควมของล้งใดล้งหนึ่งที่ยกขึ้นมถมจะเป็นภษส ข้ควม กรกระทำ

เหตุกรณหรือล้งใดก็ตาม ต้งสามารถนำหลักวิชาใดวิชาหนึ่งมาอธบายในล้งนั้นด้

2. ล้งนั้นจะต้งมีหลย ๆ แปล แต่เป็นการถมเกี่ยวกับการสรุปลงควมหมยของล้งนั้น

ในแง่มุมมองหนึ่งด้ยข้ควมหมย ซึ่งเป็นสำนวนที่แปลไปจกเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การถามสามารถถามได้หลายลักษณะนั่นคือ จะให้มีความของการกระทำ ดีความหมายเป็นบางตอนของเรื่อง หรือตีความหมายของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นก็ได้

2.30 ถามด้านการขยายความ (Extrapolation) เป็นการวัดความสามารถในการแปลเรื่องนั้นให้ไกลไปจากข้อความเดิมอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งจะต้องมีความสามารถด้านการแปลความและตีความมาก่อน ลักษณะสำคัญของคำถามประเภทนี้ก็คือ เรื่องราวที่นำมาถาม การขยายความ จะต้องมามีข้อมูลหรือแนวให้เพียงพอ การให้ขยายความอาจจะถามให้ขยายไปข้างหน้าหรือขยายย้อนไปทางหลังถามให้ขยายระหว่าง ตัวคำตอบจึงเป็นเพียงการคาดคะเนเหตุการณ์ว่าจะเกิดขึ้นเป็นเช่นนั้น โดยอาศัยข้อเท็จจริงและเงื่อนไขต่าง ๆ ตามที่กำหนดให้ เป็นหลักในการพิจารณาคำถามประเภทนี้จึงมี 4 แบบคือ

1. ขยายตามแบบจิตภาพ เป็นคำถามขยายเกี่ยวกับลักษณะของตัวละครเหตุการณ์การกระทำสภาพของเหตุการณ์ สภาพทั่วไปของเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยข้อเท็จจริงและสิ่งแวดล้อมของเรื่องนั้นเป็นหลัก

2. ขยายความแบบพยากรณ์ เป็น คำถามประเภทที่ให้คะเนเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ จากแนวโน้มและความสัมพันธ์ที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันไปสู่อนาคต ซึ่งได้แก่การพยากรณ์เกี่ยวกับเวลา จำนวน และใจความจากเหตุการณ์

3. ขยายความแบบสมมติ เป็นคำถามประเภทที่จะนำเอาเรื่องราวหรือหลักวิชาที่ได้เคยเรียนมาดัดแปลงไปจากความจริงความเดิม แล้วให้อนุมานคำตอบ การเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอาจจะเป็นการโยกย้าย การลด การเพิ่มของเดิมก็ได้

3.00 พฤติกรรมด้านการนำไปใช้ (Application)

คำถามประเภทนี้ ได้แก่ การถามความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ประสบการณ์ ไปแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ของเรื่องนั้นได้ เป็นการย้ายที่ความรู้ความเข้าใจจากจุดเดิมไปใช้ในเรื่องใหม่ แต่ในลักษณะนั้นอีกทีหนึ่ง

ลักษณะที่จะเป็นปัญหาได้ ต้องเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยไม่เหมือนกับของเดิมที่เรียนมาและต้องเป็นคำถามที่ชวนเงื่อนไข ทำให้เกิดปัญหา การจะตอบปัญหาเหล่านี้ได้ ถ้าผู้ตอบต้องใช้ความสามารถทางหลักวิชาการไปเกี่ยวข้องด้วย จะสามารถตอบคำถามประเภทนี้ได้ 5 แบบ เช่น

1. ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชาการปฏิบัติเป็นการถามให้ผู้ตอบวินิจฉัยว่าการกระทำหรือตัวอย่างของจริงใด หรือปรากฏการณ์และเหตุการณ์ใด สอดคล้องกับสูตร กฎ และหลักวิชาการที่กำหนดให้,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ถามขอบเขตของหลักวิชาและการปฏิบัติ เป็นคำถามที่ต้องการทราบว่า สามารถที่จะทราบถึงจุดสำคัญ ประสิทธิภาพ ที่ดีในการปฏิบัติ หรือมีความถูกต้องสมบูรณ์ในขอบเขตของการปฏิบัติเมื่อนำเอาหลักวิชาและการปฏิบัติ

3. ถามให้อธิบายหลักวิชาการ เป็น คำถามที่ให้อธิบายเรื่องราว ปรัชญาการณและการกระทำต่าง ๆ ตามหลักวิชาการ หรือเป็นการเพื่อให้ทราบถึงเหตุที่เป็นเช่นนั้น เพราะมีหลักเกณฑ์ กฎ หรือหลักการใดการถามตอบหลักวิชาการสามารถจะถามได้โดยให้วิจารณ์ความถูกต้องของการกระทำและเหตุผลในการปฏิบัติ นั้น ๆ ว่ามีลักษณะถูกต้อง สนับสนุน หรือขัดแย้งกับหลักวิชาการเช่นใดดังตัวอย่างคำชี้แจง คำถามแต่ละข้อต่อไปนี้มี 2 ตอน ตอนแรก เป็นข้อความต่าง ๆ เกี่ยวกับความรู้ในวิชาและตอนหลังเป็นเหตุผลที่อธิบายข้อความนั้น ๆ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความนั้นก่อนว่ากล่าวถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่ แล้วคิดต่อไปว่า เหตุผลที่ให้ไว้ นั้นถูกหรือผิด สนับสนุนหรือไม่สนับสนุนข้อความนั้นอีกครั้งหนึ่งแล้วไปขีดตอบ

4. ถามให้แก้ปัญหาเป็นการให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับจากตำราหรือประสบการณ์ไปแก้สถานการณ์ใหม่อีกแห่งหนึ่ง

5. ถามเหตุผลของการปฏิบัติ เป็นความต้องการทราบความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนว่าที่ได้กระทำเช่นนั้นเพราะเหตุใด การถามได้แก่

5.1 ถามให้ตรวจสอบแก้ไข เป็นการตรวจสอบว่า การปฏิบัติ นั้น ๆ ถูกต้องตามทฤษฎีและหลักการหรือไม่ เพราะอะไร หรือมีอะไรบกพร่องที่ตรงไหน

5.2 ถามให้วินิจฉัย วิจารณ์ ดิชม เปรียบเทียบว่า การปฏิบัติในการแก้ปัญหา นั้น ๆ เป็นวิธีการที่เหมาะสมถูกต้องหรือขัดแย้งกับหลักวิชาใดหรือหาเหตุผลในการปฏิบัติเช่นนั้นเหตุการณ์ควรจะดำเนินการอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับสภาพนั้น เพราะเหตุใด

4.00 พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ (Analysis)

ความสามารถด้านการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกสิ่งของ ปรัชญาการณ เรื่องราว ฯลฯ เพื่อค้นหาว่าแก่นแท้หรือสาระที่เป็นส่วนสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการที่ประกอบขึ้นเป็นสิ่งที่ต้องวิเคราะห์ หลักการถามข้อคำถามแบบนี้ จำเป็นต้องยกสิ่งของ เรื่องราว ปรัชญาการณ ฯลฯ ขึ้นมาเป็นตัวปัญหา (Problem or Situation) จากนั้นจึงตั้งข้อคำถามเพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาคำตอบสิ่งที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์

ชนิดของคำถามวิเคราะห์

สมรรถภาพด้านการวิเคราะห์ แยกออกเป็น 3 ประเภท คือ

4.10 วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการถามให้หาคุณลักษณะ หน้าที่ ฯลฯ ที่เด่น-ด้อย สำคัญได้บ้าง (เป็นการวิเคราะห์แต่เพียง 1 สิ่งเท่านั้น) ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.20 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการถามให้หาว่า ลักษณะ หน้าที่ ฯลฯ คู่หรือสมอง สิ่งใด ที่เกี่ยวข้อง (เป็นการวิเคราะห์ 2 สิ่ง พร้อม ๆ กัน)

4.30 วิเคราะห์หลักการ เป็นการถามให้หาว่ากฎเกณฑ์ของระบบที่ทำให้ส่วนของเรื่อง หรือสิ่งนั้น ๆ ประกอบกันอยู่ได้ (เป็นการวิเคราะห์จากทุก ๆ สิ่ง ของเรื่องนั้น)

4.10 การวิเคราะห์ความสำคัญ

แบบที่หนึ่ง ถามให้วิเคราะห์ชนิด (ไม่ใช่การจำแนกชนิดตามหลักสูตร กฎ และหลัก วิชา ตามตำรา ซึ่งเป็น 1.23) โดยเป็นการถามให้แยกชนิดที่แปลกไปจากตำรา คือ ยึดถือกฎเกณฑ์ตาม ที่ได้กำหนดขึ้นใหม่ เป็นหลักการพิจารณาแยกชนิด

แบบที่สอง ถามให้วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการถามให้หาสาระและแก่นสารหาความ เต้น-ด้อย การถามมักจะถามความสำคัญ (Main Idea) ของเรื่องและถามวัตถุประสงค์และผลลัพธ์ สำคัญ

แบบที่สาม ถามให้วิเคราะห์เลศนัย เป็นการถามให้ค้นหาเจตคติที่แฝงอยู่เบื้องหลังเป็น การจับได้ได้นั้นเอง

4.20 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

ความสัมพันธ์จะมีได้ต้องมีของสองสิ่งเป็นอย่างน้อยโดยของสองสิ่งนั้นอาจสัมพันธ์ใน ลักษณะที่เป็นการแปรผัน (Variation) ขึ้นลงตามกัน หรืออาจสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นเหตุที่ทำให้เกิด ผล (Cause and effect) ก็ได้ ความสัมพันธ์ที่เป็นแต่ความเกี่ยวข้อง (ไม่เกี่ยวข้อง) สอดคล้อง (ขัดแย้ง) ซึ่งความเกี่ยวข้องและความสอดคล้องนี้ อาจเป็นได้ทั้งการเกี่ยวข้องและสอดคล้องกันของ ในส่วนย่อย ด้วยกัน ส่วนย่อยกับทั้งเรื่องและเรื่องกับเรื่องก็ได้

รูปแบบในการถามวิเคราะห์ความสัมพันธ์

แบบที่หนึ่ง ถามขนาดหรือระดับความสัมพันธ์ เป็นการถามให้เปรียบเทียบว่าสิ่งใด สัมพันธ์น้อยกว่ากัน

แบบที่สอง ถามขั้นตอนของความสัมพันธ์ เป็นการหาลำดับและความต่อเนื่องกันของ ความสัมพันธ์

แบบที่สาม ถามวัตถุประสงค์และวิธีการ เป็นการหาความสอดคล้องและขัดแย้งกันใน สิ่งที่เป็นเป้าหมายและการกระทำ

แบบที่สี่ ถามเหตุที่ทำให้ได้ผลที่เกิดตามมา เป็นการว่าจากเหตุ นี้ทำให้ได้ผลอะไร ขณะเดียวกัน จากผลอย่างนี้มาจากเหตุอะไรก็ได้

4.30 การวิเคราะห์หลักการ

หลักการ หมายถึง โครงสร้างหรือระบบหรือสิ่งที่เป็นตัวกำหนด การดำรงอยู่ของสิ่งของ เรื่องราวและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตัวระบบเหล่านี้ประกอบกันอยู่ได้ โดยอาศัยความสัมพันธ์กันของหลาย ๆ ส่วน

รูปแบบในการวิเคราะห์หลักการ

แบบที่หนึ่ง วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการถามถึงวิธีรวมตัวกันของส่วนประกอบย่อย ๆ ที่เชื่อมโยงเข้าเป็นสิ่งที่ของเรื่องราวต่าง ๆ การถามอาจถามให้วิเคราะห์เพียงบางตอนหรือทั้งหมดทุกส่วนก็ได้

แบบที่สอง วิเคราะห์หลักการ เป็นการถามหาแม่บทที่ยึดถือเป็นพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้สิ่งต่าง ๆ การถามอาจถามถึงหลักวิชา คติ ทัศนคติ ซึ่งเรื่องนั้นหรือสิ่งนั้นยึดถือเพื่อการดำรงสภาพอยู่

5.00 พฤติกรรมด้านการสังเคราะห์

การสังเคราะห์ คือ ความสามารถในการรวมสองสิ่งเข้าด้วยกัน เพื่อให้กลายเป็นรูปใหม่ ที่มีคุณลักษณะบางอย่างที่แปลกไปจากส่วนประกอบย่อย ๆ ของเดิม สิ่งที่จะนำมารวมกันนั้นอาจได้แก่ วัตถุประสงค์ของ ข้อเท็จจริง หรือความคิดเห็นก็ได้ คำถามประเภทสังเคราะห์มี 3 ประเภท คือ

5.10 สังเคราะห์ข้อความ (Production of unique communication) การสังเคราะห์ประเภทนี้ ต้องการนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาผสมกัน เพื่อให้เกิดข้อความใหม่ การเขียนข้อความสังเคราะห์ข้อความมี 3 แบบ คือ

1. สังเคราะห์ข้อความโดยการพูด เป็นการถามหรือกิจกรรมใด ๆ ที่ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอิสระของตนต่อเรื่องราวต่าง ๆ ที่กำหนด ให้ชี้แจงขยายความหมายของเรื่องใด ๆ ให้กระจ่างชัดความเดิมให้สรุปสิ่งที่เป็นแก่นสารหัวใจของเรื่องโดยภาษาของตนเองหาข้อยุติจากการอภิปราย และการวิจารณ์เปรียบเทียบความดีงาม เด่น-ด้อย เหมาะสมของสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น การแสดงปาฐกถา การอภิปราย และการสอนบรรยายของครูในชั้น ก็เป็นการสังเคราะห์ข้อความโดยการพูดเช่นกัน การวัดความสามารถในการสังเคราะห์ด้านการพูด โดยกำหนดหัวข้อเรื่องให้นักเรียนออกมาพูดหน้าชั้นเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ตามแนวที่กล่าวข้างต้นก็ได้ แล้วครูให้คะแนนการพูดเหล่านั้นด้วยวิธีจัดอันดับคุณภาพ อย่าให้คะแนนเป็นตัวเลข โดยเราตั้งเกณฑ์การวัดในแง่มุมมองต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้า เช่น วัดที่ความถูกต้องกระจ่างชัดและตรงเป้าหมายของใจความที่พูด ความเรียบคมและรัดกุมของสำนวนภาษาที่พูดความสมเหตุผลและประสิทธิภาพของวิธีพูดและผลที่เกิดจากการพูดเหล่านั้นเป็นต้น

2. สังเคราะห์ข้อความโดยการเขียน เป็นการให้ผู้เขียนตอบการเขียนในที่นี้ต้องเป็นการสังเคราะห์นั่นคือ ต้องเป็นการเขียนโดยสำนวนของผู้เขียนเขียนตอบการเขียนในที่นี้ต้องเป็นการเอกลีลาเป็นเอกลีลาที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังเคราะห์ นั่นคือ ต้องเป็นการเขียนโดยสำนวนของผู้เขียนเองไม่ใช่การนำเรื่องมาเขียน ให้ผู้เขียนทราบล่วงหน้า การเขียนอาจใช้สิ่งเร้าก็ได้

3. สังเคราะห์ข้อความโดยการแสดงเป็นการให้ผู้ได้รับการทดสอบต้องแสดงกริยาท่าทางหรือละครพูดต่าง ๆ ให้ผู้อื่นคล้อยตาม การแสดงต้องเป็นการให้คำพูดของตน

5.20 สังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์แผนงาน คือการกำหนดแนวทางและขั้นตอนของการปฏิบัติงานใด ๆ ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินงานของกิจการนั้นราบรื่นและบรรลุผลตรงตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนดไว้

5.30 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การที่พยายามนำหลักการและความสำคัญต่าง ๆ มาผสมให้เป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งสำเร็จรูปใหม่ ที่มีความสำคัญแปลกไปจากเดิม หรือดำนำเอาเรื่องหลาย ๆ เรื่อง หลาย ๆ หลักวิชาการมารวมกันทำให้เกิดเป็นเรื่องราวใหม่ และแนวคิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพและหน้าที่บางอย่างผิดแปลกไปจากเรื่องย่อย ๆ เดิม การสังเคราะห์ความสัมพันธ์นี้ มีลักษณะคล้ายกับ "การริเริ่มสร้างสรรค์" ซึ่งมีความหมายถึงการนำเอาของเก่าของเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับปรุงแก้ไข และเสริมสร้างให้มีลักษณะหน้าที่และคุณค่าสูงกว่าเดิม

6.00 พฤติกรรมด้านการประเมินค่า (Evaluation)

การประเมินค่า เป็นการตีราคาสິงต่าง ๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสิ่งนั้นมีคุณค่า ดี-เลว เหมาะ-ไม่เหมาะ ควร-ไม่ควร จึงนับว่าเป็นความสามารถทางสมองขั้นสุดท้าย แนวการเขียนคำถามนี้พอสรุปได้คือ ต้องถามในแง่มุมใหม่จากตำรา ต้องถามในลักษณะให้วิจารณ์ความถูกต้องเหมาะสม โดยมีเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นหลัก

สำหรับเกณฑ์ที่ยึดเป็นหลักในการตัดสิน ถ้าแบ่งตามแหล่งที่มาแล้วมีอยู่ 2 ชนิด คือ เกณฑ์ภายในเรื่องราวกับเกณฑ์ภายนอกเรื่องราว

6.10 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายในแนวการถาม

- 1) ถามประเมินความถูกต้องของเรื่อง
- 2) ถามประเมินความเป็นเอกพันธ์ของเรื่อง
- 3) ถามประเมินความสมบูรณ์ถูกต้องของเรื่อง
- 4) ถามประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพของวิธีการและการปฏิบัติ
- 5) ถามประเมินความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์ผลสรุป

6.20 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

เป็นคำถามให้พิจารณาการตัดสินที่ยึดเกณฑ์นอกเหนือจากหลักวิชาส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ที่เกี่ยวกับแบบแผนทางสังคม หรือ คุณธรรมต่าง ๆ ที่เป็นเกณฑ์หรือข้อปฏิบัติของส่วนรวมแนวเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การถาม ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) ให้ประเมินโดยสรุป
- 2) ให้ประเมินโดยเปรียบเทียบ
- 3) ให้ประเมินมาตรฐาน
- 4) ให้ประเมินความเด่นด้อย

2.5 พัฒนาการด้านระบบไฟฟ้าในรถยนต์

บุญธรรม ภัทราจารุกุลและประสานพงษ์ หาเรือชีพ (2541 : 119) กล่าวว่า ไฟฟ้าในรถยนต์นั้นประกอบด้วยระบบย่อย ต่าง ๆ หลายระบบ และแต่ละระบบนั้นมีการเปลี่ยนแปลง หรือ พัฒนามาอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาจากตำราไฟฟ้าในรถยนต์หลายเล่ม รวมทั้งคู่มือบริการด้านเทคนิค มิตรชุบิทธิวิภาแลนท์ อัลติมา คู่มือการแนะนำ LEXUS LS400 และนิตยสารฟอร์มูลา เป็นต้น ซึ่งพอสรุปถึงพัฒนาการของระบบไฟฟ้าในรถยนต์ ได้ดังต่อไปนี้

1. ระบบจุดระเบิด หมายถึง ระบบที่ทำหน้าที่สร้างประกายไฟให้กับหัวเทียนเพื่อให้เกิดการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงภายในกระบอกสูบในจังหวะที่เหมาะสมซึ่งมีการพัฒนามาตามลำดับ ดังนี้คือ
2. ระบบจุดระเบิดแบบใช้ทองขาวร่วมกับคอยล์จุดระเบิดทองขาวจะทำหน้าที่ตัดต่อวงจรไฟฟ้าในคอยล์เพื่อให้เกิดการยุบตัวของอำนาจแม่เหล็ก เพื่อทำให้เกิดไฟฟ้าแรงสูงส่งไปยังหัวเทียน
3. ระบบจุดระเบิดแบบกึ่งทรานซิสเตอร์ โดยจะใช้ทองขาวร่วมกับคอยล์ ทรานซิสเตอร์ ระบบนี้จะลดกระแสไฟที่ผ่านทองขาวเพื่อยืดอายุของทองขาว และเพิ่มแรงเคลื่อนของไฟแรงสูง
4. ระบบเปิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ล้วนระบบนี้ไม่มีทองขาวแต่จะใช้สัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ทำหน้าที่แทนทองขาวซึ่งจะให้ความแม่นยำในการจุดระเบิด ช่วยเพิ่มแรงเคลื่อนของไฟแรงสูงที่ส่งไปหัวเทียนและลดชิ้นส่วนที่สึกหรอลงไป

ปัจจุบันระบบจุดระเบิดที่ใช้ร่วมกับระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ จะทำงานร่วมกันกับระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมในกล่องเดียวกัน ทำงานสัมพันธ์กัน เนื่องจากการจุดระเบิดและการจ่ายเชื้อเพลิงในห้องเผาไหม้นั้นจะมีความสัมพันธ์กัน ตัวอย่างของระบบที่ใช้ ได้แก่ ระบบ TCCS ของโตโยต้า ระบบ MPI ของมิตรชุบิทธิ PGM ของฮอนด้า และ MOTRONIC ของ BMW เป็นต้น

5. ประจุไฟ หมายถึง ระบบที่ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้าออกมา เพื่อจ่ายพลังงานให้แก่อุปกรณ์ไฟฟ้า ในขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน และในเวลาเดียวกัน ก็จะทำกรประจุไฟเข้าเก็บสะสมในแบตเตอรี่ เพื่อนำไปใช้งานขณะที่เครื่องยนต์ไม่ทำงาน ซึ่งมีพัฒนาการมาตามลำดับดังนี้

6. ระบบประจุไฟแบบใช้เครื่องกำเนิดกระแสตรง (ไดนาโม) ปัจจุบันเลิกใช้

7. ระบบประจุไฟแบบใช้เครื่องกำเนิดกระแสสลับ (อัลเทอร์เนเตอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ระบบประจุไฟที่ควบคุมแรงเคลื่อนด้วยเร็กกูเรเตอร์แบบ Point gap ซึ่งควบคุมด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

9. ระบบประจุไฟที่ควบคุมแรงเคลื่อนที่ใช้ประจุด้วย ไอ.ซี. (I.C.) ซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มาควบคุม โดยไม่มี point gap ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว ทำให้การควบคุมเป็นไปอย่างถูกต้องและแม่นยำขึ้น ปัจจุบันจะใช้ระบบนี้แทบทั้งสิ้น โดยเฉพาะรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

10. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและสัญญาณ หมายถึง ระบบไฟหน้า ไฟท้าย ไฟเลี้ยว ไฟเบรก ระบบไฟสัญญาณที่หน้าปัด ฯลฯ ซึ่งรวมเรียกว่า ไฟฟ้าตัวถัง มีพัฒนาการเป็นไปดังนี้คือ

11. ระบบไฟหน้าแบบปิด-เปิด และปรับความสว่างแบบอัตโนมัติ ตามสภาวะความมืดสว่างของอากาศภายนอก ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

12. สัญญาณเตือนลิมเปิดไฟหน้า ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

13. สัญญาณหน่วงเวลาไฟส่องช่องกุญแจด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ทำงานโดยเมื่อเปิดประตูด้านคนขับ สวิตช์กุญแจอยู่ในตำแหน่ง OFF หรือ ACC ไฟส่องกุญแจจะติดค้างประมาณ 10 นาทีแล้วดับ เพื่อให้คนขับสามารถเสียบกุญแจได้ง่าย

14. สัญญาณหน่วงเวลา หรือ ไฟเพดาน (ไฟห้องผู้โดยสาร) ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อปิดประตูทุกบานไฟเพดานจะค่อย ๆ หรี่ดับ ระบบเหล่านี้ถูกใช้ในรถยนต์ รุ่น นีวกาแลนท์ มิตรชูปิชิ เล็กซ์สโตโยต้า เป็นต้น

15. ระบบไฟฟ้าของระบบปรับอากาศในรถยนต์ ระบบปรับอากาศในรถยนต์ จะประกอบด้วย วงจรไฟฟ้าวงจรไฟฟ้าควบคุมพัดลมของระบบปรับอากาศที่คอนเดนเซอร์ และอีวาโปเรเตอร์ พร้อมทั้งทำงานร่วมกับระบบพัดลมระบายอากาศ รวมถึง วงจรไฟฟ้าควบคุมคลัทช์ แม่เหล็กของคอมเพรสเซอร์ ด้วยการควบคุมความเย็น ควบคุมโดยการปรับเทอร์โมสวิตช์ ซึ่งจะมีสวิตช์ให้ผู้ใช้ปรับด้วยมือตามความต้องการความเร็วของการระบายความร้อนทำได้โดยปรับตำแหน่งความแรงของสวิตช์พัดลมที่ควบคุมด้วยมือปัจจุบันระบบปรับอากาศในรถยนต์ได้พัฒนามาใช้คอมพิวเตอรืสำหรับควบคุมการทำงาน ความเย็นให้ถึงอุณหภูมิที่ต้องการรวดเร็วขึ้นและจะรักษาอุณหภูมิไว้คงที่แม้ว่าอุณหภูมิภายนอกจะเปลี่ยนแปลงไป ระบบควบคุมระบบปรับอากาศอัตโนมัตินี้จะใช้ในรถยนต์ยุโรปเป็นส่วนมากในรถเอเชียจะมีใช้ในรถนิสสัน เซอร์ฟีโร เล็กซ์สโตโยต้า เป็นต้น

จากพัฒนาการของระบบไฟฟ้าในรถยนต์ที่ได้กล่าวมา ทำให้สรุปได้ว่า ระบบไฟฟ้าในรถยนต์นั้นได้มีการเปลี่ยนแปลงจากอดีตมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจากเดิมเป็นระบบไฟฟ้าพื้นฐานธรรมดา ปัจจุบันจะเห็นได้ว่าระบบดังกล่าวได้ปรับเปลี่ยนมาใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เข้ามาร่วมกับระบบพื้นฐานเดิมแทบทุกระบบและถูกนำมาใช้กับระบบอำนวยความสะดวกระบบความปลอดภัย และระบบที่ช่วยในการเพิ่มสมรรถนะของเครื่องยนต์อีกมากมายหลายระบบด้วยกันจากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นซึ่งแสดงให้เห็นว่า อุตสาหกรรมรถยนต์ในปัจจุบันนั้น ได้พัฒนานำเอาระบบควบคุม

การฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงมาใช้ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่และมีการทำงานที่สลับซับซ้อนโดยได้ผนวกเอาระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ร่วมกัน

จุมพล พุณท์พรชีวิน (2531 : 5) กล่าวว่า ญี่ปุ่นกำลังคิดและพัฒนารถยนต์ในอนาคต รถที่มีเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อความบันเทิง และ ความปลอดภัยจะกลายเป็นของธรรมดา อุปกรณ์ดังกล่าวประกอบไปด้วย เครื่องตรวจจับความง่วงของคนขับ (Drowsiness monitor) โดยเครื่องจะส่งสัญญาณเตือนให้คนขับรู้ตัวและพักผ่อน เครื่องปิดน้ำฝนอัตโนมัติเมื่อมีฝนตก โดยจะทำงานทันทีเมื่อมีฝนตก และมีสัญญาณเตือนให้รู้ในตอนกลางคืน การขับเคลื่อนและการบังคับทั้ง 4 ล้อ จะช่วยให้คนขับรถของตัวเองแบบ "ปูเดิน" เข้าจอดและออกจากที่จอดในบริเวณที่จำกัดได้ เครื่องมือที่เรียกว่า Sonar reversing aid ที่ติดอยู่ท้ายรถจะช่วยส่งสัญญาณเป็นคลื่นอุลตราโซนิก บอกให้คนขับรู้ว่า มีอะไรขวางอยู่เป็นระยะห่างเท่าไร ที่แผงหน้าปัดจะมีที่ปรึกษาความปลอดภัย (Safety drive adviser) ที่ประกอบไปด้วยเครื่องวัดน้ำมันอิเล็กทรอนิกส์ สามารถบอกระยะทางที่จะวิ่งไปได้จนกว่าน้ำมันจะหมดภายใต้สภาวะการกินน้ำมันของรถภายใต้ความเร็วที่กำลังวิ่งอยู่นอกจากนั้นยังมีเข็มทิศอิเล็กทรอนิกส์ ภายใต้วิวัฒนาการและความช่วยเหลือของเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ ภายใต้วิวัฒนาการและความช่วยเหลือของเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้วิศวกรเชื่อว่าจะสามารถพัฒนารถยนต์ที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้การใช้งานตามปกติ โดยเฉลี่ยอย่างน้อย 20 ปี รถรุ่นใหม่บางคันเริ่มเป็นรถที่ไม่มีกุญแจสำหรับเปิดประตูหรือติดเครื่อง แต่ผู้ขับหรือเจ้าของต้องใช้วิธีการป้อนรหัสแทนทั้งนี้เพื่อป้องกันขโมย และเพื่อความปลอดภัยของผู้ขับ

จากตัวอย่างข้างบนเป็นตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของมนุษย์ที่สำคัญ คือ ควรที่จะจัดการศึกษาอย่างไรที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะใช้วิธีการให้การศึกษายังไงจึงจะทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติ ค่านิยม และความเชื่อมั่นว่าตนสามารถที่จะควบคุมและสร้างอนาคตได้ภายใต้การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของเทคโนโลยีและวิชาการต่าง ๆ ดังนั้นการวางแผนพัฒนาการศึกษาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อรองรับสถานการณ์ดังกล่าว

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากผลการวิจัยที่ผ่านมาได้มีผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Clark (1967 : 497) ได้ทำการศึกษาถึงความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเพศ โดยทำการควบคุมอายุจริง และอายุสมอง โดยทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 3, 4 และ 8 โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากระดับเกรดของนักเรียนเกรดละ 150 คน ผลของการวิจัย

เอ็กส่ารันเป็นเอ็กส่ารันที่ลงวันนรสาหรับการเขงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญาดเห็นาไปไซบรระเอยชนดานการค้ำ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่า นักเรียนชายหญิงไม่แตกต่างกันในเรื่องเกณฑ์สติปัญญา และทักษะพื้นฐานในการอ่าน การทำเลขคณิต แต่ในเรื่องภาษาและการสะกดคำ ปรากฏว่านักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนชาย แสดงให้เห็นว่าในการเรียนเรื่องภาษานักเรียนหญิงจะมีความสามารถสูงกว่านักเรียนชาย

Motley (1970 : 2501) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับตัวทำนาค่าขององค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในวิทยาลัยปี 2 พบว่า สภาพทางด้านเศรษฐกิจเป็นตัวหนึ่งที่ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

Worthington (1971 : 7-10) ได้ศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะของผู้เรียน ประกอบด้วยรายได้ของครอบครัว โดยแบ่งรายได้ทางด้านเศรษฐกิจออกเป็น 3 ระดับด้วยกัน คือ ระดับต่ำ ระดับกลาง และระดับสูง

Goor (อ้างใน สุชาติดา สุธาพันธ์. 2532 : 20) ได้ทำการวิจัยพบว่า เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง จะมีความสามารถในการแก้ปัญหา มีการถกเถียงวิพากษ์วิจารณ์ และแสดงออกความคิดเห็นใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ

Houtz and Feildhusen (1976 : 229-237) ได้ทำการวิจัยการแก้ปัญหาของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีเชื้อชาติและพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมต่างกัน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มฝึกหัดและให้รางวัลกลุ่มฝึกอย่างเดียวและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การแก้ปัญหาในกลุ่มที่ฝึกและให้รางวัลดีขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ฝึกอย่างเดียวอยู่ในระดับสูงสุด ซึ่งขึ้นอยู่กับความแตกต่างทางฐานะเศรษฐกิจสังคมด้วย ดังนั้น วิธีการฝึกฝนจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมด้านการแก้ปัญหาของเด็ก

Kellerhous (อ้างใน ลดาวัลย์ กองช่าง. 2530 : 29) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ในโรงเรียนประถมศึกษาในนิวยอร์ก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกมีอุปกรณ์ช่วย กลุ่มที่สองไม่มีอุปกรณ์ช่วย โดยใช้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 20 ข้อ 10 ข้อแรกใช้คำศัพท์ที่คล้าย ๆ กัน 10 ข้อ หลังใช้คำศัพท์ที่แตกต่างกัน ปรากฏว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 2 อย่าง ได้ดีกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถแก้ปัญหาข้อที่มีคำศัพท์ซ้ำ ๆ กันดีกว่า ข้อที่มีคำศัพท์แตกต่างกัน การใช้อุปกรณ์การสอนไม่มีผลต่อความสามารถของเด็กทั้ง 2 ระดับ

Nabor (1957 : 3241-A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และนักเรียนชาย-หญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rainwater (1965 : 6753) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงกับบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จำนวน 138 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด 4 ฉบับ เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลปรากฏว่ากลุ่มบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ทำคะแนนในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้สูงกว่ากลุ่มบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ

Shaklee (อ้างใน จิตติพร พิชญกุล. 2538 : 45) ได้ศึกษาผลของการสอนเทคนิคการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองเข้า กลุ่มควบคุมเข้า กลุ่มควบคุมเข้าและกลุ่มทดลองบ่าย กลุ่มควบคุมบ่าย กลุ่มทดลองได้รับการสอน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 18 บทเรียน ๆ ละ 30 นาที ในขณะที่กลุ่มควบคุมเรียนตามหลักสูตรปกติ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองบ่าย มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงที่สุด

ชฎานิชรุ้ พุกเดือน (2536 : 16-17) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1. ด้านคุณลักษณะในการจัดระบบโรงเรียน ประกอบด้วย ขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนระหว่างครูกับนักเรียน
2. ด้านคุณลักษณะของครู ประกอบด้วย อายุ วุฒิครู ประสบการณ์
3. คุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วย ครู การเรียนพิเศษ การได้รับการช่วยเหลือด้านการเรียนของบิดามารดา
4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ ประกอบด้วย ขนาดของครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา การตั้งถิ่นฐาน

ประยูร ศรีประสาธน์, ประพนธ์ เจียรกุลและ ภนิดา มาประเสริฐ (2535 : 24) ได้ทำการศึกษาเรื่องความสามารถและคุณสมบัติที่พึงประสงค์ในการทำงานของทีละสำเร็จหลักสูตรอาชีวศึกษา พบว่า จุดอ่อนของทีละสำเร็จอาชีวศึกษาในด้านบุคลิกภาพและเจตคติ ก็คือการขาดความสำนึกในการให้บริการ การไม่รักษาผลประโยชน์ของส่วนรวม ขาดความคิดริเริ่มและขาดความเป็นผู้นำ ในด้านความสามารถทางวิชาการและทักษะทางวิชาชีพ พบว่า ผู้จบประกาศนียบัตรวิชาชีพ ความรู้ยังไม่แน่นผู้ที่จบประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผิดงานไม่ตรงกับงานที่ทำส่วนความคิดเห็นของหัวหน้างานต่อหลักสูตรอาชีวศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่าความรู้พื้นฐานและความรู้ทางวิชาชีพยังอยู่ในระดับไม่น่าพึงพอใจต้องการฝึกหัดเพิ่มเติมระดับปวท. ความรู้ทางทฤษฎีสูงกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แต่ได้รับการฝึกฝนทางทักษะวิชาชีพน้อยไปส่วนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ทั้งความรู้ทางวิชาการและทักษะวิชาชีพอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจมากกว่าอีก 2 ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภัทระ พันธอำพล (2534 : 21) ได้ทำการวิจัย เรื่อง สมรรถภาพทางวิชาชีพของวิศวกรซ่อมบำรุงโรงงานตามความต้องการของผู้บริหารสถานประกอบการ ผลของการวิจัย พบว่า สมรรถภาพทางวิชาชีพ ของวิศวกรซ่อมบำรุงโรงงานตามความต้องการของผู้บริหารสถานประกอบการ มีอยู่ 3 ด้าน เรียงลำดับดังนี้ ลำดับแรก คือ ด้านลักษณะพึงประสงค์ ได้แก่ ความขยัน อดทน ความยึดมั่น ซื่อสัตย์ สุจริต รองลงมา คือ ด้านความรู้ โดยมีหัวข้อที่มากที่สุดตามลำดับ คือ ระบบควบคุมอัตโนมัติ และการหล่อลื่นอย่างมีประสิทธิภาพ ด้านทักษะมีความต้องการโดยเรียงตามลำดับ คือ งานบำรุงรักษามอเตอร์และเครื่องอัดอากาศ งานซ่อมและบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า และงานตรวจซ่อมวงจรไฟฟ้า

สมคิด ธนะเรื่องสกุลไทย (2523 : 19) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์การทำงานของช่างยนต์ระดับช่างฝีมือในโรงงานเพื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรช่างยนต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลของการวิจัยพบว่า สาเหตุที่ผู้จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เข้าทำงานใน อุตสาหกรรมรถยนต์ได้เป็นจำนวนน้อย เป็นผลมาจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้ เนื้อหาวิชาตาม หลักสูตรที่ได้กำหนดให้นักเรียนได้เรียนหรือฝึกอบรมไม่สอดคล้องกับสภาพความต้องการของตลาด แรงงาน การฝึกอบรมของสถาบันอาชีวศึกษาในแต่ละแห่งไม่บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งนี้เนื่องมาจากขาดแคลนวัสดุฝึกเครื่องมือเครื่องจักรและครูผู้สอนขาดแคลนอุปกรณ์ช่วยสอน โสภิตศนศึกษาทางวิชาการที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ บางคนขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ในการที่จะประกอบอาชีพที่ได้ศึกษามาเนื่องจากไม่มีความชำนาญและประสบการณ์เพียงพอทำให้ต้องไปประกอบอาชีพอื่นแทน

สำรวย เพ็งอัน (2535 : 22) ได้ทำการวิจัย เรื่อง สมรรถภาพของช่างเทคนิคบริการซ่อมเครื่องยนต์เบนซินระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ตามทัศนะของสถานประกอบการ : กรณีอุตสาหกรรมบริการ ในด้านความรู้ ด้านทักษะและกิจนิสัยที่พึงประสงค์ พบว่า ทั้ง 3 ด้าน มีค่าเฉลี่ยความต้องการอยู่ในระดับมากเรียงตามลำดับดังนี้ ด้านกิจนิสัยที่พึงประสงค์ ได้แก่ การปฏิบัติตามคำสั่งและการเป็นนักพัฒนาด้านความรู้ ได้แก่ การวางแผนบำรุงรักษาเครื่องยนต์ที่ใช้ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ ด้านทักษะ ได้แก่ การใช้เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์และการตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

สำเริง บุญเรืองรัตน์ (2526 : 25) ได้ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนพบว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วย ความรู้ก่อนเรียนความสนใจของผู้เรียน เวลาที่ใช้ในการเรียนและคุณภาพของการสอน โดยตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด คือ คุณภาพการสอน

อนันต์ เวทย์วิธณะ (2531 : 20) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สถานภาพและการเพิ่มพูนสมรรถนะของช่างเทคนิค สาขาไฟฟ้าในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ พบว่า ช่างเทคนิคส่วนใหญ่รับผิดชอบงานติดตั้งและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ด้านปัญหาการปฏิบัติงาน พบว่า ความรู้และทักษะไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีใหม่

ฐิติพร พิชญกุล (2538 : 63) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ศิลปะประดิษฐ์ แบบกลุ่มกับแบบรายบุคคล ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ศิลปะประดิษฐ์แบบกลุ่มกับเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ศิลปะประดิษฐ์แบบรายบุคคลมีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

สุชาติ สุทธาพันธ์ (2532 : 47-49) ได้ศึกษาศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยใช้แบบทดสอบการแก้ปัญหา แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และแผนการจัดประสบการณ์โดยใช้คำถามหลายระดับเป็นเครื่องมือ ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนโดยใช้คำถามหลายระดับ มีความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันสูงกว่าเด็กที่ได้รับการสอนตามแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาสรุปได้ว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา คือ ความรู้ ความสามารถ ความสนใจ ของนักศึกษา ตั้งแต่ก่อนเข้าเรียน เวลาที่ใช้ในการเรียนและคุณภาพการสอน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย
- 3.6 เกณฑ์การแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2543 วิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มภาคกลาง สังกัดกรมอาชีวศึกษา จำนวน 354 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2543 วิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มภาคกลาง สังกัดกรมอาชีวศึกษา จำนวน 186 คน ซึ่งมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างดังนี้

กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางของ Krejcie and Morgan (อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 40) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 186 คน

1. ทำการสุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) ตามวุฒิการศึกษาเดิม คือ นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. แต่ละกลุ่มทำการสุ่มอย่างง่ายตามสัดส่วนของแต่ละวิทยาลัยและวุฒิการศึกษาเดิมได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามวุฒิการศึกษาเดิมและจังหวัด

สถานศึกษา วุฒิการศึกษาเดิม	ราชสีหราชาม		นครปฐม		ราชบุรี		ประจวบฯ		รวม
	ปวช.	ม.6	ปวช.	ม.6	ปวช.	ม.6	ปวช.	ม.6	
ประชากร	63	16	79	23	68	21	67	17	354
กลุ่มตัวอย่าง	33	9	41	12	36	11	35	9	186

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบ ซึ่งมี 2 ตอน คือ

3.2.1 ตอนที่ 1 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

3.2.2 ตอนที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

3.2.1 ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์
ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์หลักสูตรโดยศึกษาคำอธิบายรายวิชาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

โดยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

ตารางที่ 3.2 โครงสร้างวิชาไฟฟ้ายานยนต์ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	น้ำหนัก	จำนวนข้อ	ออกเกิน
1. ระบบจุดระเบิด	1. บอกหน้าที่ของระบบจุดระเบิดได้ 2. บอกส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบต่าง ๆ ได้	15	5	5
2. ระบบประจุไฟ	1. บอกหน้าที่ของระบบประจุไฟได้ 2. บอกส่วนประกอบของอัลเตอร์เนเตอร์ได้	15	5	5
3. ระบบสตาร์ท	1. บอกหน้าที่ของระบบสตาร์ทได้ 2. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบต่าง ๆ ได้	14	4	4
4. ระบบไฟแสงสว่าง	1. บอกหน้าที่ของระบบไฟแสงสว่าง ไฟสัญญาณและไฟสัญญาณเตือนได้ 2. บอกชนิดของอุปกรณ์ระบบไฟแสงสว่าง ไฟสัญญาณและไฟสัญญาณเตือนได้	14	4	4
5. ระบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	1. บอกหน้าที่ของระบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้ 2. บอกชนิดของระบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้	14	4	4
6. ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง	1. บอกหน้าที่ของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงได้ 2. อธิบายหลักการทำงานของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงแบบต่าง ๆ ได้	14	4	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	น้ำหนัก	จำนวนข้อ	ออกเกิน
7. ระบบควบคุม การส่งกำลังและ เครื่องล่าง	1. บอกหน้าที่ของระบบควบคุมการส่ง กำลังและเครื่องล่างได้ 2. อธิบายหลักการทำงานของระบบ ควบคุมเกียร์อัตโนมัติและเบรคด้วย อิเล็กทรอนิกส์ได้	14	4	4
รวม		100	30	30

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 8 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และนำไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้สูตรของ Lawshe (1975 : 563-575) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- 4.1 จำเป็นอย่างยิ่ง
- 4.2 จำเป็น
- 4.3 มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น
- 4.4 ไม่จำเป็น
- 4.5 ไม่จำเป็นอย่างอย่างยิ่ง

5. พิจารณาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยกำหนดว่าข้อสอบข้อใด "จำเป็นอย่างยิ่ง" และ "จำเป็น" ให้มีค่าเป็น "1" นอกนั้นมีค่าเป็น "0" และบันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ

6. คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (CVR)

7. เปรียบเทียบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (CVR) กับเกณฑ์ตามตารางที่กำหนดของ Lawshe ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ถ้าค่า CVR สูงกว่าค่าตาราง แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหา ถ้าค่า CVR ต่ำกว่าค่าตาราง แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นไม่มีความตรงเชิงเนื้อหา และผลการตรวจสอบได้ข้อที่มีความจำเป็นและจำเป็นอย่างยิ่งทั้งหมดจำนวน 46 ข้อ

8. ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไข

9. นำข้อสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งได้ผ่านการเรียนวิชาไฟฟ้ายานยนต์ มาแล้ว จำนวน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. นำข้อสอบมาตรวจให้คะแนนโดยให้คะแนนข้อที่ถูกข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ข้อที่ไม่ได้ทำ และข้อที่ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

11. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ และเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เพื่อให้ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ที่จะนำไปใช้ในการทดลองจริงจำนวน 30 ข้อ โดยครอบคลุมกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

12. นำข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่ได้จากการนำไปทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร ไปหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ผลที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

จำนวนข้อสอบ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยง (KR-20)
30 ข้อ	0.50 - 0.80	0.20 - 0.47	.97

จากตารางที่ 3.3 เป็นผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ที่จะใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งผลการทดลองพบว่ามีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.50 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.47 มีค่าความเที่ยง (KR-20) เท่ากับ .97

13. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ไปใช้ในการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2 ตอนที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์
2. วิเคราะห์หลักสูตรโดยการศึกษาคำอธิบายรายวิชาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 3.4 โครงสร้างวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ
ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	น้ำหนัก	จำนวนข้อ	ออกเกิน
1. ระบบจุดระเบิด	1. ทดสอบระบบจุดระเบิดชนิดต่าง ๆ ได้ 2. ปรับแต่งระบบจุดระเบิดชนิดต่าง ๆ ได้ 3. วิเคราะห์ข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดชนิดต่าง ๆ ได้	15	5	5
2. ระบบประจุไฟ	1. ทดสอบอัลเตอร์เนเตอร์ได้ 2. ทดสอบเร็กกูเรเตอร์ได้ 3. ตรวจสอบระบบประจุไฟได้	15	5	5
3. ระบบสตาร์ท	1. ทดสอบระบบสตาร์ทได้ 2. ตรวจสอบระบบสตาร์ทได้	14	4	4
4. ระบบไฟ แสงสว่าง	1. ตรวจสอบระบบไฟแสงสว่างแบบ ต่าง ๆ ได้ 2. ตรวจสอบระบบไฟสัญญาณได้	14	4	4
5. ระบบอุปกรณ์ อำนวยความสะดวก	1. ตรวจสอบระบบลิคประตูดี้ 2. ตรวจสอบระบบเปิด-ปิดกระจกไฟฟ้า ได้ 3. ตรวจสอบระบบปัดน้ำฝนแบบ หน่วงเวลาได้ 4. ตรวจสอบระบบไล่ฝ้ากระจกได้	14	4	4
6. ระบบควบคุม การฉีดเชื้อเพลิง	1. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบน้ำมัน เชื้อเพลิงได้ 2. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบประจุ อากาศได้ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบ ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้	14	4	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	น้ำหนัก	จำนวนข้อ	ออกเกิน
7. ระบบควบคุม การส่งกำลัง และเครื่องล่าง	1. อ่านและลบลรหัสวิเคราะห์ปัญหา ระบบได้ 2. ทดสอบการเข้าเกียร์ด้วยมือได้ 3. ตรวจสอบระบบควบคุมด้วย อิเล็กทรอนิกส์ได้	14	4	4
รวม		100	30	30

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 8 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และนำไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้สูตรของ Lawshe (1975 : 563-575) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- 4.1 จำเป็นอย่างยิ่ง
- 4.2 จำเป็น
- 4.3 มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น
- 4.4 ไม่จำเป็น
- 4.5 ไม่จำเป็นอย่างอย่างยิ่ง

5. พิจารณาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยกำหนดว่าข้อสอบข้อใด "จำเป็นอย่างยิ่ง" และ "จำเป็น" ให้มีค่าเป็น "1" นอกนั้นมีค่าเป็น "0" และบันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ

6. คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (CVR)

7. เปรียบเทียบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (CVR) กับเกณฑ์ตามตารางที่กำหนดของ Lawshe ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ถ้าค่า CVR สูงกว่าค่าตาราง แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหา ถ้าค่า CVR ต่ำกว่าค่าตาราง แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นไม่มีความตรงเชิงเนื้อหาและผลการตรวจสอบได้ข้อที่มีความจำเป็นและจำเป็นอย่างยิ่งทั้งหมดจำนวน 46 ข้อ

8. ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไข

9. นำข้อสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งได้ผ่านการเรียนวิชาไฟฟ้ายานยนต์ มาแล้ว จำนวน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่วารณใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. นำข้อสอบมาตรวจให้คะแนนโดยให้คะแนนข้อที่ถูกข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ข้อที่ไม่ได้ทำ และข้อที่ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

11. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ และเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เพื่อให้ได้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ที่จะนำไปใช้ในการทดลองจริงจำนวน 30 ข้อ โดยครอบคลุมกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

12. นำข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่ได้จากการนำไปทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร ไปหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ผลที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

จำนวนข้อสอบ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยง (KR-20)
30 ข้อ	0.43 - 0.73	0.20 - 0.53	.97

จากตารางที่ 3.5 เป็นผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ที่จะใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งผลการทดลองพบว่ามีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.43 - 0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.53 มีค่าความเที่ยง (KR-20) เท่ากับ .97

13. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ไปใช้ในการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงอธิบดีกรมอาชีวศึกษาเพื่อทำหนังสือขออนุญาตไปยังผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มภาคกลาง ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทำการทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2543 วิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มภาคกลาง ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น

(1) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

(2) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยใช้แบบทดสอบทั้งหมด 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 30 ข้อ

ตอนที่ 2 ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

จำนวน 30 ข้อ

3. ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

วันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม

วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม

วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

วันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์

4. จากนั้นผู้วิจัยตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

2. คำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้สูตร Independent t-test

4. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้สูตร Independent t-test

5.

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

1. หาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้สูตร Lawshe (1975 : 563-575)

$$CVR = \frac{n_e - \frac{1}{2} N}{\frac{1}{2} N}$$

เมื่อ

CVR = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

n_e = จำนวนผู้ประเมินที่เห็นว่าข้อสอบข้อนั้นจำเป็นและจำเป็นอย่างยิ่ง

N = จำนวนผู้ประเมินทั้งหมด

2. การหาค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean)

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

เมื่อ

\bar{X} = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3. การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

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

เมื่อ S = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X = คะแนนแต่ละตัว
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 n = จำนวนคะแนนในกลุ่ม
 \sum = ผลรวม

4. หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 87)

ค่าความยากง่าย

$$p = \frac{H + L}{n}$$

ค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{H - L}{n/2}$$

เมื่อ p = ค่าความยาก
 r = ค่าอำนาจจำแนก
 H = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 L = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n = จำนวนคนทั้งหมด

5. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 85)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	r_u	=	ความเที่ยงของแบบทดสอบ
	k	=	จำนวนข้อสอบ
	p	=	ความยาก
	q	=	(1-p)
	S^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร Independent t-test

(บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 110-112)

กรณีที่ 1 $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} ; df = n_1 + n_2 - 2$$

กรณีที่ 2 $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} ; df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	=	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	\bar{X}_1	=	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
	\bar{X}_2	=	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2
	S_1^2	=	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
	S_2^2	=	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2
	n_1	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
	n_2	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 เกณฑ์การแปลความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

เกณฑ์การแปลความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ของ พรรณี จันทรทัต (2543 : 32) ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 เกณฑ์การแปลความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน	ระดับ
70-100	สูง
50-69	ปานกลาง
0-49	ต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
4. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ตารางที่ 4.1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วุฒิการศึกษา เดิม	คะแนนเต็ม	ค่าสถิติพื้นฐาน					ระดับผล สัมฤทธิ์ทาง การเรียน
		คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	S.D.	
ปวช.	30	27	11	18.14	60.47	3.21	ปานกลาง
ม.6	30	21	10	15.51	51.70	2.85	ปานกลาง
รวม	30	21	10	17.56	58.53	3.32	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์อยู่ในระดับปานกลางโดยมีค่าเท่ากับ 17.56 คิดเป็นร้อยละ 58.53
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาตามวุฒิการศึกษาเดิม พบว่า นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.14 คิดเป็นร้อยละ 60.47 และนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.51 คิดเป็นร้อยละ 51.70

4.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ตารางที่ 4.2 แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วุฒิการศึกษา	คะแนนเต็ม	ค่าสถิติพื้นฐาน					ระดับความสามารถในการแก้ปัญหา
		คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	S.D.	
เดิม							
ปวช.	30	27	12	17.01	56.70	3.38	ปานกลาง ต่ำ
ม.6	30	21	7	13.83	46.10	2.76	
รวม	30	21	7	16.31	54.37	3.51	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.31 คิดเป็นร้อยละ 54.37 เมื่อพิจารณาตามวุฒิการศึกษาเดิม พบว่า นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์อยู่ในระดับ ปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.01 คิดเป็นร้อยละ 56.70 และนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์อยู่ในระดับ ต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.83 คิดเป็นร้อยละ 46.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ระหว่างนักศึกษา ที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์
ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับนักศึกษา
ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วุฒิการศึกษาเดิม	n	\bar{X}	S.D.	t
ปวช.	145	18.14	3.21	4.74**
ม.6	41	15.51	2.85	

**p<.01

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์สูงกว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.4 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้า ยานยนต์ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับ นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์
ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับนักศึกษาที่สำเร็จ
การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วุฒิการศึกษาเดิม	n	\bar{X}	S.D.	t
ปวช.	145	17.01	3.38	5.53**
ม.6	41	13.83	2.76	

**p<.01

จากตารางที่ 4.4 พบว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์สูงกว่า นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

1. นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์สูงกว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มภาคกลาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งมีทั้งหมด 4 วิทยาลัย จำนวน 354 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มภาคกลาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งมีทั้งหมด 4 วิทยาลัย จำนวน 186 คน โดยใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางของ Krejcie and Morgan (อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 40) และทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling)

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

1. ตอนที่ 1 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเที่ยง เท่ากับ .97
2. ตอนที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเที่ยง เท่ากับ .97

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงอธิบดีกรมอาชีวศึกษา เพื่อทำหนังสือขออนุญาตไปยังผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มภาคกลาง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2543 วิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มภาคกลางที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น

- (1) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
- (2) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยใช้แบบทดสอบทั้งหมด 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 30 ข้อ

ตอนที่ 2 ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน

30 ข้อ

3. ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

วันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม

วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม

วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

วันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์
2. คำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้สูตร Independent t-test
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้สูตร Independent t-test

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาจากผลการศึกษาค้นคว้า นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาจากผลการศึกษาค้นคว้า ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์อยู่ในระดับปานกลาง และนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์อยู่ในระดับต่ำ
3. นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์สูงกว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์สูงกว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสูงกว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สอดคล้องกับแนวคิดของ อารี เพชรผุด (2528 : 220) องค์ประกอบของการแก้ปัญหานั้น นักศึกษาจะแก้ปัญหาได้สำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เฉพาะโอกาสรวมทั้งความมีอิสระในการตัดสินใจ และสอดคล้องกับแนวคิดของ ฉันทนา ภาคบงกช (2528 : 53) การแก้ปัญหามักจำเป็นต้องปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อการคิดและมุ่งพัฒนาความสามารถในการคิดด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาได้มีโอกาสฝึกฝนการคิดอยู่เสมออันจะนำไปสู่ความสามารถในการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพซึ่งการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพนี้จะช่วยให้นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และปฏิบัติงานได้ลุล่วงด้วยดีได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรปรับเนื้อหาในการเรียนวิชาปรับพื้นฐาน ของนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่จะเข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาอุตสาหกรรมให้เหมาะสม
2. ควรเพิ่มระยะเวลาในการเรียนวิชาปรับพื้นฐาน ของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนเข้าศึกษาต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์จากการปฏิบัติจริง
2. ควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและในการแก้ปัญหาในรายการวิชาหรือสาขาวิชาอื่น ๆ

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. 2541. "การสร้างและพัฒนาเครื่องมือประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา." หน้า 1-33. ใน สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสุนันท์ ศลโกศล. หลักการเขียนข้อสอบ วัดพฤติกรรมด้านความรู้และการคิด. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2540. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างยนต์ พุทธศักราช 2540. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา 1.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2528. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- แก้วตา คณะวรรณ. 2542. พัฒนาการสอน. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- คมเพชร ฉัตรศุภกุล. 2515. "การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจ การปรับตัวและ กิจกรรมในวิทยาลัยของนักศึกษา ชั้น ป.ก.ศ.สูง ปีที่ 2 ปีการศึกษา 2514 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำของวิทยาลัยครูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ." ปรินฎยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จำนง ถนอม. 2541. ระบบหัวใจเบนซินและระบบเทอร์โบชาร์จ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- จุมพล พูนภัทรชวิน. 2531. "เทคโนโลยีกับคุณภาพชีวิต." ข่าวสารวิจัยการศึกษา. 11(4) : 5
- เจษฎา สุภางคเสน. 2530. "การศึกษาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน." ปรินฎยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก การศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ฉันทนา ภาคบงกช. 2528. "สอนให้เด็กคิดโมเดลการพัฒนาทักษะการคิดเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม." ปรินฎยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- เฉลิมชัย ไสมานบุตร. 2540. ทฤษฎีและปฏิบัติเกียรติโนมัติ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ชฎานิชรุ้ พุกเดือน. 2536. "การศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชุมพล พัฒนสุวรรณ. 2531. "เทคนิคบางประการในการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และความคิดเชิงแก้ปัญหา." สสวท. 25(23) : 17-21.
- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. 2522. สอนอย่างไร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการสืบหาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฐิติพร พิษณุกุล. 2538. "การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด
 ประสบการณ์ศิลปะประดิษฐ์แบบกลุ่ม." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
 วิชาเอกการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ณรงค์ ชาศิตศรีสัมพันธ์. 2535. "สมรรถภาพช่างเทคนิคแบบหล่อ ตามความต้องการของสถาน
 ประกอบการผลิตเหล็กหล่อเพื่ออุตสาหกรรม." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 มหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 พระนครเหนือ.
- นภดล มหฤทัย. 2537. "สภาพและปัญหาการดำเนินงานตามเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพ
 อาชีวศึกษาของกรมอาชีวศึกษาที่ดำเนินการในวิทยาลัย สังกัดกรมอาชีวศึกษา
 เขตการศึกษา 7." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกการบริหารการศึกษา
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2543. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญช่วย พิษณุวิวัฒน์. 2542. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ว 032 เรื่องตาราง
 ธาตุ ที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
 อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- บุญธรรม ภัทราจารย์กุล. 2542. เครื่องยนต์หัวฉีดแก๊สโซลีน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- _____. 2542. เทคโนโลยีไฟฟ้ารถยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- _____. และ ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. 2541. ทฤษฎีและปฏิบัติไฟฟ้ายานยนต์. กรุงเทพฯ :
 ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- บุญเลี้ยง พลวุธ. 2526. "การเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา." มิตรครู. 10(2-3) : 23, 45.
- ประคอง กรรณสุด. 2541. สถิติเพื่อการวิจัยคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป. พิมพ์ครั้งที่ 4.
 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประธานพร แจ่มเจริญทรัพย์. 2535. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิด
 สร้างสรรค์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องข่าวและเหตุการณ์ของนักเรียน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการกับการสอนปกติ"
 ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร.
- ประยูร ศรีประสาธน์, ประพนธ์ เจียรกุล และภนิดา มาประเสริฐ. 2535. "ความสามารถและ
 คุณสมบัติที่พึงประสงค์ในการทำงานของที่สำเร็จหลักสูตรอาชีวศึกษา." รายงานการวิจัย
 เอกสารนี้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. ศึกษานี้ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประสาธ อิศรปริดา. 2523. จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน. กรุงเทพฯ : กราฟิควอร์ค.
- ประหยัดศรี เกื้อนศิริ. 2536. "ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา
ของนักศึกษาพยาบาล คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยมิชชั่น." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- พรพรรณ ไวทยางกูรและณภพินท์ อนันตรศิริชัย. 2533. การพัฒนาโปรแกรมช่วยสอน. กรุงเทพฯ
: สสวท.
- พรณี จันทร์ทับ. 2543. การศึกษาความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิต
ประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 จังหวัดชุมพร
- พัฒนาวิชาการ. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : พัฒนาวิชาการ.
- ไพศาล หวังพานิช. 2526. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทระ พันธอำพล. 2534. "สมรรถภาพทางวิชาชีพของวิศวกรซ่อมบำรุงโรงงาน ตามความต้องการ
ของผู้บริหารสถานประกอบการ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา
บริหารอาชีพและเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- รัตนา เมืองขลา. 2536. "องค์ประกอบบางตัวที่ไม่ใช่องค์ประกอบทางสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมอดินแดง มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- ลดาวลีย์ กองช่าง. 2530. "การศึกษาการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับประสบการณ์การเล่นวัสดุ
สามมิติแบบชิ้นนำและแบบอิสระ." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษา
ปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ล้วน สายศ และอังคณา สายยศ. 2536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริม
วิชาการ.
- วิทยา เจียรสุวรรณ และประสานพงษ์. 2541. ทฤษฎีและปฏิบัติเครื่องยนต์จัดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ศศิธร ศรีวิเชียร. 2539. "ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียน
ในจังหวัดเพชรบูรณ์." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการบริหารการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ศิริวิทย์ กุลโรจนภัทร. 2541. การวิจัย: หลักการและการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา 1. 2540. เอกสารแนะนำการใช้หลักสูตร หลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
สาขาวิชา ช่างยนต์. กรุงเทพฯ : กรมอาชีวศึกษา.
- สมคิด ธนะเรื่องสกุลไทย. 2523. "การวิเคราะห์การทำงานของช่างยนต์ระดับช่างฝีมือในโรงงาน
เพื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรช่างยนต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)." วิทยานิพนธ์
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สวนา พรพัฒน์กุล. 2520. ความสำนึกในหน้าที่พลเมืองของเด็กไทย : รายงานการวิจัย
ฉบับที่ 22 สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. 2540. แผนพัฒนาการศึกษา
แห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544. กรุงเทพฯ : พัฒนาหลักสูตร.
- สำรวย เพ็งอ้น. 2535. "สมรรถภาพของช่างเทคนิคบริการซ่อมเครื่องยนต์เบนซิน ระบบฉีดเชื้อเพลิง
อิเล็กทรอนิกส์." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวศึกษาและ
เทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำราญ แสงเดช. 2541. "การสำรวจความสนใจของผู้ใช้แรงงานในสถานประกอบการในการเข้าเรียน
หลักสูตรอาชีวศึกษาทางไกลของกรมอาชีวศึกษา : กรณีศึกษาในจังหวัดปทุมธานี."
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาผู้ใหญ่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- สำเริง บุญเรืองรัตน์. 2526. "ทิศทางใหม่ของการวิจัยการศึกษา". การวัดผลการศึกษา. 2 (3)
มกราคม – เมษายน : 23-25.
- สุจิตรา ชาวสำอาง. 2533. "ความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการ
การจัดประสบการณ์โดยเด็กเป็นผู้เล่าเรื่องประกอบภาพและครูเป็นผู้เล่าเรื่องประกอบภาพ."
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทร วิโรฒประสานมิตร.
- สุชาดา สุทธาพันธ์. 2532. "การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับ
การสอนโดยใช้คำถามหลายระดับกับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนตามแผนการจัด
ประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ." ปริญญาานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุดา มากบุญ. 2542. "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาลัยศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สุภานันท์ เสถียรศรี. 2536. "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์" วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษา วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุรินทร์ อ่อนสมบูรณ์. 2541. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง การวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสอนด้วยการใช้สื่ออุปกรณ์ ชุดวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำแบบภาคสนาม และโดยวิธีสอนแบบปกติ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาลัยศึกษาศาสตร์ (เคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สุวรรณ พันธุ์จันทร์. 2534. "ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเกษตรกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในเขตภาคเหนือ." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการบริหารการศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สุวัฒน์ มุทเมธา. 2523. การเรียนการสอนในปัจจุบัน. กรุงเทพฯ : พีระพัฒนา.
- ไสว เลี่ยมแก้ว. 2516. การวัดผลและการประเมินผล. สงขลา : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อนันต์ เวทย์วัฒน์. 2531. "สมรรถภาพและการเพิ่มพูนสมรรถนะของช่างเทคนิค สาขาไฟฟ้า ในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อภิญา เจิมประไพ. 2538. "องค์ประกอบบางประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตบัณฑิตศึกษา." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการบริหารการศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อาทร จันทร์วิมล. 2531. คุณภาพของผู้จบอาชีวศึกษาที่ตลาดแรงงานต้องการ. กรุงเทพฯ : กรมอาชีวศึกษา.
- อารีเพ็ชรสุด. 2528. จิตวิทยาพัฒนาการ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Anastasi, A. 1986. Psychological Testing. Macmillan Publishing.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Ausubel, D.P. 1968. *Education Psychology : A Cognitive View*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- _____, J. Thomas and Madaus George F. 1971. *Hand Book on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York : Mc Graw Hill Book Company.
- Clark, Kenneth B. 1967. *The Negro Students at Intergrated College. Education of the Disadvantage*. New York : Holt Rinehart and Winston.
- Eysenck, H.J.W. Arnold and R. Meilli. 1972. *Encyclopedia of Psychology*. London : Search Press.
- Good, Carter V. 1973. *Dictionary of Education*. 3 rd ed. New York : Mo Graw Hill Book Company.
- Houtz, G.J. and F.J. Feildhusen. 1976. "The Modification of fourth Grader's Problem Sovling." *Journal of Psychology*.
- Klausmeir, Herbert J. 1961. *Educational Psychology*. New York : Harper & Brothers.
- Lawshe, C.H.A. 1975. "A Quantitative Approach to Content Validity". *Personnel Psychology*. 28 : 563-575.
- Leonard, E.M. D.V. Derman and L.E. Miles. 1963. *Foundation of Learning in Childhood Education*. Columgus Ohio : Charles E. Merrill – Publishing Co.
- Motley, Hester Chattin. 1970. "A Study of the Predictive Value of Certain Factor Related to Test Performance. Academic Achievement, and Educational Aspirations." *Dissertation Abstracts International*. 30 : 2507.
- Nabor, Donald G. 1957. "A Comparative Study of Academic Achievement and Problem Solving Abilities of Black Pupils at the Intermediate Level in Computer Supported Instruction and Self-Contained Instructional Process." *Dissertation Abstracts International*. 36 : 3241-A.
- Prescott, D.A. 1961. *Educational Bullentine*. Bangkok : Faculty of Education.
- Rainwater. J.M. 1965. "Effects of Set on Problem Solving in Subjects of Varying Levels of Assessed Creativity." *Dissertation Abstract*. 25 : 6753.
- Worthington, H. and Gande W. Grant. 1971-. "Factor of Academic Success : A Multivariate Analysis." *Journal of Educational Research*. 65.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข ราชนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ค แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้าน
ระบบไฟฟ้ายานยนต์

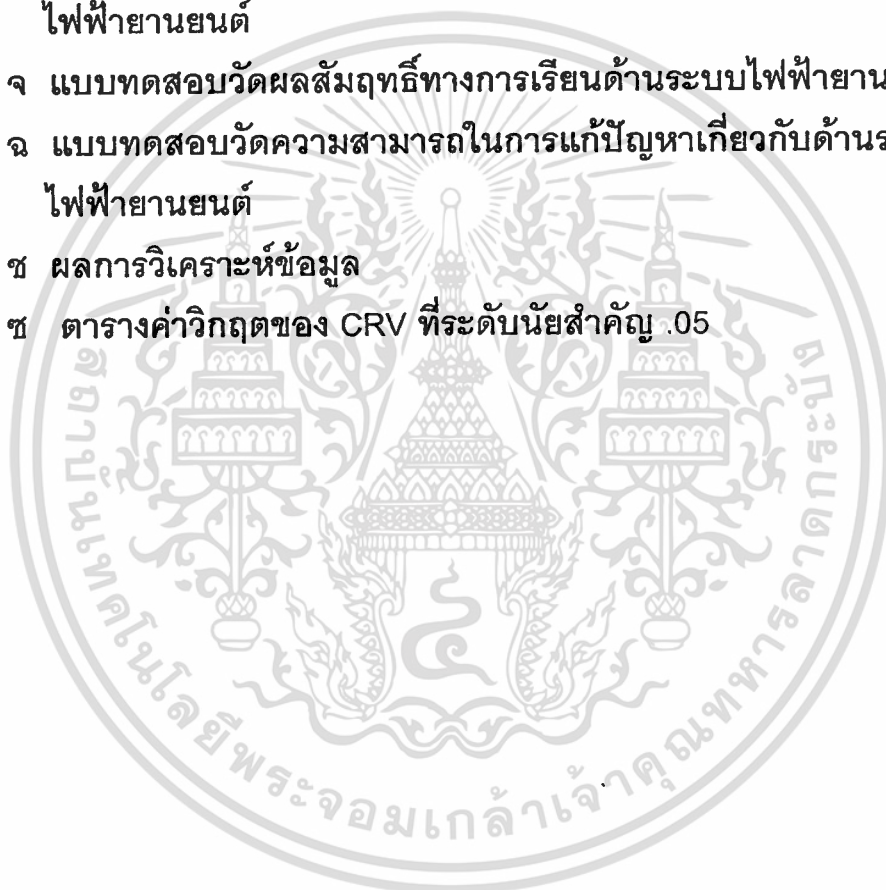
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบ
ไฟฟ้ายานยนต์

ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบ
ไฟฟ้ายานยนต์

ภาคผนวก ช ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ภาคผนวก ซ ตารางค่าวิกฤตของ CRV ที่ระดับนัยสำคัญ .05





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2543

นายวัชร เกิดสิน รหัสประจำตัว 42064736 ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ของนักศึกษาประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างยนต์ (STUDENTS ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING IN AUTOMATIVE ELECTRICAL SYSTEMS OF VOCATIONAL DIPLOMA IN AUTOMECHANICS)" โดยมี คร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อรสา จรุงธรรม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๘ ธันวาคม พ.ศ.2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัศว) ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ณบัณฑิตวิทยาลัย



กท

หน่วยศึกษา	72
วันที่	1700
วันที่	22 กท 44
เวลา	

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

กองวิทยาลัยเทคนิค

โทร. 2822551-2

ที่

วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน อธิบดีกรมอาชีวศึกษา ผ่าน สน.

ตรวจสอบ

4/2/44
กท 22

ด้วย นายวัชร เกิดสิน อาจารย์ 1 ระดับ 4 วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประสงค์จะขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้าขนยนต์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาช่างยนต์ (ปวส.) สาขาวิชาช่างยนต์" จากนักศึกษาระดับ ปวส.2 สาขาวิชาช่างยนต์ ปีการศึกษา 2543 วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี และวิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์

กองวิทยาลัยเทคนิคพิจารณาแล้ว เห็นสมควรอนุญาตให้ นายวัชร เกิดสิน ดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ดังกล่าวได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

1. อนุญาตให้ นายวัชร เกิดสิน เก็บข้อมูลได้
2. ลงนามในหนังสือถึงคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คังแนบ
3. มอบกองวิทยาลัยเทคนิคแจ้งสถานศึกษา

(นายสมศักดิ์ สุหรัยทิมนันต์)
ผู้อำนวยการกองวิทยาลัยเทคนิค

1. 019 2-9

2 52-1105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ราชการใช้ในการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงแก้ไขเอกสารหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(นายอานง อุไรรัตน์)
ผู้อำนวยการกองวิทยาลัยเทคนิค

22 กท 44



ที่ ศธ 0907/ 832

กองวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ กทม. 10300

๒๖ กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิค

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. สำเนาบันทึกข้อความกองวิทยาลัยเทคนิค ลงวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2544
2. แบบสอบถาม จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายวัชระ เกิดสิน ข้าราชการครูวิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างยนต์” จากนักศึกษาระดับ ปวส. ๒ สาขาวิชาช่างยนต์ ในสถานศึกษาแห่งนี้

ในการนี้ กรมอาชีวศึกษาพิจารณาอนุญาตให้ นายวัชระ เกิดสิน เก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวได้ ดังเอกสารที่ส่งมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และกรุณาให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลด้วย จักขอบคุณมาก

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมศักดิ์ สุร่ายศิริพันธ์)
ผู้อำนวยการกองวิทยาลัยเทคนิค

ฝ่ายพัฒนาการศึกษา

โทร. 2822551-2 ต่อ 1511

โทรสาร 2829354

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเครื่องมือวัด แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์ มีทั้งหมด 8 ท่าน ดังมีรายนามต่อไปนี้

1. ดร.คมศร วงษ์รักษา
ตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 7 วิทยาลัยเทคนิคนครนายก
2. อาจารย์สุกรี จำยพอควร
หัวหน้าคณะวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม
3. อาจารย์สากล โพธิ์เหลือง
หัวหน้าแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม
4. อาจารย์สมทรง ศรีวานิชย์
อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม
5. อาจารย์สุขุม ปิตานุสร
หัวหน้าคณะวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร
6. อาจารย์สัญญาชัย ไตรญาณ
หัวหน้าแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร
7. อาจารย์สุทัศน์ กมลศรี
อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม
8. อาจารย์พงษ์ศักดิ์ สว่างวัฒนเศรษฐ์
อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค
แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมายลง ✓ ในช่องคะแนนตามความคิดเห็น โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ
 ตอนที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์
 ตอนที่ 2 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

เกณฑ์ในการประเมินมีรายละเอียดดังนี้

แบบทดสอบ.....	ความคิดเห็น
ข้อ 0. (ตัวข้อสอบ)	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ...✓.... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

เนื้อหา ระบบจุดระเบิด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกหน้าที่ของระบบจุดระเบิดได้

2. บอกส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบต่าง ๆ ได้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
1. ส่วนประกอบใดที่ไม่มีในระบบจุดระเบิด อิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่
ก. จานจ่าย	..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง
ข. คอยล์จุดระเบิด	..... ข. จำเป็น
ค. หัวเทียน	..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น
ง. ทองขาว	..... ง. ไม่จำเป็น
..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง	
2. ระบบจุดระเบิด สำหรับเครื่องยนต์ 4 สูบ จะมี จำนวนฟันกี่ซี่	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่
ก. 2	..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง
ข. 4	..... ข. จำเป็น
ค. 6	..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น
ง. 8	..... ง. ไม่จำเป็น
..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง	
3. ระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์ใช้ส่วนประกอบใด ทำหน้าที่แทนทองขาวและคอนเดนเซอร์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่
ก. ทรานซิสเตอร์และเซนเซอร์	..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง
ข. ทรานซิสเตอร์	..... ข. จำเป็น
ค. เซนเซอร์	..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น
ง. คาปาซิเตอร์	..... ง. ไม่จำเป็น
..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
8. ชุดควบคุมใดที่ใช้กับระบบจุดระเบิด อิเล็กทรอนิกส์ ก. A.C.U. ข. E.C.U. ค. I.C.U. ง. R.C.U.	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
9. ระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์แบบคอยล์และจาน จ่ายอยู่ในจุดเดียวกันใช้ส่วนประกอบใดเป็นตัว ควบคุมวงจรไฟแรงต่ำ ก. ออสซิลเลเตอร์ ข. โมดูลอิเล็กทรอนิกส์ ค. ดีมอลเลเตอร์ ง. เซนเซอร์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
10. ข้อใดคือข้อดีของระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์ แบบคอยล์และจานจ่ายอยู่ในชุดเดียวกัน ก. จานจ่ายใหญ่กว่า ข. คอยล์ใหญ่กว่า ค. โรเตอร์ใหญ่กว่า ง. ไม่ต้องมีสายคอยล์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

เนื้อหา ระบบประจุไฟ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกหน้าที่ของระบบประจุไฟได้

2. บอกส่วนประกอบของอัลเตอร์เนเตอร์ได้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
11. ปัจจุบันรถยนต์ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบใด ก. alternator ข. Dynamo ค. Generator ง. Motor	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
12. เร็คกูเลเตอร์วงจรกระแสลัดจะควบคุมอะไร ก. กระแสไฟฟ้า ข. แรงดันไฟฟ้า ค. ทั้งกระแสและแรงดัน ง. แล้วแต่การออกแบบ	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
13. ไอ.ซี.เร็คกูเลเตอร์ เมื่อทำงานผิดปกติวิธีแก้ไขคืออะไร ก. ปรับค่ากระแส ข. ปรับค่าแรงดัน ค. ปรับทั้งค่ากระแสและแรงดัน ง. เปลี่ยนใหม่	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
14. การทดสอบส่วนประกอบของอัลเทอเนเตอร์มีการ ทดสอบส่วนประกอบใดบ้าง ก. ชุดแปรงถ่าน ข. ชุดไดโอด ค. ชุดสเตเตอร์และชุดโรเตอร์ ง. ถูกทุกข้อ	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
15. ส่วนประกอบใดของอัลเทอเนเตอร์ที่เคลื่อนที่ ก. แปรงถ่าน ข. สเตเตอร์ ค. โรเตอร์ ง. อาร์เมเจอร์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
16. ส่วนประกอบใดของเอนเนอเจเตอร์ที่เคลื่อนที่ ก. แปรงถ่าน ข. โรเตอร์ ค. สเตเตอร์ ง. อาร์เมเจอร์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
17. เอนเนอเจเตอร์เรียงกระแสโดยส่วนประกอบใด ก. อาร์เมเจอร์ ข. คอมมิวเตเตอร์ ค. ขั้วแม่เหล็ก ง. ไดโอด	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
18. อัลเทอเนเตอร์เรียงกระแสโดยส่วนประกอบใด ก. ชุดแปรงถ่าน ข. ชุดไดโอด ค. ชุดสเตเตอร์ ง. ชุดโรเตอร์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
19. การทดสอบชุดสเตเตอร์คือการทดสอบใด ก. ทดสอบการลงดิน ข. ทดสอบการลัดวงจร ค. ทดสอบการขาดของขดลวด ง. ถูกทุกข้อ	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
20. การทดสอบชุดโรเตอร์ คือการทดสอบใด ก. ทดสอบการลงดิน ข. ทดสอบการลัดวงจร ค. ทดสอบการขาดของขดลวด ง. ถูกทุกข้อ	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา ระบบสตาร์ท

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกหน้าที่ของระบบสตาร์ทได้

2. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบต่าง ๆ ได้

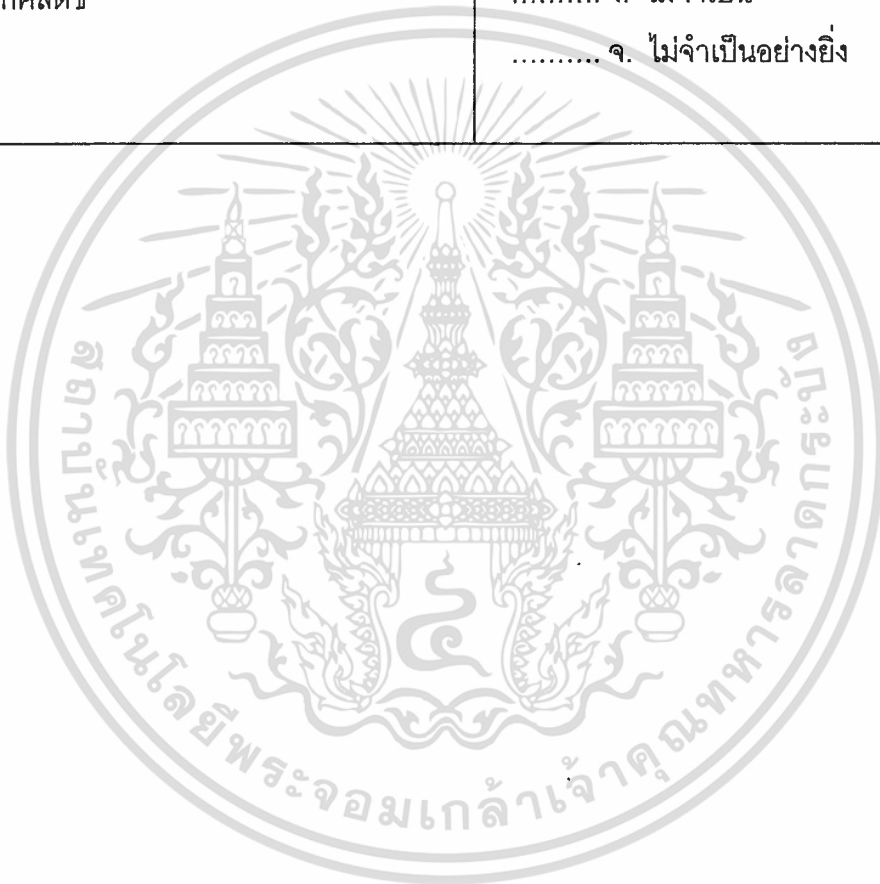
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
21. รถยนต์ในปัจจุบันใช้วิธีใดในการสตาร์ทเครื่องยนต์มากที่สุด ก. หมุนด้วยมือ ข. ใช้เชือกกระตุก ค. เซ็นรถยนต์ ง. มอเตอร์สตาร์ท	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
22. มอเตอร์สตาร์ทคืออุปกรณ์ใด ก. เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล ข. เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า ค. เปลี่ยนกระแสตรงเป็นกระแสสลับ ง. เปลี่ยนกระแสสลับเป็นกระแสตรง	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
23. วงจรระบบสตาร์ท นอกจากมอเตอร์สตาร์ทแล้ว ส่วนประกอบใดสำคัญที่สุด ก. แบตเตอรี่ ข. สวิตช์สตาร์ท ค. สวิตช์มอเตอร์ ง. สำคัญเท่า ๆ กัน	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
24. อุปกรณ์ใดของมอเตอร์สตาร์ทที่เอนเนอร์เรเตอร์ ไม่มี ก. แปรงถ่าน ข. อาร์เมเจอร์ ค. ขดลวดฟิลด์ ง. ไชลีนอยด์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
25. สวิตช์แบบใดใช้กับระบบไฟฟ้า 12 โวลต์ แต่ ระบบสตาร์ทเป็นระบบ 24 โวลต์ ก. แบบมือ ข. แบบแม่เหล็ก ค. แบบไชลีนอยด์ ง. แบบอันดับ-ขนาน	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
26. กลไกการขับเคลื่อนโดยอาศัยแรงเฉื่อย ก. เบนดิกซ์ ข. โอเวอร์รันนิ่งคลัตช์ ค. ไดเออร์คลัตช์ ง. สแปร์กคลัตช์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
27. กลไกการขับเคลื่อนโดยไม่มีก้ามปูดันเฟืองขับ ก. เบนดิกซ์ ข. โอเวอร์รันนิ่งคลัตช์ ค. ไดเออร์คลัตช์ ง. สแปร์กคลัตช์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
28. สวิตช์โวลต์น้อยดีโดยทั่วไปใช้กับกลไกการขับเคลื่อน ก. เบนดิกรี ข. โอเวอร์ริงนิงคลัตช์ ค. ไดเออร์คลัตช์ ง. สแปร์กคลัตช์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา ระบบไฟแสงสว่าง

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกหน้าที่ของระบบไฟแสงสว่าง ไฟสัญญาณและไฟสัญญาณเตือนได้
2. บอกชนิดของอุปกรณ์ระบบไฟแสงสว่าง ไฟสัญญาณและไฟสัญญาณเตือนได้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
29. ไฟสัญญาณใด ที่มีทั้งหน้าและหลังรถยนต์ ก. ไฟเลี้ยว ข. ไฟเบรก ค. ไฟถอยหลัง ง. ไฟตัดหมอก	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
30. ไฟสัญญาณใด ที่มีความจำเป็นน้อยที่สุด ก. ไฟเลี้ยว ข. ไฟเบรก ค. ไฟถอยหลัง ง. ไฟตัดหมอก	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
31. ไฟชนิดใด ที่ต้องเปลี่ยนทั้งดวง ก. ฮาโลเจน ข. ไฟหน้า ค. ไฟตัดหมอก ง. ซีลบีม	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
32. หลอดไฟที่ขั้วหลอดมีอักษรเขียนว่า 12v 21/5 w หมายถึงหลอดชนิดใด ก. หลอดเกลียว ข. หลอดเซี้ยว ค. หลอด 2 ขั้ว ง. หลอด 2 ไล้	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
33. ไฟใดที่มีหลักการทำงานเช่นเดียวกับไฟเลี้ยว ก. ไฟฉุกเฉิน ข. ไฟเบรก ค. ไฟถอยหลัง ง. ไฟตัดหมอก	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
34. ไฟใดที่กระพริบพร้อมกันทั้งหน้าหลังและข้างซ้าย ขวา ก. ไฟฉุกเฉิน ข. ไฟเบรก ค. ไฟถอยหลัง ง. ไฟตัดหมอก	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
35. ปัจจุบันรถยนต์ใช้แฟลชเซอร์ไฟเลี้ยวแบบใด มากที่สุด ก. Mercury Type ข. Capacitor and Relay Type ค. Semi-Transistorized Type ง. Hot wire Type	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
36. ไฟโตที่ติดตั้งอยู่เฉพาะท้ายรถยนต์ ก. ไฟเลี้ยว ข. ไฟฉุกเฉิน ค. ไฟถอยหลัง ง. ไฟใหญ่	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา ระบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกหน้าที่ของระบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้
2. บอกชนิดของระบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
37. ระบบอำนวยความสะดวก ระบบใดที่มีความจำเป็นมากที่สุดสำหรับประเทศไทย ก. ระบบปิดเปิดหลังคา ข. ระบบล็อกประตูอัตโนมัติ ค. ระบบขจัดผ้ากระจกหลัง ง. ระบบปิดน้ำฝน	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
38. โดยทั่วไปรูปแบบการปิดน้ำฝนใดใช้มากที่สุด ก. บัดทิศทางเดียวกัน ข. บัดทิศทางตรงข้ามกัน ค. บัดและหยุดเป็นระยะ ง. บัดและฉีดน้ำอัตโนมัติ	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
39. ระบบอำนวยความสะดวกใด ที่เป็นสิ่งบังคับต้องมีตามกฎจราจร ก. นาฬิการถยนต์ ข. ปรับอากาศรถยนต์ ค. วิทช์-เทปรถยนต์ ง. แตรรถยนต์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
40. ส่วนประกอบใดของระบบปิดน้ำฝนที่ต้องเปลี่ยนบ่อยที่สุด ก. ใบปิดน้ำฝน ข. แชนปิดน้ำฝน ค. ก้านต่อปิดน้ำฝน ง. มอเตอร์ปิดน้ำฝน	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
41. ระบบล้างกระจก เต็มน้ำที่ส่วนประกอบใด ก. ถังน้ำ ข. บั๊มน้ำ ค. ท่อน้ำ ง. หัวฉีด	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
42. สารหรือตัวเติมใด ที่จำเป็นที่สุดสำหรับน้ำยาล้างกระจก ก. สารป้องกันน้ำแข็งตัว ข. สารป้องกันสนิม ค. สารป้องกันการกัดกร่อน ง. สารชำระล้าง	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
43. ระบบอำนวยความสะดวกใดที่มีความจำเป็นน้อยที่สุด สำหรับประเทศไทย ก. ระบบปรับอากาศ ข. ระบบปิดน้ำฝน ค. ระบบล้างกระจก ง. ระบบขจัดฝ้ากระจกหลัง	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
44. ระบบอำนวยความสะดวกใดที่ปัจจุบันอาจกล่าว ได้ว่าเป็นระบบมาตรฐานประจำรถยนต์ ก. ระบบปรับกระจกมองข้าง ข. ระบบปรับอากาศ ค. ระบบปิดเปิดกระจก ง. ระบบปิดเปิดประตู	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกหน้าที่ของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงได้

2. อธิบายหลักการทำงานของระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงแบบต่าง ๆ ได้

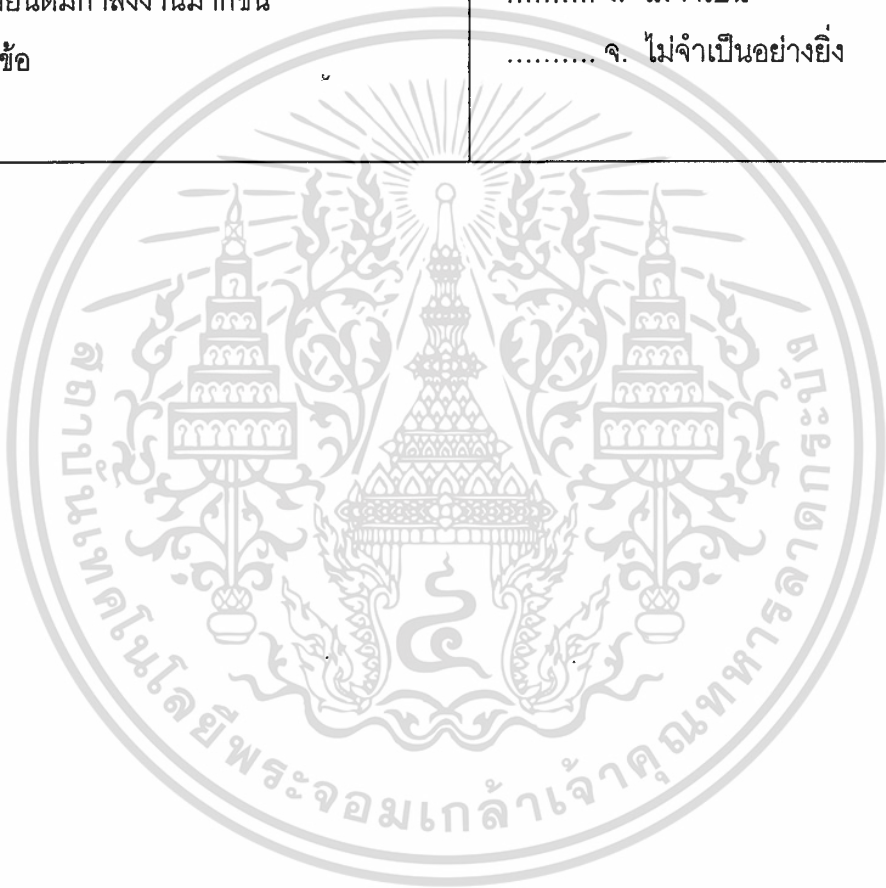
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>45. เครื่องยนต์หัวฉีดแก๊สโซลีน ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบ L ควบคุมการทำงานโดยการตรวจวัดอะไร</p> <p>ก. แรงดันบรรยากาศ</p> <p>ข. ปริมาณของอากาศ</p> <p>ค. แรงดันอากาศ</p> <p>ง. อุณหภูมิของอากาศ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>46. มาตรฐานวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัดการไหลของอากาศ อุปกรณ์ที่เปลี่ยนปริมาณการไหลของอากาศเป็นสัญญาณแรงดันไฟฟ้าส่งไปให้ชุด ECU ได้แก่อะไร</p> <p>ก. โฟซิโอมิเตอร์</p> <p>ข. โฟเทนซิโอมิเตอร์</p> <p>ค. โฟเทนมิเตอร์</p> <p>ง. โฟเทนโอมิเตอร์</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>47. มาตรฐานวัดการไหลของอากาศที่ติดตั้งเสาลักษณะกลมไปขวางทางการไหลของอากาศแล้วจะเกิดลักษณะอากาศหมุนวนขึ้นสลับกันไปมา เรียกว่า</p> <p>ก. คาร์มานวอร์เทก</p> <p>ข. คาร์มานวอร์เรน</p> <p>ค. คาร์มานวอร์เทก</p> <p>ง. คาร์มานวอร์เบก</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>48. ลื่นระบายแรงดันในปั้มเชื้อเพลิงจะเปิดระบายแรงดันเมื่อแรงดันที่ปั้มมากเกินไป</p> <p>ก. 3-4 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร</p> <p>ข. 4.5-6 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร</p> <p>ค. 4-5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร</p> <p>ง. 6-8 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>49. เซนเซอร์ที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลอัตราส่วนผสมหรือบางได้แก่เซนเซอร์อะไร</p> <p>ก. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิอากาศ</p> <p>ข. มาตรวัดปริมาณอากาศ</p> <p>ค. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น</p> <p>ง. เซนเซอร์วัดค่าออกซิเจน</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>50. การเพิ่มปริมาณการฉีดเชื้อเพลิงในขณะที่กำลังสตาร์ทเครื่องยนต์ได้รับสัญญาณจากอะไร</p> <p>ก. สัญญาณสตาร์ท</p> <p>ข. สัญญาณเครื่องปรับอากาศ</p> <p>ค. สัญญาณสวิทช์สตาร์ทตำแหน่งเกียร์ว่าง</p> <p>ง. สัญญาณโหลดทางไฟฟ้า</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>51. เมื่อใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีค่าออกเทนต่ำลงชุด ECU จะกำหนดองศาการจุดระเบิดเป็นอย่างไร</p> <p>ก. ลดลง</p> <p>ข. คงที่</p> <p>ค. เพิ่มขึ้น</p> <p>ง. ข้อ ข. และค. ถูก</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
52. ระบบควบคุมการหมุนวนของอากาศทำให้อากาศ หมุนวนได้ดีมีจุดประสงค์อะไร ก. ประหยัดเชื้อเพลิง ข. การเผาไหม้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ค. เครื่องยนต์มีกำลังงานมากขึ้น ง. ถูกทุกข้อ	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง



เนื้อหา ระบบควบคุมการส่งกำลังและเครื่องล่าง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกหน้าที่ของระบบควบคุมการส่งกำลังและเครื่องล่างได้

2. อธิบายหลักการทำงานของระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติและเบรค

ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
53. ระบบเบรคป้องกันล้อคตาย (ABS) จะทำงานเมื่อรถยนต์มีความเร็วเท่าไร ก. 2 ไมล์ต่อชั่วโมง ข. 3 ไมล์ต่อชั่วโมง ค. 4 ไมล์ต่อชั่วโมง ง. 5 ไมล์ต่อชั่วโมง	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
54. แยกทุเอเตอร์ ABS มีหน้าที่การทำงานอย่างไร ก. ลดแรงดันน้ำมันเบรค ข. ควบคุมแรงดันน้ำมันเบรคให้คงที่ ค. เพิ่มแรงดันน้ำมันเบรคให้สูงขึ้น ง. ถูกทุกข้อ	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
55. กระแสไฟฟ้าที่ไหลไปยังขดลวดวาล์วโซลินอยด์ 0 แอมแปร์ทำให้เกิดอะไร ก. ปรับแรงดันน้ำมันเบรคให้เพิ่มขึ้น ข. ปรับแรงดันน้ำมันเบรคให้คงที่ ค. ปรับแรงดันน้ำมันเบรคลดลง ง. ให้น้ำมันเบรคไหลกลับถึง	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
56. กระแสไฟฟ้าที่ไหลไปยังขดลวดควาล์วโซลีนอยด์ 2 แอมแปร์ทำให้เกิดอะไร ก. ปรับแรงดันน้ำมันเบรกให้เพิ่มขึ้น ข. ปรับแรงดันน้ำมันเบรกให้คงที่ ค. ปรับแรงดันน้ำมันเบรกลดลง ง. ให้น้ำมันเบรกไหลกลับถึง	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
57. กระแสไฟฟ้าที่ไหลไปยังขดลวดควาล์วโซลีนอยด์ 5 แอมแปร์ทำให้เกิดอะไร ก. ปรับแรงดันน้ำมันเบรกให้เพิ่มขึ้น ข. ปรับแรงดันน้ำมันเบรกให้คงที่ ค. ปรับแรงดันน้ำมันเบรกลดลง ง. ให้น้ำมันเบรกไหลกลับถึง	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
58. ระบบควบคุมการส่งกำลังไปยังล้อขับเคลื่อน อย่างไร ก. ทำให้ขณะรถออกตัวด้วยความเร็วสูงแล้วข้อ ไม่หมุนฟรีในสภาพถนนลื่น ข. ทำให้รถเข้าโค้งได้ดีในถนนที่แห้ง ค. ทำให้รถไม่โคลงขณะเข้าโค้ง ง. ทำให้รถทรงตัวดีในระหว่างรถออกตัวที่ สภาพถนนแห้งปกติ	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
59. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบรองรับด้วย อากาศ ก. กระบอกนิวแมติกส์ ข. ไดร้ออร์ ค. ทอร์ชั่นบาร์ ง. ใช้อัพซอร์เบอร์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
60. ข้อใดคือระบบรองรับด้วยอากาศปรับด้วย อิเล็กทรอนิกส์ ก. ABS ข. SRS ค. E MAS ง. TRC	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ
ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์

เนื้อหา ระบบจุดระเบิด

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ทดสอบระบบจุดระเบิดชนิดต่าง ๆ ได้
 2. ปรับแต่งระบบจุดระเบิดชนิดต่าง ๆ ได้
 3. วิเคราะห์ข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดชนิดต่าง ๆ ได้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>1. เพื่อให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเครื่องยนต์มีความเร็วสูงขึ้นตำแหน่งการจุดระเบิดควรเป็นเช่นใด</p> <p>ก. ตำแหน่งเดิม</p> <p>ข. ใกล้ศูนย์ตายบนมากขึ้น</p> <p>ค. ก่อนศูนย์ตายบนมากขึ้น</p> <p>ง. หลังศูนย์ตายบน</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>2. การปรับระยะห่างหัวเทียนควรปฏิบัติเช่นใด</p> <p>ก. ดัดแกนกลาง</p> <p>ข. ดัดเฉพาะหัวเทียน</p> <p>ค. ดัดทั้งแกนกลางและหัวเทียน</p> <p>ง. แล้วแต่การออกแบบ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>3. รถยนต์ที่วิ่งในกรุงเทพฯ ควรใช้หัวเทียนที่มีช่วงความร้อนแบบใด</p> <p>ก. หัวเทียนเย็น</p> <p>ข. หัวเทียนร้อน</p> <p>ค. หัวเทียนกึ่งเย็น</p> <p>ง. หัวเทียนกึ่งร้อน</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>4. การถอดและใส่หัวเทียนควรใช้ประแจแบบใด</p> <p>ก. ประแจแหวน</p> <p>ข. ประแจปากตาย</p> <p>ค. ประแจเลื่อน</p> <p>ง. ประแจกระบอก</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>5. ปัญหาเครื่องยนต์ร้อนแล้วดับมักเกิดจากส่วนประกอบใดในระบบจุดระเบิดมากที่สุด</p> <p>ก. แบตเตอรี่</p> <p>ข. คอยล์จุดระเบิด</p> <p>ค. จานจ่าย</p> <p>ง. หัวเทียน</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>6. การทดสอบวงจรจุดระเบิดที่ง่ายไม่ซับซ้อนควรใช้เครื่องมือใด</p> <p>ก. Ignition Analyzer</p> <p>ข. Oscilloscope Analyzer</p> <p>ค. Ammeter</p> <p>ง. Voltmeter</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>7. การทดสอบวงจรจุดระเบิด ด้วยโวลต์มิเตอร์จะใช้โวลต์มิเตอร์ขนาดใด</p> <p>ก. 20 โวลต์</p> <p>ข. 5,000 โวลต์</p> <p>ค. 10,000 โวลต์</p> <p>ง. 20,000-โวลต์</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง.</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>8. การตรวจสอบระบบจุดระเบิดขั้นพื้นฐานของเครื่องออสซิลโลสโคปจะทำการตรวจสอบภาพลายเส้นของวงจรอะไรบ้าง</p> <p>ก. การจุดประกายไฟ</p> <p>ข. การยุบตัวของคอยล์และคอนเดนเซอร์</p> <p>ค. การยุบตัวของคอยล์และคอนเดนเซอร์ มุมดเวลา</p> <p>ง. มุมดเวลา การยุบตัวของคอยล์และคอนเดนเซอร์ การจุดประกายไฟ หัวเทียน</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>9. อายุการใช้งานของหัวเทียนทองคำขาวจะมีอายุใช้งานยาวนานกี่กิโลเมตรโดยไม่ต้องถอดหัวเทียนออกทำความสะอาด</p> <p>ก. 50,000 กิโลเมตร</p> <p>ข. 100,000 กิโลเมตร</p> <p>ค. 150,000 กิโลเมตร</p> <p>ง. 200,000 กิโลเมตร</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>10. การใช้คอนเดนเซอร์ที่มีความจุน้อยเกินไปจะทำให้เนื้อโลหะของหน้าทองขาวเป็นอย่างไร</p> <p>ก. ทางด้านบวกลบเป็นหลุม ทางด้านลบพุ่งออกมา</p> <p>ข. ทางด้านบวกลบพุ่งออกมา ทางด้านลบเป็นหลุม</p> <p>ค. หน้าของขาวทั้งด้านบวกลบและลบปกติ</p> <p>ง. หน้าทองขาวไหม้</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา ระบบประจุไฟ

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ทดสอบอัลเทอร์เนเตอร์ได้
 2. ทดสอบเร็กกูเรเตอร์ได้
 3. ตรวจซ่อมระบบประจุไฟได้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>11. การที่สเตเตอร์ของอัลเทอร์เนเตอร์จะผลิตกระแสไฟฟ้าออกมาได้มากนั้นจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบอะไรบ้าง</p> <p>ก. ความเร็วของขดลวดโรเตอร์ที่หมุนตัดขดลวดสเตเตอร์</p> <p>ข. ความเข้มของสนามแม่เหล็กที่ขดลวดโรเตอร์</p> <p>ค. จำนวนรอบและขนาดของขดลวดสเตเตอร์</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>12. การแปลงกระแสไฟแบบฮาล์ฟเวฟของไดโอดทำให้</p> <p>ก. กระแสไฟที่ออกจากอัลเทอร์เนเตอร์ไม่เรียบ</p> <p>ข. กระแสไฟที่ออกจากอัลเทอร์เนเตอร์ราบเรียบไม่ขาดตอน</p> <p>ค. กระแสไฟฟ้าคลื่นบวกไหลย้อนกลับเข้าอัลเทอร์เนเตอร์ได้</p> <p>ง. ข้อ ก. และ ค. ถูก</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>13. การต่อไดโอดเพื่อให้เกิดการแปลงกระแสไฟ แบบฟูลเวฟจะต้องต่อแบบใด</p> <p>ก. แบบเดลต้า</p> <p>ข. แบบบริดจ์</p> <p>ค. แบบสตาร์ท</p> <p>ง. แบบบริทส์</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>14. การตรวจสอบอัลเทอร์เนเตอร์ว่าแปลงด้านหมด หรือไม่จะใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบที่ขั้วใดของ อัลเทอร์เนเตอร์</p> <p>ก. ขั้ว B กับขั้ว N</p> <p>ข. ขั้ว N กับขั้ว E</p> <p>ค. ขั้ว F กับขั้ว E</p> <p>ง. ขั้ว F กับขั้ว N</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>15. การตรวจสอบว่าไดโอดบวกของอัลเทอร์เนเตอร์ ปกติหรือไม่ให้ตรวจสอบที่ขั้วใดของอัลเทอร์ เนเตอร์</p> <p>ก. ขั้ว B กับขั้ว N</p> <p>ข. ขั้ว N กับขั้ว E</p> <p>ค. ขั้ว F กับขั้ว E</p> <p>ง. ขั้ว B กับขั้ว N</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>16. การตรวจสอบว่าไดโอดลบของอัลเทอร์เนเตอร์ ปกติหรือไม่ให้ตรวจสอบที่ขั้วใดของอัลเทอร์ เนเตอร์</p> <p>ก. ขั้ว B กับขั้ว N</p> <p>ข. ขั้ว N กับขั้ว E</p> <p>ค. ขั้ว F กับขั้ว E</p> <p>ง. ขั้ว B กับขั้ว N</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>17. ไอซีเรกูเลเตอร์แบบ M หลอดไฟชาร์จจะติดเมื่อเกิดปัญหาในการทำงานอย่างไร</p> <p>ก. ขดลวดโรเตอร์ขาด</p> <p>ข. ขั้ว S ซึ่งตรวจจับแรงเคลื่อนไฟฟ้าขาด</p> <p>ค. แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้วแบตเตอรี่ต่ำกว่า 13 โวลต์</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>18. ในอัลเทอร์เนเตอร์แบบไอซีเรกูเลเตอร์จะมีขั้วที่ต่อกับวงจรรภายนอก คือ</p> <p>ก. ขั้ว B</p> <p>ข. ขั้ว L</p> <p>ค. ขั้ว IG หรือขั้ว F</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>19. เหตุใดในปัจจุบันจึงนิยมใช้อัลเทอร์เนเตอร์ในระบบไฟชาร์จ</p> <p>ก. เพราะอัลเทอร์เนเตอร์มีขนาดเล็กและเบา</p> <p>ข. เพราะอัลเทอร์เนเตอร์ผลิตกระแสไฟได้มาก</p> <p>ค. เพราะเจนเนอเรเตอร์ผลิตกระแสไฟได้ไม่เพียงพอ</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>20. อัลเทอร์เนเตอร์มีหลักการทำงานที่แตกต่างจาก เจนเนอเรเตอร์อย่างไร</p> <p>ก. อัลเทอร์เนเตอร์ขดลวดตัวนำหมุนตัด สนาม แม่เหล็ก</p> <p>ข. อัลเทอร์เนเตอร์สนามแม่เหล็กหมุนตัดขด ลวดตัวนำ</p> <p>ค. เจนเนอเรเตอร์ขดลวดตัวนำหมุนตัดสนาม แม่เหล็ก</p> <p>ง. ข้อ ก. และ ค. ถูก</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>



เนื้อหา ระบบสตาร์ท

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ทดสอบระบบสตาร์ทได้

2. ตรวจซ่อมระบบสตาร์ทได้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>21. ขณะสตาร์ทเครื่องยนต์เกียร์รถยนต์ควรอยู่ในตำแหน่งใด</p> <p>ก. 1</p> <p>ข. 2</p> <p>ค. 3</p> <p>ง. ว่าง</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>22. การติดเครื่องยนต์โดยวิธีเข็นเกียร์รถยนต์ควรอยู่ในตำแหน่งใด</p> <p>ก. 1</p> <p>ข. 2</p> <p>ค. 3</p> <p>ง. ว่าง</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>23. โดยทั่วไปมอเตอร์สตาร์ท จะมีทิศทางการหมุนเช่นใด</p> <p>ก. ทางเดียวกับเครื่องยนต์</p> <p>ข. กลับทางกัน</p> <p>ค. แล้วแต่การออกแบบ</p> <p>ง. ทางใดก็ตาม</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>24. คลัตช์ของกลไกขับเคลื่อน ต้องทำความสะอาดด้วยวิธีใด</p> <p>ก. เช็ด</p> <p>ข. ล้าง</p> <p>ค. เป่า</p> <p>ง. แล้วแต่การออกแบบ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>25. การทดสอบความกลมของคอมมิวเตเตอร์ ใช้เครื่องมือใด</p> <p>ก. โห้หมมิเตอร์</p> <p>ข. โวลต์มิเตอร์</p> <p>ค. แอมมิเตอร์</p> <p>ง. ไดอัลเกจ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>26. การทดสอบการรั่วลงดิน การลัดวงจรและการขาดวงจร ควรใช้เครื่องมือใด</p> <p>ก. โห้หมมิเตอร์</p> <p>ข. โวลต์มิเตอร์</p> <p>ค. แอมมิเตอร์</p> <p>ง. ไดอัลเกจ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>27. การทดสอบสมรรถนะของมอเตอร์สตาร์ท ใช้วิธีทดสอบใด</p> <p>ก. ทดสอบการทำงานตัวเปล่า</p> <p>ข. ทดสอบการทำงานเมื่อมีภาระ</p> <p>ค. ทดสอบการทำงานของสวิตช์มอเตอร์</p> <p>ง. ทดสอบการทำงานของสวิตช์สตาร์ท</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
28. มอเตอร์สตาร์ทมีการต่อวงจรภายในกี่แบบ ก. 1 แบบ ข. 2 แบบ ค. 3 แบบ ง. 4 แบบ	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา ระบบไฟแสงสว่าง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ตรวจสอบระบบไฟแสงสว่างแบบต่าง ๆ ได้

2. ตรวจสอบระบบไฟสัญญาณได้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>29. Tr₁ ในชุดรีเลย์ควบคุมการยกเปิดและลงปิดไฟหน้ารถยนต์จะทำงานในตำแหน่งไฟหน้ายกขึ้นประมาณกี่วินาที</p> <p>ก. 5 วินาที</p> <p>ข. 10 วินาที</p> <p>ค. 15 วินาที</p> <p>ง. 20 วินาที</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>30. การปรับเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการปรับตั้งลำแสงไฟหน้ารถยนต์ควรปฏิบัติอย่างไร</p> <p>ก. ยางรถยนต์ทั้ง 4 ล้อจะต้องเติมลมยางให้ได้ตามกำหนด</p> <p>ข. รถยนต์จะต้องมีน้ำมันเชื้อเพลิงประมาณครึ่งถังให้ได้ตามกำหนด</p> <p>ค. กดขย่มและโยกตัวถึงรถยนต์ทั้งด้านหน้าหลัง เพื่อปรับสภาพของตัวถัง</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>31. การปรับไฟหน้ารถยนต์ด้วยฉากผนังจะต้องให้ระยะห่างของหลอดไฟหน้าอยู่ห่างจากฉากผนังประมาณกี่ฟุต</p> <p>ก. 15 ฟุต</p> <p>ข. 20 ฟุต</p> <p>ค. 25 ฟุต</p> <p>ง. 30 ฟุต</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
32. แตรไฟฟ้าของรถยนต์แผ่นไดอะแฟรมจะสั้นได้ เกิดจากสาเหตุอะไร ก. การขยายตัวของแผ่นไดอะแฟรม ข. อาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า ค. อาศัยสนามแม่เหล็กจากกระแสไฟฟ้า ง. จากแบตเตอรี่	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
33. ขั้วหลอดแบบใดที่ใช้มากในไฟฟ้ารถยนต์ ก. เกลียว ข. เซียว ค. เลียบ ง. ล็อคอัดโนมิติ	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
34. เทปพันสายไฟที่ใช้กันมากเป็นชนิดใด ก. ผ้า ข. กระดาษ ค. พลาสติก ง. ไฟเบอร์	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
35. ไฟสัญญาณใดที่มีความจำเป็นน้อยมาก ก. ไฟเลี้ยว ข. ไฟเบรก ค. ไฟถอยหลัง ง. ไฟตัดหมอก	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
36. การถอดเปลี่ยนหลอดไฟแบบเขี้ยว มีขั้นตอน อย่างไร ก. กดลง บิด ปลดออก ข. บิด ปลดออก กดลง ค. ปลดออก กดลง บิด ง. ปลดออก บิด กดลง	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา ระบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ตรวจสอบระบบล๊อคประตูได้
 2. ตรวจสอบระบบเปิด-ปิดกระจกไฟฟ้าได้
 3. ตรวจสอบระบบปิดน้ำฝนแบบ หน่วงเวลาได้
 4. ตรวจสอบระบบไล่ฝ้ากระจกได้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>37. แคมสวิทช์ในมอเตอร์ปิดน้ำฝนจะทำหน้าที่อย่างไร</p> <p>ก. จำกัดการทำงานของใบปิดน้ำฝนจะทำหน้าที่อย่างไร</p> <p>ข. ควบคุมการหมุนและส่งถ่ายกำลังไปยังแขนข้อเหวี่ยง</p> <p>ค. หยุดการทำงานของใบปิดน้ำฝน</p> <p>ง. ไม่มีข้อถูก</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>38. ระบบปิดน้ำในแบบทำงานหยุดชั่วคราวควบคุมการทำงานด้วยอะไร</p> <p>ก. รีเลย์</p> <p>ข. วงจรทรานซิสเตอร์</p> <p>ค. วงจร IC</p> <p>ง. วงจรคอมพิวเตอร์</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>39. ตำแหน่ง INT ในสวิทช์ปิดน้ำฝนมีไว้เพื่ออะไร</p> <p>ก. ควบคุมให้มอเตอร์หมุนช้า</p> <p>ข. ควบคุมให้มอเตอร์หยุดทำงาน</p> <p>ค. ควบคุมให้มอเตอร์หมุนเร็ว</p> <p>ง. หน่วงเวลาการทำงานของมอเตอร์ปิดน้ำฝน</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>40. ระบบล๊อคประตูรถยนต์ในปัจจุบันมีไว้เพื่ออะไร</p> <p>ก. เพื่อความปลอดภัยและสะดวกสบายแก่ผู้ขับขี่</p> <p>ข. ป้องกันรถยนต์สูญหาย</p> <p>ค. ข้อ ก. และ ข. ถูก</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>41. ในระบบล๊อคประตูและปลดล๊อคประตูจะควบคุมการทำงานด้วยสวิตช์อะไร</p> <p>ก. สวิตช์ตรวจจับการทำงานของลูกกุญแจ</p> <p>ข. สวิตช์ควบคุมการล๊อคประตูรถยนต์</p> <p>ค. มอเตอร์ล๊อคประตูรถยนต์</p> <p>ง. สวิตช์เตือนการปิดประตู</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>42. เมื่อถึงกุญแจออกจากสวิตช์จุดระเบิดระบบการล๊อคและปลดล๊อคประตูจะทำงานอย่างไร</p> <p>ก. ประตูรถยนต์ทุกบานจะปลดล๊อค</p> <p>ข. ระบบล๊อคและปลดล๊อคจะไม่ทำงาน</p> <p>ค. ประตูรถยนต์ทุกบานจะล๊อคทันที</p> <p>ง. ระบบล๊อคและปลดล๊อคจะไม่ทำงานแต่จะล๊อคประตูด้วยลูกกุญแจ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>43. สวิตช์ตรวจจับการทำงานของลูกกุญแจจะทำหน้า ที่อย่างไร</p> <p>ก. ส่งสัญญาณการล็อกและปลดล็อกประตู ไปยังรีเลย์ควบคุมการล็อกประตู</p> <p>ข. เตือนว่าประตูถูกเปิดหรือไม่</p> <p>ค. ควบคุมการไหลของกระแสไฟไปยัง มอเตอร์ล็อกประตู</p> <p>ง. ตรวจจับว่ามีลูกกุญแจสอดอยู่หรือไม่ใน สวิตช์จุดระเบิด</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>44. หลอดไฟเตือนแรงดันน้ำมันหล่อลื่นจะสว่างขึ้นก็ ต่อเมื่อ</p> <p>ก. น้ำมันหล่อลื่นแรงดันต่ำกว่า 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว</p> <p>ข. น้ำมันหล่อลื่นแรงดันต่ำกว่า 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว</p> <p>ค. น้ำมันหล่อลื่นแรงดันต่ำกว่า 5 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว</p> <p>ง. น้ำมันหล่อลื่นแรงดันต่ำกว่า 0 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เนื้อหา ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบน้ำมัน เชื้อเพลิงได้

2. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบประจุอากาศได้ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>45. เมื่อขณะสตาร์ทเครื่องยนต์ในตอนเช้าเครื่องยนต์ เร่งอยู่ตลอด (1000 รอบ/นาที) รอบไม่ยอมลดลง มาที่ความเร็วรอบเดินเบาเกิดจากสาเหตุใด</p> <p>ก. แรงดันน้ำมันในท่อจ่ายสูงเกินไปเนื่อง จากตัวควบคุมแรงดันค้ำ</p> <p>ข. ท่อสัญญาณอากาศที่ตัวตรวจจับสัญญาณอากาศ หลุด</p> <p>ค. คั้นแรงค้ำ</p> <p>ง. หัวฉีดสตาร์ทเช่น ลัดวงจร</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>46. ถ้าแรงดันค้ำในระบบมีค่าต่ำกว่าค่าที่กำหนด ต้องตรวจเช็คที่ใดโดยใช้คีมบีบสายน้ำมันที่หน้า ตัวกันกระเพื่อมและที่สายน้ำมันไหลกลับ</p> <p>ก. กรองน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>ข. บีมน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>ค. หัวฉีด</p> <p>ง. ตัวควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>47. เครื่องยนต์สตาร์ทติดยากเกิดจากสาเหตุใด</p> <p>ก. วงจรหัวฉีดขาด</p> <p>ข. กล่องคอมพิวเตอร์เสีย</p> <p>ค. หัวฉีดเสีย</p> <p>ง. แรงดันน้ำมันต่ำ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>48. เครื่องยนต์เดินเบาไม่เรียบสั่นกระตุก เร่งเครื่อง สะดุดเกิดจากสาเหตุใด</p> <p>ก. วงจรจุดระเบิดมีปัญหา ข. กำลังอัดต่ำ ค. วงจรหัวฉีดขาด ง. รีเลย์เปิดวงจรมีปัญหา</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>49. เมื่อถอนคันเร่งแล้วเครื่องยนต์กระตุกต้องตรวจ เช็คที่ใด</p> <p>ก. กำลังอัดต่ำ ข. แรงดันน้ำมันต่ำ ค. มีอากาศรั่วในระบบประจุอากาศ ง. วงจรควบคุมรอบเดินเบาบกพร่อง</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>50. น้ำมันเชื้อเพลิงทำงานเฉพาะตอนสตาร์ท เครื่องยนต์เกิดจากสาเหตุใด</p> <p>ก. รีเลย์เปิดวงจรเสีย ข. ต่อขั้ว B กับขั้ว STA ในรีเลย์เปิดวงจร สลับกัน ค. ต่อขั้ว FP กับขั้ว FC ในรีเลย์เปิดวงจร สลับกัน ง. ต่อขั้ว FP กับขั้ว FC ในรีเลย์เปิดวงจร สลับกัน</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>51. ในขณะรอบเดินเบา มีค่า Co, HC มากเกินไป เกิดจากสาเหตุใด</p> <p>ก. แดตาไลติกเสีย ข. ลินอากาศเสีย ค. อ็อกซิเจนเซ็นเซอร์เสีย ง. ISC. วาล์วเสีย</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
52. เครื่องยนต์ดับขณะเดินเบาที่อุณหภูมิเย็นเกิดจากสาเหตุใด <ul style="list-style-type: none"> ก. ISC วาล์ว ชำรุด ข. ลิ้นอากาศเสีย ค. THW เสีย ง. อากาศรั่วในระบบประจุอากาศ 	ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่ <ul style="list-style-type: none"> ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา ระบบควบคุมการส่งกำลังและเครื่องล่าง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อ่านและลบลรหัสวิเคราะห์ปัญหาระบบได้

2. ทดสอบการเข้าเกียร์ด้วยมือได้

3. ตรวจสอบระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>53. คันเกียร์ตำแหน่งใดเมื่อต้องการเลื่อนไปแล้วต้องกดปุ่มที่คันเกียร์ก่อน</p> <p>ก. N ไป R ข. D ไป 2 ค. N ไป D ง. D ไป N</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>54. เราไม่ควรเลือกคันเกียร์จากตำแหน่ง D ไปยังตำแหน่ง 2 หรือ L ทันทีทันใดเมื่อรถยนต์กำลังวิ่งด้วยความเร็วประมาณเท่าไร</p> <p>ก. 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป ข. 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป ค. 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมงลงมา ง. 110 กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>55. ก่อนทำการติดเครื่องยนต์ คันเกียร์ควรอยู่ในตำแหน่งใด</p> <p>ก. P หรือ D ข. D หรือ N ค. P หรือ N ง. D หรือ R</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง ข. จำเป็น ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น ง. ไม่จำเป็น จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>56. การตรวจสอบระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติควรปฏิบัติอย่างไร</p> <p>ก. อุณหภูมิของน้ำมันเกียร์ประมาณ 70 ถึง 80 องศาเซลเซียส</p> <p>ข. เลื่อนคันเกียร์กลับไปมาจากตำแหน่ง P ไปยัง L</p> <p>ค. จอดรถยนต์บนพื้นราบ และตรวจดูรอยรั่วของน้ำมันเกียร์รอบ ๆ กระจุกเกียร์</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>57. การติดเครื่องยนต์ด้วยวิธีเข็นรถยนต์ควรปฏิบัติอย่างไร</p> <p>ก. เลื่อนคันเกียร์ไปที่ตำแหน่ง D</p> <p>ข. เลื่อนคันเกียร์กลับไปมาระหว่าง D และ N</p> <p>ค. เลื่อนคันเกียร์ไปที่ตำแหน่ง L</p> <p>ง. ไม่สามารถเข็นรถยนต์ให้เครื่องยนต์ติดได้</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>58. วิธีลากจูงรถยนต์ที่ใช้เกียร์อัตโนมัติ ควรปฏิบัติอย่างไร</p> <p>ก. ปลดเบรกมือของรถยนต์ที่ถูกลากจูงออก</p> <p>ข. ความเร็วที่ใช้ลากจูงไม่ควรเกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง</p> <p>ค. ถ้าเป็นรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยล้อหลังควรถอดเพลากลางออก</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์	ความคิดเห็น
<p>59. ขณะที่กำลังขับซีรถยนต์ ถ้าหลอดไฟเตือน O/D OFF กระพริบ แสดงว่า</p> <p>ก. ไม่เป็นไรเพียงแต่กดปุ่มสวิตช์โอเวอร์ไดรฟ์ที่คันเกียร์ ให้อยู่ในตำแหน่ง ON ไฟเตือนก็จะดับ</p> <p>ข. มีปัญหาข้อขัดข้องเกิดขึ้นกับเกียร์อัตโนมัติ</p> <p>ค. เป็นการเตือนว่าระดับน้ำมันเกียร์ต่ำไป</p> <p>ง. เป็นการเตือนว่าระดับน้ำมันเกียร์สูงมากเกินไป</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>
<p>60. การใช้เกียร์อัตโนมัติอย่างถูกต้องควรปฏิบัติอย่างไร</p> <p>ก. ก่อนทำการติดเครื่องยนต์ต้องแน่ใจว่าคันเกียร์อยู่ในตำแหน่ง P หรือ N เท่านั้น</p> <p>ข. การขับซีรถยนต์ในสภาพการจราจรปกติ สวิตช์โอเวอร์ไดรฟ์ควรอยู่ในตำแหน่ง ON เสมอ</p> <p>ค. ไม่ควรเหยียบคันเร่งขณะที่กำลังเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง N ไปยัง D หรือ R</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	<p>ข้อสอบข้อนี้ วัดความรู้ความสามารถที่</p> <p>..... ก. จำเป็นอย่างยิ่ง</p> <p>..... ข. จำเป็น</p> <p>..... ค. มีประโยชน์แต่ไม่จำเป็น</p> <p>..... ง. ไม่จำเป็น</p> <p>..... จ. ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง</p>

ภาคผนวก จ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้ายานยนต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้า



คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ส่วนประกอบใดที่ไม่มีในระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์

- ก. จานจ่าย
- ข. คอยล์จุดระเบิด
- ค. หัวเทียน
- ง. ทองขาว

2. ระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์ใช้ส่วนประกอบใดทำหน้าที่แทนทองขาวและคอนเดนเซอร์

- ก. ทรานซิสเตอร์และเซนเซอร์
- ข. ทรานซิสเตอร์
- ค. เซนเซอร์
- ง. คาปาซิเตอร์

3. ข้อดีที่เห็นได้เด่นชัด ของระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์เมื่อเทียบกับระบบจุดระเบิดธรรมดาคือข้อใด

- ก. ลดปัญหามลพิษ
- ข. เครื่องยนต์กำลังเพิ่มขึ้น
- ค. ประหยัดเชื้อเพลิง
- ง. ไฟแรงสูงสูงกว่า

4. การทดสอบคอยล์จุดระเบิดวิธีที่ง่ายที่สุดคือการทดสอบใด

- ก. ทดสอบประกายไฟที่หัวเทียน
- ข. ทดสอบประกายไฟที่สายหัวเทียน
- ค. ทดสอบประกายไฟที่สายคอยล์
- ง. ทดสอบประกายไฟที่หน้าทองขาว

5. ชุดควบคุมใดที่ใช้กับระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์

- ก. A.C.U.
- ข. E.C.U.
- ค. I.C.U.
- ง. R.C.U.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6. บัจจุบันรถยนต์ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบใด

- ก. alternator
- ข. Dynamo
- ค. Generator
- ง. Motor

7. เร็วกฎเลเตอร์วงจรกระแสสลับจะควบคุมอะไร

- ก. กระแสไฟฟ้า
- ข. แรงดันไฟฟ้า
- ค. ทั้งกระแสและแรงดัน
- ง. แล้วแต่การออกแบบ

8. ส่วนประกอบใดของอัลเทอเนเตอร์ที่เคลื่อนที่

- ก. แปรงถ่าน
- ข. สเตเตอร์
- ค. โรเตอร์
- ง. อาร์เมเจอร์

9. อัลเทอเนเตอร์เรียงกระแสโดยส่วนประกอบใด

- ก. ชุดแปรงถ่าน
- ข. ชุดไดโอด
- ค. ชุดสเตเตอร์
- ง. ชุดโรเตอร์

10. การทดสอบชุดสเตเตอร์คือการทดสอบใด

- ก. ทดสอบการลงดิน
- ข. ทดสอบการลัดวงจร
- ค. ทดสอบการขาดของขดลวด
- ง. ถูกทุกข้อ

11. มอเตอร์สตาร์ทคืออุปกรณ์ใด

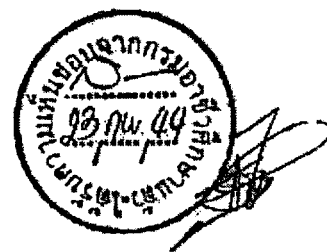
- ก. เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
- ข. เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า
- ค. เปลี่ยนกระแสตรงเป็นกระแสสลับ
- ง. เปลี่ยนกระแสสลับเป็นกระแสตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



12. อุปกรณ์ใดของมอเตอร์สตาร์ทที่เียนเนอร์เรเตอร์ไม่มี
- แปรงถ่าน
 - อาร์เมเจอร์
 - ขดลวดฟิลด์
 - โซลินอยด์
13. กลไกการขับเคลื่อนแบบใด ทำงานโดยอาศัยแรงเฉื่อย
- เบนดิกซ์
 - โอเวอร์ริงนิงคลัตช์
 - ไดเออร์คลัตช์
 - สแปรกคลัตช์
14. กลไกการขับเคลื่อนแบบใด ไม่มีก้ามปูดันเฟืองขับ
- เบนดิกซ์
 - โอเวอร์ริงนิงคลัตช์
 - ไดเออร์คลัตช์
 - สแปรกคลัตช์
15. ไฟสัญญาณใด ที่มีทั้งหน้าและหลังรถยนต์
- ไฟเลี้ยว
 - ไฟเบรก
 - ไฟถอยหลัง
 - ไฟตัดหมอก
16. ไฟชนิดใด ที่ต้องเปลี่ยนทั้งดวง
- ฮาโลเจน
 - ไฟหน้า
 - ไฟตัดหมอก
 - ซีลบีม
17. หลอดไฟที่ขั้วหลอดมีอักษรเขียนว่า 12v 21/5 w หมายถึงหลอดชนิดใด
- หลอดเกลียว
 - หลอดเซี้ยว
 - หลอด 2 ขั้ว
 - หลอด 2 ใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



18. ไฟใดที่กระพริบพร้อมกันทั้งหน้าหลังและข้างซ้ายขวา

- ก. ไฟฉุกเฉิน
- ข. ไฟเบรก
- ค. ไฟถอยหลัง
- ง. ไฟตัดหมอก

19. โดยทั่วไปรูปแบบการปิดน้ำฝนใดใช้มากที่สุด

- ก. ปิดทิศทางเดียวกัน
- ข. ปิดทิศทางตรงข้ามกัน
- ค. ปิดและหยุดเป็นระยะ
- ง. ปิดและฉีดน้ำอัตโนมัติ

20. ระบบอำนวยความสะดวกใด ที่เป็นสิ่งบังคับต้องมีตามกฎหมายจราจร

- ก. นาฬิการถยนต์
- ข. ปรับอากาศรถยนต์
- ค. วิทยุ-เทปรถยนต์
- ง. แตรรถยนต์

21. สารหรือตัวเติมใด ที่จำเป็นที่สุดสำหรับน้ำยาล้างกระจก

- ก. สารป้องกันน้ำแข็งตัว
- ข. สารป้องกันสนิม
- ค. สารป้องกันการกัดกร่อน
- ง. สารชำระล้าง

22. ระบบอำนวยความสะดวกใดที่ปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่าเป็นระบบมาตรฐานประจำรถยนต์

- ก. ระบบปรับกระจกมองข้าง
- ข. ระบบปรับอากาศ
- ค. ระบบปิดเปิดกระจก
- ง. ระบบปิดเปิดประตู

23. มาตรการลดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัดการไหลของอากาศ อุปกรณ์ที่เปลี่ยนปริมาณการไหลของอากาศเป็นสัญญาณแรงดันไฟฟ้าส่งไปให้ชุด ECU ได้แก่อะไร

- ก. โฟติโอมิเตอร์
- ข. โฟเทนซิโอมิเตอร์
- ค. โฟเทนมิเตอร์

เอกสารนี้แจ้งให้ โฟเทนซิโอมิเตอร์ หารับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



24. มาตรการไหลของอากาศที่ติดตั้งเสาลักษณะกลมไปขวงทางการไหลของอากาศแล้วจะเกิดลักษณะอากาศหมุนวนขึ้นสลับกันไปมา เราเรียกว่าอะไร
- คาร์มานวอร์เทก
 - คาร์มานวอร์เรน
 - คาร์มานวอร์เทก
 - คาร์มานวอร์เบก
25. เซนเซอร์ที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลอัตราส่วนผสมหรือบางได้แก่เซนเซอร์อะไร
- เซนเซอร์วัดอุณหภูมิอากาศ
 - มาตรวัดปริมาณอากาศ
 - เซนเซอร์วัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
 - เซนเซอร์วัดค่าออกซิเจน
26. เมื่อใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีค่าออกเทนต่ำลง ชุด ECU จะกำหนดองศาการจุดระเบิดเป็นอย่างไร
- ลดลง
 - คงที่
 - เพิ่มขึ้น
 - ข้อ ข. และ ค. ถูก
27. แอกทูเอเตอร์ ABS มีหน้าที่การทำงานอย่างไร
- ลดแรงดันน้ำมันเบรก
 - ควบคุมแรงดันน้ำมันเบรกให้คงที่
 - เพิ่มแรงดันน้ำมันเบรกให้สูงขึ้น
 - ถูกทุกข้อ
28. กระแสไฟฟ้าที่ไหลไปยังขดลวดวาล์วโซลินอยด์ 0 แอมแปร์ทำให้เกิดอะไร
- ปรับแรงดันน้ำมันเบรกให้เพิ่มขึ้น
 - ปรับแรงดันน้ำมันเบรกให้คงที่
 - ปรับแรงดันน้ำมันเบรกลดลง
 - ให้น้ำมันเบรกไหลกลับถึง
29. ระบบควบคุมการส่งกำลังไปยังล้อขับเคลื่อนมีข้อดีอย่างไร
- ทำให้ขณะรถออกตัวด้วยความเร็วสูงแล้วล้อไม่หมุนฟรีในสภาพถนนลื่น
 - ทำให้รถเข้าโค้งได้ดีในถนนที่แห้ง
 - ทำให้รถไม่โคลงขณะเข้าโค้ง
 - ทำให้รถทรงตัวดีในระหว่างรถออกตัวที่สภาพถนนแห้งปกติ

เอกสารนี้แจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบถึงข้อควรระวังในการใช้งานระบบนี้ ผู้ใช้ควรปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้งานอย่างเคร่งครัด ไม่ควรแก้ไขหรือดัดแปลงระบบนี้ในลักษณะใดๆ ทั้งสิ้น หากพบข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายบริการลูกค้าของเอ็กสตรอนท์ (ประเทศไทย) จำกัด โทร. 02-010-1111 หรือ 02-010-1112

30. ข้อใดคือระบบรองรับด้วยอากาศปรับด้วยอิเล็กทรอนิกส์

- ก. ABS
- ข. SRS
- ค. E MAS
- ง. TRC

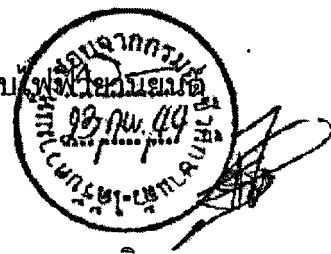


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้า



คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เพื่อให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเครื่องยนต์มีความเร็วสูงขึ้นตำแหน่งการจุดระเบิดควรเป็นเช่นใด
 - ก. ตำแหน่งเดิม
 - ข. ใกล้ศูนย์ตายบนมากขึ้น
 - ค. ก่อนศูนย์ตายบนมากขึ้น
 - ง. หลังศูนย์ตายบน
2. การปรับระยะห่างเข็มหัวเทียนควรปฏิบัติเช่นใด
 - ก. ดัดแกนกลาง
 - ข. ดัดเฉพาะเข็มวงดิน
 - ค. ดัดทั้งแกนกลางและเข็มวงดิน
 - ง. แล้แต่การออกแบบ
3. ปัญหาเครื่องยนต์ร้อนแล้วดับมักเกิดจากส่วนประกอบใดในระบบจุดระเบิดมากที่สุด
 - ก. แบตเตอรี่
 - ข. คอยล์จุดระเบิด
 - ค. จานจ่าย
 - ง. หัวเทียน
4. การทดสอบวงจรจุดระเบิด ด้วยโวลต์มิเตอร์จะใช้โวลต์มิเตอร์ขนาดใด
 - ก. 20 โวลต์
 - ข. 5,000 โวลต์
 - ค. 10,000 โวลต์
 - ง. 20,000 โวลต์
5. การตรวจสอบระบบจุดระเบิดขั้นพื้นฐานของเครื่องออสซิลโลสโคปจะทำการตรวจสอบภาพลายเส้นของวงจรอะไรบ้าง
 - ก. การจุดประกายไฟ การยุบตัวของคอยล์และคอนเดนเซอร์
 - ข. การยุบตัวของคอยล์และคอนเดนเซอร์ มุมดเวล
 - ค. มุมดเวล การยุบตัวของคอยล์และคอนเดนเซอร์ การจุดประกายไฟ
 - ง. หัวเทียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6. การแปลงกระแสไฟแบบฮาล์ฟเวฟของไดโอดทำให้
- กระแสไฟที่ออกจากอัลเทอร์เนเตอร์ไม่เรียบ
 - กระแสไฟที่ออกจากอัลเทอร์เนเตอร์ราบเรียบไม่ขาดตอน
 - กระแสไฟฟาค่คลื่นบวกไหลย้อนกลับเข้าอัลเทอร์เนเตอร์ได้
 - ข้อ ก. และ ค. ถูก
7. การต่อไดโอดเพื่อให้เกิดการแปลงกระแสไฟแบบฟูลเวฟจะต้องต่อแบบใด
- แบบเดลต้า
 - แบบบริดจ์
 - แบบสตาร์ท
 - แบบบริลล์
8. การตรวจสอบว่าไดโอดบวกของอัลเทอร์เนเตอร์ปกติหรือไม่ให้ตรวจสอบที่ขั้วใดของอัลเทอร์เนเตอร์
- ขั้ว B กับขั้ว N
 - ขั้ว N กับขั้ว E
 - ขั้ว F กับขั้ว E
 - ขั้ว B กับขั้ว N
9. ไอซีเรกูเลเตอร์แบบ M หลอดไฟชาร์จจะติดเมื่อเกิดปัญหาในการทำงานอย่างไร
- ขดลวดโรเตอร์ขาด
 - ขั้ว S ซึ่งตรวจจับแรงเคลื่อนไฟฟ้าขาด
 - แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้วแบตเตอรี่ต่ำกว่า 13 โวลต์
 - ถูกทุกข้อ
10. เหตุใดในปัจจุบันจึงนิยมใช้อัลเทอร์เนเตอร์ในระบบไฟชาร์จ
- เพราะอัลเทอร์เนเตอร์มีขนาดเล็กและเบา
 - เพราะอัลเทอร์เนเตอร์ผลิตกระแสไฟได้มาก
 - เพราะเจเนอเรเตอร์ผลิตกระแสไฟได้ไม่เพียงพอ
 - ถูกทุกข้อ
11. ขณะสตาร์ทเครื่องยนต์เกียร์รถยนต์ควรอยู่ในตำแหน่งใด
- 1
 - 2
 - 3

เอกสารนี้แจ้งแหว่งรที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



12. คลัตช์ของกลไกขับเคลื่อน ต้องทำความสะอาดด้วยวิธีใด

- ก. เช็ด
- ข. ล้าง
- ค. เป่า
- ง. แล้วยแต่การออกแบบ

13. การทดสอบการรั่วลงดิน การลัดวงจรและการขาดวงจร ควรใช้เครื่องมือใด

- ก. โอห์มมิเตอร์
- ข. โวลต์มิเตอร์
- ค. แอมมิเตอร์
- ง. ไดอัลเกจ

14. การทดสอบสมรรถนะของมอเตอร์สตาร์ทที่ใช้วิธีทดสอบใด

- ก. ทดสอบการทำงานตัวเปล่า
- ข. ทดสอบการทำงานเมื่อมีภาระ
- ค. ทดสอบการทำงานของสวิตช์มอเตอร์
- ง. ทดสอบการทำงานของสวิตช์สตาร์ท

15. การปรับเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการปรับตั้งลำแสงไฟหน้ารถยนต์ควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. ยางรถยนต์ทั้ง 4 ล้อจะต้องเติมลมยางให้ได้ตามกำหนด
- ข. รถยนต์จะต้องมีน้ำมันเชื้อเพลิงประมาณครึ่งถังให้ได้ตามกำหนด
- ค. กดขย่มและโยกตัวถังรถยนต์ทั้งด้านหน้าหลัง เพื่อปรับสภาพของตัวถัง
- ง. ถูกทุกข้อ

16. แตรไฟฟ้าของรถยนต์แผ่นไดอะแฟรมจะสั้นได้เกิดจากสาเหตุอะไร

- ก. การขยายตัวของแผ่นไดอะแฟรม
- ข. อาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า
- ค. อาศัยสนามแม่เหล็กจากกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่
- ง. ไม่มีข้อถูก

17. ขั้วหลอดแบบใดที่ใช้มากในไฟฟารถยนต์

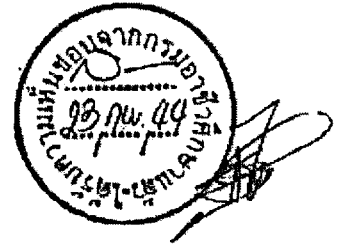
- ก. เกลียว
- ข. เซ็ยว
- ค. เสียบ
- ง. ล็อคอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



18. การถอดเปลี่ยนหลอดไฟแบบไขว้ว มีขั้นตอนอย่างไร
- ก. กดลง บิด ปลดออก
 - ข. บิด ปลดออก กดลง
 - ค. ปลดออก กดลง บิด
 - ง. ปลดออก บิด กดลง
19. ระบบปิดน้ำฝนในแบบทำงานหยุดชั่วคราวจะควบคุมการทำงานด้วยอะไร
- ก. รีเลย์
 - ข. วงจรทรานซิสเตอร์
 - ค. วงจร IC
 - ง. วงจรคอมพิวเตอรื
20. ตำแหน่ง INT ในสวิตช์ปิดน้ำฝนมีไว้เพื่ออะไร
- ก. ควบคุมให้มอเตอร์หมุนช้า
 - ข. ควบคุมให้มอเตอร์หยุดทำงาน
 - ค. ควบคุมให้มอเตอร์หมุนเร็ว
 - ง. หน่วงเวลาการทำงานของมอเตอร์ปิดน้ำฝน
21. ในระบบล็อกประตูและปลดล็อกประตูจะควบคุมการทำงานด้วยสวิตช์อะไร
- ก. สวิตช์ตรวจจับการทำงานของลูกกุญแจ
 - ข. สวิตช์ควบคุมการล็อกประตูถยนต์
 - ค. มอเตอร์ล็อกประตูถยนต์
 - ง. สวิตช์เตือนการปิดประตู
22. หลอดไฟเตือนแรงดันน้ำมันหล่อลื่นจะสว่างขึ้นก็ต่อเมื่อ
- ก. น้ำมันหล่อลื่นแรงดันต่ำกว่า 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - ข. น้ำมันหล่อลื่นแรงดันต่ำกว่า 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - ค. น้ำมันหล่อลื่นแรงดันต่ำกว่า 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - ง. น้ำมันหล่อลื่นแรงดันต่ำกว่า 0 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
23. ถ้าแรงดันตกค้างในระบบมีค่าต่ำกว่าค่าที่กำหนดต้องตรวจเช็คที่ใดโดยใช้คิบบีสายน้ำมันที่หน้าตัวกันกระเพื่อมและที่สายน้ำมันไหลกลับ
- ก. กรองน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ข. บัมน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ค. หัวฉีด

เอกสารนี้แจ้ง.เอตัวควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



24. เมื่อถดถอยคันเร่งแล้วเครื่องยนต์กระตุกต้องตรวจเช็คที่ใด
- กำลังอัดต่ำ
 - แรงดันน้ำมันต่ำ
 - มีอากาศรั่วในระบบประจุอากาศ
 - วงจรควบคุมรอบเดินเบาบกพร่อง
25. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงทำงานเฉพาะตอนสตาร์ทเครื่องยนต์เกิดจากสาเหตุใด
- รีเลย์เปิดวงจรเสีย
 - ต่อขั้ว B กับขั้ว STA ในรีเลย์เปิดวงจรสลับกัน
 - ต่อขั้ว FP กับขั้ว FC ในรีเลย์เปิดวงจรสลับกัน
 - ต่อขั้ว FP กับขั้ว FC ในรีเลย์เปิดวงจรสลับกัน
26. ในขณะที่รอบเดินเบามีค่า Co, HC มากเกินไปเกิดจากสาเหตุใด
- แดดตาไลติกเสียบ
 - ลิ้นอากาศเสียบ
 - อ็อกซิเจนเซ็นเซอร์เสียบ
 - ISC วาล์วเสียบ
27. เราไม่ควรเลือกคันเกียร์จากตำแหน่ง D ไปยังตำแหน่ง 2 หรือ L ทันทีทันใดเมื่อรถยนต์กำลังวิ่งด้วยความเร็วประมาณเท่าไร
- 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป
 - 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป
 - 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมงลงมา
 - 110 กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป
28. ก่อนทำการติดเครื่องยนต์ คันเกียร์ควรอยู่ในตำแหน่งใด
- P หรือ D
 - D หรือ N
 - P หรือ N
 - D หรือ R
29. การตรวจสอบระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติควรปฏิบัติอย่างไร
- อุณหภูมิของน้ำมันเกียร์ประมาณ 70 ถึง 80 องศาเซลเซียส
 - เลื่อนคันเกียร์กลับไปมาจากตำแหน่ง P ไปยัง L
 - จอดรถยนต์บนพื้นราบ และตรวจดูรอยรั่วของน้ำมันเกียร์รอบ ๆ กระปุกเกียร์

เอกสารนี้แจ้งเอกสารทุกข้อไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30. ขณะที่กำลังขับซึ่งรถยนต์ ถ้าหลอดไฟเตือน O/D OFF กระพริบ แสดงว่า

- ก. ไม่เป็นไรเพียงแต่กดปุ่มสวิตช์โอเวอร์ไดรฟ์ที่คันเกียร์ ให้อยู่ในตำแหน่งไฟเตือนก็จะดับ
- ข. มีปัญหาข้อขัดข้องเกิดขึ้นกับเกียร์อัตโนมัติ
- ค. เป็นการเตือนว่าระดับน้ำมันเกียร์ต่ำไป
- ง. เป็นการเตือนว่าระดับน้ำมันเกียร์สูงมากเกินไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านระบบไฟฟ้าขนยนต์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.73	0.27
2	0.50	0.47
3	0.77	0.20
4	0.50	0.33
5	0.80	0.27
6	0.63	0.33
7	0.77	0.20
8	0.70	0.20
9	0.73	0.27
10	0.80	0.27
11	0.77	0.20
12	0.77	0.20
13	0.77	0.20
14	0.77	0.20
15	0.67	0.40
16	0.57	0.20
17	0.77	0.20
18	0.77	0.20
19	0.63	0.20
20	0.70	0.70
21	0.80	0.27
22	0.77	0.20
23	0.67	0.27
24	0.70	0.20
25	0.67	0.27
26	0.60	0.27
27	0.73	0.27
28	0.77	0.20
29	0.60	0.40
30	0.57	0.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้านระบบไฟฟ้าขนยนต์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.57	0.33
2	0.53	0.53
3	0.53	0.27
4	0.73	0.27
5	0.43	0.60
6	0.73	0.27
7	0.73	0.27
8	0.73	0.27
9	0.67	0.27
10	0.67	0.40
11	0.77	0.20
12	0.70	0.33
13	0.63	0.33
14	0.60	0.27
15	0.63	0.33
16	0.70	0.33
17	0.57	0.47
18	0.70	0.33
19	0.67	0.40
20	0.70	0.47
21	0.70	0.33
22	0.73	0.40
23	0.60	0.53
24	0.67	0.40
25	0.67	0.40
26	0.67	0.40
27	0.73	0.40
28	0.67	0.53
29	0.63	0.47
30	0.67	0.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ค่าต่ำสุดของ CVR ที่ยอมรับได้ว่าข้อสอบข้อนี้มีความตรงเชิงเนื้อหาที่ระดับนัยสำคัญ .05

N	cvt	N	cvt	N	cvt	N	cvt	N	cvt	N	cvt	N	cvt	N	cvt	N	cvt		
5	0.99	36	0.3	67	0.22	98	0.13	129	0.15	160	0.14	191	0.12	222	0.12	253	0.11	284	0.10
6	0.99	37	0.3	68	0.21	99	0.13	130	0.15	161	0.14	192	0.12	223	0.11	254	0.11	285	0.10
7	0.99	38	0.29	69	0.21	100	0.17	131	0.15	162	0.14	193	0.12	224	0.11	255	0.11	286	0.10
8	0.78	39	0.29	70	0.21	101	0.17	132	0.15	163	0.13	194	0.12	225	0.11	256	0.11	287	0.10
9	0.78	40	0.29	71	0.21	102	0.17	133	0.15	164	0.13	195	0.12	226	0.11	257	0.11	288	0.10
10	0.62	41	0.28	72	0.21	103	0.17	134	0.15	165	0.13	196	0.12	227	0.11	258	0.11	289	0.10
11	0.59	42	0.28	73	0.21	104	0.17	135	0.15	166	0.13	197	0.12	228	0.11	259	0.11	290	0.10
12	0.56	43	0.27	74	0.2	105	0.17	136	0.15	167	0.13	198	0.12	229	0.11	260	0.11	291	0.10
13	0.53	44	0.27	75	0.2	106	0.17	137	0.15	168	0.13	199	0.12	230	0.11	261	0.11	292	0.10
14	0.51	45	0.27	76	0.2	107	0.17	138	0.15	169	0.13	200	0.12	231	0.11	262	0.11	293	0.10
15	0.49	46	0.26	77	0.2	108	0.17	139	0.15	170	0.13	201	0.12	232	0.11	263	0.11	294	0.10
16	0.47	47	0.26	78	0.2	109	0.17	140	0.15	171	0.13	202	0.12	233	0.11	264	0.11	295	0.10
17	0.46	48	0.26	79	0.2	110	0.17	141	0.15	172	0.13	203	0.12	234	0.11	265	0.11	296	0.10
18	0.44	49	0.26	80	0.2	111	0.17	142	0.15	173	0.13	204	0.12	235	0.11	266	0.10	297	0.10
19	0.43	50	0.25	81	0.2	112	0.16	143	0.14	174	0.13	205	0.12	236	0.11	267	0.10	298	0.10
20	0.42	51	0.25	82	0.19	113	0.16	144	0.14	175	0.13	206	0.12	237	0.11	268	0.10	299	0.10
21	0.41	52	0.25	83	0.19	114	0.16	145	0.14	176	0.13	207	0.12	238	0.11	269	0.10	300	0.10
22	0.4	53	0.24	84	0.19	115	0.16	146	0.14	177	0.13	208	0.12	239	0.11	270	0.10		
23	0.39	54	0.24	85	0.19	116	0.16	147	0.14	178	0.13	209	0.12	240	0.11	271	0.10		
24	0.38	55	0.24	86	0.19	117	0.16	148	0.14	179	0.13	210	0.12	241	0.11	272	0.10		
25	0.37	56	0.24	87	0.19	118	0.16	149	0.14	180	0.13	211	0.12	242	0.11	273	0.10		
26	0.36	57	0.24	88	0.19	119	0.16	150	0.14	181	0.13	212	0.12	243	0.11	274	0.10		
27	0.35	58	0.23	89	0.19	120	0.16	151	0.14	182	0.13	213	0.12	244	0.11	275	0.10		
28	0.35	59	0.23	90	0.18	121	0.16	152	0.14	183	0.13	214	0.12	245	0.11	276	0.10		
29	0.34	60	0.23	91	0.18	122	0.16	153	0.14	184	0.13	215	0.12	246	0.11	277	0.10		
30	0.33	61	0.23	92	0.18	123	0.16	154	0.14	185	0.13	216	0.12	247	0.11	278	0.10		
31	0.33	62	0.23	93	0.18	124	0.16	155	0.14	186	0.13	217	0.12	248	0.11	279	0.10		
32	0.32	63	0.22	94	0.18	125	0.16	156	0.14	187	0.13	218	0.12	249	0.11	280	0.10		
33	0.32	64	0.22	95	0.18	126	0.15	157	0.14	188	0.13	219	0.12	250	0.11	281	0.10		
34	0.31	65	0.22	96	0.18	127	0.15	158	0.14	189	0.12	220	0.12	251	0.11	282	0.10		
35	0.31	66	0.22	97	0.18	128	0.15	159	0.14	190	0.12	221	0.12	252	0.11	283	0.10		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นายวัชรระ เกิดสิน เกิดเมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2515 ที่จังหวัดชัยภูมิ ปีการศึกษา 2538 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรครุเทคนิคชั้นสูง สาขาเครื่องกล จากสถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน ปี พ.ศ. 2538 เข้ารับราชการครู ในตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม กรมอาชีวศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้