

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์

DEVELOPMENT OF COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION VIA
THE INTERNET ON MULTIMETER

วสินทร ไพบุญย์วิพุธ
VASINTHON PAIBOONVIPUT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยของกรศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนเอกาฬิศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

ISBN 974-15-2235-6

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์

DEVELOPMENT OF COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION VIA
THE INTERNET ON MULTIMETER

วสินทร ไพบูลย์วิพุธ
VASINTHON PAIBOONVIPUT

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 61670
วัน,เดือน,ปี..... 19 ก.ค. 2549

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2549

ISBN 974-15-2235-5

DEVELOPMENT OF COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION VIA
THE INTERNET ON MULTIMETER

VASINTORN PAIBOONVIPUT

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

2006

ISBN 974-15-2235-5

COPYRIGHT 2006

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์
นักศึกษา	นายวสินทร ไพบูลย์วิพุธ
รหัสประจำตัว	44064717
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา
พ.ศ.	2549
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง จำนวน 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การทดสอบค่ามัธยฐานประชากรเดียวโดยใช้เครื่องหมายลำดับที่ของวิลคอกซัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.06 : 87.00
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thesis Title	Development of Computer- Assisted Instruction via The Internet on Multi Meter
Student	Mr.Vasintorn Paiboonviput
Student ID.	44064717
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Vocational Curriculum and Instruction
Year	2006
Thesis Advisor	Dr.Phadungchai Pupat
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr.Chantana Viriyavejakul

ABSTRACT

The purposes of this research were to construct and to find out the efficiency of the Computer Assisted Instruction via (CAI) the internet according to the defined 80:80 criteria and to compare pre-test scores and post-test scores of students who studied with Computer Assisted Instruction on Multimeter via the internet.

The sample a were 15 students of High Vocational Certificate of Lhamthong Technology School.

Data of the study were obtained from the learning achievement test which had reliability 0.96 and then were analyzed statically by using Wilconxon matched Pairs Singed- Ranks test

The research results are as following:

1. The effectiveness of Computer Assisted Instruction on Multimeter via the internet is 81.06: 87.00

2. The post-test scores were statistically higher than the pre-test scores of students who studied with the Computer Assisted Instruction on Multimeter Via the Internet with 0.05 of significance level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลือ ตลอดจนช่วยตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจนกระทั่งวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่กรุณาตรวจกระบวนการวิจัยให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนกระทั่งสมบูรณ์ขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่ได้เสียสละเวลาตรวจความถูกต้องของเครื่องมือ พร้อมทั้งให้คำแนะนำการจัดสร้างเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ

ขอขอบพระคุณโรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทองที่ได้อนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่งรวมทั้งพี่น้องและภรรยา ที่ได้ให้ความรักและกำลังใจให้การสนับสนุนและช่วยเหลือทุกด้านมาตลอด

สำหรับคุณค่าและคุณประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

วสินทร ไพบูลย์วิฑู

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้การวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์.....	7
2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	11
2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	24
2.4 การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	32
2.5 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน.....	37
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	39
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	42
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	42
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	55
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	55

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	58
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	58
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	59
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	61
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	61
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	63
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	65
บรรณานุกรม.....	67
ภาคผนวก.....	72
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน.....	73
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	77
ภาคผนวก ค ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	83
ประวัติผู้เขียน.....	93

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์.....	8
3.1 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณ วุฒิด้านเนื้อหา.....	46
3.2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณ วุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	46
3.3 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	49
4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	59
4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	59
4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	60

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกและปฏิบัติ.....	14
2.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้สอนเนื้อหา.....	15
2.3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง.....	16
2.4 โครงสร้างของบทเรียนช่วยสอนแบบเกมการสอน.....	17
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	48
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	53

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิวัฒนาการของสังคมโลกกำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุคสารสนเทศ จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาการศึกษา ซึ่งนับว่ามีบทบาทและมีความสำคัญอย่างมากในการเตรียมประชากรเข้าสู่สังคมสารสนเทศ ในการกำหนดแนวทางการพัฒนาและส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยได้มีศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สังกัดสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ทำหน้าที่เป็นผู้อุดหนุนให้ทุนการวิจัยแก่สถาบันของรัฐที่ต้องการเงินช่วยเหลือ ทำหน้าที่เป็นสำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ รวมทั้งทำหน้าที่จัดการฝึกอบรมและให้คำปรึกษาด้านการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศแก่หน่วยงานต่าง ๆ (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2544 : 10)

การจัดการศึกษายุคโลกาภิวัตน์ได้นำเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทอย่างเข้มข้น โดยจะเห็นได้จากการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งเดิมการใช้คอมพิวเตอร์จะเป็นลักษณะการใช้ส่วนบุคคล (Single User) ต่อมาความต้องการข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ เริ่มมีมากขึ้นทำให้เกิดความต้องการที่จะติดต่อระหว่างผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จึงได้มีการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันโดยเรียกการเชื่อมโยงนี้ว่า ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) (นงนุช เพ็ชรรัตน์. 2543 : 2)

ยีน ภู่วรรณ (2541 : 3) ได้กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระดับโลก ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกมีการดำเนินการเกี่ยวกับระบบเครือข่ายเพื่อเชื่อมโยงกัน ทำให้สามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ได้อย่างทั่วถึงกันทั่วโลก นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมประยุกต์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากมาย เช่น www, Netscape, Usenet news, ฐานข้อมูล FTP ตลอดจนการพูดคุยกันด้วยระบบเครือข่าย เป็นต้น

นอกจากนี้ ครรชิต มาลัยวงศ์ (2544 : 1) ยังกล่าวว่า ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นพัฒนาการที่สำคัญของการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม ส่งผลต่อความเจริญก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก ข้อมูลข่าวสารที่สืบค้นได้จากระบบอินเทอร์เน็ตมีมากมายและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้มนุษย์มีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีและเลือกวิธี

การเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยลดข้อจำกัดด้านเวลาและระยะทางส่งผลให้การแลกเปลี่ยนข่าวสารเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ ยุคแห่งสังคมข่าวสารนี้ มนุษย์ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การปกครอง และอื่น ๆ รวมทั้งด้านการศึกษา การศึกษาในห้องเรียนเพียงอย่างเดียวมิอาจตอบสนองความต้องการในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ การจัดการศึกษาต้องขยายขอบเขตเพื่อความสำคัญของการศึกษาเพื่อปวงชน และเน้นการศึกษาตลอดชีวิต

สรวงสุตา สายสีสด (2544 : 2) ได้กล่าวว่า นวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย world wide web หรือระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยผู้สอนเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนที่อยู่ในที่ต่าง ๆ ที่มีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถึงแม้ว่าจะอยู่ห่างไกลก็สามารถศึกษาด้วยตนเองได้ตามเวลาที่ผู้เรียนสะดวก หรือผู้สอนเป็นผู้ออกแบบฐานข้อมูลเสริมให้กับผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมจากในชั้นเรียน ซึ่งเนื้อหาที่สร้างขึ้นอาจไม่เพียงพอจะเป็นประโยชน์กับผู้เรียนเฉพาะกลุ่ม แต่ผู้สนใจทั่วไปก็สามารถที่จะเข้าไปศึกษาค้นคว้าได้เช่นกัน

วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรมทุกสาขาวิชา การเรียนการสอนเกี่ยวกับ เรื่องมัลติมีเดียพบว่า มีเนื้อหาสาระและกระบวนการเรียนรู้ที่มีรายละเอียดมาก วิธีการสอนส่วนใหญ่ที่นำมาใช้คือ การบรรยายและการฝึกปฏิบัติที่ต้องใช้ระยะเวลามาก จึงจะทำให้ผู้เรียนนำความรู้มาใช้ปฏิบัติได้อย่างครบถ้วน ปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนต้องใช้เวลาที่จำกัดตามที่หลักสูตรกำหนด ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้อย่างครบถ้วน เมื่อต้องนำมาใช้ในทางปฏิบัติอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องมัลติมีเดีย และอาจทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้เรียนได้ เนื่องจากการขาดความเข้าใจในการใช้งานมัลติมีเดียที่ถูกต้อง

ผู้วิจัยได้เล็งเห็นปัญหาอันเกิดจากการเรียนการสอนในวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องมัลติมีเดีย ซึ่งปัญหานี้สามารถแก้ไข ด้วยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยสอนในแง่ของเนื้อหา ข้อมูลต่าง ๆ รูปภาพ ให้สามารถตอบสนองต่อการใช้งาน ได้และมีการควบคุมให้สอดคล้อง กับการเรียนการสอนตามหลักสูตรตลอดจนสามารถประเมินผลผู้เรียนได้อีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าว เห็นว่า นวัตกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเกิดจากการใช้นวัตกรรมการเรียนการสอนอย่างคุ้มค่า ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเอานวัตกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามา มีส่วน

ร่วมในการเรียนการสอน และเชื่อว่าจะเกิดการพัฒนาไปในทางที่ดี ต่อการเรียนรู้ในวิชางานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องมัลติมิเตอร์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมัลติมิเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยได้นำแนวความคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2538 : 29 - 34) ประกอบด้วย 9 ขั้นตอนดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) เป็นการกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียน
2. กำหนดวัตถุประสงค์ (Define Objective) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงเป้าหมายของบทเรียน ประเด็นสำคัญ และโครงสร้างของเนื้อหา
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior-knowledge) กระตุ้นให้ระลึกถึงความรู้เก่าเพื่อเตรียมการเชื่อมโยงความรู้เก่าเข้ากับความรู้ใหม่
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present Information) เพื่อช่วยให้การรับรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5. การชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) เพื่อให้ผู้เรียนพยายามคิดวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบหรือค้นพบแนวคิดหรือเนื้อหาใหม่นั้นด้วยตนเอง
 6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) กระตุ้นให้เกิดการตอบสนองจากผู้เรียน
 7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่งซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน
 8. มีการทดสอบความรู้ (Assess Performance) เป็นการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้เกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายหรือไม่อย่างไร
 9. การจำและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) เป็นสิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำข้อมูลความรู้ใดความรู้หนึ่งนั้น
- ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าจะจากแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1.5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พัฒนาขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2544 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมีเตอร์ โดยเน้นเนื้อหาการสอนด้านทฤษฎี

1.5.2 เนื้อหาวิชาที่นำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีดังนี้

- 1.5.2.1 คุณสมบัติและส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์
- 1.5.2.2 การวัดค่าแรงดันไฟกระแสตรง
- 1.5.2.3 การวัดค่าแรงดันไฟกระแสสลับ
- 1.5.2.4 การวัดค่ากระแสไฟตรง
- 1.5.2.5 การวัดค่าความต้านทาน

1.5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.3.1 ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทองจำนวน 25 คน

1.5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมีเตอร์ โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง จำนวน 15 คน

1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1.5.4.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์

1.5.4.2 ตัวแปรตาม คือ

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์ ที่สร้างขึ้นในการวิจัย เพื่อเสริมสร้างความรู้และเข้าใจ เรื่อง มัลติมีเตอร์

1.6.2 ผู้เรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์ ได้ผ่านการฝึกให้ใช้อินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจึงมีความสามารถในการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตได้เท่าเทียมกันทุกคน

1.6.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมีเตอร์ ใช้กับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ Internet Explorer 5.0 ขึ้นไป

1.6.4 ความละเอียดหน้าจอ 800 X 600 Pixel ขนาดตัวอักษร Medium

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย

1.7.1 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ โดยอาศัยสายนำสัญญาณและสามารถทำให้คนจำนวนมากสื่อสารข้อมูล ในรูปแบบของภาพ และเสียง

1.7.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์ หมายถึง บทเรียนรายวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องมัลติมีเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาความรู้ และวิธีการใช้มัลติมีเตอร์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.7.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยที่คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ที่ทำแบบฝึกหัดในระหว่างการเรียนกับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบหลังเรียน โดยการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80:80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนจากการเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัด

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการเรียนด้วยบทเรียนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนถูกต้อง โดยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบทดสอบ

1.7.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มัลติมีเตอร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา
งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมิเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อได้ ดังนี้

1. หลักสูตรวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
4. การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. การหาประสิทธิภาพของสื่อ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2544 ประเภทวิชาช่าง
อุตสาหกรรม วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 3100-0003 ผู้วิจัยได้เลือกสาระการ
เรียนรู้ในหัวข้อ เรื่องมัลติมิเตอร์ ต้องใช้เวลาในการเรียนจำนวน 1 คาบ มาพัฒนาเป็นบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ ตัวต้านทาน
ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น สัญลักษณ์
และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้าอุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน การทำงานของเครื่องใช้
ไฟฟ้าขนาดเล็ก โครงสร้าง สัญลักษณ์ คุณสมบัติและวงจรใช้งานของตัวต้านทาน คาปาซิ
เตอร์ อินดักเตอร์ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เอสซีอาร์ วัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น หม้อแปลง
ไฟฟ้า สวิตช์ ขั้วต่อสาย ปลั๊ก แจ็ค รีเลย์ ลำโพง ไมโครโฟน เครื่องมือกล เช่น หัวแร้งบัดกรี
คีม ไชควง การใช้เครื่องมือวัดพื้นฐานที่จำเป็นในทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น มัลติมิเตอร์ เครื่องจ่าย
กำลังไฟฟ้า เครื่องกำเนิดสัญญาณ และออสซิลโลสโคป การทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

2.1.2 โครงการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตาราง 2.1 หน่วยการเรียนรู้การสอนและจำนวนคาบสอนวิชางานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับ ที่	หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวนคาบ	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	1	1. ความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1.1 ไฟฟ้าทำอันตรายแก่ร่างกายอย่างไร 1.2 ความต้านทานของร่างกายต่อไฟฟ้า 1.3 การป้องกันอันตรายที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1.4 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น	1	
2	2	2. กฎของโอห์ม 2.1 ความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน 2.2 กำลังไฟฟ้า 2.3 พลังงานไฟฟ้า	1	
3	3	3. วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นและวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง 3.1 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม 3.2 วงจรไฟฟ้าแบบขนาน 3.3 วงจรไฟฟ้าแบบผสม 3.4 วงจรไฟฟ้าแสงสว่างแบบต่าง ๆ	1	
4	4	4. มัลติมิเตอร์ 4.1 คุณสมบัติและส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์ 4.2 การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 4.3 การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 4.4 การวัดค่ากระแสไฟตรง 4.5 การวัดค่าความต้านทาน	1	

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวนคาบ	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
5	5	5. ตัวต้านทาน 5.1 ชนิดของตัวต้านทาน 5.2 หน่วยของตัวต้านทาน 5.3 การอ่านค่าตัวต้านทาน 5.4 การต่อตัวต้านทานแบบต่าง ๆ	1	
6	6	6. ตัวเก็บประจุ 6.1 หลักการเบื้องต้น ของตัวเก็บประจุ 6.2 ชนิดของตัวเก็บประจุ 6.3 การอ่านค่าตัวเก็บประจุ 6.4 การต่อตัวเก็บประจุแบบต่าง ๆ	1	
7	7	7. ตัวเหนี่ยวนำ 7.1 หลักการเบื้องต้นของตัวเหนี่ยวนำ 7.2 ชนิดของตัวเหนี่ยวนำ 7.3 การต่อตัวเหนี่ยวนำแบบต่าง ๆ	1	
8	8	8. หม้อแปลงไฟฟ้า 8.1 โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า 8.2 การทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า 8.3 ชนิดของหม้อแปลงไฟฟ้า	1	
9		สอบกลางภาค		
10	9	9. อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานอิเล็กทรอนิกส์ 9.1 ฟิวส์ 9.2 สวิตช์ 9.3 รีเลย์ 9.4 ขั้วต่อสายไฟ 9.5 ลำโพง 9.6 ไมโครโฟน	1	

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวนคาบ	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
11	10	10. อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ 10.1 คุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำ 10.2 รอยต่อ พี-เอ็น 10.3 ชนิดอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ	1	
12	11	11. ไดโอด ซีเนอร์ไดโอด และไดโอดเปล่งแสง 11.1 ไดโอด 11.2 การจ่ายไบอัสให้ไดโอด 11.3 ซีเนอร์ไดโอด 11.4 ไดโอดเปล่งแสง	1	
13	12	12. แหล่งจ่ายไฟตรง 12.1 วงจรจ่ายไฟกระแสตรง 12.2 วงจรเรียงกระแสชนิดต่าง ๆ	1	
14	13	13. ทρανซิสเตอร์และไทริสเตอร์ 13.1 ทรานซิสเตอร์ 13.2 เจเฟต 13.3 มอสเฟต 13.4 เอสซีอาร์	1	
15	14	14 องค์ประกอบ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 14.1 การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 14.2 ขั้นตอนการประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 14.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ใช้ในการประกอบ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 14.4 ข้อระวังและข้อเสนอนะในการประกอบ วงจรอิเล็กทรอนิกส์	1	

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวนคาบ	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
16	15	15. การควบคุมมอเตอร์เบื้องต้นและอุปกรณ์ป้องกัน วงจรไฟฟ้า 15.1 วงจรสตาร์ท และควบคุมมอเตอร์ 15.2 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า	1	
17	16	16. ออสซิลโลสโคป 16.1 บล็อกไดอะแกรม และการทำงานของ ออสซิลโลสโคป 16.2 การเตรียมออสซิลโลสโคปก่อนใช้งาน 16.3 การจับคาบเวลาและความถี่ 16.4 การบำรุงรักษาออสซิลโลสโคป	1	
18		สอบปลายภาค		

สำหรับเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เป็นเนื้อหาวิชาในลำดับที่ 4 ซึ่งเป็นเรื่องมัลติมิเตอร์

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 การใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษ

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้เสริมประสิทธิภาพการทำงานของมนุษย์ที่สามารถ ใช้งานได้อย่างกว้างขวาง (สันทัต ภิบาลสุข. 2537 : 15) ประเทศไทยแม้จะเป็นประเทศที่กำลัง พัฒนาก็รับเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน จนเป็นที่ยอมรับว่า คอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนในหลายสาขาวิชา การใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งถือว่าเป็นทรัพยากรการเรียนในลักษณะของการสื่อสารสองทาง เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนจึง เป็นสิ่งกระตุ้นและเกื้อหนุนให้ผู้เรียนอยากเรียนตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน และความ ต้องการของผู้เรียน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 27) เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่สามารถ บันทึกข้อมูลสารสนเทศทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นเสียง ตัวอักษร กราฟิก ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว

ไหวไว้ในหน่วยความจำได้ สามารถจัดเก็บค้นหา ประมวลผลในลักษณะต่าง ๆ และแสดงผลตามระบบคำสั่งที่จัดไว้ได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว ในวงการศึกษาก็นำมาใช้ในการบันทึกสารสนเทศทางการศึกษา ประมวลสาระและให้บริการทางการศึกษา

นิคม ทาแดง (2540 : 177) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ในฐานะเนื้อหาของการเรียนการสอน เพราะสังคมยุคปัจจุบันได้ชื่อว่าเป็นยุคสังคมข่าวสาร ซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสื่อสารที่ทุกคนจะต้องรู้ จะต้องใช้เรียกว่าเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการดำรงชีวิตในปัจจุบัน ในหลักสูตรการเรียนการสอนจึงมีการสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในทุกระดับการศึกษาตั้งแต่ระดับปฐมวัยศึกษา เป็นต้นมา

2. คอมพิวเตอร์ช่วยเรียน (Computer Assisted Learning : CAL) เป็นการนำคอมพิวเตอร์ในการบันทึกบทเรียนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปเป็นกรอบ ๆ ไว้ และทำหน้าที่แสดงกรอบการเรียนตามลำดับ หรือตามกิจกรรมในการเรียนของผู้เรียน โดยสรุปคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ช่วยผู้เรียนในการเปิดหน้าหนังสือหรือกรอบของบทเรียน ตามโปรแกรมที่ผู้สร้างบทเรียนจัดไว้จึงเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยเรียน (CAL)

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) เป็นการผสมผสานบทเรียนโปรแกรมเข้ากับเครื่องช่วยสอน โดยออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน นอกจากนั้น ยังมีการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ในการประเมินตัดสินและการจัดการเรียนการสอนอยู่มาก จึงนิยมเรียกชื่อใหม่ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

4. คอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอน (Computer Manager Instruction : CMI) เป็นการนำคอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอนทั่วไป เช่น การประเมินทะเบียนประวัตินักเรียน การให้บริการข้อมูลทางการเรียน

2.2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุพิทย์ กาญจนพันธ์ (2541 : 52) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงกลวิธีที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 3) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ในลักษณะของการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง

ชัชฎาภรณ์ ตันตะระวงศา (2545 : 14) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยครูในการเรียนการสอนเนื้อหา นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาบทเรียนและฝึกทักษะ

จากคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์จะดำเนินไปอย่างเป็นระบบที่จะช่วยสนองความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อีกด้วย

กล่าวโดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนตามจุดมุ่งหมายต่าง ๆ เช่นการสอนเสริมหรือสอนเนื้อหา สอนแก้ปัญหาโดยการสร้างสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้ครูผู้สอนสามารถออกแบบบทเรียนให้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตน จนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนการสอนในเนื้อหาวิชานั้น โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยสอนด้านเนื้อหาวิชาซึ่งอาจเป็นตัวหนังสือกราฟิก มีการถามคำถามรับคำตอบตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง

2.2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

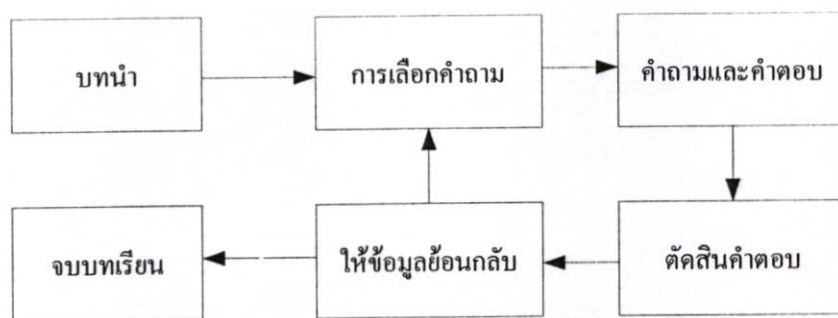
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายประเภท สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้ (ธวัชชัย งามสันติวงศ์. 2540 : 17)

1. ใช้เป็นผู้สอน (Tutor Applications) โดยใช้ครูสอนซึ่งแบ่งตามลักษณะของการสอนได้ดังต่อไปนี้

1.1 การฝึกหัดและปฏิบัติ (Drill and Practice)

บทเรียนในแบบฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อนแต่จะมีการตั้งคำถามหรือปัญหาที่ได้รับคัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ การนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำอีกเพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีคำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนสามารถตอบคำถามนั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราว และกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อน จึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2535 : 216-220) ผู้เรียนพัฒนาทักษะโดยฝึกฝนกับแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ตามความสามารถและความเร็วของแต่ละบุคคล ใช้สอนสะกดคำและฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น Alessi and Trollip (อ้างใน จริยา โทธิสาร. 2543 : 15) กล่าวไว้ว่า บทเรียนในลักษณะที่เป็นแบบฝึกและปฏิบัตินี้เป็นบทเรียนที่สร้างง่าย มีลักษณะเด่น คือการเสนอคำถามหรือปัญหาซ้ำ ๆ ในลักษณะเดียวกันจนกว่าผู้เรียนจะตอบถูกหรือแก้ปัญหาเหล่านั้น ได้ถึงเกณฑ์ระดับหนึ่ง

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกและปฏิบัติ มีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 2.1 Alessi and Trollip (อ้างใน จริยา โทธิสาร. 2543 : 15)



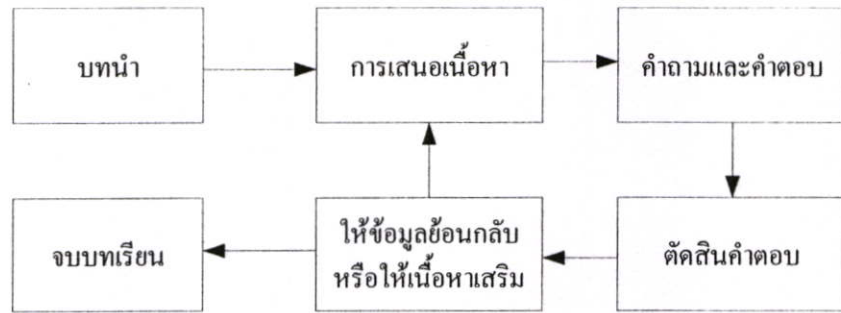
ภาพที่ 2.1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกและปฏิบัติ

1.2 การสอนเนื้อหา (Tutorial)

บทเรียนในแบบการสอน จะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้ที่เป็นเนื้อหา ย่อย ๆ ให้แก่ผู้เรียน ในรูปแบบข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์ให้คำตอบกลับทันที และถ้าผู้เรียนตอบ คำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีก ก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก จึงให้ตัด สิ้นใจว่ายังคงต้องการเรียนเนื้อหาในบทเรียนนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป ในการสอนแบบนี้ เป็นขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรม แบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ทุกสาขาวิชา (กิดานันท์ มลิทอง. 2533 : 171)

การออกแบบบทเรียนนี้อาศัยธรรมชาติของการตอบสนอง และการแสดงปฏิ สัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ บทเรียนนี้มีการตั้งคำถามแบบถาม-ตอบจำนวนมาก มีการ เสริมแรงตลอดเวลา สามารถใช้สอนสิ่งใหม่ในลักษณะบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นบทเรียนที่นิยม ใช้กันมากรูปแบบโดยทั่วไปจะมีการแสดงกรอบเนื้อหา มีการถามคำถาม มีการตรวจคำตอบและมึ การให้ข้อมูลย้อนกลับ ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะสอนเนื้อหากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็จะมีการช่วย เหลือหรือการสอนเสริมเสียก่อนแล้วจึงกลับไปถามคำถามเดิม

โครงสร้างของบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้เนื้อหา มีลักษณะ ดังแสดงในภาพที่ 2.2 Alessi and Trolliop (อ้างใน จริยา โพธิสาร. 2543 : 15)



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้สอนเนื้อหา

1.3 การจำลองสถานการณ์ (Simulation)

คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ในการเสนอสถานการณ์การเรียนรู้ ซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะของความเป็นจริง ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ในการตัดสินใจและโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์อยู่ในเหตุการณ์จริงจากนั้นคอมพิวเตอร์จะแสดงผลที่ได้จากการตัดสินใจนั้น บทเรียนแบบนี้มีประโยชน์ในการสร้างประสบการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งยังประหยัดและปลอดภัยในการฝึก สิ่งที่น่าจะเป็นอันตรายเสียค่าใช้จ่ายสูง เช่น การสร้างสถานการณ์การฝึกบิน เป็นต้น

Alessi and Trollip (อ้างใน จริยา โพธิสาร. 2543 : 16) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลองเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในทางสร้างสรรค์และน่าสนใจ เพราะได้ศึกษาสภาพของคอมพิวเตอร์เต็มที่

กิดานันท์ มลิทอง (2535 : 173) กล่าวว่า โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองจะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) ซึ่งโปรแกรมจะสาธิตให้ผู้เรียนได้ดูเพียงอย่างเดียว การจำลองสถานการณ์นี้มี 3 ลักษณะ คือ

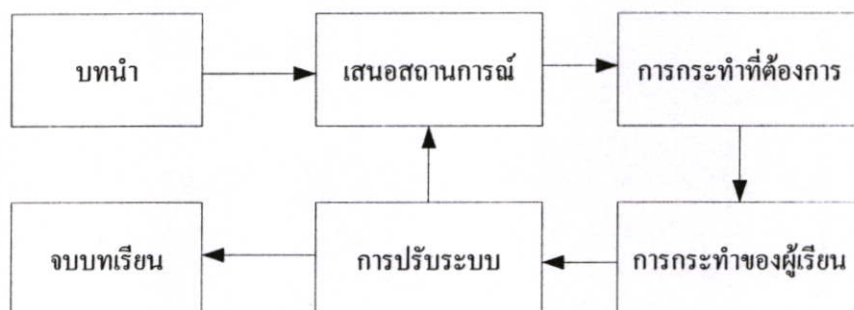
ก. การจำลองสถานการณ์แบบการทำงาน (Work Performance Simulation) เช่น การจำลองสภาพการบิน การขับรถ

ข. การจำลองสถานการณ์แบบจำลองระบบ (System Modeling Simulation) เช่น การจำลองระบบการจราจรวันเวย์ในนครหลวงว่ามีปัญหาอย่างไรหรือไม่ ก่อนลงมือทำบนถนนจริง

ค. การจำลองสถานการณ์แบบประสบการณ์ (Experience Encounter) เช่น การลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองบางอย่าง หรือตัดสินใจบางเรื่อง การทำจริง ๆ อาจยังไม่เกิด แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการจำลองสภาพการณ์ว่าประสบการณ์ของตนเป็นอย่างไรถ้าอยู่ใน

สภาพนั้นทำให้คิดได้ล่วงหน้าว่า ควรจะให้พิจารณาปัจจัยอะไรบ้าง และรู้ว่าจะมีความรู้สึกความ คิดเห็นต่างอย่างไร

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง มีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 2.3 Alessi and Trollip (อ้างใน จริยา โภธิสาร. 2543 : 16)



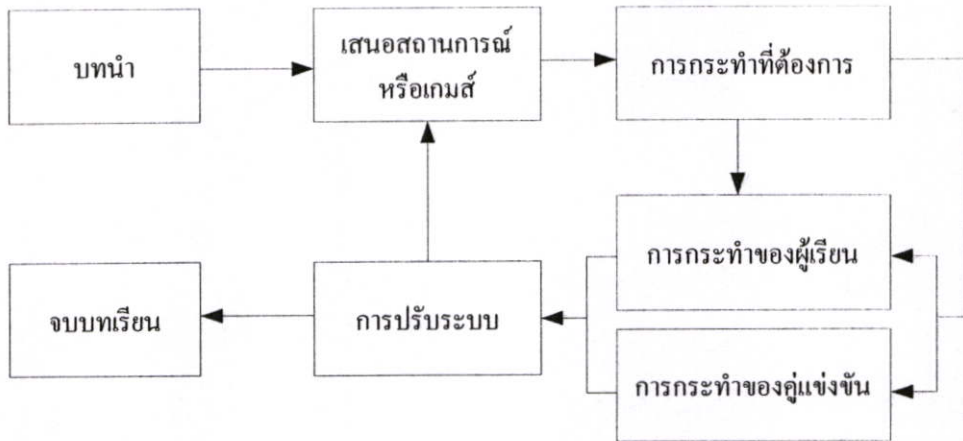
ภาพที่ 2.3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง

1.4 เกมการสอน (Instructional Games)

การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย จึงสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น ช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอย ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันทำให้ผู้เรียนมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองแต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย (กิตานันท์ มลิทอง. 2533 : 86)

ยุทธศาสตร์ของบทเรียนในประเภทนี้อยู่ที่การสร้างแรงจูงใจ มีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้มีผู้ชนะในตอนจบ ผู้เรียนจึงได้รับทั้งความรู้ ทักษะและความสนุกสนานไปในตัว บทเรียนแบบนี้มีคุณประโยชน์คล้ายกับแบบสถานการณ์จำลองตรงที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่และปัญหาที่เสนอให้ทั้งหมด

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน มีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 2.4 Alessi and Trollip (อ้างใน จริยา โภธิสาร. 2543 : 17)



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน

1.5 การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

1.6 การแก้ปัญหา (Problem-Solving)

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

ก. โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณ ข้อมูลและการจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้

ข. โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยผู้เรียนในการที่จะแก้ปัญหาโดยคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณ ในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

1.7 การทดสอบ (Test)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงพอปรับคุณภาพของแบบทดสอบและวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอบมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรณัยหรือคำถามจากบทเรียน

มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ทำการทดสอบ ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็เป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่นำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย (กิตานันท์ มลิทอง. 2535 : 187-191)

คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยให้ครูผู้สอน มีความสะดวกมากขึ้นในการออกข้อสอบและการคิดคะแนน นอกจากนี้ยังเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบหรือตอบคำถามแบบธรรมดาแล้วบางครั้งอาจใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการเสนอสภาพปัญหาหรือสร้างสถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนหาทางออกได้ด้วย ส่วนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบนั้น เพื่อให้มีประสิทธิภาพผลดีพอ ๆ กับการทดสอบแบบธรรมดา โดยเฉพาะการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำ

1.8 การสาธิต (Demonstration)

บทเรียนชนิดนี้เหมาะกับบทเรียนทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งบางครั้งต้องมีการสาธิตวิธีทดลองหรือการแก้ปัญหา การแสดงการสาธิตจึงเหมาะที่จะใช้คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ ทางด้านกราฟิกและสี ซึ่งช่วยให้ความสะดวกต่อผู้สอนและลดความยุ่งยากเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์โสตทัศนอื่น ๆ ที่จะนำมาประกอบได้เป็นอย่างมาก

2. ใช้เป็นเครื่องมือ (Tool Applications)

ใช้เป็นเครื่องเขียน เช่น เป็นปากกา ดินสอ ในการฝึกวาดรูป ใช้เป็น Slide Rule ช่วยในการคำนวณ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติช่วยในการวาด การลบเมื่อวาดผิด การแต่งเติมสีซึ่งในโปรแกรมจะมีสีให้ผู้เรียนเลือกได้มากโดยเฉพาะในคอมพิวเตอร์กราฟิกจึงทำให้ผู้เรียนมีความประทับใจ และสนุกสนานเมื่อเทียบกับการวาดในกระดาษ

3. ใช้เป็นผู้เรียน (Auditor Applications)

ผู้เรียนจะเป็นผู้สอนเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ทำงานบางอย่างโดยคอมพิวเตอร์เปรียบเหมือนผู้เขียนและผู้เรียนแต่การนำมาใช้ในกรณีนี้ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมได้ด้วย

2.2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้ (นิพนธ์ สุขปรัดดี. 2533 : 27-28)

1.1 ด้านสีสันความสวยงาม เนื่องจากบทเรียนที่มีสีสันย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาว-ดำ โดยเฉพาะความสนใจของเด็กนั้นจะชอบสีสัน และมีผลในด้านความ

จำคงทนกว่าอีกด้วย การนำเอาดนตรี สี สัน กราฟิกเคลื่อนไหว มากทำให้ดูเหมือนของจริง และน่า
 รั้าใจในการทำแบบฝึกหัดหรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี

1.2 ด้านเสียง นอกจากใช้เสียงเป็นลิ่งเร้า ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ
 (Feedback) ในการตอบถูกหรือผิด

1.3 ด้านกราฟิก การใช้ภาพหรือกราฟิกประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะได้
 เปรียบในแง่การทำให้เคลื่อนไหวประกอบคำอธิบายได้ เช่น การทำให้หน้าจอเคลื่อนไหวช้า ๆ หรือ
 เร็ว ๆ พร้อมกับสีที่เปลี่ยนไป ทำให้ผู้เรียนเข้าใจ สนใจมากขึ้น และกราฟิกจะเป็นลิ่งที่ดึงดูดใจ

1.4 ด้านการศึกษารายบุคคล เนื่องจากผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียน และวิธี
 การได้หลายแบบตามระดับความสามารถและความสนใจของตนเอง ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนบท
 เรียนให้เหมาะกับความต้องการได้ตลอดเวลาเมื่อเกิดความเบื่อหน่าย และมีอิสระที่จะเลือกเวลา
 เรียนตามความช้าเร็วของตนเอง สามารถจัดโปรแกรมเสริมในส่วนที่ไม่เข้าใจและเป็นอุปกรณ์เสริม
 สำหรับผู้เรียนเก่งให้ศึกษาด้วยตนเอง ทำให้ควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้โดยไม่ต้องคอยเพื่อน
 สามารถทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศน่าชื่นชม เหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้า การเรียนรู้จะมีประ
 สิทธิภาพสูงสุด และได้เปรียบเทียบการเรียนแบบโปรแกรมคือ สามารถนำมาใช้ได้อีก เป็นวิธีการ
 เรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นลิ่งสำคัญ

1.5 ด้านกิจกรรม ลักษณะของบทเรียนจะเป็นการพูดคุยกันระหว่างผู้เรียนกับ
 คอมพิวเตอร์ ผู้เรียนมีโอกาสเลือก ตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ด้วยการเพิ่ม ข้อ
 มูล ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น จึงเกิดความกระตือรือร้นและ รั้า
 ความสนใจ

1.6 ด้านความรู้สึก ผู้เรียนจะมีความรู้สึกเหมือนกับว่าตนเองกำลังศึกษาหรือ
 กำลังคุยกับใครคนหนึ่ง ซึ่งมีความรู้สึก มีอารมณ์ขัน มีความชอบใจ ไม่ชอบใจ ทำให้ผู้เรียนอยากที่
 จะเรียนรู้ เป็นการช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่ใช่เป็นบังคับให้เรียน
 แต่เป็นการเสริมแรงอย่างเหมาะสม และทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

1.7 ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่ ตนเองทำ
 ไปหรือตอบไปนั้นผิดหรือถูกอย่างไร คอมพิวเตอร์สามารถตอบสนองอย่างรวดเร็วทันทีทันใด ทำให้
 ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็ว เมื่อผู้เรียนมีปัญหายังไม่เข้าใจบทเรียนหรือตอบคำถามได้ถูก
 ต้อง เครื่องจะรายงานผลให้ทราบทันที ในรูปของคำอธิบาย หรือมีภาพและเสียงประกอบซึ่งเป็น
 การกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ต่อไป

1.8 ด้านกระตุ้นความอยากรู้ อยากเห็น เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถบอกได้ว่า เขาจะพบอะไรในหน้าต่อไป ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจมากขึ้น

1.9 ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมเร็วกว่าสื่ออื่น ๆ เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อนได้เหมือนตำราเรียน และไม่สามารถข้ามขั้นตอนของระบบการเรียนการสอนได้

1.10 สามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน ควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะจะช่วยบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนและวิเคราะห์ผลการเรียนของแต่ละคน

1.11 สามารถลดเวลาเรียนลงเมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียน ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล กล่าวคือ มีประสิทธิภาพในการลดเวลา รุ่นแรงผู้สอน และมีประสิทธิผลเนื่องจากทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

1.12 ผู้เรียนไม่ต้องเปลืองสมองและเสียเวลาที่จะต้องท่องจำ หรือคิดคำนวณ แต่จะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา

1.13 ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการและสาระของบทเรียนต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น

1.14 เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถทำในสิ่งที่สื่ออื่นไม่สามารถทำได้ เช่นการตัดสินใจในการเสนอเนื้อหาใหม่ หรือให้ศึกษาเนื้อหาเดิมอีก

1.15 ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอน ทีละน้อยจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีก สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวก

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนหลายประการดังต่อไปนี้ Hill (อ้างใน ศรนรินทร์ ไชยบุรี. 2538: 26)

1.คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดชั่วโมงการสอนลง ทำให้ครูมีเวลาในการพัฒนาด้านอื่น ๆ

2.คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดเวลาในการติดต่อกับผู้เรียน

3.คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยการสอนในห้องเรียนสำหรับครูที่มีงานสอนมาก โดยเปลี่ยนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน

4.คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้โอกาสในการสร้างสรรค์พัฒนางานนวัตกรรมใหม่ ๆ

5.คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยพัฒนาการเรียนของผู้เรียน

6.คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดปัญหาระหว่างผู้เรียน กับผู้เรียนด้วยกันเพราะเป็นการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล

2. ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

2.1 การออกแบบโปรแกรม เป็นงานที่ใช้เวลาความสามารถมาก และต้องมีครูผู้รู้เนื้อหาวิชา แต่ไม่สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง การพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ยังคงต้องพบอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่

2.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนบางเนื้อหาในลำดับขั้นสูง ๆ ของพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงจิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้นอีก

2.3 เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเกิดความเคยชินกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ความกระตือรือร้นและแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ลดลงบางครั้งก็ให้ผลตรงข้ามผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน

2.5 ผู้เรียนบางประเภทโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ใหญ ไม่ชอบที่จะเรียนตามลำดับขั้นตอนของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะมีหลักการในการออกแบบให้เรียนไปตามขั้นตอน ซึ่งเป็นการบังคับแบบแผนของการเรียนกับผู้เรียน

2.6 ถึงแม้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะลดลง แต่สิ่งแวดล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่ และฐานข้อมูลต่าง ๆ ยังมีราคาสูง และจำกัดอยู่ในเฉพาะเขตตัวเมืองที่มีสภาพเศรษฐกิจที่เจริญแล้ว ไม่สามารถใช้ได้กับท้องที่ในชนบทห่างไกลความเจริญที่ปัจจัยพื้นฐานของสาธารณูปโภคยังไม่ดี เช่น ไฟฟ้า สายโทรศัพท์ เป็นต้น

2.7 ในประเทศไทยความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากร ทางด้านการศึกษาตลอดจนโปรแกรมเมอร์ที่จะสร้างงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังขาดแคลนอยู่มากการพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ มุ่งไปที่ธุรกิจมากกว่าการศึกษาจะสังเกตได้จากตลาดที่วางขายซอฟต์แวร์จะมีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อย เมื่อเทียบกับซอฟต์แวร์ทางด้านธุรกิจ

2.8 ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มคาดหวังว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูง โดยคาดหวังไว้มากจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะลงทุนไป แต่ผลรับคืนที่ได้รับอาจน้อยกว่าที่คาดหวัง และธรรมชาติของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้จะประกอบด้วยปัจจัยอื่น ๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมากถ้าคิดคำนวณการลงทุนเบื้องต้นก็จะทำให้ส่วนการลงทุนกับผลที่ได้รับไม่เป็นที่พอใจของผู้ที่จ่ายเงินกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.9 โปรแกรมที่ออกแบบเพื่อเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ มีส่วนน้อยที่จะมีโปรแกรมเมอร์ที่สามารถทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดให้อยู่ในกรอบผู้ที่สร้างโปรแกรมได้ทำได้

2.10 ปัญหาทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่าง ๆ มีคุณภาพที่ไม่เท่าเทียมกันและความรู้ของผู้ใช้ยังไม่ทันกับความเปลี่ยนแปลงกลไกในตลาดทำให้ผู้ใช้ได้สินค้าด้วยคุณภาพ นอกจากนี้โปรแกรมที่ออกวางขายและอุปกรณ์ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ทำให้ขาดทิศทางที่ชัดเจนในการพัฒนาโปรแกรมที่จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของค่ายผู้ผลิตที่มีอยู่หลากหลาย

2.2.5 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีการแลกเปลี่ยนข้อมูล หรือโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและบทเรียนได้โดยทันที
- 2) สามารถจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ เน้นเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามระดับความสามารถและความสนใจของตนเอง
- 3) สามารถสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน โดยการนำเสนอบทเรียนที่มีภาพประกอบการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวได้ แม้แต่การใช้เสียงประกอบบทเรียนหรือความสมจริงสมจัง
- 4) สามารถบันทึกข้อมูลของผู้เรียนจำนวนมาก รวมทั้งการประเมินผลการเรียนอย่างเป็นธรรมชาติได้
- 5) สามารถนำเสนอเนื้อหาได้เหมือนทุกครั้ง ไม่ว่าผู้เรียนจะเรียนเมื่อใด หรือกี่ครั้งก็ตาม

2.2.6 การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุธีร์ กิจฉวี (2543 : 25-28) กล่าวว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต่างไปจากการใช้เทคนิควิธีสอนแบบอื่น ๆ เนื่องจากบทเรียนสามารถใช้ช่วยครู และใช้สอนแทนครู หรือใช้ฝึกอบรมรายบุคคลได้ การเรียนการสอนเนื้อหาจากเครื่องอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์จะต้องมีความละเอียดรอบคอบ มีความยืดหยุ่น ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนต้องเผชิญกับผู้สอน หรือผู้ติว ที่เป็นสิ่งไม่มีชีวิตและจิตใจตลอดเวลา การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์จะทำให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญหลายด้าน ดังนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา บุคลากรด้านนี้ จะเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรรวมไปถึงการกำหนดเป้าหมายและ

ทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายเนื้อหา กิจกรรมการเรียน การสอน คำอธิบายรายวิชา วิธีการวัดและประเมินผลของหลักสูตร ซึ่งบุคคลกลุ่มนี้จะสามารถให้ คำแนะนำ และให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดี

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการนำเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์ และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี และต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถนำมาจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหา วิธีสอน การออกแบบและ สร้างบทเรียน ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้ สามารถเป็นผู้ช่วยให้การออกแบบบทเรียนมีประสิทธิภาพและน่าสนใจมากขึ้น

3) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนและวัสดุการสอน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะช่วยทำ หน้าที่ออกแบบและให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำปรึกษาด้านการวางแผน การออกแบบบทเรียน ซึ่ง ประกอบด้วย การออกแบบ และการจัดวางรูปแบบ ออกแบบหน้าจอ การเลือกใช้ตัวอักษร เส้น รูป ทรง กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ สี แสง เสียง การจัดทำรายงาน และสื่อการเรียนอื่นๆ ที่จะช่วยให้ บทเรียนมีความสวยงาม และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

4) ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับ สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งได้ดังนี้

4.1) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูประบบ นิพนธ์บทเรียน (Authoring system) โปรแกรมนี้จะถูกเขียนและพัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญด้านการ เขียนโปรแกรมหรือโปรแกรมเมอร์โดยตรง ระบบนี้จึงออกแบบไว้สำหรับสร้างและนำเสนอบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นการใช้งานจึงง่ายขึ้น สะดวกต่อครูผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียน โปรแกรมเพื่อสร้างและผลิตบทเรียน โปรแกรมที่นิยมใช้กันมากก็คือ Authorware Professional, Toolbook, Director เป็นต้น

4.2) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ในการ ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ทั้งภาษาระดับสูงและภาษาระดับต่ำ เช่น ภาษาซี ภาษาแอสแซมบลี และ อื่น ๆ สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ การสร้างบทเรียนด้วยการใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์เขียนต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ในการเขียนอย่างมาก ดังนั้นระบบ การสร้างบทเรียนด้วยวิธีนี้จึงอยู่ในกลุ่มของครูน้อยมาก การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียนจะ ช่วยสนับสนุนรูปแบบของบทเรียนจำลองสถานการณ์ (Simulator) โดยตรง ทั้งนี้เนื่องจากภาษา

คอมพิวเตอร์จะสนับสนุนคณิตศาสตร์ทุกระดับได้เป็นอย่างดี ซึ่งจำเป็นต้องใช้บทเรียนดังกล่าวในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป จะไม่สนับสนุนฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์สูงมากนักจึงไม่สามารถใช้ได้

2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.3.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

พรทิพย์ โล่ห์লেখา (2537 : 4-5) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer network) ที่ใหญ่ที่สุดของโลกเป็นกระบวนการการสื่อสารข้อมูลทางสาย (online) ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิด รวมทั้งสายเคเบิลและผู้ใช้จำนวนมากอาศัยซอฟต์แวร์และเครื่องข่ายสื่อสารต่าง ๆ ในแง่วิชาการ Internet คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สื่อสารกันโดย Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) ซึ่งหมายถึง กฎเกณฑ์ที่คอยควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารไปมาระหว่างคอมพิวเตอร์หลายร้อยชนิดที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2539 : 11) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายที่สำคัญต่อการสื่อสารในระบบเว็บ (Web) หรือการสื่อสารแบบใยแมงมุม ซึ่งการสื่อสารแบบนี้ สามารถเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวางทั่วโลก

สมใจ บุญศิริ (2538 : 5) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือ ข่ายแห่งข่าย หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างระบบเครือข่ายจำนวนมากทั่วโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้เกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน คือ ใช้โพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหลายในข่ายแห่งนี้ สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้โดยสะดวก รวดเร็วไม่ว่าข้อมูลเหล่านั้นจะอยู่ในรูปแบบใด ๆ อาจจะเป็นตัวอักษรหรือข้อความ ภาพ เสียง ได้ทั้งสิ้น

กิดานันท์ มลิทอง (2539 : 234) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาก ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote login) การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตและวิธีการในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

จากทัศนะของนักวิชาการหลาย ๆ ท่าน เราสรุปความหมายของอินเทอร์เน็ตได้ว่าเป็นระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก โดยอาศัยสายนำสัญญาณภายใต้กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน และสามารถทำให้คนจำนวนมากสื่อสารข้อมูลทั้งในรูปแบบของตัวอักษร ข้อความ ภาพและเสียง ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วด้วยคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

2.3.2 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

สุรศักดิ์ สงวนพงษ์ (2538 : 17-21) กล่าวว่า หลายประเทศทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) หรือ ไอที (IT) ซึ่งหมายถึงความรู้ในวิธีการประมวล จัดเก็บรวบรวมคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสารไม่ว่าจะเป็นสายโทรศัพท์ ดาวเทียม หรือเคเบิลใยแก้วนำแสง

อินเทอร์เน็ตนับเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้ไอที หากเราจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลข่าวสารในการทำงานประจำวัน อินเทอร์เน็ตจะเป็นช่องทางให้เราสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว ข่าวสารหรือเหตุการณ์ความเป็นไปต่าง ๆ ทั่วโลกที่เกิดขึ้นในขณะปัจจุบัน หรือแม้กระทั่งความต้องการในการสืบค้นข้อมูลเพื่อศึกษา หรือปฏิบัติงานในชีวิตประจำวันก็สามารถสืบค้นได้จากอินเทอร์เน็ตเช่นกัน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญสำหรับคนในทุกสาขาอาชีพที่จะช่วยให้เรารับรู้ข่าวสารที่เกิดขึ้นในมุมตื้น ๆ ของโลกได้อย่างรวดเร็วกว่าสื่ออื่นไม่ว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ วิทยุ หรือแม้แต่โทรทัศน์ หากเราจำเป็นต้องติดต่อกับบุคคลอื่นเป็นประจำไม่ว่าจะอยู่ภายในหรือภายนอกประเทศ อินเทอร์เน็ตจะช่วยให้สื่อสารกับบุคคลอื่นได้ทั้งการสนทนาแบบคอมพิวเตอร์ออนไลน์ในเวลานั้น หรือสามารถฝากข้อความอิเล็กทรอนิกส์ไว้กับคอมพิวเตอร์เพื่อรอให้ผู้รับมาเปิดอ่านในเวลาที่เหมาะสมได้ ทำให้เปิดโอกาสในการสื่อสารถึงกันได้ อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดในโลกและเป็นที่ยอมรับทั้งบริการและเครื่องมือสืบค้นข้อมูลหลากหลายประเภทจนกระทั่งกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในระดับบุคลากรและองค์กร

2.3.3 พัฒนาการของอินเทอร์เน็ต

ต้นกำเนิดของอินเทอร์เน็ตมีมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 เนื่องจากองค์กรทางทหารของสหรัฐอเมริกาชื่อ U.S Defense Department ต้องการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อถือได้ไม่เปราะบางมาใช้ในช่วงสงคราม เพื่อไม่ให้เกิดการทำลายสัญญาณ จึงได้จัดตั้งระบบเครือข่ายภายใต้ชื่ออาร์พาเน็ต (Arpanet) ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใต้ความรับผิดชอบของ อาร์พา (Advanced Research Projects Agency : ARPA) ในสังกัดกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา อาร์พาเน็ตในขั้นต้นเป็นเพียงเครือข่ายทดลองที่ตั้งขึ้นเพื่อสนับสนุนงานวิจัยด้านการทหารเท่านั้น ซึ่งถือได้ว่าอาร์พาเน็ตเป็นผลพวงมาจากการเมืองโลกในยุคสงครามเย็นระหว่างค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย (ปรเมศวร์ มินศิริ. 2539 : 2-3 , สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538 : 8 - 19)

จากสภาวะสงครามเย็นระหว่างประเทศในค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย ในช่วงทศวรรษของปี 2510 ทั่วโลกต่างเล็งเห็นว่าความรู้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เหนือกว่า ฝ่ายตรงข้ามจะเป็นภัยแล้งสำคัญที่สร้างความได้เปรียบและนำไปสู่ชัยชนะหากมีสงครามเกิดขึ้น สหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นประเทศผู้นำกลุ่มเสรีประชาธิปไตยในขณะนั้น ได้ดำเนินการก่อตั้งห้องปฏิบัติการทดลองเพื่อค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเร่งด่วนอย่างยิ่งเทคโนโลยีด้านระบบคอมพิวเตอร์

ช่วงท้ายของทศวรรษ 2510 ห้องปฏิบัติการวิจัยในสหรัฐอเมริกาและในมหาวิทยาลัยใหญ่ ๆ ล้วนแล้วแต่มีคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยในยุคนั้นติดตั้งประจำอยู่ คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะทำงานแยกกัน โดยอิสระมีเพียงบางระบบซึ่งตั้งอยู่ใกล้กันเท่านั้นที่สื่อสารกันทางอิเล็กทรอนิกส์แต่ก็ด้วยความเร็วต่ำ ห้องปฏิบัติการหลายแห่งได้พัฒนาระบบสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แต่ปัญหาและอุปสรรคสำคัญคือคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายจะต้องอยู่ในสภาพทำงานทุกเครื่อง หากเครื่องใดเครื่องหนึ่งหยุดทำงานลงก็จะสามารถส่งผลกระทบเครือข่ายล้มเหลวทั้งระบบได้ การสื่อสารจะไม่สามารถดำเนินต่อไปได้ จนกว่าจะตัดเครื่องออกไปจากเครือข่าย ข้อจำกัดนี้ทำให้ระบบเครือข่ายไม่อยู่ในสภาพที่เชื่อถือได้และลำบากต่อการควบคุมดูแล

ในช่วงปี พ.ศ. 2511 งานวิจัยซึ่งกำลังเป็นที่สนใจอย่างมากเพื่อการพัฒนาาระบบสื่อสารทางคอมพิวเตอร์ ได้แก่การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันผ่านทางเครื่องปลายทาง (Terminal) เพื่อให้เข้าใช้งานได้หลายคนพร้อมกัน คอมพิวเตอร์ดังกล่าวเรียกว่า แม่ข่าย (Host) เพราะเป็นคอมพิวเตอร์ที่เก็บข้อมูลหลักไว้ อาร์พาได้จัดสรรทุนวิจัยเพื่อทดลองสร้างเครือข่ายให้คอมพิวเตอร์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ในชื่อโครงการ อาร์พานีต (Arpanet) โดยเริ่มดำเนินงานวิจัยในเดือนมกราคม พ.ศ. 2512 ทีมนักวิจัยโครงการอาร์พานีตประกอบด้วย บริษัทบีบีเอ็น (Bolt Beranek and Newman, Inc) ซึ่งได้รับการว่าจ้างจากอาร์พาและนักวิจัย จากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ โดยเฉพาะจากมหาวิทยาลัย 4 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียแห่งลอสแอนเจลิส, สถาบันวิจัยแดนฟอร์ด มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียแห่งซานตา บาร์บารา และมหาวิทยาลัยยูทาห์ นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยทั้งสี่แห่งนี้ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท และภายหลังใช้ชื่อเรียกว่า "Network Working Group" (NWG)

การเชื่อมโยงเครือข่ายในแนวคิดใหม่ไม่ได้ต่อเชื่อมโฮสต์คอมพิวเตอร์เข้าถึงกันโดยตรงแต่ใช้คอมพิวเตอร์เรียกว่า IMP (Interface Message Processors) ต่อเชื่อมกันทางสายโทรศัพท์เพื่อทำหน้าที่ด้านสื่อสารโดยเฉพาะซึ่งในแต่ละ IMP สามารถต่อเชื่อมได้หลาย โฮสต์ (Host)

วันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2512 ได้มีการทดลองเชื่อมโยง IMP ระหว่างมหาวิทยาลัยสี่แห่ง โดยมีโฮสต์ต่างชนิดกันที่ใช้ระบบปฏิบัติการต่างกัน และเครือข่ายที่เชื่อมโยงมหาวิทยาลัยสี่แห่งนี้นับเป็นจุดกำเนิดของอาร์พานีตก่อนที่จะพัฒนาจนกระทั่งกลายเป็นอินเทอร์เน็ตในเวลาต่อมา

เดือนตุลาคม พ.ศ. 2525 อาร์พานีตได้เปิดตัวสู่สาธารณชนอย่างเป็นทางการเป็นครั้งแรก การเปิดตัวของอาร์พานีตสร้างความตื่นตัวให้นักวิจัยจำนวนมากเริ่มการพัฒนาเครือข่ายของตนเองขึ้น และในปี พ.ศ. 2526 อาร์พาก็ได้เปลี่ยนชื่อใหม่เป็น ดาร์พา (Defense Advanced Research Projects Agency : DARPA) และเริ่มงานวิจัยโครงการใหม่เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการต่อเชื่อมคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์จะรับส่งข้อมูลถึงกันได้ย่อมต้องปฏิบัติตามข้อตกลงบางอย่างที่กำหนดวิธีสื่อสารถึงกัน เช่น ลักษณะของข้อมูล ขนาดข้อมูลจะส่งถึงกันครั้งละกี่ไบต์ ชุดข้อมูลที่ส่งไปจะต้องมีข้อมูลอื่นส่งผนวกไปอย่างไรบ้าง หรือเมื่อมีความผิดพลาดเกิดขึ้นในการรับส่งจะต้องตรวจสอบหรือดำเนินการอย่างไรต่อไป ข้อตกลงระหว่างกันนี้เรียกตามศัพท์เทคนิคว่า โพรโทคอล (Protocol)

โพรโทคอลเป็นข้อกำหนดที่อธิบายวิธีสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการออกแบบโปรแกรม ไม่ว่าจะคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจะมีฮาร์ดแวร์แตกต่างกันหรือไม่ก็ตาม หากว่าทำงานตามโพรโทคอลที่กำหนดแล้วจะสามารถสื่อสารถึงกันได้เสมอ โพรโทคอลที่ใช้ระยะแรกของดาร์พานีตเป็นโพรโทคอลที่เรียกว่า Network control protocol โพรโทคอลนี้มีข้อจำกัด ด้านรูปแบบของการใช้สายสื่อสารและจำนวนโฮสต์ที่จะต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน

อาร์พาได้วางแผนการขยายเครือข่ายและเปิดการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอื่น การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายกับเครือข่ายต้องการโพรโทคอลซึ่งทำงานได้กับสายสื่อสารและฮาร์ดแวร์หลากหลายรูปแบบและสามารถรองรับโฮสต์จำนวนมากได้ โพรโทคอลซึ่งมีลักษณะตรงกับความต้องการในช่วงเวลาดังกล่าวได้แก่ โพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) ซึ่งย่อมาจาก Transmission Control Protocol/ Internet Protocol

ผู้ใช้อาร์พานีตในขณะนั้นจำกัดอยู่แต่เพียงผู้ใช้ในหน่วยงานของกองทัพและหน่วยงานเอกชนที่มีงานวิจัยด้านการทหารกับดาร์พาเท่านั้น ในขณะที่มหาวิทยาลัยและหน่วยงานอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมากต้องการเชื่อมต่อกับอาร์พานีต แต่ดาร์พามีขอบเขตการดำเนินงานเน้นทางด้านการทหาร จึงไม่สามารถให้เงินทุนสนับสนุนแก่หน่วยงานโดยทั่วไปได้ เทคโนโลยีของเครือข่ายที่มีต้นแบบมาจากอาร์พานีตส่งผลมีการก่อตั้งเครือข่ายขึ้นอีกหลายเครือข่าย เช่น CSNET BITNET FIDONET และเครือข่ายของ NSF

CSNET (Computer Science Research Network) ก่อตั้งในปี พ.ศ. 2522 เชื่อมโยงกับอาร์พานีตด้วยโพรโทคอลทีซีพี/ไอพี โดยใช้คอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า เกตเวย์ (Gateway) ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างเครือข่าย ซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายย่อยที่รวมกันใช้เกตเวย์ตัวเดียวกันเชื่อมไปยังอาร์พานีต การเชื่อมต่อระหว่างซีเอสเน็ตกับอาร์พานีตนี้เองที่อาจนับได้ว่าเป็นจุดกำเนิดที่แท้จริงของอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายด้วยกัน

BITNET (Because It's Time Network) ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2524 บิตเน็ตใช้ โพรโทคอล NJE (Network Job Entry) และซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นโดยไอบีเอ็ม สมาชิกในบิตเน็ตส่วนใหญ่เป็นหน่วยงานระดับมหาวิทยาลัยที่เชื่อมโยงศูนย์คอมพิวเตอร์ของแต่ละแห่งเข้าด้วยกัน บริการสำคัญในบิตเน็ตคือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และบริการจดหมายข่าวซึ่งเรียกว่า LISTSERV

FidoNet เป็นอีกเครือข่ายหนึ่งที่เกิดขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2527 สำหรับเชื่อมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการเอ็มเอสดอส (MS-DOS) เข้าด้วยกันภายใต้โพรโทคอล ฟิดอ (Fido) บริการที่สำคัญในฟิดอประกอบด้วยกระดานข่าว และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

NSF เป็นหน่วยงานที่เล็งเห็นความสำคัญด้านเทคโนโลยีเครือข่ายงานวิจัยจึงได้เตรียมแผนการขยายโอกาสการใช้เครือข่ายให้กว้างขวางออกไปยิ่งขึ้น ทั้งยังให้ทุนสนับสนุนการสร้างเครือข่ายสำหรับเชื่อมเข้ากับ NSFNET เพื่อนักวิจัยทั่วประเทศสามารถใช้คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงในระดับซูเปอร์คอมพิวเตอร์ และปัจจุบันก็ยังเปิดให้บริการตามวัตถุประสงค์นี้อยู่

ปลาย พ.ศ. 2526 อาร์พานีตถูกแบ่งแยกออกเป็นสองเครือข่าย คือ เครือข่ายด้านการวิจัย และเครือข่ายของกองทัพ เครือข่ายด้านงานวิจัยยังคงใช้ชื่อ อาร์พานีตอยู่เช่นเดิม ส่วนเครือข่ายของกองทัพมีชื่อเรียกใหม่ว่า มิลเน็ต (MILNET)

อาร์พานีตให้บริการจนกระทั่งถึงจุดที่สมรรถนะของเครือข่ายไม่พอเพียงที่จะรับภาระการสื่อสารหลักของอินเทอร์เน็ตอีกต่อไป ดาร์พาคจึงได้ปลดระวางอาร์พานีตลงในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2533 และ NSFNET ได้รับภาระเป็นเส้นทางหลักของการสื่อสารแทน ในปัจจุบันโครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสหรัฐอเมริกาได้ถ่ายโอนได้ไปอยู่ภายใต้การดูแลของบริษัท เอ็มซีไอเอส ปรีนทร์ และเอเอ็นเอสเอโอแอล (AOL = America Online) โดยมีเครือข่ายหลักและเครือข่ายย่อย ๆ เกิดขึ้นอีกมากมายในสหรัฐอเมริกา รวมทั้งเครือข่ายที่ให้บริการในเชิงพาณิชย์โดยตรง อินเทอร์เน็ตยังได้ขยายตัวไปสู่ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกอย่างรวดเร็วจนกระทั่งกลายเป็นเครือข่ายที่สามารถเชื่อมโยงคนแทบทุกมุมโลกเข้าหากัน

นับตั้งแต่ พ.ศ. 2529 จำนวนโฮสต์ในอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นมากกว่าสองเท่าตัวในทุกๆ ปีและยังคงเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การขยายตัวอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันอยู่ในอัตรา 10-15% ต่อเดือน

2.3.4 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

สุรศักดิ์ สงวนพงษ์ (2538 : 17-21) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดในโลกและเป็นที่ยอมรับทั้งบริการและเครื่องมือสืบค้นข้อมูลหลากหลายประเภทจนกระทั่งกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในระดับบุคลากรและองค์กร

เดิมทีการใช้บริการจำกัดให้ใช้ในการศึกษาวิจัยและอยู่ในวงการศึกษาเท่านั้น ต่อมาได้มีการขยายในเชิงธุรกิจมากขึ้น ทำให้ขอบข่ายการใช้อินเทอร์เน็ตมีมากมายเช่น

1. สามารถติดต่อกับคนได้ทั่วโลก
2. สามารถใช้เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น
3. สามารถใช้ช่วยในการค้นหาและโอนย้าย Software ต่าง ๆ มาได้ฟรี
4. สามารถค้นคว้าวิจัย เปรียบเสมือนเข้าห้องสมุดไปศึกษาค้นคว้าหนังสือต่าง ๆ โดยที่ตัวเองไม่ต้องไปยังห้องสมุดนั้น
5. สามารถอ่านข่าวสารของกลุ่มสนทนาต่าง ๆ
6. สามารถท่องเที่ยวไปยังสถานที่ต่าง ๆ ได้ทั่วโลก เช่น พิพิธภัณฑ์ สวนสัตว์ เป็นต้น

2.3.5 บริการต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ต

1. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail หรือ E-Mail) เป็นบริการหนึ่งบนอินเทอร์เน็ตที่คนนิยมใช้กันมาก คือ ส่งจดหมายโดยทางคอมพิวเตอร์ถึงผู้ที่มีบัญชีอินเทอร์เน็ตด้วยกัน ไม่ว่าจะอยู่ใกล้หรือไกลคนละซีกโลกจดหมายก็จะไปถึงอย่างรวดเร็วและง่ายดายโปรแกรมที่ใช้ในการรับ-ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์นั้น มีหลายโปรแกรมด้วยกันแล้วแต่จะเลือกใช้ตามความชอบหรือความถนัด โปรแกรมเหล่านี้ ได้แก่ Pine, Netscape mail, Microsoft Explorer เป็นต้น

2. World Wide Web (WWW) เป็นการเข้าสู่ระบบข้อมูลอย่างหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมที่สุดบนอินเทอร์เน็ต ข้อมูลนี้จะอยู่ในรูปของ Interactive Multimedia คือมีทั้งรูปภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ อีกทั้งข้อมูลเหล่านี้ยังใช้ระบบที่เรียกว่า Hypertext กล่าวคือจะมีคำสำคัญหรือรูปภาพในข้อมูลนั้นที่จะช่วยให้ท่านเข้าสู่รายละเอียดที่ลึกและกว้างขวางยิ่งขึ้น คำสำคัญดังกล่าวจะเป็นคำที่เป็นตัวหนา หรือขีดเส้นใต้ เพียงแต่ท่านเลือกกดที่คำที่เป็นตัวหนาหรือขีดเส้นใต้นั้น ๆ ท่านก็สามารถเข้าสู่ข้อมูลเพิ่มเติมได้

3. Uniform Resource Locator (URL) คือที่อยู่ของข้อมูลบน WWW ซึ่งถ้าเราจะหาข้อมูลเราต้องทราบที่อยู่ของ homepage หรือ URL ก่อน ตัวอย่างที่อยู่ของ homepage ของสถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คือ <http://www.kmitl.ac.th> ส่วนโปรแกรมที่ช่วยให้เข้าสู่ข้อมูลที่อยู่บน WWW ได้ คือ Netscape และ Microsoft Explorer เป็นต้น

4. FTP (File Transfer Protocol) คือ บริการที่ใช้ในการโอนย้าย File หรือข้อมูลจากคอมพิวเตอร์หนึ่งไปยังอีกคอมพิวเตอร์หนึ่ง ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถ้าเครื่องนั้น ๆ ต่อเข้ากับระบบที่เป็นอินเทอร์เน็ตก็สามารถโอนย้ายข้อมูลกันได้ เครื่องคอมพิวเตอร์บางที่นั้นจะทำหน้าที่เป็นศูนย์รวมของข้อมูลต่าง ๆ เช่นรูปภาพ ข้อความ บทความ คู่มือ และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เป็น Freeware หรือ Shareware เปิดให้เข้าไปโอนย้ายมาได้ฟรี โปรแกรมที่จะช่วยในการโอนย้ายข้อมูล เช่น Netscape, Telnet และ WSFTP เป็นต้น

5. Telnet เป็นบริการที่ช่วยให้เราสามารถเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์อื่นที่เสมือนหนึ่งไปนั่งใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของที่นั้น โปรแกรมที่ช่วยให้ท่านใช้บริการนี้ได้คือ โปรแกรม NCSA telnet เมื่อเปิดโปรแกรมแล้วให้พิมพ์คำสั่ง telnet เมื่อท่านใช้คำสั่ง telnet แล้วให้พิมพ์ที่อยู่ของแหล่งข้อมูลนั้น ท่านก็จะสามารถเข้าสู่ระบบข้อมูลนั้น ๆ ได้เสมือนท่านไปนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ของเครื่องนั้นเลยทีเดียว

6. Usenet / News groups เป็นบริการที่ช่วยให้ท่านเข้าสู่ข่าวสารข้อมูลของกลุ่มสนทนาแลกเปลี่ยนปัญหาข้อสงสัยข่าวสารต่าง ๆ กลุ่มเหล่านี้จะมีสารพัดกลุ่มตามความสนใจ โปรแกรมที่ช่วยให้ท่านใช้บริการนี้ คือ โปรแกรม Netscape news ที่อยู่ในโปรแกรม Netscape Navigator Gold 3.0 เมื่อเปิดโปรแกรมหดดังกล่าว จากนั้นรายชื่อของกลุ่มสนทนาจะปรากฏขึ้นให้ท่านเลือกอ่านตามใจชอบ

2.3.6 อินเทอร์เน็ตในวงการศึกษาไทย

การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากข้อมูลที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันที่มีอยู่มากมายและกระจัดกระจายอยู่ตามที่ต่าง ๆ ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจึงจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการใช้บริการอินเทอร์เน็ตและเลือกใช้ให้เหมาะสม เพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลศึกษาค้นคว้าและวิจัยได้หลายวิธีด้วยกัน วิธีที่เป็นที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือ การสืบค้นทางเว็ลด์ไวด์เว็บ เนื่องจากเว็บสามารถรองรับข้อมูลในหลาย ๆ รูปแบบ และเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องกันให้เราศึกษาอย่างสะดวกสบาย และเว็บมีซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บที่สมบูรณ์แบบมาก เพราะนอกจากการใช้งานจะง่ายแล้ว ยังรวมบริการอื่น ๆ ทางอินเทอร์เน็ต เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (ftp) ระบบศูนย์รวมข่าว (Usenet) และ โกอเฟอร์ (gopher) เข้าไว้อีกด้วย

การค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยค้นหา ซึ่งซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บ (Web browser) ส่วนใหญ่จะมีบริการเชื่อมต่อกับเครื่องมือเหล่านี้ไว้ให้แล้ว ผู้ใช้เพียงแต่กดปุ่มสำหรับเรียกเครื่องมือขึ้นมาพิมพ์คำหรือข้อความที่สืบค้นลงไป เครื่องก็จะแสดงผลการค้นหาโดยการแสดงชื่อของข้อมูลที่เรากำลังต้องการศึกษา ซึ่งถ้าต้องการเข้าไปอ่านก็สามารถกดลงไป在那个นั้นได้เลย ข้อมูลดังกล่าวจะปรากฏบนจอไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์แหล่งใดก็ตาม

นอกจากนี้ การเข้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่ต่ออยู่กับเครือข่าย และที่อนุญาตให้มีการเข้าใช้ได้ เช่นการติดต่อเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดเพื่อการค้นหา ยืม ต่อเวลาการยืม หรือการจองหนังสือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ก็เป็นที่นิยมกันมาก ในประเทศที่มีห้องสมุดหลายแห่งของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาเปิดให้ใช้บริการในลักษณะนี้แล้ว แต่ยังไม่สมบูรณ์แบบนัก บริการนี้สามารถเข้าใช้ได้โดยการใส่คำสั่ง Telnet และตามด้วยชื่อเครื่อง หรือหมายเลขของเครื่องพิมพ์ชื่อในการขอเข้าใช้ (Login) บางเครื่องอาจต้องใช้รหัสผ่านด้วย หลังจากนั้น ต้องทำตามคำสั่งที่ปรากฏบนจอ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละระบบของเครื่อง

นอกจากห้องสมุดแล้ว เราอาจจะเข้าใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นฐานข้อมูลต่าง ๆ ได้ด้วยโดยในบางฐานข้อมูล นอกจากผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาบทความที่เคยตีพิมพ์ในวารสารต่าง ๆ แล้วยังสามารถใช้บริการพิเศษอื่น ๆ เช่น บริการการส่งอีเมลแจ้งให้ทราบเกี่ยวกับความใหม่ ๆ ที่ได้ตีพิมพ์ในวารสารการศึกษาที่สนใจเล่มล่าสุด โดยต้องมีการกำหนดชื่อของวารสารที่สนใจล่วงหน้า หรือมีบริการส่งแฟกซ์บทความนั้น ๆ ให้แก่ผู้ใช้ที่สนใจได้ ซึ่งบริการพิเศษอื่น ๆ มักจะคิดค่าบริการ และราคาจะค่อนข้างสูง

2.3.7 การใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 343-344) ถึงแม้ว่าการใช้งานอินเทอร์เน็ตจะมีอยู่มากมายหลายรูปแบบก็ตาม แต่ในวงการการศึกษาของไทยในขณะนั้นยังมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนโดยตรงค่อนข้างน้อย สถาบันการศึกษาส่วนมากทั้งในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัยจะมีการใช้อินเทอร์เน็ตในรูปแบบของการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง รวมถึงการสืบค้นสารสนเทศในเว็ลด์ไวด์เว็บ การถ่ายโอนข้อมูล การสนทนาในกลุ่มอภิปรายและการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล ซึ่งเป็นรูปแบบของการใช้งานทั่ว ๆ ไป มากกว่าการจะนำมาใช้ในบทบาทของการเรียนการสอนที่แท้จริง

2.3.8 การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

การศึกษาทางไกลผ่านเครือข่ายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ในลักษณะแรกผู้เรียนและผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่แน่ชัด ซึ่งต้องมีเครื่องมือ และอุปกรณ์เพิ่มเติม ในการรับส่งสัญญาณ ภาพและเสียง เช่น กล้องถ่ายภาพ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์พิเศษทั้งในห้อง (สถานี) ของผู้สอน และในห้องเรียนของผู้เรียน ผู้สอนและผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกันได้ทันที โดยครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังห้องเรียนจริง เพียงมาที่สถานีที่จัดเตรียมไว้ และสอนผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ส่วนผู้เรียนก็ไม่ต้องเดินทางมาหาครูผู้สอน เพียงไปยังห้องเรียนที่ได้จัดเตรียมไว้ และเรียนจากจอ เมื่อมีข้อสงสัยก็สามารถที่จะถามผู้สอนได้โดยทันที ส่วนการศึกษาทางไกลในลักษณะที่สอง ผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสาร การสอนไว้ล่วงหน้า และเก็บข้อมูลการสอนนี้ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะสามารถเรียน จากทุกที่ที่สามารถเข้าใช้เครือข่ายได้ในเวลาใดก็ได้ เอกสารการสอนก็ทำได้หลายลักษณะ แต่นิยมทำกันก็คือในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบนเว็บ หรือ CAI on the web เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลมหาศาลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั่วโลก ถ้าผู้เรียนมีข้อสงสัยใด ๆ ก็สามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปสอบถามจากผู้สอนได้

2.4 การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2546) กล่าวว่า ผู้สร้างสื่อการเรียนที่ดีจะต้องเป็นนักออกแบบที่ดีด้วย เพราะขั้นตอนที่สำคัญก็คือ ขั้นตอนการออกแบบ ต้องรู้ความต้องการของผู้เรียน และจะต้องทำอย่างไรผู้เรียนจึงจะตีโจทย์ปัญหาที่มีความเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ทำอย่างไรจึงจะเปลี่ยนข้อความตัวอักษรให้เป็นกิจกรรมที่มีความหลากหลายไม่น่าเบื่อ ทำอย่างไรจึงจะหาภาพมาแทนคำพูด ทำอย่างไรจึงจะเปลี่ยนคำพูดให้เป็นเสียง จึงต้องหาทฤษฎีการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้มาออกแบบบทเรียน แนวคิดกับการแยกย่อยเนื้อหา การประมาณที่ละน้อย การทำเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่าย ค่อย ๆ เริ่มจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก โดยการนำแนวคิดของ โรเบิร์ต กาเย่ มานำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ 9 ประการคือ

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) ก่อนเริ่มนำเสนอเนื้อหาควรมีการจูงใจเร่งได้รับความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรเริ่มด้วยการมีภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบหลาย ๆ อย่างที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาตรงต่อความสนใจของผู้เรียนตามระดับความรู้ ประกอบด้วยภาพกราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน ปรากฏภาพได้เร็วไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อ ภาพเคลื่อนไหวใช้เทคนิคการนำเสนอพิเศษ สีเข้มสวยงามตัดกับฉากเสียงสอดคล้องกับภาพและเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) วัตถุประสงค์เป็นส่วนสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ทราบประเด็นสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของความคาดหวังในบทเรียนที่ผู้เรียนได้รับ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ผสมผสานแนวคิดส่วนย่อยของเนื้อหาให้สัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีหลักการคือ ใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจง่ายไม่ต้องแปลอีกครึ่ง ควรหลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก ไม่ควรกำหนดจุดประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน หากเนื้อหาเยอะมากควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ บอกการนำไปใช้งานหรือการประยุกต์ใช้ให้ผู้เรียนทราบด้วย

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่ควรทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาการเรียนรู้ โดยทั่วไปก็คือ ทำการทดสอบก่อนเรียน (pretest) เพื่อประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อเตรียมความพร้อมในการรับความรู้ใหม่ นอกจากเป็นการวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนเรียนมาจัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองกับระดับความสามารถของผู้เรียน ในการทบทวนเนื้อหาหรือทดสอบควรใช้ระยะเวลาสั้น ๆ กระชับตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้มากที่สุด

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) หลักในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพเกี่ยวกับเนื้อหาประกอบคำอธิบายสั้น ๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้เนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการคิดสร้างภาพประกอบ ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องพยายามหาเทคนิคแบบมัลติมีเดียในการที่จะกระตุ้นผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ อาจใช้วิธีการค้นพบ (Guide Discovery) ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนค้นหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์คำตอบด้วยตนเอง

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับตรงและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถามจะส่งผลให้ความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่าน หรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน แต่

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้ในหลายลักษณะ เช่น การตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนมีความท้าทาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ในส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งรัดความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะภาพเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน การให้ข้อมูลด้วยภาพหรือกราฟิกจะมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผลว่าถ้าทำผิดแล้วจะเกิดอะไรขึ้น

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง และยังเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อจะศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมอีกครั้ง การทดสอบหลังเรียนจึงจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและการนำไปใช้ เป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายของบทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้เดิมของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมให้ผู้เรียนศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์กับงานด้านอื่น ๆ

ข้อกำหนดพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. สามารถเข้าถึงได้ (Accessibility) การชมเว็บเพจเพื่อการศึกษาที่สร้างยังมีปัญหาหลายประการ ตั้งแต่ความบกพร่องเรื่องการประชาสัมพันธ์ให้ทราบข้อมูลต่อกลุ่มเป้าหมาย หรือสาธารณชน เว็บเพจเพื่อการศึกษาไม่ควรจำกัดกลุ่มผู้เข้าใช้หรือมีขนาดของข้อมูลมากเกินไป รวมไปถึงชนิดของข้อมูลที่จะต้องใช้โปรแกรมอื่น ๆ นอกเหนือจากความสามารถของโปรแกรมบราวเซอร์ ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนรับได้เพียงข้อมูลที่เป็นตัวอักษรเท่านั้น ข้อควรคำนึงก็คือ ค่าใช้จ่ายและเวลาที่สูญเสียไปขณะรอรับข้อมูล

2. ความชัดเจน (Clarity) รูปแบบการนำเสนอข้อมูลและโครงสร้างของเว็บเพจเพื่อการศึกษาต้องมีการชี้แจงรายละเอียดอย่างชัดเจน ให้เกิดความเข้าใจตรงกันโดยไม่ต้องใช้ภาพหรือคำที่ฟุ่มเฟือย

3. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หลักการออกแบบเอกสารที่สามารถเชื่อมโยงกัน (Hypertext) เพื่อการเรียนรู้ได้ง่ายๆ ไม่มีนักออกแบบคนใดหรือระบบที่สามารถใช้อย่างได้ผลแน่นอน ดังนั้นการจัดรูปแบบการนำเสนอ จึงต้องมีประเด็นที่ชัดเจนเพียงประเด็นเดียว ผู้ออกแบบควรประยุกต์ใช้สื่อต่าง ๆ ให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงคุณภาพและลักษณะของสื่อมากกว่าปริมาณ เพราะข้อจำกัดของเวลาในการรับข้อมูล

4. มีจุดสนใจที่ชัดเจน (Focus) เพราะลักษณะของเอกสารที่สามารถเชื่อมโยงกันทำให้ผู้เรียนมีทางเลือกหลายทาง การออกแบบสื่อการเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงต้องจัดให้มีการเชื่อมโยงเอกสารเป็นลำดับเนื้อหาอย่างถูกต้องตามขั้นตอน เพื่อให้เกิดการรับรู้ที่ตรงประเด็นไม่เกิดความสับสน คล้ายกับความต้องการที่จะประยุกต์การใช้สื่อที่มีความแตกต่างกัน

5. มีความสอดคล้องกัน (Consistency) เว็บเพจเพื่อการเรียนที่สร้างขึ้นต้องออกแบบให้มีความสอดคล้องกันตลอดทั้งหมด ใช้คำสั่งเดียวกัน จัดวางอยู่ในตำแหน่งเดียวกัน ซึ่งจะไม่เป็นเพียงการช่วยผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยและคล่องแคล่วในการเรียนอีกด้วย

6. ปรับเปลี่ยนได้ (Flexibility) การจัดโครงสร้างและรูปแบบการนำเสนอของเนื้อหาต้องไม่มีความแตกต่างกันจนเกินไปนัก ยิ่งไปกว่านั้นการออกแบบและจัดโครงสร้างเว็บเพจต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้

ข้อควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ระยะเวลาในการรับข้อมูลเว็บเพจแต่ละหน้าไม่ควรต้องใช้เวลาในการรับข้อมูลนานเกินไป การส่งข้อมูลจะถูกวัดเป็นกิโลไบต์ต่อวินาที เพราะผู้รับจะรับข้อมูลมาทั้งหมดแล้วเปิดใช้จากฮาร์ดดิสก์ อัตราการส่งข้อมูลจะไม่เกิน 100-200 kbps เพราะอัตราข้อมูลโดยเฉลี่ยของฮาร์ดดิสก์จะอยู่ประมาณ 300 kbps (ทรงศักดิ์ บรรจงมณี. 2542 : 294)

2. ข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวและข้อมูลที่อยู่นิ่ง ในเว็บเพจที่เป็นมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร ภาพกราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหว ขณะที่ตัวอักษร และภาพกราฟิกปรากฏขึ้นมาแล้ว เสียง ภาพเคลื่อนไหว จะยังมีการรับข้อมูลอยู่จนกว่าจะรับข้อมูลครบทั้งไฟล์ แล้วเริ่มปรากฏเป็นภาพเคลื่อนไหว ดังนั้น การออกแบบสื่อมัลติมีเดียจึงควรปรับปรุงให้เหมาะสมสอดคล้องกัน เพราะตัวอักษร และภาพกราฟิกจะปรากฏขึ้นเร็วกว่า

3. ข้อควรคำนึงถึงระดับพื้นฐาน ในการใช้การเชื่อมโยงเอกสาร ต้องมีการแจ้งขนาดของไฟล์ให้ทราบก่อน เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจที่จะรับข้อมูลหรือไม่

การออกแบบหน้าจอ

ภาพที่ปรากฏขึ้นหน้าจอคอมพิวเตอร์จะมีการหักเหของแสง การอ่านข้อความจากหน้าจอนาน ๆ อาจเกิดความเหนื่อยล้าของสายตาได้ ดังนั้นจึงควรปฏิบัติดังนี้

1. การปรับหน้าจอ

1.1 การจัดหน้าจอ (Format) โดยปกติหน้าจอคอมพิวเตอร์จะมีขนาดความกว้างมากกว่าความสูง การจัดข้อความแต่ละบรรทัดควรอยู่ระหว่าง 55-60 ตัวอักษร (ภาษาอังกฤษ) ความยาวของเอกสารไม่จำกัด เนื่องจากสามารถเลื่อนสกรอลบาร์ได้

1.2 ขนาด (Size) ควรตั้งค่าความละเอียดหน้าจอไว้ที่ 640x480 pixels ซึ่งเป็นขนาดที่เหมาะสม เพราะภาพกราฟิกจะแสดงอยู่ในโปรแกรมบราวเซอร์ที่มีเมนูบาร์ของโปรแกรมอยู่แล้ว ภาพที่ใช้ควรมีขนาดใหญ่ไม่เกิน 2 ใน 3 ของจอ

1.3 ความละเอียดของหน้าจอ (Resolution) การแสดงภาพในอินเทอร์เน็ตแตกต่างจากสื่อสิ่งพิมพ์ ควรใช้ความละเอียดที่ 72 dpi. เพราะหากตั้งค่าความละเอียดมากกว่านี้ จะส่งผลให้มีการแสดงภาพที่ใหญ่กว่าขนาดที่ต้องการ และใช้เวลาในการส่งข้อมูลมากขึ้น

1.4 ระดับความละเอียด (Level of Detail) หากภาพที่ใช้ประกอบมีรายละเอียดมาก อาจเป็นปัญหาได้เนื่องจากชนิดของภาพและความละเอียดที่ตั้งไว้เป็น 72 dpi. ถ้าต้องการใช้ภาพสีที่มีการไล่ระดับสีควรเก็บภาพเป็นนามสกุล JPEG ส่วนภาพกราฟิกหรือลายเส้นสามารถเก็บเป็นนามสกุล GIF ได้

1.5 สี (Colour) ควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้หรือเข้าใจเนื้อหาได้เพราะผู้เรียนอาจไม่มีจอสี หรือตาบอดสี ดังนั้นหลักการที่เหมาะสมจึงควรเลือกใช้คู่สีที่ทำให้ผู้เรียนทราบถึงความแตกต่างระหว่างสองสิ่งได้

2. หลักการออกแบบหน้าจอ

2.1 หน้าจอต้องมีความชัดเจน (Clarity) ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ไม่ควรออกแบบซับซ้อน

2.2 ตัวอักษรอ่านง่าย (Legibility) แบ่งวรรคตอนถูกต้อง ประโยคมีความยาวเหมาะสม ภาพกราฟิกที่ใช้ต้องมีความหมายสอดคล้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ

2.3 รูปแบบสอดคล้องกัน (Consistency) การวางรูปแบบของเว็บเพจ ควรจัดให้สอดคล้องเป็นทิศทางเดียวกันทั้งหมด

2.4 มีจุดพักสายตา (White Space) การจัดองค์ประกอบให้เหมาะสม ควรมีเนื้อที่ให้ผู้
ใช้ได้พักสายตาบ้าง คำนี้จึงไว้เสมอว่า คุณภาพของเนื้อหาและการจัดวางภาพมีความสำคัญกว่า
ปริมาณ

องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ข้อมูลรายวิชา ประกอบด้วย รหัสวิชา ชื่อวิชา ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา
2. ข้อมูลผู้สอน ประกอบด้วย ชื่อผู้สอน ห้องทำงาน โทรศัพท์ อี-เมลล์ วันเวลาที่ผู้เรียน
เข้าปรึกษาได้
3. รายละเอียดกิจกรรมของวิชา ประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ของวิชา
เอกสารประกอบการศึกษา การวัดผลและประเมินผลของวิชา ตารางเรียน ตลอดภาคเรียนที่ระบุ
สัปดาห์ที่ วันที่ หัวข้อเนื้อหา รายละเอียดเนื้อหา งานที่มอบหมาย หรือการบ้าน พื้นที่การอภิปราย
(Cyber board หรือ Conferencing Space) การสืบค้นจากแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Search
tools)

2.5 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของ
ชุดการสอนและสื่อการสอนต่างๆ ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของการใช้
ซึ่งต้องใช้วิธีในการตรวจตามหลักวิชาการด้วย

2.5.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2540 : 44 - 143) ได้ให้ความหมายการหาประสิทธิภาพ
ชุดการสอนไว้ดังนี้ คือ การหาประสิทธิภาพชุดการสอนเป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งาน
ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุง
แล้วไปทดลองใช้จริง (Trial Run) นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงจะผลิตออกมาเป็นจำนวน
มาก โดยการทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไป
ทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่า
เกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทดลองสอนจริง หมายถึงการนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองและปรับปรุง
แล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1
ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปทดลองใช้จริง แล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

2.5.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการส่วน E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.5.2.1 การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วยพฤติกรรมยิ่งหลาย ๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า " กระบวนการ " (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนกำหนด

2.5.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียน ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1 ; E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

2.5.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

2.5.3.1 ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1 – 3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป ในขั้นนี้ E_1 ; E_2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

2.5.3.2 ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6 – 10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกันภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้ E_1 ; E_2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 70:70

2.5.3.3 ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในกรณีที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้อาจอนุโลมให้ระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.2 – 5 เปอร์เซ็นต์ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สรวงสุดา สายสีสด (2544 : 74) ได้ศึกษาเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่าการได้เรียนองค์ประกอบการสอนที่ได้จัดไว้อย่างเป็นระบบ และการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา และสามารถเลือกเรียนเนื้อหา ก่อนหลังได้ตามความต้องการของผู้เรียน

กัญญารัตน์ อู่ตะเภา (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น โดยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการจัดการ ชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 39 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 86.2/87.4 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชัชฎาภรณ์ ดันตะราวงศา (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องบทเรียนระบบอินเทอร์เน็ต วิชาการระบบการจัดการฐานข้อมูล ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาโปรแกรมวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของสถาบันราชนครินทร์ จำนวน 30 คน พบว่า บทเรียนระบบอินเทอร์เน็ต วิชาการระบบการจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1

นรินทร์พร ชำนาญกุล (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ภาพคลี่ กับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัง

สิต จำนวน 20 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาภาพคลี่ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปรีศนา บัณฑิตน้อย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำได้ทำการทดลองกับนักศึกษา โปรแกรมวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของสถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.33:84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80:80

สุทธิพงษ์ สุรพุทธ (2546 : 55) ได้ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคผ่านสื่อจำนวน 3 ท่าน มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ผลการทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียน พบว่า มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ใหม่ เจริญธรรม (2546 : 92) ได้ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องเทคโนโลยีแลน วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายเรื่องเทคโนโลยีของแลน คุณภาพด้านเนื้อหา ทุกรายการอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าทุกรายการมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 ประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.76:84.71 สูงกว่าเกณฑ์ 80:80 ที่กำหนด

วิเชียร พุ่มพวง (2546 : 68-69) ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่า คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่น 0.88 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ อยู่ในระดับดีมาก ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E1:E2) ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 83.01 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 82.56 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test แบบ dependent คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 12.70 คะแนน

คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เท่ากับ 24.22 คะแนน นำมาหาค่าสถิติ t-test ได้เท่ากับ 47.631 จากการทดสอบแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งผลจากการวิจัยได้พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.01 : 82.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

Well, Anderson และ Daniel (1995 : 75-85) ได้ศึกษาเรื่องบทบาทครูเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตจากแนวคิดที่ออกแบบโดย West Virginia University เพื่อเพิ่มพูนทักษะเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา และประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย แบ่งเป็นความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตการสื่อสารและหลักสูตรขั้นต้น โดยแต่ละส่วนจะเน้นเพิ่มพูนทักษะให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยได้ศึกษามา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมิเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2544 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยกำหนดวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
- 3.3 การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง จำนวน 25 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องมัลติมิเตอร์ โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง จำนวน 15 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์ วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. เลือกเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เรื่องมัลติมิเตอร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในเนื้อหาวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสอนนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 มีลักษณะเป็นภาพถ่ายและภาพกราฟฟิกมา ประกอบคำบรรยายของแต่ละกรอบเนื้อหา

2. วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย

ศึกษาเนื้อหาตลอดทั้งเรื่อง เพื่อวางแผนการนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อเพื่อความสะดวกในการศึกษาดังนี้

1. ความหมายและส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์
2. การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
3. การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ
4. การวัดค่าไฟฟ้ากระแสตรง
5. การวัดค่าความต้านทาน

3. กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป

หลังจากที่จบบทเรียนแล้ว นักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหาต่อไปนี้ได้

1. เข้าใจความหมายและส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์ได้
2. เข้าใจการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้มัลติมิเตอร์ได้
3. เข้าใจการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้มัลติมิเตอร์ได้
4. เข้าใจการวัดค่าไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้มัลติมิเตอร์ได้
5. เข้าใจการวัดค่าความต้านทานโดยใช้มัลติมิเตอร์ได้

4. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากที่จบบทเรียนแล้ว นักศึกษาสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ดังนี้ได้

1. สามารถบอกความสามารถและส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถอธิบายการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้มัลติมิเตอร์ได้
3. สามารถอธิบายการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้มัลติมิเตอร์ได้
4. สามารถอธิบายการวัดค่าไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้มัลติมิเตอร์ได้
5. สามารถอธิบายการวัดค่าความต้านทานโดยใช้มัลติมิเตอร์ได้

5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องมัลติมิเตอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตลอดจนศึกษาเกี่ยวกับคู่มือการใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver UltraDev, Macromedia Flash, Adobe Photoshop และขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

2. ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรและรายละเอียดของเนื้อหาวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. สร้างแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกเป็นหน่วยย่อย แล้วจึงกำหนดเนื้อหาที่จะกรอบ โดยคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมระหว่างเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจระหว่างเรียน เช่น มีรูปภาพประกอบเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

4. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ออกแบบโฮมเพจ วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมีเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนคลิกเมาส์เข้าสู่รายละเอียดของบทเรียน

4.2 ออกแบบหน้าจอให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์และรายละเอียดวิชา

4.3 ออกแบบหน้าจอสำหรับการลงทะเบียนของผู้เรียน

4.4 ออกแบบหน้าจอสำหรับการเข้าสู่บทเรียน

4.5 ออกแบบหน้าจอส่วนแนะนำการใช้บทเรียน

4.6 ออกแบบหน้าจอของบทเรียน รูปแบบบทเรียนจะเป็นแบบเชิงเส้น

4.7 เนื้อหาจะมีเมนูให้ผู้เรียนเลือกหัวข้อ เมื่อผู้เรียนเลือกหัวข้อแล้วจะเข้าสู่เนื้อหาของหัวข้อนั้น ๆ รูปแบบภายในบทเรียนเป็นแบบเชิงเส้น

4.8 ในแต่ละหน้าของเนื้อหา มีปุ่มกดเพื่อย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้ และมีปุ่มเพื่อให้เรียนเนื้อหาต่อไป

4.9 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถเชื่อมโยงกับเว็บอื่น ๆ ได้

4.10 เนื้อหามีรูปภาพประกอบชัดเจน เพื่อให้ให้นักศึกษาได้เข้าใจเนื้อหาวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องมัลติมีเตอร์

4.11 ออกแบบหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกครอบคลุมเนื้อหาเรื่องมัลติมีเตอร์ มีการรายงานผลการทำแบบทดสอบให้ทราบ

4.12 ออกแบบหน้าจอความช่วยเหลือต่าง ๆ ในการใช้บทเรียน

4.13 ออกแบบหน้าจอสำหรับการถาม-ตอบปัญหา

5. อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์, อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาข้อบกพร่องซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

6 ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากแบบร่างที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิ

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น ผ่านทางแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ และหาข้อคุณภาพและข้อแนะนำ ดังรายนามต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ประเสริฐ ลิ้มสุขวัตร ศึกษาพิเศษ กะทรวงศึกษาธิการ

2. อาจารย์มนัส ปุยงาม หัวหน้าคณะวิชาอุตสาหกรรม

โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง

3. อาจารย์สุมาลี พวงคำ ครูผู้สอนประจำแผนกช่างไฟฟ้า

โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อาจารย์กิตติวัฒน์ นิมเกิดผล อาจารย์ระดับ 3 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

2. อาจารย์มานิช ประชา อาจารย์ระดับ 3 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

3. อาจารย์ตะวัน ศิริมิตรินทร์ หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์

โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง

ตารางที่ 3.1 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ	4.73	0.31	ดีมาก
2. ภาพและภาษา	4.67	0.33	ดีมาก
3. เวลา	4.22	0.19	ดี
4. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	4.17	0.29	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.35	0.06	ดี

จากตารางที่ 3.1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งถือว่าเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง มัลติมีเตอร์ ถูกต้องตามเนื้อหารายวิชา และมีคุณภาพสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้

ตารางที่ 3.2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. ได้รับความสนใจ	4.87	0.23	ดีมาก
2. บอกวัตถุประสงค์	4.11	0.19	ดี
3. ทบทวนความรู้เดิม	4.67	0.58	ดีมาก
4. การนำเสนอเนื้อหา	4.64	0.16	ดีมาก
5. การชี้แนวทางในการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
6. กระตุ้นการตอบสนอง	4.22	0.19	ดี
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ	4.17	0.29	ดี
8. มีการทดสอบความรู้	4.25	0.43	ดี
9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโยงความรู้	4.17	0.29	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.41	0.16	ดี

จากตารางที่ 3.2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับดี

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จแล้วมาทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

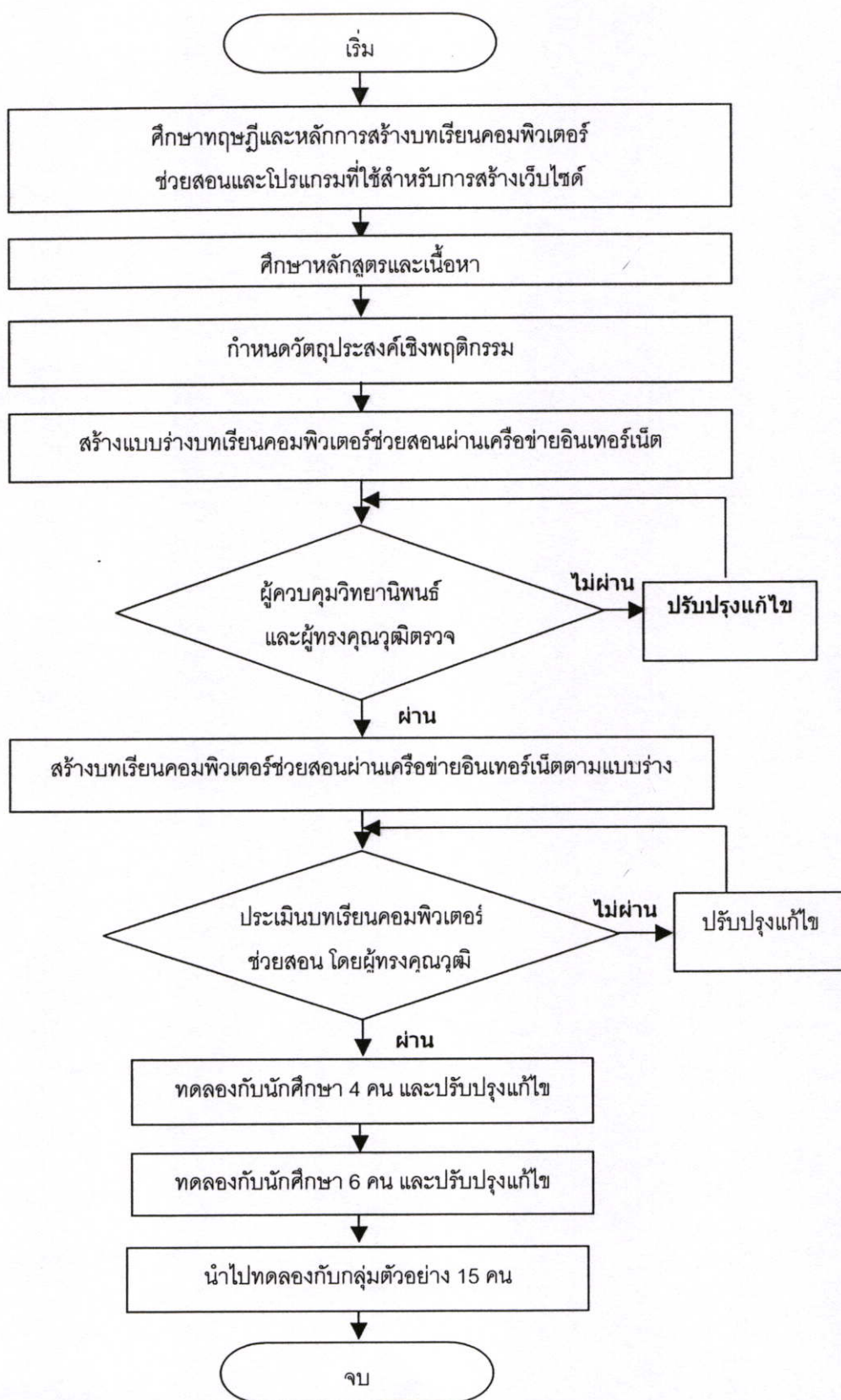
8.1 ชั้นทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับผู้เรียน 4 คน โดยคัดเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

ผลการทดลองเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ใช้การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกัน บางตอนเนื้อหาหนักเกินไปผู้เรียนต้องการใช้เวลานาน ภาพเคลื่อนไหวบางภาพเรียนเกินไปทำให้ผู้เรียนดูแล้วไม่เข้าใจ ผลการทดลองผู้เรียนทั้ง 4 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผู้วิจัยได้บันทึกและนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อการทดลองใช้ครั้งต่อไป

8.2 ชั้นทดลองกลุ่มย่อย ทำการทดลองกับผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจในการเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาก แต่มีตัวแปรแทรกซ้อน คือ ขณะที่เรียนผู้เรียนได้ใช้โปรแกรมสนทนาผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เช่น MSN Messenger ควบคู่กับการเรียน ดังนั้น เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต้องมีการควบคุมการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้วิจัยได้บันทึกผลและนำไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อการทดลองหาผลสัมฤทธิ์กับกลุ่มตัวอย่าง

8.3 ชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 จำนวน 15 คน จากที่ได้แก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการทดลองกับกลุ่มย่อย 6 คน ผู้วิจัยได้ใช้การควบคุมแถบรายการคำสั่งต่าง ๆ ปุ่มเครื่องมือต่าง ๆ ของโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ และทาสก์บาร์ของวินโดวส์ไม่ให้ปรากฏ เพื่อป้องกันการใช้โปรแกรมอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงแก้ไขทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน และดำเนินการวิเคราะห์ผลการเรียน



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเขียนข้อสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมิเตอร์ เพื่อหาจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม					
	ความรู้ ความ จำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	จำนวน ข้อสอบ
1. บอกคุณสมบัติของมัลติมิเตอร์ได้	2					2
2. บอกส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์ได้	2					2
3. บอกส่วนประกอบของสเกลหน้าปัดของมัลติมิเตอร์ได้	1	1				2
4. บอกข้อระวังในการใช้มัลติมิเตอร์ได้	1	1				2
5. อธิบายวิธีการวัดแรงดันไฟกระแสตรงด้วยมัลติมิเตอร์ได้	1	1	1			3
6. อธิบายวิธีการวัดแรงดันไฟกระแสสลับด้วยมัลติมิเตอร์ได้	1	1	1			3
7. อธิบายวิธีการวัดกระแสไฟตรงด้วยมัลติมิเตอร์ได้	1	1	1			3
8. อธิบายวิธีการวัดความต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์ได้	1	1	1			3
รวมข้อสอบทั้งหมด	10	6	4			20

3. สร้างแบบร่างของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน ให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุงโดยมีค่าดัชนี ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (สุมาลี จันทร์ชลอ.2538 : 162)

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
R หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไปใช้เป็นแบบทดสอบ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 30 ข้อ ได้ข้อคำถามซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเกิน 0.5 ทั้งหมด 25 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ส่วนอีก 5 ข้อ ที่มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ผู้วิจัยตัดทิ้ง

5. เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบที่สร้างเสร็จ โดยนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาแล้วนำเสนอ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและแก้ไขอีกครั้ง

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.2) ชั้นปีที่ 2 ที่เคยเรียนเรื่อง มัลติมิเตอร์มาแล้ว จำนวน 20 คน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยการเลือกแบบทดสอบมาใช้ ควรเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วงระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงระหว่าง 0.20 ขึ้นไป มีสูตรดังนี้

สูตรหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (ลัวิน สายยศ. 2538 : 210)

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

เมื่อ	P	หมายถึง	ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ
	R	หมายถึง	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	หมายถึง	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า P เท่ากับ 0.20 – 0.80 และขอบเขตของค่า P ดังนี้

0.80 – 1.00	หมายถึง	ข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	หมายถึง	ข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	หมายถึง	ข้อสอบที่ง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20 – 0.39	หมายถึง	ข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 - 0.19	หมายถึง	ข้อสอบที่ยากมาก

สูตรหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 129)

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

เมื่อ	r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
	R_H	หมายถึง	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	หมายถึง	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	หมายถึง	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า r เท่ากับ 0.20 ขึ้นไป และขอบเขตของค่า r ดังนี้

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
0.00 - 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพพอใช้ไม่ได้

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.40 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.40 จำนวนทั้งสิ้น 20 ข้อ

8. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิเคราะห์โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศ. 2538 : 198)

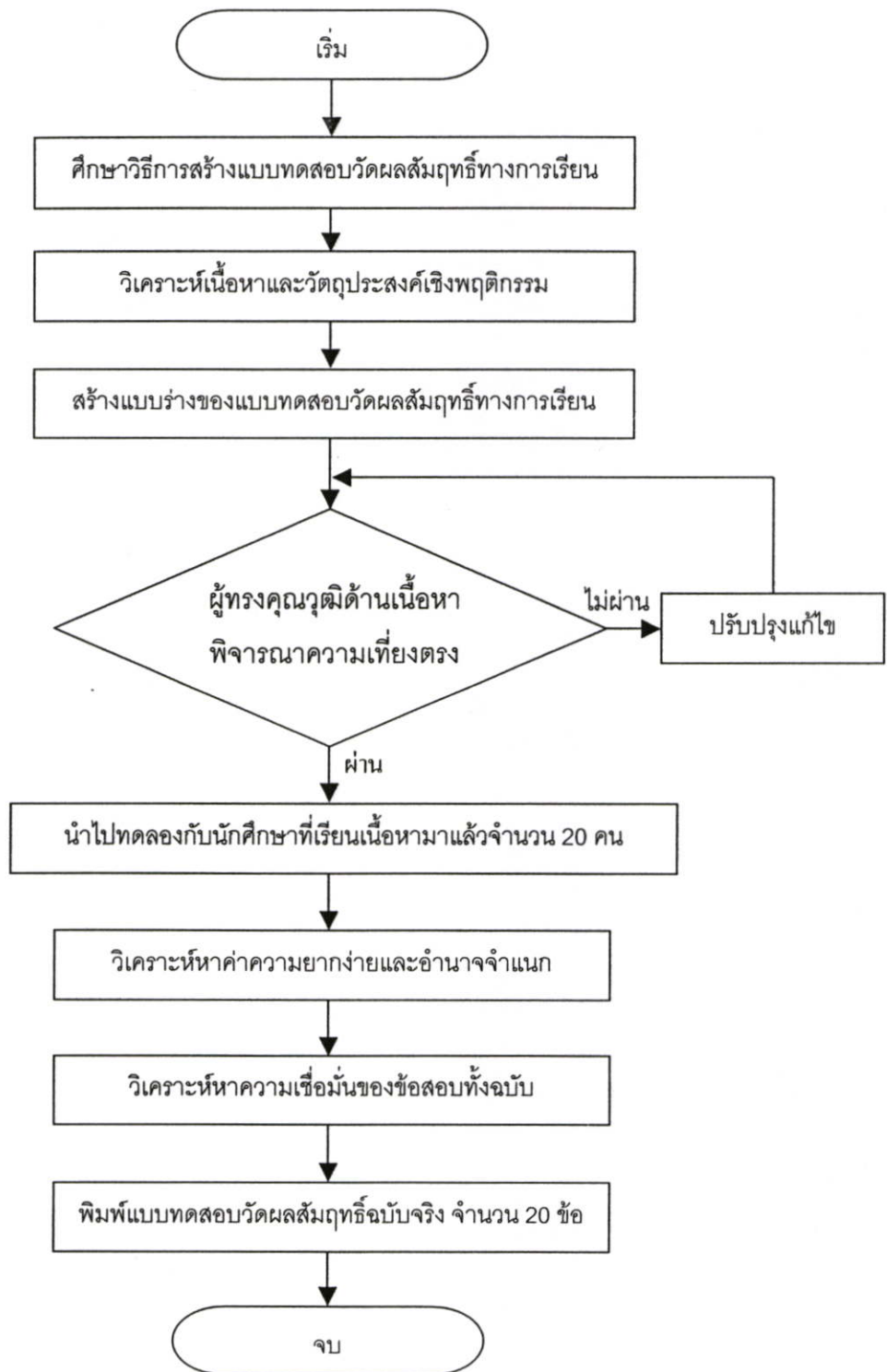
$$r_u = \frac{n}{(n-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\}$$

ถูกกับคนทั้งหมด	เมื่อ r_u	หมายถึง	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	หมายถึง	จำนวนข้อสอบของเครื่องมือวัด
	p	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ได้ในข้อหนึ่ง ๆ คือ สัดส่วนของคนทำ
	q	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือคือ (1-p)
	S_i^2	หมายถึง	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.96

9. ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้งานจริง

สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ พบว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.2.3 การสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบประเมินสำหรับการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของสุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535 : 40-49) โดยแบ่งเป็นการประเมินทางด้านเนื้อหาและการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและหัวข้อของแบบประเมิน
2. สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 99)

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3. นำแบบประเมินให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความครบถ้วนของคุณลักษณะที่สำคัญของสิ่งที่ศึกษาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบประเมินไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมัลติมีเดีย ตามรายการที่กำหนด เพื่อกำหนดค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้แล้วนำมาแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของกลุ่มในแต่ละข้อ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 100) ดังนี้

4.51 – 5.00 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก

3.51 – 4.50 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี

2.51 – 3.50 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับพอใช้

1.00 – 1.50 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ในการประเมินค่าเฉลี่ยของแต่ละด้านจะต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์ โดยดำเนินการทดลองในวันที่ 28 พฤศจิกายน 2548 ซึ่งในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำหนังสือขออนุญาตทดลองเครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง

2. ประสานงานกับอาจารย์ประจำวิชา พร้อมทั้งนัดหมายวันเวลาในการดำเนินการทดลอง

3. แจกให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง

4. เตรียมความพร้อมของห้องเรียน และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งติดตั้งโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

5. ให้นักศึกษาทำการทดลองโดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้นักศึกษาทำการศึกษาด้วยตนเอง ตามความพอใจ ใช้เวลาประมาณ 60 นาที

6. เมื่อนักศึกษาเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์ และทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 20 ข้อ ทำการบันทึกคะแนนเพื่อนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1. หาค่าเฉลี่ย (ลั่วน สายยศ.2538 : 73)

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

- เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนน
 n หมายถึง จำนวนข้อมูล

2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ลัวิน สายยศ.2538 : 79)

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

- เมื่อ S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนแต่ละข้อ
 $\sum X^2$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 n หมายถึง จำนวนข้อมูล

3.4.2 หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ $E_1 : E_2$ ตั้งแต่ 80: 80 ขึ้นไป (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534 : 491) ใช้สูตร

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

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

- เมื่อ E_1 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการ
 ทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้
 E_2 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการ
 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
 X = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้
 F = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุก
 หน่วยการเรียนรู้
 N = จำนวนผู้เรียน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

3.4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการทดสอบเกี่ยวกับค่ามัธยฐานของประชากร เดียว โดยใช้เครื่องหมายลำดับที่ของวิลคอกซัน (Wilcoxon Signed – Rank Test) (อำนาจ เลิศขยันดี. 2539 : 176) โดยใช้สูตร

$$T^- = \frac{n(n+1)}{2} - T^+$$

เมื่อ T^+ หมายถึง ผลบวกของลำดับที่ซึ่งมีเครื่องหมายบวก

T^- หมายถึง ผลบวกของลำดับที่ซึ่งมีเครื่องหมายลบ

n หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมัลติมิเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมัลติมิเตอร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Dreamweaver UltraDev และนำไปติดตั้งไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต URL <http://www.3100.th.gs> ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปมาเนื้อหาเดิมจากนั้น จึงให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหน่วย โดยผู้เรียนจะต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากตัวเลือกทั้งหมด 4 ตัวเลือก และให้โอกาสในการตอบคำถามเพียงครั้งเดียว ซึ่งใช้เวลาศึกษาบทเรียนประมาณ 60 นาที จากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.06 และผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมัลติมิเตอร์ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือ $E_1; E_2$ ตั้งแต่ 80:80 ขึ้นไป ผลของหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของค่าเฉลี่ย	เกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน	25	20.26	81.06(E ₁)	80(E ₁)
คะแนนหลังเรียน	20	17.40	87.00(E ₂)	80(E ₂)

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 81.06 :87.00

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนเรียนกับหลังเรียน

คะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	SD
ก่อนเรียน	20	9.33	3.59
หลังเรียน	20	17.40	1.05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์ ที่สร้างขึ้นสำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.33 และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมัลติมีเตอร์ ผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่าเฉลี่ย เท่ากับ 17.40

ตารางที่ 4.3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเปรียบเทียบกับก่อนเรียนกับหลังเรียน

N	T _{คำนวณ}	Prob _{ตาราง}	Sig.
15	120	.000	.05

* P < .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่า หลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมัลติมีเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมิเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมิเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมิเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมัลติมิเตอร์ สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร
ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทองจำนวน 25 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง
กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องมัลติมิเตอร์ โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง จำนวน 15 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง มัลติมิเตอร์ ที่นำเสนอเนื้อหาแบบโปรแกรมการสอน (Tutoring) เนื้อหา ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหารายวิชา บทสรุป และแบบทดสอบ ใช้เวลาเรียนประมาณ 1 คาบ (60 นาที)
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ที่สร้างโดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้ตอบได้เพียงคำตอบเดียว โดยนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยผ่านการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 15 คน ได้ค่าความอำนาจอ้างแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.40 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.80 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.96
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 15 คน ดำเนินการทดลองในวันที่ 20 พฤศจิกายน 2548 ดังนี้

1. แจกให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
2. เตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
3. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักศึกษาเรียนด้วยตนเอง 1 คนต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้ทำแบบทดสอบหลังบทเรียนนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติด้วยสูตร $E_1; E_2$

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์ ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์ โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนตามเกณฑ์ $E_1; E_2$

3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการทดสอบเกี่ยวกับค่ามัธยฐานประชากรเดียว โดยใช้เครื่องหมายลำดับที่ของวิลคอกซัน (Wilcoxon Signed – Rank Test)

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.06:87.00
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องมัลติมิเตอร์ ให้นักศึกษาทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และแบบกลุ่มย่อย จากการสอบถามและสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่า ข้อความบรรยายของเนื้อหาบางตอนยาวเกินไป ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบเนื้อหาในบางตอนดูแล้วไม่เข้าใจ เนื่องจากเวลาในการแสดงภาพแต่ละเฟรมเร็วเกินไปและในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนบางคนใช้โปรแกรมสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ตควบคู่กับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขเนื้อหาให้มีความกระชับ และใช้ภาพประกอบคำบรรยายทุกตอนเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น เพิ่มเฟรมภาพเคลื่อนไหวให้มากยิ่งขึ้น และใช้คำสั่งให้เว็บเบราว์เซอร์แสดงเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบเต็มจอ โดยการควบคุมแถบรายการคำสั่ง ปุ่มเครื่องมือต่างๆ ไม่ให้ปรากฏบนหน้าจอ เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เรียนใช้โปรแกรมอื่นในขณะที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังจากที่ได้ปรับปรุงแก้ไขปัญหาประเด็นต่างๆ ดังกล่าวมาแล้ว จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปหาประสิทธิภาพ และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ด้านการหาประสิทธิภาพ จากผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมัลติมิเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.06:87.00 ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ผ่านการประเมินจาก

ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ผ่านการทดลองใช้กับผู้เรียนและได้ทำการปรับปรุง เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับงานวิจัยของใหม่ เจริญธรรม (2546 : 92) ที่ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยีแลน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายเรื่องเทคโนโลยีของแลน คุณภาพด้านเนื้อหา ทุกรายการอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าทุกรายการมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 ประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.76:84.71 สูงกว่าเกณฑ์ 80:80 ที่กำหนด

จากผลการทดลองพบว่าผลการทำแบบทดสอบสูงกว่า ผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีการเตรียม และออกแบบพร้อมทั้งได้พิจารณาอย่างเหมาะสม อีกทั้งยังได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ และได้ผ่านการทดลองใช้ ถึง 2 ครั้ง ก่อนที่จะนำมาทดลองทำการเรียนการสอน และบทเรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมหรือทำความเข้าใจกับเนื้อหานั้นๆได้ตามความพอใจของผู้เรียน ประกอบกับผลของการทำแบบทดสอบทำให้ผู้เรียน บทเรียนสามารถที่จะคำนวณผลคะแนนให้ผู้เรียนทราบได้โดยทันที ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในเนื้อหามากขึ้น

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมิเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนหรือ ผู้สนใจเกี่ยวกับเรื่อง มัลติมิเตอร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นได้ยึดหลักขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมาจากกระบวนการสอน 9 ขั้นตอน ของ Robert Gagne มาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นปัจจัยให้การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพราะในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียน และยังสามารถพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ได้อย่างเต็มความ

สามารถของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิเชียร พุ่มพวง (2546 : 68-69) ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test แบบ dependent เท่ากับ 47.631 จากการทดสอบแสดงว่าบทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งผลจากการวิจัยได้พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.01:82.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานอินเทอร์เน็ต และทำความเข้าใจกับคอมพิวเตอร์ก่อน เพื่อความคล่องตัวในการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. ก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนควรศึกษาวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและปฏิบัติตามทุกขั้นตอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพทางการเรียนสูงสุด
3. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของผู้เรียน ควรใช้เป็นส่วนหนึ่งของคะแนนผลการเรียนปกติที่เรียนในห้องเรียน เพื่อเป็นการดึงดูดผู้เรียนให้เกิดความสนใจต่อเนื้อหา และการทำแบบทดสอบประเมินผลมากขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. จากการสังเกตผู้เรียนมีความสนใจในการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนรู้เรื่องต่างๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในเนื้อหาอื่นๆ ที่มีเนื้อหายากและซับซ้อน
2. การออกแบบสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ควรเพิ่มการตอบสนองที่ผู้เรียนสามารถควบคุมภาพเคลื่อนไหว

หรือทำการทดลองเสมือนจริง จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

3. ควรเพิ่มเสียงประกอบภาพเคลื่อนไหว ลงในเนื้อหาบางตอนที่มีความยากต่อการทำความเข้าใจด้วยรูปภาพเพียงอย่างเดียว เพื่อเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เร็วขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2540. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กัญญารัตน์ คู่ตะเภา. 2544. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขาสหกรรมมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2546. **การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2535. **เทคโนโลยีร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชินษฐา ชานนท์. 2531. **เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน**. เทคโนโลยีทางการศึกษา. (ฉบับปฐมฤกษ์) : 7-13.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. **มหาวิทยาลัยเพื่ออุตสาหกรรม แนวทางใหม่เพื่อการเรียนรู้**. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. 2544.
- จริยา โพธิสาร. 2543. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความรู้พื้นฐานงานมาลัย." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขาสหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัชฎาภรณ์ ตันตะราคา. 2545. "บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตวิชา ระบบการจัดการฐานข้อมูล." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขาสหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และคณะ. 2520. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวงษ์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521 . **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. **เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530 **คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา. 2533. **พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ : ไชยเทคโนโลยี.
- ทรงศักดิ์ บรรจงมณี. 2542. **คัมภีร์ออกแบบเว็บเพจอย่างมืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

- นิคม ทาแดง. 2540. "เอกสารประกอบการสอนวิชาการจัดระบบและการออกแบบระบบเทคโนโลยีการสอนและการฝึกอบรมทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา หน่วยที่ 11 การออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์และการโทรคมนาคมเพื่อการสอน." กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
- นิรันดร์พร ชำนาญกุล. 2545. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว" วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2533. **นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. **การพัฒนาการสอน.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ปรเมศวร์ มินศิริ. 2539. **อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ใช้ Windows.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : เวฟพอยด์.
- ปริศนา ปั่นน้อย. 2545. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการจัดการหน่วยความจำ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรทิพย์ ไล่หิเสชา. 2537. **การรับส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Mail (E-mail).** กรุงเทพฯ : อูษาการพิมพ์.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2540. "เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา." กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2541. **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์.** สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ไพบุลย์ พงษ์แสงพันธ์. 2546. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดี (Tapeworms) สำหรับนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ยีน ภู่วรรณ. 2531. "เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." **ทฤษฎีหลักการและการออกแบบ.** มหาวิทยาลัยขอนแก่น. เอกสารอัดสำเนา.

- เย็น ภู่วรรณ. 2541. เอกสารประกอบการสัมมนาการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ
สำหรับสถาบันการศึกษา. เอกสารอัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ, อังคนา สายยศ. เทคนิควิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริม
วิชาการ, 2538.
- วสันต์ อดิศักดิ์. 2530. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." วารสารศึกษาศาสตร์. 3(9) : 75-90.
- วิเชียร พุ่มพวง. 2546. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า."
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางอาชีวะและ
เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วีระ ไทยพาณิชย์. 2527. "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." รวมบทความ
เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา
- วีระ ไทยพาณิชย์. 2526. "บทบาทและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." รวบรวมบทความ
เทคโนโลยีทางการศึกษา. ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน
กระทรวงศึกษาธิการ. หน้า 7-17
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2546. หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่.
www.thaicai.com/articles/cai4.html.
- ศักดิ์ดา ไชยกิจปัญญา. 2536 "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)." วารสาร
ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน. 4 (1) :9-13
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2544. กรอบนโยบายเทคโนโลยีสาร
สนเทศระยะ พ.ศ. 2544-2553 ของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สำนักงานพัฒนาวิทยา
ศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. หน้า 10
- สันทัต ภิบาลสุข. 2537. "คอมพิวเตอร์." วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง. 2(4) : 1-4.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535. "การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." วารสารรามคำแหง.
3(5) : 40 - 49
- สุทธิพงษ์ สุรพุทธ. 2546. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยี
สารสนเทศ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.

- สุธีร์ กิจฉวี. 2541. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง วงจรคอมบิเนชัน." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
 อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิต
 วิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุทธิพิศ กาญจนพันธุ์. 2541. "รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา." กรุงเทพฯ :
 ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สมาลี จันทร์ชลอ. 2541. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ. โรงพิมพ์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สรวงสุดา สายสีสด. 2544. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา
 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขา
 เทคโนโลยีการศึกษาทางอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี
 พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต และเสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2538. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ:
 ศูนย์การพิมพ์ดวงกมล จำกัด.
- สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538. คู่มืออินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สุริโยทัย สุปัญญาพงษ์. 2540. "การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 แบบมัลติมีเดีย เรื่อง การกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส ระดับประกาศนียบ
 ัตรวิชาชีพ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
 ทางอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เสรี เพิ่มชาติ. 2530. "แนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีต่อผลการดำเนินการ
 ทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
 อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ใหม่ เจริญธรรม. 2546. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยี
 แลน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
 ทหารลาดกระบัง.

อุทุมพร จามรมาน และคณะ. 2530. "รายงานการวิจัยผลกระทบของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
ต่อสถาบันการศึกษาในประเทศไทย." กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

อำนาจ เลิศขยันดี. 2539. สถิตินอนพาราเมตริก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศิลปสนองการพิมพ์.

Well, John G Anderson and Daniel K. 1995. Teachers' Stages of Concern Towards
Internet Integration. [CD-ROM]. Silver Platter File : Eric Item : EJ389261

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก ค ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน
ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มัลติมีเตอร์

ภาคผนวก ก.

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมิเตอร์

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมีเตอร์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ความถูกต้องของเนื้อหา					
ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน					
ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา					
2. ภาพและภาษา					
ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้					
ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย					
3. เวลา					
ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา					
ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย					
ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด					
4. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน					
ความชัดเจนของคำถาม					
ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					

ความคิดเห็นอื่นๆ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมีเตอร์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ได้รับความสนใจ					
บทเรียนมีลักษณะน่าสนใจในการเรียน					
การวางรูปแบบของหน้าจอ					
การออกแบบข้อความได้สวยงามและน่าสนใจ					
ความเหมาะสมของกราฟิก					
ระยะเวลาในการนำเสนอ					
2. บอกวัตถุประสงค์					
ลักษณะตรงตามเนื้อหาวิชา					
ข้อความถูกต้องตามหลักเกณฑ์การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
มีการบอกวัตถุประสงค์ทุกหัวเรื่อง					
3. ทบทวนความรู้เดิม					
มีลักษณะสอดคล้องเกี่ยวกับเนื้อหาใหม่					
เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้					
4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่					
สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน					
ความยาวเนื้อหาและบทเรียนเหมาะสมกับผู้เรียน					
เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมทิศทาง และความเร็วซ้ำในการเรียน					
ความเหมาะสมในวิธีการนำเสนอ					
เทคนิคการนำเสนอทำให้เห็นความต่อเนื่องของเนื้อหา					
ใช้ภาษาที่กระชับ ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
ความเหมาะสมในการใช้กราฟิกประกอบ					
ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
ความสอดคล้องระหว่างปริมาณภาพกับปริมาณของเนื้อหา					
ความเหมาะสมของสี ขนาด รูปร่างของตัวอักษร					

คุณภาพของกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน					
รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
5. การชี้แนวทางในการเรียนรู้					
บอกวัตถุประสงค์ก่อนเข้าบทเรียน					
มีการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่					
6. กระตุ้นการตอบสนอง					
เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน					
ความหลากหลายและความเหมาะสมของรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์					
การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน					
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ					
ให้การย้อนกลับในทันทีทันใด					
ความเหมาะสมและความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ					
8. มีการทดสอบความรู้					
มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียนเป็นระยะๆพร้อมทั้งให้การชี้แนะที่เหมาะสม					
มีจำนวนคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์					
เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้					
9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้ และถ่ายโยงความรู้					
ลักษณะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์					
การสรุปประเด็นที่ชัดเจนและกะทัดรัด					

ความคิดเห็นอื่นๆ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก ข.

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมิเตอร์

ภาคผนวก ค.

ตัวอย่างหน้าจอ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มัลติมิเตอร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

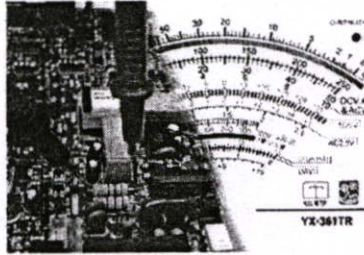
มัลติมีเดีย

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (3100-0003)

กระดานถามตอบ กลับหน้าแรก

รายการหลัก

- ▶ ชัยพล อ่อนชิน
- ▶ ศาสตร์ชัย วชิรา
- ▶ รุทประสงค์ ราชวชิรา
- ▶ เนื้อหาวิชา
- ▶ การประเมินผล
- ▶ แบบทดสอบ
- ▶ หนังสืออ้างอิง
- ▶ บัญชีผู้จัดทำ
- ▶ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง



เว็บไซต์นี้แสดงผลได้ด้วยความละเอียด 800 x 600 Pixel ขนาดตัวอักษร Medium
 โทนภาพแสดงสี 16 Bit True Color ซึ่งจำเป็นต้องมีโปรแกรม Flash Player หรือ
 แถบแนวและสร้างโดย นายสินการ โพธิ์วิบูลย์



[Download Now](#)

2006 Copyright (c) piboonwiput@hotmail.com

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มัลติมีเดีย

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (3100-0003)

กระดานถามตอบ กลับหน้าแรก


รายการหลัก

- ▶ ชัยพล อ่อนชิน
- ▶ ศาสตร์ชัย วชิรา
- ▶ รุทประสงค์ ราชวชิรา
- ▶ เนื้อหาวิชา
- ▶ การประเมินผล
- ▶ แบบทดสอบ
- ▶ หนังสืออ้างอิง
- ▶ บัญชีผู้จัดทำ
- ▶ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

ข้อตกลงก่อนเรียน

1. เว็บไซต์นี้สร้างขึ้นเพื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3100-0003) ซึ่งจะมีคณาจารย์ นักดูแลระบบคอมพิวเตอร์วิชาฯ (บวส.) กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. การศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ จำเป็นต้องที่ตามอินเทอร์เน็ตจะ ประชุมผลสำเร็จ
3. ขั้นตอนการเรียน
 - 3.1 ทำแบบทดสอบประเมินผลก่อนเรียน
 - 3.2 ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยได้เข้าใจ ซึ่งมีทั้งหมด จำนวน 5 หน่วย (เรียนตามลำดับจากตาราง)
 - 3.3 ทำแบบทดสอบประจำหน่วยทุกครั้ง เมื่อเรียนจนหมดหน่วยของบทเรียน
 - 3.4 ถ้าไม่ผ่านตามเกณฑ์การประเมินผล ให้ย้อนกลับไปศึกษาหน่วยข้อผิดพลาด
 - 3.5 เมื่อเรียนจบบทเรียนทุกหน่วยแล้วให้ทำแบบทดสอบประเมินผลหลังเรียน
 - 3.6 ถ้ามีความไม่เข้าใจในบทเรียน ให้ปรึกษาอาจารย์ผู้สอนทาง E-Mail หรือกระดานถามตอบ
4. การทำแบบทดสอบ เป็นการวัดระดับความรู้สัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละหน่วย โดยผู้เรียนต้องได้อย่างน้อย 70% ถ้าผู้เรียนมีผลการเรียนน้อยกว่านั้น ผู้เรียน จำเป็น ต้องกลับไปเรียนเนื้อหาใหม่เพื่อศึกษาเพิ่มเติมได้ จากนั้นมาลองทำแบบทดสอบในหน่วยนั้น ๆ ซ้ำอีกครั้ง

2006 Copyright (c) piboonwiput@hotmail.com




บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มัลติมีเตอร์

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (3100-0003)

<p>รายการหลัก</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ข้อทล่ง่อเรียน ▶ คำอธิบายรายวิชา ▶ จุดประสงค์รายวิชา ▶ เนื้อหาวิชา ▶ การประเมินผล ▶ แบบทดสอบ ▶ หนังสืออ้างอิง ▶ ศึกษากับผู้จัดทำ ▶ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง 	<p style="text-align: center;">คำอธิบายรายวิชา</p> <p>ศึกษาและปฏิบัติ มาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ทฤษฎีนิโคตตอน ศิวคัทงาน ศิวคัทฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้าการใช้เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น มิเตอร์ชนิดและอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้าชนิดต่างชนิดและการทดสอบ การทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ โครงสร้าง สัญลักษณ์ คู่มือฉบับพิเศษวงจรใช้งาน ของตัวต้านทาน คาปาซิเตอร์ อินดักเตอร์ ไดโอด ทราซซิสเตอร์ เซลล์แสงอาทิตย์ วัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า สวิตช์ รีเลย์ ทรานซิสเตอร์ ฟิล์ม ฟิล์ม ฟิล์ม ฟิล์ม ฟิล์ม ไมโครโพรเซสเซอร์ เครื่องมือช่าง เช่น คีม ไขควง การใช้เครื่องวัด พื้นฐานการเป็นช่างอิเล็กทรอนิกส์ เช่น มิเตอร์ เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้า เครื่องวัดคุณสมบัติสัญญาณ และ ออสซิลอโคป การประกอบและทดสอบ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น</p>
---	--

2006 Copyright (c) piboonwiput@hotmail.com




บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มัลติมีเตอร์

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (3100-0003)

<p>รายการหลัก</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ข้อทล่ง่อเรียน ▶ คำอธิบายรายวิชา ▶ จุดประสงค์รายวิชา ▶ เนื้อหาวิชา ▶ การประเมินผล ▶ แบบทดสอบ ▶ หนังสืออ้างอิง ▶ ศึกษากับผู้จัดทำ ▶ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง 	<p style="text-align: center;">จุดประสงค์รายวิชา</p> <p>เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับอันตรายจากไฟฟ้า ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องวัดไฟฟ้า วัสดุ อุปกรณ์ติดตั้ง และ ความปลอดภัย และ วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หน่วยการเรียนการสอนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p>
---	--

2006 Copyright (c) piboonwiput@hotmail.com




บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มัลติมีเดีย

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (3100-00037)

<p>รายการหลัก</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ชีตทดลองเขียน ▶ คำอธิบายรายวิชา ▶ จุดประสงค์รายวิชา ▶ เนื้อหาวิชา ▶ การประเมินผล ▶ แบบทดสอบ ▶ หนังสืออ้างอิง ▶ สื่อวัสดุอุปกรณ์ ▶ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง 	<h2>เนื้อหารายวิชา</h2> <p>เนื้อหาบทเรียนที่จัดการ</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">หน้าที่ 1</td> <td>ส่วนประกอบของมัลติมีเดีย</td> </tr> <tr> <td>หน้าที่ 2</td> <td>การวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า (OHM)</td> </tr> <tr> <td>หน้าที่ 3</td> <td>การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)</td> </tr> <tr> <td>หน้าที่ 4</td> <td>การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)</td> </tr> <tr> <td>หน้าที่ 5</td> <td>การวัดค่ากระแสไฟฟ้า (DCmA)</td> </tr> </table>	หน้าที่ 1	ส่วนประกอบของมัลติมีเดีย	หน้าที่ 2	การวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า (OHM)	หน้าที่ 3	การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)	หน้าที่ 4	การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)	หน้าที่ 5	การวัดค่ากระแสไฟฟ้า (DCmA)
หน้าที่ 1	ส่วนประกอบของมัลติมีเดีย										
หน้าที่ 2	การวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า (OHM)										
หน้าที่ 3	การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)										
หน้าที่ 4	การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)										
หน้าที่ 5	การวัดค่ากระแสไฟฟ้า (DCmA)										

2006 Copyright (c) piboonwiput@hotmail.com




บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มัลติมีเดีย

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (3100-00037)

<p>รายการหลัก</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ชีตทดลองเขียน ▶ คำอธิบายรายวิชา ▶ จุดประสงค์รายวิชา ▶ เนื้อหาวิชา ▶ การประเมินผล ▶ แบบทดสอบ ▶ หนังสืออ้างอิง ▶ สื่อวัสดุอุปกรณ์ ▶ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง 	<h2>การประเมินผล</h2> <p>การวัดผลแบบทดสอบ เป็นการวัดระดับความรู้ถึงกำหนดวิชาในแต่ละหน่วย โดยผู้เรียนต้องได้คะแนนอย่างน้อย 70% ของคะแนนทั้งหมด ถ้าผู้เรียนได้คะแนนไม่ถึง 70% ผู้เรียนจึงต้องกลับไปเรียนเนื้อหาในบทเรียนซ้ำอีกครั้ง จากนั้นต้องทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในหน่วยนั้น ๆ ซ้ำอีกครั้ง เมื่อผ่านเกณฑ์จึงสามารถเรียนในหน่วยต่อไปได้ โดยจะมีการประเมินผลทั้งหมด 3 ขั้นตอนดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การประเมินผลก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้ก่อนเรียนด้วยบทเรียนนี้ 2. การประเมินผลระหว่างเรียน เพื่อประเมินความรู้หลังจากได้เรียนบทเรียนแต่ละหน่วย ด้วยบทเรียนนี้ว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่ 3. การประเมินผลหลังเรียน เพื่อประเมินความรู้หลังจากเรียนด้วยบทเรียนนี้ ตบทุกหน่วยแล้ว
---	--

2006 Copyright (c) piboonwiput@hotmail.com



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

มัลติมิเตอร์

วิชา วิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ๑๒100-๑๐๐๖๓

กระดานตอบ
กลับหน้าแรก

<p>รายการหลัก</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ยึดคางก่อนใช้งาน ▶ ค้างอินพุตหรือเอา ▶ จุดประสงค์หรือวิธี ▶ เนื้อหาวิชา ▶ การประเมินผล ▶ แบบทดสอบ ▶ หนังสืออ้างอิง ▶ เกี่ยวกับผู้จัดทำ ▶ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง 	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;"> แบบทดสอบ </div> <p>ก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาความรู้แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อเป็นการประเมินตนเองก่อนเรียนและเมื่อได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียน ครบแล้วจึงทำข้อคำถามแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="▶ แบบทดสอบ ก่อนเรียน"/> <input type="button" value="▶ แบบทดสอบ หลังเรียน"/> </div>
--	--

2006 Copyright (c) pibocmwpul@hotmail.com

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง มัลติมิเตอร์
โดย นายสินทร ไพบูลย์วิฑูร

ชื่อ - นามสกุล : _____

ใช้ไม้สติกเลือก ของตัวเลือกที่ถูกที่สุด

1) เครื่องมือวัดในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถวัดค่าได้หลายค่าคือข้อใด

- ก) โวลต์มิเตอร์
- ข) โอห์มมิเตอร์
- ค) แอมป์มิเตอร์
- ง) มัลติมิเตอร์

ก ข ค ง

2) ความไวในการวัดของมัลติมิเตอร์ข้อใดดีที่สุด


- ก) $9 \text{ k } \Omega / \text{V}$
- ข) $10 \text{ k } \Omega / \text{V}$
- ค) $20 \text{ k } \Omega / 2\text{V}$
- ง) $20 \text{ k } \Omega / \text{V}$

ก ข ค ง

3) ไดโอดเปล่งแสง (LED) บนหน้าปัดมัลติมิเตอร์มีหน้าที่คือข้อใด

- ก) แสดงการวัดต่อเนื่อง
- ข) แสดงการวัดไฟฟ้ผิดขั้ว
- ค) เตือนการตั้งไฟผิดย่านวัด
- ง) เตือนค่าแรงดันเกิน

ก ข ค ง




บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มัลติมิเตอร์

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (3100-0003)

รายการหลัก	หนังสืออ้างอิง
<ul style="list-style-type: none"> ▶ ชื่อพจนานุกรม ▶ คำอธิบายรายวิชา ▶ จุดประสงค์รายวิชา ▶ เนื้อหาวิชา ▶ การประเมินผล ▶ แบบทดสอบ ▶ หนังสืออ้างอิง ▶ สื่อสนับสนุนการเรียน ▶ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง 	<p>เอก โยธสวัสดิ์, 2528 การวัดและเครื่องวัดไฟฟ้า, สานเสนาการพิมพ์ จำกัด, มงคล ของสงคราม, 2534 ทฤษฎีเครื่องวัดไฟฟ้า, รามการพิมพ์ จำกัด, อนันท์ วัฒนารามย์, 2535 ทฤษฎีเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น, สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพวชิรศึกษา, พันธุ์ศักดิ์ ขุนนิรมิตย์พงษ์, 2538 ทฤษฎีเครื่องวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, พันธุ์ศักดิ์ ขุนนิรมิตย์พงษ์, 2537, หลักการใช้งานมัลติมิเตอร์และออสซิลโลสโคป, กรุงเทพมหานคร, เบลู มีนกรุ๊ป, พันธุ์ศักดิ์ ขุนนิรมิตย์พงษ์, 2544 คู่มือการใช้งานมัลติมิเตอร์ SANWA YX-361TR, กรุงเทพมหานคร, อินทัชกรุ๊ป</p>

2006 Copyright (c) pi boonwiput@hotmail.com



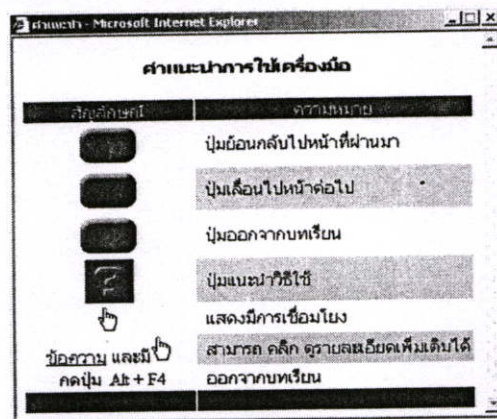
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มัลติมิเตอร์

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (3100-0003)

รายการหลัก	เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
<ul style="list-style-type: none"> ▶ ชื่อพจนานุกรม ▶ คำอธิบายรายวิชา ▶ จุดประสงค์รายวิชา ▶ เนื้อหาวิชา ▶ การประเมินผล ▶ แบบทดสอบ ▶ หนังสืออ้างอิง ▶ สื่อสนับสนุนการเรียน ▶ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง 	<p>http://mechatronics.mech.northwestern.edu/design_rel/tools/multimeter.html http://www.doctrionics.co.uk/meter.htm http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/viewtopic.php?t=45 http://www.uscg.mil/hq/altc/Career_Development/CBT/Multimeter%20Tutorial%20Movie.swf http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/magnetic/movcoil.html http://www.gcse.com/volt2.htm http://www.radioelectronicschool.com/reading/reading15.pdf http://technology.niagarac.on.ca/courses/elec1120/Files/Unit4.pdf http://www.saroy5u.com/electr12.htm http://www.spu.ac.th/mst1/pubmsi2/instrument/multimeter.htm http://www.chontech.ac.th/~electric/e-learn/unit14/unit14.htm</p>

2006 Copyright (c) pi boonwiput@hotmail.com



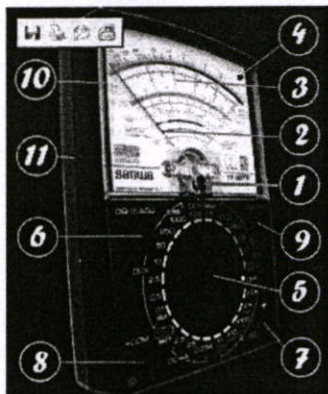
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกคุณสมบัติของมัลติมีเดียได้
2. บอกส่วนประกอบของมัลติมีเดียได้
3. บอกส่วนประกอบของสเกตช์มาป้าบีของมัลติมีเดียได้
4. บอกข้อควรระวังในการใช้มัลติมีเดียได้





มัลติมิเตอร์ที่ดี ต้องมีความไวในการวัดสูง มัลติมิเตอร์ที่มีความไวในการวัดสูง หมายถึง มัลติมิเตอร์ที่มีคุณภาพสูงสามารถวัดค่าต่างๆ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ซึ่งโดยปกติ มัลติมิเตอร์ทั่วไป จะมีค่าความไวในการวัดแรงดันไฟตรง คือ 20 กิโลโห์มต่อโวลต์ และค่าความไวในการวัดแรงดันไฟฟ้าสลับ คือ 9 กิโลโห์มต่อโวลต์ หน่วยของความไวในการวัด คือ โหห์มต่อโวลต์



ชื่อและส่วนประกอบภายนอกของมัลติมิเตอร์

1. สกรูปรับตั้งเข็มมิเตอร์ให้อยู่ตำแหน่ง 0 โวลต์พอดี
2. เข็มมิเตอร์
3. สเกลหน้าปัดของมิเตอร์
4. ไดโอดเปล่งแสง แสดงการต่อของวงจร
5. สวิตช์เลือกย่านการวัด
6. ปุ่มปรับตั้งค่า 0 โหห์ม
7. ขั้วต่อสายวัดบวก (+)
8. ขั้วต่อสายวัดลบ (- COM)
9. ขั้วต่อสายวัด เอาต์พุต (OUTPUT)
10. ฝาครอบสเกลหน้าปัด
11. ตั้งคิ่งของมิเตอร์

แบบทดสอบระหว่างเรียน

1) มีคิมเตอร์เป็นเครื่องมือวัดที่ใช้หลักการเคลื่อนที่ของเข็มคิมเตอร์บนขด ?

ก) ขดลวดเคลื่อนที่

ข) ศักขั้ว

ค) ขั้วหมุนขึ้น

ง) ฟิล์มโรโตโคนโมเมนต์

2) อ่านในการวัดคิมเตอร์มีกี่อ่าน ?

ก) 1 อ่าน

ข) 2 อ่าน

ค) 3 อ่าน

ง) 4 อ่าน

3) มีคิมเตอร์มีคววมวในการวัดทำไร ?

ก) 10 โยห์มต่อโวลต์

ข) 50 โยห์มต่อโวลต์

ค) 8 กิโลโยห์มต่อโวลต์

ง) 20 กิโลโยห์มต่อโวลต์

4) ผลของอ่านวัดอะไรที่สามารถใช้ร่วมกันได้ ?

ก) Ohm, DC Amp

ข) Ohm, DC Volt

ค) DC Amp, DC Volt

ง) AC Volt, DC Volt

5) ข้อควรระวังในการใช้มีคิมเตอร์คือข้อใด ?

ก) การต่ออินพุตขดและวัดกระแสทั้งไฟฟ้า

ข) การต่อขดขดและวัดกระแสไฟฟ้า

ค) ตั้งอ่านการวัดให้ถูกต้องเสมอและทำการวัด

ง) ดอคนบกดขดขดจึงมีผลใช้จริง

ส่งคำตอบ

ผลการทำแบบทดสอบ

ท่านตอบถูกทั้งหมด : 25 จาก 50 ข้อ

คำถามที่ท่านตอบผิดคือ ข้อที่ : 2, 4, 5

ท่านตอบถูกคิดเป็นร้อยละ : 40

ท่านไม่ผ่านการทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดอนเมือง ศูนย์สอบ

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง มัลติมิเตอร์
โดย นายวสินทร ไพบุลวิเศษ

ชื่อ - นามสกุล : _____

ใช้ไม้สาคลิกลเลือก ของตัวเลือกที่ถูกที่สุด

- 1) ถ้าไม่ทราบค่าปริมาณไฟฟ้าที่จะทำการวัด ควรตั้งมิเตอร์ไว้ที่ย่านใด
ก) ค่าต่ำ
ข) ค่าปานกลาง
ค) ค่าสูง
ง) ค่าใดก็ได้

ก ข ค ง

- 2) ข้อใดไม่ใช่ข้อควรระวังในการใช้งานมัลติมิเตอร์
ก) วางมัลติมิเตอร์ในแนวราบ
ข) อย่าให้มัลติมิเตอร์ได้รับการกระทบอย่างรุนแรง
ค) ควรถอดแบตเตอรี่ออกเมื่อไม่ใช้มัลติมิเตอร์เป็นเวลานาน
ง) ห้ามวัดค่าความต้านทานในวงจรที่มีกำลังไฟฟ้าจ่ายอยู่

ก ข ค ง

- 3) ถ้าต้องการนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดค่าแรงดันของกานไฟฉาย 9V ควรจะใช้ย่านวัดใด
ก) 10 VAC
ข) 10 VDC
ค) R x 10
ง) 25 mA

ก ข ค ง

ผลการสอบ เรื่อง มัลติมิเตอร์
การณ์

ตอบถูก 12 ข้อ จาก 20 ข้อ
คิดเป็นร้อยละ 60
ไม่ผ่านการประเมิน

ชื่อ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นาย วสินทร ไพบูลย์วิพุธ
วัน เดือน ปีเกิด	13 ตุลาคม 2518
สถานที่เกิด	อำเภอ ธนบุรี จังหวัดกรุงเทพมหานคร
หน้าที่การงานปัจจุบัน	ธุรกิจส่วนตัว
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2536 ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนกุลสตรีเทคโนโลยี พ.ศ. 2542 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขา วิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ พ.ศ. 2542 .ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี ราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ พ.ศ. 2549. ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง