

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

WEB - BASE INSTRUCTION ON BASIC PROGRAMMABLE LOGIC
CONTROLLER FOR 2003 DIPLOMA CURRICULUM OFFICE OF
THE VOCATIONAL EDUCATION COMMISSION



1110511

พัชรินทร์ สมวงศ์

PATCHAREEPON SOMWONG

จพ.
พ524ม
2553

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 110511
วัน,เดือน,ปี - 4 11 2553

b. 12252393
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2553

KMITL-2010-ED-M-231-082

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**WEB - BASE INSTRUCTION ON BASIC PROGRAMMABLE LOGIC
CONTROLLER FOR 2003 DIPLOMA CURRICULUM OFFICE OF
THE VOCATIONAL EDUCATION COMMISSION**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION IN ELECTRICAL
COMMUNICATIONS ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2010

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตร
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
 Web-Base Instruction on Basic Programmable Logic Controller for 2003 Diploma
 Curriculum Office of the Vocational Education Commission

นักศึกษา นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์

รหัสประจำตัว 48063514

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ว่าที่ร้อยโท พิชัย สดกภิบาล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.วิสุทธิ	สุนทรกนกพงศ์	
รศ.ว่าที่ร้อยโท พิชัย	สดกภิบาล	
ผศ.ดร.ธีระพล	เทพหัสดิน ณ อยุธยา	
รศ.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
รศ.ดร.กัลยาณี	จิตต์กุลธัญย์	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 1 เมษายน 2553 เวลา 09.00 เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่.....31.....เดือน.....พฤษภาคม.....พ.ศ. 2553

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สกอ.

วันที่ส่งเล่มวิทยานิพนธ์รับข้อมูลบูรณ

วันที่ 8 เดือน 10 พ.ศ. 2553

ลงชื่อ.....

เอกสารนี้สงวนไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใดๆโดยที่มิได้รับอนุญาตจากข้าพเจ้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ชื่อนักศึกษา	นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์
รหัสประจำตัว	48063514
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
พ.ศ.	2553
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยโท พิชัย สดกภิบาล
อาจารย์ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	-

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม แผนกวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี จำนวน 20 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียน เนื้อหาของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต มีจำนวน รวมทั้งสิ้น 3 บท คือ 1) คุณลักษณะทั่วไปของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2) เรื่องการใช้งานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และ 3) ระบบเลขฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2)

ผลการวิจัย ปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านเนื้อหาจัดอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.47) ด้านสื่อจัดอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.61) และประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต หรือ E_1/E_2 เท่ากับ 84.83/83.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Web-Based Instruction on Basic Programmable Logic Controller for 2003 Diploma Curriculum Office of the Vocational Educational Commission
Student	Ms. Patchareepon Somwong
Student ID.	48063514
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communications Engineering
Year	2010
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Act. Lt. Pichai Sodhiban
Thesis Co-advisor	-

ABSTRACT

The purposes of this research was to develop and to find out the efficiency of Web - Based Instruction on Basic Programmable Logic Controller for 2003 Diploma Curriculum Office of the Vocational Educational Commission. Sample utilized for this research consisted of twenty diploma students in industrial electronics at Saraburi Technical College using purposive sampling. Tools for data collection were Web-Based Instruction, an achievement test, and an evaluative form for quality of the lesson. The contents used for developing Web-Based Instruction were composed of 3 lessons as follows: 1) The general characteristics of programmable logic control; 2) Usability of programmable logic control; and 3) Numeric system.

The results showed that the quality of Web - Based Instruction on Basic Programmable Logic Controller for 2003 diploma curriculum, Office of the Vocational Educational Commission especially on the contents ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.47) and the instructional media ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.61) were at the great level. The efficiency or E_1/E_2 of Web-Based Instruction on Basic Programmable Logic Controller was 84.83/83.17 as already specified.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยโท พิชัย สดกภิบาล ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางรวมทั้งแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ในการวิจัยด้วยความเอาใจใส่เสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเพื่อแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย และขอขอบคุณท่านอาจารย์เอกชัย แสนเย็น ที่ได้แนะนำและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับข้อมูล เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ผู้วิจัยได้มีความรู้ในด้านต่างๆ และสามารถนำมาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์จนลุล่วง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ต่อบุคคลทุกท่านที่เกี่ยวข้องและไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ที่สละเวลาให้ความร่วมมือ ทำให้ได้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนและคอยเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา ทำให้ผู้วิจัยสามารถผ่านพ้นอุปสรรคต่างๆ ทั้งหลายทั้งปวงที่เกิดขึ้นจนสามารถสำเร็จการศึกษา

พัชรินทร์ สมวงศ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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.....	2
1.3 สมมติฐานในการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 นิยามศัพท์จำเพาะ.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 วิชาโปรแกรมเมเบิลอจิกคอน โทรลเลอร์.....	6
2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne’	14
2.3 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (WBI : Web – Based Instruction).....	23
2.4 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน.....	31
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	40
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	41
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	50
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

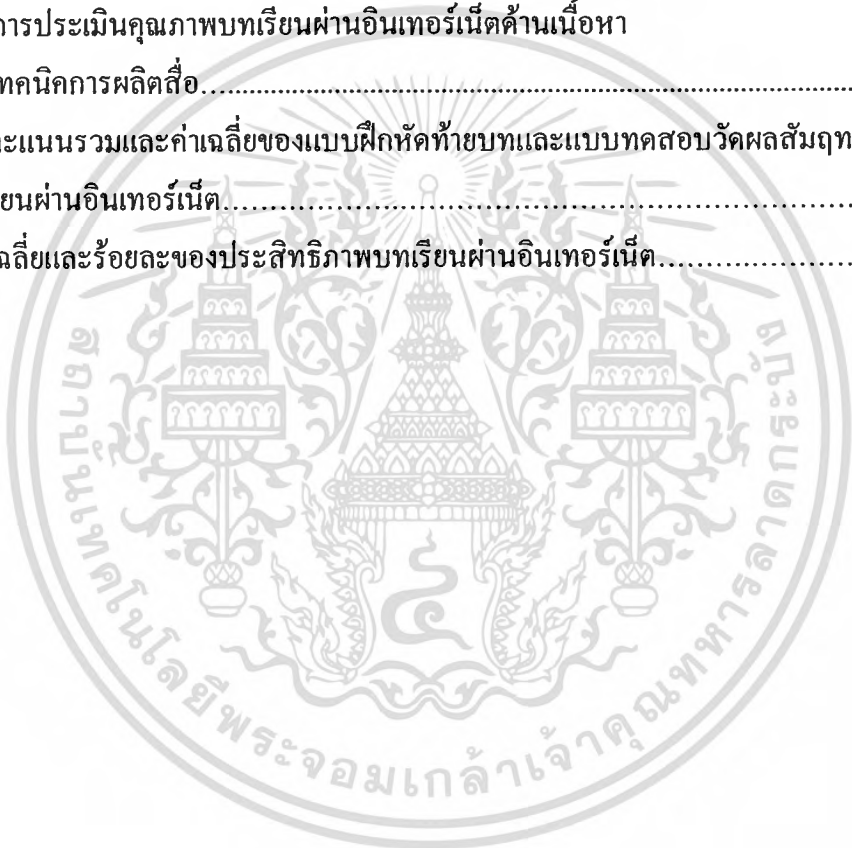
สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	59
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	59
5.2 สมมติฐานของการวิจัย.....	59
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	59
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	60
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	60
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
5.7 สรุปผลการวิจัย.....	62
5.8 อภิปรายผลการวิจัย.....	62
5.9 ข้อเสนอแนะ.....	64
บรรณานุกรม.....	65
ภาคผนวก.....	68
ประวัติผู้เขียน.....	129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การแบ่งหน่วยรายวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์.....	7
4.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	53
4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	54
4.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	55
4.4 แสดงค่าคะแนนรวมและค่าเฉลี่ยของแบบฝึกหัดท้ายบทและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต.....	56
4.5 แสดงค่าเฉลี่ยและร้อยละของประสิทธิภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต.....	57



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงภาพการเรียนของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต.....	28
3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต.....	43
3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	49



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ถูกนำมาใช้ทดแทนอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานในระบบควบคุม เช่น วงจรที่ใช้รีเลย์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นส่วนประกอบหลักในการเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ ซึ่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์สามารถกำหนดเงื่อนไขการทำงานที่มีความยุ่งยากซับซ้อน และสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขรูปแบบการทำงานให้แปรเปลี่ยนไปตามเงื่อนไขที่กำหนดได้

ส่วนเนื้อหาเรื่องโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เป็นวิชาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของ PLC การอินเตอร์เฟส อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต อุปกรณ์เซ็นเซอร์ การกำหนดแอดเดรส โครงสร้างภาษาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรมและการโปรแกรม การออกแบบระบบควบคุม การใช้งานโอเพอร์เรเตอร์พานเนล ลักษณะสมบัติของแอนะล็อกอินพุต - เอาต์พุตมอดูล การใช้รีโมต การสื่อสารกับ PLC ในระบบ LAN สามารถประยุกต์ใช้ในการควบคุมอุตสาหกรรม เนื้อหาเหล่านี้มีความสำคัญ เพราะเป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ อย่างไรก็ตามในการเรียนการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนสามารถสรุปปัญหาต่างๆ ได้ดังนี้ ด้านผู้เรียน ส่วนมากขาดความตั้งใจในการเรียน เนื่องจากนักเรียนสายอาชีพส่วนใหญ่มีพื้นฐานความรู้ไม่มากนัก ประกอบกับสังคมปัจจุบันมีสิ่งเร้าทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนน้อยลง และขาดความสนใจในการเรียนที่มีเนื้อหาที่ซับซ้อนมากขึ้น ด้านสื่อ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นสื่อที่ไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ อันเนื่องมาจากภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมกับหลักสูตร และส่วนใหญ่เป็นลิขสิทธิ์ของแต่ละสถาบัน จึงไม่สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนได้จริง ทำให้ผู้เรียนไม่ได้เห็นถึงกระบวนการทำงานของระบบจริงได้ และด้านเนื้อหา มีความซับซ้อนเป็นเรื่องที่ยากต่อการทำความเข้าใจ เพราะเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นการวิเคราะห์ ออกแบบ และถ้าหากผู้เรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาบทแรกๆ ก็จะทำให้ไม่สามารถเรียนในบทถัดไปได้

แนวทางการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาแบ่งเบาภาระงาน และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ ทั่วโลกผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก เปรียบเสมือนห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ มีข้อมูลเป็นจำนวนมากที่เราสามารถค้นคว้าและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับส่งข้อมูลไปมาระหว่างกันอย่างกว้างขวาง และการจัดการเรียนการสอนโดยอาศัยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีสารสนเทศกับกระบวนการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ แก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลาของทั้งผู้เรียนและผู้สอน โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ ไรด์ เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ การจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตมีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) เว็บการเรียนรู้ (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-based Instruction) เว็ลด์ ไรด์ เว็บ ฝึกอบรม (WWW-Based Training) และ เว็ลด์ ไรด์ เว็บ ช่วยสอน (WWW-Based Instruction) เป็นต้น แต่ในที่นี้ได้เรียกว่าบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction)

จากความสำคัญ ปัญหา และแนวทางการแก้ปัญหา เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงคิดจะวิจัย บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาขึ้น ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ในการแก้ปัญหา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.3 สมมติฐานในการวิจัย

1.3.1 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป หรือระดับ 3.5 ขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.5$)

1.3.2 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 80/80$

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเบื้องต้น หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา อาศัยกรอบแนวคิดกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' ที่มีทั้งหมด 9 ขั้นตอน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2542 : 41-48) ดังนี้

1. ดึงดูดความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี จำนวน 37 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี จำนวน 20 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

1.5.2 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประกอบไปด้วย 3 บท ดังนี้

1. คุณลักษณะทั่วไปของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 1.1 ประวัติความเป็นมา
 - 1.2 การเรียกชื่อของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 1.3 ความหมายของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 1.4 คุณสมบัติของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 1.5 การจัดแบ่งกลุ่มโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 1.6 องค์ประกอบของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 1.7 การนำโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ใช้งานอุตสาหกรรม
2. การใช้งานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 2.1 คอมพิวเตอร์กับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 2.2 ความสามารถของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 2.3 การติดตั้งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 2.4 คุณสมบัติของผู้ควบคุมสำหรับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 2.5 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม
3. ระบบเลขฐาน
 - 3.1 เลขฐานต่างๆ
 - 3.2 วงจรตรรก
 - 3.3 พีชคณิตบูลีน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต หมายถึง การจัดการเรียนการสอน ที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์ไว้ดไว้บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ช่วยจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลา

2. คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลการประเมินโดยเฉลี่ยของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ที่ได้ออกแบบโดยมีการประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว มีค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ หมายถึง รายวิชาที่จัดการศึกษาอยู่ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

4. เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หมายถึง เนื้อหาในรายวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ที่จัดการศึกษาอยู่ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี ประกอบด้วย 3 บท 1) คุณลักษณะทั่วไปของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2) การใช้งานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 3) ระบบเลขฐาน

5. แบบประเมินคุณภาพ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยแบบประเมินมี 2 ชนิด คือ แบบประเมินคุณภาพเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

6. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80

E_1 หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทแต่ละบทของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

E_2 หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

7. ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง และหาประสิทธิภาพ บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้แบ่ง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne'
- 2.3 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (WBI : Web-Based Instruction)
- 2.4 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

2.1.1 รายละเอียดวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เป็นรายวิชาที่เปิดสอนในสาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ใช้เวลาในการเรียน 72 ชั่วโมง ตลอด 18 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็น 4 ชั่วโมง ต่อ สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

2.1.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
2. เพื่อให้สามารถปฏิบัติการใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์การใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำงานร่วมกับการโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมควบคุมกับอุปกรณ์เชื่อมต่อ
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัยตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ

2.1.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ การวิเคราะห์และออกแบบระบบที่ใช้ PLC โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของ PLC การอินเตอร์เฟส อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต อุปกรณ์เซ็นเซอร์ การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดแอดเดรส โครงสร้างภาษาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การเขียนแลคเตอร์ ไคอะแกรมและการโปรแกรม การออกแบบระบบควบคุม การใช้งานโอเพอร์เรเตอร์พาเนล ลักษณะสมบัติของแอนะล็อกอินพุต - เอาต์พุตมอดูล การใช้รีโมต การสื่อสารกับ PLC ในระบบ LAN สามารถประยุกต์ใช้งานในการควบคุมอุตสาหกรรม

2.1.1.3 แผนการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

จากการศึกษาคำอธิบายรายวิชาสามารถออกแบบบทเรียนได้ 6 บท และ 39 หัวข้อ

2.1.3.1 คุณลักษณะทั่วไปของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

2.1.3.2 การใช้งานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

2.1.3.3 ระบบเลขฐาน

2.1.3.4 หลักการทำงานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

2.1.3.5 คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรล

2.1.3.6 การเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบอัตโนมัติซึ่งทำงานแบบลอจิก

ตารางที่ 2.1 การแบ่งหน่วยรายวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

ลำดับที่	บทที่	หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	กิจกรรม
1	1. คุณลักษณะทั่วไปของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	1.1 ประวัติความเป็นมา 1.2 การเรียกชื่อของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 1.3 ความหมายของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 1.4 คุณสมบัติของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 1.5 การจัดแบ่งกลุ่มโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 1.6 องค์ประกอบของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล 1.7 การนำโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ใช้ในงานอุตสาหกรรม	- บอกประวัติความเป็นมาของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ - บอกถึงการเรียกชื่อของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ - สามารถบอกความหมายของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ - บอกถึงคุณสมบัติของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลได้ - อธิบายถึงการจัดแบ่งกลุ่มของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ - อธิบายถึงองค์ประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลได้ - สามารถยกตัวอย่างการนำโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้	บรรยาย , อธิบาย, สอบย่อย
2	2. การใช้งานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	2.1 คอมพิวเตอร์กับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	- บอกข้อแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์กับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	บรรยาย , อธิบาย , สอบย่อย

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	บทที่	หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	กิจกรรม
		2.2 ความสามารถของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2.3 การติดตั้งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2.4 คุณสมบัติของผู้ควบคุมสำหรับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2.5 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม	- บอกความสามารถของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ - บอกถึงการติดตั้งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ - บอกคุณสมบัติผู้ควบคุมสำหรับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ - อธิบายถึงภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้	
3	3. ระบบเลขฐาน	3.1 เลขฐานต่างๆ 3.2 วงจรตรรก 3.3 พีชคณิตบูลีน	- อธิบายถึงระบบเลขฐานต่างๆได้ - บอกถึงวงจรตรรกได้ - บอกถึงพีชคณิตบูลีนได้	บรรยาย , อธิบาย สอบย่อย
4-5	4. หลักการทำงานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	4.1 ลักษณะการเชื่อมต่อสัญญาณของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 4.2 หน่วยเชื่อมต่อสัญญาณอินพุต/เอาต์พุต 4.3 การเชื่อมต่อสัญญาณแบบลอจิกผ่านหน่วยเชื่อมต่อสัญญาณอินพุต/เอาต์พุต 4.4 หน่วยติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายข้อมูล 4.5 หน่วยเชื่อมต่อสัญญาณมีหน่วยประมวลผลในตัว	- บอกลักษณะการเชื่อมต่อสัญญาณของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ - บอกถึงการเชื่อมต่อสัญญาณอินพุต/เอาต์พุตได้ - อธิบายถึงการเชื่อมต่อสัญญาณแบบลอจิกผ่านหน่วยเชื่อมต่อสัญญาณอินพุต/เอาต์พุต - อธิบายถึงการติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายข้อมูล - อธิบายถึงเชื่อมต่อสัญญาณแบบมีหน่วยประมวลผล	บรรยาย , อธิบาย, สอบย่อย
6-7	5. คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรล	5.1 ลักษณะของการโปรแกรม 5.2 รูปแบบโครงสร้างในการเขียนโปรแกรม	- เข้าใจลักษณะของการโปรแกรม - เข้าใจรูปแบบโครงสร้างในการเขียนโปรแกรม	บรรยาย , อธิบาย, สอบย่อย
8		5.3 รูปแบบของภาษาที่ใช้ในการเขียนตามมาตรฐาน IEC 1131	- เข้าใจรูปแบบของภาษาที่ใช้ในการเขียนตามมาตรฐาน IEC 1131	บรรยาย , อธิบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	บทที่	หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	กิจกรรม
9		5.4 คำสั่งพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม 5.5 คำสั่งปฏิบัติการ Boolean logic operations	- รู้คำสั่งพื้นฐานในการเขียน โปรแกรม - เข้าใจคำสั่งปฏิบัติการ Boolean logic operations	บรรยาย , อธิบาย
10		5.6 คำสั่งปฏิบัติการ Set/Reset operations 5.7 คำสั่งปฏิบัติการ Time operations	- เข้าใจคำสั่งปฏิบัติการ Set/Reset operations - เข้าใจคำสั่งปฏิบัติการ Time operations	บรรยาย , อธิบาย
11		5.8 คำสั่งปฏิบัติการ Counter operations 5.9 คำสั่งปฏิบัติการ Load / Transfer operations	- เข้าใจคำสั่งปฏิบัติการ Counter operations - เข้าใจคำสั่งปฏิบัติการ Load / Transfer operations	บรรยาย , อธิบาย
12		5.10 คำสั่งปฏิบัติการ Arithmetic operations 5.11 คำสั่งปฏิบัติการ Comparison operations	- เข้าใจคำสั่งปฏิบัติการ Arithmetic operations - เข้าใจคำสั่งปฏิบัติการ Comparison operations	บรรยาย , อธิบาย
13		5.12 คำสั่งปฏิบัติการ Block call / jump operations 5.13 ข้อกำหนดในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน	- เข้าใจคำสั่งปฏิบัติการ Block call / jump operations - เข้าใจข้อกำหนดในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน	บรรยาย , อธิบาย , สอบย่อย
14-15	6. การเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบอัตโนมัติซึ่งทำงานแบบลอจิก	6.1 ลักษณะของการเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบอัตโนมัติ 6.2 การเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติแบบลอจิกเชิงจัดหมู่	- เข้าใจลักษณะของการเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบอัตโนมัติ - เข้าใจการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติแบบลอจิกเชิงจัดหมู่	บรรยาย , อธิบาย
16		6.3 การควบคุมการทำงานเชื่อมต่อประสานงานกัน 6.4 การควบคุมการทำงานจากระบบโดยใช้เงื่อนไขของการตั้งเวลา	- เข้าใจการควบคุมการทำงานเชื่อมต่อประสานงานกัน - เข้าใจการควบคุมการทำงานจากระบบโดยใช้เงื่อนไขของการตั้งเวลา	บรรยาย , อธิบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	บทที่	หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	กิจกรรม
17		6.5 การควบคุมการทำงานของระบบโดยใช้เงื่อนไขของการนับจำนวน	- เข้าใจการควบคุมการทำงานของระบบโดยใช้เงื่อนไขของการนับจำนวน	บรรยาย , อธิบาย
18		6.6 การควบคุมการทำงานของระบบอัตโนมัติซึ่งทำงานตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้	- การควบคุมการทำงานของระบบอัตโนมัติซึ่งทำงานตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้	บรรยาย , อธิบาย , สอบย่อย

2.1.2 เรื่องโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

เรื่องโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น เป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งในรายวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ประกอบด้วย 3 บท ดังนี้

2.1.2.1 คุณลักษณะของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

1. ประวัติความเป็นมา PLC หรือ Programmable Logic Controller เริ่มได้รับการพัฒนาขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ 1968 โดยบริษัท General Motor Corporation เพื่อใช้ทดแทนระบบควบคุมที่ใช้รีเลย์ และใช้การเขียนโปรแกรมควบคุมแทนการเดินสายไฟ

โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ หรือมีชื่อย่อว่า พีแอลซี “PLC” โดยหลักการแล้วโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ได้ถูกนำมาใช้ทดแทนอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานในระบบควบคุมแบบตายตัว เช่น วงจรที่ใช้รีเลย์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนประกอบหลักในการเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมการทำงานของระบบ โดยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์จะถูกนำมาใช้ในระบบควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ ต้องการความสามารถในการกำหนดเงื่อนไขการทำงานที่มีความยุ่งยากซับซ้อน และสามารถที่จะทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือมีรูปแบบการทำงาน ซึ่งสามารถแปรเปลี่ยนไปได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้

2. การเรียกชื่อของ PLC

PLC ของแต่ละบริษัทจะมีชื่อเรียกแตกต่างกันในแต่ละประเทศดังนี้

- ในประเทศอังกฤษ เรียกว่า PC หรือ Programmable Controller
- ในประเทศกลุ่มสแกนดิเนเวีย เรียกว่า PBS หรือ Programmable Binary System
- ในประเทศสหรัฐอเมริกา เรียกว่า PLC หรือ Programmable Logic

Controller

3. ความหมายของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PC หรือ โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (Programmable Controller) เป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมเครื่องจักรทำงานเรียงตามลำดับแบบอัตโนมัติ

PLC หรือ Programmable Logic Controller เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร หรือกระบวนการต่างๆ เป็นการทำงานแบบลอจิก

PC หรือ Programmable Controller จะรวมเอาการควบคุมที่มีสัญญาณเป็นแบบอนาล็อก และแบบตัวเลข

สรุป PLC มีขนาดเล็กกว่า PC หรือ PLC จะเป็นส่วนหนึ่งของ PC นั่นเอง

4. คุณสมบัติของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

- ขนาดของระบบเล็กลงสิ้นเปลืองเนื้อที่น้อย
- ใช้โปรแกรมแทนการเดินสาย ลดการเดินสายโดยใช้โปรแกรมแทน
- การแก้ไขวงจรและเปลี่ยนแปลงขยายวงจรได้ง่าย
- ฯลฯ

5. การจัดแบ่งกลุ่มของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

1) การจัดแบ่งตามลักษณะโครงสร้างของตัวโปรแกรมเมเบิลลอจิก

- 1.1) โครงสร้างแบบ Compact หรือแบบ Block type
- 1.2) โครงสร้างแบบ Modular หรือแบบ Rack type
- 1.3) โครงสร้างแบบ PC based

2) การจัดแบ่งตามขนาดของหน่วยความจำสำหรับจัดเก็บ โปรแกรม

- 2.1) โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็ก
- 2.2) โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ขนาดกลาง
- 2.3) โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ขนาดใหญ่

6. องค์ประกอบของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

องค์ประกอบที่สำคัญของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เล่านั้น โดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

- 1) หน่วยประมวลผลกลาง
- 2) หน่วยความจำ
- 3) หน่วยรับสัญญาณอินพุต
- 4) หน่วยรับสัญญาณเอาต์พุต
- 5) หน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า

7. ตัวอย่างการนำโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ใช้ในงานอุตสาหกรรม

1) การผสมวัตถุดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) การขนถ่ายผลิตภัณฑ์
- 3) การประกอบชิ้นส่วนยานยนต์
- 4) การพ่นสี
- 5) การตรวจสอบผลิตภัณฑ์

2.1.2.2 การใช้งานของ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

1. คอมพิวเตอร์กับ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์มีโครงสร้างเหมือนกับคอมพิวเตอร์ แต่มีข้อแตกต่างกันดังต่อไปนี้คือ

- 1) ออกแบบให้มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรม
- 2) การใช้งาน PLC ไม่ยุ่งยากเหมือนของคอมพิวเตอร์
- 3) ทำงานตามที่โปรแกรมเอาไว้เพียงโปรแกรมเดียว ทำให้ไม่ยุ่งยากต่อการ

ใช้งาน

- 4) PLC ใช้ควบคุมกระบวนการผลิตทั้งแบบอนาล็อก และแบบลอจิก
- ##### 2. ความสามารถของ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์สามารถควบคุมงานได้ 3 ลักษณะ

- 1) การทำงานตามลำดับก่อนหลัง
- 2) งานควบคุมสมัยใหม่
- 3) การควบคุมเกี่ยวกับงานอำนวยความสะดวก

3. การติดตั้งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

- 1) ข้อควรพิจารณาก่อนติดตั้งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- 2) มีภาพแวดล้อมหรือสถานที่ที่ไม่ควรติดตั้งโปรแกรมเมเบิลลอจิก

คอนโทรลเลอร์

4. คุณสมบัติของผู้ควบคุมสำหรับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

5. ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

1) ภาษาที่ใช้สำหรับเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

- 1.1) ภาษาแลดเดอร์โคอะแกรม
- 1.2) ภาษาบูลีน
- 1.3) ภาษาบล็อก
- 1.4) คำสั่งข้อความภาษาอังกฤษ

2) การเลือกใช้ภาษาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

- 2.1) ความถนัดของผู้ใช้
- 2.2) ลักษณะของภาษาที่ใช้เขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.3) ลักษณะขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- 2.4) ลักษณะงานที่ต้องการควบคุม
- 3) ภาษาที่ใช้กับหน่วยลอจิกอินพุต/เอาต์พุต
- 4) วงจรรีเลย์และลอจิก

2.1.2.2 ระบบเลขฐาน

1. เลขฐานต่างๆ

PLC ใช้เลขฐานในการประมวลผลหรือติดต่อกับผู้ใช้อย่างต่อไปนี้คือ

1) เลขฐานสิบ (Decimal System) เป็นเลขฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน มีตัวเลขทั้งหมด 10 ตัว คือ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งคือ BCD code โดย PLC ใช้เลขฐานสิบนี้ในการติดต่อกับผู้ใช้งาน อาจเขียนอยู่ในรูป 10^n

2) เลขฐานสอง (Binary System) เป็นเลขฐานที่มีตัวเลข 2 ตัว คือ 0 และ 1 ซึ่ง PLC ใช้เลขฐานนี้ในการประมวลผล

3) เลขฐานแปด (Octal System) เป็นเลขฐานที่มีตัวเลข 8 ตัว คือ 0 ถึง 7 PLC ใช้เลขฐานแปดสำหรับอ้างอิง I/O และ Memory Address

4) เลขฐานสิบหก (Hexadecimal System) เป็นเลขฐานที่มีตัวเลข 16 ตัว คือ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

5) เลขฐาน BCD (Binary Code Decimal) เป็นเลขฐานที่ใช้เมื่อต้องการใช้จำนวนอินพุต และเอาต์พุตจาก PLC จำนวนมากๆ แทนค่าเลขฐานสิบ คือ ใช้เลขฐานสองจำนวน 4 บิตแทนตัวเลข 1 ถึง 9 เช่น 0001 คือ 1, 0100 คือ 4 เป็นต้น

2. วงจรตรรก (Logic)

PLC ใช้วงจรตรรก เพื่อให้เกิดเอาต์พุตที่มีเงื่อนไข (สัญญาณอินพุต) ชนิดต่างๆ ซึ่งหลักการของวงจรตรรก

1) AND GATE เป็นวงจรหลายอินพุต และจะเกิดสัญญาณเอาต์พุตได้ก็ต่อเมื่อมีอินพุต ทั้งหมดเป็น "1" ส่วนกรณีอื่นเอาต์พุตจะมีค่าเป็น "0"

2) OR GATE เป็นวงจรหลายอินพุตแต่จะมีเอาต์พุตเพียงตัวเดียวเท่านั้นและถ้าเอาต์พุต เท่ากับ 1 แสดงว่ามีอินพุตตัวใดตัวหนึ่ง หรือหลายตัวเท่ากับ 1

3) NOT GATE จะมีเพียงอินพุตเดียวเท่านั้น และสัญญาณเอาต์พุตที่ออกมาจะมีค่าตรงข้ามกับอินพุต ถ้าอินพุตเท่ากับ "1" เอาต์พุตก็จะได้ "0"

4) NAND GATE มีลักษณะการทำงานตรงข้ามกับ AND GATE

5) NOR GATE มีลักษณะการทำงานตรงข้ามกับ OR GATE

3. พีชคณิตบูลีน

พีชคณิตบูลีนหรือบูลีนแอลจิบรา ใช้เพื่อหาวิธีการเขียนลอจิกที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้นซึ่งมีความสัมพันธ์กับ AND , OR และ NOT GATE สัญญาณอินพุตจะเขียนด้วยตัวอักษร A B C เป็นต้น

1) การดำเนินการพื้นฐานเป็นวงจรหลายอินพุต และจะเกิดสัญญาณเอาต์พุตได้ก็ต่อเมื่อมีอินพุตทั้งหมด

2) กฎพื้นฐานของพีชคณิตบูลีน มีอยู่ 3 กฎ ดังนี้

2.1) กฎการสลับที่ (Commutative Law)

2.2) กฎการจัดกลุ่ม (Associative Law)

2.3) กฎการกระจาย (Distributive Law)

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne'

กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดของ Gagne' มีเป้าหมายมุ่งให้ผู้เรียนเชื่อมโยงการจัดสภาพการเรียนการสอนอันเป็นสภาวะภายนอกตัวผู้เรียน ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ภายในตัวผู้เรียน ซึ่งได้มีผู้นำไปประยุกต์ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำไปออกแบบการเรียนการสอนทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ซึ่งการออกแบบไม่จำเป็นต้องทำครบทั้ง 9 ขั้นตอน แต่ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหา Gagne' ได้กล่าวถึงบทบาทของสื่อว่า สื่อมีบทบาทในทุกขั้นตอนของสถานการณ์หรือกระบวนการสอน ซึ่ง Gagne' ได้แบ่งสถานการณ์หรือเหตุการณ์สำหรับการสอนออกเป็น 9 ขั้นตอนด้วยกัน คือ (รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2550) [Internet].

2.2.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

2.2.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

2.2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

2.2.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

2.2.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

2.2.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

2.2.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

2.2.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

2.2.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

2.2.1.1 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1. ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
2. ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
3. ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่งจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
4. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2.2.1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย

2.2.1.3 เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

2.2.1.4 เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

2.2.1.5 ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2.2.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียนนับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเอง หลังจบบทเรียนแล้วจะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะสามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบ ถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

2.2.2.1 บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความอ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง

2.2.2.2 หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียน โดยทั่วไป

2.3.2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ

2.2.2.4 ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้ว จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

2.2.2.5 ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้ง วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ

2.2.2.6 อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละเอียดๆ ก็ได้ แต่ควร คำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

2.2.2.7 เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

2.2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน หรือเพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตามในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับการทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านั้นก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรม และแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าวเพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิมมีดังนี้

2.2.3.1 ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน

2.2.3.2 แบบทดสอบต้องมีคุณภาพสามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด

2.2.3.3 การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด

2.2.3.4 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

2.2.3.5 ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

2.2.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อยแต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว ภาพที่

ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไป ในการปรากฏบนจอภาพไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.2.4.1 เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ

2.2.4.2 เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็น ลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

2.2.4.3 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอ เนื้อหาใหม่แทนข้อความคำอธิบาย

2.2.4.4 การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของคุณค่าสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น

2.2.4.5 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2.2.4.6 จัดรูปแบบของคำอธิบายให้นำอ่านหากเนื้อหาควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ

2.2.4.7 คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย

2.2.4.8 หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

2.2.4.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

2.2.4.10 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

2.2.4.11 ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้างแทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

2.2.5 ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจ่างชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์ และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาคำตอบใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจ่างชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่าการใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่าง และเข้าใจโนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวเรื่องผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีลัดมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้นการใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่ง ที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้มีดังนี้

2.2.5.1 บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

2.2.5.2 ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่ กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

2.2.5.3 นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง เป็นต้น

2.2.5.4 นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ

2.2.5.5 การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม

2.2.5.6 บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

2.2.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถามจะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วิทยทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

2.2.6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียน ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

2.2.6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

2.2.6.3 ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหาตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

2.2.6.4 เร่งรัดความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้เวลาและความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

2.2.6.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

2.2.6.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้งเมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

2.2.6.7 เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถามและเฟรมการตรวจปรับเนื้อหาควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้

2.2.6.8 ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไปตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัว พิมพ์เล็ก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นทำท่าย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามการให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผลว่าหากทำผิดแล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือเปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพจับยานสู่วางจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟิกจะเหมาะสมกว่า สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

2.2.7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน

2.2.7.2 ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถามคำตอบ และการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน

2.2.7.3 ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้

2.2.7.4 หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

2.2.7.5 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลนในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

2.2.7.6 เฉลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป

2.2.7.7 อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้

2.2.7.8 พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

2.2.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่าการทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ก็ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้วการทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรมีรูปแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหาโดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

2.2.8.1 ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างชัดเจน ทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบ โดยประมาณ

2.2.8.2 แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรม ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของบทเรียนและควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

2.2.8.3 ข้อคำถามคำตอบและการตรวจปรับคำตอบควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

2.2.8.4 หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้อง การทดสอบทักษะการพิมพ์

2.2.8.5 ในแต่ละข้อควรมีคำถามเดียวเพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม

2.2.8.6 แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพมีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสม และมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

2.2.8.7 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลขควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิดและไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิดหรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

2.2.8.8 แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้างเพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

2.2.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้มีข้อ เสนอแนะดังนี้

2.2.9.1 สรุปลองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

2.2.9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป

2.2.9.3 เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

2.2.9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของ Robert Gagne' เป็นมโนมดิกกว้างๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเทคนิคอีกอย่างหนึ่ง ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ มัลติมีเดีย ที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้ชิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

2.3 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (WBI : Web-Based Instruction)

2.3.1 ความหมายของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (WBI : Web-Based Instruction)

ปัจจุบันมีผู้ให้ความสำคัญและมีการนำเอาเว็บมาใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ(Web-Based Instruction) นอกจากนี้จะเรียกว่าการจัดการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ(Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Inter-Based Training) และเว็ลด์ไวต์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) เป็นต้น ได้มีผู้นิยมและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เอาไว้หลายนิยามได้แก่

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 273) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางอีเมลและการพูดคุยสดด้วยข้อความ ภาพ และเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

Khan (1997) [Online] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอนโดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้อย่างมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ซึ่งมีมากมายตลอดจนส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Clark (1997) [Online] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคลและแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

อนอมพร เลาจรัสแสง (2544) [Online] ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์ เวิร์ด เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดและช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

สุภาณี เส็งศรี (2543) ได้ให้ความหมาย WBI (Web-based Instruction) คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำจุดเด่นของวิธีการให้บริการข้อมูลแบบ www มาประยุกต์ใช้ Web Based Instruction จึงเป็นบทเรียนประเภท CAI แบบ On-line คำว่า On-line ในที่นี้ หมายความว่า ผู้เรียนเรียนอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อกับเครือข่ายกับเครื่องแม่ข่ายที่บรรจุบทเรียน

จากนิยามและความคิดเห็นของ นักวิชาการและนักการศึกษา ทั้งในต่างประเทศและภายใน ประเทศไทยดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเป็นการจัดเรียนการสอน ที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์ เวิร์ด เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการก็ได้ และช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

2.3.2 ประเภทของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถทำได้ในหลายลักษณะ โดยแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับ ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้ Parson (1997) [Online] แบ่งประเภทของ WBI ไว้ 3 ลักษณะ คือ

2.3.2.1 WBI แบบรายวิชาอย่างเดี่ยว (Stand - Alone Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งเข้าไปถึง และเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้มีลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง เป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา(Content) หรือ เอกสารในรายวิชาเพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว มีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกลและมักจะ เป็นการสื่อสารทางเดียว

2.3.2.2 WBI แบบสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มี ลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือ การมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์ที่ร่วมกิจกรรมเอาไว้ เป็นการสื่อสาร สองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มี การกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่านมีการร่วมกัน อภิปราย การตอบคำถามมีการ สื่อสารอื่น ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์มีกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้ทำในรายวิชามีการเชื่อมโยงไปยังแหล่ง ทรัพยากรอื่น ๆ เป็นต้น

2.3.2.3 WBI แบบศูนย์การศึกษา หรือเว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา การเชื่อมโยง ไปยังเว็บอื่น ๆ เครื่องมือ วัตถุสืบ และรวมรายวิชาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับ สถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมดและ เป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ทางการศึกษา ทั้ง ทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลายรวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

2.3.3 ลักษณะของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลักษณะการจัดการเรียน ที่ผู้เรียนจะ เรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายเพื่อ การศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากที่ใดก็ได้ และผู้เรียนแต่ละคนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือ ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ ทันทีทันใด เหมือนการเผชิญหน้ากันจริงๆหรือเป็นการส่งข้อความฝากไว้กับ บริการไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ ในการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยตนเองหรือกับผู้สอน

การเรียนรู้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนรู้นบนเว็บ กระทำได้หลายลักษณะ เช่นการทำโครงการร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกันในกระดานข่าว การแสดงความคิดเห็น ในกระทู้ทางวิชาการการทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นกลุ่ม การทำโครงการร่วมกัน เป็นการร่วมกัน สร้างสรรค์ผลงานในเรื่องที่สนใจร่วมกัน นอกจากนี้ วิธีการเรียนรู้นบนเว็บมีประสิทธิผล คือ การ เรียนรู้ร่วมกันบนเว็บ ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้เรียนทำงานด้วยกันเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่มเล็ก เพื่อให้บรรลุ จุดมุ่งหมายของงานร่วมกัน ผู้เรียนแต่ละคนรับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้อื่นเท่ากับของตนเอง

การเรียนรู้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีอะซิงโครนัส (Asynchronous Technology) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปโดยไม่จำกัด เวลาและสถานที่ ประกอบด้วยเครื่องมือที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตและเว็บ เช่น กระดานข่าว ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ การประชุมทางไกล เครื่องมือเหล่านี้ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่พร้อมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Asynchronous Learning) การเรียนไม่พร้อมกันนี้ มีความหมายมากกว่าคำว่า “ใครก็ได้ ที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้” เพราะเกี่ยวข้องกับการเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) และการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้แหล่งความรู้ที่อยู่ห่างไกล และการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการทั้งนี้เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีหาก ผู้เรียนได้มีโอกาสถาม อธิบาย สังเกต รับฟัง สะท้อนความคิดตนเอง และตรวจสอบความคิดของผู้อื่น

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนการสอน แบบมัลติมีเดีย โดยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้หลายรูปแบบ เนื่องจากใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เช่น เน็ตสเคป (Netscape Navigator) หรือไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ต เอ็กซ์พลอเรอร์ (Microsoft Internet Explorer) รวมทั้งโปรแกรมเสริมอื่นๆ ในการจัดทำ โดยมีพื้นฐานของบทเรียนเป็นภาษา HTML โดยสามารถใช้ร่วมกับสื่อ อื่นๆ ได้ทั้งอินเทอร์เน็ต เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถบันทึกลงแผ่นซีดีรอม (CD-Rom) เพื่อนำไป ศึกษาได้เมื่อไม่ได้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตบทเรียนที่ผลิตได้จะมีลักษณะ ของเว็บเพจที่มีไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) เป็นตัวหลักในการนำเสนอ ผู้อ่านสามารถเลือกอ่าน คู่มือทัศน หรือทำแบบทดสอบได้ตามความต้องการ

2.3.4 ลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องอาศัยบทบาทของระบบอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งสำคัญ การใช้อินเทอร์เน็ตในลักษณะของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีวิธีการใช้ ใน 3 ลักษณะ

2.3.4.1 การนำเสนอ (Presentation) เป็นไปในแบบเว็บไซด์ที่ประกอบไปด้วยข้อความภาพกราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

1. การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ
2. การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความภาพกราฟิก บางครั้งจะอยู่ในรูปแบบ PDF ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้
3. การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพยนตร์ หรือวีดีโอ

2.3.4.2 การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

1. การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ
2. การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน

2.3.4.3 การก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ตประกอบด้วย 3 ลักษณะ คือ

1. การสืบค้น
2. การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

2.3.5 องค์ประกอบของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต มีองค์ประกอบของที่สำคัญดังนี้

2.3.5.1 Information (สารสนเทศ) หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใด ตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยอาจนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้

2.3.5.2 Individualization (เน้นการศึกษารายบุคคล) คือการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ โดยผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนการสอนด้วยตัวเอง รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนได้ เช่น สามารถควบคุมเนื้อหา ควบคุมลำดับของการเรียน ควบคุมการฝึกปฏิบัติ หรือการทดสอบ เป็นต้น

2.3.5.3 Interaction (การโต้ตอบ) เนื่องจากผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากได้มีการโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตมีได้ 3 ระดับ คือ

1. ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน เช่น บทเรียนสามารถให้ผลป้อนกลับกับผู้เรียนได้ ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง ตลอดจนตรวจสอบประวัติการเรียนรู้ของตนเองในแต่ละบทเรียนได้ เป็นต้น

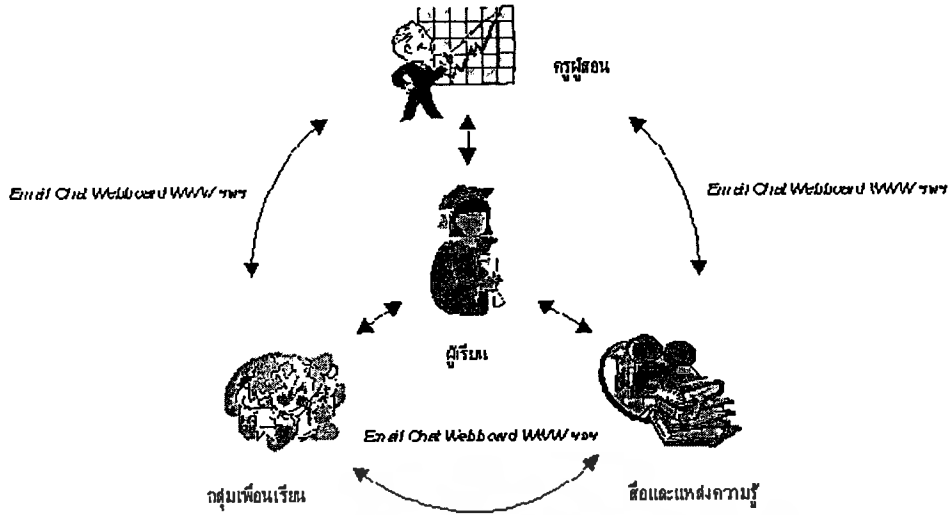
2. ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โปรแกรมอาจจะจัดให้มีการพบกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนบนอินเทอร์เน็ตผ่านโปรแกรมสนทนา (Chat) หรือการประชุมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่างๆ ซึ่งเป็นการเรียนการสอนแบบเวลาเดียวกัน

3. ระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง เป็นการโต้ตอบกันผ่านโปรแกรมสนทนาหรือการประชุมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3.5.4 Immediate Feedback (ผลป้อนกลับโดยทันที) บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตจะมีการให้ผลป้อนกลับทันที ทำให้ผู้เรียนสามารถทราบผลการทำกิจกรรมของตนได้ทันทีทันใด ซึ่งอาจนำเสนอในลักษณะของ ภาพ ตัวอักษร หรือเสียงก็ได้

2.3.5.5 ระบบเครือข่าย (Network) บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเป็นการนำเสนอคอนเทนต์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) โดยแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนพร้อมๆ กันได้จำนวนมาก และสารพัดติดต่อสื่อสารกันได้ โดยใช้บริการบนอินเทอร์เน็ตรูปแบบต่างๆ เช่น e-mail , chat , web board เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



WBI กับการสื่อสาร หรือ Virtua Classroom

ภาพที่ 2.1 แสดงภาพการเรียนของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3.6 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ได้อาศัยการออกแบบระบบการเรียนอีเลิร์นนิ่ง (ร.ศ. ว่าที่ รท. พิชัย สดภิบาล. 2546 : 50)

รูปแบบของการจัดวางหน้ากระดาษสื่อนำเสนอ และหน้าจอของโมดูลอีเลิร์นนิ่งในการพัฒนาวัสดุการเรียนการสอนและการฝึก

ระบบอีเลิร์นนิ่ง ควรใช้รูปแบบซึ่งเป็นมาตรฐานและต่อเนื่องกันเพื่อให้เข้าใจง่าย ควรลดจำนวนของการใช้หน้ากระดาษพิเศษการนำเสนอเพียงครั้งเดียว และจอโปรแกรมที่พิเศษเกินไป เราสามารถต้นทุน และเพิ่มผลิตผลโดยใช้รูปแบบมาตรฐานเดียวกัน ทำให้ง่ายสำหรับผู้เรียน และฝึกที่จะหาข้อมูล ใช้โปรแกรมการเรียน การฝึก นักออกแบบหลายคนสร้างหน้ากระดาษและรูปแบบหน้าจอที่กลายเป็นพื้นฐานสำหรับบางสาขาวิชา ซึ่งได้ถูกนำมาใช้ซ้ำๆ ในการที่จะสร้างองค์ประกอบโมดูลหรือหลักสูตร

ตามความคิดที่จะนำต้นแบบมาใช้ในการออกแบบโมดูลการฝึกหน้าจอการนำเสนอ และโปรแกรมการเรียน และการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นความคิดที่ยืมมาจากภาคอุตสาหกรรม ซึ่งเชื่อมโยงต่อความต้องการของศตวรรษที่ 21 ในการพัฒนาโมดูลการเรียน และฝึกที่มีคุณภาพ และต้นทุนต่ำ ความคิดนี้ช่วยประหยัดเวลา และการเงินเป็นจำนวนมากหากใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่จะไม่ทำให้คุณภาพของงานด้อยลงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6.1 การออกแบบและการจัดหน้าจอ

การออกแบบและการจัดหน้าจอ ควรให้มืออาชีพทางด้านสื่อพิมพ์ช่วยเหลือซึ่งมีชั้น ตอน 2 ส่วนด้วยกันคือ

1. ภาคการออกแบบตามขั้นตอนในการออกแบบระบบการสอนระบบการเรียนหรือการฝึกขั้นตอนที่ 1-5 ถือได้ว่าเป็นภาคการออกแบบระบบการเรียนการสอน หรือการฝึกเป็นข้อมูลที่จะถูกรวบรวมโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านออกแบบระบบการสอน

2. ภาคพัฒนาและประเมินผล จากขั้นตอนที่ 6-13 ในการออกแบบระบบการสอนหรือการฝึก เป็นภาคการพัฒนาระบบการเรียนการสอนหรือการฝึก เป็นข้อมูลที่จะถูกรวบรวมโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านออกแบบระบบการสอน จะถูกพัฒนาให้ออกมาเป็นชุดฝึกการเรียนตามหลักการ

2.3.6.2 การสร้างรูปแบบของหน้าจอ Screen Design จะต้องถูกสร้างขึ้นตามหลักการดังนี้

1. จุดเน้นของความคิดรวบยอดแนวความคิดของการออกแบบ ควรอยู่บนพื้นฐานการเรียนรู้ ออกแบบให้ได้จุดเน้นของแต่ละวิชา

2. ทุกอย่างจะต้องเป็นเหตุเป็นผลกัน การออกแบบจะต้องชัดเจนมีแรงจูงใจ การอ่านน่าติดตามตั้งแต่ต้นจนจบ

3. ความสอดคล้องถูกต้องของเนื้อหาสาระในการให้ความรู้ ถูกต้องคงเส้นคงวาตามหลักการเรียนรู้

4. อ่าน ฟัง ง่าย การให้เนื้อหาที่ชัดเจนอ่านง่ายขนาดของตัวอักษรยึดหลักในการมองเห็น

5. ง่ายต่อการติดตาม มีเครื่องหมาย หรือบอกทางที่ง่ายและชัดเจน

6. ภาพประกอบ ภาพประกอบที่เป็นภาพถ่ายภาพลายเส้นจะต้องตามเนื้อหาสาระและใช้มืออาชีพถ่ายทำ หรือสร้างจากคอมพิวเตอร์

7. มีการปฏิสัมพันธ์ใช้การตอบสนองการเรียนรู้ของกลุ่มผู้รับการฝึก และการเรียนแบบสองทาง ออกแบบให้ได้ต่อกันกับสื่อสิ่งพิมพ์

8. การตอบสนองและผลการตอบสนองจะต้องมีระบบทดสอบที่เป็นเครือข่ายเชื่อมโยงกันทั้งระบบ

9. การจัดการกับฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเป็นส่วนเก็บข้อมูลทุกๆด้านของระบบการฝึกอิเล็กทรอนิกส์

10. ฉากหลังจะถูกออกแบบโดยมืออาชีพเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่นั้นๆ

11. ความสุนทรีย์ จะต้องมีความงดงามตามความเหมาะสมในหลักการออกแบบในเรื่องของความงามผู้เรียน และฝึกการเรียนพอใจ และกระตุ้นให้ต้องการที่จะเรียนและฝึก

แยกสารเป็นเอกสารที่ส่งวันเวส หรือบริการเชิง นเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญ ติเห็นาเบไซประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. การให้เสียงบรรยาย จะต้องจัดหาผู้ที่มีความสามารถในการบรรยายที่เป็นมืออาชีพให้เสียงที่ชัดเจนเหมาะกับวิชานั้นๆ

13. เสียงดนตรีประกอบต้องเหมาะกับเนื้อหาสาระและได้เอกลักษณ์ของวิชานั้นๆ

2.3.7 ข้อดีของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) [Online]. ได้กล่าวถึงการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

2.3.7.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ที่ต้องการ

2.3.7.2 ส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา

2.3.7.3 ส่งเสริมแนวคิดในเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.7.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง

2.3.7.5 ช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุด เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา

2.3.7.6 สนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ผู้เรียนจะถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง

2.3.7.7 เชื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ทั้งปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอน

2.3.7.8 เปิดโอกาสสำหรับผู้เรียน ในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ทั้งในสถาบันในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก

2.3.7.9 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนสู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย และเห็นผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

2.3.7.10 ผู้สอนสามารถกำหนดเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้ อย่างสะดวกสบาย ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม และเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

สรุป ข้อดีของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต คือ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกคน ทุกที่ และทุกเวลา (all anywhere and anytime) ผู้เรียนได้เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี สามารถเข้าถึงแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้อื่นๆ ได้ สามารถอภิปรายโต้ตอบกับผู้เรียนอื่นหรือผู้อื่นได้อย่างอิสระโดยไม่

ถูกควบคุม และสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ เกิดแรงจูงใจในการเรียนทำให้เกิดความรู้ ความจำได้ดีขึ้น เพราะเป็นสิ่งที่สนใจใฝ่รู้และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.4 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน

2.4.1 การหาคุณภาพของบทเรียน

แบบสอบถามเป็นเครื่องมือใช้วัดความคิดเห็น ความรู้สึกอารมณ์ของบุคคล เช่น จิตใจ ความรู้ ความเชื่อ การเห็นคุณค่าของเรื่องต่างๆ เป็นต้น แบบสอบถามที่สร้างขึ้นอาจถาม ลูกค้า หรือสมาชิกที่มาพักในโรงแรม ผู้โดยสารเครื่องบิน ลูกค้าในร้านอาหาร ในศูนย์การค้าหรือ บุคคลทั่วไปตามท้องถนน อาจถามเกี่ยวกับการขึ้นค่าทางด่วน หรือถามผู้จัดการ พนักงานขาย ตัวแทนจำหน่ายในเวลาที่มิประชุม หรือถามผู้บริหาร อาจารย์ นักเรียน เกี่ยวกับการดำเนินงานของ สถานศึกษา (จิระ ว่องวรรณกร. 2548 : 58)

หลักการสร้างแบบสอบถาม ก่อนสร้างแบบถาม ผู้วิจัยจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ให้ ชัดเจนเสียก่อน แล้วจึงสร้างแบบสอบถามขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการตอบคำถามหรือปัญหาของ ผู้วิจัย ซึ่งลักษณะของแบบสอบถามมีดังนี้

2.4.1.1 แบบกำหนดคำตอบให้เลือกตอบ (Check List) คำถามแต่ละข้อจะมีตัวเลือก ให้เลือกตอบ โดยครอบคลุมสิ่งที่คิดว่าจะเป็นคำตอบ คำถามบางคำถามอาจมีคำว่าอื่นๆ (โปรด ระบุ) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ตอบมีอิสระในการตอบข้อคำถามนั้น

2.4.1.2 แบบให้ตอบเสรี (Open End) โดยกำหนดหัวข้อให้แล้วให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ตอบได้อย่างเสรี

2.4.1.3 แบบประมาณค่า (Rating Scale) ผู้ตอบแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างแบบ ประเมินค่าและจะกำหนดค่าน้ำหนักไว้ให้ เช่น ค่าน้ำหนักเป็น 5 , 4 , 3 , 2 , 1 หรือ 4 , 3 , 2 , 1 หรือ 0 , 1 , 2 โดยคำตอบประเมินค่าตามตัวเลขที่กำหนดไว้ ในการสร้างแบบสอบถามแบบ ประมาณค่าผู้สร้างจะต้องสร้างให้มีคำตอบเท่ากันทุกข้อกระทง (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 39-40)

ในการหาคุณภาพของบทเรียนผู้วิจัยได้จัดทำเป็นแบบสอบถาม โดยแบ่งการประเมิน ออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 คะแนน	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
4 คะแนน	หมายถึง	คุณภาพดี
3 คะแนน	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
2 คะแนน	หมายถึง	คุณภาพพอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 คะแนน	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง
และมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต แต่ละข้อดังนี้		
ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดี
ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

2.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ชัยยง พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 134-140) กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้

2.4.2.1 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตจะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจโดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยเป็นค่าร้อยละของคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาโดยปกติ เนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80 , 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ที่ 70/70 , 75/75

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยมีความคลาดเคลื่อน ± 2.5

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

2.4.2.2 กำหนดหาประสิทธิภาพ โดยการใช้สูตร E_1/E_2 โดย E_1 และ E_2 ได้มาจาก

1. การคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\sum X/n}{A} \times 100 \quad (2.1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ

- E_1 แทนประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทนคะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท
 A แทนคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละบทรวมกัน
 n แทนจำนวนผู้เข้าเรียน

2. การคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\sum F/n}{B} \times 100 \quad (2.2)$$

เมื่อ

- E_2 แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ แทนคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียน
 ครบทุกบท
 B แทนคะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนครบ
 ทุกบท
 n แทนจำนวนผู้เข้าเรียน

3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ขั้นตอนดังนี้

1) แบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน โดยทดลองกับเด็ก
 เก่ง ปานกลาง และเด็กอ่อน การทดลองควรทำกับเด็กอ่อนก่อนทำการปรับปรุง แล้วทำการ
 ทดลองใช้กับเด็กปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น
 อย่างไรก็ตาม หากเวลาไม่อำนวยและสถานการณ์ไม่เหมาะสมให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือปาน
 กลาง โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อได้รับการ
 ปรับปรุงแล้วคะแนนที่ได้จะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้ จะมี
 ค่าประมาณ 60/60

2) แบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 10 คนที่มี
 ความสามารถดละกัน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในครั้งนี้คะแนนของผู้เรียนจะ
 เพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมี
 ค่าประมาณ 70/70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองครู 1 คน กับเด็กนักเรียนทั้งชั้นไม่เกิน 10 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่ควรเกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับได้ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนันต์ชัย บรรเทิงจิตร (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบททวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบททวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ จำนวน 20 คน ซึ่งได้โดยจากการสุ่มตัวอย่าง อย่างง่ายโดยวิธีการจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบททวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต และแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.02 – 0.85 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00 – 0.80 และค่าความเชื่อมั่น 0.81 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการวิจัยครั้งนี้ หาได้โดยใช้สูตร E_1/E_2 และกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80/80 และผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อบททวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.50/82.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ปิติพร ศรีกัญจน์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพ ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 การเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเทคโนโลยีบางกะปิ จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ ได้บรรจุไว้ที่ <http://www.ideabar.com/job/content/login.php>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ :

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง R-L R-C และ R-L-C ใน วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.66$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$)

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง R-L R-C และ R-L-C ใน วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.73/86.40

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ ทบทวนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน

จ๊ะ ว่องวรรณกร (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่อง อินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชา คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2547 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม จำนวน 1 ห้อง ได้ นักเรียนจำนวน 30 คน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้คือ การเลือกเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำหัวข้อ อินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพมาสร้างเป็นบทเรียนการสอนผ่าน เว็บ โดยนำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุม ตามเนื้อหาที่แบ่งไว้ สร้างแบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกแบบ บทเรียนการสอนผ่านเว็บ นำเนื้อหาที่ออกแบบมาสร้างเป็นบทเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยใช้ โปรแกรม Macromedia Dream weaver MX แล้วนำเสนอให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบหาข้อบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขในสมบูรณ์ ยิ่งขึ้น หลังจากนั้นนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อ ทำการประเมินพร้อมทั้งข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้วนำมาทดลอง เพื่อหาข้อบกพร่องกับกลุ่มทดลอง 3 คน และกลุ่ม 6 คน เมื่อแก้ไขแล้วนำมาดำเนินการทดลองหา ประสิทธิภาพ โดยหาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่องานอาชีพ ได้บรรลุไว้ที่ <http://202.143.154.67/~shl/>

2. บทเรียนการสอนผ่านเว็บเรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ มีคุณภาพ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.62$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.40$)

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.83/84.11

ดิษฐพล วชิรตระการวงศ์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการใช้งานคำสั่งเอสคิวแอล ของวิชาระบบการจัดการฐานข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการใช้งานคำสั่งเอสคิวแอล ของวิชาระบบการจัดการฐานข้อมูล โดยตั้งสมมุติฐานว่าบทเรียนนี้มีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในเกณฑ์ดีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการจัดการฐานข้อมูล จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการใช้งานคำสั่งเอสคิวแอล ของวิชาระบบการจัดการฐานข้อมูล แบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post test) เป็นข้อสอบชุดเดียวกัน แต่มีการสลับข้อสลับคำตอบและแบบประเมินคุณภาพบทเรียน ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ ในการสร้างบทเรียนขึ้นมีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ที่ 4.48 อยู่ในระดับดี และการผลิตสื่อเฉลี่ยอยู่ที่ 4.38 อยู่ในระดับดี วิเคราะห์ข้อมูล t-test dependent โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการใช้งานคำสั่งเอสคิวแอล ของวิชาระบบการจัดการฐานข้อมูล ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ดีทั้ง 2 ด้าน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

ปาริฉัตร หอมนาน (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเครื่องส่งวิทยุและสายอากาศที่สร้างขึ้น สามารถใช้เป็นการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี ที่กำลังเรียนวิชาเครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ จำนวน 7 หน่วย และแบบทดสอบวัดผล

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.02 – 0.80 และค่าความเชื่อมั่นกับ 0.88 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ วิชาเครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.40/84.03 ซึ่งสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สามารถใช้เป็นการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย

พิพัฒน์ วัฒนกุล (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา พร้อมทั้งหาคุณภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนกับก่อนเรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา เรื่องสนามที่แปรเปลี่ยนตามเวลา สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นระนาบคงที่ สายนำสัญญาณ การนำสมการแมกซ์เวลล์ไปประยุกต์ใช้ และแบบทดสอบ โดยนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 11 คน การทดลองให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์คุณภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแล้วจึงทำการสรุปผล ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นมีคุณภาพดีโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.63 และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

รจนา อินกลับ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา บทเรียนโปรแกรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียน และหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาบทเรียนโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้มาโดยทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 20 คน จากจำนวน 43 คน จากนั้นนำบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน และทดลองแบบกลุ่มย่อยจำนวน 6 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาบทเรียนโปรแกรม โดยประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ยทั้งสองด้านเท่ากับ 4.46 แสดงว่าการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาบทเรียนโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นอยู่ไม่ว่าการณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระดับดี ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาบทเรียนโปรแกรม ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.75/82.00 เป็นไปเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

สมพร กระออมแก้ว (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการจัดการโปรเซสเซอร์ วิชาระบบปฏิบัติการ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหาคุณภาพและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการจัดการโปรเซสเซอร์ วิชาระบบปฏิบัติการ 1 โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบปฏิบัติการ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 30 คน หาได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการจัดการโปรเซสเซอร์ วิชาระบบปฏิบัติการ 1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมตามเนื้อหาที่แบ่งไว้ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกแบบบทเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นำเนื้อหาที่ออกแบบมาสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dream weaver แล้วนำเสนอให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบหาข้อบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น หลังจากนั้นนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อทำการประเมินคุณภาพพร้อมทั้งข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยนำผลการประเมินดังกล่าวมาหาคุณภาพบทเรียนและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วนำมาทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องกับกลุ่มทดลอง กลุ่ม 3 คน และ กลุ่ม 6 คน เมื่อแก้ไขแล้วนำมาดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ โดยหาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการจัดการโปรเซสเซอร์ วิชาระบบปฏิบัติการ 1 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.41$)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการจัดการโปรเซสเซอร์ วิชาระบบปฏิบัติการ 1 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.67/83.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

หิรัญย์ สุภวานนิมิต (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการพันหม้อแปลงไฟฟ้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการพันหม้อแปลงไฟฟ้า โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องหลักการพันหม้อแปลงไฟฟ้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการพันหม้อแปลงไฟฟ้า และหาประสิทธิภาพโดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการพันหม้อแปลงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการพันหม้อแปลงไฟฟ้า ของกลุ่มผู้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนปกติตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง โรงเรียนกรุงเทพเทคนิคคนที่ 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่ม 2 เรียนจาก วิธีการสอนตามแผนการสอน โดยวิเคราะห์ทางสถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการพันหม้อแปลงไฟฟ้าที่สร้างขึ้นนั้น มีประสิทธิภาพ $E_1:E_2 = 84.62:86.75$ สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80:80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติตามคู่มือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นันทรัตน์ ศรีน้อย (2548 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องกระบวนการผลิตเส้นใยแสง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพร้อมทั้งหาคุณภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียนกับก่อนเรียน โดยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องกระบวนการผลิตเส้นใยแสง วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องกระบวนการผลิตเส้นใยแสง จำนวน 4 หน่วยเรียน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบ โดยนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน การทดลองให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์คุณภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา แล้วจึงทำการสรุปผล ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องกระบวนการผลิตเส้นใยแสง ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีคุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.63 และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เรื่องบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประกอบด้วย

3.1.1 ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี จำนวน 37 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี จำนวน 20 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่องบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

3.2.1.1 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3.2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3.2.1.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3.2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่องบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีดังนี้

3.2.2.1 การสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรรายวิชา เนื้อหาวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น
2. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย และฝึกทดลองใช้โปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต
3. วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. เขียนแบบร่างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต โดยเริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกเป็นหน่วยย่อยแล้วจึงกำหนดเนื้อหาทีละหน้า โดยคำนึงถึงหลักการการจัดกิจกรรมขณะเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

5. นำแบบร่างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ เพื่อหาข้อบกพร่องซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขต่อไป
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เมื่อทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว จึงนำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตฉบับร่างไปสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตฉบับสมบูรณ์ขึ้น

7. นำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตฉบับสมบูรณ์เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและประเมินคุณภาพของบทเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1) รศ.ดร. คารม ศรีน้อย อาจารย์ประจำสาขาอิเล็กทรอนิกส์-โทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2) นายเอกชัย แสนเย็น อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

3) นายนิติกร เล็กศิริวิไล อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1) นายณัฐพล จินุพงศ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2) นางสาวสวคนธ์ มั่งชู หัวหน้างานสื่อการเรียนการสอน วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

3) นายยุทธนา พงศ์พฤษชาติ กรรมการผู้จัดการ บริษัท แอค-ไซน์ คอมมูนิเคชั่น จำกัด

8. ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

1) ในบทที่1 ควรสื่อถึงการใช้งานของ PLC ในระบบโรงงานจริง

2) ควรเพิ่มเนื้อหาให้มีความละเอียดมากขึ้น

3) ภาพประกอบควรชัดเจนมากกว่านี้

4) ควรนำเสนอภาพนิ่งที่ละเอียด

5) ภาพบางภาพไม่ตรงกับเนื้อหา

9. นำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนด้วยการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น และนำข้อบกพร่องที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

1) คำบางคำพิมพ์ผิด

2) ภาพไม่ชัดเจน

3) เนื้อหาบางตอนอธิบายยาวเกินไป

4) การเชื่อมโยงภาพไม่ถูกต้อง

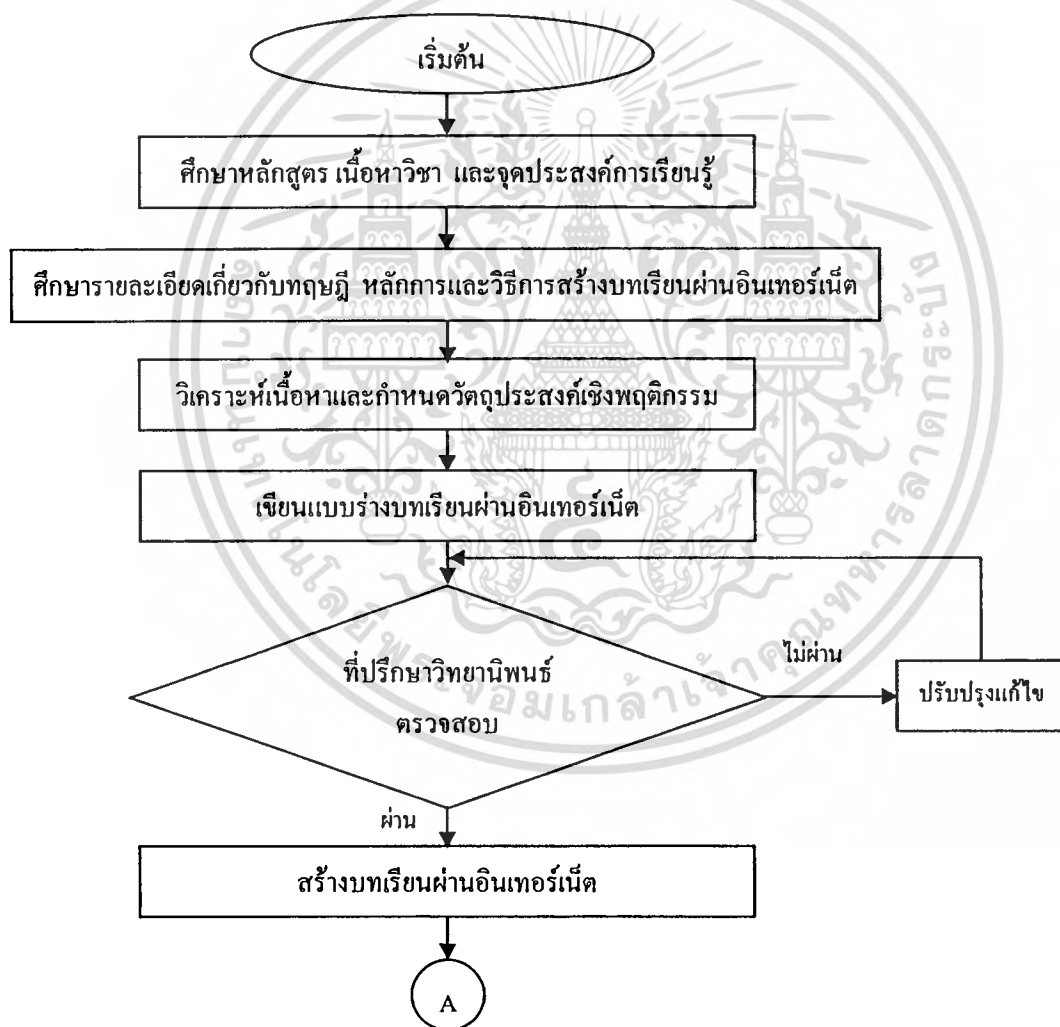
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. นำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วในครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนอีกจำนวน 6 คน ด้วยการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น และนำข้อบกพร่องที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

- 1) ข้อความบางช่วงยังกำกวม
- 2) ภาพบางภาพไม่ตรงกับเนื้อหา

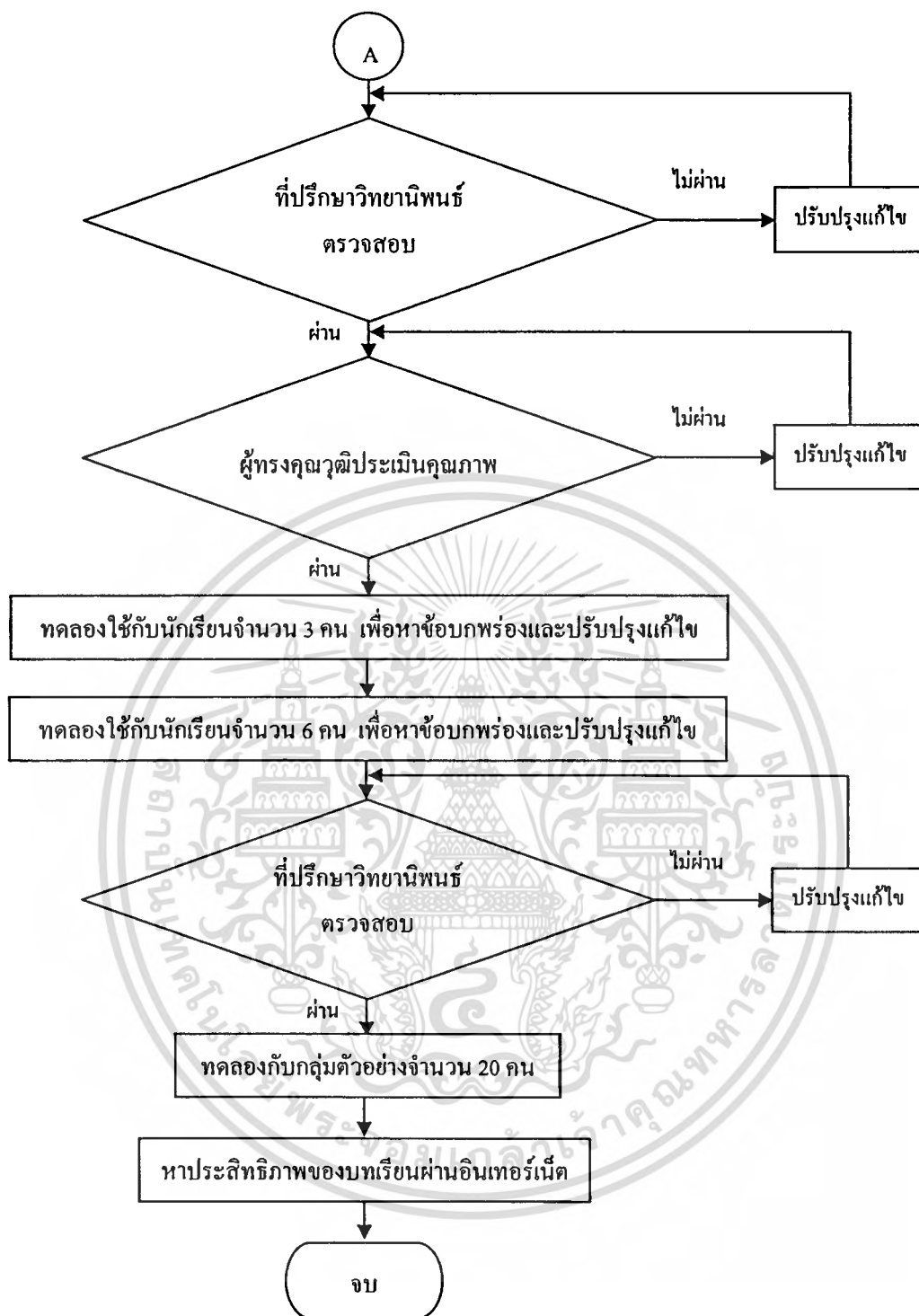
11. นำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง

12. นำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน



ภาพที่ 3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 (ต่อ) แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

3.2.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้
3. สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ ใช้จริง 30 ข้อ โดยเป็นแบบ 4 ตัวเลือก
4. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และทำการปรับปรุงแก้ไข
5. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบ และประเมินคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน มีดังนี้

1) รศ.ดร. คาร์ณ ศรีน้อย อาจารย์ประจำสาขาอิเล็กทรอนิกส์-โทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2) นายเอกชัย แสสนเย็น อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

3) นายนิติกร เล็กศิริวิไล อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

6. บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยวิเคราะห์ผลความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยสูตรคำนวณหาความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 61)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\sum R$ หมายถึง ผลของรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด
 N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยเลือกแบบทดสอบที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไปใช้เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาปรับปรุงแก้ไข

8. หากคุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งดำเนินการดังนี้

1) หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์มาแล้ว จำนวน 20 คน ซึ่งมาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาความยากง่ายและอำนาจจำแนก (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 237) โดยใช้สูตร

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L} \tag{3.2}$$

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H}$$

(3.3)
เมื่อ

p	หมายถึง	ดัชนีความยากง่ายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
f_H	หมายถึง	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
f_L	หมายถึง	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
N_H	หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
N_L	หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

ขอบเขตของค่า p มีความหมายดังนี้

- 0.80-1.00 หมายถึง เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ง่ายมาก
- 0.60-0.79 หมายถึง เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ค่อนข้างง่าย(ใช้ได้)
- 0.40-0.59 หมายถึง เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ยากง่ายพอเหมาะ(ดี)
- 0.20-0.39 หมายถึง เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ค่อนข้างยาก(ใช้ได้)
- 0.00-0.19 หมายถึง เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ยากมาก

ขอบเขตของค่า r มีความหมายดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.40 ขึ้นไป	หมายถึง	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30-0.39	หมายถึง	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดี
0.20-0.29	หมายถึง	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้
0.00-0.19	หมายถึง	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

โดยการเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มาใช้ในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) หาคความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 142)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{s_t^2} \right\} \quad (3.4)$$

เมื่อ

r_{tt}	หมายถึง	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
K	หมายถึง	จำนวนของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด
p	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
q	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
s_t^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
เกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นมีความหมายดังนี้		
0.70-1.00	หมายถึง	แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง
0.30-0.70	หมายถึง	แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นปานกลาง
ต่ำกว่า 0.30	หมายถึง	แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นต่ำ

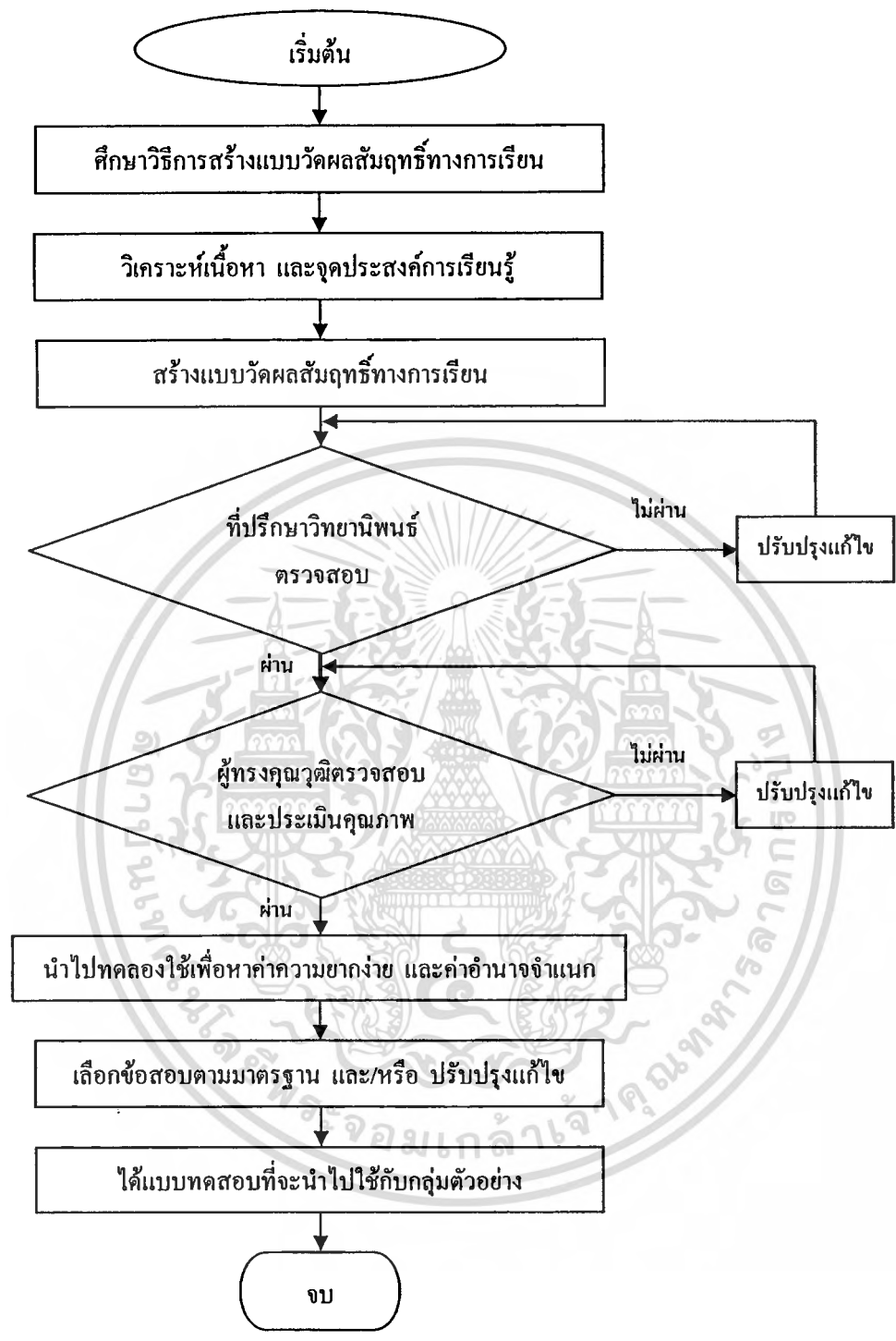
โดยหาคความแปรปรวน (s_t^2) ได้จากสูตร

$$s_t^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)} \quad (3.5)$$

เมื่อ

s_t^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
$\sum X$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum X^2$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนแต่ละข้อยกกำลังสอง
n	หมายถึง	จำนวนนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลोजิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านละ 3 ท่าน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน และสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยผู้วิจัยได้แบ่งรายละเอียดของแบบประเมินออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1) ด้านเนื้อหา โดยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยที่พิจารณาดังนี้

- ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ความเหมาะสมของเนื้อหากับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน
- ความเหมาะสมของส่วนเนื้อหาที่ใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน
- ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม
- การป้อนกลับมีความเหมาะสม
- ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน
- บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนทั่วไปได้
- ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่ายแม้ไม่เคยศึกษาเนื้อหาวิชามาก่อน
- ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนทั้งหมด

2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยที่พิจารณาดังนี้

- การวางรูปแบบของหน้าจอ
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน
- บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน
- การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร
- ความเหมาะสมของสีตัวอักษร
- ความเหมาะสมของกราฟิก
- ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย
- ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ
- ภาพที่นำมาเสนอตรงตรงเนื้อหา
- ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา

โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของการให้คะแนนระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

5	หมายถึง	ระดับดีมาก
4	หมายถึง	ระดับดี
3	หมายถึง	ระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับพอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 หมายถึง ระดับควรปรับปรุง

เกณฑ์ประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิก คอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4.50-5.00	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
3.50-4.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
2.50-3.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	พอใช้
1.00-1.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง

2. นำแบบประเมินคุณภาพ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข

3. ได้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิก คอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินบทเรียน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ดำเนินติดต่อกับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยไปยังผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสระบุรี เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัย ในสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

3.3.2 นำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ซึ่งมีขั้นตอนในการทดลองดังนี้

3.3.2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.2 ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทดลองเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต โดยให้นักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละบทแล้วนักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดท้ายบท (E_1)

3.3.2.3 เมื่อสิ้นสุดจากการเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพหลังจากเรียนจบบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (E_2)

3.3.2.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ($E_1 : E_2$)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่องบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีวิธีการดังนี้

3.4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

สถิติที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนคุณภาพสื่อของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต จากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้สถิติดังนี้

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 164) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.6)$$

เมื่อ

\bar{X} แทนค่าเฉลี่ยของเลขคณิต

$\sum X$ แทนผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 179) ดังนี้

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n-1)}} \quad (3.7)$$

เมื่อ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S.D.	แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด
X	แทนค่าคะแนนแต่ละคน
\bar{X}	แทนค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมด

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยแยกเป็นคะแนนของแบบฝึกหัดท้ายบทแต่ละบท และคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกบทแล้ว เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 จากการประเมินผลคะแนนของแบบฝึกหัดท้ายบทแต่ละบท กับคะแนนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบทุกบทแล้ว โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521 : 136) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X/n}{A} \times 100 \quad (3.8)$$

$$E_2 = \frac{\sum F/n}{B} \times 100 \quad (3.9)$$

เมื่อ

E_1	แทนประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X$	แทนคะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท
$\sum F$	แทนคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกบท
n	แทนจำนวนผู้เข้าเรียน
A	แทนคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายบทรวมกัน
B	แทนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกบท

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้วิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต แบ่งเป็นการวิเคราะห์ด้านเนื้อหา และการวิเคราะห์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4.1.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประเมินและตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา โดยทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิ
ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของเนื้อหากับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน	4.67	0.67	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของส่วนเนื้อหาที่ใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
4. ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม	4.33	0.78	ดี
5. การป้อนกลับมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
6. ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วน ภายในบทเรียน	4.33	0.78	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
7. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนทั่วไปได้	4.67	0.67	ดีมาก
8. ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่ายแม้ไม่เคยศึกษาเนื้อหาวิชามาก่อน	4.67	0.67	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนทั้งหมด	4.67	0.67	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.59	0.47	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 ผลจากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยรวม จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาพบว่าอยู่ในระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 โดยคะแนนสูงสุดมี 2 รายการประเมินที่เท่ากัน ได้แก่ 1) ความสอดคล้องของเนื้อหา กับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) อยู่ในระดับ ดีมาก และ 2) ความเหมาะสมของส่วนเนื้อหาที่ใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) อยู่ในระดับ ดีมาก และคะแนนต่ำสุดมี 2 รายการประเมินที่เท่ากัน ได้แก่ 1) ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.78) อยู่ในระดับ ดี และ 2) ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.78) อยู่ในระดับ ดี

4.1.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ทำการประเมินและตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.33	0.78	ดี
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	1.41	ดี
3. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	3.67	0.78	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
4. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม	3.67	0.78	ดี
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.67	0.78	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5.00	0.00	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของกราฟิก	4.00	0.00	ดี
8. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	4.33	0.78	ดี
9. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ	4.00	0.00	ดี
10. ภาพที่นำมาเสนอตรงตรงเนื้อหา	4.00	1.41	ดี
11. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.15	0.61	ดี

จากตารางที่ 4.2 ผลจากการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยรวม จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อพบว่าอยู่ในระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 โดยคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) อยู่ในระดับ ดีมาก และคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดมี 2 รายการประเมินที่เท่ากัน ได้แก่ 1) บทเรียนมีลักษณะจูงใจ ($\bar{X} = 3.67$, S.D. = 0.78) อยู่ในระดับ ดี และ 2) การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.67$, S.D. = 0.78) อยู่ในระดับ ดี

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.59	0.47	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.15	0.61	ดี

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลจากการหาคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ที่ประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา อยู่ในระดับ ดีมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.59 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 และประเมิน

จากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับ ดี มีคะแนนเฉลี่ย 4.15 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61

4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

จากการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เมื่อเรียนครบทุกบท หลังเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลที่ได้และการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.4 และ 4.5

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าคะแนนรวมและค่าเฉลี่ยของแบบฝึกหัดท้ายบทและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

กลุ่มตัวอย่าง N = 20	คะแนนจากแบบฝึกหัดท้ายบท รวมคะแนนเต็ม 30 คะแนน		คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ รวมคะแนนเต็ม 30 คะแนน	
	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
01	26	86.67	24	80
02	23	76.67	25	83.33
03	26	86.67	24	80
04	28	93.33	24	80
05	26	86.67	26	86.67
06	23	76.67	24	80
07	25	76.67	26	86.67
08	26	86.67	27	90
09	26	86.67	24	80
10	26	86.67	27	90
11	25	83.33	26	86.67
12	23	76.67	27	90
13	26	86.67	24	80
14	27	90	25	83.33
15	25	83.33	28	93.33
16	24	80	22	73.33

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง N = 20	คะแนนจากแบบฝึกหัดท้ายบท รวมคะแนนเต็ม 30 คะแนน		คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ รวมคะแนนเต็ม 30 คะแนน	
	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
17	28	93.33	24	80
18	22	73.33	25	83.33
19	25	83.33	24	80
20	26	86.67	23	76.67
รวม	509	1696.67	499	1663.33
เฉลี่ย	25.45	84.83	24.95	83.17

จากตารางที่ 4.4 พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยรวมหลังจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท ด้วยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต มีค่าเท่ากับ 25.45 ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมหลังจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต มีค่าเท่ากับ 24.95

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ยและร้อยละของประสิทธิภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

ประสิทธิภาพบทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	คิดเป็นร้อยละ
1. คะแนนแบบฝึกหัดท้ายบท	20	30	25.45	84.83
2. คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	20	30	24.95	83.17

จากตารางที่ 4.5 ปรากฏว่าบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่สร้างขึ้น นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (E_1/E_2) ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดท้ายบท ได้เท่ากับ 25.45 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 84.83 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้เท่ากับ 24.95 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 83.17 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากว่า เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทแต่ละบทแล้วก็ทำแบบฝึกหัดท้ายบทต่อเลย ทำให้ผู้เรียนยังจดจำ และยังเข้าใจบทเรียนอยู่ แต่เมื่อเรียนจบครบทุกบทแล้วใช้เวลาเรียน 3 สัปดาห์ จึงทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทำให้เนื้อหาในบทแรกๆ ผู้เรียนอาจลืมไปบ้าง และจากตารางแสดงว่าบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีประสิทธิภาพ
เท่ากับ 84.83/83.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 เพื่อสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่มีคุณภาพ

5.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

5.2 สมมติฐานของการวิจัย

5.2.1 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป หรือระดับ 3.5 ขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.5$)

5.2.2 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สามารถใช้ป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 80/80$

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี จำนวน 37 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตรให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2552 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี จำนวน 20 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เรื่องบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ มีดังนี้

5.4.1 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ ประกอบด้วยเนื้อหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ ปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้จำนวน 30 ข้อ โดยหลังจากปรับปรุงแล้ว มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าดัชนีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.85 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.70 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

5.4.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพทั้ง 2 ด้าน ดังนี้

5.4.3.1 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน

5.4.3.2 แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 20 คน ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.1 ดำเนินติดต่อกับงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยไปยังผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสระบุรี เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัยในแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

5.5.2 นำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพไปทดลองกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนในการทดลองดังนี้

5.5.2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ

5.5.2.2 นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต โดยให้นักศึกษา 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละหน่วยแล้วผู้เรียนต้องทำแบบฝึกหัดท้ายบท (E_1)

5.5.2.3 เมื่อสิ้นสุดจากการเรียน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพหลังจากเรียนจบบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (E_2)

5.5.2.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (E_1/E_2)

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ มีดังนี้

5.6.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเนื้อหาวิชาการมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไปทุกรายการ

5.6.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ สามารถใช้เป็นสื่อการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 จากจำนวนผู้ผ่านการทดสอบและคะแนนรวมที่สามารถทำได้

5.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ ตามขั้นตอนดังกล่าวสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.7.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ ด้านเนื้อหาวิชามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.47

5.7.2 คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.61

5.7.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผ่านเกณฑ์การประเมินมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.83/83.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.8 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่มีคุณภาพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพในเกณฑ์ดีมาก เห็นได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.59 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 เนื่องจาก เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยการกำหนดเนื้อหาพิจารณาถึงระดับความรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื้อหาที่ประกอบเข้าด้วยกันมีความเหมาะสม มีการบอกวัตถุประสงค์ก่อนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนทราบและทำให้ผู้เรียนศึกษาได้โดยไม่ผิดวัตถุประสงค์ และจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อ มีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.15 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจากบทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน การนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม การนำเสนอเนื้อหาตามลำดับขั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนมีลักษณะงูใจ น่าสนใจ ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม รวมถึงมีกราฟิก มีภาพเคลื่อนไหว แสดงว่าบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ได้จริงมีคุณภาพ และจากการนำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี พบว่าคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.83 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 83.17 ซึ่งถือว่าบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ 84.83/83.17 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.83/83.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทแต่ละบท เฉลี่ยรวมกันได้ 25.45 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน หรือ คิดเป็นร้อยละ 84.83 และจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้คะแนนเฉลี่ย 24.95 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนนหรือคิดเป็นร้อยละ 83.17 ผลที่เป็นเช่นนี้อันเนื่องมาจาก บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมกับผู้เรียน โดยประกอบด้วย การเร้าความสนใจ เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน กระตุ้นและจูงใจผู้เรียนด้วย ภาพที่แสดงบนหน้าจอ ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษรหรือฉากหน้า สีพื้นหลัง ความชัดเจนของรูปภาพและมีการบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนให้นักเรียนที่กำลังศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ ทราบอย่างชัดเจน มีการชี้แนวทางในการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนที่จะพยายามใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้มาใช้ในการศึกษาเชื่อมโยงกับความรู้ ผลการประเมินพบว่า มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนันต์ชัย บรรเทิงจิตร (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทบทวน วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรีไทย อนุสรณ์ มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ อินทราเน็ต มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.50/82.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.9.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.9.1.1 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ประกอบการสอนเพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้กับนักเรียน วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

5.9.1.2 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ประกอบการสอนวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ โดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าไปที่ www.tbaiwebkit.com/plcprogram และสามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาวิชาได้

5.9.1.3 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตมีความน่าสนใจ สามารถส่งเสริมให้มีการเรียนรู้ เนื้อหาได้ด้วยตัวเอง และเรียนรู้ เรื่องโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นได้

5.9.1.4 เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตในเรื่องอื่นต่อไป

5.9.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

5.9.2.1 การพัฒนาบทเรียนอินเทอร์เน็ต ควรเพิ่มเนื้อหาให้ครบทั้งรายวิชา

5.9.2.2 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิก คอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต สอนเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนแบบบรรยายปกติหรือใช้วิธีเรียนแบบอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบหาคุณภาพและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของวิธีการเรียนการสอนแบบต่างๆ และวิเคราะห์หาวิธีการเรียนการสอน ที่เหมาะสม

5.9.2.3 ควรมีการวิจัยเรื่องการนำความรู้ เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ไปประยุกต์ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในเรื่องของการประกอบอาชีพของนักเรียน หลังจากสำเร็จ การศึกษาแล้ว เพื่อให้ทราบถึงผลของการนำความรู้ และทราบว่าความรู้ที่นักเรียนได้รับเพียงพอ ต่อการนำไปประยุกต์ใช้หรือนำไปประกอบอาชีพหรือไม่ และในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ เพื่อนำมา ปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

กิดานันท์ มลิทอง. 2548. เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์อรุณการพิมพ์.

จิระ ว่องวรรณกร. 2548. “บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ วิทยาลัยสมุทรปราการ.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์. 2550. ระบบพีแอลซี. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. ระบบพีแอลซี. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.. พิมพ์ครั้งที่ 10.

ดิษฐพล วชิรตระการวงศ์. 2548. “บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้งานคำสั่งเอสคิวแอล ของวิจาาระบบการจัดการฐานข้อมูล.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ถนอมพร เลาจรัสแสง. 2542. หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : อรุณการพิมพ์.

ถนอมพร เลาจรัสแสง. 2544. การเรียนการสอนผ่านเว็บ. [Online]. Available :

<http://student.nu.ac.th/supaporn/wbi.htm>

ทวีศักดิ์ ไวยมินตรา. 2548. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประเภทพาสซีฟ.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธนันต์ชัย บรรเทิงจิตร. 2548. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิจาาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจิมเมนต์ไทยอนุสรณ์.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธีรศิลป์ ทุมวิภาต และ สุภาพร จำปาทอง. 2545. เรียนรู้ PLC ขั้นต้นด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ธีรศิลป์ ทุมวิภาค และ สุภาพร จำปาทอง. 2547. **เรียนรู้ PLC** ชั้นกลางด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- นันทรัตน์ ศรีน้อย. 2548. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องกระบวนการผลิตเส้นใยแสง.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ปาริฉัตร หอมนาน. 2549. “การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ปัญญา สิริโรจน์ และ สุภนิต อารีหทัยรัตน์. 2545. **สื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- พิชัย สดภิบาล. 2546. **คู่มือพัฒนาอีเลิร์นนิ่ง**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พิพัฒน์ วัฒนกุล. 2548. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535. **คู่มือการทำวิจัยการศึกษา. (Manual for Education Researches.)**
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. **วิธีวิจัยการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2550. **หลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเยร์**.
[Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://dit.ac.th/home/023/cai/07.html>
- รจนา อินกลับ. 2548. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาบทเรียนโปรแกรม.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมพร กระอ่อมแก้ว. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการจัดการโปรเซส วิชาระบบปฏิบัติการ.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. 2541. **วิธีการประเมินการศึกษา**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรรรักษ์ ห่อใบศาล. 2547. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่ กรณีการจัดการเรียน. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.html.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักงานเลขาธิการคณะรัฐมนตรี.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2546. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักงานเลขาธิการคณะรัฐมนตรี.

สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. การวัดและการประเมิน. กรุงเทพฯ : บริษัท พิมพ์ดีจำกัด.

สุภาณี เส็งศรี. 2543. การเรียนการสอนผ่านเว็บ. [Online]. Available :

<http://student.nu.ac.th/supaporn/wbi.htm>

หิรัญย์ ศุภวานนิมิต. 2548. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการพันหม้อแปลงไฟฟ้า.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วนมาริน เพ็ชรพลาย. 2547. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อนุชา หิรัญวัฒน์. 2549. การควบคุมอัตโนมัติและการประยุกต์ใช้งานพีแอลซี. กรุงเทพฯ : บริษัท ซี เอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

Clark, G. 2008. Glossary of CBT/WBT Terms. [Online]

Available : <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.html>.

Khan, B.H. 1997. **Web-based Instruction**. Englewood Cliffs, New jersey : Education Technology Publication

Parson, R. 2008. “**Definition of Web-Based Instruction.**” [Online]

Available : <http://www.thaicai.com//articles/wbi5.html>)

ภาคผนวก

- 
- ภาคผนวก ก หนังสือราชการ
- ภาคผนวก ข การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา
- ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ภาคผนวก ง ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศทบัตติวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ทบัตติวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
คณะกรรมการอุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวพัชรินทร์ ตมวงศ์ รหัสประจำตัว 48063514 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียน
อีเลิร์นนิ่ง เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546
สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา (E-Learning for Basic Programmable Logic Control Curriculum for
Diploma of Vocational Education B.E.2546 Vocational Education Committee)” โดยมี รศ.ดร.สุรสิทธิ์
ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ ร.ท.พิชัย สดพิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 5 กันยายน 2550

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จ
สิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของทบัตติวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2550

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มจัต)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีทบัตติวิทยาลัย



ที่ ศร 0524.04/ 2654

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

|| กันยายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.ดร.ทำรณ ศรีน้อย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเบื้องต้น หลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2546 ตำแหน่งงานคณะกรรมการอำนวยการศึกษา" โดยมี
รศ.ว่าที่ รท.พิชัย สดกภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ
นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสก ศรีเมธคุณทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศบ 0524.04/ 2654

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๙ กันยายน 2552

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์เอกชัย แสนเย็น

สิ่งที่ส่งมาด้วย

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเบื้องต้น หลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมี
รศ.ว่าที่ รท.พิชัย สดกภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ
นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมฆสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศบ 0524.04/ 2654

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ กันยายน 2552

เรื่อง ขอร้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์นิติกร เล็กศิริวิไล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเบื้องต้น หลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมี
รศ.ว่าที่ รท.พิชัย สดกิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอร้องท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ
นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2654

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

11 กันยายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์อัมรินทร์ พล จินุหงส์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมี

รศ.ว่าที่ รท.พิชัย สดกภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ

นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญศักดิ์ ศรีเมธบุตร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศบ 0524.04/ 2654

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๑ กันยายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวสวนศรี มั่งชู

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเบื้องต้น หลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมี
รศ.ว่าที่ รท.พิชัย สดกภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีความถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ
นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างอ้อมมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ เสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศบ 0524.04/ 2654

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ กันยายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายอุทอนา พงศ์พุกษชาติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเบื้องต้น หลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมี
รศ.ว่าที่รท.พิชัย สดภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีความถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ
นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ เสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้จัดส่วนของผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ออกเป็น 2 ด้าน คือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินจากแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. รศ.ดร. คำรณ ศรีน้อย อาจารย์ประจำสาขาอิเล็กทรอนิกส์-โทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. นายเอกชัย แสนเย็น อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี
3. นายนิติกร เล็กศิริวิไล อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นายฉัฐพล จินุพงศ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. นางสาวสวคนธ์ มั่งชู หัวหน้างานสื่อการเรียนการสอน วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี
3. นายยุทธนา พงศ์พฤษชาติ กรรมการผู้จัดการ บริษัท แอด-ไซน์ คอมมูนิเคชั่น จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อวิชา 3105-2103 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 3(4)
(Programmable Logic Control)
2. สภาพรายวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
วิชาชีพสาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
3. ระดับวิชา ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1
4. เวลาศึกษา ทฤษฎี/ปฏิบัติ 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 18 สัปดาห์
5. หน่วยกิต 2 หน่วยกิต
6. จุดประสงค์รายวิชา
 1. เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 2. เพื่อให้สามารถปฏิบัติการใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์การใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำงานร่วมกับการโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมควบคุมกับอุปกรณ์เชื่อมต่อ
 3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย กระทบกระทั่งถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ
7. คำอธิบายรายวิชา ศึกษาและปฏิบัติ การวิเคราะห์และออกแบบระบบที่ใช้ PLC โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของ PLC การอินเตอร์เฟส อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต อุปกรณ์เซ็นเซอร์ การกำหนดแอดเดรส โครงสร้างภาษาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล การเขียนแลดเดอร์ไคอะแกรม และการโปรแกรม การออกแบบระบบควบคุม การใช้งานโอเพอร์เรเตอร์พานเนลลักษณะสมบัติของแอนะล็อก อินพุต-เอาต์พุตมอดูล การใช้รีโมต การสื่อสารกับ PLC ในระบบ LAN สามารถประยุกต์ ใช้งานในการควบคุมอุตสาหกรรม

- การกำหนดหน่วยการสอนและหัวข้อบทเรียน

ตารางที่ ข-1 การกำหนดหน่วยการสอนและหัวข้อบทเรียน

หน่วยการสอน	หัวข้อ
1. คุณลักษณะของ โปรแกรม เมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์	1.1 ประวัติความเป็นมา
	1.2 การเรียกชื่อของ โปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์
	1.3 ความหมายของ โปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์
	1.4 คุณสมบัติของ โปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์
	1.5 การจัดแบ่งกลุ่ม โปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์
	1.6 องค์ประกอบของ โปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์
	1.7 การนำโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ใช้งานอุตสาหกรรม
2. การใช้งานของ โปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์	2.1 คอมพิวเตอร์กับ โปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์
	2.2 ความสามารถของ โปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์
	2.3 การติดตั้ง โปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์
	2.4 คุณสมบัติของผู้ควบคุมสำหรับ โปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์
	2.5 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม
3. ระบบเลขฐาน	3.1 เลขฐานต่างๆ
	3.2 วงจรตรรก
	3.3 พีชคณิตบูลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิเคราะห์และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ ข-2 การวิเคราะห์และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ		
		R	A	T
บทที่ 1	เรื่อง คุณลักษณะของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์			
1.1	บอกประวัติความเป็นมาของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	/		
1.2	บอกถึงการเรียกชื่อของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	/		
1.3	สามารถบอกความหมายของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	/		
1.4	บอกถึงคุณสมบัติของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	/		
1.5	อธิบายถึงการจัดแบ่งกลุ่มของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้		/	
1.6	อธิบายถึงองค์ประกอบของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้		/	
1.7	สามารถยกตัวอย่างการนำโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ใช้งานอุตสาหกรรมได้	/		
บทที่ 2	เรื่อง การใช้งานของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์			
2.1	บอกข้อแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์กับโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	/		
2.2	บอกความสามารถของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้		/	
2.3	บอกถึงการติดตั้งโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	/		
2.4	บอกคุณสมบัติที่ควบคุมสำหรับโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	/		
2.5	อธิบายถึงภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้		/	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสอน	วัตถุประสงค์องค์พฤติกรรม	ระดับ วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม		
		R	A	T
บทที่ 3	เรื่อง ระบบเลข			
3.1	อธิบายถึงระบบเลขฐานต่างๆ ได้	/		
3.2	บอกถึงวงจรตรรกได้		/	
3.3	บอกถึงพีชคณิตบูลีนได้		/	

หมายเหตุ ระดับพฤติกรรม

R : การฟื้นคืน (Recalled Knowledge)

A : การประยุกต์ (Applied Knowledge)

T : การส่งถ่ายความรู้ (Recalled Knowledge)

โดยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้มาจากการประเมินระดับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจาก
ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน

1. รศ.ดร. คำรณ ศรีน้อย อาจารย์ประจำสาขาอิเล็กทรอนิกส์-โทรคมนาคม คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. อาจารย์เอกชัย แสนเย็น อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี
3. อาจารย์นิติกร เล็กศิริวิไล อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อออกข้อสอบ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		LS	W	คะแนน	ระดับวัตถุประสงค์			จำนวนข้อ
บทที่	เรื่องคุณลักษณะของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์				R	A	T	
1	จิกคอนโทรลเลอร์							
1.1	บอกประวัติความเป็นมาของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	R	O	1	O(1)		1	
1.2	บอกถึงการเรียกชื่อของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	R	O	1	O(1)		1	
1.3	สามารถบอกความหมายของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	R	O	1	O(1)		1	
1.4	บอกถึงคุณสมบัติของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	R	O	1	O(1)		1	
1.5	อธิบายถึงการจัดแบ่งกลุ่มของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	A	X	3		X(3)	3	
1.6	อธิบายถึงองค์ประกอบของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	A	X	3		X(3)	3	
1.7	สามารถยกตัวอย่างการนำโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์ใช้งานอุตสาหกรรมได้	R	O	1	O(1)		1	
ผลรวม				11	5	6		
แบบทดสอบ					5	6	11	

หมายเหตุ LS : ระดับความสามารถทางสติปัญญา (Levels of Intellectual Skill) โดย

R : การฟื้นคืน (Recalled Knowledge)

A : การประยุกต์ (Applied Knowledge)

T : การส่งถ่ายความรู้ (Recalled Knowledge)

W : ระดับค่าความสำคัญของวัตถุประสงค์ โดย

X = 3 (สำคัญมาก)

I = 2 (สำคัญปานกลาง)

O = 1 (สำคัญน้อย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจำนวนข้อสอบได้มาจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อออกข้อสอบบทที่ 1 เรื่องคุณลักษณะของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน

1. รศ.ดร. คำณ ศรีน้อย อาจารย์ประจำสาขาอิเล็กทรอนิกส์-โทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. อาจารย์เอกชัย แสนเย็น อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี
3. อาจารย์นิติกร เล็กศิริวิไล อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อออกข้อสอบ(ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		LS	W	คะแนน	ระดับวัตถุประสงค์			จำนวนข้อ
บทที่	เรื่องการใช้งานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์				R	A	T	
2	คอนโทรลเลอร์							
2.1	บอกข้อแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์กับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	R	O	1	O(1)		1	
2.2	บอกความสามารถของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	A	X	3		X(3)	3	
2.3	บอกถึงการติดตั้งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	R	O	1	O(1)		1	
2.4	บอกคุณสมบัติที่ควบคุมสำหรับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้	R	I	2	I(2)		2	
2.5	อธิบายถึงภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้	A	X	3		X(3)	3	
ผลรวม				10	4	6		
แบบทดสอบ					4	6	10	

- หมายเหตุ
- LS : ระดับความสามารถทางสติปัญญา (Levels of Intellectual Skill) โดย
 - R : การฟื้นคืน (Recalled Knowledge)
 - A : การประยุกต์ (Applied Knowledge)
 - T : การส่งถ่ายความรู้ (Recalled Knowledge)
 - W : ระดับค่าความสำคัญของวัตถุประสงค์ โดย
 - X = 3 (สำคัญมาก)
 - I = 2 (สำคัญปานกลาง)
 - O = 1 (สำคัญน้อย)

โดยจำนวนข้อสอบได้มาจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อออกข้อสอบบทที่ 2 เรื่องการใช้งานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน

1. รศ.ดร. กำรณ ศรีน้อย อาจารย์ประจำสาขาอิเล็กทรอนิกส์-โทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อาจารย์เอกชัย แสนเย็น อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี
3. อาจารย์นิติกร เล็กศิริวิไล อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อออกข้อสอบ(ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		LS	W	คะแนน	ระดับวัตถุประสงค์			จำนวนข้อ
					R	A	T	
บทที่ 3	เรื่องระบบเลข							
3.1	อธิบายถึงระบบเลขฐานต่างๆ ได้	R	X	3	X(3)			3
3.2	บอกถึงวงจรตรรกได้	A	X	3		X(3)		3
3.3	บอกถึงพีชคณิตบูลีนได้	A	X	3		X(3)		3
ผลรวม				9	3	6		
แบบทดสอบ					3	6		9

- หมายเหตุ LS : ระดับความสามารถทางสติปัญญา (Levels of Intellectual Skill) โดย
- R : การฟื้นคืน (Recalled Knowledge)
- A : การประยุกต์ (Applied Knowledge)
- T : การส่งถ่ายความรู้ (Recalled Knowledge)
- W : ระดับค่าความสำคัญของวัตถุประสงค์ โดย
- X = 3 (สำคัญมาก)
- I = 2 (สำคัญปานกลาง)
- O = 1 (สำคัญน้อย)

โดยจำนวนข้อสอบได้มาจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อออกข้อสอบบทที่ 3 เรื่องระบบเลข จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน

1. รศ.ดร. คำรณ ศรีน้อย อาจารย์ประจำสาขาอิเล็กทรอนิกส์-โทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. อาจารย์เอกชัย แสนเย็น อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี
3. อาจารย์นิติกร เล็กศิริวิไล อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา
- แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง

ให้ท่านกาเครื่องหมาย / ลงใน ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านว่า แบบทดสอบแต่ละข้อ
มีโจทย์คำถามและคำตอบสามารถวัดความรู้ความเข้าใจและการนำไปใช้งาน ได้ถูกต้อง
โดยพิจารณาดังนี้

- + 1 ท่านคิดว่าแบบทดสอบข้อนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 ท่านไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบข้อนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 ท่านคิดว่าแบบทดสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หมายเหตุ

หากทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง - 1 ขอความกรุณาท่านช่วยให้ข้อเสนอแนะท้ายข้อเพื่อใช้
เป็นข้อมูลในการปรับปรุง

ตัวอย่างวิธีการทำเครื่องหมาย

แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

หน่วยที่ 1 เรื่องคุณลักษณะของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ระดับความสอดคล้อง			
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
<u>วัตถุประสงค์ข้อที่ 1</u> บอกประวัติความเป็นมาของ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้				
1. ในปีค.ศ.1968ใครเป็นผู้พัฒนาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ขึ้นมา ก. บริษัท (KOYO) ประเทศญี่ปุ่น ข. บริษัทออมนอน (OMRON) ประเทศญี่ปุ่น ค. บริษัทมิตซูบิชิ (MITSUBICHI) ประเทศญี่ปุ่น ง. บริษัทGM (GENERAL-MOTOR) ประเทศสหรัฐอเมริกา	/			
<u>วัตถุประสงค์ข้อที่ 2</u> บอกถึงการเรียกชื่อของ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้				
2. ข้อใดไม่ใช่ชื่อเรียกของ PLC ก. PC หรือ Programmable Controller ข. PBS หรือ Programmable Binary System ค. PLC หรือ Programmable Logic Controller ง. PBC หรือ Programmable Binary Controller	/			
<u>วัตถุประสงค์ข้อที่ 3</u> สามารถบอกความหมายของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้				
3. ความหมายของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เป็นข้อใด ก. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือกระบวนการต่างๆ มีการทำงานแบบลอจิก ข. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร มีการทำงานเรียงตามลำดับแบบอัตโนมัติ ค. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานที่ใช้ระบบรีเลย์และมีการเดินสายไฟ ง. เป็นอุปกรณ์ควบคุมที่มีสัญญาณเป็นแบบอนาลอก	/			โจทย์คลุมเครือ ควรเปลี่ยนเป็นข้อใดเป็นความหมายของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบ

หน่วยที่ 2 เรื่องการใช้งานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ระดับความสอดคล้อง			
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 บอกข้อแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอรืกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้				
11. ข้อใดไม่ใช่ข้อแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอรืกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ <ul style="list-style-type: none"> ก. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ทำงานตามโปรแกรมเพียงอย่างเดียว แต่คอมพิวเตอรืทำงานพร้อมกันได้หลายโปรแกรม ข. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ถูกสร้างให้มีความคงทนต่อสภาพแวดล้อม ค. การใช้งานโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ไม่ยุ่งยากเหมือนคอมพิวเตอรื <input checked="" type="radio"/> ง. โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และคอมพิวเตอรื 				
วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 บอกความสามารถของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้				
12. จงบอกความสามารถของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ <ul style="list-style-type: none"> ก. งานควบคุมรีเลย์ การทำงานตามลำดับก่อนหลัง งานควบคุมสมัยใหม่ <input checked="" type="radio"/> ข. การทำงานตามลำดับก่อนหลัง งานควบคุมสมัยใหม่ งานควบคุมเกี่ยวกับงานอำนวยความสะดวก ค. งานควบคุมเกี่ยวกับงานอำนวยความสะดวก การทำงานตามลำดับก่อนหลัง งานควบคุมรีเลย์ ง. งานควบคุมสมัยใหม่ งานควบคุมรีเลย์ งานควบคุมเกี่ยวกับงานอำนวยความสะดวก 13. ข้อใดเป็นลักษณะงานควบคุมตามลำดับก่อนหลัง <ul style="list-style-type: none"> ก. การทำงานที่ใช้การต่อร่วมกับคอมพิวเตอรื ข. การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ <input checked="" type="radio"/> ค. การทำงานในระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม ง. การทำงานของไทม์เมอร์ เคาท์เตอร์ 				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 3 เรื่องระบบเลขฐาน	ระดับความสอดคล้อง			
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 อธิบายถึงระบบเลขฐานต่างๆ ได้				
21. ข้อใดเป็นเลขฐานสิบ ก. ตัวเลข 0 - 9 ข. ตัวเลขที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ค. BCD Code <input checked="" type="radio"/> ง. ถูกทุกข้อ				
22. PLC ใช้เลขฐานสองทำอะไร <input checked="" type="radio"/> ก. ติดต่อกับผู้ใช้งาน ข. ใช้ในการประมวลผล ค. อ้างอิง I/P และ Memory address ง. เมื่อต้องการ I/P และ O/P จำนวนมาก				
23. MSB คืออะไร ก. ค่าที่น้อยที่สุดของบิต <input checked="" type="radio"/> ข. ค่าที่น้อยที่สุดของบิต ค. ค่าที่มากที่สุดของไบต์ ง. ค่าที่น้อยที่สุดของไบต์				
24. เลขฐาน BCD นำไปใช้ใน PLC อย่างไร ก. ติดต่อกับผู้ใช้งาน ข. ใช้ในการประมวลผล ค. อ้างอิง I/P และ Memory address <input checked="" type="radio"/> ง. เมื่อต้องการ I/P และ O/P จำนวนมาก				
วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 บอกถึงวงจรตรรกได้				
25. 1910 มีค่าเท่าใดในเลขฐานสอง ก. 1101110 ข. 1011010 <input checked="" type="radio"/> ค. 1100110 ง. 1001110				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา

แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา

แบบประเมินคุณภาพชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำชี้แจง

แบบประเมินคุณภาพชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในด้านเนื้อหา

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคุณภาพเพียงช่องเดียว ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดเกณฑ์การเลือกไว้ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ระดับคุณภาพดี

ระดับ 3 หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ โดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลจิก
คอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงาน
คณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในด้านเนื้อหา

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม					
2	ความเหมาะสมของเนื้อหากับพื้นฐานความรู้ ของผู้เรียน					
3	ความเหมาะสมของส่วนเนื้อหาที่ใช้ในการ นำเข้าสู่บทเรียน					
4	ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม					
5	การป้อนกลับมีความเหมาะสม					
6	ความเหมาะสมในการเชื่อมโยง ส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน					
7	บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การ เรียนการสอนทั่วไปได้					
8	ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่ายแม้ไม่ เคยศึกษาเนื้อหาวิชามาก่อน					
9	ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการ เรียนทั้งหมด					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ (โปรดระบุ)

1. ข้อดีของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตชุดนี้ โดยภาพรวม.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ความไม่เหมาะสมของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตชุดนี้ โดยภาพรวม.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะในกรณีนำไปใช้.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน.....

(.....)

ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์

- แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แบบประเมินคุณภาพชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำชี้แจง

แบบประเมินคุณภาพชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคุณภาพเพียงช่องเดียว ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดเกณฑ์การเลือกไว้ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ระดับคุณภาพดี

ระดับ 3 หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ โดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิก
คอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สำนักงาน
คณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	การวางรูปแบบของหน้าจอ					
2	ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
3	บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
4	การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม					
5	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
6	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
7	ความเหมาะสมของกราฟิก					
8	ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย					
9	ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ					
10	ภาพที่นำมาเสนอตรงตรงเนื้อหา					
11	ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ (โปรดระบุ)

1. ข้อดีของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตชุดนี้ โดยภาพรวม.....

.....
.....
.....
.....
.....

2. ความไม่เหมาะสมของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตชุดนี้ โดยภาพรวม.....

.....
.....
.....
.....
.....

3. ข้อเสนอแนะในกรณีนำไปใช้.....

.....
.....
.....
.....
.....

ผู้ประเมิน.....

(.....)

ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ทั้งหมด 30 ข้อ)

1. ในปีค.ศ.1968 ใครเป็นผู้พัฒนาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ขึ้นมา
 - ก. บริษัท (KOYO) ประเทศญี่ปุ่น
 - ข. บริษัทออมนรอน (OMRON) ประเทศญี่ปุ่น
 - ค. บริษัทมิตซูบิชิ (MITSUBICHI) ประเทศญี่ปุ่น
 - ง. บริษัทGM (GENERAL-MOTOR) ประเทศสหรัฐอเมริกา
2. ข้อใดไม่ใช่ชื่อเรียกของ PLC
 - ก. PC หรือ Programmable Controller
 - ข. PBS หรือ Programmable Binary System
 - ค. PLC หรือ Programmable Logic Controller
 - ง. PBC หรือ Programmable Binary Controller
3. ข้อใดเป็นความหมายของ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - ก. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือกระบวนการต่างๆ มีการทำงานแบบลอจิก
 - ข. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร มีการทำงานเรียงตามลำดับแบบอัตโนมัติ
 - ค. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานที่ใช้ระบบรีเลย์และมีการเดินสายไฟ
 - ง. เป็นอุปกรณ์ควบคุมที่มีสัญญาณเป็นแบบอนาลอก
4. ในการจัดแบ่งกลุ่ม PLC สามารถแบ่งได้อย่างไร
 - ก. แบ่งตามบริษัทผู้ผลิต และแบ่งตามขนาดของหน่วยความจำ
 - ข. แบ่งตามโครงสร้าง และแบ่งตามบริษัทผู้ผลิต
 - ค. แบ่งตามโครงสร้าง และแบ่งตามขนาดของหน่วยความจำ
 - ง. แบ่งตามบริษัทผู้ผลิต และแบ่งตามขนาดของตัว PLC
5. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของ PLC
 - ก. ขนาดระบบเล็กลง
 - ข. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงทำได้ง่าย
 - ค. ลดเวลาในการสร้างและออกแบบ
 - ง. สามารถใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้
6. โครงสร้างของ PLC แบบ Compact ถูกนำไปใช้งานในลักษณะใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


- ก. งานควบคุมที่มีความซับซ้อนมากๆ
- ข. งานควบคุมขนาดกลาง จนถึงงานควบคุมขนาดใหญ่
- ค. งานควบคุมที่มีการเก็บข้อมูลในปริมาณมากๆ และบ่อยครั้ง
- ง. งานควบคุมขนาดเล็ก หรือมีความซับซ้อนของเงื่อนไขไม่มาก
7. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของ PLC
- ก. ภาคอินพุต หน่วยประมวลผล หน่วยความจำ ภาคเอาต์พุต แหล่งจ่ายไฟ
- ข. ภาคอินพุต สายเชื่อมต่อ หน่วยความจำ ภาคเอาต์พุต แหล่งจ่ายไฟ
- ค. ภาคอินพุต หน่วยประมวลผล หน่วยความจำ ภาคเอาต์พุต สายไฟ
- ง. ภาคอินพุต หน่วยประมวลผล ภาคเอาต์พุต แหล่งจ่ายไฟ
8. ภาคอินพุตของ PLC ทำหน้าที่อะไร
- ก. รับข้อมูลจากตัวประมวลผล
- ข. กำหนดและควบคุมการทำงาน
- ค. เก็บรักษาโปรแกรมและข้อมูลที่ใช้ในการทำงาน
- ง. รับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ ลิมิตสวิตช์ หรืออุปกรณ์อินพุตอื่นๆ
9. หลอดไฟ มอเตอร์ หรือวาล์ว จะถูกควบคุมจากส่วนใด
- ก. ภาคอินพุต
- ข. หน่วยประมวลผลกลาง
- ค. ภาคเอาต์พุต
- ง. หน่วยความจำ
10. จงยกตัวอย่างการนำ PLC ไปใช้ควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรม
- ก. การประกอบรถยนต์ การผลิตความถี่วิทยุ
- ข. การประกอบรถยนต์ การตรวจสอบผลิตภัณฑ์
- ค. การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ การผลิตความถี่วิทยุ
- ง. การผลิตความถี่วิทยุ การผสมวัตถุดิบ
11. ข้อใดไม่ใช่ข้อแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์กับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- ก. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ทำงานตามโปรแกรมเพียงอย่างเดียว แต่คอมพิวเตอร์ทำงานพร้อมกันได้หลายโปรแกรม
- ข. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ถูกสร้างให้มีความคงทนต่อสภาพแวดล้อม
- ค. การใช้งานโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ไม่ยุ่งยากเหมือนคอมพิวเตอร์
- ง. โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์
12. จงบอกความสามารถของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- ก. งานควบคุมรีเลย์ การทำงานตามลำดับก่อนหลัง งานควบคุมสมัยใหม่

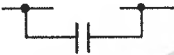
- ข. การทำงานตามลำดับก่อนหลัง งานควบคุมสมัยใหม่ งานควบคุมเกี่ยวกับงานอำนวยความสะดวก
- ค. งานควบคุมเกี่ยวกับงานอำนวยความสะดวก การทำงานตามลำดับก่อนหลัง งานควบคุมรีเลย์
- ง. งานควบคุมสมัยใหม่ งานควบคุมรีเลย์ งานควบคุมเกี่ยวกับงานอำนวยความสะดวก
13. ข้อใดเป็นลักษณะงานควบคุมตามลำดับก่อนหลัง
- ก. การทำงานที่ใช้การต่อร่วมกับคอมพิวเตอร์
- ข. การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์
- ค. การทำงานในระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม
- ง. การทำงานของไทม์เมอร์ เคัทเตอร์
14. ก่อนการติดตั้งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์จะต้องทำอะไร
- ก. พิจารณาพื้นที่ในการติดตั้งและต่อขยายในอนาคต
- ข. งานควบคุมสมัยใหม่
- ค. การควบคุมตามลำดับก่อนหลัง
- ง. งานควบคุมที่ต่อร่วมกับคอมพิวเตอร์
15. จงบอกคุณสมบัติของผู้ควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- ก. มีการต่อสายดินร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าตัวอื่นๆ
- ข. มีขนาดใหญ่เพียงพอ สะดวกในการเดินสายไฟ
- ค. สามารถติดตั้งผู้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ทั้งบนเพดานหรือบนพื้น
- ง. ควรติดตั้งผู้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ห่างจากแผงควบคุมไฟฟ้าแรงสูง
16. ภาษาที่ใช้สำหรับเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มีอะไรบ้าง
- ก. ภาษาแลดเดอร์ , ภาษาลadder , ภาษาบล็อก , ภาษาอังกฤษ
- ข. ภาษาแลดเดอร์ , ภาษาบูลีน , ภาษาบล็อก , ภาษาอังกฤษ
- ค. ภาษาแลดเดอร์ , ภาษาบูลีน , ภาษาบล็อก , คำสั่งข้อความภาษาอังกฤษ
- ง. ภาษาแลดเดอร์ , ภาษาลadder , ภาษาบล็อก , คำสั่งข้อความภาษาอังกฤษ
17. ข้อใดคือลักษณะของภาษาแลดเดอร์
- ก. ประกอบด้วยหน้าสัมผัส มีลักษณะคล้ายกับรีเลย์ ใช้ใน PLC ขนาดเล็ก
- ข. เป็นภาษาที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ทางลอจิก
- ค. มีการเขียนโปรแกรมเป็น Block และนำเอา Block คำสั่งมาเรียงต่อกัน
- ง. เป็นข้อความที่แปลงมาจากภาษาระดับสูงของคอมพิวเตอร์
18. ข้อใดถูกต้องที่สุด
- ก. ภาษาบูลีนอยู่ในรูปของบล็อกคำสั่ง , ภาษาแลดเดอร์อยู่ในรูปของสัญลักษณ์
- ข. ภาษาบูลีนอยู่ในรูปของคำสั่ง , ภาษาแลดเดอร์อยู่ในรูปของบล็อกคำสั่ง
- ค. ภาษาบูลีนอยู่ในรูปของสัญลักษณ์ , ภาษาแลดเดอร์อยู่ในรูปของคำสั่ง


ง. ภาษานูลีนอยู่ในรูปของคำสั่ง , ภาษาแลคเตอร์อยู่ในรูปของสัญลักษณ์

19. ข้อใดหมายถึงคำสั่ง LOAD

ก. สัญลักษณ์  หมายถึง การนำสถานะของอินพุต/เอาต์พุต ตัวตั้งเวลา หรือรีเลย์ภายในที่กำหนดเวลา

ข. สัญลักษณ์  หมายถึง การนำสถานะของอินพุต/เอาต์พุต ตัวตั้งเวลา หรือรีเลย์ภายในที่กำหนดมากระทำลอจิก AND กับค่าสถานะปัจจุบัน

ค. สัญลักษณ์  หมายถึง การนำสถานะของอินพุต/เอาต์พุต ตัวตั้งเวลา หรือรีเลย์ภายในที่กำหนดมากระทำลอจิก OR กับค่าสถานะปัจจุบัน

ง. สัญลักษณ์  หมายถึง เป็นการกระทำลอจิก NOT กับค่าสถานะปัจจุบัน

20. เมื่อใดที่ต้องใช้คำสั่ง END

- ก. เมื่อเริ่มเขียน โปรแกรม
- ข. เมื่อสิ้นสุดการเขียน โปรแกรม
- ค. เมื่อทำการ AND อินพุตกับค่าสถานะปัจจุบันแล้ว
- ง. เมื่อต้องการนำค่าสถานะเอาต์พุตมากระทำกับสถานะลอจิก OR

21. ข้อใดเป็นเลขฐานสิบ

- ก. ตัวเลข 0 - 9
- ข. ตัวเลขที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
- ค. BCD Code
- ง. ถูกทุกข้อ

22. PLC ใช้เลขฐานสองทำอะไร

- ก. ติดต่อกับผู้ใช้งาน
- ข. ใช้ในการประมวลผล
- ค. อ้างอิง I/P และ Memory address
- ง. เมื่อต้องการ I/P และ O/P จำนวนมาก

23. MSB คืออะไร

- ก. ค่าที่มากที่สุดของบิต
- ข. ค่าที่น้อยที่สุดของบิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ค่าที่มากที่สุดของไบต์

ง. ค่าที่น้อยที่สุดของไบต์

24. เลขฐาน BCD นำไปใช้ใน PLC อย่างไร

ก. ติดต่อกับผู้ใช้งาน

ข. ใช้ในการประมวลผล

ค. อ้างอิง I/P และ Memory address

ง. เมื่อต้องการ I/P และ O/P จำนวนมาก

25. 19_{10} มีค่าเท่าใดในเลขฐานสอง

ก. 11011_{10}

ข. 10110_{10}

ค. 11001_{10}

ง. 10011_{10}

26. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของ OR GATE



27. เอาต์พุตจะเป็น “1” ก็ต่อเมื่อมีอินพุตทั้งหมดเป็น “1” เป็นคุณสมบัติของอะไร

ก. OR GATE

ข. NAND GATE

ค. NOR GATE

ง. AND GATE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. สมการบูลีนของ OR GATE คือข้อใด

ก. $Y = A \cdot B$

ข. $Y = A + B$

ค. $Y = \bar{A}$

ง. $Y = A(B+C)$

29. ข้อใดเป็นกฎการจัดกลุ่ม

ก. $A + B = B + A$

ข. $AB = BA$

ค. $A(B + C) = (A + B)C$

ง. $A + B + C = C + B + A$

30. ข้อใดเป็นกฎการกระจาย

ก. $A + (BC) = (AB) + (AC)$

ข. $A(B + C) = (AB) + (AC)$

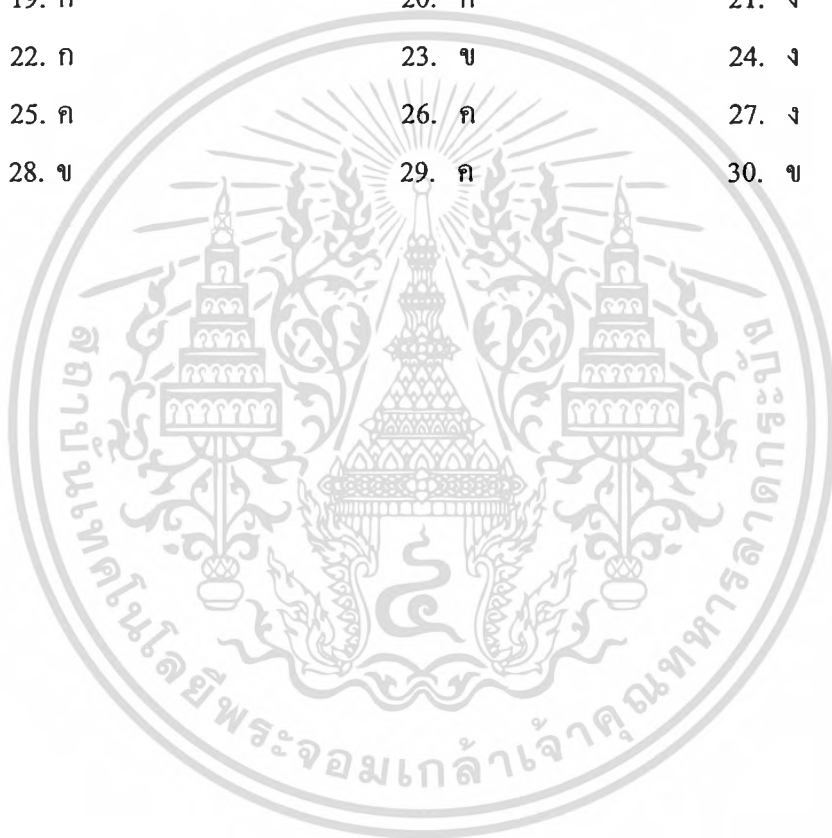
ค. $A + B = B + A$

ง. $AB = BA$



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. ง | 2. ข | 3. ก |
| 4. ค | 5. ข | 6. ง |
| 7. ก | 8. ง | 9. ค |
| 10. ก | 11. ง | 12. ข |
| 13. ค | 14. ก | 15. ข |
| 16. ค | 17. ก | 18. ง |
| 19. ก | 20. ค | 21. ง |
| 22. ก | 23. ข | 24. ง |
| 25. ค | 26. ค | 27. ง |
| 28. ข | 29. ค | 30. ข |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- ข้อมูลและผลการประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา
- ข้อมูลและผลการประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ค่าความยากง่าย (p)
- ค่าอำนาจจำแนก (r)
- ค่าความแปรปรวน (s_t^2)
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20)
- ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (E_1 / E_2)
- ข้อมูลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

- ข้อมูลและผลการประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

ตารางที่ ง-1 ผลคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน

รายการประเมิน	N1	N2	N3	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน	5	5	4	4.67	0.67	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของส่วนเนื้อหาที่ใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
4. ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.78	ดี
5. การป้อนกลับมีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00	ดี
6. ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน	4	5	4	4.33	0.78	ดี
7. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนทั่วไปได้	5	5	4	4.67	0.67	ดีมาก
8. ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่ายแม้ไม่เคยศึกษาเนื้อหาวิชามาก่อน	5	5	4	4.67	0.67	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนทั้งหมด	5	5	4	4.67	0.67	ดีมาก
รวม	42	44	38	41.34	4.23	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.67	4.89	4.22	4.59	0.47	

N1 = รศ.ดร. คำรณ ศรีน้อย อาจารย์ประจำสาขาอิเล็กทรอนิกส์-โทรคมนาคม คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

N2 = อาจารย์เอกชัย แสนเย็น อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

N3 = อาจารย์นิติกร เล็กศิริวิไล อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค
พระนครศรีอยุธยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลและผลการประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ ง-2 ผลคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3คน

รายการประเมิน	N1	N2	N3	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ	4	5	4	4.33	0.78	ดี
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	3	5	4	4.00	1.41	ดี
3. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	3	4	4	3.67	0.78	ดี
4. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม	3	4	4	3.67	0.78	ดี
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	4	5	4.67	0.78	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5	5	5	5.00	0.00	ดี
7. ความเหมาะสมของกราฟิก	4	4	4	4.00	0.00	ดี
8. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	4	5	4	4.33	0.78	ดี
9. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00	ดี
10. ภาพที่นำมาเสนอดตรงตรงเนื้อหา	3	5	4	4.00	1.41	ดี
11. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00	ดี
รวม	42	49	46	45.67	6.74	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	3.82	4.45	4.18	4.15	0.61	

N1 = นายณัฐพล จินุพงศ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

N2 = นางสาวสวนคร มั่งชู หัวหน้างานสื่อการเรียนการสอน วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

N3 = นายยุทธนา พงศ์พฤษชาติ กรรมการผู้จัดการ บริษัท แอด-ไซน์ คอมมูนิเคชั่น จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ ง-3 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับจุดประสงค์เชิง
พฤติกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน

หน่วย เรียนที่	แบบทดสอบข้อ ที่	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	ค่า เฉลี่ย	ความหมาย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	3	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง/ใช้ได้
	4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
2	11	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	13	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	14	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	15	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	16	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	17	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	18	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	19	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	20	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง-3 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับจุดประสงค์เชิง
พฤติกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน (ต่อ)

หน่วย เรียนที่1	แบบทดสอบข้อ ที่	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	ค่า เฉลี่ย	ความหมาย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
3	21	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	22	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	23	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	24	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง/ใช้ได้
	25	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	26	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	27	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	28	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	29	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้
	30	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง/ใช้ได้

หมายเหตุ จากตาราง ง-3 ได้ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

คนที่1 รศ.ดร. คำนธ์ ศรีน้อย อาจารย์ประจำสาขาอิเล็กทรอนิกส์-โทรคมนาคม คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คนที่2 อาจารย์เอกชัย แสนเย็น อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

คนที่3 อาจารย์นิติกร เล็กศิริวิไล อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

- ค่าความยากง่าย (p)

ตารางที่ ง-4 แสดงค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยมีผู้ทำแบบทดสอบ

(N) จำนวน 20 คน

ข้อที่	จำนวนคนกลุ่ม เก่งตอบถูก (f_H)	จำนวนคนกลุ่ม อ่อนตอบถูก (f_L)	จำนวนผู้ตอบถูก ($f_H + f_L$)	$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$	ความหมาย
1	9	7	16	0.80	ง่ายมาก
2	9	7	16	0.80	ง่ายมาก
3	10	6	16	0.80	ง่ายมาก
4	7	3	10	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ
5	9	7	16	0.80	ง่ายมาก
6	9	7	16	0.80	ง่ายมาก
7	10	7	17	0.85	ง่ายมาก
8	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย
9	10	7	17	0.85	ง่ายมาก
10	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย
11	8	6	14	0.70	ค่อนข้างง่าย
12	9	7	16	0.80	ง่ายมาก
13	5	3	8	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ
14	10	7	17	0.85	ง่ายมาก
15	10	6	16	0.80	ง่ายมาก
16	10	7	17	0.85	ง่ายมาก
17	7	4	11	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ
18	9	7	16	0.80	ง่ายมาก
19	10	5	15	0.75	ค่อนข้างง่าย
20	10	6	16	0.80	ง่ายมาก
21	10	3	13	0.65	ค่อนข้างง่าย
22	10	6	16	0.80	ง่ายมาก
23	10	7	17	0.85	ง่ายมาก
24	6	2	8	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ
25	10	6	16	0.80	ง่ายมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง-4 แสดงค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยมีผู้ทำแบบทดสอบ (N) จำนวน 20 คน (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนคนกลุ่ม เก่งตอบถูก (f_H)	จำนวนคนกลุ่ม อ่อนตอบถูก (f_L)	จำนวนผู้ตอบถูก ($f_H + f_L$)	$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$	ความหมาย
26	9	7	16	0.80	ง่ายมาก
27	9	5	14	0.70	ค่อนข้างง่าย
28	7	5	12	0.60	ค่อนข้างง่าย
29	8	6	14	0.70	ค่อนข้างง่าย
30	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย

หมายเหตุ จากตาราง ง-4 ได้ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.85



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าอำนาจจำแนก (r)

ตารางที่ 3-5 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยมีผู้ทำแบบทดสอบ

(N) จำนวน 20 คน

ข้อที่	จำนวนคนกลุ่ม เก่งตอบถูก (f_H)	จำนวนคนกลุ่ม อ่อนตอบถูก (f_L)	$(f_H - f_L)$	$r = \frac{f_H - f_L}{N_H}$	ความหมาย
1	9	7	2	0.20	พอใช้
2	9	7	2	0.20	พอใช้
3	10	6	4	0.40	ดีมาก
4	7	3	4	0.40	ดีมาก
5	9	7	2	0.20	พอใช้
6	9	7	2	0.20	พอใช้
7	10	7	3	0.30	ดี
8	8	4	4	0.40	ดีมาก
9	10	7	3	0.30	ดี
10	8	4	4	0.40	ดีมาก
11	8	6	2	0.20	พอใช้
12	9	7	2	0.20	พอใช้
13	5	3	2	0.20	พอใช้
14	10	7	3	0.30	ดี
15	10	6	4	0.40	ดีมาก
16	10	7	3	0.30	ดี
17	7	4	3	0.30	ดี
18	9	7	2	0.20	พอใช้
19	10	5	5	0.50	ดีมาก
20	10	6	4	0.40	ดีมาก
21	10	3	7	0.70	ดีมาก
22	10	6	4	0.40	ดีมาก
23	10	7	3	0.30	ดี
24	6	2	4	0.40	ดีมาก
25	10	6	4	0.40	ดีมาก

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง-5 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยมีผู้ทำแบบทดสอบ (N) จำนวน 20 คน (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนคนกลุ่ม เก่งตอบถูก (f_H)	จำนวนคนกลุ่ม อ่อนตอบถูก (f_L)	$(f_H - f_L)$	$r = \frac{f_H - f_L}{N_H}$	ความหมาย
26	9	7	2	0.20	พอใช้
27	9	5	4	0.40	ดีมาก
28	7	5	2	0.20	พอใช้
29	10	8	2	0.20	พอใช้
30	9	6	3	0.30	ดี

หมายเหตุ จากตาราง ง-5 ได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.70



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าความแปรปรวน (s_t^2)

ตารางที่ ง-6 แสดงค่าความแปรปรวน (s_t^2) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยมีผู้ทำแบบ
ทดสอบ (N) จำนวน 20 คน

ผู้เข้าสอบคนที่	X	X ²
1	29	841
2	29	841
3	28	784
4	27	729
5	27	729
6	26	676
7	26	676
8	25	625
9	24	576
10	24	576
11	21	441
12	19	361
13	19	361
14	17	289
15	17	289
16	16	256
17	16	256
18	15	225
19	15	225
20	15	225
รวม	= 435	= 9981

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความแปรปรวน

$$\text{สูตร} \quad S_t^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{20(9981) - (435)^2}{20(20-1)}$$

ดังนั้นค่าความแปรปรวน

27.35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20)

ตารางที่ ง-7 แสดงค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยมีผู้เข้าสอบ (N)

จำนวน 30 คน

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก ($f_H + f_L$)	$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$	$q = (1 - p)$	Pq
1	16	0.80	0.20	0.16
2	16	0.80	0.20	0.16
3	16	0.80	0.20	0.16
4	10	0.50	0.50	0.25
5	16	0.80	0.20	0.16
6	16	0.80	0.20	0.16
7	17	0.85	0.15	0.13
8	12	0.60	0.40	0.24
9	17	0.85	0.15	0.13
10	12	0.60	0.40	0.24
11	14	0.70	0.30	0.21
12	16	0.80	0.20	0.16
13	8	0.40	0.60	0.24
14	17	0.85	0.15	0.13
15	16	0.80	0.20	0.16
16	17	0.85	0.15	0.13
17	11	0.55	0.45	0.25
18	16	0.80	0.20	0.16
19	15	0.75	0.25	0.19
20	16	0.80	0.20	0.16
21	13	0.65	0.35	0.23
22	16	0.80	0.20	0.16
23	17	0.85	0.15	0.13
24	8	0.40	0.60	0.24
25	16	0.80	0.20	0.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง-7 แสดงค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยมีผู้เข้าสอบ (N) จำนวน 30 คน (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก ($f_H + f_L$)	$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$	$q = (1 - p)$	Pq
26	16	0.80	0.20	0.16
27	14	0.70	0.30	0.21
28	12	0.60	0.40	0.24
29	14	0.70	0.30	0.21
30	15	0.75	0.25	0.19
รวม				5.48

การหาค่าความเชื่อมั่น

สูตร

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

$$r_{tt} = \frac{20}{20-1} \left\{ 1 - \frac{5.48}{27.35} \right\}$$

ดังนั้นค่าความเชื่อมั่น

0.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (E_1/E_2) และข้อมูลคะแนน

จาก

การทำแบบฝึกหัดท้ายบทและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ตารางที่ ง-8 แสดงค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (E_1/E_2) และข้อมูลคะแนนจาก

การทำแบบฝึกหัดท้ายบทและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยมีผู้เข้าสอบ (N)

จำนวน 20 คน

คนที่	เรียนคะแนนแบบฝึกหัดท้ายบท				คะแนนแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ (เต็ม 30)
	1	2	3	รวม	
	เต็ม 10	เต็ม 10	เต็ม 10	เต็ม 30	
1	10	7	9	26	24
2	8	8	7	23	25
3	9	8	9	26	24
4	10	9	9	28	24
5	8	9	9	26	26
6	7	7	9	23	24
7	8	8	9	25	26
8	8	8	10	26	27
9	9	10	7	26	24
10	10	8	8	26	27
11	9	9	7	25	26
12	9	7	7	23	27
13	9	7	10	26	24
14	9	8	10	27	25
15	7	9	9	25	28
16	7	9	8	24	22
17	9	9	10	28	24
18	8	8	9	22	25
19	9	8	8	25	24
20	8	8	10	26	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวม	171	164	174	509	499
ร้อยละ	85.5	82	87	84.83	83.17
ค่าเฉลี่ย				25.45	24.95
ค่าร้อยละ				84.83	83.17

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (E_1 / E_2)

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

$$E_1 = \frac{509/20}{30} \times 100$$

$$E_1 = 84.83$$

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

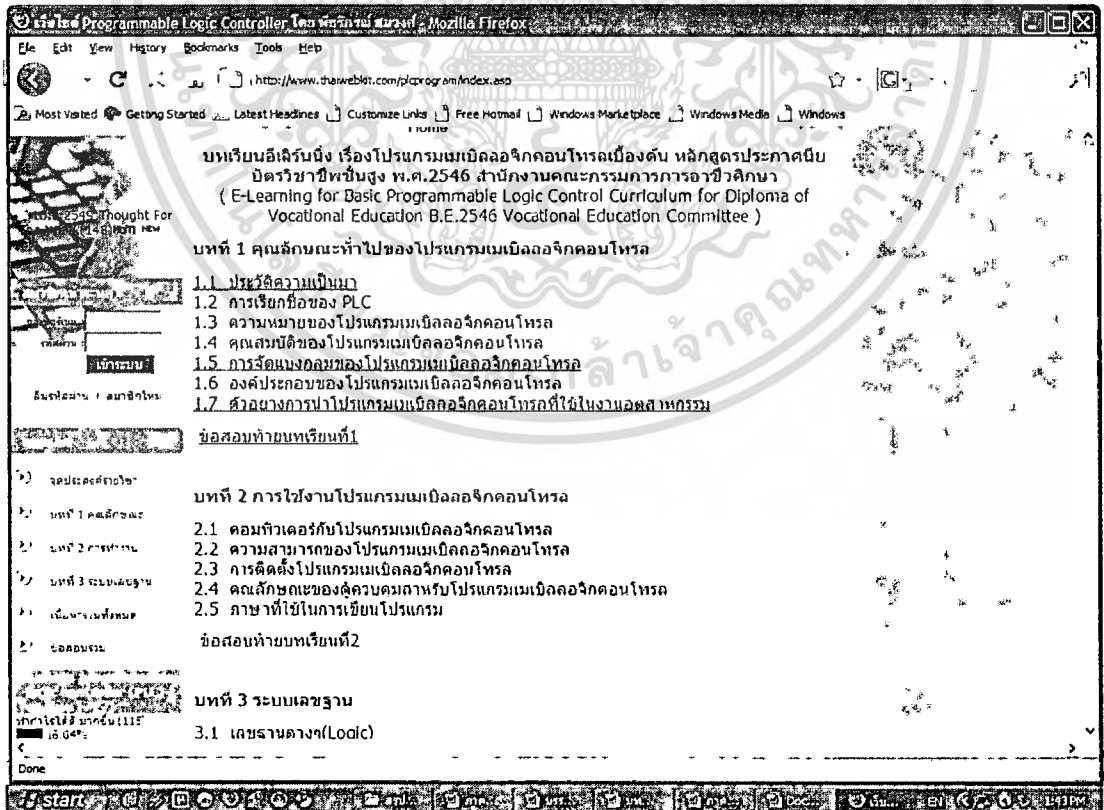
$$E_2 = \frac{499/20}{30} \times 100$$

$$E_2 = 83.17$$

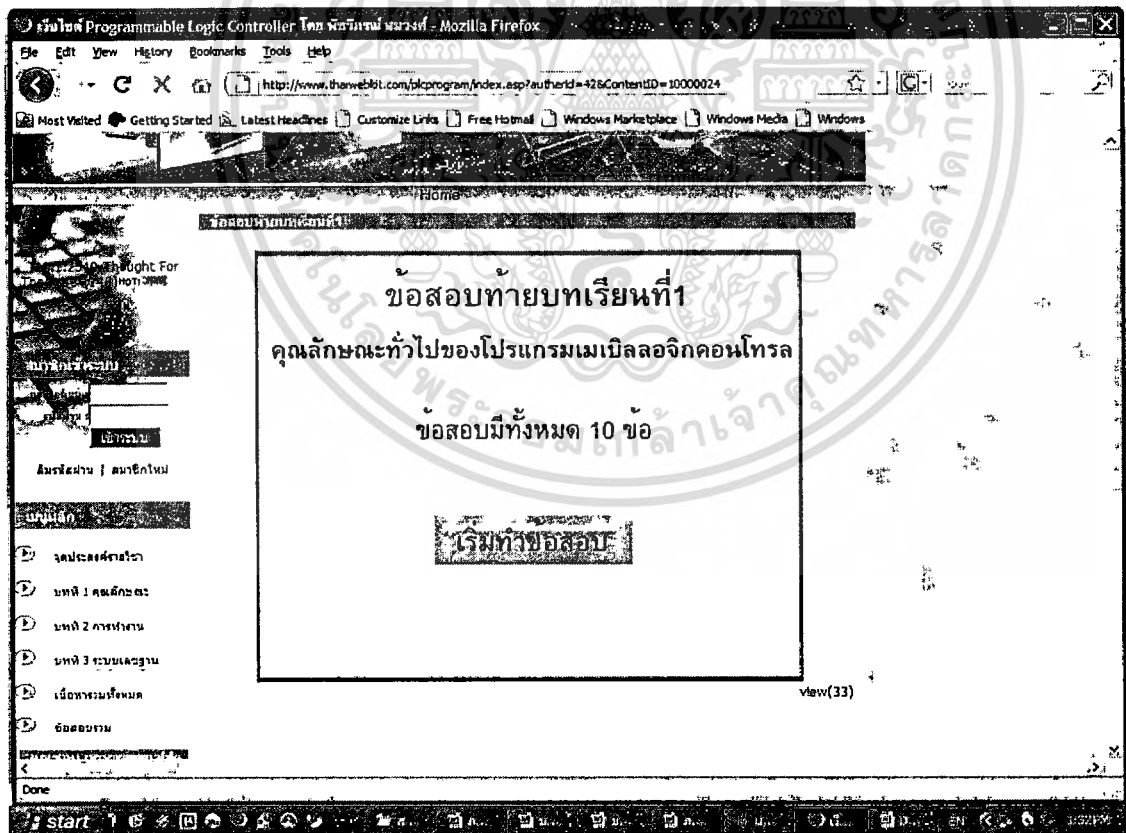
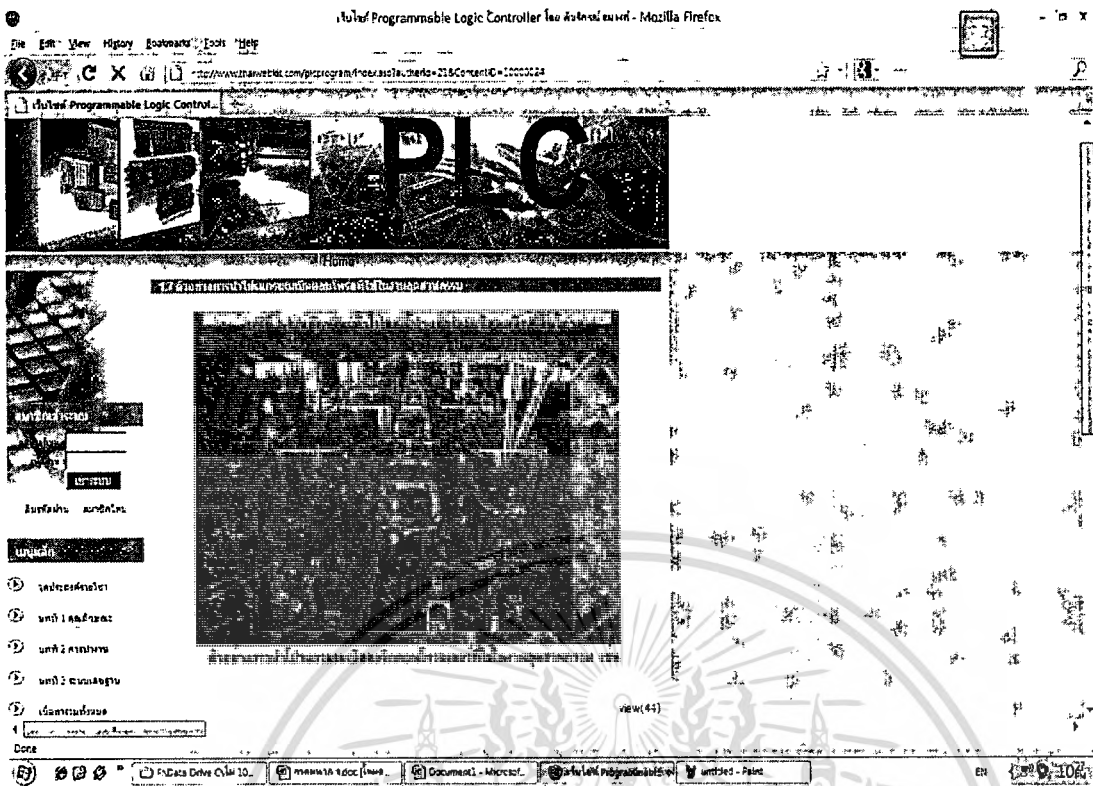
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



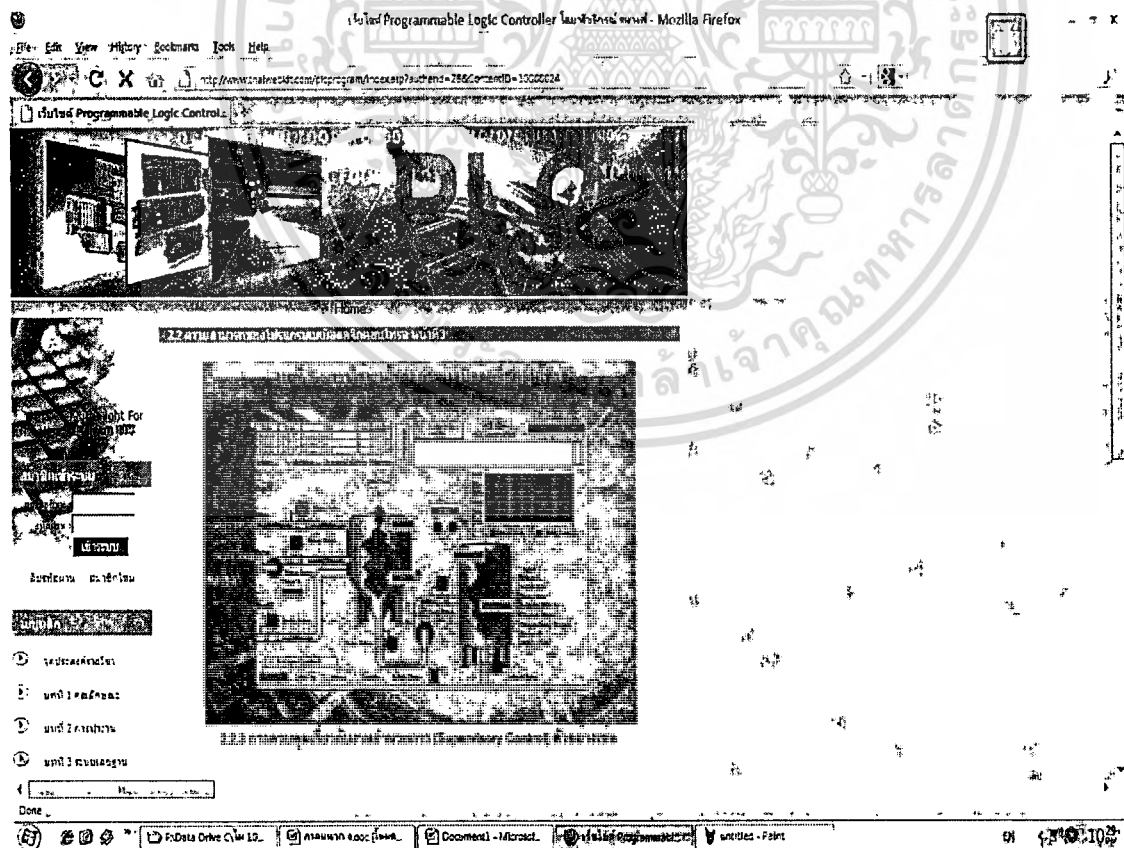
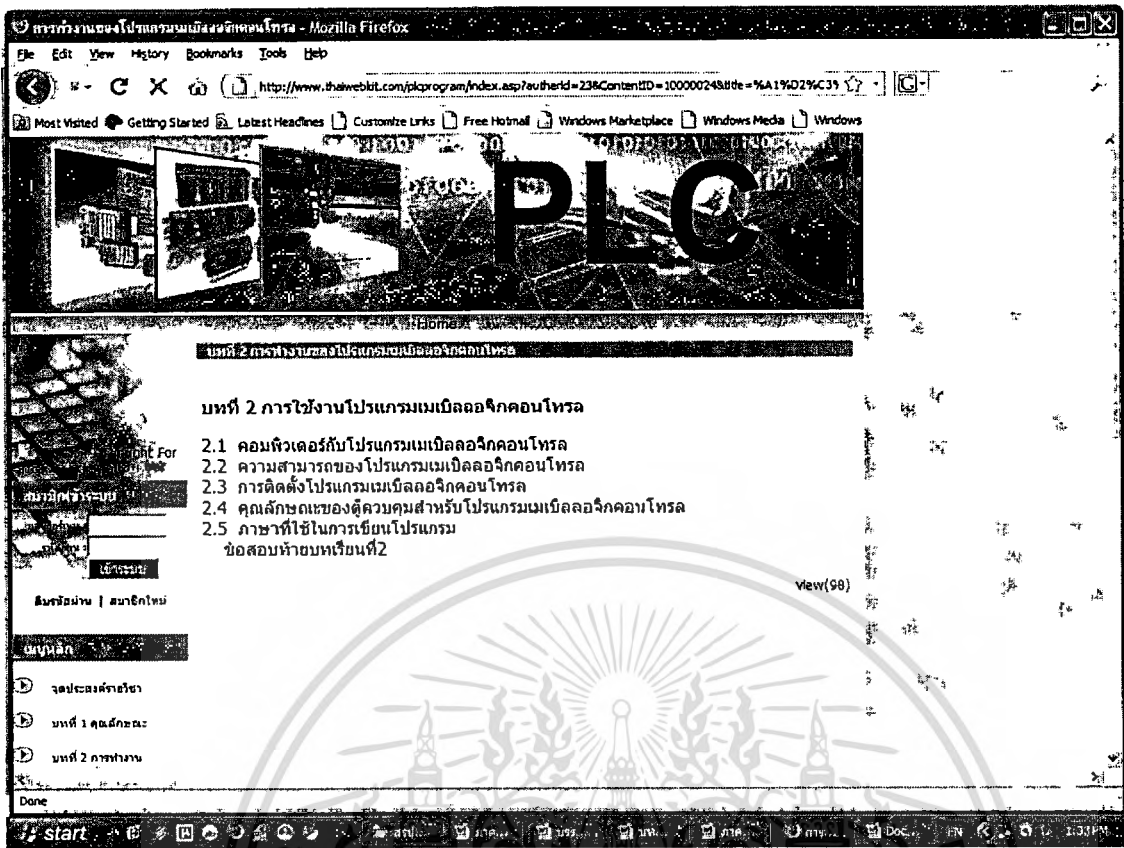
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

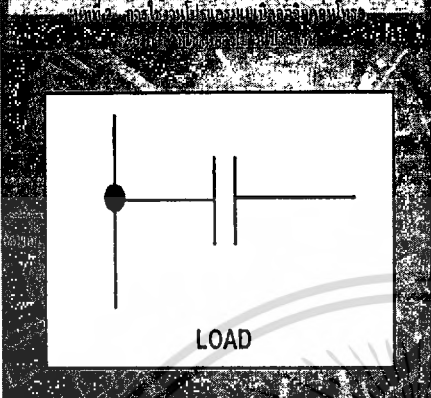
เว็บไซต์ Programmable Logic Controller โดย จ.รังสรรค์ สอนดี - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://www.thaibest.com/program/process/3a-2a1f-388&Command=1000024

เว็บไซต์ Programmable Logic Controller

25 ชนิดใช้ในเครื่องยี่ห้อซัมซุง



ความหมาย เป็นการนำค่าสภาวะของอินพุต เอาต์พุต ตัวลatching ตัวนับ ซีทรีทริสเคอร์หรือรีเซ็ตภายใน ที่กำหนดเข้ามา

หมายเลข 11212141516121819

view(6)

Done

เว็บไซต์ Programmable Logic Controller โดย จ.รังสรรค์ สอนดี - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://www.thaibest.com/program/process/3a-2a1f-388&Command=1000024

เว็บไซต์ Programmable Logic Controller

ทดสอบแบบพร้อมกัน 2

ข้อสอบท้ายบทเรียนที่ 2

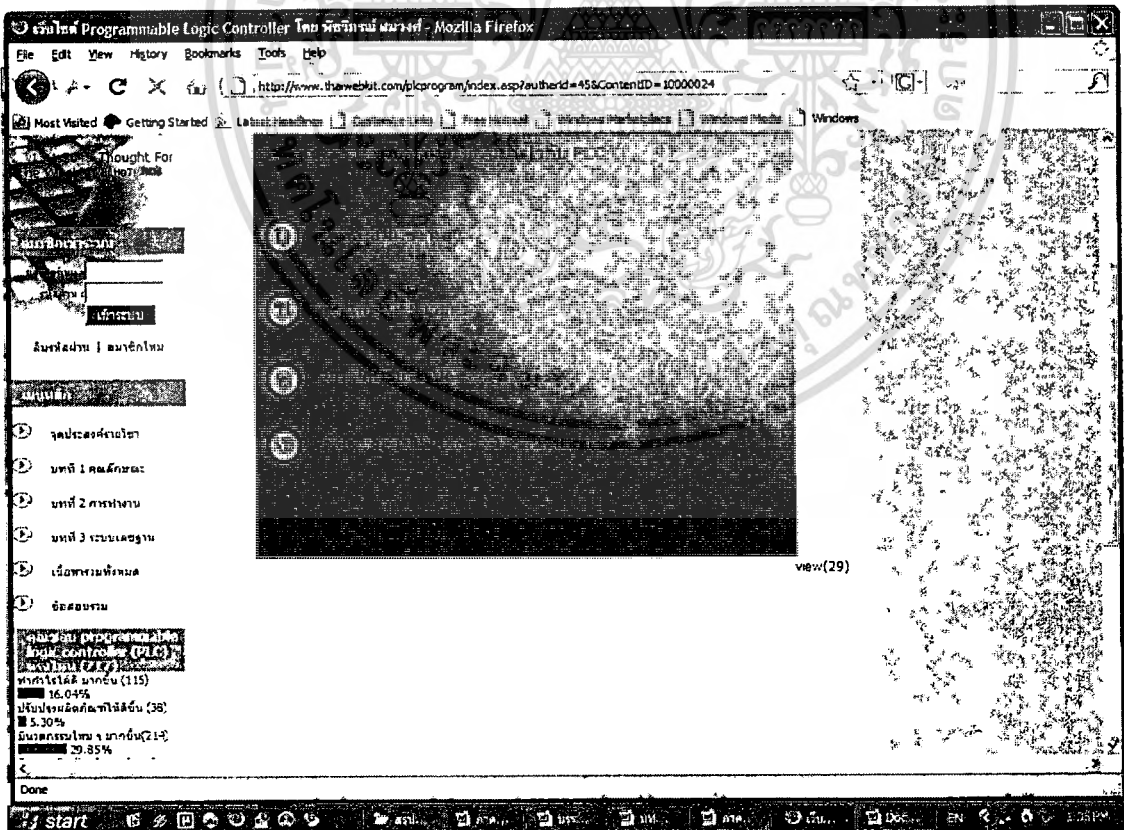
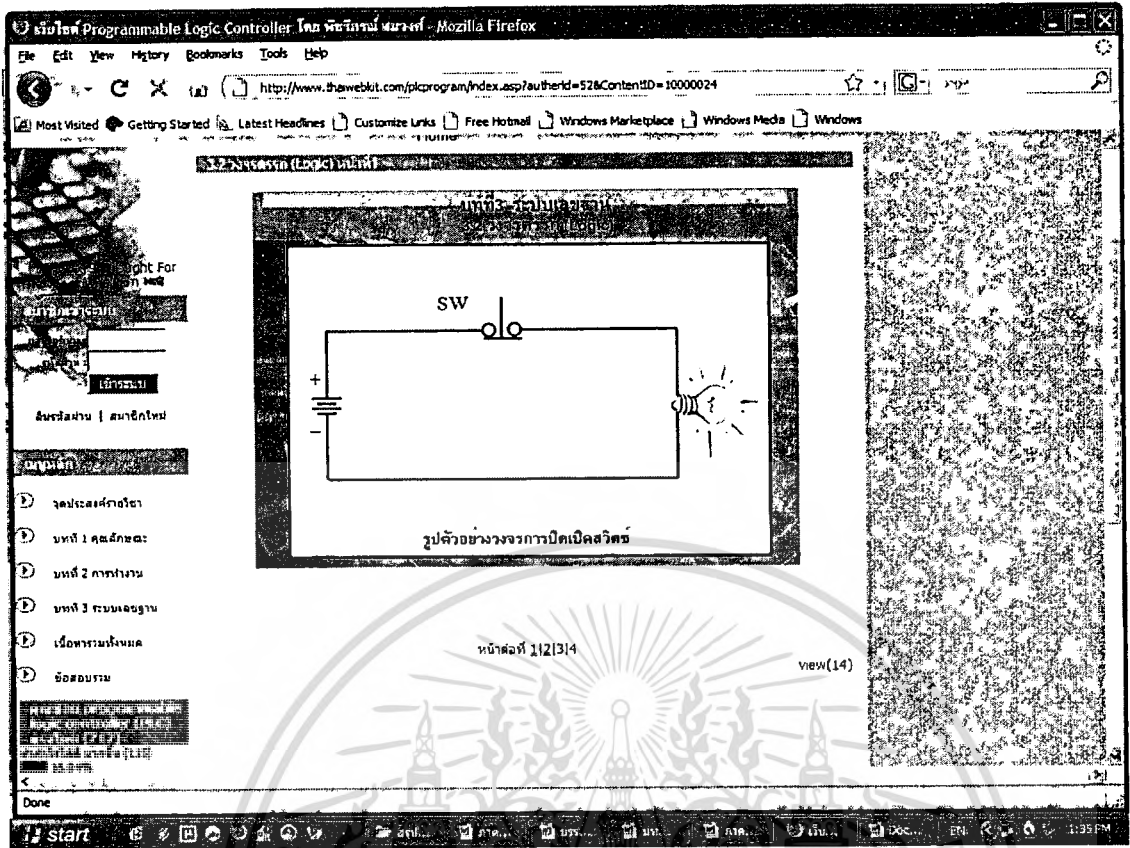
การใช้งานโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ

เริ่มทำข้อสอบ

Done

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นางสาวพัชรินทร์ สมวงศ์
วัน เดือน ปีเกิด	17 มีนาคม 2524
สถานที่เกิด	จังหวัดสระบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	89/2 ถนนพหลโยธิน ซอย 21 ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี ถนนพหลโยธิน ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี
ตำแหน่ง	ครูพิเศษ
ประวัติการศึกษา	ระดับอนุบาล โรงเรียนอนุบาลสระบุรี ระดับประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลสระบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี ระดับปริญญาตรี (ค.อ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ - โทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ระดับปริญญาโท (ค.อ.ม.) สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้