

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

A DEVELOPMENT OF COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION
ON FUEL PUMP



พิเชฐ เขียวสีม่วง

PICHATE KHIEWSRIMUANG

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน... 47476
วัน, เดือน, ปี 18 ส.ค. 2546

.บ.....
.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-463-8

ISBN 974-324-463-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**A DEVELOPMENT OF COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION
ON FUEL PUMP**



**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**

2003

ISBN 974-324-463-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง
นักศึกษา	นายพิเชฐ เขียวสีม่วง
รหัสประจำตัว	44064725
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา
พ.ศ.	2546
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.อำนาจ ตั้งเจริญชัย
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.ฉันทนา โหมดมณี

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร จำนวน 38 คน และกลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างขึ้นเอง ประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80 : 80 และทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยสถิติ t-test แบบ Dependent

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.35 : 84.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีความแตกต่างของคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการทดสอบค่าที่ (t-test) ปรากฏว่า คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

Thesis Title	A Development of Computer - Assisted Instruction on Fuel Pump
Student	Mr. Pichate Khiewsrimumang
Student ID	44064725
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Vocational Curriculum and Instruction
Year	2003
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Amnat Tungjaroenchai
Thesis Co-Advisor	Dr.Chantana Modemanee

ABSTRACT

This purposes of this research study were to construct and seek the efficiency of Computer - Assisted Instruction on Fuel Pump. The learning achievement of subjects studying with Computer - Assisted Instruction were also compared between pretest and posttest scores.

The population were 38 third year students at Vocational Certificate level, studying Auto Mechanic Department of Kanchanaphisek Technical College Mahanakorn. Twenty samples were selected by purposive sampling. The instruments of the study were Computer - Assisted Instruction, achievement test, and evaluation sheets. The efficiency criterion for Computer - Assisted Instruction was 80 : 80. The data was analyzed using t-test (dependent).

The result of the research study showed that Computer - Assisted Instruction had efficiency at 81.35 : 84.00 which met the standard criterion. There were significant difference between pretest and posttest scores at 0.01 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ ด้วยความกรุณาและช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ผศ.ดร. อำนาง ตั้งเจริญชัย อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฉันทนา โหมคมณี อาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจ ใส่ตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม รศ.ดร.สมพร ไชยะ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ และดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำและแก้ไข ข้อบกพร่องเพื่อทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อทุกท่าน ที่ได้ สละเวลาอันมีค่าช่วยตรวจสอบเครื่องมือ

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และอาจารย์ อัมพล ทองระอา รองคณบดีฝ่ายสารสนเทศ ที่อนุญาตให้ใช้ห้องไมโครคอมพิวเตอร์ ในการทดลองเครื่องมือ

ขอขอบคุณ นายสุเมธ แซ่เอี้ยว ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดทำทรีนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนและทดลองเครื่องมือ

ขอขอบคุณ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และอาจารย์ เกษมศรี วรวัสสิริ ที่ให้ความช่วยเหลือในการตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา รุ่นที่ 3 ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้

คุณค่าและประโยชน์ที่เป็นผลมาจากการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แก่ คุณพ่อ คุณแม่ และครู - อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

พิเชฐ เขียวสีม่วง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538.....	6
2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 สาขาวิชาช่างยนต์.....	9
2.3 หลักสูตรวิชาอิเล็กทรอนิกส์สร้งยนต์.....	10
2.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	18
2.6 กระบวนการเรียนการสอนของ Gagne'.....	20
2.7 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยยึดกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne'.....	21
2.8 การเรียนการสอนแบบรายบุคคล.....	29
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	34
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	34
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	48
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
4.1 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	51
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	53
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	53
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	54
5.1 ผลการวิจัย.....	55
5.2 อภิปรายผล.....	56
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	57
บรรณานุกรม.....	59
ภาคผนวก.....	59
ภาคผนวก ก เนื้อหาวิชาอิเล็กทรอนิกส์สรณยนต์ เรื่องปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง.....	63
ภาคผนวก ข แสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง.....	71
ภาคผนวก ค แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา.....	74
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	84
ภาคผนวก จ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	89
ภาคผนวก ฉ หนังสือราชการ.....	92
ภาคผนวก ช ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	102
ประวัติผู้เขียน.....	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หน่วยการสอนทฤษฎี วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์.....	11
3.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา.....	36
3.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	37
3.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน.....	38
3.4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 6 คน.....	39
3.5 ตารางโครงสร้างของแบบทดสอบวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง.....	44
4.1 แสดงจำนวนกรอบที่ใช้ในการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง.....	52
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง.....	53
4.3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน.....	53
6.1 แสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง.....	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทการสอน.....	15
2.2 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทสถานการณ์จำลอง.....	15
2.3 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทเกม.....	16
2.4 โครงสร้างและขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ.....	16
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	40
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	47
6.1 ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง.....	64
6.2 การไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง.....	65
6.3 ส่วนประกอบของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง.....	66
6.4 การทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง.....	66
6.5 ส่วนประกอบของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด.....	67
6.6 วงจรควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ L-Jetronic.....	68
6.7 วงจรควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic.....	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 22 กำหนดไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” การเรียนการสอนในปัจจุบันจึงต้องมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีความสุข บูรณาการเนื้อหาสาระตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้เกี่ยวกับตนเองและความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน ทันทสมัย เน้นกระบวนการคิด และการปฏิบัติจริง ได้เรียนรู้ตามสภาพจริง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างไกล เป็นกระบวนการที่มีทางเลือกและมีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย น่าสนใจ เป็นกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีผู้เรียน ครู และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายร่วมจัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และมุ่งประโยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่งและคนมีความสุข (คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. 2543 : 12)

การเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – Assisted Instruction) เป็นทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ซึ่งเป็นการศึกษาตามเอกัตภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ เพราะผู้ออกแบบโปรแกรมสามารถกำหนดส่วนของเนื้อหาให้มีความแตกต่าง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเนื้อหาที่มีความยากง่ายที่แตกต่างกันตามความสามารถของตนเอง โดยการประเมินจากการทดสอบก่อนเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วให้ผู้เรียนได้เรียนในบทเรียนที่กำหนดไว้ตามความสามารถของบุคคล ซึ่งจะแก้ไขปัญหาการเบี่ยงเบนของผู้เรียนที่ต้องเรียนรู้ในเรื่องที่รู้และไม่รู้หรือไม่มีพื้นฐานการเรียนได้ และนอกจากนี้การเสริมแรงเป็นข้อความชมเชย การส่งเสริมหรือลักษณะอื่น ๆ ที่คอมพิวเตอร์จะเอื้อให้ได้จะเป็นตัวเสริมแรงให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในแต่ละขั้น แต่หากผู้เรียนทำผิดพลาดจากการปฏิบัติกิจกรรม หรือตอบสนองต่อกิจกรรมไม่ถูกต้อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะให้การเสริมแรงโดยไม่ติเตียนและให้กำลังใจเพื่อจะทำให้ผู้เรียนให้พยายามทำต่อไปให้ถูกต้อง ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนคงพฤติกรรมอยากเรียนรู้สูงกว่าปกติและไม่เลิกเรียนกลางคัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำเอากราฟฟิคหรือภาพมาประกอบในการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี (วสันต์ อดิศักดิ์, 2530 : 75-90) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาใช้กับการเรียนการสอนได้เท่าเทียมกับการสอนแบบปกติ หรือสูงกว่าในหลาย ๆ สาขาวิชา และจากการวิจัยส่วนมากพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำหน้าที่การสอนรายบุคคลได้ดีกว่าการสอนแบบอื่น ๆ (วารินทร์ รัศมี พรหม, อ่างใน กุล อักษร นุ, 2543 : 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่นิยมนำไปใช้กับการเรียนการสอน มีวิธีการสร้างด้วยเจตนาจะช่วยสอนถ้าผู้สอนมีภาระงานสอนมาก ๆ การเตรียมการสอนที่ซับซ้อนจะไม่สะดวกกับผู้สอนอย่างยิ่ง ความเหน้อยล้าจะทำให้การสอนแต่ละกลุ่มในเนื้อหาเดียวกันมีประสิทธิภาพไม่เท่าเทียมกัน คอมพิวเตอร์จะสามารถนำมาช่วยทดแทนผู้สอนในเนื้อหาและเทคนิควิธีสอนที่ซ้ำ ๆ กันได้เป็นอย่างดี (กฤษณ์ วัฒนาวงศ์, 2536 : 84)

จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่มีศักยภาพสูง สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดที่จะนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และเชื่อว่าจะเกิดการพัฒนานาในทางที่ดีต่อการเรียนการสอน ลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น สร้างแรงจูงใจ เน้นสิ่งเร้าและยังสามารถเป็นแรงสนับสนุนช่วยกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น

ในการจัดการเรียนการสอน เรื่องป๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชา อิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ รหัสวิชา 21012118 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 เป็นวิชาชีพที่ใช้สอนในชั้น ปวช. 3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร ลักษณะเนื้อหาของเรื่องป๊มน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นเนื้อหาที่ยากแก่การเข้าใจ ดังนั้น ถ้ามีสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมก็จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนดีขึ้น จากการศึกษาสภาพการเรียนการสอนวิชา อิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ พบว่า การเรียนการสอนยังไม่บรรลุผลเท่าที่ควร โดยดูจากคะแนนของนักเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ในวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร พบว่าคะแนนสอบปลายภาคของนักเรียนที่เรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ จำนวน 41 คน ได้ คะแนนสูงสุดเท่ากับร้อยละ 76 คะแนนต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 35 และเมื่อหาค่าเฉลี่ยของคะแนนพบว่าอยู่ที่ร้อยละ 53.10 ผู้วิจัยมีความเห็นว่าอาจมีสาเหตุมาจากนักเรียนมีความแตกต่างกันทั้งในด้านสติปัญญา ความสนใจ ความต้องการ อารมณ์ ร่างกาย และสังคม

จากความน่าสนใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจากสภาพและปัญหาในการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ดังได้กล่าวมาแล้วนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป๊มน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับนักเรียนชั้นปวช. 3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค รหัสนิว 21012118 เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค รหัสนิว 21012118 เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค รหัสนิว 21012118 เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (80 : 80)

2. นักเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งคัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' 9 เหตุการณ์ (Kruse. 2002) ดังนี้

1. เพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Gain Attention)
2. รักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงทน (Inform Learners of Objectives)
3. ให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม (Stimulate Recall of Prior Learning)
4. แสดงสิ่งเร้า (Present the Content)
5. ให้แนวทางการเรียนรู้ (Provide "Learning Guidance")
6. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม (Elicit Performance : Practice)
7. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมซ่อม และได้รับการเสริมแรง (Provide Feedback)
8. ประเมินผล (Assess Performance)
9. ความคงทนและการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Enhance Retention and Transfer to the Job)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' 7 เหตุการณ์ โดยไม่ใช้เหตุการณ์ที่ 3 และ 9

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชา อีเล็กทรอนิกส์รถยนต์ รหัสวิชา 21012118 เรื่อง ป้อน้ำมันเชื้อเพลิง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างยนต์ ที่ลงทะเบียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ในวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร จำนวน 38 คน

3. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3/2 แผนกวิชาช่างยนต์ ที่ลงทะเบียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ในวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร จำนวน 20 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยทำหน้าที่รับผิดชอบสอน

4. ตัวแปรที่ศึกษา คือ

4.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง

4.2 ตัวแปรตาม คือ

4.2.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง

4.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ใช้วิธีการที่เน้นให้มีภาระระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ รหัสวิชา 21012118 เรื่องป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ โดยมีแบบฝึกทักษะและแบบประเมินผลด้วยตนเองหลังเรียน

2. อีเล็กทรอนิกส์รถยนต์ หมายถึง วิชาอีเล็กทรอนิกส์รถยนต์ซึ่งเป็นกลุ่มวิชาชีพสำหรับนักเรียนสาขาวิชาช่างยนต์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิง หมายถึง อุปกรณ์ของเครื่องยนต์ที่ใช้ระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนทำหน้าที่สร้างความดันน้ำมันเชื้อเพลิง

4. นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกมหานคร

5. หลักสูตร หมายถึง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

7. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอีเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งวัดจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80 : 80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง แบ่งเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538
- 2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 สาขาวิชาช่างยนต์
- 2.3 หลักสูตรวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์
- 2.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 กระบวนการเรียนการสอนของ Gagne'
- 2.7 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยยึดกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne'
- 2.8 การเรียนการสอนแบบรายบุคคล
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

2.1.1 หลักการ

(1) เป็นหลักสูตรช่างฝีมือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อพัฒนากำลังคนให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพและเจตคติที่เหมาะสมออกไปประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคมทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

(2) เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เพื่อเน้นความชำนาญเฉพาะด้าน และเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน สามารถถ่ายโอนผลการเรียนสะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิชาการสถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระได้

(3) เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือ ในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

(4) เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสในสถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้ตรงตามความต้องการ สอดคล้องกับสภาพชุมชนและท้องถิ่นนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 จุดหมาย

(1) เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์นำไปปฏิบัติงานในอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเลือกวิถีการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน เพื่อสร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่นและประเทศชาติ

(2) เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพและพัฒนาให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

(3) เพื่อให้มีเจตคติต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงานรักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดีโดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

(4) เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดี ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคมเข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

(5) เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรมและวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์เหมาะสมกับงานอาชีพนั้น ๆ

(6) เพื่อให้มีความตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศและของโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ ดำเนินในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.3 หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

(1) การเรียนการสอน

การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้ทุกวิธีเรียนที่กำหนดและนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลรวมกันได้ สามารถโอนผลการเรียนและขอเทียบความรู้และประสบการณ์ได้ด้วย

(2) เวลาเรียน

(2.1) ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียน ภาคเรียนละ 18 สัปดาห์ และสถานศึกษาอาจจะเปิดสอนภาคฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร

(2.2) ในกรณีการเรียนแบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาเปิดทำการสอนสัปดาห์ละ 5 วัน วันละไม่เกิน 7 คาบ คาบละ 50 นาที โดยจัดให้ผู้เรียนได้เรียนไม่เกิน 35 คาบต่อสัปดาห์ ทั้งนี้ให้รวมการจัดกิจกรรมอย่างน้อย 2 คาบต่อสัปดาห์

(3) หน่วยกิต

(3.1) รายวิชาภาคทฤษฎี 1 คาบเรียนต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่า 16

คาบเรียน รวมกับเวลาของการวัดผลไม่น้อยกว่า 18 คาบเรียน มีค่า 1 หน่วยกิต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3.2) รายวิชาภาคปฏิบัติ 2–3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่า 32 –48 คาบเรียนรวมกับเวลาของการวัดผลไม่น้อยกว่า 36–54 คาบเรียนมีค่า 1 หน่วยกิต

(3.3) รายวิชาที่มีการฝึกงาน หรือการทำโครงงาน หรือการทำโครงการวิชาชีพ ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(4) โครงสร้าง

โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 แบ่งเป็น 3 หมวดวิชาและกิจกรรมดังนี้

(4.1) หมวดวิชาพื้นฐาน

(4.2) หมวดวิชาชีพ

(4.2.1) วิชาชีพพื้นฐาน

(4.2.2) วิชาชีพเฉพาะ

(4.2.3) วิชาชีพเลือก

(4.2.4) การฝึกงาน หรือทำโครงงาน หรือทำโครงการวิชาชีพ

(4.3) หมวดวิชาเลือกเสรี

(4.4) กิจกรรม

จำนวนหน่วยกิตและรายวิชาของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา

(5) การฝึกงาน หรือการทำโครงงาน หรือการทำโครงการวิชาชีพ

(5.1) ผู้เรียนทุกคนต้องการผ่านการฝึกงานหรือฝึกปฏิบัติในแหล่งวิทยากร สถานประกอบการหรือสถานประกอบอาชีพอิสระอย่างต่อเนื่อง ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา หรือทำโครงงาน หรือโครงการวิชาชีพกำหนดให้มีค่า 4 หน่วยกิต ยกเว้นโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท

(5.2) การตัดสินผลการเรียนและการให้ระดับผลการเรียนให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น ๆ

(5.3) ภาคเรียนที่มีการฝึกงานให้เพิ่มเวลาเรียนต่อสัปดาห์ของรายวิชาเป็น 2 เท่าของภาคเรียนปกติ

(6) การเข้าเรียน

พื้นความรู้และคุณสมบัติของผู้เข้าเรียนให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 พ.ศ. 2538

(7) การประเมินผลการเรียน

ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 พ.ศ. 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการอ้างอิงเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(8) การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

(8.1) สอบได้รายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐาน หมวดวิชาชีพและหมวดวิชาเลือกเสรีตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา

(8.2) ได้จำนวนหน่วยกิตสะสมครบตามโครงสร้าง

(8.3) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

(8.4) ได้เข้าร่วมกิจกรรมและผ่านการประเมินทุกภาคเรียน

(8.5) สำหรับนักเรียนระบบทวิภาคี ต้องสอบผ่านมาตรฐานฝีมือ

(9) กิจกรรม

สถานศึกษาต้องจัดให้มีกิจกรรมเพื่อปลูกฝังค่านิยม ส่งเสริมการทำงานโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำประโยชน์ต่อชุมชน ทะนุบำรุงขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงาม เสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม วินัยในตนเอง โดยการคิด วิเคราะห์ วางแผนลงมือปฏิบัติและประเมินผล

(10) การแก้ไขและเปลี่ยนแปลงหลักสูตร

(10.1) ให้ปลัดกระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้มีอำนาจในการแก้ไขเพิ่มเติม เปลี่ยนแปลงและยกเลิกประเภทวิชาและสาขาวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

(10.2) ให้อธิบดีกรมอาชีวศึกษาเป็นผู้มีอำนาจในการแก้ไขเพิ่มเติม เปลี่ยนแปลงและยกเลิกรายวิชาหรือเนื้อหาวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 สาขาวิชาช่างยนต์

จุดประสงค์

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการประกอบอาชีพช่างยนต์ในระดับช่างฝีมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพช่างยนต์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ ขยัน ประหยัด ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ มีนิสัยในการทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชา ประณีตและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

3. เพื่อให้สามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในสถานศึกษา ค้นคว้าแก้ไขปัญหา และติดตามการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในงานอาชีพช่างยนต์ได้

4. เพื่อให้สามารถสร้างงานและดำเนินกิจการในอาชีพช่างยนต์ โดยการจัดการให้เป็นเชิงธุรกิจได้

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 สาขาวิชาช่างยนต์ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรม รวมไม่น้อยกว่า 110 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หมวดวิชาพื้นฐาน	30	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า	62	หน่วยกิต
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน (21 หน่วยกิต)		
2.2 วิชาชีพเฉพาะ (16 หน่วยกิต)		
2.3 วิชาชีพเลือก (21 หน่วยกิต)		
2.4 ฝึกงาน/โครงการ/ โครงการวิชาชีพ (4 หน่วยกิต)		
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	18	หน่วยกิต
4. กิจกรรม		
รวม	110	หน่วยกิต

2.3 หลักสูตรวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์

วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ รหัสวิชา 21012118 เป็นวิชาอยู่ในหมวดวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 สาขาวิชาช่างยนต์ จำนวน 2 หน่วยกิต เรียนสัปดาห์ละ 2 คาบ ทฤษฎี 2 คาบ ใช้เวลาในการเรียนทั้งหมด 18 สัปดาห์ รวม 36 คาบ มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับโครงสร้างส่วนประกอบ และหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

2.3.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้างส่วนประกอบ และหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

2.3.3 หน่วยการสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ รหัสวิชา 21012118

ตารางที่ 2.1 หน่วยการสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์

หน่วยการสอนทฤษฎี

วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ รหัสวิชา 21012118 ทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	ความรู้พื้นฐานระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน	4	-
2	ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง		
	2.1 ป้อน้ำมันเชื้อเพลิง	2	-
	2.2 กรองน้ำมันเชื้อเพลิง	2	-
	ท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง		
	ตัวควบคุมความดัน		
	หัวฉีด		
	2.3 หัวฉีดสตาร์ทเย็น	2	-
	ตัวป้องกันการกระเพื่อมของน้ำมัน		
	เชื้อเพลิง		
3	ระบบบรรจุอากาศ	4	-
4	ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์	2	-
-	สอบกลางภาค	2	-
4	ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์	4	-
5	หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์	4	-
6	ระบบจุดระเบิด	4	-
7	ระบบควบคุมเครื่องยนต์	4	-
-	สอบปลายภาค	2	-
	รวม	36	-

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาของหน่วยที่ 2 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง เรื่องป้อน้ำมันเชื้อเพลิง มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำ

1.1 ตำแหน่งการติดตั้งปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

1.2 หน้าที่ของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

1.3 การไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง

2. ประเภทของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

2.1 ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง

2.1.1 ส่วนประกอบของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง

2.1.2 การทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง

2.2 ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด

2.2.1 ส่วนประกอบของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด

2.2.2 การทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด

3. การควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

3.1 การควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ L-jetronic

3.2 การควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-jetronic

2.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 206) กล่าวว่า วิชา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาสร้างเป็นสื่อการเรียนการสอน จัดเป็นสื่อการเรียนการสอนแบบหนึ่ง ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน เพราะผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ เป็นการทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การคิด การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนสามารถหาแนวทางในการศึกษาและแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง เป็นการนำไปสู่ความสามารถที่จะนำไปประยุกต์ได้

ชิน ภู่วรรณ (2529 : 12) กล่าวว่า วิชา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่ได้นำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกไว้อย่างเป็นระบบ และเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเอาบทเรียนที่เตรียมไว้แล้วมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน

กุล อักษรนุ (2543 : 12) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีวงจรดิจิทัล 1 เรื่องโลกใจโคอะแกรม กล่าวว่า วิชา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสอน และหรือส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอน มีทั้งการฝึกทักษะ การฝึกทบทวน การศึกษาเนื้อหาใหม่ การใช้เกมการสอน การศึกษาแบบสถานการณ์จำลอง และการทดสอบ มีการสร้างบทเรียนหรือเนื้อหาเตรียมไว้ก่อน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ กำหนดอัตราความก้าวหน้าได้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์

กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ส่วนผลการเรียนรู้สามารถบันทึกเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์หรือพิมพ์ออกมาด้วยเครื่องพิมพ์เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานได้อีกด้วย

ชลัท อุยถาวรยิ่ง (2545 : 13-14) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างของจุลภาคโลหะ กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง การที่ผู้สอนนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอน โดยให้เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด โดยต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ อีกทั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นเครื่องมือที่ถูกพัฒนาอย่างมีระบบในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนนั้นมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับคอมพิวเตอร์

นิรันดร์พร ชำนาญกุล (2545 : 13) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาพคลี่ กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนตามจุดมุ่งหมายต่างๆ เช่น การสอนเสริมหรือการสอน เนื้อหา สอนแก้ปัญหามาโดยการสร้างสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้ครูผู้สอนสามารถออกแบบบทเรียนให้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตน จนบรรลุจุดประสงค์การเรียนการสอนในเนื้อหาวิชานั้น โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยสอนเนื้อหาซึ่งอาจเป็นตัวหนังสือ กราฟิก ภาพคำถาม รับคำตอบ ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ให้แก่ ผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง

กล่าวโดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การใช้คอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาของบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากเรียน ให้เกิดการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนและเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ได้อีกทางหนึ่ง

2.4.2 ประวัติและความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุรณะ สมชัย (2538 : 22 – 25) ได้กล่าวถึงประวัติและความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

ปี ค.ศ. 1958 มหาวิทยาลัยฟลอริดาได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอน และทบทวนบทเรียนทางด้านวิชาฟิสิกส์และสถิติ ในปีเดียวกัน มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนระดับมัธยมศึกษา ในวิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยฮิลลินนอยล์จัดทำ CAI แบบเทอร์มินัล (Terminal) ที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ชื่อว่า “PLATO”

ปี ค.ศ. 1963 มีการสัมมนาให้บุคคลทั่วไปได้รับรู้เกี่ยวกับบทเรียน CAI และขยายวงกว้างขึ้น

ปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยบริกคัมซิงและเทกซัสได้พัฒนาบทเรียน CAI ใช้กับมินิคอมพิวเตอร์ (Mini computer) ใช้โปรแกรมชื่อ TICCIT : Time Shared Interactive Controlled Information Television

ต่อมาญี่ปุ่นได้พัฒนาบทเรียน CAI จนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์และได้มีการเผยแพร่ทั่วไปใช้เป็นบทเรียนช่วยสอน ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา

ในกระบวนการเรียนการสอนนั้นผู้เรียนมีศักยภาพ แตกต่างกันทั้งทางร่างกาย ความรู้ ความสามารถ และระดับมันสมอง แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนสองทางแล้วก็ตาม

ผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากันทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนได้เร็วต้องเสียดเวลาของผู้ที่เรียนช้าทำให้เกิดการเบียดเบียนได้ จึงได้มีนักการศึกษาทำการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เป็นเอกภาพตามระดับความสามารถของผู้เรียน เรียกว่า “การศึกษาตามเอ็กต์ภาพ”

การศึกษาตามเอ็กต์ภาพ มีอยู่ 3 ลักษณะได้แก่

1. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นหน่วย ๆ มีกระบวนการเรียนรู้ และวัดผลเบ็ดเสร็จ เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์ในหน่วยหนึ่งแล้ว จึงจะผ่านไปเรียนในหน่วยต่อไปได้ บทเรียนโปรแกรมนี้นักคิดขึ้นมา เพื่อแก้ปัญหาการเรียนอ่อนของบุตรสาวของตนเอง

2. บทเรียนโมดูล (Module Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นชุด (Package) ซึ่งประกอบไปด้วยบทเรียน อุปกรณ์ และสื่อ เพื่อประกอบการเรียนรู้ครบวงจร อยู่ในชุดการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทดลองหาประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) พัฒนามาจากบทเรียนโปรแกรม ของ Skinner ตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอบทเรียน ดังจะได้กล่าวละเอียดต่อไป

บทเรียนทั้ง 3 ประเภทที่กล่าวมานั้น บทเรียน CAI มีประสิทธิภาพมากที่สุด ประกอบกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนาความสามารถเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในขณะที่ราคาลดลงตามลำดับจึงเป็นเรื่องที่ครู - อาจารย์ ควรจะให้ความสำคัญของบทเรียน CAI ให้มาก ในอนาคตคาดว่าจะมีบทบาทในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

2.4.3 การแบ่งประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

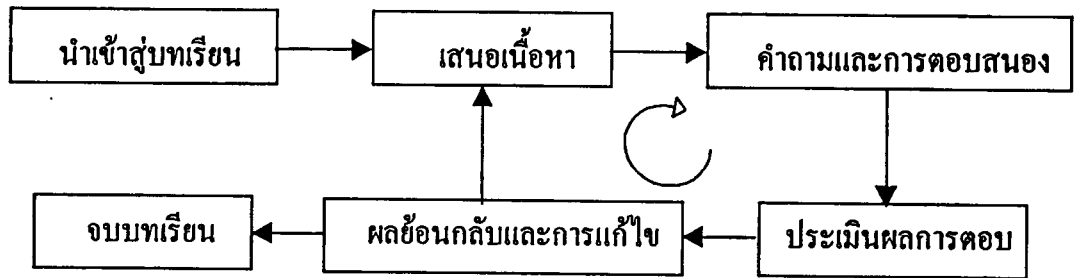
เชาวเลิศ เลิศขโลพาร (อ้างใน ปริศนา ปั่นน้อย. 2545 : 29 – 32) ได้กล่าวถึงการแบ่งประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า การแบ่งรูปแบบหรือประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสรุปแล้วมี 5 รูปแบบด้วยกัน คือ

1. การสอน (Tutorial) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ จะเป็นการสอนสิ่งใหม่ให้แก่นักเรียน คอมพิวเตอร์จะเป็นเหมือนครูสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องดำเนินตามขั้นตอน วิธีการสอนหน่วยหนึ่ง ๆ เหมือนกับครูสอนในห้องเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะใช้ลักษณะนี้ เพราะจะใช้กับวิชาใดก็ได้ จะสอนอะไรก็ได้เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

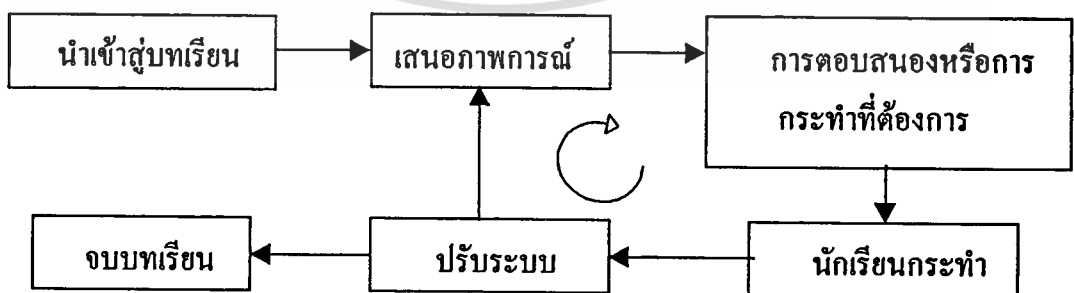
ขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะการสอนมีโครงร่างและขั้นตอนดัง
ภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทการสอน

2. ฝึกหัดและปฏิบัติ (Drill and Practice) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อฝึกหัดและปฏิบัติ นั้น จะใช้หลังจากการเรียนรู้สิ่งใหม่แล้วอาจจะเรียนจากการสอน หรืออาจจะเรียนจากเอกสาร หนังสือหรือสื่ออื่น ๆ ก็ได้ การฝึกหัดและการปฏิบัตินี้ใช้ได้เกือบทุกสาขาวิชา ไม่ใช่เพียงแค่สอนเลขาคณิตกับคำศัพท์ ซึ่งบทเรียนจำนวนมากที่ทำในสองวิชานี้ แต่ยังอาจจะใช้ฝึกหัดวิชาอื่น ๆ ได้ เช่น ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

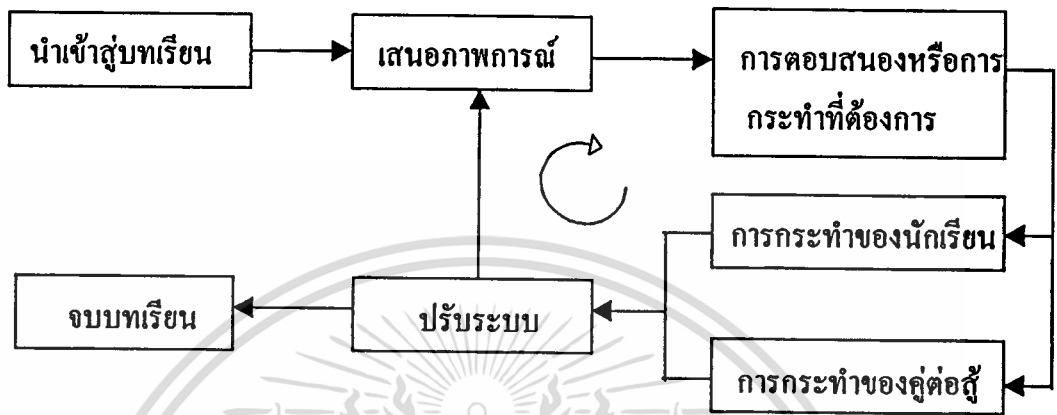
3. จำลองแบบ (Simulation) บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบ ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น เช่น การสอนเรื่องโปรเจคไคล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เราสามารถสร้างการจำลองเป็นรูปภาพด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนเห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย การจำลองแบบบางเรื่องช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการได้มาก การจำลองแบบอาจช่วยย่นระยะเวลาและลดอันตรายได้ ขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำลองแบบมีโครงร่างและขั้นตอนดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทสถานการณ์จำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบเกม (Games) เกมคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ เกมเพื่อการสอน และเกมที่ไม่ใช่เพื่อการสอนหรือเป็นเกมบันเทิง มีโครงสร้างและขั้นตอนของโปรแกรม ดังภาพที่ 2.3

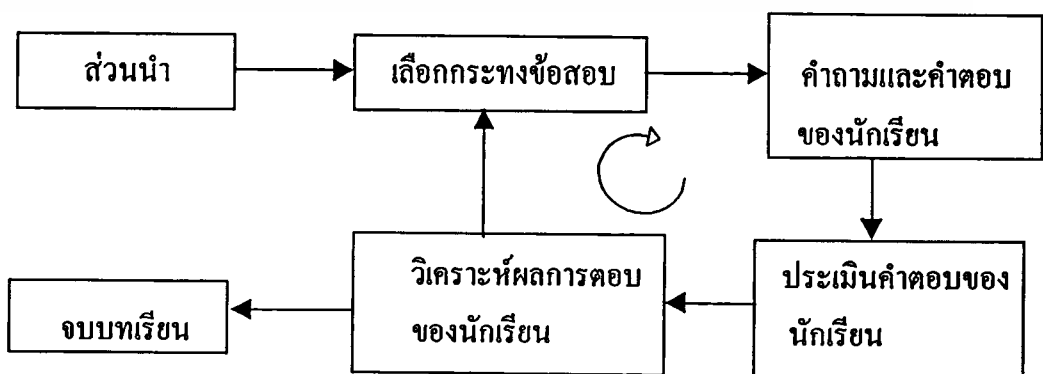


ภาพที่ 2.3 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทเกม

5. ทดสอบ (Tests) การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ หรือประเมินผลนักเรียน ทำได้ 2 วิธี คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างข้อสอบ. และการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบหรือในการจัดสอบ

5.1 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างข้อสอบ โดยทั่วไปมักจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเชื่อมคำถามและคำตอบ นอกจากนี้ยังสามารถจัดเก็บในลักษณะเป็นคลังข้อสอบได้อีกด้วย

5.2 การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ ครูสามารถเลือกหรือสุ่มข้อสอบที่ต้องการออกมาใช้เป็นแบบทดสอบได้ มีโครงสร้างและขั้นตอนดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างและขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ มีความแตกต่างจากการใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกหัดและปฏิบัติตรงที่มีการให้ผลย้อนกลับทันทีที่ให้คำตอบในแต่ละข้อ และอาจจะมีการวิเคราะห์ผลการตอบของนักเรียน เมื่อทำข้อสอบทั้งหมดจบแล้ว

กล่าวโดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละประเภทมีลักษณะและการสร้างที่แตกต่างกัน ฉะนั้นต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียนที่เราจะสอน ผู้วิจัยได้เลือกประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน (Tutorial) เพราะต้องการสอนเนื้อหาให้แก่ผู้เรียน

2.4.4 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ดวงมาลย์ สัมมาวิภาวิกุล (2541 : 46) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่
2. การใช้สี ภาพหลายเส้นที่มีการเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและดึงดูดใจผู้เรียนให้อยากรู้
3. ใช้เป็นบทเรียนที่เรียนด้วยตนเองหรือเอกบุคคล คือ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามเวลาที่เรียนสะดวก โดยไม่ต้องมีใครบังคับผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ได้อย่างกว้างขวางและใช้ได้ซ้ำ ๆ
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนได้

2.4.5 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2538 : 138-139) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. การออกแบบโปรแกรม เป็นงานที่ใช้เวลาและความสามารถ ครูผู้รู้เนื้อหาวิชาอาจไม่สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนบางเนื้อหาในลำดับสูง ๆ ของพุทธิพิสัยได้
3. เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเคยชินกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้ความกระตือรือร้นและแรงจูงใจที่เคยมีมากกลับลดลง และอาจส่งผลให้ผู้เรียนไม่อยากจะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกต่อไป
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน
5. เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ยังมีราคาสูง และจำกัดอยู่เฉพาะเขตตัวเมือง ไม่สามารถใช้ได้กับท้องที่ในชนบทห่างไกลความเจริญขาดปัจจัยพื้นฐาน เช่น ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่าวโดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีคือ ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง แต่ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องคำนึงถึงข้อจำกัดด้วย เช่น ค่าใช้จ่ายในการสร้าง

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการประกอบกิจกรรมทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (อิทธิพร ศรียมก. อ่างใน กุล อักษรนุ. 2543 : 22)

2.5.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเป็นระดับที่ผู้สอนพอใจว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก็มีความน่าพอใจ เราเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพการที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น (อิทธิพร ศรียมก. อ่างใน กุล อักษรนุ. 2543 : 22-23)

จะเห็นว่าการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีเกณฑ์ไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่นำมาจัดสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื้อหาวิชาของผู้วิจัยเป็นความรู้ความจำ ผู้วิจัยจึงตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เป็น 80/80

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่หามาได้ นั้น เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ จะยอมรับได้หรือไม่นี้ให้ดูที่ค่าแปรปรวน โดยค่าแปรปรวนควรอยู่ระหว่าง 2.5-5% ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ที่ 2.5% ถ้าตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ที่ 90/90 เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองสอนนั้น มีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 3ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียน มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกิน 2.5%
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียน มีค่าเท่ากันหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ไม่เกิน 2.5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียน มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ (อิทธิพร ศรียมก. อ้างใน ปรีชญา ครูเกษตร. 2543 : 29)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการยอมรับ 80 : 80 และมีค่าแปรปรวน 2.5% โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนมีประสิทธิภาพ 82.5 : 82.5 ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนมีประสิทธิภาพอยู่ระหว่าง 80 : 80-82.5 : 82.5
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนมีประสิทธิภาพอยู่ระหว่าง 77.5 : 77.5-80 : 80

2.5.2 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534 : 491)

$$E_1 = \frac{\sum X/N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F/N}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

E_2 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

X = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

F = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

2.6 กระบวนการเรียนการสอนของ Gagne'

แนวคิดของ Gagne' (Kruse. 2002) [Internet] เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการใช้ยุทธศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์การสอน (Event of Instruction) ทั้ง 9 เหตุการณ์ มีดังนี้

เหตุการณ์การสอน	ยุทธศาสตร์
1. เพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Gain Attention)	1. ใช้รูปภาพ สี เสียง
2. บอกวัตถุประสงค์ (Inform Learners of Objectives)	2. แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
3. ให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม (Stimulate Recall of Prior Learning)	3. ใช้การทบทวนและ/หรือการทดสอบก่อนเรียน
4. แสดงสิ่งเร้า (Present the Content)	4. เสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ
5. ให้แนวทางการเรียนรู้ (Provide "Learning Guidance")	5. ใช้ตัวชี้นำ การกระตุ้น การบอกใบ้ และการให้คำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนผ่านมา
6. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม (Elicit Performance : Practice)	6. กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม
7. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการปฏิบัติกิจกรรม ซุ่มและได้รับการเสริมแรง (Provide Feedback)	7. ให้ข้อมูลป้อนกลับช่วยเหลือและ/หรือสอนเสริมเมื่อผู้เรียนตอบผิด ให้คำยืนยันและ/หรือการเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบถูก
8. ประเมินผล (Assess Performance)	8. ตรวจสอบการปฏิบัติกิจกรรมหรือการทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบ ว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์หรือไม่ แล้วแสดงผลให้ผู้เรียนทราบ
9. ความคงทนและการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Enhance Retention and Transfer to the Job)	9. โดยการสรุปสาระสำคัญ ให้การบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยยึดกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne'

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorials จะยึดกระบวนการเรียนการสอนเป็นพื้นฐาน โดยคัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 เหตุการณ์ของ Gagne' ตามลำดับเหตุการณ์ดังนี้ (สุริโยทัย สุปัญญาพงษ์ อ่างใน ปริศนา ปิ่นน้อย. 2545 : 32-40)

2.7.1 เพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มเรียนนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ดังนั้น บทเรียนควรจะเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ แสง สี เสียงหรือประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจจากผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัว ตามลักษณะบทเรียน CAI การเตรียมตัวและการกระตุ้นให้ผู้เรียนในเหตุการณ์นี้ คือ การนำเสนอชื่อเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้ก็คือ การนำเสนอชื่อเรื่องนั้นควรออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ แต่หากว่าการนำเสนอชื่อเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียน โดยผ่านแป้นพิมพ์ ก็ควรจะเป็นการตอบสนองแบบง่าย ๆ เช่น การกดแค่กราว (Space Bar) หรือด้วยการกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อสร้างความสนใจผู้เรียน มีดังนี้

2.7.1.1 ใช้กราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟฟิกนั้นควรจะมีขนาดใหญ่ ง่าย และไม่ซับซ้อน

2.7.1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวแต่ควรสั้นและง่าย

2.7.1.3 ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีขาว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่น ๆ ที่ตัดกับพื้นชัดเจน

2.7.1.4 ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟฟิก

2.7.1.5 กราฟฟิกควรจะมีค้ำบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ หรือกดแค่กราว

2.7.1.6 ในกราฟฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อบทเรียนไว้ด้วย

2.7.1.7 ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟฟิกที่แสดงบนจอไว้ด้วย

2.7.1.8 กราฟฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2.7.2 บอกวัตถุประสงค์ (Inform Learners of Objectives)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นนอกจากผู้เรียนจะได้รับความรู้ถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และยังเป็น การบอกผู้เรียนรู้ถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ นี้เองจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น และนอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว การวิจัยยังพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย

การบอกวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ จนกระทั่งถึงการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่ง คือ ข้อความที่เสนอบนจอเป็นข้อความที่สั้นและได้ใจความ และข้อเสนอแนะถ้าเป็นไปได้ควรมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วย ดังนั้น การบอกถึงวัตถุประสงค์ในบทเรียน CAI จึงนิยมใช้ข้อความที่สั้น และโน้มน้าวจิตใจผู้เรียน ส่วนใหญ่จะเป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือเชิงพฤติกรรมนั้น คงขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เขียนบทเรียนและเนื้อหาของบทเรียน แต่โดยหลักการเรียนการสอนแล้วมักจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากสามารถวัดและสังเกตเห็นได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์ มีดังนี้

- 2.7.2.1 ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
- 2.7.2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป
- 2.7.2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ
- 2.7.2.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง
- 2.7.2.5 หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อย ๆ หลายบทเรียน หลังจากที่ยกวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรจะตามด้วยรายการให้เลือกและหลังจากนั้นควรเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย

2.7.2.6 อาจจะทำหน้าที่วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอทีละข้อ ๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงด้านเวลาระหว่างช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ เพื่อดูวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

2.7.2.7 เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น กรอบลูกศร และรูปทรงเลขาคณิต เป็นต้น แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วยโดยเฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย ๆ

2.7.3 ให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม (Stimulate Recall of Prior Learning)

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่กับผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวคิดนั้น ๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียน CAI จะต้องหาวิธีการประเมินไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้เดิมที่จำเป็นก่อนที่จะได้รับความรู้ ทั้งนี้ นอกจากเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว เช่น การทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre Test) เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียนย้อนไปคิดถึงที่ตนรู้อีกก่อน เพื่อ ช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่ด้วย เป็นต้น

ในขั้นทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อ ๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมกับเนื้อหาตัวอย่าง เช่น ในการสอนสมการ 2 ชั้น หากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจสมการสองชั้นได้ในกรณีนี้ ควรจะมีวิธีวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่า มีความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนสมการสองชั้นหรือไม่ ลักษณะนี้การทดสอบมีความจำเป็นหากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจ ก็อาจแนะนำกลับไปเรียนสมการชั้นเดียวก่อนหรือผู้เรียนบทเรียนอาจต้องเรียนย่อยเพิ่มเติม เรื่องสมการชั้นเดียวเพื่อการทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

2.7.3.1 ไม่ควรเดาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

2.7.3.2 การทบทวนหรือทดสอบ ควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

2.7.3.3 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจาก การทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

2.7.3.4 หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

2.7.3.5 อาจจะใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด และทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

2.7.4 แสดงสิ่งเร้า (Present the Content)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้นง่ายและได้ใจความ เป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าใช้คำพูดหรือคำเขียนเพียงอย่างเดียว ภายได้หลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการหลาย ๆ วิธีที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้แต่จำนวนน้อยก็จะต้องดีกว่าคำเขียนทั้งหมด

ภาพที่ใช้ในบทเรียนช่วยสอน จำแนกออกได้ 2 ประเภทหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง (Still Picture) ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภูมิ กราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักพิมพ์ได้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอื่น ๆ อีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) เช่น ภาพจากสัญญาณวีดิทัศน์ (Video) ภาพจากสัญญาณดิจิทัลอื่น ๆ เช่น Photo CD จาก Laser Disc จากกล้องถ่ายภาพ โทรทัศน์โดยตรง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ใ้การใ้ภาพประกอบการศึกษาเนื้อหา ในส่วนนี้อาจจะไม่มีผลเท่าที่ควรหากภาพนั้นมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) มีรายละเอียดมากเกินไป
- 2) ใช้เวลามากไปในการปรากฏภาพบนจอช้า
- 3) ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทำที่ควร
- 4) ชับซ้อนเข้าใจยาก
- 5) ไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุล เป็นต้น

ในส่วนของเนื้อหาที่เสนอเป็นคำอ่านหรือคำอธิบายนั้น ในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากเกินไป เพราะนอกจากผู้เรียนอาจรู้สึกเบื่อก่อนที่ต้องนั่งอ่านเฉย ๆ โดยไม่ทำอะไรเลยแม้กระทั่งกดแคร่ ยาว การบรรจุข้อความมาก ๆ และเบียดเสียดกันยังทำให้อ่านยากอีกด้วย

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ มีดังนี้

2.7.4.1 ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ

2.7.4.2 พยายามใช้ภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน หรือมีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น

2.7.4.3 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ

2.7.4.4 ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนเน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สีหรือเป็นการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น คู่มือด้านต่างของภาพ เป็นต้น

2.7.4.5 ไม่ควรใช้กราฟฟิคที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2.6.4.6 จัดรูปแบบของคำอ่าน หากเนื้อหาควรจัดแบ่งกลุ่มหรือแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอน

2.7.4.7 คำที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจง่าย

2.7.4.8 หากเครื่องแสดงกราฟฟิคได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟฟิคที่จำเป็นเท่านั้น

2.7.4.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปมาในแต่ละลำดับภาพ และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

2.7.4.10 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คุ้นเคยและเข้าใจตรงกัน

2.7.4.11 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กดแคร่ยาวอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.5 ให้แนวทางการเรียนรู้ (Provide "Learning Guidance")

ตามหลักการเรียนรู้ ผู้เรียนจะจำได้คือหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีได้กล่าวว่าการเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้นทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน CAI ในขั้นนี้ คือ พยายามหาเทคนิคในการจะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาคำตอบของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคของการใช้ภาพเปรียบเทียบดังได้กล่าวข้างต้น เทคนิคการให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ ชัดเจนขึ้น

ในบางเนื้อหา ผู้ออกแบบบทเรียน CAI อาจใช้หลักของการค้นพบเนื้อหา (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตัวเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง และเช่นกัน เทคนิคการให้ตัวอย่างและให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างได้ในข้อนี้ นอกจากนั้น การใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่น่าจะนำไปใช้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบบทเรียน CAI จะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมอยู่ไปสู่ เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่าย และเป็นไปตามลำดับขั้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการแนะนำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

2.7.5.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งข้อย่อยนั้นมีความสำคัญกับสิ่งใหญ่อะไร

2.7.5.2 พยายามให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้ หรือประสบการณ์มาแล้ว

2.7.5.3 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป เพื่อช่วยอธิบายเนื้อหาใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆ ชนิด หลาย ๆ ขนาด เป็นต้น

2.7.5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้รูปภาพกระป๋องน้ำ ภาพของจาน และบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น

2.7.5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม

2.7.5.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความคุ้นเคยและประสบการณ์เดิม

2.7.6 ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม (Elicit Performance : Practice)

ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่าการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสรวมคิดรวม

ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา การถาม การตอบในด้านของการจำนั้น ย่อมจะดีกว่าผู้เรียนเรียน โดยการอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่น ๆ อย่างเช่น วิดีโอเทป ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบโต้ตอบไม่ได้ (Non – Interactive) คือ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมได้หลายลักษณะ แม้เป็นการแสดงความคิดเห็นการเลือกกิจกรรม และการโต้ตอบกับเครื่องสามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และเมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนร่วมคิด การคิดนำหรือคิดตามย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนนั้นดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีข้อแนะนำดังนี้

2.7.6.1 พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน

2.7.6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบสั้น ๆ เพื่อความสนใจ แต่ไม่ควรให้พิมพ์คำตอบยาวเกินไป

2.7.6.3 ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสมของเนื้อหา

2.7.6.4 เร้าความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม

2.7.6.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

2.7.6.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดสองครั้งควรจะให้การตรวจปรับและเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

2.7.6.8 ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนลำดับภาพเดียวกับคำถาม และการตรวจปรับคำตอบจะต้องอยู่บนลำดับภาพเดียวกันด้วย ซึ่งอาจจะเป็นลำดับภาพซ้อนขึ้นมาในลำดับภาพหลักเดิมก็ได้

2.7.7 ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมซ่อมและได้รับการเสริมแรง (Provide Feedback)

การวิจัยพบว่าบทเรียน CAI นั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทาสผู้เรียนโดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจน และให้การตรวจปรับเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การตรวจปรับที่เป็นภาพจะช่วยเร้าความสนใจอย่างยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามการตรวจปรับภาพที่เป็นภาพ (Visual Feedback) นี้อาจมีผลเสียอยู่บางครั้งที่ผู้เรียนต้องการดูว่าหากทำผิดมาก ๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น การประยุกต์ใช้เกมแขวนคอ (Hanged Man) ในการสอนศัพท์ภาษาอังกฤษ เป็นต้น วิธีการหลีกเลี่ยงก็คือภาพการตรวจปรับนี้ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เล่นเรือเข้าหาฝั่ง ขับยานสูดดวงจันทร์ และจะไปถึงไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จดหมายได้ด้วย การตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียน CAI ที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายในระดับสูงขึ้น การตรวจปรับด้วยคำเขียนหรือภาพ เช่น กราฟ ก็เป็นการเหมาะสมที่ดีพอแล้ว เป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบหลังบทเรียน มีดังนี้

2.7.7.1 ให้ทำการตรวจปรับทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบ

2.7.7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับบนลำดับภาพเดียวกัน

2.7.7.3 ถ้าใช้ภาพตรวจปรับ ควรเป็นภาพที่ง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2.7.7.4 หลีกเลี่ยงผลทางกายภาพ (Visual Effects) หรือการให้การตรวจปรับที่ตื่นตา หากผู้เรียนทำผิด

2.7.7.5 อาจใช้ภาพกราฟฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริง ๆ

2.7.7.6 อาจจะใช้เสียงสำหรับการตรวจปรับ เช่น คำที่ถูกต้อง และคำที่ผิดโดยใช้เสียงแตกต่างกัน

2.7.7.7 เฉลยคำตอบที่ถูก หลังจากผู้เรียนทำผิด 2-3 ครั้ง

2.7.7.8 อาจจะใช้การให้คะแนนหรือภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้

2.7.7.9 พยายามสู่การตรวจปรับ เพื่อสร้างความสนใจ

2.7.8 ประเมินผล (Assess Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง การทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนนั้น เป็นสิ่งที่จำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตัวเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อจะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือยัง อย่างไรก็ตามหนึ่งก็ได้

การทดสอบดังกล่าว นอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้วยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรมีเรื่องลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายส่วน อาจจะแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกหนึ่งชุดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนเองว่าจะต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังเรียน มีดังนี้

2.7.8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

2.7.8.2 ข้อทดสอบ คำตอบและการตรวจปรับ อยู่บนลำดับภาพเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.8.3 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียว่าต้องการจะทดสอบการพิมพ์

2.7.8.4 ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้นในหนึ่งคำถามมีคำถามย่อยอยู่ให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม

2.7.8.5 บอกผู้เรียนด้วยว่า ควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด ๆ เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่ามีถูก และกด F ถ้าเห็นว่ามีผิด เป็นต้น

2.7.8.6 คำนี้ถึงความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

2.7.8.7 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการปรับตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ใช่บอกว่าผิด เป็นต้น

2.7.8.8 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากผิดพลาด หรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็ก แทนที่จะใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

2.7.9 ความคงทนและการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Enhance Retention and Transfer to the Job)

ในการเตรียมสอนสำหรับชั้นเรียนปกติ ตามข้อเสนอแนะของ Gagne' นั้น ในเหตุการณ์สุดท้ายนี้จะเป็นการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน เพื่อให้เกิดความคงทนในการจำความรู้และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง ในขั้นนี้เองผู้สอนจะได้แนะนำความรู้ใหม่ไปใช้ หรืออาจแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้น เมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียน จึงมีข้อพิจารณา ดังนี้

2.7.9.1 สรุปกับผู้เรียนว่า ความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนนั้นคุ้นเคยแล้วอย่างไร

2.7.9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อการสรุป

2.7.9.3 เสนอแนะเนื้อหาที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้

2.7.9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

การสอน 9 เหตุการณ์ของ Gagne' นี้เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนที่ใช้ได้กว้าง ๆ แต่โดยวัตถุประสงค์ของเทคนิคดังกล่าว เพื่อการวางแผนการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การพยายามทำให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกใกล้ชิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยตรง ดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ ชั้นการสอน 9 เหตุการณ์นี้ ไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับที่เรียงไว้ และไม่จำเป็นว่าจะครอบคลุมทั้ง 9 เหตุการณ์ จะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอบทใด หรือครอบคลุมเหตุการณ์การสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วย การยึดขั้นตอนทั้ง 9 เหตุการณ์หลัก และในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำ ๆ กันจนน่าเบื่อหน่ายก็เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึง

2.8 การเรียนการสอนแบบรายบุคคล

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 3) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลเอาไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียน ได้ด้วยตนเองและก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือเป็นเทคนิคหรือวิธีสอนที่ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ

การสอนแบบรายบุคคล ยึดหลักปรัชญาทางการศึกษาและอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลจึงมุ่งอยู่ในแนวดังนี้ (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 161 – 162)

1. มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียน สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อตัวเองและสังคม ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในการสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนให้ได้เรียนบรรลุผลกันทุกคน การสอนรายบุคคลสนับสนุนความจริงที่ว่า คนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคนไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพสติปัญญาหรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการ คือ

2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกันในเวลาที่แตกต่างกัน

2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ เช่น ความฉลาดไหวพริบ ความสามารถพิเศษต่าง ๆ

2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน ผู้เรียนเรียนรู้ในวิถีทางที่แตกต่างกัน

2.4 ความแตกต่างในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ

3. เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ โดยเชื่อว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียน ด้านความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้นจะเกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยไม่ต้องทำโทษหรือให้รางวัล ผู้เรียนจะรู้จักตนเองมีความมั่นใจในการก้าวไปข้างหน้าตามขีดความสามารถและความพร้อม

4. ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้นั้นให้แก่ผู้เรียน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถและความสนใจแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้นั้นแก่ผู้เรียน เมื่อเป็นเช่นนี้การไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องหนึ่งในระยะเวลาหนึ่งและเรียนรู้ด้วยวิธีการเดียว จึงไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาเรียนด้วยตนเอง และควรจะได้มีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนด้วยกระบวนการและวิธีการต่าง ๆ

5. มุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่า การศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนนั้นสั้นลง ถ้ายากมากก็จัดย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ และใช้วิธีการและสื่อที่ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

กล่าวโดยสรุป การเรียนการสอนแบบรายบุคคล เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนทั้งในด้านสติปัญญา ความสนใจ ความต้องการ อารมณ์ ร่างกาย และสังคม ทางเลือกทางหนึ่งซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้คือ การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมควร ศรีภูสิตโต (2539 : 44) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคลและแบบร่วมตัว สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่ำกว่าร้อยละ 50 ของผลสรุปย่อยเก็บคะแนนระหว่างภาคเรียน จำนวน 37 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มการเรียนซ่อมเสริมแบบรายบุคคล จำนวน 19 คน และกลุ่มการเรียนซ่อมเสริมแบบร่วมตัว จำนวน 18 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. นักเรียนทั้งสองกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางทฤษฎีสูงกว่าก่อนเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนซ่อมเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแบบรายบุคคลและแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมพร ชุมทอง (2538 : 48-51) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งและแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน (สูง ปานกลางและต่ำ) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชดำริ กรุงเทพฯ ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 509 คน สุ่มตัวอย่าง จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย ได้ผลทางการวิจัยดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไฮเปอร์เท็กซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
และแบบแตกกิ่งแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง มีผลการเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปรีชา จุฑชัชวรกุล (2538 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ความคงทนและความชอบทางการเรียนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการชี้นำด้วยลูกศรเคลื่อนที่มีเสียงและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้นำด้วยลูกศรเคลื่อนที่ไม่มีเสียง เรื่องวงจรไฟฟ้า กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะชั้นรุ่นที่ 75 ปีการศึกษา 2537 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างอุตรธานี จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 มีความคงทนระหว่างกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 และผู้เรียนมีความชอบที่จะเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการชี้นำด้วยลูกศรเคลื่อนที่มีเสียงสูงกว่าเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้นำด้วยลูกศรเคลื่อนที่ไม่มีเสียง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

นิคม ลนขุนทด (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอเนื้อหาแบบต่อเนื่องกับแบบสมบูรณ์ วิชาวงจรดิจิทัล 1 เรื่องวงจรดิจิทัลพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2539 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา จำนวน 36 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ๆ ละ 18 คน ผลการวิจัยปรากฏว่ากลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอเนื้อหาแบบต่อเนื่องมีผลสัมฤทธิ์ และความคงทนทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มทดลอง ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอเนื้อหาแบบสมบูรณ์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

กุล อักษรนุ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีวงจรดิจิทัล 1 เรื่อง โลจิกโคอะแกรม พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 78.409 / 79.545 และจากการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดขึ้นจากวิธีการเรียนการสอนทั้ง 2 วิธี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อมรรัตน์ สุภา (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้าง และหาประสิทธิภาพบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องกฎของเคอร์ชอฟที่สำหรับไฟฟ้ากระแสตรง พบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.16/88.33 แสดงว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้ คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นอยู่ในระดับใช้ได้ และมีความคิดเห็น สอดคล้องกันมากที่สุด จากแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความพึงพอใจต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเกณฑ์ดี แสดง ว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ มีความพึงพอใจ ที่จะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุทธิพงษ์ ฉายากุล (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาไฟฟ้าเบื้องต้น เรื่องตัวต้านทาน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.88/80.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ คือ 80/80 และมีความแตกต่างของ คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน คือ คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลัง เรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ชลัท อุดาวรียิ่ง (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างของจุลภาคโลหะ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 81.13/82.83

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปรีชญา ครุเกษตร (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พลาสติก โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พลาสติก วิชาวัสดุและวิธี การใช้ (09-6111-108) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน ตามปกติและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พลาสติก สูงกว่านักศึกษาที่เรียน ตามปกติแต่เพียงอย่างเดียว

มาโนช รังษิมณิรัตน์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “การสมดุลแรง 2 มิติ” และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยวิธีการสอนปกติ พบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 83.75/82.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต่างจาก

ผู้เรียนที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุรสิทธิ์ ละครคร (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเครื่องปรับอากาศรถยนต์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีการเรียนโดยวิธีสอนปกติของครู พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.63/80.62 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนของครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถตอบสนองการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนได้ ผู้วิจัยจึงดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ รหัสวิชา 21012118 เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างยนต์ ที่ลงทะเบียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ในวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร จำนวน 38 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3/2 แผนกวิชาช่างยนต์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ในวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร จำนวน 20 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังแสดงในภาพที่ 3.1 ดังนี้

3.2.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียน วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

3.2.1.2 ศึกษาหลักสูตร วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาอิเล็กทรอนิกส์
รถยนต์ เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

3.2.1.4 ออกแบบหน้าจอ และเขียนบทดำเนินเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

3.2.1.5 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Authoring
System

3.2.1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
นิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขต่อไป

3.2.1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จ เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้าน
เนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อประเมินหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน ดังรายนามต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1) นายสวัสดิ์ บุญเดือน | หัวหน้าคณะวิชาช่างยนต์
วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร |
| 2) นายพงษ์ศักดิ์ บุญธรรมกุล | นักพัฒนาทรัพยากรบุคคล 5
ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์
สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา |
| 3) นายปรีชา ไกรชิต | อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างยนต์
วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ |

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- | | |
|------------------------------|--|
| 1) รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ | รองศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2) นายสุธี กิจฉวี | อาจารย์ประจำแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี |
| 3) นายชลัท อุดถาวรยิ่ง | อาจารย์ประจำแผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน
วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี |

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ อ่างในนิรันดร์พร ชำนาญกุล.

2545 : 60)

- 1) ระดับความคิดเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ตีพิมพ์ หรือเผยแพร่ในที่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้
โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ อาจทำให้การศึกษามีความเสียหายได้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดี	ให้คะแนน	4
ปานกลาง	ให้คะแนน	3
น้อย	ให้คะแนน	2
ควรปรับปรุง	ให้คะแนน	1

2) เกณฑ์การประเมินค่าเฉลี่ยความคิดเห็น

4.50 – 5.00	ความคิดเห็น	ในระดับดีมาก
3.50 – 4.49	ความคิดเห็น	ในระดับดี
2.50 – 3.49	ความคิดเห็น	ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	ความคิดเห็น	ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	ความคิดเห็น	ในระดับควรปรับปรุง

ผลการประเมินคุณภาพสื่อ ทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังตารางที่

3.1 และ 3.2 (หน้า 36-37)

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	SD.	ระดับคุณภาพ
1. การให้ข้อมูลและคำแนะนำในการเรียน	4.33	0.58	ดี
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเหมาะสมในรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
5. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความยาวของเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
7. การนำเสนอเนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	4.33	0.58	ดี
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	ดี
รวม	4.54	0.19	ดีมาก

จากตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา พบว่า ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.54 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมในด้านเนื้อหา โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	SD.	ระดับคุณภาพ
1. การวางรูปแบบหน้าจอ (Template) สม่่าเสมอ	4.67	0.58	ดีมาก
2. วิธีการในการนำเสนอสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของสีกราฟฟิก	4.33	0.58	ดี
4. การใช้ภาพเคลื่อนไหวมีความน่าสนใจสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
6. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของสีในการออกแบบจอภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
8. เสียงบรรยายชัดเจน เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
9. ปริมาณของกราฟฟิกเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
10. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
11. ความยากง่ายในการใช้บทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.67	0.14	ดีมาก

จากตารางที่ 3.2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.67 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

3.2.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างยนต์ ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์มาก่อน จำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง เพื่อสังเกตและบันทึกข้อบกพร่อง เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนต่อไป ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดลอง
ใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	26	19	73.08	80
คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	20	15.67	78.33	80

จากตารางที่ 3.3 พบว่า ผลการทดสอบระหว่างเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 26 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 19 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.08 (E_1) และผลการทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 15.67 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 78.33 (E_2) แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80 : 80

ผลจากการสังเกตพฤติกรรมและสอบถามเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากนักเรียนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ พบข้อบกพร่องดังนี้

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ไม่สอดคล้องกับแบบทดสอบหลังเรียน
2. นักเรียนยังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่สะดวก เนื่องจากในแต่ละกรอบยังขาด

คำแนะนำในการใช้ที่ชัดเจน ทำให้ดูรายละเอียดไม่ครบสมบูรณ์

ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังต่อไปนี้

1. แก้ไขแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนให้สอดคล้องกับแบบทดสอบหลังเรียน
2. เพิ่มคำแนะนำในแต่ละกรอบให้ใช้สะดวกยิ่งขึ้น
3. ปรับแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนให้เข้าใจง่ายขึ้น โดยกำหนดตำแหน่งในการวางอุปกรณ์

ให้ชัดเจน

3.2.1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างยนต์ ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์มาก่อน จำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียน อ่อน ปานกลาง และเก่ง เพื่อสังเกตและบันทึกข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงบทเรียนอีกครั้ง หลังจากนั้นมอบให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบอีกครั้งก่อนนำไปทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพกับนักเรียนจำนวน 20 คน ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.4

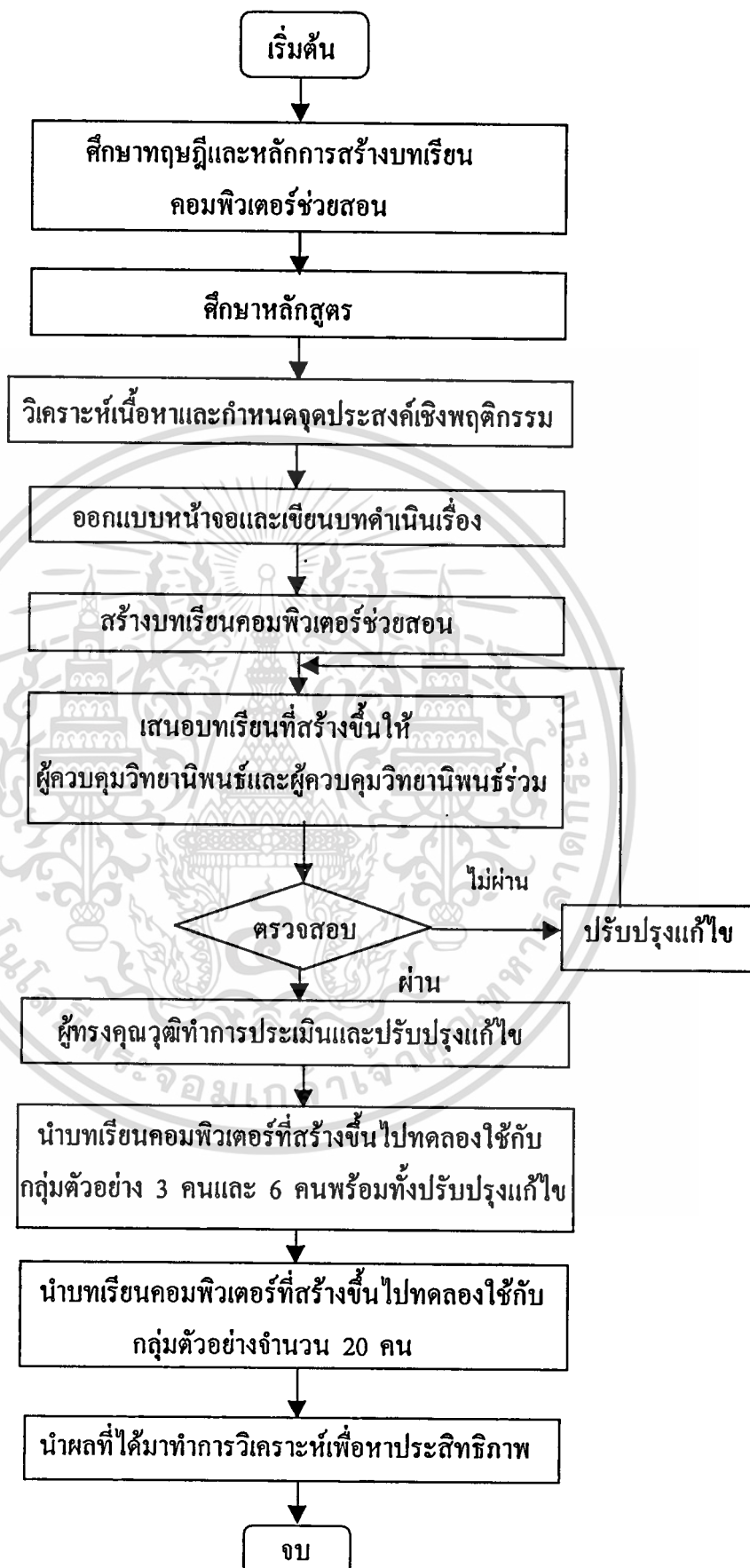
ตารางที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดลอง
ใช้กับนักเรียนจำนวน 6 คน

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	26	21.17	81.41	80
คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	20	16.50	82.50	80

จากตารางที่ 3.4 พบว่า ผลการทดสอบระหว่างเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 26 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 21.17 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.41 (E_1) และผลการทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 16.50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.50 (E_2) แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80 : 80

ผลจากการสังเกตพฤติกรรมและสอบถามเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากนักเรียนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ พบว่าในเรื่องการทำงานของบีมน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งยังแสดงภาพเคลื่อนไหวไม่ครบสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยการทำให้การหมุนของลูกกลิ้งสัมพันธ์กับผิวของเสื้อบีม

3.2.1.10 นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



เอกสารภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องปั๊มน้ำมัน เชื้อเพลิง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังแสดงในภาพที่ 3.2 ดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ดังตารางที่ 3.5 (หน้า 44)

3.2.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ และออกไว้เกิน 15 ข้อ รวมเป็นแบบทดสอบ จำนวน 35 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ได้ 0 คะแนน โดยสร้างให้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

3.2.2.5 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาในแต่ละข้อ แล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 138)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและเนื้อหา

1) ดร.คมสร วงษ์รักษา ศึกษานิเทศก์ 7 งานประกันคุณภาพการศึกษา
กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1) นายสวัสดิ์ บุญเดือน หัวหน้าคณะวิชาช่างยนต์
วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร

3) นายปรีชา ไกรจิต อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ **วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ** ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ปรากฏว่า แบบทดสอบจำนวน 35 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเกิน 0.5 ทุกข้อ จึงนำไปใช้ได้ทุกข้อ

3.2.2.6 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาแล้วนำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและแก้ไข

3.2.2.7 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ปวช. 3 แผนกวิชาช่างยนต์ ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง ซึ่งผ่านการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์เรียบร้อยแล้ว จำนวน 20 คน

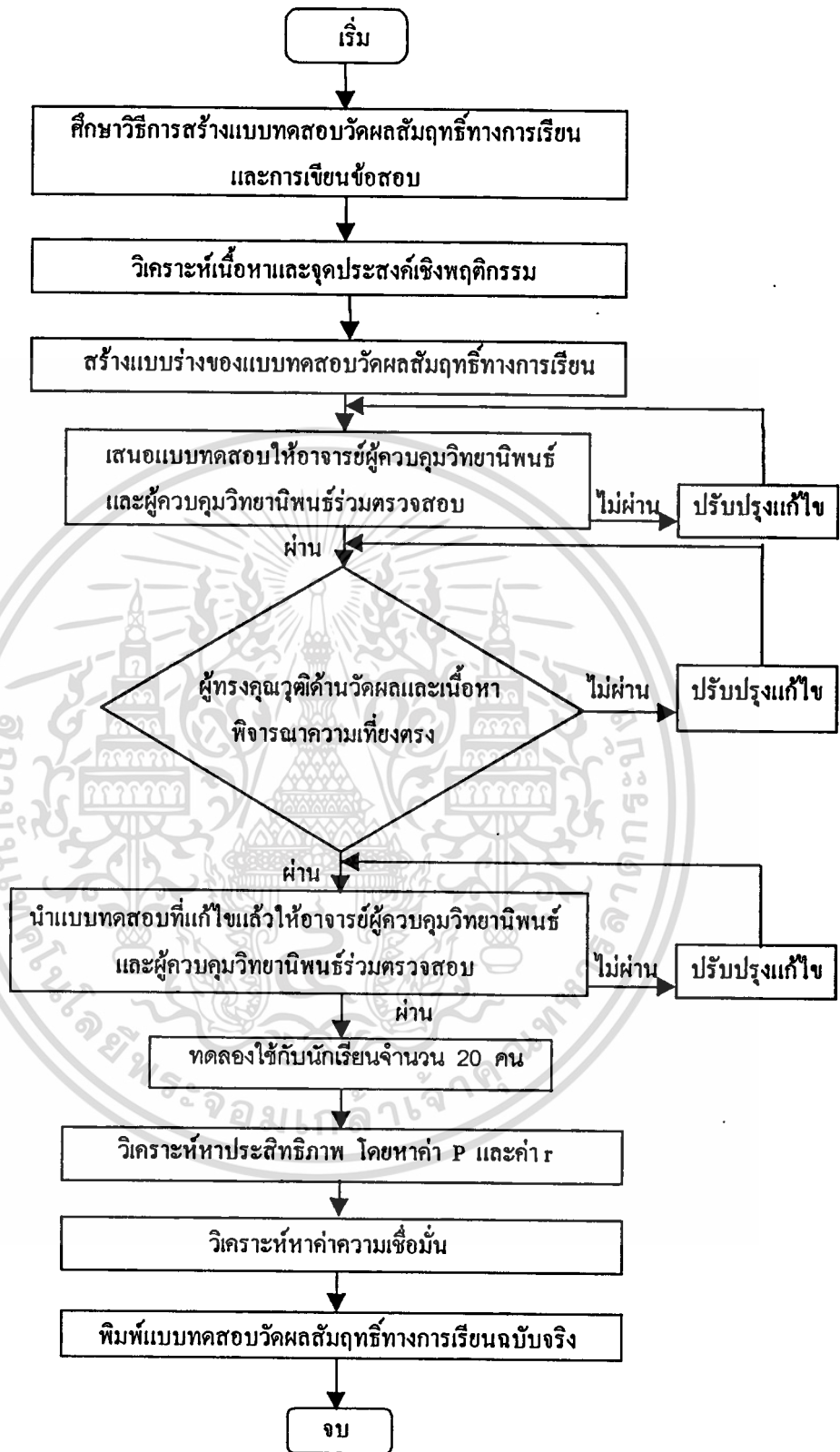
3.2.2.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2–0.8 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

ผู้วิจัยได้คัดข้อสอบให้เหลือจำนวน 25 ข้อ โดยคัดข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกไม่ได้ตามเกณฑ์ออกจำนวน 10 ข้อ

3.2.2.9 วิเคราะห์ความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้คัดข้อสอบให้เหลือจำนวน 20 ข้อ โดยนำแบบทดสอบจำนวน 25 ข้อ มาพิจารณา โดยใช้เกณฑ์ในการตัดข้อสอบออกจำนวน 5 ข้อคือ เมื่อตัดข้อสอบข้อนั้นแล้วจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับสูงขึ้น และต้องครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วย นอกจากนั้นผลในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ จำนวน 20 ข้อ ได้เท่ากับ 0.75

3.2.2.10 พิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ตารางโครงสร้างของแบบทดสอบวิชาอิเล็กทรอนิกส์เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	น้ำหนัก	จำนวนข้อสอบ	ออกเกิน
1. บทนำ 1.1 ตำแหน่งการติดตั้งปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง	1.1.1 บอกตำแหน่งการติดตั้งปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้	20	4	3
1.2 หน้าที่ของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง	1.2.1 บอกหน้าที่ของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้ 1.2.2 บอกส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้			
1.3 การไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง	1.3.1 อธิบายการไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้			
2. ประเภทของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง	2.1 บอกชนิดของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้	55	11	9
2.1 ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง 2.1.1 ส่วนประกอบของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง	2.1.1 บอกตำแหน่งการติดตั้งปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้ 2.1.1.1 บอกส่วนประกอบของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้ 2.1.1.2 บอกหน้าที่ของส่วนประกอบปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้ 2.1.1.3 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้			
2.1.2 การทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง	2.1.2.1 อธิบายการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์สรณต์ เรื่องปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างคั้งนี้ คั้งแสดงในภาพที่ 3.3 (หน้า 47)

3.2.3.1 กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อที่ต้องการประเมิน ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคั้งนี้ (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ อ่างโนนรินทร์พร ชำนาญกุล. 2545 : 60)

1) ระดับความคิดเห็น

ดีมาก	ให้คะแนน	5
ดี	ให้คะแนน	4
ปานกลาง	ให้คะแนน	3
น้อย	ให้คะแนน	2
ควรปรับปรุง	ให้คะแนน	1

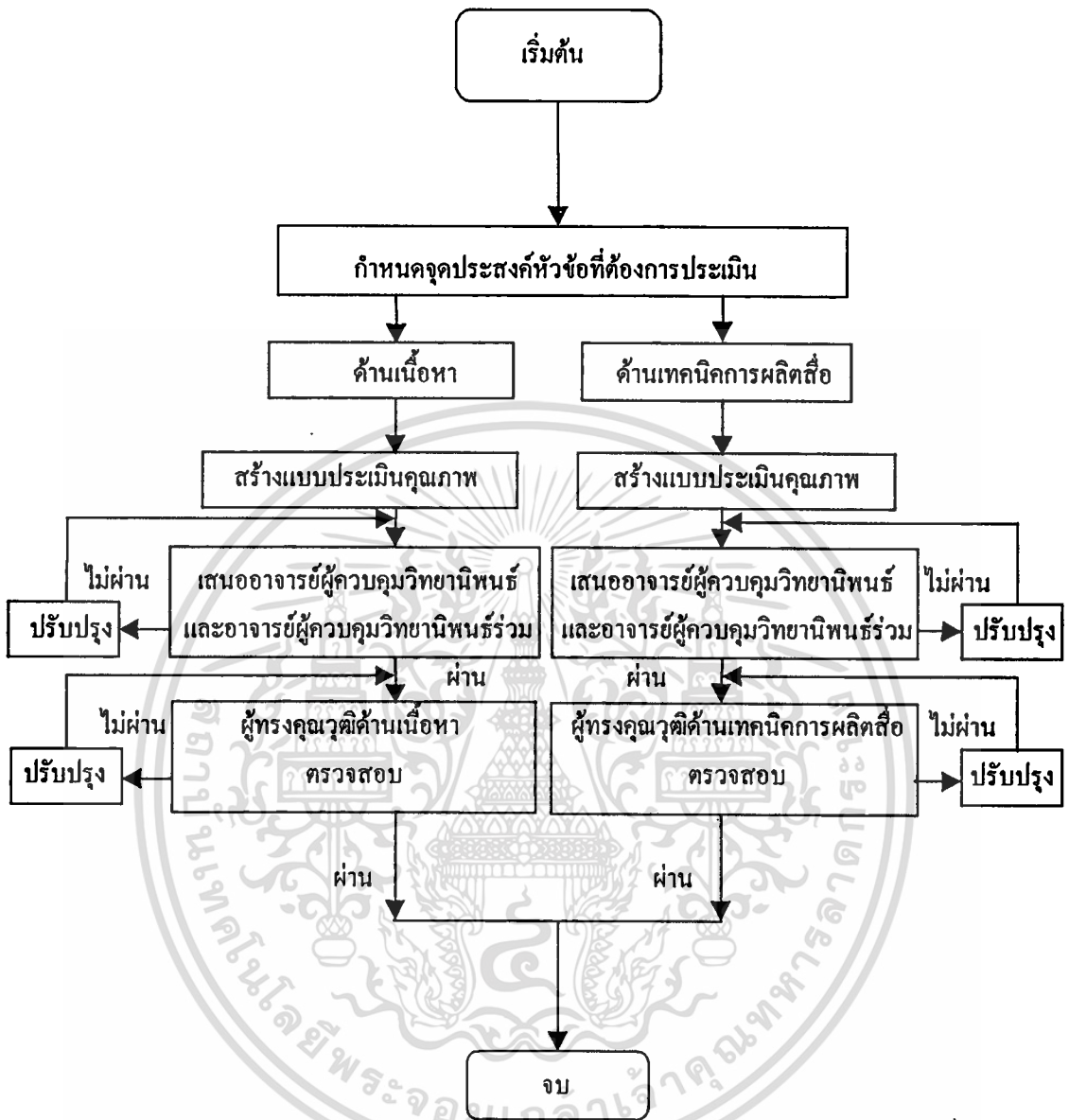
2) เกณฑ์การประเมินค่าเฉลี่ยความคิดเห็น

4.50 – 5.00	ความคิดเห็น	ในระดับดีมาก
3.50 – 4.49	ความคิดเห็น	ในระดับดี
2.50 – 3.49	ความคิดเห็น	ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	ความคิดเห็น	ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	ความคิดเห็น	ในระดับควรปรับปรุง

3.2.3.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.3.3 นำแบบประเมินให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ

3.2.3.4 แก้ไขปรับปรุงแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยานิพนธ์ เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงและหาประสิทธิภาพนั้น ได้ดำเนินการทดลองเมื่อ วันที่ 4 มีนาคม 2546 ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลอง ดังนี้

3.3.1 ทำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอใช้ห้องไมโครคอมพิวเตอร์ในการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

3.3.2 ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างได้ทราบรายละเอียด ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.3 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3.3.4 เมื่อดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกเรื่องแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่สลับข้อ สลับคำตอบ

3.3.5 นำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.4.1.1 หาค่าเฉลี่ย (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2542 : 164) ใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3.4.1.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2542 : 179) ใช้สูตร

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

เมื่อ $S.D.$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ขออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n = จำนวนข้อมูล

X = คะแนน

\bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

ดังนี้

3.4.2 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ใช้สูตร

3.4.2.1 ค่าความยากง่าย (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 87) ใช้สูตร

$$P = \frac{H+L}{N}$$

เมื่อ P = ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

H = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3.4.2.2 ค่าอำนาจจำแนก (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 85) ใช้สูตร

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

เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนก

H = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3.4.2.3 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR20 (Kuder – Richardson) (บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 85)

$$r_k = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_k = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K = จำนวนข้อสอบ

P = สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ = $1 - p$

s^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534 : 491) ใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\sum X/N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F/N}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียน

E_2 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียน

X = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียน

F = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุก

หน่วยการเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียน

3.4.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการใช้ t - test (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 109) ใช้สูตร

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

เมื่อ t = ค่าที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D = ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n = จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ 2 ข้อ คือ

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค รหส์วิชา 21012118 เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิค รหส์วิชา 21012118 เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับนักเรียน ชั้น ปวช. ปีที่ 3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยการทดลองในครั้งนี้ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

- 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Authoring System โดยใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บ 27.6 เมกะไบต์ (Mb) จำนวน 293 ไฟล์ ซึ่งมีการนำเสนอกรอบเนื้อหาของบทเรียน แบบฝึกหัดทำขบบทเรียน และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนกรอบที่ใช้ในการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

รายการ	จำนวนกรอบ
1. แบบทดสอบก่อนเรียน	21
2. บทนำ	1
2.1 ตำแหน่งการติดตั้งปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง	3
2.2 หน้าที่ของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง	3
2.3 การไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง	3
2.4 แบบฝึกหัด	6
3. ประเภทของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง	2
3.1 ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง	2
3.1.1 ส่วนประกอบของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง	6
3.1.2 การทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง	2
3.2 ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด	2
3.2.1 ส่วนประกอบของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด	1
3.2.2 การทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด	2
3.3 แบบฝึกหัด	6
4. การควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง	2
4.1 การควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ L - Jetronic	8
4.2 การควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D - Jetronic	8
4.3 แบบฝึกหัด	6
5. แบบทดสอบหลังเรียน	22
รวม	106

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงที่พัฒนาขึ้นมีการนำเสนอในส่วนของแบบทดสอบก่อนเรียน บทนำ ประเภทของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง การควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง และแบบทดสอบหลังเรียน รวมทั้งหมด 106 กรอบ

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป้อน้ำมันเชื้อเพลิง ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3/2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน มีผลการทดลองดังตารางที่ 4.2

จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	26	21.15	81.35
คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	20	16.8	84.00

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คะแนนทดสอบระหว่างเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 26 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 21.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.35 (E_1) และคะแนนทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 16.8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.00 (E_2) แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ $81.35 : 84.00$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ $80 : 80$ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบ	N	\bar{X}	SD.	t	p
ก่อนเรียน	20	9.05	3.63	7.58*	0.00
หลังเรียน	20	16.75	2.17		

* $P < 0.01$

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของแบบทดสอบก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 9.05 คะแนน และคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 16.75 คะแนน นำมาหาค่าที่ (t-test) ได้เท่ากับ 7.58 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องป้อน้ำมันเชื้อเพลิง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

5.1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

5.1.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (80 :80)

5.1.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 38 คน

5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3/2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร ภาคเรียนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา 2545 จำนวน 20 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนที่
ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

5.1.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป้อน้ำมันเชื้อเพลิง

5.1.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องป้อน้ำมันเชื้อเพลิง

5.1.4.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป้อน้ำมัน

เชื้อเพลิง

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.5.1 จัดเตรียมความพร้อม และติดตั้งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จำนวน 20 เครื่อง ณ ห้องไมโครคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน
20 คน

5.1.5.2 แนะนำวิธีการเรียนและการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้กับ
นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

5.1.5.3 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย
ตนเอง ใช้เวลาในการเรียน 1 คาบ (50 นาที)

5.1.5.4 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดทำขบเรียน
และแบบทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป้อน้ำมัน
เชื้อเพลิง โดยใช้สูตร $E_1 : E_2$

5.1.6.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป้อน้ำมันเชื้อเพลิง โดยใช้สถิติ t- test แบบ Dependent

5.1.7 ผลการวิจัย

5.1.7.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป้อน้ำมันเชื้อเพลิง
ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.35 : 84.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80 : 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.7.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป๊มน้ำมันเชื้อเพลิง พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ 81.35 : 84.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80 : 80 สอดคล้องกับสมมติฐาน การวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนซึ่งคัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของกาเซ่ ประกอบด้วย เพิ่มแรงจูงใจให้กับ ผู้เรียน บอกวัตถุประสงค์ ให้แนวทางการเรียนรู้ ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม และให้ผู้เรียนได้ทราบผล การปฏิบัติกิจกรรมซ่อมและได้รับการเสริมแรง นอกจากนี้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยให้ผู้เรียนแต่ละคน สามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสนใจ สถิติปัญญา และความสามารถ อีกทั้งผู้วิจัยได้ออก แบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเน้นทางด้านมัลติมีเดีย เพื่อเพิ่มความสนใจให้กับผู้เรียน เช่น การใช้สี เสียง และภาพเคลื่อนไหวในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ กำหนดซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของหลาย ๆ ท่าน เช่น ชลัท อุดดารยิ่ง (2545 : บทคัดย่อ) ได้ สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างจุลภาคของโลหะ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเรื่อง โครงสร้างจุลภาคของโลหะ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.13/82.83 ซึ่งเป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 มาโนช รังษิมณิรัตน์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “การสมดุลแรง 2 มิติ” พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “การสมดุลแรง 2 มิติ” ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.75/82.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และ สุรสิทธิ์ ดรละคร (2545 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เครื่องปรับอากาศรถยนต์ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เครื่องปรับอากาศรถยนต์ ที่ สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.63/80.62 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องป๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้มีการ เตรียมการและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับการเรียนการสอน ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้จัดทำหรือเจ้าของลิขสิทธิ์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วยขั้นของการนำเสนอ คือ การนำเข้าสู่บทเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน การเสนอเนื้อหา ทำแบบทดสอบหลังเรียน และประเมินผล ในเรื่องของเนื้อหาผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเป็นเนื้อหาที่ทันสมัยเพื่อเพิ่มความสนใจให้กับผู้เรียน ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยเมื่อนักเรียนเรียนเนื้อหาในแต่ละบทจบ นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดก่อนและจะมีการบอกคะแนนให้ทราบ นักเรียนคนใดที่ได้คะแนนต่ำสามารถเรียนซ้ำหลาย ๆ ครั้งได้ตามความสนใจ ทำให้นักเรียนส่งสมประสบการณ์ในขณะที่ทำแบบฝึกหัด จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อีกประการหนึ่ง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป๊อมน้ำมันเชื้อเพลิง ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากทั้งสองด้าน และได้ผ่านการทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนจำนวน 3 คน ครั้งที่ 2 กับนักเรียนจำนวน 6 คน ก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องป๊อมน้ำมันเชื้อเพลิงก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยและสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชลัท อุยถาวรยิ่ง (2545 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างจุลภาคของโลหะ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเมื่อผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังคงสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุภัทรา ลูกรักษ์ (2545 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสไลด์นิยมในงานออกแบบ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเมื่อผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังคงสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อมรรัตน์ สุภา (2545 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์สำหรับไฟฟ้ากระแสตรง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเมื่อผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป๊อมน้ำมันเชื้อเพลิงไปใช้ ต้องคำนึงถึงความพร้อมในเรื่องของเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วย และจะต้องมีอุปกรณ์เสริมในการเรียน เช่น ลำโพง หูฟัง ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.1.2 ครูควรฝึกให้นักเรียนคุ้นเคยกับการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนที่จะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป๊อมน้ำมันเชื้อเพลิง

5.3.1.3 ควรมีสถานที่สำหรับเก็บบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปิดโอกาส ให้นักเรียนมาศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง เป็นการสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล

5.3.1.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป๊อมน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นสื่อชนิดหนึ่ง ที่ใช้ประกอบในการเรียนการสอน ไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อใช้สอนแทนครู ฉะนั้นในการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรอยู่ภายใต้การดูแลและการแนะนำจากครู - อาจารย์

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องอื่น ๆ ต่อไป เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจ เกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนจากนักเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป



บรรณานุกรม

กุล อักษรนุ. 2543. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีวงจรถอด 1 เรื่องโลจิกไดอะแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2538. “แนวคิดหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI.” วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 5(3) : 138 – 139.

คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. 2543. การปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ชลัท อุดาวรยิ่ง. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างจุลภาคโลหะ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534. ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินต์ติ้งเฮ้าส์.

ดวงมาลย์ สัมมาวิภาวิกุล. 2541. “CAI ความสำเร็จของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.” เพื่อนสุขภาพ. 10(1) : 43 – 47.

ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

นิคม ลนขุนทด. 2540. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอเนื้อหาแบบต่อเนื่องกับแบบสมบูรณ์ในการสอนเรื่องลอจิกเกดพื้นฐาน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.

นรินทร์พร ชำนาญกุล. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาพคลื่น.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คุรุวิद्याสถานส์.

- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพรินต์ติ้ง.
- ปริศนา ปั่นน้อย. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ปรีชา จุลชัยวรกุล. 2538. “การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้หน้าด้วยลูกศรเคลื่อนที่มีเสียงและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้หน้าด้วยลูกศรเคลื่อนที่ไม่มีเสียง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ปรีชญ่า ครุเกษตร. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พลาสติก.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มาโนช รังษิมณีรัตน์. 2545. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสมมูลแรง 2 มิติ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ยี่น ภู่วรรณ. 2529. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : จันทระเกษม.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที.พี.พรินท์.
- วสันต์ อดิศักดิ์. 2530. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์. 3(9) : 75 – 90.
- สุทธิพงษ์ ฉายากุล. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ตัวต้านทาน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุภัทรา ลูกรัก. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สไตล์นิยมในงานออกแบบ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุรสิทธิ์ ครละคร. 2545. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเครื่องปรับอากาศรถยนต์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เสาวนีย์ สิกขามบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สมควร ศรีภูสิตโต. 2539. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายบุคคลและแบบร่วมมือ.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมพร ชุมทอง. 2538. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง และแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อมรรัตน์ สุภา. 2544. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กฎของเคอร์ชอฟสำหรับไฟฟ้ากระแสตรง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Kruse, Kvin. 2002. “Gagne’s Nine Events of Instruction.” [Online]. Available : http://www.e-learningguru.com/articles/art3_3.htm. 2002.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

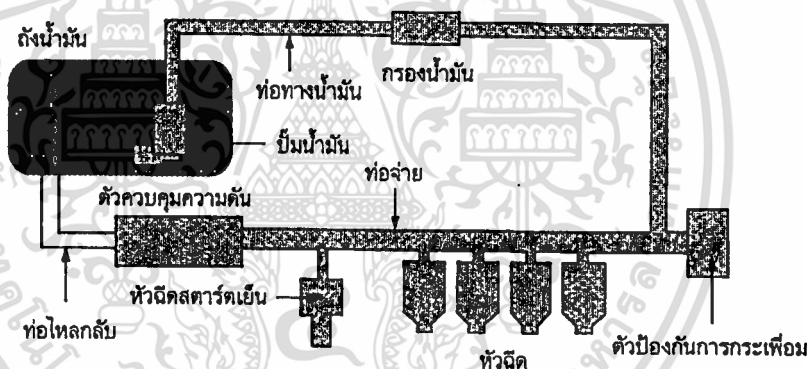
เนื้อหาวิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์

เรื่อง ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง

1. บทนำ

1.1 ตำแหน่งติดตั้งและหน้าที่ของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง

ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงประกอบด้วย ถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Tank) ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pump) กรองน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Filter) ท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (Delivery Pipe) ตัวควบคุมความดัน (Pressure Regulator) ตัวป้องกันการกระเพื่อมของน้ำมันเชื้อเพลิง (Pulsation Damper) หัวฉีด (Injector) และหัวฉีดสตาร์ทเย็น (Cold Start Injector) เป็นต้น ดูภาพที่ 6.1



ภาพที่ 6.1 ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง ส่วนใหญ่นิยมติดตั้งภายในถังน้ำมันเชื้อเพลิง จะมีรถยนต์ส่วนน้อยที่ติดตั้งภายนอกถังน้ำมันเชื้อเพลิง

ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง มีหน้าที่ผลิตความดันน้ำมันเชื้อเพลิง โดยดูดน้ำมันเชื้อเพลิงจากถังน้ำมันเชื้อเพลิงแล้วส่งผ่านกรองน้ำมันเชื้อเพลิงต่อไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

ตัวควบคุมความดัน จะทำหน้าที่ควบคุมความดันของน้ำมันเชื้อเพลิงให้อยู่ในค่าที่กำหนด น้ำมันเชื้อเพลิงส่วนที่เกินจะไหลกลับคืนไปยังถังน้ำมันเชื้อเพลิงผ่านทางท่อไหลกลับ

ตัวป้องกันการกระเพื่อมของน้ำมันเชื้อเพลิง ทำหน้าที่ดูดคลื่นอาการกระเพื่อม เนื่องจากการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

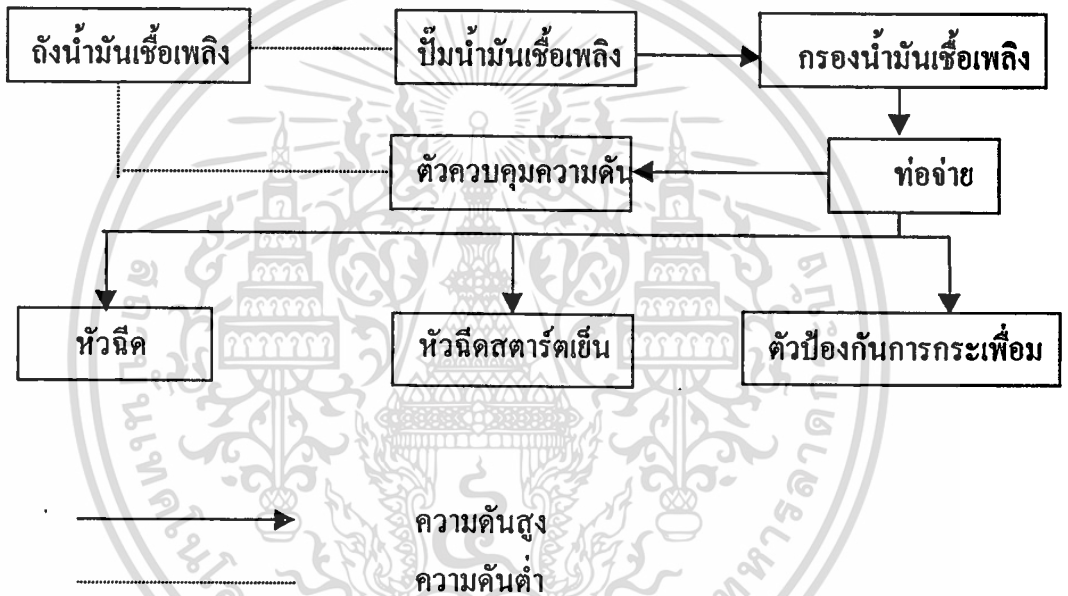
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวฉีดจะทำการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปในท่อร่วมไอดีตามสัญญาณการฉีด ซึ่งกล่องคอมพิวเตอร์จะคำนวณระยะเวลาในการฉีดออกมา

หัวฉีดสปรอตเชียน จะช่วยให้การสปรอตเครื่องยนต์ง่ายขึ้น โดยการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปในห้องบรรจุไอดี เมื่อเครื่องยนต์มีอุณหภูมิต่ำเท่านั้น

1.2 การไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง

น้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกดูดจากถังน้ำมันเชื้อเพลิง แล้วส่งผ่านกรองน้ำมันเชื้อเพลิงต่อไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ดูภาพที่ 6.2



ภาพที่ 6.2 การไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง

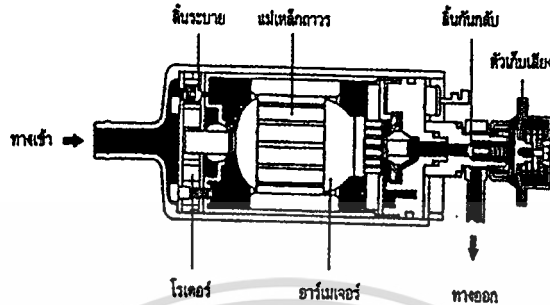
2. ชนิดของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง

ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง (Roller Cell Pump)

ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งนิยมติดตั้งภายนอกถังน้ำมันเชื้อเพลิง เนื่องจากมีขนาดใหญ่

2.1.1 ส่วนประกอบของป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง



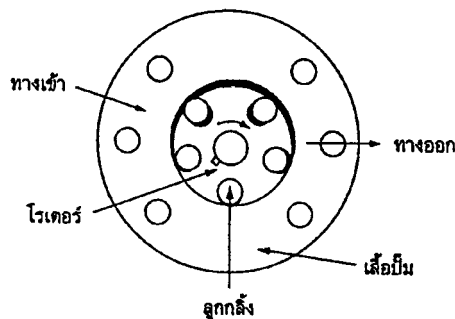
ภาพที่ 6.3 ส่วนประกอบของป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง

ตัวเก็บเสียง (Silencer) ทำหน้าที่ระงับอาการสั่นสะเทือนและเสียงจากปั๊ม เนื่องจากการผลิตความดันน้ำมันเชื้อเพลิง ให้อยู่ในรูปการเคลื่อนไหวของไดอะแฟรม

ลิ้นกั้นกลับ (Check Valve) ทำหน้าที่รักษาความดันน้ำมันเชื้อเพลิงให้ตกค้างอยู่ในท่อน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อทำให้การสตาร์ทง่ายขึ้น หากไม่มีความดันตกค้าง จะทำให้เกิดฟองอากาศภายในท่อน้ำมันเชื้อเพลิงได้ง่ายในขณะอุณหภูมิสูง ทำให้สตาร์ทเครื่องยนต์ยากในครั้งต่อไป

ลิ้นระบาย (Relief Valve) ทำหน้าที่ป้องกันความดันน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งหมุนเวียนภายในมอเตอร์และปั๊มไม่ให้ความดันเกินค่าที่กำหนด (ประมาณ 3.5 – 5.0 กก./ซม.² ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิตด้วย) เมื่อความดันเกินค่าที่กำหนด ลิ้นระบายจะถูกดันให้เปิด น้ำมันจะระบายกลับไปทางช่องน้ำมันเข้า (Inlet Port)

2.2.2 การทำงานของป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง



ภาพที่ 6.4 การทำงานของป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

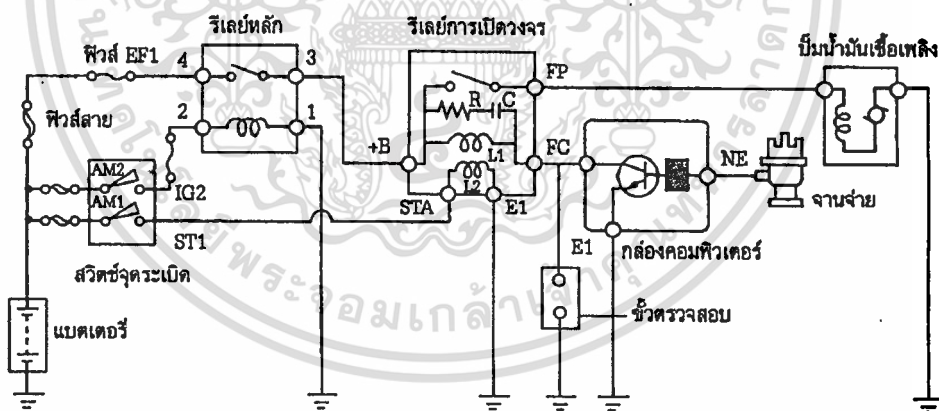
การทำงาน

จากภาพ 6.6 เมื่อปิดสวิตช์จู่ระเบิดให้อยู่ในตำแหน่ง ON กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะไหลออกจากขั้ว IG2 แล้วเข้าขดลวดของรีเลย์หลัก (Main Relay) เกิดสนามแม่เหล็กคู่คู้ให้หน้าคอนแทกของรีเลย์หลักต่อกัน ทำให้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จ่ายไปยังขั้ว +B ของรีเลย์การเปิดวงจร (Circuit Opening Relay) ได้ แต่ในขณะที่ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงยังไม่ทำงาน เนื่องจากยังไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านขดลวด L1 และ L2 หน้าคอนแทกของรีเลย์การเปิดวงจรจึงแยกจากกัน

เมื่อทำการสตาร์ทเครื่องยนต์ กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะจ่ายผ่านขั้ว ST1 ของสวิตช์จู่ระเบิดเข้าไปยังขดลวด L2 ของรีเลย์การเปิดวงจร ทำให้ขดลวด L2 เกิดสนามแม่เหล็กคู่คู้ให้หน้าคอนแทกต่อกัน กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จึงจ่ายไปยังปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้

เมื่อเครื่องยนต์ดับแล้ว สวิตช์จู่ระเบิดจะกลับมากอยู่ในตำแหน่ง ON จะไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด L2 แต่ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงยังสามารถทำงานต่อไปได้ เนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่ผ่านขดลวด L1 ออกจากขั้ว FC ผ่านไปลงกราวด์ที่สวิตช์ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้ (สวิตช์ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงจะต่อกัน เมื่อมีการไหลผ่านมาตรวัดการไหลของอากาศ)

3.2 การควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-jetronic



ภาพที่ 6.7 วงจรควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D – Jetronic

จากภาพ 6.7 เป็นวงจรควบคุมปั้มน้ำมันแบบ D – Jetronic ซึ่งการทำงานส่วนใหญ่จะเหมือนกับแบบ L – Jetronic ในวงจรควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D – Jetronic กระแสไฟฟ้า

จากขดลวด L1 จะไหลลงกราวด์ที่กล่องคอมพิวเตอร์ที่ขั้ว FC โดยกล่องคอมพิวเตอร์จะยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านลงกราวด์ได้เมื่อได้รับสัญญาณความเร็วรอบ (NE) มาจากงานจ่ายเท่านั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
แสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์
เรื่องป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 แสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เรื่องปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง

หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม
		ค่า						
1. บทนำ								
1.1 ตำแหน่งการติดตั้งปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง	1.1.1 บอกตำแหน่งการติดตั้งปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้	1	-	-	-	-	-	1
1.2 หน้าที่ของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง	1.2.1 บอกหน้าที่ของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้	1	-	-	-	-	-	1
	1.2.2 บอกส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้	1	-	-	-	-	-	1
1.3 การไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง	1.3.1 อธิบายการไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้	-	1	-	-	-	-	1
2. ประเภทของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง	2.1 บอกประเภทของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้	1	-	-	-	-	-	1
2.1 ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง	2.1.1 บอกตำแหน่งการติดตั้งปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้	1	-	-	-	-	-	1
	2.1.1.1 บอกส่วนประกอบของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้	1	-	-	-	-	-	1
	2.1.1.2 บอกหน้าที่ของส่วนประกอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้	1	-	-	-	-	-	1
	2.1.1.3 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้	-	-	-	1	-	-	1
2.1.2 การทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง	2.1.2.1 อธิบายการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้	-	1	-	-	-	-	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 (ต่อ)

หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม
2.2 ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด	2.2.1 บอกตำแหน่งการติดตั้งปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัดได้	1	-	-	-	-	-	1
2.2.1 ส่วนประกอบของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด	2.2.1.1 บอกส่วนประกอบของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัดได้	1	-	-	-	-	-	1
2.2.2 การทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด	2.2.2.1 อธิบายการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัดได้	-	1	-	-	-	-	1
	2.2.2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งกับแบบใบพัดได้	-	-	-	1	-	-	1
	2.2.2.3 เลือกใช้ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้	-	-	1	-	-	-	1
3. การควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง	3.1 บอกสาเหตุที่ต้องมีการควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้	1	-	-	-	-	-	1
3.1 การควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ L-Jetronic	3.1.1 บอกชื่อขั้วต่าง ๆ ของรีเลย์การเปิดวงจรได้	1	-	-	-	-	-	1
	3.1.2 อธิบายการทำงาน วงจรควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ L-Jetronic ได้	-	1	-	-	-	-	1
3.2 การควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic	3.2.1 อธิบายการทำงาน วงจรควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic ได้	-	1	-	-	-	-	1
	3.2.2 วิเคราะห์ข้อขัดข้อง วงจรควบคุม ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic ได้	-	-	-	1	-	-	1
รวม		11	5	1	3	-	-	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปืมน้ำมันเชื้อเพลิง

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 คะแนน สำหรับคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

0 คะแนน สำหรับคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

-1 คะแนน สำหรับคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง : ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
เพื่อให้นักเรียนบอกตำแหน่งการติดตั้งปืมน้ำมันเชื้อเพลิงได้			
1. ปืมน้ำมันเชื้อเพลิงติดตั้งอยู่ที่ใด			
ก. ภายในถังน้ำมันเชื้อเพลิง			
ข. ระหว่างหัวฉีดและกรองน้ำมันเชื้อเพลิง			
ค. ระหว่างตัวควบคุมความดันและหัวฉีดประจำสูบ			
ง. ระหว่างถังน้ำมันเชื้อเพลิงและหัวฉีดประจำสูบ			

ข้อเสนอแนะ.....
.....

เพื่อให้นักเรียนบอกหน้าที่ของปืมน้ำมันเชื้อเพลิงได้

2. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ผลิตความดันน้ำมันเชื้อเพลิงคือ			
ก. ตัวควบคุมความดัน	ข. ปืมน้ำมันเชื้อเพลิง		
ค. ตัวป้องกันการกระเพื่อม	ง. ตัวเก็บเสียง		

ข้อเสนอแนะ.....
.....

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
<p>3. บีมน้ำมันเชื้อเพลิงมีหน้าที่</p> <p>ก. ผลิตความดันน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>ข. คูดน้ำมันเชื้อเพลิงจากถังน้ำมันเชื้อเพลิง แล้วส่งไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>ค. รักษาความดันน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.</p>			
<p>ข้อเสนอแนะ.....</p> <p>.....</p>			
<p>เพื่อให้นักเรียนบอกส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้</p>			
<p>4. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>ก. รีเลย์การเปิดวงจร ข. ตัวควบคุมความดัน</p> <p>ค. หัวฉีดสตาร์ทเย็น ง. ตัวป้องกันการกระเพื่อม</p>			
<p>ข้อเสนอแนะ.....</p> <p>.....</p>			
<p>5. ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงประกอบด้วย</p> <p>ก. บีมน้ำมันเชื้อเพลิง รีเลย์การเปิดวงจร</p> <p>ข. บีมน้ำมันเชื้อเพลิง รีเลย์หลัก</p> <p>ค. บีมน้ำมันเชื้อเพลิง กล้องคอมพิวเตอร์</p> <p>ง. บีมน้ำมันเชื้อเพลิง ตัวควบคุมความดัน</p>			
<p>ข้อเสนอแนะ.....</p> <p>.....</p>			
<p>เพื่อให้นักเรียนอธิบายการไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง ในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้</p>			
<p>6. ความดันน้ำมันเชื้อเพลิงที่ตัวควบคุมความดันเป็นเช่นไร</p> <p>ก. เข้าสูง ออกต่ำ ข. เข้าสูง ออกสูง</p> <p>ค. เข้าต่ำ ออกต่ำ ง. เข้าต่ำ ออกสูง</p>			
<p>ข้อเสนอแนะ.....</p> <p>.....</p>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
7. ความดันน้ำมันเชื้อเพลิงที่กรองน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นเช่นไร ก. เข้าต่ำ ออกสูง ข. เข้าต่ำ ออกต่ำ ค. เข้าสูง ออกสูง ง. เข้าสูง ออกต่ำ			

ข้อเสนอแนะ.....
.....

เพื่อให้นักเรียนบอกประเภทของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้

8. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบ่งออกเป็นกี่ชนิด ก. 2 ข. 3 ค. 4 ง. 5			
---	--	--	--

ข้อเสนอแนะ.....
.....

9. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงมีหลายชนิดคือ ก. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง แบบใบพัด และแบบไฟฟ้า ข. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง และแบบไฟฟ้า ค. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งและแบบใบพัด ง. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง แบบใบพัด แบบไฟฟ้า และแบบกลไก			
---	--	--	--

ข้อเสนอแนะ.....
.....

เพื่อให้นักเรียนบอกตำแหน่งการติดตั้งปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้

10. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งติดตั้งอยู่ที่ใด ก. ในถังน้ำมันเชื้อเพลิง ข. นอกถังน้ำมันเชื้อเพลิง ค. ในถังหรือนอกถังน้ำมันเชื้อเพลิง ง. ในห้องเครื่องยนต์			
--	--	--	--

ข้อเสนอแนะ.....
.....

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
11. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไหนนิยมติดตั้งภายนอกถังน้ำมันเชื้อเพลิง ก. แบบลูกกลิ้ง ข. แบบใบพัด ค. แบบไฟฟ้า ง. แบบกลไก			
ข้อแนะนำ.....			
เพื่อให้นักเรียนบอกส่วนประกอบของป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้			
12. อุปกรณ์ใดที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง ก. ลื่นกันกลับ ข. ตัวเก็บเสียง ค. ลื่นระบาย ง. ตัวควบคุมความดัน			
ข้อแนะนำ.....			
เพื่อให้นักเรียนบอกหน้าที่ของส่วนประกอบป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้			
13. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับอากาศร้อนและเสียง เนื่องจากการผลิตความดันน้ำมันเชื้อเพลิง คือ ก. ลื่นกันกลับ ข. ตัวเก็บเสียง ค. ลื่นระบาย ง. ตัวควบคุมความดัน			
ข้อแนะนำ.....			
14. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รักษาความดันน้ำมันเชื้อเพลิงให้คงค้างอยู่ในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง คือ ก. ตัวควบคุมความดัน ข. ตัวเก็บเสียง ค. ลื่นระบาย ง. ลื่นกันกลับ			
ข้อแนะนำ.....			
15. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ป้องกันความดันน้ำมันเชื้อเพลิงที่หมุนเวียนภายในป้อน้ำมันเชื้อเพลิงไม่ให้มีความดันเกินค่าที่กำหนด คือ ก. ลื่นกันกลับ ข. ตัวควบคุมความดัน ค. ตัวเก็บเสียง ง. ลื่นระบาย			
ข้อแนะนำ.....			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อขัดข้องของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้			
16. ถ้าลิ้นก้นกลับเร็ว จะเกิดปัญหาใดขึ้นกับเครื่องยนต์ ก. เครื่องยนต์จะดับ ข. สตาร์ทเครื่องยนต์ไม่ติด ค. เครื่องยนต์เดินเบาไม่เรียบ ง. สตาร์ทเครื่องยนต์ติดยาก			
ข้อเสนอแนะ.....			
.....			
17. สตาร์ทเครื่องยนต์ติดยากแต่เมื่อเครื่องยนต์ติดแล้วเครื่องยนต์จะทำงานเป็นปกติ สาเหตุเกิดจากอุปกรณ์ใด ก. ลิ้นระบาย ข. ลิ้นก้นกลับ ค. ตัวเก็บเสียง ง. โรเตอร์			
เพื่อให้นักเรียนอธิบายการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งได้			
18. ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไหนขณะทำงานจะเกิดเสียงดังมาก ก. แบบใบพัด ข. แบบลูกกลิ้ง ค. แบบกลไก ง. แบบไฟฟ้า			
ข้อเสนอแนะ.....			
.....			
19. ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไหนขณะทำงานจะอาศัยการเปลี่ยนแปลงช่องว่างทำให้เกิดการดูดและอัดน้ำมันเชื้อเพลิง ก. แบบกลไก ข. แบบไฟฟ้า ค. แบบลูกกลิ้ง ง. แบบใบพัด			
ข้อเสนอแนะ.....			
.....			
20. ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไหนขณะทำงานจะอาศัยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ก. แบบไฟฟ้า ข. แบบกลไก ค. แบบใบพัด ง. แบบลูกกลิ้ง			
ข้อเสนอแนะ.....			
.....			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
เพื่อให้นักเรียนบอกตำแหน่งการติดตั้งปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัดได้			
21. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัดติดตั้งอยู่ที่ใด ก. ในถังน้ำมันเชื้อเพลิง ข. นอกถังน้ำมันเชื้อเพลิง ค. ในถังหรือนอกถังน้ำมันเชื้อเพลิง ง. ในห้องเครื่องยนต์			
ข้อแนะนำ.....			
.....			
เพื่อให้นักเรียนบอกชนิดไหนนิยมติดตั้งในถังน้ำมันเชื้อเพลิง			
22. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไหนนิยมติดตั้งในถังน้ำมันเชื้อเพลิง ก. แบบใบพัด ข. แบบไฟฟ้า ค. แบบกลไก ง. แบบลูกกลิ้ง			
ข้อแนะนำ.....			
.....			
เพื่อให้นักเรียนบอกส่วนประกอบของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัดได้			
23. อุปกรณ์ใดไม่ใช่ส่วนประกอบของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด ก. ลูกกลิ้ง ข. ใบพัด ค. ลิ้นระบาย ง. ลิ้นกันกลับ			
ข้อแนะนำ.....			
.....			
เพื่อให้นักเรียนอธิบายการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัดได้			
24. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไหนการทำงานจะอาศัยความดันที่แตกต่างกันที่ด้านหน้าและด้านหลังของใบพัด ก. แบบไฟฟ้า ข. แบบกลไก ค. แบบลูกกลิ้ง ง. แบบใบพัด			
ข้อแนะนำ.....			
.....			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
เพื่อให้นักเรียนบอกเชื้อขั้วต่าง ๆ ของรีเลย์การเปิดวงจรได้			
29. มีขั้วอะไรบ้างที่รีเลย์การเปิดวงจร			
ก. +B FP และ FC			
ข. +B FP FC และ STA			
ค. IG FP FC และ STA			
ง. +B FP FC STA และ EI			
ข้อแนะนำ.....			
.....			
เพื่อให้นักเรียนอธิบายการทำงานของวงจรควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ L-Jetronic ได้			
30. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงคือ			
ก. รีเลย์หลัก			
ข. รีเลย์การเปิดวงจร			
ค. สวิตช์ควบคุมเวลา			
ง. กล้องคอมพิวเตอร์			
ข้อแนะนำ.....			
.....			
31. การควบคุมการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ L-Jetronic ใช้อุปกรณ์ใด			
ควบคุมการทำงานของรีเลย์การเปิดวงจร เมื่อเครื่องยนต์ติดแล้ว			
ก. กล้องคอมพิวเตอร์			
ข. มาตรการไหลของอากาศ			
ค. สัญญาณการสตาร์ท			
ง. สัญญาณจากคอยล์จุดระเบิด			
ข้อแนะนำ.....			
.....			
เพื่อให้นักเรียนอธิบายการทำงานของวงจรควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic ได้			
32. ข้อใดถูกต้องสำหรับวงจรควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic			
ก. เมื่อเปิดสวิตช์จุดระเบิดในตำแหน่ง ON ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงจะทำงาน			
ข. เมื่อสตาร์ทเครื่องยนต์ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงจะไม่ทำงาน			
ค. เมื่อเครื่องยนต์ติดแล้วปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงจะทำงาน			
ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ค.			
ข้อแนะนำ.....			
.....			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
33. การควบคุมการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic จะใช้อะไร ควบคุมการทำงานของรีเลย์การเปิดวงจร เมื่อเครื่องขนต์ติดแล้ว ก. กล้องคอมพิวเตอร์ ข. มาตราวัดการไหลของอากาศ ค. สัญญาณการสตาร์ท ง. สัญญาณจากคอยล์จุดระเบิด			

ข้อเสนอแนะ.....

เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อขัดข้องวงจรควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic

34. ถ้าเครื่องขนต์สตาร์ทติดแต่เมื่อปล่อยสวิตช์จุดระเบิดให้อยู่ในตำแหน่ง ON เครื่องขนต์จะดับ สาเหตุเป็นที่ข้อใด ก. ขดลวด L1 ขาด ข. ขดลวด L2 ขาด ค. หน้าคอนแทคไหม้ ง. ขดลวด L1 และ L2 ขาด			
--	--	--	--

ข้อเสนอแนะ.....

35. วงจรควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic ถ้าถอดขั้ว FC ออกจากกล่อง คอมพิวเตอร์จะเป็นเช่นไร ก. เครื่องขนต์สตาร์ทไม่ติด ข. เครื่องขนต์สตาร์ทติดแล้วดับ ค. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงไม่ทำงานในขณะที่สตาร์ท ง. ถูกทั้งข้อ ข. และ ค			
--	--	--	--

ข้อเสนอแนะ.....



ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป้อน้ำมันเชื้อเพลิง

.....
คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย X บนหัวข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงติดตั้งอยู่ที่ใด
 - ก. ภายในถังน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ข. ระหว่างหัวฉีดและกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ค. ระหว่างตัวควบคุมความดันและหัวฉีด
 - ง. ระหว่างถังน้ำมันเชื้อเพลิงและหัวฉีด
2. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงมีหน้าที่ตามข้อใด
 - ก. สร้างความดันน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ข. ส่งน้ำมันเชื้อเพลิงไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ค. รักษาความดันน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.
3. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ก. รีเลย์การเปิดวงจร
 - ข. ตัวควบคุมความดัน
 - ค. หัวฉีดสตาร์ทเย็น
 - ง. ตัวป้องกันการกระเพื่อม
4. ความดันน้ำมันเชื้อเพลิงที่กรองน้ำมันเชื้อเพลิงจะมีลักษณะตามข้อใด
 - ก. ความดันเข้าต่ำ ออกสูง
 - ข. ความดันเข้าต่ำ ออกต่ำ
 - ค. ความดันเข้าสูง ออกสูง
 - ง. ความดันเข้าสูง ออกต่ำ
5. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
 - ก. 2
 - ข. 3
 - ค. 4
 - ง. 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งติดตั้งอยู่ที่ใด
 - ก. ในถังน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ข. นอกถังน้ำมันเชื้อเพลิง (ใกล้ถังน้ำมันเชื้อเพลิง)
 - ค. ในถังหรือนอกถังน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ง. ในห้องเครื่องยนต์
7. อุปกรณ์ใดไม่ใช่ส่วนประกอบของป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง
 - ก. ลินกันกลับ
 - ข. ตัวเก็บเสียง
 - ค. ลินระบาย
 - ง. ตัวควบคุมความดัน
8. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ป้องกันความดันน้ำมันเชื้อเพลิงที่หมุนเวียนภายในป้อน้ำมันเชื้อเพลิงไม่ให้มีความดันเกินค่าที่กำหนด คือข้อใด
 - ก. ลินกันกลับ
 - ข. ตัวควบคุมความดัน
 - ค. ตัวเก็บเสียง
 - ง. ลินระบาย
9. ถ้าลินกันกลับรั่ว จะเกิดปัญหาใดขึ้นกับเครื่องยนต์
 - ก. เครื่องยนต์จะดับ
 - ข. สตาร์ทเครื่องยนต์ไม่ติด
 - ค. เครื่องยนต์เดินเบาไม่เรียบ
 - ง. สตาร์ทเครื่องยนต์ติดยาก
10. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงที่ขณะทำงานจะเกิดเสียงดังมาก คือป้อน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทใด
 - ก. แบบใบพัด
 - ข. แบบลูกกลิ้ง
 - ค. แบบกลไก
 - ง. แบบไฟฟ้า
11. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัดติดตั้งอยู่ที่ใด
 - ก. ในถังน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ข. นอกถังน้ำมันเชื้อเพลิง (ใกล้ถังน้ำมันเชื้อเพลิง)
 - ค. ในถังหรือนอกถังน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ง. ในห้องเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. อุปกรณ์ที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด คือข้อใด
- ลูกกลิ้ง
 - เสื้อปั้ม
 - ลิ้นระบาย
 - ลิ้นก้นกลับ
13. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงที่ขณะทำงานจะมีเสียงดังน้อย คือข้อใด
- แบบกลไก
 - แบบใบพัด
 - แบบไฟฟ้า
 - แบบลูกกลิ้ง
14. ความแตกต่างระหว่างปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งและแบบใบพัด คือข้อใด
- เสียงการทำงานของแบบลูกกลิ้ง จะดังน้อยกว่าแบบใบพัด
 - แบบลูกกลิ้งติดตั้งในถังน้ำมันเชื้อเพลิงสะดวกกว่าแบบใบพัด
 - เสียงการทำงานของแบบใบพัดจะดังน้อยกว่าแบบลูกกลิ้ง
 - ถูกทั้งข้อ ข และ ค
15. ถ้าต้องการเปลี่ยนจากเครื่องยนต์ที่ใช้คาร์บูเรเตอร์มาเป็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อความสะดวกรวดเร็วควรเลือกใช้ปั้มแบบใด
- แบบใบพัด
 - แบบลูกกลิ้ง
 - แบบไฟฟ้า
 - แบบกลไก
16. เมื่อเครื่องยนต์ดับในขณะที่ยังไม่ได้ปิดสวิตช์กุญแจจุดระเบิด ในขณะนี้ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงจะไม่ทำงาน การออกแบบเช่นนี้เพื่อประโยชน์ข้อใด
- ประหยัดกระแสไฟฟ้า
 - ป้องกันน้ำมันท่วม
 - ป้องกันเพลิงไหม้เมื่อเกิดอุบัติเหตุ
 - ป้องกันน้ำมันรั่ว
17. รีเลย์การเปิดวงจรมีขั้วอะไรบ้าง
- +B FP และ FC
 - +B FP FC STA และ EI
 - IG FP FC และ STA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงคือข้อใด
- ก. รีเลย์หลัก
 - ข. กลองคอมพิวเตอร์
 - ค. สวิตช์ควบคุมเวลา
 - ง. รีเลย์การเปิดวงจร
19. การควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic ในขณะที่เครื่องยนต์ติดแล้ว รีเลย์การเปิดวงจรจะถูกควบคุมโดยอุปกรณ์ตามข้อใด
- ก. สัญญาณการสตาร์ท
 - ข. มาตรวัดการไหลของอากาศ
 - ค. กลองคอมพิวเตอร์
 - ง. สัญญาณจากคอยล์จุดระเบิด
20. ถ้าเครื่องยนต์สตาร์ทติดแล้วแต่เมื่อปล่อยสวิตช์จุดระเบิดให้อยู่ในตำแหน่ง ON เครื่องยนต์จะดับ สาเหตุเป็นที่ข้อใด
- ก. หน้าคอนแทคไหม้
 - ข. ขดลวด L2 ขาด
 - ค. ขดลวด L1 ขาด
 - ง. ขดลวด L1 และ L2 ขาด



ภาคผนวก จ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาอิเล็กทรอนิกส์สรยนต์ เรื่องปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ด้านเนื้อหา

แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป๊อมน้ำมันเชื้อเพลิง

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การให้ข้อมูลและคำแนะนำในการเรียน					
2. ความถูกต้องของเนื้อหา					
3. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
4. ความเหมาะสมในรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหา					
5. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
6. ความยาวของเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน					
7. การนำเสนอเนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก					
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปี่ม่น้ำมันเชื้อเพลิง
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การวางรูปแบบหน้าจอ (Template) สม่่าเสมอ					
2. วิธีการในการนำเสนอสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
3. ความเหมาะสมของสีกราฟฟิค					
4. การใช้ภาพเคลื่อนไหวมีความน่าสนใจสอดคล้องกับเนื้อหา					
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
6. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
7. ความเหมาะสมของสีในการออกแบบจอภาพ					
8. เสียงบรรยายชัดเจน เหมาะสม					
9. ปริมาณของกราฟฟิคเหมาะสม					
10. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน					
11. ความยากง่ายในการใช้บทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ)

- 1) จุดเด่นของบทเรียนคือ.....
- 2) จุดด้อยของบทเรียนคือ.....
- 3) ข้อเสนอแนะ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ฉ

หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายพิเชฐ เขียวสีม่วง รหัสประจำตัว 44064725 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ป้อน้ำมันเชื้อเพลิง (A DEVELOPMENT OF COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON FUEL PUMP)" โดยมี ผศ.ดร.อำนาจ ตั้งเจริญชัย เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ฉันทนา โหมตมณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 11 ธันวาคม 2545

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2545

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก วีระเชษฐ ชันเงิน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4460

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 ธันวาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสวัสดิ์ บุญเถื่อน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม แบบทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา
เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายพิเชฐ เขียวสีม่วง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ภาควิชาศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปั้นน้ำมันเชื้อเพลิง”
คณะกรรมการอุดมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวม
ข้อมูลของ นายพิเชฐ เขียวสีม่วง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4488

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

25 ธันวาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายพงษ์ศักดิ์ บุญธรรมกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม แบบทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุดด้วย นายพิเชฐ เขียวสีม่วง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
อาชีวศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปั้นน้ำมันเชื้อเพลิง”คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวม
ข้อมูลของ นายพิเชฐ เขียวสีม่วง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นจึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4460

คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 ธันวาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายปรีชา ไกรจิต

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม แบบทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา
เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายพิเชฐ เขียวสีม่วง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
อาชีวศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปั้นน้ำมันเชื้อเพลิง”
คณะกรรมการอุดมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวม
ข้อมูลของ นายพิเชฐ เขียวสีม่วง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4460

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.คมสร วงษ์รักษา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม แบบทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา
เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายพิเชฐ เขียวสีม่วง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
อาชีวศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ป้อน้ำมันเชื้อเพลิง”

คณะกรรมการอุดมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวม
ข้อมูลของ นายพิเชฐ เขียวสีม่วง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ทม 1504/ 4460

วันที่ 23 ธันวาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์

ด้วย นายพิเชฐ เขียวสีม่วง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาชีพศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปิมน้ำมันเชื้อเพลิง” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายพิเชฐ เขียวสีม่วง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบสอบถาม แบบทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504/ 4460

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕๓ ธันวาคม ๒๕๔๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสุทธิ กิจฉวี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม แบบทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายพิเชฐ เขียวสีม่วง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
อาชีวศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ป้อน้ำมันเชื้อเพลิง”
คณะกรรมการอุดมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวม
ข้อมูลของ นายพิเชฐ เขียวสีม่วง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/4460

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 ธันวาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายชลัท อุดถาวรขิง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม แบบทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายพิเชฐ เขียวสีม่วง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
อาชีวศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปั้นน้ำมันเชื้อเพลิง”
คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวม
ข้อมูลของ นายพิเชฐ เขียวสีม่วง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ _____

ที่ _____

วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2546

เรื่อง ขอให้ห้องไมโครคอมพิวเตอร์

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เนื่องจากกระผม นายพิเชฐ เขียวสีม่วง รหัสนักศึกษา 44064725 นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชา
หลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปืมน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งขณะนี้ได้จัดทำสื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว
แล้ว แต่ยังไม่มียังไม่มีห้องไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการทดลอง

ดังนั้นกระผมจึงขอความอนุเคราะห์ให้ห้องไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการทดลองเครื่องมือ โดยจะ
ทำการทดลองในวันที่ 4 มีนาคม 2546 เวลา 10.00 น. - 12.00 น. กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ จักเป็นพระคุณยิ่ง

(นายพิเชฐ เขียวสีม่วง)
นักศึกษาระดับปริญญาโท

(ผศ.ดร.อานาง คังเจริญชัย)
อาจารย์ที่ปรึกษา

(คร.ผดุงชัย กุฬพัฒน์)
ประธานสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา

(อาจารย์ อ่ำพล ทองระอา)
รองคณบดีฝ่ายสารสนเทศ

อนุศาสก/เสถียร ผึ้งดาวดาร/รองคณบดี

ภาครองวิชาฯ.ตอกรบ.น.อ.อ.อ.
๓๕๘

(รศ.ดร.รวีวรรณ จินะตระกูล) _____
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจำเป็นต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชา อิเล็กทรอนิกส์รถยนต์

เรื่อง ป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง

โดย

พิเชฐ เขียวสีม่วง

บัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำแนะนำ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง จะประกอบด้วย 5 ส่วน คือ
 - 1.1 แนวทศสลับก่อนเรียน
 - 1.2 บทนำ
 - 1.3 วัตถุประสงค์ของป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง
 - 1.4 การควบคุมป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง
 - 1.5 แนวทศสลับหลังเรียน
2. เนื้อหาในแต่ละบทเรียนจะประกอบไปด้วย เนื้อหา ภาพ เสียง และแบบฝึกหัดระดมสมอง
3. ก่อนที่จะเรียนจะศึกษาเนื้อหา นักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน
4. นักเรียนต้องศึกษาเนื้อหาในแต่ละบทเรียนก่อน จึงจะสามารถทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนได้
5. นักเรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาในแต่ละบทเรียน และทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนให้ครบถ้วนก่อน จึงจะสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้

จบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "ป๊อปปี้กับเชื้อเพลิง"

เมนูหลัก มีสื่อ

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อนี้

มีคะแนนของป๊อปปี้กับเชื้อเพลิง

การคิดคะแนนมีดังนี้ป๊อปปี้กับเชื้อเพลิง

แบบทดสอบหลังเรียน

สงวนลิขสิทธิ์ ชื่อ-สกุล ศิเรศ สอนวิภาว ขงจตุรโกวิท 14661723 ขงจตุรโกวิท

แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ป๊อปปี้กับเชื้อเพลิงมีหน้าที่ความซื่อใด?

ก. อ่างน้ำดื่มจัดเสร็จไปอึ้งคุณกรรณต่างๆ ไนระภาคกัวกับเชื้อเพลิง

ข. สรรพสามคณคั่นนี้เส้นเชื้อเพลิง

ค. รัทข ความคั่นนี้มัยเชื้อเพลิง

ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.

สงวนลิขสิทธิ์ ชื่อ-สกุล ศิเรศ สอนวิภาว ขงจตุรโกวิท 14661723 ขงจตุรโกวิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน (ภาวให้รวมทุกข้อ) ปิด

ทำถูกจำนวน	20 ข้อ	คิดเป็น	100 %
ทำผิดจำนวน	0 ข้อ	คิดเป็น	0 %

คะแนนที่ได้ คือ 20 คะแนน

ชื่อ-นามสกุล: _____ รหัสประจำตัว: 44064725 กดออกโปรแกรม

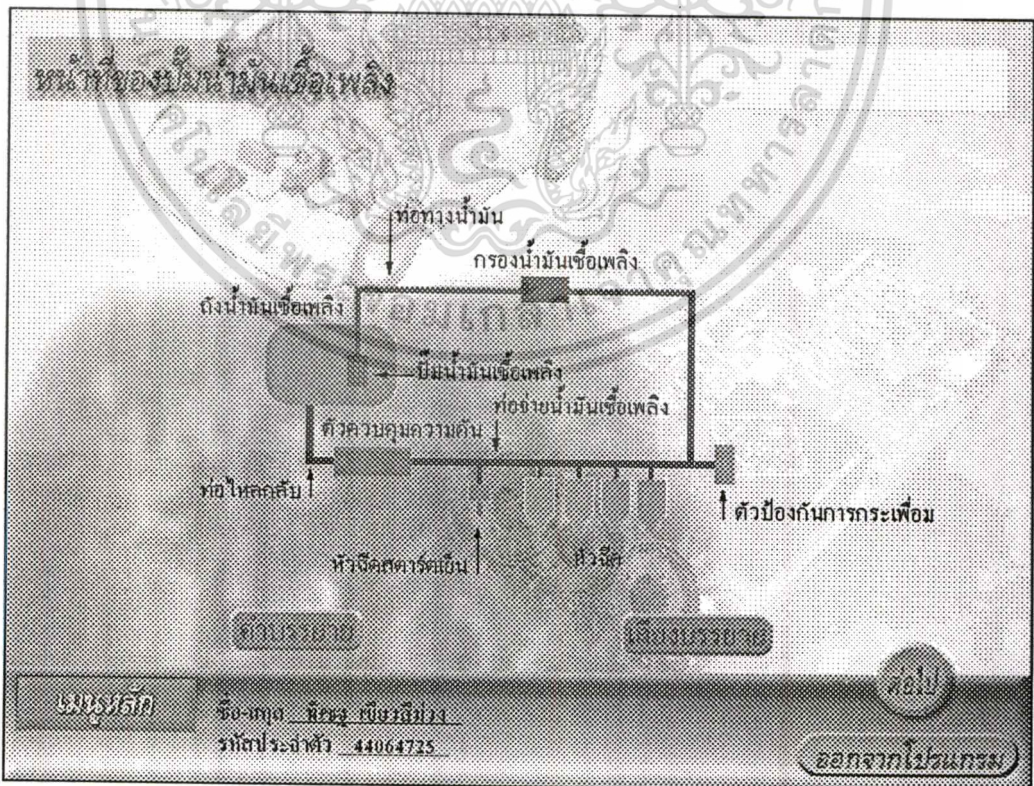
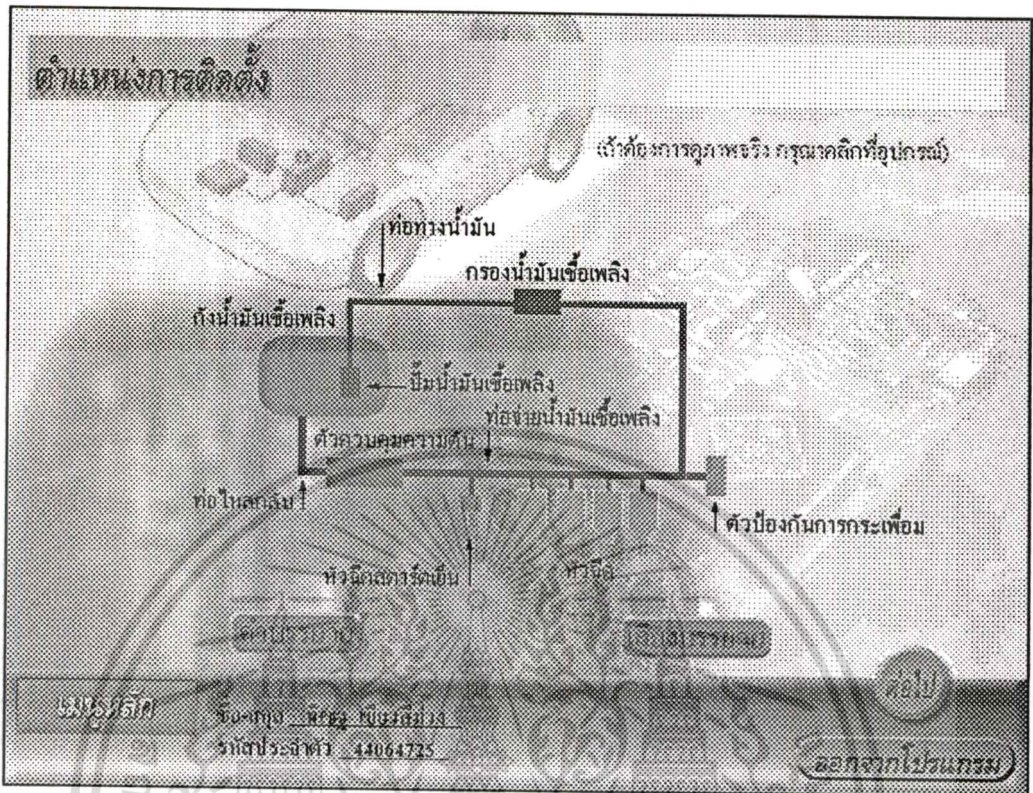
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "ไม้ธูปไม้พันเชื้อเพลิง"

บทนำ

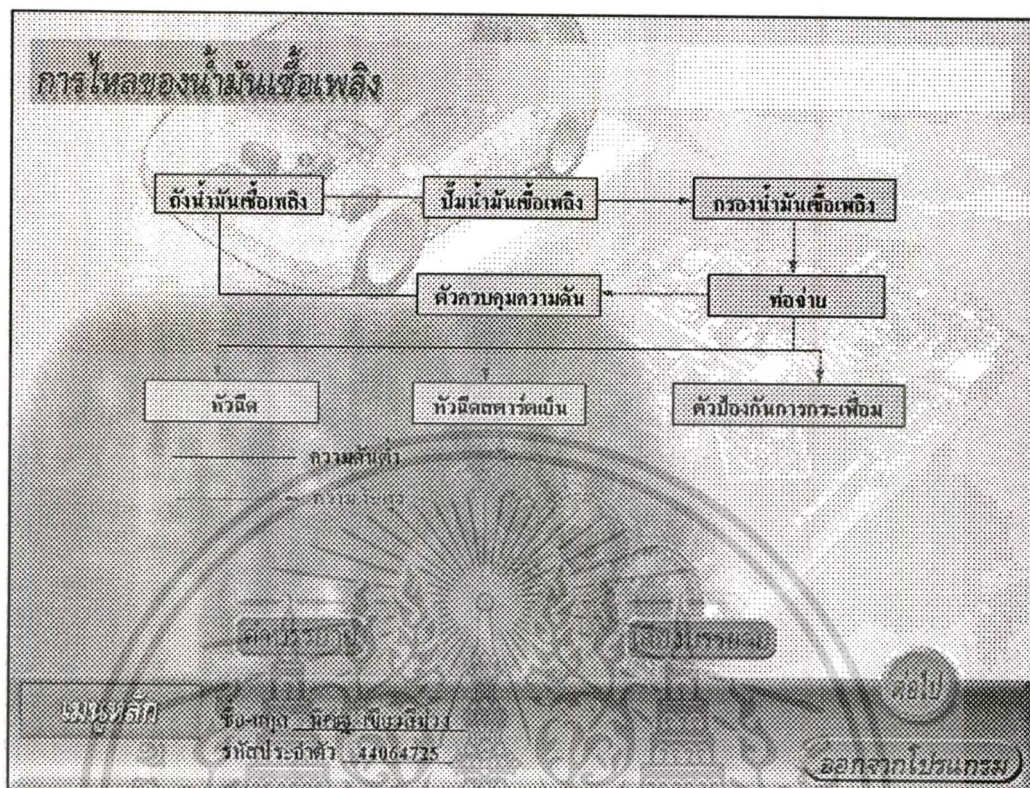
คำศัพท์และการตีพิมพ์มีใน ไม้ธูปไม้พันเชื้อเพลิง

ชื่อ-นามสกุล: _____ รหัสประจำตัว: 44064725 กดออกโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด

..... 1. ปิมน้ำมันเชื้อเพลิง มีหน้าที่ลดความดันน้ำมันเชื้อเพลิง
 2. ปิมน้ำมันเชื้อเพลิงติดตั้งอยู่ระหว่างหัวฉีด และตัวควบคุมความดัน
 3. ความดันน้ำมันเชื้อเพลิง ที่กรองน้ำมันเชื้อเพลิงมีความดันสูง
 4. ความดันน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ออกจากตัวควบคุมความดันมีความดันต่ำ

ถูก ผิด

(ตรวจคำตอบ)

เฉลยข้อที่ 1 ชื่อ-สกุล ศิริสุข พลเวศย์
 รหัสประจำตัว 44064725

(ลอกจากโปรแกรม)

ประเภทของปิมน้ำมันเชื้อเพลิง

ประเภทของปิมน้ำมันเชื้อเพลิง

ปิมน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง

ปิมน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด

ปิมน้ำมัน

เฉลยข้อที่ 2 ชื่อ-สกุล ศิริสุข พลเวศย์
 รหัสประจำตัว 44064725

(ลอกจากโปรแกรม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง

ปิด

**ส่วนประกอบของปั๊มน้ำมัน
เชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง**

การทำงานของปั๊มน้ำมัน
เชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง

เมนูหลัก

ชื่อ-สกุล หิรัญ พิเศษวิภา

รหัสประจำตัว 44064725

ออกจากโปรแกรม

ส่วนประกอบของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง

ปั๊มน้ำมันแบบลูกกลิ้ง มีส่วนประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

ปิด

แบบทดสอบแบบปรนัยเรื่องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง

เนื่องจากมีขนาดใหญ่ มีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

1. โรเตอร์	3. ถิ้นกัทลับ
2. ถิ้นระบาย	4. ตัวเก็บเสียง

เมนูหลัก

ชื่อ-สกุล หิรัญ พิเศษวิภา

รหัสประจำตัว 44064725

ออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บีมน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด

บีมน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด มีด

ส่วนประกอบของบีมน้ำมัน
เชื้อเพลิงแบบใบพัด

การทำงานของบีมน้ำมัน
เชื้อเพลิงแบบใบพัด

เมนูหลัก ชื่อ-สกุล ศิริสุข ศิวะสิปปา
รหัสประจำตัว 44064725

ออกจากโปรแกรม

ส่วนประกอบของบีมน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด



คลิกเพื่อดูภาพเคลื่อนไหว

บีมน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด มีส่วนประกอบส่วนใหญ่ เหมือนกับบีมน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง ส่วนประกอบที่แตกต่างกันคือ บีมน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด ไม่มีลูกกลิ้งและโรเตอร์ แต่จะมีใบพัดแทน บีมน้ำมันเชื้อเพลิงแบบนี้ ในขณะที่ทำงานจะมีเสียงดังน้อยกว่าบีมน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง เพราะงานใบพัด ไม่ต้องเสียดสีกับเสื้อบีม

เมนูหลัก ชื่อ-สกุล ศิริสุข ศิวะสิปปา
รหัสประจำตัว 44064725

ออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด

- 1. นิยมติดตั้งภายนอกถังน้ำมันเชื้อเพลิง
- 2. ส่วนประกอบของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง
- 3. ทำหน้าที่รักษาความดันน้ำมันเชื้อเพลิงให้ตกค้างอยู่ในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
- 4. ทำหน้าที่ป้องกันความดันน้ำมันเชื้อเพลิงที่หมุนเวียนภายในปั้มน้ำมันไม่ให้มีความดันเกินที่กำหนด
- 5. นิยมติดตั้งภายในถังน้ำมันเชื้อเพลิง

- A ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด B ใบพัด C ตัวควบคุมความดัน
 D ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้ง E ไทเตอร์ F ถังระบาย G ล้อกันกลับ

เฉลยข้อ

ข้อ-ถูกต้อง มีคำตอบเดียว
 รหัสประจำตัว 44064725

ออกจากโปรแกรม

แบบฝึกหัด

1. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งมีเสียงการทำงานคังน้อยกว่าปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใบพัด
2. ตัวควบคุมความดันทำหน้าที่ควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิงให้อยู่ในค่าที่กำหนด
3. ถ้าล้อกันกลับรั้วเครื่องจะสตาร์ทไม่ติด
4. การทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งจะอาศัยการเปลี่ยนแปลงช่องว่างทำให้เกิดการดูดและอัดน้ำมันเชื้อเพลิง
5. ถ้าต้องการเปลี่ยนเครื่องชนิดรุ่นเก่า มาใช้เครื่องชนิดที่ใช้ระบบหัวฉีดเชื้อเพลิงแก๊ส โซลิน ควรติดตั้งปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกกลิ้งจะสะดวกที่สุด

ถูก ผิด

ตรวจคำตอบ

เฉลยข้อ

ข้อ-ถูกต้อง มีคำตอบเดียว
 รหัสประจำตัว 44064725

ออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมปั๊มน้ำเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic

เมโทรลัก ชื่อ-สกุล นิชกร เพ็ญศิริวง
รหัสประจำตัว 44064725

ยกเลิก ออกจากโปรแกรม

แบบฝึกหัด

ตอนที่ 1: คำสั่ง

จงนำชื่อข้อต่างๆ ไปใส่ที่รีเลย์การเปิดวงจร

มีด

หัววางสอบ

เมโทรลัก ชื่อ-สกุล นิชกร เพ็ญศิริวง
รหัสประจำตัว 44064725

ออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด

..... 1. การควบคุมการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ L-Jetronic ใช้มาตรวัดการไหลของอากาศ
ควบคุมการทำงานของรีเลย์การเปิดวาล์ว เมื่อเครื่องยนต์คิดแล้ว

..... 2. การควบคุมการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic ใช้สัญญาณการสตาร์ท
ควบคุมการทำงานของรีเลย์การเปิดวาล์ว เมื่อเครื่องยนต์สตาร์ทคิดแล้ว

..... 3. ถ้าขดลวด L1 ที่รีเลย์การเปิดวาล์วขาด จะทำให้เครื่องยนต์ทำงานผิดปกติ คือ เครื่องยนต์
สตาร์ทคิดได้ แต่เมื่อปล่อยสวิตช์จุดระเบิดให้อยู่ในตำแหน่ง ON เครื่องยนต์จะดับ

✓ ถูก ✗ ผิด

ตรวจสอบคำตอบ

แผนผังที่ 1 จัน-ฮานุก สันชูลู สีโอรสสีม่วง
รหัสประจำตัว 44064725

ลอกจากโปรแกรม

1. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงตั้งอยู่ที่ใด?

ก. ภายในถังน้ำมันเชื้อเพลิง

ข. ระหว่างหัวฉีดและกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

ค. ระหว่างตัวควบคุมความดันและหัวฉีด

ง. ระหว่างถังน้ำมันเชื้อเพลิงและหัวฉีด

แผนผังที่ 1 จัน-ฮานุก สันชูลู สีโอรสสีม่วง
รหัสประจำตัว 44064725

ลอกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมิน :

คุณทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนต่ำกว่า 80 %

กรุณากลับไปทบทวนเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดใหม่

แล้วจึงกลับมาทำแบบทดสอบหลังเรียนใหม่

มหาวิทยาลัย

จิต-ทุกข สิริสุข เชียงใหม่

รหัสประจำตัว 44064725

ออกจากโปรแกรม

การประเมิน :

เก่งมากคุณทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนน 80 % ขึ้นไป

ถือว่าคุณผ่านการเรียนรู้เรื่อง "บิมนน้ำมันเชื้อเพลิง"

มหาวิทยาลัย

จิต-ทุกข สิริสุข เชียงใหม่

รหัสประจำตัว 44064725

ออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายพิเชฐ เขียวสีม่วง
วัน เดือน ปี เกิด	23 กันยายน 2502
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 29/1 หมู่ที่ 7 ซอยอรัญญิ์ ถนนคูบอน แขวงบางชัน เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร 10510
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2529 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต จากวิทยาลัยครูพระนคร ปีการศึกษา 2545 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แผนกวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร
สถานที่ทำงาน	อาจารย์ 2 ระดับ 7
ตำแหน่ง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้