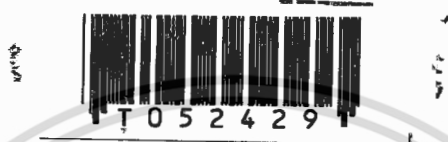


บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

WEB – BASED COURSE ON OPTICAL COMMUNICATION



นักรบ ชุ่มอารมณ์
NAKROP CHUMAROM

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ฉพ.
๗๖๗๕๗
๒๕๔๗

พ.ศ.๒๕๔๗

ISBN 974-9680-51-0

เลขหมู่.....

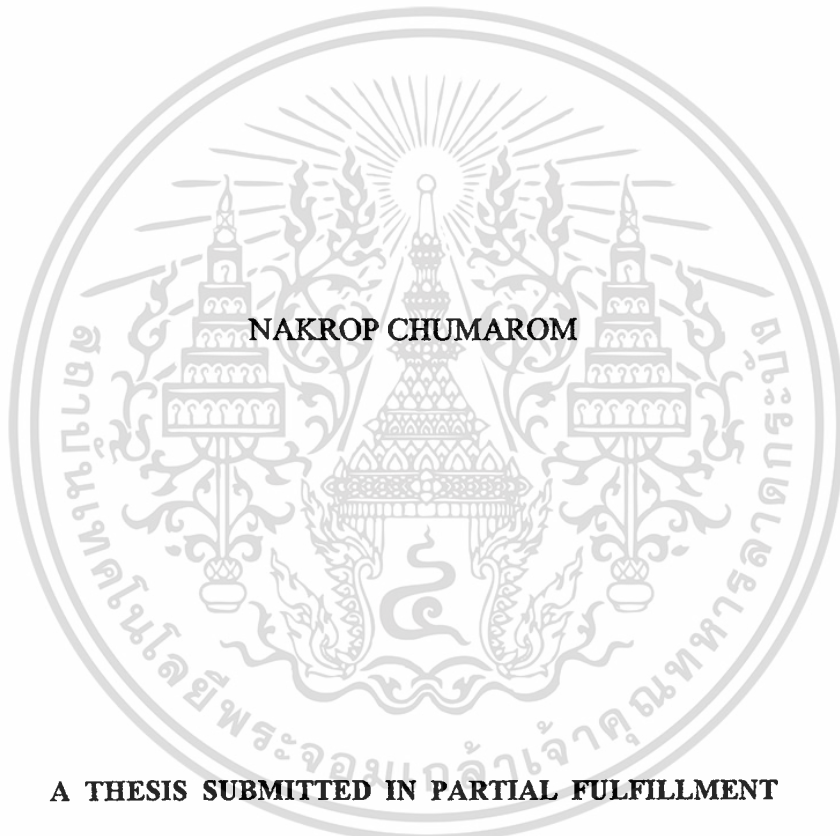
เลขทะเบียน...๕๒๔๒๙...

วัน,เดือน,ปี 10 ก.ย. 2547

๑๑๔๐๓๔๕
๖.....
๗.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยประการ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารที่

WEB – BASED COURSE ON OPTICAL COMMUNICATION



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

2004

ISBN 974-9680-50-0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
	วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง
นักศึกษา	นักรบ ชุ่มอารมณ์
รหัสประจำตัว	42064514
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง มีประสิทธิภาพสูงตามผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงสูงกว่าก่อนเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิค ฉะเชิงเทรา จำนวน 20 คน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี t-test

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง มีประสิทธิภาพสูงตามผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งสองด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน อยู่ในระดับดีมาก และ ผลการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน อยู่ในระดับดี แสดงว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ที่สร้างมีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	Web-Based Course on Optical Communication
Student	Mr.Nakrop Chumarom
Student ID.	42064514
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2004
Thesis Advisor	Assistant Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor	Dr. Phadungchai Pupat

ABSTRACT

The objectives of this study were to develop and determine the effectiveness of Web-Based Course on Optical Communication on the assumption that this Web-Based Course on Optical Communication was efficient according to evaluation of the experts and students attain higher achievement after learning from the Web-Based Course on Optical Communication

The samples of this study were 2nd year diploma of vocational education students in Department of Telecommunication, Chachoengsao Technical College during their first semester of 2002 academic year. Statistical data analysis was performed by using t-test to determine learning effectiveness of the web based course.

The research finding were as followed :

1) The Web-Based Course on Optical Communication was efficient at a very good level in the contents and a good level in the media production technique as evaluated by three experts. This indicated that the Web-Based Course on Optical Communication was effective according to the experts evaluation and can be properly used for academic purposes.

2) The results of analysis indicated that : There was a significant different between pretest and posttest score of students. Who learned from the Web-Based Course on Optical Communication at 0.05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด และดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รวมทั้ง รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์, ผศ.โอวาท พูลศิริ, รศ.ดร.สมพร ไชยะ, ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาเป็นกรรมการสอบหัวข้อ รวมถึงให้คำปรึกษาแนะนำ และเป็นแรงผลักดันในการทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนให้ข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา ค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

กราบขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ประกอบด้วย ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม , อาจารย์พงษ์เกียรติ เขษฐพิทักษ์สกุล, อาจารย์เทอดศักดิ์ เจริญนวัฒน์ , อาจารย์อำพล ทองระอา , อาจารย์สมศักดิ์ คุหาสวรรค์เวช และ อาจารย์สุธีร์ กิจฉวี

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครู-อาจารย์ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา และนักศึกษาชั้น ปวส.2 แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเป็นอย่างดี นอกจากนี้ขอขอบพระคุณ รุ่นพี่ และเพื่อนๆ เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษาทุกท่าน และบุคคลซึ่งผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือในทุกๆ ด้านด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยซาบซึ้งในความอนุเคราะห์ของท่านเป็นอย่างยิ่ง

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอบพระคุณ บิดา-มารดา ครู อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

นักรบ ชุ่มอารมณ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานในการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	5
1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรวิชาการสื่อสารเส้นใยแก้วนำแสง.....	7
2.2 หลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....	8
2.3 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	11
2.4 การสร้างเว็บเพจ.....	14
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	32
3.1 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	32
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	32
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 เกณฑ์การแปลความหมาย.....	43
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
4.1 ผลการสร้างของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	44
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	45
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	47
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	47
5.2 สมมติฐานการวิจัย.....	47
5.3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	47
5.4 สรุปผลการวิจัย.....	48
5.5 อภิปรายผลการวิจัย.....	48
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	49
บรรณานุกรม.....	51
ภาคผนวก.....	55
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	56
ภาคผนวก ข. รายงานผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ.....	66
ภาคผนวก ค. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง (ด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ).....	68
ภาคผนวก ง. ตัวอย่างบทเรียน.....	71
ภาคผนวก จ. แบบทดสอบ.....	79
ภาคผนวก ฉ. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	89
ประวัติผู้เขียน.....	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่างชื่อ โดเมนในประเทศสหรัฐอเมริกา.....	21
2.2 แสดงตัวอย่างชื่อ โดเมน ซึ่งเป็นชื่อย่อของประเทศ.....	21
3.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา).....	34
3.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต(ด้านการผลิตสื่อ).....	35
3.3 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ค่าความยากง่าย, ค่าอำนาจจำแนก, ค่าความเชื่อมั่น.....	39
4.1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน วิชาการสื่อสารด้วย เส้นใยแก้วนำแสง ระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน.....	45
ฉ.1 แสดงคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน.....	90
ฉ.2 แสดงคะแนนที่ใช้ในการหาค่าความแปรปรวน.....	91
ฉ.3 แสดงค่าดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ(r) ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (p.q).....	92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญัตภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	36
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต.....	40
ง.1 แสดงหน้าจอแรก ของบทเรียน.....	85
ง.2 หน้าเว็บหลักแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียนวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง... ..	85
ง.3 หน้าจอแสดงรายละเอียดคำอธิบายรายวิชา วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง.....	86
ง.4 หน้าจอแสดงรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้.....	87
ง.5 หน้าจอแสดงรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้.....	87
ง.6 หน้าจอแสดงส่วนรายละเอียดที่สำคัญของบทเรียน.....	88
ง.7 หน้าจอแสดงแบบฝึกหัดของแต่ละหน่วยการเรียนรู้.....	89
ง.8 หน้าจอแสดงแบบฝึกหัด.....	89
ง.9 หน้าจอแสดงข้อมูลเกี่ยวกับอาจารย์ผู้สอน.....	90
ง.10 หน้าจอแสดงเว็บบอร์ด วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง.....	90
ง.11 หน้าจอแสดงสมุดเยี่ยม บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วย เส้นใยแก้วนำแสง.....	91
ง.12 หน้าจอแสดงหน้าเชื่อมโยงไปเว็บไซต์อื่นๆ (Link).....	91

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

ในสังคมยุคข้อมูลข่าวสาร ปัจจุบันเราสามารถรับรู้ข่าวสาร ข้อมูลและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่ อีกซีกโลกหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว เพราะเรามีระบบสื่อสาร โทรคมนาคมที่มีขอบข่ายครอบคลุมส่วน ต่างๆ ของโลกเกือบทั้งหมด การสื่อสารได้พัฒนาไปกว้างไกลมากและเข้ามามีบทบาทในชีวิต ประจำวันมากขึ้นตามลำดับ ดังจะเห็นได้จากแหล่งความบันเทิงพื้นฐานในบ้าน เช่น วิทยุ โทรทัศน์ ก็เป็นผลมาจากการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร และที่สำคัญมากก็คือการติดต่อธุรกิจรวมไป ถึงทางด้านการศึกษาและอื่นๆ อีกมากมายแล้วแต่ต้องใช้ระบบการสื่อสารทั้งสิ้นนับตั้งแต่ โทรศัพท์ โทรสาร ATM การสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น จึงเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ว่าระบบการสื่อสาร โทรคมนาคมยุคใหม่นี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้โลกเราก้าวเข้าสู่ยุคของข้อมูล ข่าวสาร ดังเช่นปัจจุบัน

ระบบการสื่อสารที่มีความสามารถสูงก็คือระบบที่สามารถส่งผ่านข่าวสาร ได้อย่างรวดเร็ว และมีความถูกต้องสูง พัฒนาการของเทคโนโลยีด้านการสื่อสารในช่วง 160 ปีเศษที่ผ่านมา ได้มีการ พัฒนาระบบการสื่อสารรูปแบบใหม่ขึ้นมาเรียกว่า ระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Communication System) ซึ่งสามารถส่งข่าวสารและข้อมูล ได้จำนวนมากในเวลาเดียวกันและ ระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงยังมีข้อดีอื่นๆ อีกมากเมื่อเทียบกับระบบการสื่อสารด้วยสาย เตะเบิลโลหะ (Metallic Cable) ที่ใช้อยู่เดิม ระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง จึงเข้ามามีบท บทบาทสำคัญอย่างยิ่งในโครงข่ายโทรคมนาคมในปัจจุบัน ด้วยเหตุนี้จึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนใน รายวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงขึ้นในวิทยาลัยเทคนิคต่างๆ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง

วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง เป็นวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แขนงเทคโนโลยีโทรคมนาคมและแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ที่เกี่ยวข้องกับระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงโดยจัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีควบคู่กับ การเรียนภาคปฏิบัติ ในภาคทฤษฎีเป็นการเรียนการสอนแบบบรรยายโดยครูผู้สอนเป็นส่วนใหญ่ ส่วนในการเรียนภาคปฏิบัติผู้เรียนต้องนำความรู้จากการเรียนภาคทฤษฎีมาใช้ในการปฏิบัติการ ทดลอง ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทฤษฎีเป็นอย่างดีจึงลงมือปฏิบัติการ ทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะและความชำนาญในการปฏิบัติการทดลอง ในการเรียนการสอน ภาคปฏิบัติผู้วิจัยพบว่าผู้เรียนประสบปัญหาในการปฏิบัติการทดลองเป็นอย่างมาก จากการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น เมื่อผู้ผู้ดูเห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาสาเหตุพบว่า เป็นเพราะผู้เรียนขาดความรู้ ความเข้าใจในด้านเนื้อหาภาคทฤษฎี ดังนั้นเมื่อลงมือปฏิบัติการทดลองผู้เรียนจึงไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง และไม่ทันตามกำหนดเวลา

สาเหตุของความไม่เข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียน จากประสบการณ์ในการสอนผู้วิจัยพบว่าเกิดจากสาเหตุใหญ่ๆ 2 ประการคือ ประการแรกคือตัวผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน อันเนื่องมาจาก สติปัญญา ความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมของผู้เรียนแตกต่างกันส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาแตกต่างกัน

ประการที่สองเกิดจากบทเรียน เนื่องจากเนื้อหาของรายวิชานั้นเป็นเรื่องที่ยากที่จะอธิบายให้นักศึกษาเข้าใจด้วยปากเปล่า การที่จะอธิบายลักษณะการเดินทางของแสงในเส้นใยแสง ซึ่งมีขนาดประมาณเส้นผม ทำอย่างไรแสงจึงป้อนแสงเข้าไปเดินทางเส้นใยแสงที่มีขนาดเล็กมากนี้ได้ และเมื่อป้อนแสงเข้าไปแล้วแสงนั้นเดินทางอย่างไร ซึ่งการอธิบายด้วยปากเปล่า จะทำให้นักศึกษาแต่ละคนเกิดความเข้าใจที่แตกต่างตามสติปัญญา ความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น หรือเกิดความสับสน ไม่เข้าใจในเนื้อหาเรื่องนี้เลย จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรู้สึกท้อแท้และเบื่อหน่ายในการเรียน

จากเหตุผลทั้งสองประการผู้วิจัยจึงเล็งเห็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนสำเร็จในการเรียน ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2537 : 51) กล่าวว่า ครูที่มุ่งหมายให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน จึงควรหาวิธีการต่างๆ มากกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัว อยากรู้ อยากเห็น อยู่เสมอ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (2542 : 49) หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 66 ระบุไว้ว่า “ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต” สื่อเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ในศึกษา สื่อเทคโนโลยีการศึกษาที่น่าสนใจและกำลังเป็นที่กล่าวถึงมากที่สุดคือ การศึกษานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ขึ้นมา

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรืออินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข่าวสารสารสนเทศจากทั่วโลกเข้าด้วยกัน จึงเป็นเหมือนชุมทรัพย์ข้อมูลข่าวสารที่คนส่วนใหญ่เริ่มหันมาสนใจ (ถนอมพร ตันพิพัฒน์. 2539 : 40 –41) ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งประกอบด้วย เครือข่ายย่อยจำนวนมากกระจายอยู่ทั่วทุกมุมโลก จนสามารถตอบสนองความต้องการในการค้นคว้าข้อมูลได้อย่างไร้พรมแดนในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี (วิทยา เรื่องพรพิสุทธิ์. 2538 : 12) ดังนั้น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงกลายเป็นระบบสื่อสารที่สำคัญ และได้รับความนิยมนอย่างมาก เนื่องจากสามารถรับและส่งข้อมูลได้ทุกรูปแบบ อันได้แก่ การสื่อสารโดยข้อมูลที่เป็นข้อความ หรือตัวหนังสือ ข้อมูลที่เป็นรูปภาพหรือกราฟฟิก ข้อมูลที่เป็นภาพเคลื่อนไหวหรือภาพวีดิทัศน์ และข้อมูลที่เป็นเสียง ซึ่งเป็นการสื่อสารที่ค่อนข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมบูรณ์แบบ (สมนึก คีรีโต และคณะ. 2539 : 1 – 4 ; จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. “อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา”. 2538 : 2)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยเสนอเนื้อหาที่ละเอียด สามารถดึงดูดความสนใจ และกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการในการเรียนรู้ เนื่องจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยคุณลักษณะที่สำคัญคือ

มีลักษณะสารสนเทศ หมายถึงมีเนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงเป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้เรียน สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจและพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถควบคุมเนื้อหาได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคลในเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ ผู้เรียนสามารถฝึกซ้ำได้จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนอย่างต่อเนื่อง ตลอดทั้งบทเรียนผู้เรียนสามารถคลิกปุ่มต่างๆเลือกเนื้อหาที่ต้องการศึกษา

การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ซึ่งตรงกับแนวคิดของ Skinner การให้ผลป้อนกลับเป็นการเสริมแรง(Reinforcement) โดยมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียน

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนที่ผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน จึงทำให้ผู้สอนและผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ต่อกันมากกว่าวิธีอื่น

ผู้สอนสามารถสั่งงานให้ทำการค้นคว้าในหัวข้อของบทเรียนได้จากการสืบค้นหาสารสนเทศจากเว็บไซต์ห้องสมุดแบบเชื่อมต่อตรง (On-Line) หรือการสั่งให้ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมานำเสนอในชั้นเรียนเพื่อประกอบการเรียนได้

เป็นการเรียนการสอนที่เอาชนะข้อจำกัดของกาลเวลา และสถานที่ สามารถนำมาใช้ทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องรออาจารย์ผู้สอนหรือรอเข้าชั้นเรียน

ด้วยคุณลักษณะที่ดีของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยในฐานะที่เรียนในสาขาเทคโนโลยีการศึกษาที่จะเป็นผู้นำสื่อตลอดจนนวัตกรรมใหม่ๆ มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ในการศึกษาผู้วิจัยจึงได้นำรายวิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง มาจัดสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพทางการเรียนโดยใช้

การสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนในอนาคตต่อไป

นอกจากนี้ยังเป็นการเปิดกว้างให้ผู้สนใจที่จะศึกษาในรายวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงสามารถนำไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นการเผยแพร่ความรู้ให้กับบุคคลทั่วไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง มีประสิทธิภาพสูง ตามผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยได้นำแนวความคิดในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ตามหลักสูตรกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2540 โดยยึดหลักทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนตามหลักของ Gagne' ดังนี้ (อ้างใน เสาวณีย์ สิกขามัชฌิต. 2528 : 67-68) 9 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการสร้างความตั้งใจ (gaining attention)
2. ขั้นการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ (informing the learner of the objectives)
3. ขั้นส่งเสริมการระลึกพื้นฐานความรู้เดิม (stimulating recall prerequisite leanings)
4. ขั้นการเสนอบทเรียนใหม่ (presenting the stimulus materials)
5. ขั้นการจัดแนวการเรียนรู้ (providing learner guides)
6. ขั้นตอนการก่อให้เกิดการปฏิบัติ (eliciting the performance)
7. ขั้นการแจ้งผลการปฏิบัติ (provide feedback)
8. ขั้นการประเมินผลการปฏิบัติ (assessing performance)
9. ขั้นการเสริมความแม่นยำและการถ่าย โยง (enhancing retention and transfer)

โดยสื่อจะต้องมีบทบาทในทุกขั้นตอนของสถานการณ์ หรือกระบวนการในการสอน สื่อต้องเป็นสิ่งเร้าที่ดึงความตั้งใจของผู้เรียนได้ กระตุ้นให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนมา การให้คำแนะนำช่วยเหลือ การเรียนและการให้ข้อมูลย้อนกลับ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 50 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ที่กำลังศึกษาใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 20 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

3.2 ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. ผู้เรียนที่ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นผู้มีความสามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้ และถือว่าผู้เรียนที่มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อการเรียนรู้

2. การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง เพศ วัย พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม และอารมณ์ของผู้เรียน

3. ผู้เรียนที่ใช้เวลาเรียนแตกต่างกัน ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

4. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง เป็นการสอนแบบเนื้อหา (Tutorial)

1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

1.6.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นถึงลักษณะความแตกต่างกันของผู้เรียน เรียนไปตามความสามารถของผู้เรียน โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำให้คำปรึกษา

1.6.3 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้เป็นเครื่องมือประเมินความรู้ของนักศึกษาภายหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

1.6.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากการทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียน

1.6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบ หลังจากการเรียนเนื้อหาวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2540 ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง
- 2.2 หลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษา
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การสร้าง Web page
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จากหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2540 จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต เวลาเรียนทฤษฎี 2 คาบ เวลาเรียนปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้างและคุณลักษณะของเส้นใยแสง หลักการรับส่งสัญญาณผ่านเส้นใยแสง อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง การมอดูเลชันและ ดิมอดูเลชัน ในระบบดิจิทัล และในระบบอนาล็อกผ่านเส้นใยแสง การอินเตอร์เฟซ และการวัดค่าสูญเสียในเส้นใยแสง การประยุกต์ใช้เส้นใยแสงในระบบ โทรคมนาคม

ปฏิบัติ การวัด และทดสอบอุปกรณ์ และระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง

2.1.2 การแบ่งหน่วยการเรียน

การแบ่งบทเรียน แบ่งออกเป็น 15 หน่วยการเรียน ดังนี้

หน่วยการเรียนที่ 1 บทนำการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

หน่วยการเรียนที่ 2 คุณลักษณะของแสง

หน่วยการเรียนที่ 3 รูปแบบและคุณสมบัติของแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เส้นใยแก้วนำแสง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 คุณสมบัติของเส้นใยแก้วนำแสง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ผลิตผลเส้นใยแก้วนำแสง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 วิธีการเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 อุปกรณ์แสง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 การเปลี่ยนแสงเป็นไฟฟ้า และอุปกรณ์แสงอื่นๆ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 การเลือกใช้อุปกรณ์แสง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 ระบบสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 การออกแบบระบบ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 ประวัติความก้าวหน้าของการใช้งานระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 14 ตัวอย่างการใช้งานระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 15 การสร้างระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงและการบำรุงรักษา

ซึ่งผู้วิจัยได้นำเนื้อหาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 หลักการวิจัยและพัฒนาศึกษา

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531 : 21-24) ได้กล่าวถึงการวิจัยไว้ดังนี้ การวิจัยและการพัฒนาศึกษา (Education Research and Development หรือ R & D) เป็นการพัฒนาศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่น่าจะใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนาศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผล และตรรกวิทยา เป้าหมายหลัก คือ เพื่อใช้กระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (education product) อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์คอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

เป้าประสงค์ (goal) การวิจัยทางการศึกษาเป็นการวิจัยมุ่งเน้นค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา

การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง คือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีเรียนว่า “การวิจัยและพัฒนา”

การออกแบบวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน มีผู้กล่าวไว้หลายท่าน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วารินทร์ รัตมีพรหม (Clark 2532 : 8-9 : อ้างใน วารินทร์ ' รัตมีพรหม) ได้แยก
รายละเอียดวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน ดังนี้

1. การกิจด้านการวิจัย (research function) ได้แก่

1.1 การวิจัย

1.2 การค้นหาปัญหา

1.3 การรวบรวมปัญหา

2. การกิจด้านการพัฒนา (development function)

2.1 การกำหนดปัญหาและการดำเนินการ

2.2 ค้นหาวิจัยแก้ปัญหา

2.3 จัดทำโปรแกรมและรูปแบบ ตลอดจนถึงเป็นชุดของโปรแกรม

2.4 มีการวัดผลและประเมินผล

3. การกิจด้านการเผยแพร่ (diffusion function) มีดังนี้

3.1 แจกจ่ายโปรแกรมและชุดโปรแกรมนั้น

3.2 สถิติการใช้ และบอกถึงประสิทธิภาพของชุดโปรแกรมนั้น

3.3 จัดระบบการใช้ที่ดีได้

3.4 ให้บริการต่างๆ

Borg and Gall (1979 : 771-798) ได้แบ่งขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา ดังนี้

1. กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา

กำหนดผลิตภัณฑ์ให้ชัดว่า ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร
โดยต้องกำหนด

ลักษณะทั่วไป

รายละเอียดของการใช้

วัตถุประสงค์ของการใช้งาน

เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์การศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน

คือ

1.1 ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่

1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่กำหนด
หรือไม่

1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้ และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัย และ
พัฒนาหรือไม่

1.4 ผลิตภัณฑ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คือการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์ การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนา อาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็ก ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนาประกอบได้ด้วย

3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์

3.2 ประมาณค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้

3.3 พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

4. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัย และพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือประเมินผล

5. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-12 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

6. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 1

7. ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2

นำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 20-100 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

8. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นตอนที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

9. ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 3

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองคุณภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 30-200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 นำข้อมูลและการทดลองครั้งที่ 3 มาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

11. เผยแพร่

เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อลงไปเผยแพร่แล้วติดต่อกับ

หน่วยงานทางการศึกษาให้ใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยและการพัฒนา เป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษาซึ่งการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์ควรได้รับการปรับปรุง และนำไปใช้อย่างจริงจัง การวิจัยประเภทนี้ยังมีส่วนช่วยการศึกษาของประเทศให้มีความก้าวหน้า มีความสอดคล้องกับสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา

2.3 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) หรือ WBI เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเรียนการสอนและการเรียนรู้ซึ่งสามารถใช้ในการเสริมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ตลอดจนสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Online Teaching/Learning)

Khan (1997) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ(Web-Based Instruction) ไว้ว่า เป็นการเรียน การสอน ที่อาศัยรูปแบบ Hypermedia ที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (Internet) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมการเรียนรู้และสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Clark (1996) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Parson (1997) [Internet] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วน หรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

การเรียนการสอนผ่านเว็บความหมายโดยรวมหมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและ World Wide Web มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

2.3.2 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน (Pollack and Masters. 1997) [Internet] ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียน ไม่ต้องทำงานประจำเพื่อมาเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ด้วยการเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้เห็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้าเรียน

โดยตรง

6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนรู้เอง
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือสื่อสารบนเว็บ
9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้าเรียนได้โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือห้องสนทนา (Chat Room) หรืออื่นๆ
10. ไม่มีพิธีการมากนัก

2.3.3 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

Parson (1997) [Internet] ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. เว็บรายวิชา (Stand-alone Courses) เป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือเอกสารในรายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีลักษณะเป็นแบบวิเทศ มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริง แต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักจะเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บการกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3. เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัตถุคิบบ และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลาย รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ซึ่งทั้งนี้ในกระบวนการการเรียนการสอนจะถือเป็นลักษณะที่ 1 และ 2 เป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีแนวคิดที่ช่วยในการเรียนการสอนในรายวิชา แต่ในขณะที่ลักษณะที่ 3 จะเป็น

ในรูปของการให้บริการ การจัดการในการบริหาร และช่วยสนับสนุนในกิจกรรมการเรียนของสถาบัน โดยมองภาพรวมของการจัดการทั้งสถาบัน

2.3.4 การใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน

ถึงแม้ว่าการใช้งานอินเทอร์เน็ตจะมีอยู่มากมายหลายรูปแบบก็ตาม แต่ในวงการศึกษาของไทยในขณะนี้ยังมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนโดยตรงค่อนข้างน้อย สถาบันการศึกษาส่วนมากทั้งในระดับโรงเรียน และมหาวิทยาลัยจะมีการใช้อินเทอร์เน็ตในรูปแบบของการใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอน และนักเรียน และระหว่างนักเรียนด้วยกันเองรวมถึงการสืบค้นสารสนเทศใน World Wide Web การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การสนทนาในกลุ่มอภิปราย และการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล ซึ่งเป็นรูปแบบของการใช้งานทั่วไป มากกว่าการจะนำมาใช้ในบทบาทของการเรียนการสอนที่แท้จริง

อย่างไรก็ตาม ด้วยความสามารถของการติดต่อสื่อสารในข่ายงานและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีราคาตกลงในปัจจุบัน ทำให้โรงเรียน และสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาบางแห่งในประเทศไทย เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ฯลฯ สามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนได้ทั้งในการศึกษาระบบเปิด และการศึกษาทางไกล โดยการใช้ในรูปแบบที่นิยมกันในต่างประเทศ เช่น

การใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ในการส่งเนื้อหาบทเรียนไปยังนักเรียน เมื่อผู้เรียนอ่านบทเรียนนั้นแล้วก็สามารถถามคำถามที่ตนสงสัย หรือทำงานที่ได้รับมอบหมายส่งกลับไปยังผู้สอนได้ และยังสามารถใช้ในลักษณะการอภิปราย และการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ด้วย

ผู้สอนสามารถสั่งงานให้ทำการค้นคว้าในหัวข้อบทเรียนได้จากการสืบค้นสารสนเทศจาก Web site ของห้องสมุดแบบเชื่อมต่อตรง (on-line) หรือการสั่งให้นำ Web site ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนนั้น ๆ มาเสนอในชั้นเรียนเพื่อประกอบการเรียนได้

การสร้าง Web site ของโรงเรียน หรือสถาบันการศึกษาเพื่อให้สารสนเทศเกี่ยวกับสถาบันนั้น ๆ และเพื่อเป็นที่ผู้สอนสามารถเสนอความรู้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์แก่นักเรียนได้

การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่าง ๆ มาใช้ เพื่อประกอบการเรียนการสอน

การสนทนาในเวลาจริงโดยการพิมพ์ข้อความหรือใช้เสียงโต้ตอบกันโดยที่นักเรียน และผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางมานั่งรวมกันในห้องเรียน

การให้นักเรียนร่วมในกลุ่มอภิปรายเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ และขยายวิสัยทัศน์ในหัวข้อที่สนใจ และสามารถนำสิ่งที่อภิปรายกันนั้นมาใช้ในการเรียนได้

การจัดทำโครงการ และกิจกรรมบนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้นักเรียน และผู้สอนในสถาบันการศึกษาต่างๆ ร่วมมือกันในการสร้างบทเรียนเพื่อสามารถเรียนร่วมกันได้ รวมถึงการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการศึกษาระหว่างนักเรียน และสถาบันด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเรื่องการทำโครงการและกิจกรรมบนข่ายงานอินเทอร์เน็ตนั้น ในขณะนี้ได้มีสถาบันการศึกษาบางแห่ง และหน่วยงานรัฐบาลมีการประยุกต์ใช้ข่ายงานอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนแล้ว ตัวอย่างหนึ่งของข่ายงานนี้ ได้แก่ “โครงการ SchoolNet Thailand” ซึ่งเป็นโครงการของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (Nectec) เพื่อเชื่อมโยงโรงเรียนมัธยมในประเทศไทยเข้าสู่ข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4 การสร้าง Web page

2.4.1 ความหมายของ World Wide Web

World Wide Web หรือเขียนสั้นๆ ว่า WWW มีกำเนิดย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 โดยถือว่าเป็นความคิดของ Dr.Tim Berners-Lee เพื่อใช้ในการติดต่อประสานงานในงานวิจัยค้นคว้าร่วมกันระหว่างนักวิทยาศาสตร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต

คำว่า Web มีความหมายถึง ลักษณะแหล่งข่าวสารที่กระจายตัวครอบคลุมกว้างไกล ซึ่งทำให้เราสามารถที่จะเข้าถึงจักรวาลของข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างไม่มีขีดจำกัดในความหมายดังกล่าว Web จะหมายถึงจักรวาลของข้อมูลข่าวสารที่สามารถใช้งานร่วมกัน และเชื่อมโยงถึงกัน จากข่าวสารหนึ่งไปยังอีกข่าวสารหนึ่งได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุดในเรื่องของ World Wide Web จะคล้ายกับเรื่องของอินเทอร์เน็ตตรงที่ Web จะถูกกำหนดด้วยชุดของ Protocol ที่จำเป็น อันได้แก่

HTTP (Hypertext Transfer Protocol) เป็น Protocol ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยน Web Document บนอินเทอร์เน็ต ทุกครั้งที่คุณต้องการจะเรียก Web Document จาก Server Protocol ที่จำเป็นต้องใช้ก็คือ HTTP

HTML (Hypertext Markup Language) เป็นภาษาที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถนำเสนอข่าวสารบน Web ในลักษณะที่มีโครงสร้าง และวิธีการสร้างที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งเราใช้ในการสร้าง Document ที่สามารถเรียกดูจากบรรดาโปรแกรม Web Browser ได้อย่างถูกต้อง

URLs (Uniform Resource Locators) เป็นการอ้างอิงตำแหน่งหรือที่อยู่ (Address) ของ server หรือ directory หรือ File ที่ต้องการ HTTP URLs หรือ Web address เป็นรูปแบบหนึ่งของการอ้างอิงที่อยู่บน Web ซึ่งคุณอาจจะพบรูปแบบอื่นๆ ผสมปนบ้าง อย่างเช่น FTP, Gopher และ WAIS ให้อ่านรายละเอียดเพิ่มเติมจากหัวข้ออะไรคือ URL

CGI (Common GATEWAY Interface) หมายถึงเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นช่องทางติดต่อ (Interface) ให้เราสามารถรันโปรแกรมระหว่าง HTTP server กับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ผ่านทาง GATEWAY คุณสามารถเติม hypertext link เอาไว้ใน Web Document เพื่อใช้ในการรันโปรแกรมของยูนิกซ์ เช่น การดึงข้อมูลจากใบสั่งซื้อของลูกค้ามาดำเนินการด้วยโปรแกรมที่ต้องการในความ เป็นจริงแล้ว นอกจากโปรแกรม Web Browser จะสามารถใช้ติดต่อกับ Web หรือ Document แบบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาไปใช้

HTML ได้แล้วยังสามารถติดต่อในลักษณะอื่นๆ บนอินเทอร์เน็ตได้แก่ Gopher, FTP, Archie, Telnet และ WAIS

2.4.2 ความหมายของ Web site

คำว่า Web site มีความหมายแยกออกเป็นสองอย่าง ปกติเรามักจะอนุโลมเรียกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ในระบบอินเทอร์เน็ตว่า Web site แต่บางครั้งเราก็ใช้คำๆ นี้เรียกกลุ่ม Web page ที่มีความเกี่ยวเนื่องกันหรือเชื่อมต่อถึงกัน และมีการใช้องค์ประกอบหลายๆ อย่างร่วมกัน

2.4.3 ความหมาย Web page

Web page ก็คือ Document แบบ Hypertext ที่บันทึกเก็บเอาไว้ในแฟ้มเพียง File เดียว ดังนั้นถ้ามีมากกว่าหนึ่ง Web page จำเป็นต้องมีจำนวน File มากขึ้นตามไปด้วย แม้ว่าจะมีคำว่า page มาประสมกับคำว่า Web แต่นั่นก็มิได้หมายความว่า Web page หนึ่งจะต้องมีความยาวจำกัดที่แน่นอน เนื่องจาก Web page หนึ่งๆ อาจมีความยาวหน้าเท่าใดก็ได้ แต่โดยส่วนใหญ่แล้วมักจะมี ความยาวเมื่อแสดงบนจอภาพประมาณ 2 หรือ 3 หน้าจอ

2.4.4 ความหมายของ Home page

คำว่า Home page มีความหมายแยกได้หลายประการ อาจจะหมายถึง Web page เริ่มต้นเมื่อคุณเปิดโปรแกรม Browser ขึ้นมาใช้งานทุกครั้ง โปรแกรม Browser ส่วนใหญ่มักจะมีปุ่ม Home ไว้ใช้ในการย้อนกลับไปยัง Web page เริ่มต้นทุกครั้งที่ต้องการ ซึ่งอาจจะเป็น Web page ของ ISP ที่คุณเลือกใช้บริการอยู่ หรืออาจจะเป็น Web page ของ Microsoft, Netscape หรือ NCSA แล้วแต่ที่คุณเลือกใช้โปรแกรม Browser ของบริษัทใดอยู่ เราจึงมักได้ยินว่า start page อยู่เสมอ นอกจากนี้คำๆ นี้ยังอาจจะหมายถึง Web page ที่ทำหน้าที่คล้ายกับเป็นด่านแรกสุดที่เชื่อมโยงไปยัง Web page อื่นๆ

ในเซิร์ฟเวอร์ส่วนใหญ่จะอนุญาตให้เราสามารถสร้าง Home page ขึ้นมา โดยใช้ชื่อว่า index.html ซึ่งจะถูกลoad ขึ้นมาโดยอัตโนมัติโดยไม่จำเป็นต้องระบุชื่อ File ต่อท้ายชื่อ URL เช่น <http://www.myserver.com/mydirectory/index.html>

โดยปกติ Home page มักจะถูกออกแบบมาใช้มีขนาดเล็กกะทัดรัด หรือออกแบบง่ายโดยปกติ Home page มักถูกออกแบบมาให้มีขนาดเล็กกะทัดรัด หรือออกแบบง่ายๆ เพื่อเป็นช่องทางสู่ Web page อื่น ๆ เท่านั้น ซึ่งเราสามารถออกแบบให้ Web page ซ้อนอยู่ใน Web page อื่นๆ ได้หลายชั้นโดยไม่มีข้อจำกัด (แต่เราไม่ค่อยพบการซ้อน Web page ลึกเกินกว่า 3-4 ระดับ) ซึ่งเราอาจจะเรียก Web page เหล่านี้ว่า Sub page

นอกจากนี้ เรายังสามารถสร้าง Home page เชื่อมโยงไปยัง Home page อื่นๆ ที่มีลักษณะเป็น Home page หลากระดับ เช่น ลักษณะของ cybermall บนอินเทอร์เน็ต

ดังที่ได้ทราบกันแล้วว่า Web page เป็นเอกสารซึ่งถูกเขียนขึ้นด้วยภาษา HTML ดังนั้น การที่เราจะมี Web page เป็นของตัวเองจึงไม่ใช่เรื่องยาก จากนี้ไปเราจะมาเริ่มศึกษา และสร้าง Web page กัน การสร้าง Web page จะกระทำได้ 2 ทางด้วยกัน คือ

1. สร้างขึ้นเอง

โดยการเรียนรู้คำสั่งของภาษา HTML แล้วพิมพ์เข้าไปผ่านทางโปรแกรม Text Editor ใดๆ เช่น Notepad โดยตรง

2. ใช้ตัวช่วยสร้าง

โดยใช้โปรแกรมต่างๆ ที่มีความสามารถในการสร้าง Web page เช่น Netscape Composer, FrontPage Express ของ Internet Explorer 4, หรือ โปรแกรมต่างๆ ใน Microsoft Office 97 เป็นต้น การสร้าง Web page ด้วยวิธีนี้ เราไม่จำเป็นต้องเรียนรู้คำสั่งของภาษา HTML แต่อย่างใด โปรแกรมเหล่านี้จะทำการแปลงให้เราเองโดยอัตโนมัติ

2.4.5 ความหมายของ Hypertext

Web มีลักษณะการแสดงผลเป็นแบบกราฟิกไม่ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการที่ใช้การติดต่อสื่อสารกระจายตัวไปทั่ว ไม่มีจุดศูนย์กลางที่ตายตัว รองรับข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบมีลักษณะเป็นแบบโต้ตอบ (หรือ Interactive) เป็นสื่อแบบสองทาง ทั้งหมดที่กล่าวมาแล้วนั้นเกิดขึ้นจากกลไกพื้นฐานง่ายๆ เพียงประการเดียว นั่นคือคุณสมบัติของการ Hypertext link สำหรับเชื่อมโยงไปยังตำแหน่งอื่นๆ ภายใน Document หรือ page เดียวกัน ซึ่งเมื่อใช้เมาส์คลิกที่ Hypertext ดังกล่าวจะเป็นการกระโดดไปยัง

1. ตำแหน่งอื่นๆ ใน Document เดียวกัน

2. ไปยัง Document อื่น

3. ตำแหน่งที่กำหนดบน Document อื่น

4. ข้อมูลประเภทอื่นๆ อาทิ ภาพกราฟิก เสียง ภาพวิดีโอ หรือแม้แต่การเชื่อมโยงเพื่อเรียกใช้ Software ที่ต้องการ การเชื่อมโยงสามารถกระทำได้กับทุกๆ สิ่ง และทุกๆ ตำแหน่งที่สามารถอ้างอิง address หรือ URL บน network ได้

Hypertext อาจเปรียบเสมือนกับการเชื่อมโยง (anchor) ที่ทำงานคล้ายคลึงกับการอ้างอิงคำหรือข้อความ (cross-reference) ที่พบในหนังสือทั่วไป แต่ต่างกันตรงที่การอ้างอิงคำในลักษณะนั้น จะปรากฏข้อความอธิบายอยู่ที่ส่วนท้ายของหน้าหนังสือนั้นๆ หรืออาจจะอ้างอิงถึงหนังสือหรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้คุณค้นหารายละเอียดเพิ่มเติมจากห้องสมุด แต่สำหรับ Hypertext link แล้ว เพียงคุณคลิกเมาส์จะมีการดึงข้อมูลที่ถูกเชื่อมโยงออกมาให้ได้รับทราบทันที แม้ว่าการเชื่อมโยงนั้นจะเกิดขึ้น ณ ตำแหน่งที่ห่างกันเกือบก่อนโลก กล่าวได้ว่าอะไรก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มี address ที่แน่นอนบน Web ล้วนสามารถเชื่อมโยงถึงได้ทั้งหมด ไม่เพียงแต่ Web page เท่านั้น ยังรวมไปถึงการเชื่อมโยงไปยัง Document ในระบบ Gopher File ที่เก็บในระบบ FTP และบรรดาบทความใน Newsgroup ต่าง ๆ

2.4.6 ความหมายของ Hypermedia

Hypertext เป็นการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นภายใน หรือระหว่าง Document เพราะฉะนั้น Hypermedia ก็คือ การเชื่อมโยงระหว่างข่าวสารแบบอื่นๆ ที่มีใช้ข้อความ (text) เช่น ภาพกราฟิก เสียง (audio) ภาพเคลื่อนไหว (animation) และภาพวิดีโอ (video) นอกจากนี้ Hypermedia ยังครอบคลุมความหมายถึงความสามารถในการเชื่อมโยง หรือรันโปรแกรมที่ต้องการ อย่างเช่น โปรแกรมที่เขียนจากภาษาจาวา (Java applet) อีกด้วย

2.4.7 ภาษา HTML

HTML (Hypertext Markup Language) เป็นส่วนหนึ่งของ SGML (Standard Generalized Markup Language) ซึ่งพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการตกแต่ง หรือเตรียมข้อความที่ให้ปรากฏบน Document ที่สร้างจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่ง HTML จะพัฒนาขึ้นมาโดยเฉพาะเพื่อตกแต่งหรือแปลง Document แบบ Hypertext ให้อยู่ในสภาพที่สามารถแสดงผลออกมาให้เห็นบน World Wide Web ได้อย่างถูกต้อง

Document แบบ HTML จะประกอบไปด้วย File ข้อความ ASCII ที่มีการเติมโค้ด (ที่เรียกสั้นๆ ว่า tag สำหรับกำหนด Element หรือสิ่งต่างๆ ที่จะให้ปรากฏใน Document tag ของ HTML จะประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ คือ ส่วน on-code กับส่วน off-code รูปแบบของ tag ใน Document จะมีลักษณะดังนี้ ช่วงที่เว้นช่วงว่าเอาไว้ก็คือข้อความที่คุณต้องการจะกำกับไว้กับ tag

```
<Tagname>...</Tagname>
```

ดังตัวอย่างนี้เป็นการ tag บนข้อความ This is a level-one heading ใน Document

```
<H1>This is a level-one heading</h1>
```

สิ่งสำคัญที่สุดก็คือ ต้องจำไว้เสมอว่าจุดประสงค์ของการใช้ HTML มิใช่อยู่ที่การกำหนดรูปแบบ (format) หรือตำแหน่งเลย์เอาต์ (layout) ของสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏบน Web page แต่จะใช้ในการกำหนด Element หรือองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะปรากฏในเพจ ไม่ว่าจะเป็นของเนื้อความ ส่วนข้อความหัวเรื่อง ส่วนพารากราฟ ตำแหน่งสิ้นสุดข้อความ และอื่น ๆ สรุปง่าย ๆ ก็คือ HTML จะช่วยกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ บน Web page มิใช่การควบคุมว่าองค์ประกอบเหล่านั้นจะปรากฏออกมาให้เห็นเช่นไร เพราะหน้าที่ดังกล่าวจะเป็นของโปรแกรม Browser ที่คุณเลือกใช้ต่างหาก ตัวอย่างเช่น คุณใช้ HTML ในการกำหนดให้มี tag H1..H1 ในเพจ ตัวโปรแกรม Browser เป็นตัวกำหนดหรือแสดงให้เห็นว่า tag ดังกล่าวจะปรากฏหน้าตาออกมาเป็นเช่นไร ซึ่งอาจจะไม่เหมือนกันหากใช้

โปรแกรม Browser คนละตัว เช่น ในโปรแกรมตัวหนึ่งปรากฏส่วนของ H1 เป็นข้อความที่ใช้ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักษร (Font) แบบ Times Roman ขนาด 18 พอยต์ ในขณะที่โปรแกรมอีกตัวหนึ่งอาจจะใช้ตัวอักษรในแบบและขนาดที่เปลี่ยนแปลงไป

URL ย่อมาจาก Uniform Resource Locator เป็นสิ่งที่ใช้ระบุตำแหน่งหรือ address บนอินเทอร์เน็ต แน่แน่นอนว่าแต่ละ Web page จะต้องมีการมี URL ของตนเองที่ไม่มีทางซ้ำซ้อนกับ Web page อื่นใด ขอเพียงคุณทราบ URL ของ Web page ที่ต้องการ คุณก็จะสามารถใช้โปรแกรม Browser ติดต่อกับ Web page เหล่านั้นได้ นอกจากนั้นแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากรูปแบบของ Web page เช่น FTP, Telnet<WAIS, Gopher และ Newsgroups ต่างก็มี URL เฉพาะตัวทั้งสิ้น

URL จะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบดังนี้ :

Service ระบุชนิดของบริการที่ต้องการจะเรียกใช้ เช่น http (สำหรับ WWW), ftp, gophers, wais, telnet หรือ news

Host ระบุชื่อโดเมนของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการ เช่น www.myserver.com

Port number จะใช้ในกรณีที่ Service นั้นไม่มีเลข port number มาตรฐานซึ่ง URL ส่วนใหญ่ไม่จำเป็นต้องระบุ port number (ปกติ server WWW จะกำหนด port number เท่ากับ 80, server FTP เท่ากับ 21 เป็นต้น)

Resource path เป็นการระบุ directory หรือชื่อ File ที่ต้องการ อย่างน้อยที่สุดคุณควรที่จะป้อนเครื่องหมาย / เอาไว้เพื่อระบุตำแหน่ง root directory ของโดเมน เหตุผลนั้นค่อนข้างยืดหยุ่นจึงขอละเอาไว้มืออธิบาย ในทางปฏิบัติคุณควรป้อน http://anywhere.com มากกว่าที่จะป้อนเพียง http://anywhere.com เพราะอย่างน้อยก็ช่วยให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ลดรอบการทำงานให้น้อยลงเหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น โดยอาจจะละส่วนที่เป็นชื่อ File หากว่าคุณกำหนดให้ชื่อให้กับ File index เป็น INDEX.HTML (INDEX.HTM) เว้นแต่คุณใช้ชื่อ File index เป็นอย่างอื่น จึงควรที่จะเติมชื่อ File ลงในชื่อของ Web page

วิธีการการระบุ Protocol ที่ใช้ในการส่งถ่ายข้อมูล สำหรับ Web page แล้วจะใช้ protocol HTTP เพื่อบอกให้เซิร์ฟเวอร์ทราบว่าต้องใช้ Software ใดในการควบคุมการส่งถ่ายข้อมูล ซึ่งในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งอาจทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์มากกว่า 1 แบบ ก็ได้

ตำแหน่งระบุ address ที่การส่งถ่ายข้อมูลจะเกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น http://www.mydomain.com/mypath/ จะระบุชื่อ โดเมน และตำแหน่งภายในโดเมนที่จะเกิดการส่งถ่ายข้อมูล

สิ่งที่ต้องการ เป็นชื่อของสิ่งที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น mypage.html จะระบุให้ทราบถึงชื่อของ Document HTML หรือ Web page ที่ต้องการ

2.4.8 โดเมน (Domain Name)

เซิร์ฟเวอร์ทุกๆ เครื่องที่ต่อเชื่อมอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตจะมี IP address เฉพาะที่ประกอบไปด้วยตัวเลข 4 ชุด (เช่น 161.151.170.11) เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์มีความคุ้นเคยกับระบบตัวเลขเป็นอย่างดี ในขณะที่มนุษย์ปุถุชนเราประสบปัญหาในการจดจำข้อมูลที่มีลักษณะเป็นตัวเลขเป็นอย่างมาก แต่กลับสามารถจดจำข้อมูลแบบข้อความอย่างเช่น www.mysite.com ดังนั้นชื่อโดเมนก็คือ การใช้ข้อความอ้างอิงตำแหน่งทดแทนการใช้ค่า IP address ซึ่งคุณสามารถใช้งานระบบทั้งระบบ IP address และชื่อโดเมนทดแทนกันได้เสมอ เช่นคุณทราบชื่อโดเมนของ Web page คุณก็ไม่จำเป็นต้องทราบรายละเอียดเกี่ยวกับ IP address แม้แต่น้อย เว้นแต่การเชื่อมต่อไปยัง Web page ที่มีได้ระบุชื่อโดเมน ระบุเพียง IP address เอาไว้ โดยปกติเซิร์ฟเวอร์ที่ต่อเชื่อมอยู่ใน Web นอกเหนือจากการระบุค่า IP address เฉพาะเอาไว้ ยังมีการตั้งหรือระบุชื่อโดเมนโดยศูนย์ InterNIC (Inter Network Information Center) ซึ่งถือเป็นหน่วยงานกลางที่จัดทำทะเบียนชื่อโดเมนทั้งหมด ดังนั้นคราพบเท่าที่ Web page ของคุณยังคงมีตัวตนอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ที่มีชื่อโดเมน คุณสามารถใช้ชื่อโดเมนนั้นในการระบุตำแหน่ง, URL หรือ Web page ได้เสมอ คุณอาจจะไม่จำเป็นต้องมีเซิร์ฟเวอร์เป็นของตัวเองก็ได้หากคุณมีชื่อโดเมนที่ขึ้นทะเบียนไว้ถูกต้องเป็นของตนเองคุณก็สามารถที่จะ Setup Web site ของคุณบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ใดๆก็ได้เสมือนกับว่า Website ของคุณติดตั้งอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ของคุณเอง

ชื่อโดเมนจะมีลักษณะที่มีระเบียบแบบแผนค่อนข้างตายตัว โดยเริ่มจากคำที่อยู่ทางขวามือที่เป็นคำพื้นๆ ธรรมดา ไล่เรียงมาทางซ้ายมือที่มีความหมายเฉพาะเจาะจง ได้แก่

1. รหัสประเทศ
2. รหัสองค์กร
3. ชื่อ site

ตัวอย่างเช่น myname.com.au เมื่อลองไล่เรียงจากขวาไปซ้าย จะเห็นส่วนที่เป็นการระบุรหัสประเทศออสเตรเลีย (au=Australia) ส่วนที่ระบุรหัสองค์กรธุรกิจ (com=commercial) และชื่อ site ว่า myname แต่แต่ละประเทศที่มีการต่อเชื่อมกับระบบอินเทอร์เน็ตจะมีรหัสประเทศเป็นของตนเอง เช่น uk= ประเทศอังกฤษ th= ประเทศไทย ca= ประเทศแคนาดา เป็นต้น สำหรับรหัสประเทศของสหรัฐอเมริกาคือ us แต่คุณคงแปลกใจว่า Website ส่วนใหญ่ในสหรัฐอเมริกาทำไมไม่มีการนำรหัสประเทศมาใช้ (เช่น microsoft.com) ทั้งนี้เนื่องจากระบบอินเทอร์เน็ตมีต้นกำเนิดแรกเริ่มและแพร่หลายในประเทศสหรัฐอเมริกามาก่อนประเทศอื่นในโลก แต่ระบบรหัสประเทศเพิ่งจะมีการคิดค้นในระยะต่อมาภายหลังจากระบบอินเทอร์เน็ตเริ่มเป็นที่นิยมแล้วนั่นเอง

ส่วนรหัสองค์กรสามารถแบ่งออกได้เป็น

EDU สำหรับองค์กรเพื่อการศึกษา (education) เช่น โรงเรียน และมหาวิทยาลัย

GOV สำหรับหน่วยงานรัฐบาล (government) หน่วยงานรัฐบาล และกระทรวงต่าง ๆ จะใช้รหัสองค์กรแบบนี้

MIL สำหรับหน่วยงานทางทหาร (military) ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าอินเทอร์เน็ตมีกำเนิดมาจากโครงการทางด้านทหารจึงมีการกำหนดรหัสองค์กรเอาไว้เป็นการเฉพาะ NET สำหรับระบบเครือข่าย (network) ที่ต่อเชื่อมเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งเรา ๆ ท่าน ๆ ต่างใช้บริการของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต หรือ ISP (Internet Service Provide) แห่งใดแห่งหนึ่งเป็นหลัก ซึ่ง ISP ทั้งหลายนั้นจะถูกระบุให้ใช้รหัสองค์กรเป็น NET

COM สำหรับองค์กรธุรกิจ (commercial) ที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อผลประโยชน์ทางการค้า
ORG สำหรับองค์กรการกุศลต่าง ๆ (non-profit organization)

สำหรับชื่อโดเมนที่เป็นชื่อย่อของประเทศต่าง ๆ นั้นได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.1 ชื่อโดเมนที่เป็นรหัสย่อของประเทศอาจได้รับการกำหนดประเภทขององค์กรในประเทศนั้น ๆ ซึ่งเรียกว่า “สับโดเมน” และตัวอย่างชื่อสับโดเมน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างชื่อโดเมนในประเทศสหรัฐอเมริกา

ชื่อโดเมน	ประเภทขององค์กรในประเทศสหรัฐอเมริกา	
Com	Commercial	สำหรับกลุ่มองค์กรการค้า
Edu	Educational	สำหรับกลุ่มสถาบันการศึกษา
Gqv	Governmental	สำหรับกลุ่มองค์กรของรัฐทั่วไป
Mil	Military	สำหรับกลุ่มองค์กรทหาร
Net	network services	สำหรับกลุ่มองค์กรบริการเครือข่าย
Org	other organizations	สำหรับกลุ่มองค์กรอื่น ๆ

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างชื่อโดเมนซึ่งเป็นชื่อย่อของประเทศ

ชื่อโดเมน	ชื่อประเทศ	
Au	Australia	สำหรับประเทศออสเตรเลีย
Fr	France	สำหรับประเทศฝรั่งเศส
Jp	Japan	สำหรับประเทศญี่ปุ่น
Th	Thailand	สำหรับประเทศไทย
Uk	United Kingdom	สำหรับประเทศสหราชอาณาจักรอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.9 Web Browser ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน

จะกล่าวถึง Browser ที่นิยมใช้กันมากดังนี้

Netscape Navigator เป็น Web browser ที่แพร่หลายและได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบัน เนื่องจากใช้ง่าย สะดวก และเร็ว. ภาพจะถูกแสดงบนจอภาพควบคู่ไปพร้อมกับรายละเอียดที่เป็นตัวอักษร เราสามารถดูภาพที่ยังมาไม่ครบได้คร่าวๆ ขณะเดียวกันก็สามารถใช้เมาส์เคลื่อนไปอ่านรายละเอียดที่เป็นตัวอักษร เราสามารถดูภาพที่ยังมาไม่ครบได้คร่าวๆ ขณะเดียวกันก็สามารถใช้เมาส์เคลื่อนไปอ่านรายละเอียดที่ตำแหน่งอื่นบนจอภาพ ทำให้มีความคล่องตัว และประหยัดเวลาในการใช้งาน ในกรณีที่ไม่ต้องการให้แสดงภาพบนจอ เราสามารถออกคำสั่งปิดภาพและให้แสดงเฉพาะตัวอักษร

Netscape Communications Corporation, Mountain View, California มี James Barksdale เป็นประธานบริษัทซึ่งก่อตั้งโดย Jim Clark และ Marc Andreessen บริษัทเป็นผู้พัฒนาโปรแกรม Netscape Navigator ซึ่งมีรากฐานมาจากโปรแกรม NCSA Mosaic

Netscape Navigator ค้าง file ได้เร็ว เปลี่ยนสีจุดเชื่อมโยงที่เราไปมาแล้วจากสีน้ำเงินเป็น สีม่วงทำให้จำได้ เราสามารถเปลี่ยนสีจุดเชื่อมโยงที่ยังไม่ได้ไปหรือที่ไปแล้วให้เป็นสีอื่นได้ตามต้องการ netscape Navigator สามารถสื่อสารกับข้อมูลทั้งที่เป็นตัวอักษรภาษา HTML, Java Java Script, ภาพสอง และสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดีโอโดยใช้ความสามารถที่มีในตัวโปรแกรมเอง หรือขอความช่วยเหลือจากโปรแกรมที่เรียกกันว่า Helper application หรือviewer ซึ่งอยู่ในคอมพิวเตอร์ของเรา หรือเป็นส่วนประกอบหนึ่งของโปรแกรม (Netscape Navigator 3.0) ให้ช่วยบริหาร file ที่ Netscape Navigator เปิดไม่ได้ให้เปิดได้ เราจึงสามารถอ่านรายละเอียด รูปภาพ ฟังเสียง ดูภาพยนตร์ และดูภาพเคลื่อนไหวที่อยู่บน FTP, Gopher, Usenet Newsgroup, Wais, และ Telnet มาให้เราใช้

Netscape Navigator เป็นโปรแกรมประเภท shareware ถ้างดทะเบียน เราจะได้คู่มือการใช้งานและได้รับการสนับสนุนในเรื่องอื่น อย่างไรก็ตาม เราสามารถ download Netscape Navigator มาใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าบริการตราหน้าที่ไม่ได้นำไปใช้เชิงพาณิชย์

Internet Explorer (IE) เป็น Web browser ของบริษัท Microsoft มีต้นตอมาจาก NCSA Mosaic ของ CERN เช่นเดียวกับ Netscape Navigator บริษัท Spyglass ได้รับลิขสิทธิ์ให้นำ NCSA Mosaic ไปปรับปรุงพัฒนาให้ใช้ง่ายและให้ความแน่นอนในการปฏิบัติมากขึ้น จากนั้น Spyglass ปรับปรุงโปรแกรมใหม่ว่า Enhanced Mosaic ต่อมาบริษัท Microsoft ให้ Spyglass ปรับปรุงโปรแกรม Enhanced Mosaic ให้ใช้กับ Windows 95 และตั้งชื่อใหม่เป็น Internet Explorer โดยเล็งเป้าหมายไปยังกลุ่มผู้ใช้ Windows 95 ที่เชื่อมโยง Internet ผ่าน Microsoft Network System (MNS) ดังนั้น Internet Explorer เมื่อเริ่มแรกจึงเป็น Web browser ระบบ 32-bit สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้กับ Windows-95 ปัจจุบันบริษัท Microsoft ได้พัฒนาโปรแกรมให้สามารถใช้กับ Windows 3.x, Windows NT และ Macintosh ด้วย

Internet Explorer เป็น Web browser ที่ใช้งานง่าย สามารถทำงานขั้นพื้นฐานได้ดี เราสามารถใช้คอมพิวเตอร์ทำงานอื่นร่วมกับใช้ Internet Explorer ได้พร้อมกัน และในเวลาเดียวกัน Internet Explorer จะแสดงรายละเอียดที่เป็นตัวอักษรให้เราอ่านโดยไม่ต้องรอให้รูปภาพมาจนครบเช่นเดียวกัน Netscape Navigator นอกจากนี้ เรายังสามารถเชื่อมโยงไปยังเพจอื่นโดยไม่ต้องคอยให้ภาพปรากฏครบก่อนดังเช่น Web browsers บางโปรแกรม ดังนั้น Internet Explorer จึงเป็น Web browser คู่แข่งตัวงูที่น่าหวาดหวั่นสำหรับ Netscape Navigator ซึ่งจัดเป็น Web browser ยอดนิยมนิตอันดับหนึ่งในปัจจุบัน

2.4.10 การออกแบบการเรียนการสอนแบบ Hypermedia

การจัดการเรียนการสอนผ่าน World Wide Web เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งอำนวยความสะดวกในการให้ถ่ายทอดความรู้ได้หลายรูปแบบ เช่น การสอนแบบ Online การบรรยาย การสัมมนา ไม่ว่าจะใช้รูปแบบเวลาจริง การสร้าง Web site สำหรับรายวิชา จึงสมควรจะมีองค์ประกอบที่เป็น Web page

การเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต อาจารย์และนักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กันในห้องเรียนเสมือน (virtual classroom) หมายถึง การเรียนการสอนที่กระทำผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเครือข่าย (FILE Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการ Web (WEB Server) อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้ หรือเชื่อมโยงมาจากระยะไกล ผ่านทางระบบการสื่อสาร และอินเทอร์เน็ตด้วย กระบวนการสอน ผู้สอนจะออกแบบระบบการเรียนการสอนไว้โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนสื่อต่างๆ โดยนำเสนอผ่าน Web site ประจำวิชา จัดสร้าง Web page ในแต่ละส่วนให้สมบูรณ์ ผู้เรียนจะเข้าสู่ Web site ประจำวิชา จัดสร้าง Web page ในแต่ละส่วนให้สมบูรณ์ ผู้เรียนจะเข้าสู่ Web site ประจำวิชา และดำเนินการเรียนไปตามระบบการเรียนที่ผู้สอนออกแบบไว้ ผู้เรียนจะต้องส่งงาน ทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย ตามกำหนดเวลา ในระบบเครือข่ายมีการจำลองสภาพแวดล้อมต่างๆ ในลักษณะเป็นห้องเรียนเสมือน คล้ายกับเรียนในห้องเรียนที่ผู้สอนสามารถติดตามพฤติกรรมกรเรียนได้

การสร้างห้องเรียนเสมือนจะต้องสร้าง Web site หมายถึง กลุ่มของ Web page ที่เป็นวิชาเดียวกันที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อนำเสนอเนื้อหา บทเรียน และกิจกรรมต่างๆ Web site หนึ่งๆ จะเสนอ Web page ซึ่งสร้างด้วย Microsoft FrontPage สามารถแสดงข้อมูลรูปแบบตัวอักษร ภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ และเสียง

การออกแบบ Web page จะมี Home page ซึ่งบรรจุข้อมูลแนะนำ Web site รายวิชา และมีการเชื่อมโยงไปยัง Page อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้าง Web page สำหรับใช้ในการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงเป้าหมายของการศึกษา เป็นสำคัญ ไม่ใช่คำนึงถึงการออกแบบที่เน้นแต่ความน่าสนใจ เพราะว่า Web site ที่น่าสนใจที่สุด อาจจะไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าถึงเป้าหมายของการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าไม่ได้สร้างขึ้น โดยยึดหลักการของการออกแบบการเรียนการสอน

รูปแบบ หรือโมเดล (model) การออกแบบระบบการเรียนการสอน (instruction system design) ในปัจจุบันยังไม่ได้รองรับการออกแบบ Web page สำหรับการศึกษาในห้องเรียนเสมือน โดยตรง แต่พอจะประยุกต์ หรือปรับเปลี่ยนขั้นตอนของรูปแบบ เพื่อรองรับการออกแบบ Web page ทางการศึกษาได้ ดังตัวอย่างการออกแบบระบบการเรียนการสอนตามแนวทาง Constructivists ซึ่งใช้กับสื่อการเรียนการสอนที่มีลักษณะแบบ Hypermedia คือ มีการเชื่อมโยงสื่อหลายๆ ประเภท เช่น ภาพนิ่ง วิดิทัศน์ เสียง ข้อความ เป็นต้น ในแบบหลายมิติ

การออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบ Hypermedia แตกต่างจากการออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบปกติหลายประเด็น กล่าวคือ ระบบการเรียนการสอนแบบ Hypermedia เหมาะสาหรับ

1. การออกแบบการเรียนการสอนที่สื่อในการเรียนที่มีความหลากหลาย หลายประเภท และมีการเชื่อมโยงองค์ความรู้แบบหลายมิติในรูปแบบที่ซับซ้อน ซึ่งเป็นลักษณะที่พบใน Web page
2. การออกแบบการเรียนการสอนแบบ Hypermedia เปิดกว้างให้โอกาสผู้เรียนที่จะเข้าสู่ องค์ความรู้ตามที่ต้องการ หรือสนใจภายใต้ขอบเขตความรู้ที่กำหนดในวัตถุประสงค์ของการเรียน การสอน
3. การออกแบบการเรียนการสอนแบบ Hypermedia ให้มีความสำคัญกับเป้าหมายการออกแบบ และวัตถุประสงค์ของผู้เรียนพอๆ กัน ซึ่งต่างจากรูปแบบการออกแบบระบบการเรียน การสอนแบบเก่า ที่ให้ความสำคัญกับเป้าหมายการออกแบบเท่านั้น คือ เน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากระบบ การเรียนการสอนที่ได้ออกแบบ ไม่เน้นความต้องการความอยากรู้ของผู้เรียนที่ต้องการจะได้จาก ระบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนการออกแบบมีดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ
เป็นการกำหนดขอบเขตขององค์ความรู้ที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับตามความเหมาะสมกับ เวลา ระบบการเรียนการสอนแบบ Hypermedia ควรจะเป็นขอบเขตความรู้ที่มีความซับซ้อน มีเส้นทางในการเชื่อมโยงองค์ประกอบความรู้ที่ซับซ้อน และซับซ้อนหลายเส้นทาง
2. กำหนดองค์ประกอบความรู้ในขอบเขตความรู้

เป็นการกำหนดองค์ประกอบความรู้ย่อยเป็นส่วนประกอบของขอบเขตความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ ผู้ออกแบบจะต้องแน่ใจว่าองค์ประกอบความรู้ที่เป็นตัวแทนทุกมิติของขอบเขตความรู้ที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุความรู้ตามขอบเขตความรู้ที่กำหนดไว้ครบถ้วน

จากขั้นตอนที่ 2 เส้นทางแยกออกเป็น 2 ทาง เส้นทางหนึ่งเป็นการสร้างระบบการเรียนที่มีการนำทาง (guided path) และอีกเส้นทางหนึ่ง คือ สร้างระบบการเรียนที่ให้ผู้เรียนสามารถค้นหา (learner controller path) หรือศึกษาตามความต้องการของตนเอง โดยผู้ออกแบบจะต้องจัดหาเครื่องมือในการสืบค้นความรู้ เช่น เครื่องมือค้นหาค่าในระบบ World Wide Web เป็นต้น

3. กำหนดสาระ และแนวคิด

เป็นการกำหนดเค้าโครงความรู้ กำหนดเป้าหมายการออกแบบ และวิธีการนำเสนอองค์ความรู้ โดยสร้างรูปแบบการคิดต่อที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบ เค้าโครงความรู้ที่จะกำหนดในขั้นตอนนี้ เป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนจะต้องได้รับเพื่อบรรลุความรู้ในขอบเขตความรู้ที่กำหนดในขั้นตอนที่ 1

4. เชื่อมโยงหัวข้อความรู้เข้าด้วยกัน โดยเชื่อมโยงแบบหลายทาง

การเชื่อมโยงควรหลากหลายเส้นทาง (multiple paths) เพื่อเชื่อมโยงหัวข้อความรู้ที่สัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน ให้มองเห็นความต่อเนื่อง และให้ได้ภาพรวมขององค์ความรู้ของขอบเขตความรู้ที่สมบูรณ์

5. จัดเตรียมแนวทางสำรวจความรู้แก่ผู้เรียน

เส้นทางนี้เป็นการออกแบบระบบที่เปิดทางให้ผู้เรียนมี โอกาสที่จะสร้างวัตถุประสงค์และค้นคว้าความรู้ คำตอบ โดยวัตถุประสงค์ของผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเหมือนกับเป้าหมายการออกแบบระบบการเรียนการสอนก็ได้ การออกแบบเสนอเครื่องมือที่ผู้เรียนสามารถใช้เพื่อ ค้นคว้าสำรวจความรู้ได้ด้วยตนเอง เช่น เครื่องมือการค้นหาค่าสำคัญในเอกสาร ซึ่งสามารถแก้ไขปรับปรุงโดยผู้เรียน และควรเปิดให้ผู้เรียนสร้างการเชื่อมโยงความรู้ได้ด้วยตนเอง

6. กระตุ้นสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบตนเอง

เป็นขั้นตอนการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน ในรูปแบบนี้ผู้เรียนจะเป็น ศูนย์กลางที่จะสามารถเลือก กำหนด ค้นคว้าความรู้ และตอบคำถามที่อยากรู้ได้ด้วยตนเอง จึงต้องมีการตรวจสอบตนเองของผู้เรียนเพื่อให้สามารถทราบว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนตั้งไว้หรือไม่ ในขั้นตอนนี้ ผู้สอนควรออกแบบเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน

2.4.10.1 การออกแบบโครงสร้าง Web page ห้องเรียนเสมือน

โครงสร้าง Web page ของ Web site สำหรับรายวิชา ซึ่งควรจะมีองค์ประกอบที่เป็น Web page ดังต่อไปนี้

Home page เป็น Web page แรกของ Web site Home page ควรมีเนื้อหาสั้นๆ เฉพาะที่จำเป็นเกี่ยวกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานผู้รับผิดชอบรายวิชา สถานที่ Home page ควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพ กราฟฟิค ขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ต้องใช้เวลาในการเรียก Home page ขึ้นมาดู

Web page แนะนำ (introduction) แสดงสังเขปรายวิชา ควรจะมีการ เชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอนรายวิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยัง Web page ที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา

Web page แสดงภาพรวมของรายวิชา (course overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และ เป้าหมายของวิชา

Web page แสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (course requirements) เช่น หนังสือประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย (on-line resources) เครื่องมือต่างๆ ทั้ง Hardware และ Software โปรแกรมอ่าน Web ที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้ Web page เป็นต้น

Web page แสดงข้อมูลสำคัญ (virtual information) ได้แก่ การติดต่อ ผู้สอนหรือที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ ของผู้สอน เวลาที่จะติดต่อแบบ Online ได้ การเชื่อมโยงไปยัง Web page การลงทะเบียน ใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยัง Web page คำแนะนำ การเชื่อมโยงไปยังห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา

Web page แสดงบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น

Web page กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำแบบฝึกหัด (practices) ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมาย หรืองานที่ผู้เรียนจะต้องกระทำในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน เป็นต้น

Web page แสดงกำหนดการเรียน (course schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตัวเองได้ดีขึ้น

Web page ทรัพยากรสนับสนุนการเรียน (resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยัง Web site ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

Web page แสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (sample tests) แสดงคำถาม แบบทดสอบ ในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

Web page แสดงประวัติ (biography) แสดงข้อมูลส่วนตัว ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งที่น่าสนใจ

Web page แบบประเมิน (evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

Web page แสดงคำศัพท์ (glossary) แสดงคำศัพท์ คำนี้คำศัพท์ และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

Web page การอภิปราย (discussion) สำหรับการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นสอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (synchronous communication) คือ ติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา (asynchronous communication) ซึ่งผู้เรียนส่งคำถามไปใน Web page นี้ และผู้ที่ตอบคำถาม หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

Web page ประกาศข่าว (bulletin board) สำหรับให้ผู้เรียน และผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่างๆ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

Web page คำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถาม และคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียนการสอน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

Web page แสดงคำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบ Web site ของรายวิชา

2.4.11 เครื่องมือสำหรับพัฒนา Web page

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา Web page มีหลากหลายโปรแกรมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แต่ละโปรแกรมมีความสามารถที่แตกต่างกันออกไป เช่น

Netscape Navigator เป็นโปรแกรม Web browser ที่ได้รับความนิยมอย่างค่อนเนื่อง โดยพัฒนาติดต่อกันมาหลายรุ่น ด้วยกัน ได้แก่ Netscape Navigator 3.x, Netscape Navigator Gold 3.x และล่าสุด Netscape Communicator 4.x

Netscape Communicator เป็นชุดโปรแกรมที่ประกอบด้วยโปรแกรมหลายๆ โปรแกรมที่ช่วยให้เราสามารถใช้บริการต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นบริการ World Wide Web (World Wide Web), การ Download File ด้วย FTP, การรับ-ส่งจดหมาย, การอ่านกลุ่มข่าว, การสนทนาผ่านบริการ Telnet, การสร้าง Web page ด้วยตนเอง, ไปจนถึงการใช้เทคโนโลยีล่าสุดที่เรียกว่า Push Technology ซึ่งประกอบไปด้วยโปรแกรมหลัก 6 โปรแกรม คือ Netscape Navigator เป็นโปรแกรม Web browser ซึ่งช่วยให้เราไปดู Web page ต่างๆ ในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Netscape Messenger เป็นโปรแกรมจัดการอีเมล, Netscape Collabra เป็นโปรแกรมจัดการกลุ่มข่าว, Netscape Conference เป็นโปรแกรมสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต Netscape Composer เป็นโปรแกรมสร้าง Web page ที่ช่วยให้เราสร้าง Web page ได้ด้วยตนเอง ด้วยรูปแบบการใช้งานที่ง่ายและไม่ต้องทราบคำสั่งในภาษา HTML ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการสร้าง Web page เลย

Microsoft FrontPage เป็นชุดของโปรแกรมที่ประกอบด้วยโปรแกรมหลัก 2 ตัว คือ FrontPage Explorer ซึ่งใช้สำหรับสร้าง และบริการจัดการ Web site และ FrontPage Editor ซึ่งใช้สำหรับสร้าง และแก้ไข Web page แต่ละหน้า โดยทั้งคู่จะมีการทำงานที่สอดคล้องกันอย่างใกล้ชิด ข้อดี ของโปรแกรม Microsoft FrontPage ที่สำคัญก็คือ โปรแกรม Microsoft FrontPage สามารถที่จะทำการกำหนด หรือเปลี่ยนแปลง รูปแบบของตัวอักษร เช่น ขนาด สี และรวมถึงรูปภาพพื้นหลัง ของทุก Web Page ที่เราสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Microsoft FrontPage ได้ทันที โดยไม่ต้องเข้าแก้ไขทีละหน้า ซึ่งทำให้เราสามารถปรับปรุง Web Page ของเราได้อย่างรวดเร็ว และประหยัดเวลา

Web site หรือ Web page หรือที่ FrontPage เรียกว่า “Web” ก็คือชุดของเอกสารมัลติมีเดียที่ถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกันโดยวิธีที่เรียกว่า HyperLink ซึ่งจะทำให้สามารถกระโดดข้ามจากเอกสารฉบับหนึ่งได้ด้วยการคลิกเมาส์ตรงจุดที่กำหนดไว้ คำว่า Web site นี้ยังเกี่ยวข้องกับคำสำคัญอีกคำหนึ่งคือ World Wide Web (หรือบางทีเรียกว่า W , the Web และ www) ซึ่งหมายถึงบริการที่ช่วยให้สามารถสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตได้จาก Web site ที่อยู่ตามคอมพิวเตอร์ต่างๆ ทั่วโลก แต่จริงแล้ว Web site อาจจะอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณเอง หรือบนเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ขององค์กรก็ได้เหมือนกัน

คำศัพท์ที่จำกัดความเกี่ยวกับ Web site เช่นคำว่า เอกสาร, มัลติมีเดีย และ HyperLink มีความหมายดังนี้

เอกสาร (document) ก็คือรายงานที่ใส่บรรยายสิ่งต่าง ๆ โดยปกติแล้วมักจะจัดทำกันบนแผ่นกระดาษทั้งสิ้น แม้ว่าจะสร้างและแสดงเอกสารบนจอคอมพิวเตอร์ ก็ยังเรียกว่าเอกสารได้เช่นกัน สำหรับเอกสารใน Website หรือ World Wide Web จะมีชื่อเรียกเป็นการเฉพาะว่า Web page (web page)

มัลติมีเดีย (multimedia) เกี่ยวกับเอกสารที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นว่าจะต้องมีแต่ข้อความอย่างเดียวเท่านั้น อาจมีรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงประกอบ

สิ่งที่ทำให้เอกสารใน Web site มีความสามารถพิเศษกว่าปกติคือ HyperLink (hyperlink) ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงที่ทำให้คุณสามารถกระโดดข้ามจากเอกสารฉบับหนึ่งไปยังอีกฉบับหนึ่งได้ทันที เช่น สมมุติว่ากำลังอ่านเอกสารที่เกี่ยวกับกระทรวงพาณิชย์ของสหรัฐอเมริกาอยู่ ซึ่งมีการกล่าวอ้างถึงทำเนียบประธานาธิบดีด้วย HyperLink เมื่อคลิกเมาส์ที่คำดังกล่าว เอกสารที่เชื่อมโยงอยู่นั้นก็จะถูกเปิดขึ้นมาทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่า Web site คือชุดของ Web page ที่เชื่อมโยงกันด้วย HyperLink ซึ่งเพียงแต่คลิกที่ HyperLink เท่านั้น ก็สามารถจะกระโดดข้ามจาก Web page หนึ่งไปยังอีก Web page หนึ่งได้ ในการเรียกดู Web page นั้น จำเป็นต้องใช้โปรแกรม Web browser อย่างเช่น Microsoft Internet Explorer ทั้งนี้เพราะ Web page ถูกเขียนโดยใช้สิ่งที่เรียกว่าคำสั่ง HTML (HyperText Markup Language) และ Web browser ก็จะใช้คำสั่ง HTML นี้ในการแสดงเอกสารบนจอภาพ ส่วนในกรณีของ HyperLink นั้น คำสั่ง HTML จะประกอบด้วยตัวระบุตำแหน่งของแหล่งข้อมูล (uniform resource locator หรือ URL) ซึ่งจะบอกถึงที่อยู่ที่ต้องการของ Web อื่นๆ (สังสิทธิ์ เลิศสินชวานนท์ และคณะ . 2541 : 5-7)

2.4.12 การออกแบบเว็บไซต์

เว็บไซต์ เป็นแหล่งที่รวมหน้าเว็บจำนวนมากมาหลายหน้า ในเรื่องเดียวกันมาอยู่ด้วยกัน แต่สิ่งหนึ่งในการเสนอเรื่องราว ที่อยู่บนเว็บไซต์ที่แตกต่างไปจากโปรแกรมโทรทัศน์ เนื้อหาในนิตยสารหรือหนังสือพิมพ์ คือการทำงานบนเว็บจะไม่มีวันสิ้นสุดเนื่องจากนักออกแบบสามารถปรับปรุงทุกอย่างบนหน้าเว็บได้ตลอดเวลา (กิดานันท์ มลิทอง. 2542 : 118)

ตามลักษณะที่แท้จริง เวิลด์ไวด์เว็บประกอบด้วยหน้าเอกสารจำนวนมากมาหลายล้านหน้าซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับหน้าเอกสารที่ใช้พิมพ์ด้วยโปรแกรมประมวลคำ หน้าเอกสารแต่ละหน้าเหล่านี้จะมีการเชื่อมโยงกัน เพื่อให้ผู้อ่านสามารถอ่านได้ในเวลาอันรวดเร็ว เอกสารที่มีความเกี่ยวข้องจะเชื่อมโยงกัน สิ่งเหล่านี้จะรวมกันอยู่รวมกันเรียกว่า "เว็บไซต์" (Web Site) หรือที่อยู่เว็บซึ่งเป็นที่รวบรวมเอกสารนั้นอยู่ในเครื่องบริการอินเทอร์เน็ต

การออกแบบเว็บไซต์จึงมีส่วนสำคัญในการสร้างความประทับใจกับผู้ใช้บริการ และทำให้อยากกลับมาใช้อีกในอนาคต การออกแบบเว็บไซต์ไม่ได้หมายถึงลักษณะหน้าตาของเว็บไซต์ การระบุดูกลุ่มผู้ใช้ การจัดระบบข้อมูล การสร้างระบบเมนูเคชั่น การออกแบบหน้าเว็บ รวมไปถึงการใช้กราฟิก การเลือกใช้สีและการจัดรูปแบบตัวอักษร นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงความแตกต่างของสื่อกลางในการแสดงผลเว็บไซต์ด้วย (ธวัชชัย ศรีสุเทพ. 2544 :44) สำหรับองค์ประกอบที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงการออกแบบเว็บไซต์อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่

1. ความเรียบง่าย (Simplicity)
2. ความสม่ำเสมอ (Consistency)
3. ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity)
4. เนื้อหาที่มีประโยชน์ (Useful Content)
5. ระบบเมนูเคชั่นที่ใช้งานง่าย (User Friendly Navigation)
6. มีลักษณะที่น่าสนใจ (Visual Appeal)
7. การใช้งานอย่างไม่จำกัด (Compatibility)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คุณภาพในการออกแบบ (Design Stability)

9. ระบบการใช้งานที่ถูกต้อง (Functional Stability)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับประเทศไทยได้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในสถานศึกษาบ้างแล้ว และมีการศึกษาแนวโน้มทางเทคโนโลยีทางการศึกษา เช่น

เสรี เพิ่มชาติ (2530:65-81) ได้ศึกษาแนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีผลต่อการดำเนินการทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ว่า นวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษาจะช่วยให้การดำเนินการทางการศึกษาเป็นอย่างสะดวก รวดเร็ว ทำให้การจัดการศึกษาสามารถแพร่กระจายไปยังภูมิภาคที่ห่างไกลได้โดยง่ายด้วยการใช้ระบบสื่อสารทางไกล รูปแบบของการจัดการศึกษาจะเปลี่ยนเป็นการจัดการศึกษาแบบเปิด และเน้นในลักษณะรายบุคคลมากขึ้น นอกจากนี้จะเกิดความเปลี่ยนแปลงทางหลักสูตร เพื่อให้สอดคล้องกับ นวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ การนำนวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ๆ เข้ามาในการดำเนินการศึกษาคควรคำนึงถึงความพร้อมของสถานที่ ทรัพยากร และบุคลากร ความเหมาะสมของสื่อการเรียนการสอน ที่สามารถปรับใช้ได้หลายรูปแบบ ความร่วมมือของหน่วยงาน และบุคลากรตลอดจนงบประมาณก็ควรคำนึงถึง เพราะเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้การประยุกต์ใช้นวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้น

ชาญ พิพัฒน์สันติกุล (2530:56-61) ได้ศึกษาแนวโน้มของสภาพเทคโนโลยีการศึกษาไทยในปี พ.ศ. 2540 และ 2550 พบว่าแนวโน้มที่จะส่งเสริมการศึกษาที่เน้นใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาที่เหมาะสม เน้นการศึกษารายบุคคล โดยมีระบบศูนย์สารสนเทศเป็นแหล่งวิทยาการการศึกษาที่สำคัญ

ทิพวรรณ รัตนวงศ์ (2538 : 115-123) ศึกษาแนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในปี พ.ศ. 2545 พบว่าการศึกษาในการศึกษาอนาคตเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นการเรียนการสอนไม่จำกัดอยู่เฉพาะห้องเรียน และภายในสถาบันการศึกษาเท่านั้น

เรวดี ทวสุภาพกุล (2538:124-132) ศึกษาเรื่องการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าสาขาวิชาที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับความบ่อยในการใช้ นักเรียนสาขาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ ใช้ระบบมากกว่านักเรียนสาขาวิทยาศาสตร์ และเป็นการใช้ตามสาขาวิชาที่ศึกษา คือ นักเรียนสาขาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน จึงใช้ระบบในการคุยกับเพื่อน ในขณะที่นักเรียนสาขาวิทยาศาสตร์ จะใช้งานบริการค้นคว้างานวิจัย ค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการ

นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา (2544 :บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีประสิทธิภาพ 83.50/82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

สรวงสุดา สายสีสศ (2544 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภาภรณ์ นูริคำ (2545 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการจำแนกอัญมณี พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในระดับดีมาก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการจำแนกอัญมณี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุทธิดา การะเวก (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุศาสตร์ พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่ 4.5 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิเชียร พุ่มพวง (2546 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.50/82.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุทธิพงษ์ สุรพุทธ (2546 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อาจฉรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐาน เรื่องหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.33/81.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

James Ambach, Corrin Perrone and Alexander Repening. (1995: 102 – 105) ทำการศึกษาในเรื่องของ Remote Exploratoriums : Combining Network media and Designing Environments โดยได้พัฒนาระบบการเรียนรู้อิงทางไกลจากแนวของ World Wide Web ที่สร้างเครือข่ายลักษณะที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นข้อมูลข่าวสาร นักเรียนเป็นผู้รับข้อมูล ซึ่งอาจจะดูหรืออ่านผ่านไปโดยไม่มีกิจกรรมร่วมกับบทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากขึ้น

Laroe R. John (1995: 70-85) แห่ง ASCUE (Association of Small Computer User in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักเรียนมหาวิทยาลัยมิสซูรีชั้นปีที่1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการกิจกรรมการเรียนช่วยให้ผู้สอนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 50 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ที่ยังไม่เคยเรียนวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง โดยสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลาก จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

- 3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง
- 3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง
- 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรมสร้างเว็บไซต์หลายๆ โปรแกรม การนำเสนอเป็นแบบเนื้อหา (Tutorial) วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม ดั่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.1.1 ศึกษารายละเอียด เกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้าง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเอกสารและงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียนวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

3.2.1.2 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และรายละเอียดเนื้อหาวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง วิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งเป็นเนื้อหาด้านทฤษฎี ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจหลักการพื้นฐานก่อนที่จะไปเรียนภาคปฏิบัติต่อไป

3.2.1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการสอนเนื้อหา วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

3.2.1.4 นำเนื้อหามาเขียน Story Board เพื่อกำหนดแนวทางลำดับเนื้อหา การนำเสนอจะแบ่งรายละเอียดของเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรียงลำดับตามเนื้อหาหัวข้อ กำหนดภาพในเนื้อหา โดยการสร้าง Flowchart ว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใดแล้วนำ Story Board ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม เพื่อนำข้อบกพร่องไปแก้ไขและปรับปรุงให้ถูกต้อง

3.2.1.5 วิธีสร้างบทเรียนบน Home Page นำ Story Board ที่ผ่านการแก้ไขแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ Tutorial โดยใช้โปรแกรมสำหรับสร้างเว็บไซต์ ออกแบบหน้าจอที่จะแสดงผลในส่วนเนื้อหาและแบบฝึกหัดทาง Home Page เตรียมภาพเคลื่อนไหวที่จะใช้แสดงผลในส่วนต่างๆ นำเนื้อหาและภาพที่จัดเตรียมมาทำการสร้างตาม Story Board

3.2.1.6 เขียนเอกสารคู่มือการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนและผู้ควบคุมระบบอินเทอร์เน็ต

3.2.1.7 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อหาข้อบกพร่องและวิธีการแก้ไข โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิร่วมประเมิน ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามเนื้อหารายวิชา ความเหมาะสม ในการวิเคราะห์หลักสูตร การแบ่งหน่วยเรียน และเนื้อหาวิชา เพื่อที่ผู้วิจัยจะได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปแก้ไขปรับปรุงให้เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพ ผลการประเมินคุณภาพดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)

หัวข้อการประเมิน	\bar{x}	S.D.	การแปลความหมาย
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	0.00	ดี
2. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4.33	0.58	ดี
4. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ ข้อจัดเจนและขั้นตอนเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
6. ลำดับของการนำเสนอเนื้อหา รวมถึงการทบทวนบทเรียน	4.00	0.00	ดี
7. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ไป	4.67	0.58	ดีมาก
8. ผู้เรียนที่ตั้งใจเรียนสามารถใช้บทเรียนได้ด้วยตนเองโดยง่าย	5.00	0.00	ดี
เฉลี่ยรวม	4.54	0.29	ดีมาก

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข โดยทั้ง 3 ท่านสรุปเป็นหัวข้อหลักสำหรับเกณฑ์การประเมิน เพื่อพิจารณาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการประเมินคุณภาพดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต(ด้านการผลิตสื่อ)

หัวข้อการประเมิน	\bar{x}	S.D.	การแปลความหมาย
1. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2. การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของสีภาพกราฟิก	4.67	0.58	ดีมาก
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.33	0.58	ดี
7. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
8. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	4.00	0.00	ดี
9. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
10. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพ กับปริมาณของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
เฉลี่ยรวม	4.43	0.52	ดี

3.2.1.8 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุง ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข

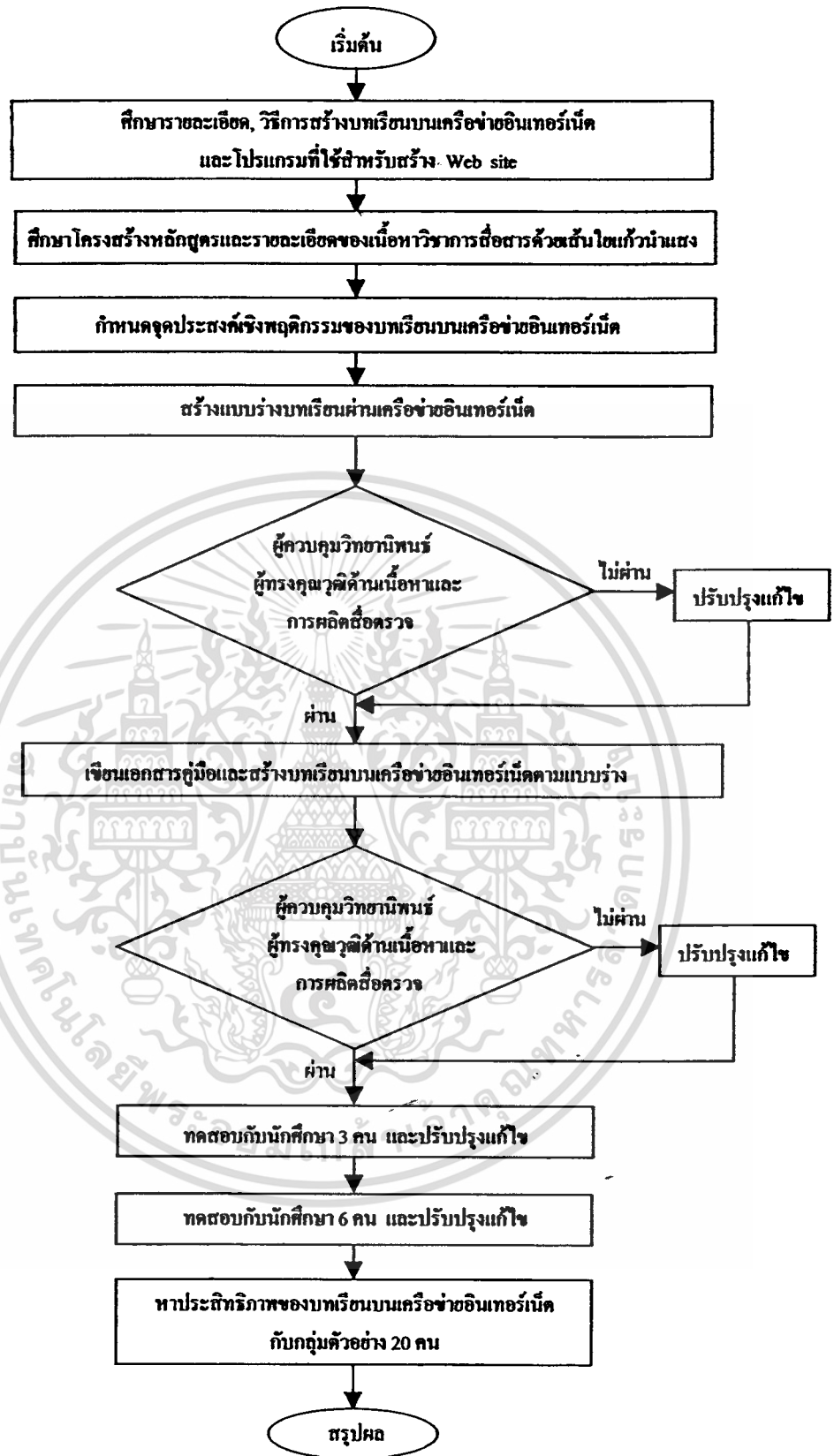
ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงข้อบกพร่องของบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ในรายละเอียดดังนี้

1. ปรับปรุงรูปแบบของเมนูให้ใช้ได้สะดวก
2. ปรับปรุงสีและขนาดของตัวอักษรที่ใช้
3. เพิ่มภาพและคำบรรยายในเนื้อหาที่สำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น

3.2.1.9 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุง ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง ปรับปรุงแก้ไข และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

3.2.1.10 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างมาจำนวน 20 คน และนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสรุปผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 50 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้ตั้งไว้

3.2.2.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม

3.2.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นำไปสร้างแบบทดสอบปรนัย

ชนิด 4 ตัวเลือก ให้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว คือ ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน ให้ตรงตามจุดประสงค์ และครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต จำนวน 60 ข้อ

3.2.2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจ ประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ใช้สูตรหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2540 : 117)

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

เมื่อ $IOC =$ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 $\sum R =$ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 $N =$ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จะต้องมิต่ำดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 แสดงว่า มีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.2.4 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้าง ผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 แผนกเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรคมนาคม ที่เคยเรียนวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง จำนวน 30 คน โดยการวิเคราะห์ ดังนี้

1. ความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ล้วน สายยศ. 2538 : 210) ใช้สูตร

$$P = \frac{R}{N} \quad (3.2)$$

เมื่อ P = ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
 R = จำนวนผู้ที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถูก
 N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จะนำมา ใช้ไว้ในช่วง 0.20-0.80 คูผลการวิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนดังตารางที่ 3.3

2. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน (ล้วน สายยศ. 2538 : 211) ใช้สูตร

$$D = \frac{R_u - R_l}{N/2} \quad (3.3)$$

เมื่อ D = ค่าอำนาจการจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ
 R_u = จำนวนคนที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
 R_l = จำนวนคนที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
 N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก (r) ไว้ที่ 0.20 ขึ้นไป จึงจะใช้ได้ คูผลการวิเคราะห์ค่า อำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังตารางที่ 3.3

3.2.2.5 ตัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์ แล้ว จำนวน 50 ข้อ

3.2.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว หาค่าความเชื่อมั่น โดยวิเคราะห์ด้วยวิธีของ Kuder Richardson (KR-20) คูผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบดัง ตารางที่ 3.3

1. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ล้วน สาขาศ. 2538 : 198) ใช้สูตร

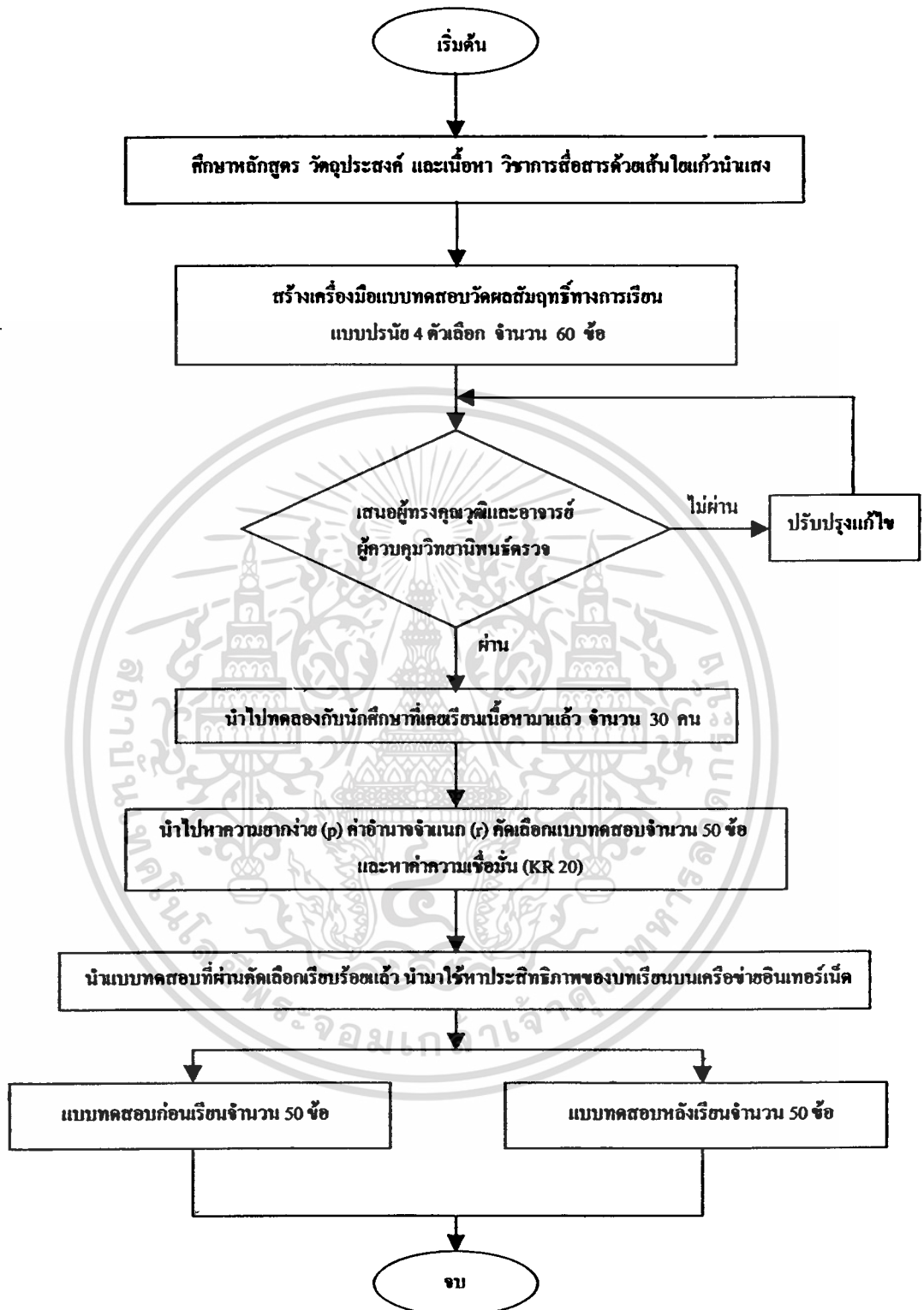
$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\} \quad (3.4)$$

เมื่อ r_{tt} = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n = จำนวนข้อสอบของเครื่องมือวัด
 p = สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูกกับทั้งหมด
 q = สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ หรือ $(1-p)$
 S_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ตารางที่ 3.3 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ค่าความยากง่าย, ค่าอำนาจจำแนก, ค่าความเชื่อมั่น

จำนวนแบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น (KR-20)
50 ข้อ	0.27-0.70	0.33-0.67	0.93

3.2.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่หาค่าเรียบร้อยแล้ว นำมาใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเพื่อการวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ที่สร้างขึ้นทำการทดลองกับกับนัก ศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ นัก ศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ที่เรียนวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

3.3.2 ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนบนอินเทอร์เน็ต และทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 50 ข้อ

3.3.3 เข้าเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื้อหาเกี่ยวกับวิชา และเรื่องที่ สอนจำนวน 6 บท ใช้เวลาเรียนจากอินเทอร์เน็ตจำนวน 16 ครั้ง เมื่อศึกษาในแต่ละเนื้อหา นัก ศึกษาสามารถที่จะเข้ามาศึกษาในเว็บไซต์ที่ระบุไว้ได้อีก

3.3.4 เมื่อดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่ สลับข้อสลับคำตอบแล้วบันทึกคะแนน เพื่อหาค่า t-test dependent

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้
คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือ ข่ายอินเทอร์เน็ตใช้สูตร t-test dependent หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนใช้สูตร t-test แบบ dependent ระดับนัยสำคัญทาง สถิติ 0.05 (ล้วน สายยศ. 2538 : 104-106) ใช้สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad (3.5)$$

$$df = N - 1$$

- เมื่อ t = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 D = ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียน

2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ล้วน สายยศ. 2538 : 73) ใช้สูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{N} \quad (3.6)$$

- เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum fx$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N = จำนวนข้อมูล

3. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 76) ใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \quad (3.7)$$

- เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum x$ = ข้อมูลแต่ละจำนวน
 x^2 = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N = จำนวนข้อมูล

3.6 เกณฑ์การแปลความหมาย

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 99)

- ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดีมาก
- ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดี
- ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ปานกลาง
- ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ พอใช้
- ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของกลุ่มในแต่ละข้อ ของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 100)

- 4.51-5.00 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดีมาก
- 3.51-4.50 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดี
- 2.51-3.50 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 1.51-2.50 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ พอใช้
- 1.00-1.50 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ คือ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เพื่อการวิจัยในครั้งนี้ เป็นข้อมูลที่รวบรวมจากการทดลองโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ตามหลักสูตร กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยผู้วิจัยได้เรียงลำดับการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการสร้างของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1 ผลการสร้างของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง โดยเปิดโปรแกรม Internet Explorer พิมพ์ URL ชื่อ <http://www.kmitl.ac.th/sote/fo> ภายในเว็บเพจประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

4.1.1 เข้าสู่หน้าต้อนรับของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

4.1.2 เมื่อคลิกปุ่มเข้าสู่บทเรียนในหน้าต้อนรับจะเข้าสู่หน้าหลัก ซึ่งประกอบไปด้วยรายการต่าง ๆ ให้นักศึกษาเลือก เช่น ข้อตกลงเบื้องต้น, คำอธิบายรายวิชา, แผนการเรียน, บรรณานุกรม, กระดานถามตอบ, Link ที่เกี่ยวข้อง, ติดต่อผู้สอน รวมทั้งรายการหลักของหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 15 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บทนำการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คุณสมบัติของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รูปแบบและคุณสมบัติของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เส้นใยแก้วนำแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 คุณสมบัติของเส้นใยแก้วนำแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วิธีผลิตเส้นใยแก้วนำแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 วิธีการเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ 8 อุปกรณ์แสง

หน่วยการเรียนรู้ 9 การเปลี่ยนแสงเป็นไฟฟ้า และอุปกรณ์แสงอื่นๆ

หน่วยการเรียนรู้ 10 การเลือกใช้อุปกรณ์แสง

หน่วยการเรียนรู้ 11 ระบบสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

หน่วยการเรียนรู้ 12 การออกแบบระบบ

หน่วยการเรียนรู้ 13 ประวัติความก้าวหน้าของการใช้งานระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

หน่วยการเรียนรู้ 14 ตัวอย่างการใช้งานระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

หน่วยการเรียนรู้ 15 การสร้างระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงและการบำรุงรักษา

4.1.3 เมื่อเข้าไปในบทเรียนแต่ละบท มีเนื้อหาของบทเรียนบทนั้นพร้อมภาพประกอบ

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง มีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยคือ ดีมาก ($\bar{x}=4.54$) และด้านการผลิตสื่อ ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยคือ ดี ($\bar{x}=4.43$)

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ที่เรียนวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลการทดลองในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test dependent มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	\bar{x}	S.D.	t
ก่อนเรียน	20	13.05	2.78	56.17*
หลังเรียน	20	44.45	2.54	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [$\alpha = .05$, $df = 19$, $t = 1.729$]

จากตารางที่ 4.1 พบว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง มีประสิทธิภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการศึกษาด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการศึกษาด้วยเส้นใยแก้วนำแสง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการศึกษาด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

5.2 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง มีประสิทธิภาพสูง ตามผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการศึกษาด้วยเส้นใยแก้วนำแสง สูงกว่าก่อนเรียน

5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

5.3.1 เลือกกลุ่มที่จะใช้ทดลอง

5.3.2 สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการศึกษาด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

5.3.3 อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิคณาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ ตรวจสอบเครื่องมือที่จะนำไปใช้

5.3.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองภาคสนามกับนักศึกษา 3 คน และทดลองขั้นทดสอบย่อยกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรม สอบถาม และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้วิจัยได้ดำเนินกิจกรรมการเรียน เริ่มจาก ให้ผู้เรียนในกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเก็บคะแนนไว้ จากนั้นก็ให้ผู้เรียน เริ่มเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนครบทุกหน่วย และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียน โดยใช้สูตร t-test Group (t-test dependent) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.4 สรุปผลการวิจัย

5.4.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง มีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยคือ ดีมาก และด้านการผลิตสื่อ ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยคือ ดี

5.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.5 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยผู้วิจัยอภิปรายผลได้ดังนี้

1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง มีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยคือ ดีมาก และด้านการผลิตสื่อ ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยคือ ดี เนื่องจากมีการใช้รูปภาพประกอบในเนื้อหา อธิบายภาพได้ชัดเจนกว่า นักศึกษาสามารถเข้าเรียนที่ใด เวลาใดก็ได้ สามารถทบทวนได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่าย และทำให้บทเรียนน่าสนใจเพิ่มมากขึ้น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง นี้จึงมีสภาพและสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

2) จากการวิจัยพบว่านักศึกษาที่เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ในการทดสอบภาคสนามกับนักศึกษา จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุทธิพงษ์ สุรพุทธ (2546 :บทคัดย่อ) ได้สร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นการสอนแบบเว็บรายวิชา (Stand Alone Course) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ ได้มีการเตรียมการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้านได้ให้ข้อเสนอแนะและให้ไปปรับปรุงแก้ไข และการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ มีการเร้าความสนใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง ไม่ต้องเสียเวลาที่จะรอผู้เรียนที่เรียนช้า ผู้เรียนที่ศึกษาเนื้อหาไม่เข้าใจสามารถทบทวนบทเรียนได้ใหม่ตลอดเวลา ไม่มีแรงกดดันจากเพื่อนและอาจารย์ผู้สอน และสามารถเลือกเรียนเนื้อหาก่อน-หลังได้ตามความต้องการของผู้เรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ผลที่ได้จากการวิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. หากผู้เรียนต้องการออกจากบทเรียนในขณะที่ยังเรียนไม่จบบทเรียน ควรออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบได้ว่าตนได้ศึกษาบทเรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด และเมื่อกลับเข้ามาเรียนใหม่ จะได้เรียนต่อจากที่เคยเรียนมาแล้วได้ทันที
2. จากการศึกษาค้นคว้าประเมินคุณภาพด้านสื่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถนำไปใช้ในการสอนเสริมให้กับนักศึกษาที่เรียนช้ากว่านักศึกษาคนอื่น
3. ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน สามารถนำไปใช้ป็นสื่อช่วยสอนในวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ได้
4. การใช้รูปภาพประกอบในเนื้อหาจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และทำให้บทเรียนน่าสนใจเพิ่มมากขึ้น

5.6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องเพิ่มความสามารถทางด้านการเก็บข้อมูลการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบพัฒนาการของตนเอง และผู้สอนสามารถนำเอามาประกอบการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

2. ควรมีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในเนื้อหาวิชาอื่นๆ ค่อยไป
3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปเผยแพร่ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต และประชาสัมพันธ์ให้สถานศึกษาอื่น ๆ ที่สอนในสาขา และรายวิชาที่เกี่ยวข้อง ได้มีแหล่งสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมอีกเพื่อปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพให้ได้มาตรฐานสูงขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กานดา พูนลาภทวี. 2530. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : พิสิกส์เซ็นเตอร์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2535. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2539. อธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต มัลติมีเดีย. กรุงเทพมหานคร : F ชัยรงค์ พรหมวงศ์. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- ชาญชัย พิพัฒน์สันติกุล. 2530. “สภาพของเทคโนโลยีการศึกษาไทยในปี พศ.2550 ตามการคาดการณ์ของนักเทคโนโลยีการศึกษา” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. 2525. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล.
- ญาณี ฉันทศาสตร์พงศ์. 2535. “ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดกลุ่มผู้เรียนตามลักษณะบุคลิกภาพกับรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2537. การรับส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Mail (E-mail). กรุงเทพฯ : อุษาการพิมพ์
- พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2540. “เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติสำหรับการวิจัย.” กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531. “การวิจัยและพัฒนาการศึกษา.” รวบรวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยศึกษา 11, 4 (เมษายน-พฤษภาคม) : 2-25.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ไพโรจน์ ติรณชานกุล. 2521. การจัดการโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. หน้า 99 – 100. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2537. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ปรัชญานันท์ นิลสุข. 2537. “ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากเกมคณิตศาสตร์รูปแบบต่างกัน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- บุปผชาติ ทพิทกรณ์. 2539. “เครือข่ายโยงแมงมุมโลกในโลกของการศึกษา.” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ 11, 3 (พฤศจิกายน-ธันวาคม) : 38-44.
- ขึ้น กุ์วรวรรณ. 2539. “ไซเบอร์แคมป์เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ 11, 3 (พฤศจิกายน-ธันวาคม) : 27-29.
- วิรวรรณ ชินะตระกูล. 2535 การวิจัยการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- เรวดี คงสุภาพกุล. 2539. “การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์นิตยศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาการประชาสัมพันธ์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรพงศ์ วรชาติอุดมพงศ์. 2538. ออกแบบกราฟิค. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : หจก.รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.
- วารินทร์ รัสมิพรหม. 2531. สื่อการสอน เทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ชวนพิมพ์
- วิจิตร ศรีสอาน. 2517. เทคนิควิทยาการศึกษา. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2538. คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2539. เรียนอินเทอร์เน็ตผ่าน World Wide Web อย่างง่าย. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วิเชียร พุ่มพวง. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ศิริพงศ์ พยอมแย้ม. 2537. เทคนิคงานกราฟิค. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินติ้งเฮาส์

- ศิรินันท์ ประสิทธิ์ลักษณ์. 2540. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปัญหาการหายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารศาสตร์.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545. เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต. [Online]. Available : <http://www.nectec.or.th/courseware/internet/internet-tech/0001.html>.
- สมพร ขุนทอง. 2537. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งและแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สมพร จารุณี. 2535. การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ.
- สมนึก ศิริโตและคณะ. 2538. เปิดโลกอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สรวงสุดา สายสีเสด. 2544. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สุภาภรณ์ บุรีคำ. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการจำแนกอัญมณี” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สังสิทธิ์ เลิศสินชวานนท์และคณะ. 2541. จัปประเด็น Microsoft FrontPage 98. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สามุนหา หาญวงศ์. 2535. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความชอบในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างบทเรียนโปรแกรมกรมวิชาการกับบทเรียนโปรแกรมที่เด็กมีส่วนร่วมในการสร้างสำนวน.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุทธิดา การะเวก. 2545. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุศาสตร์” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สุทธิพงษ์ สุรพุทธ. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุทธิพร จิตติมิตรภาพ. 2538. 12 ธันวาคม. “เผยปัจจัยหลักในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา.” กรุงเทพมหานคร. หน้า 6.

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดเคยเคชั่น.

สุภาพ ดวงใส. 2537. “ลักษณะการแพร่กระจายของวิดีโอเทปในสังคมไทย.” โคมทัศน์ (กรกฎาคม-ธันวาคม) : 15-20.

เสรี เพิ่มชาติ. 2530. “แนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีผลต่อการดำเนินการทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.

เสาวนีย์ ลีขาบัณฑิต. 2525. การเรียนการสอนรายบุคคล. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อภิรักษ์ มั่นขานนท์. 2537. การสื่อสารเส้นใยแสง. กรุงเทพมหานคร : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐาน เรื่องหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borg, Walter R. and Merrigith D. Gall. 1979. *Education Research*. New York : Longman.

Clark, G. 1996. Glossary of CBT/WBT term. [Online]. Available :

<http://clark.net/pub/nractive/alt5.htm>

James Ambach., Corrin Perrone and Alexander Repening. n.d. “Remote Exploratoriums : Combining Networkmedia and Design Environments.” *Center for Life Long Learning and Design*. Department of computer Science, University of Colorado.

Khan, B.H. (Ed.). 1997. *Web-Based instruction*. Englewood Cliffs, NJ : Educational Technologies Publications.

Parson, R. 1997. *An investigation into instruction available on the World Wide Web*. [Online]. Available : <http://www.osie.on.ca/~rparson/out1d.htm>.

Pollack, C. and Masters, R. 1997, February. “Using Internet Technologies to Enhance Training.” *Performance Improvement*. 36(2) : 28-31.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการ ดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2544

นายกรบ ชุ่มอารมณ์ รหัสประจำตัว 42064514 ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง (WEB BASED COURSE ON OPTICAL COMMUNICATION)” โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2544

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัทธชู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3692
ที่ ทม 1504/ 041.๑ วันที่ 3/ มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม

ด้วย นายนักรบ ชุ่มอารมณั นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา
การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มี ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบประเมิน
คุณภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม
สมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายนักรบ ชุ่มอารมณั
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้าน
เนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



กิตติม 1504/ 0414

คณะกรรมการคัดเลือกสรรหา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

๑๖ มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์สุธีร์ กิจฉวี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านการผลิตสื่อ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายณักรบ ชุ่มอารมณ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ
 การศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้น
 ใยแก้วนำแสง"

คณะกรรมการคัดเลือกสรรหาฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
 ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบประเมินคุณภาพ
 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมาก
 น้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายณักรบ ชุ่มอารมณ มีความ
 สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
 เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ได้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 36๒2
ที่ ทม 1504/ () 4 1 - 3 วันที่ 31 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์สมศักดิ์ คุหาสวรรค์เวช

ด้วย นายนักรบ ชุ่มอารมณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา
การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มี ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบประเมิน
คุณภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายนักรบ
ชุ่มอารมณ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3692
ที่ ทม 1504/041.1 วันที่ 31 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์อำพล ทองระอา

ด้วย นายนักรบ ชุ่มอารมณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีพและเทคโนโลยี จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา
การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มี ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบประเมิน
คุณภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายนักรบ
ชุ่มอารมณ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



พ.ท.ม 1504/ 0414

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

31 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์เทอดศักดิ์ เจริญนวัฒน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านการเนื้อหา จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายนักรบ ชุ่มอารมณณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบประเมินคุณภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายนักรบ ชุ่มอารมณณ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

นายบัณฑิตศึกษา

โทร 027-199 7373000 ต่อ 3692

ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ห้ามนำไปใช้เพื่อการอื่นที่ไม่ใช่การเรียนการสอน และไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ห้ามนำไปใช้เพื่อการอื่นที่ไม่ใช่การเรียนการสอน และไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3692
ที่ ทม 1504/ 041-1 วันที่ 51 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์พงษ์เกียรติ เศรษฐพิทักษ์สกุล

ด้วย นายนักรบ ชุ่มอารมณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา
การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มี ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบประเมิน
คุณภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะ
สมอย่างน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายนักรบ ชุ่มอารมณ์
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้าน
เนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504/ 0576

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. คำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด
2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายปกรณ์ ชุ่มอารมณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา กำลังทำการวิจัยเพื่อ
เรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง " และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2544 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยให้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตรอุดมศึกษา จึงขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 0578

คณะกรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ-10520

/3 กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

ด้วย นายปกรณ์ ชุ่มอารมณ นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง " คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้นักศึกษาได้ทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อก้าววิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199,7373000 ต่อ 3692

โทรสาร 3269040

๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ

ในการตรวจสอบการสอบ แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิสุทธิ์ อธิพรธรรม หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์พงษ์เกียรติ เชนฐพิทักษ์สกุล หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์เทอดศักดิ์ เจริญนวัฒน์ หัวหน้าแผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อาจารย์อำพล ทองระอา ผู้ช่วยคณบดี ฝ่ายสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์สมศักดิ์ คุณาสวรรค์เวช อาจารย์ประจำภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์สุธีร์ กิจฉวี อาจารย์ประจำแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาการสื่อสารด้วยสื่อนำเสนอ
(ด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

คำชี้แจงการตอบแบบประเมิน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านตามที่ท่านเห็นว่า

เหมาะสมในแต่ละข้อ

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
3. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา					
4. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
5. ความเหมาะสมในรูปแบบ หรือวิธีการนำเสนอชัดเจน และขั้นตอนเหมาะสม					
6. ลำดับของการนำเสนอเนื้อหา รวมถึงการทบทวนบทเรียน					
7. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ไป					
8. ผู้เรียนที่ตั้งใจเรียนสามารถใช้บทเรียนได้ด้วยตนเองโดยง่าย					

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

1. สรุปจุดดีของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงชุดนี้

.....

.....

2. สรุปจุดอ่อนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงชุดนี้

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

.....

.....

ผู้ประเมิน.....

ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านการผลิตสื่อ)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

คำชี้แจงการตอบแบบประเมิน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านตามที่ท่านเห็นว่า
เหมาะสมในแต่ละข้อ

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา					
2. การวางรูปแบบของหน้าจอ					
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้ โดยภาพรวม					
4. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ โดยภาพรวม					
5. ความเหมาะสมของสีภาพกราฟิก โดยภาพรวม					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
7. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย					
8. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้					
9. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา					
10. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณ ของเนื้อหา					

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

1. สรุปจุดดีของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงชุดนี้

.....

2. สรุปจุดอ่อนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงชุดนี้

.....

3. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

.....

ผู้ประเมิน.....

ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์

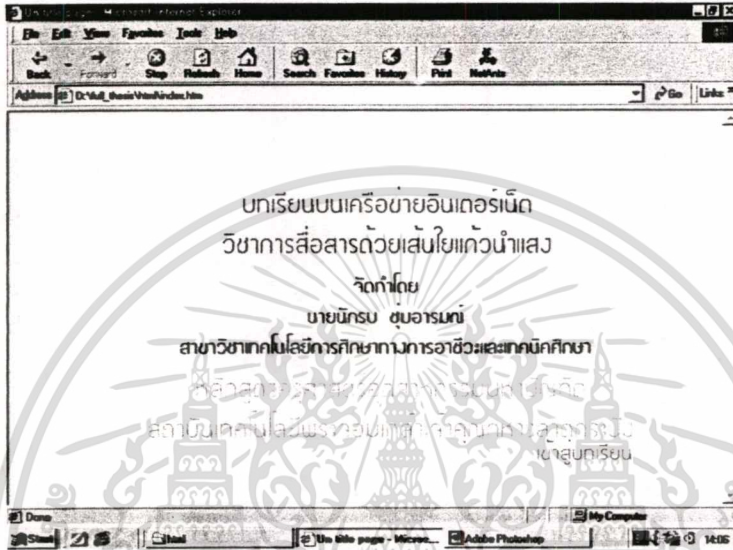
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

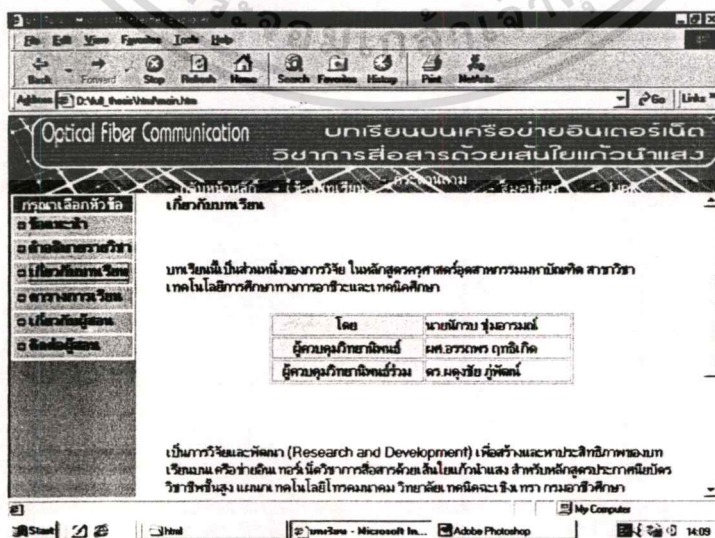
ขั้นตอนการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

1. เมื่อเปิดเว็บไซต์ <http://www.kmitl.ac.th/sote/fo> ซึ่งเป็นหน้าแรก ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง



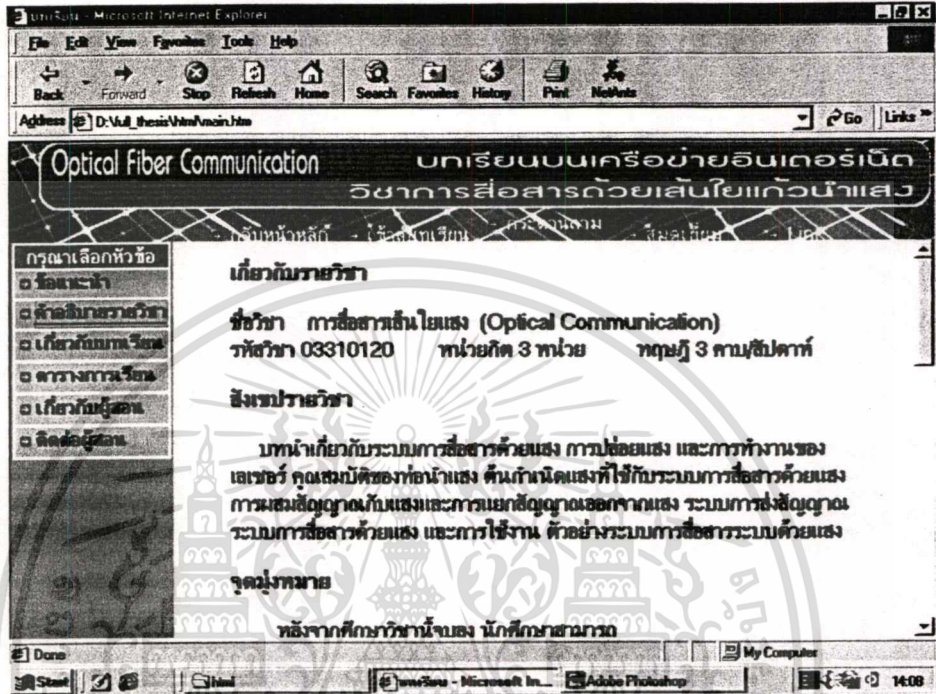
ภาพที่ ง.1 แสดงหน้าจอแรก ของบทเรียน

2. จากนั้น เข้าสู่หน้าเว็บหลักของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง นักศึกษาสามารถ ศึกษาข้อมูลรายละเอียด ต่าง ๆ บนหน้าเว็บ เกี่ยวกับบทเรียน วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง



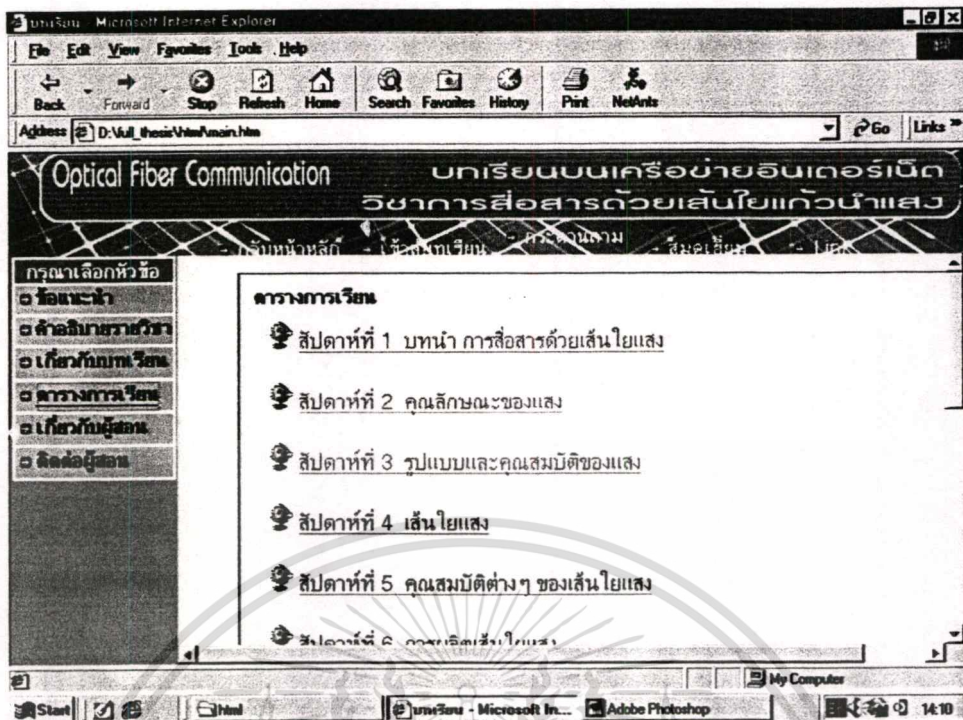
ภาพที่ ง.2 หน้าเว็บหลักแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียนวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บนหน้าจอหลักของบทเรียนวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง เมื่อต้องการดูรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา ให้คลิก mouse ไปที่คำอธิบายรายวิชา จะมีรายละเอียดต่าง ๆ ปรากฏตามภาพ



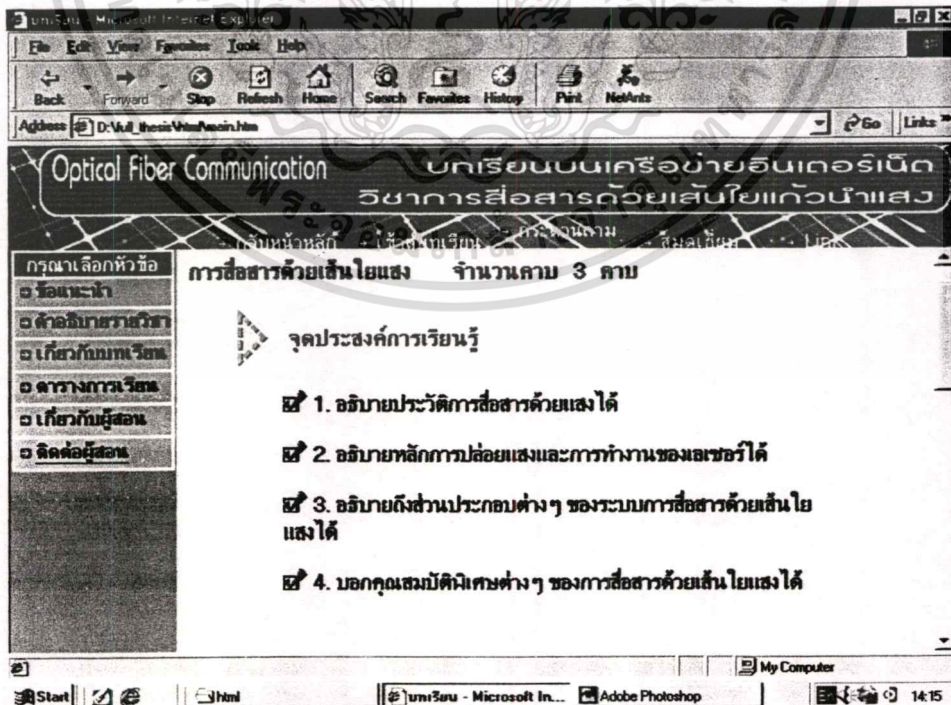
ภาพที่ ง.3 หน้าจอแสดงรายละเอียดคำอธิบายรายวิชา วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

4. ในทำนองเดียวกันนักศึกษาสามารถศึกษารายละเอียดต่าง ๆ บนหน้าจอหลัก เกี่ยวกับหน่วยการเรียน กระดานถาม-ตอบ สมุดเยี่ยมชม ข้อมูลผู้สอนและเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นๆ ได้



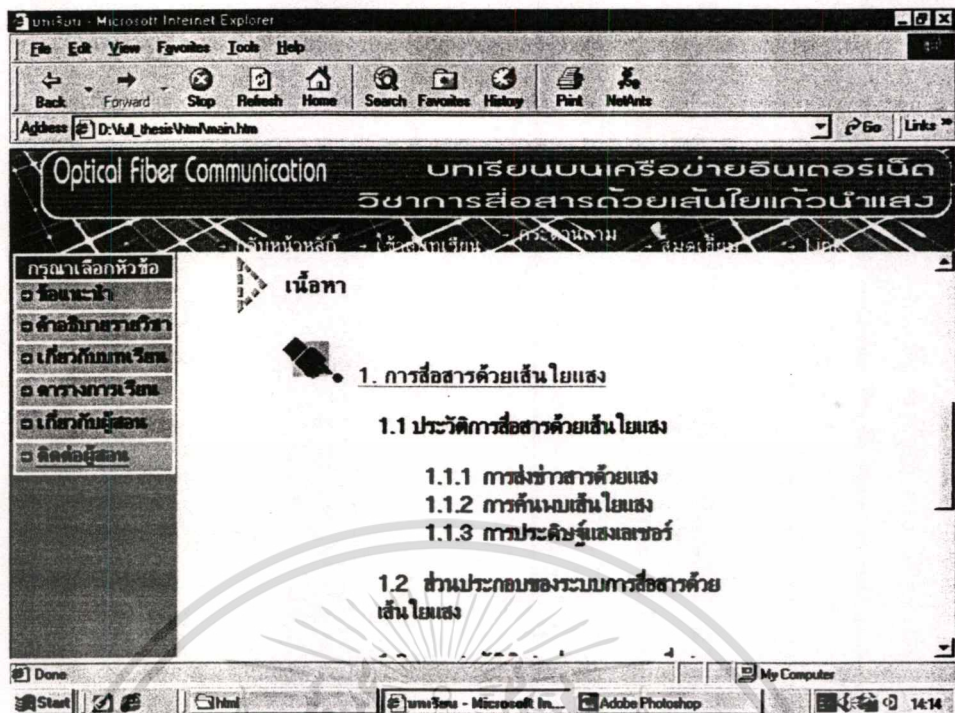
ภาพที่ ง.4 หน้าจอแสดงรายละเอียดของหน่วยการเรียน

5. รายละเอียดเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนจะประกอบด้วยขอบเขตเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และสามารถไปยังส่วนเนื้อหาบทเรียน การติดต่ออี-เมล กระดานถาม-ตอบ หรือ ทำแบบฝึกหัดท้ายบท ให้เลื่อน mouse ไปคลิกข้ง Link ที่ต้องการ



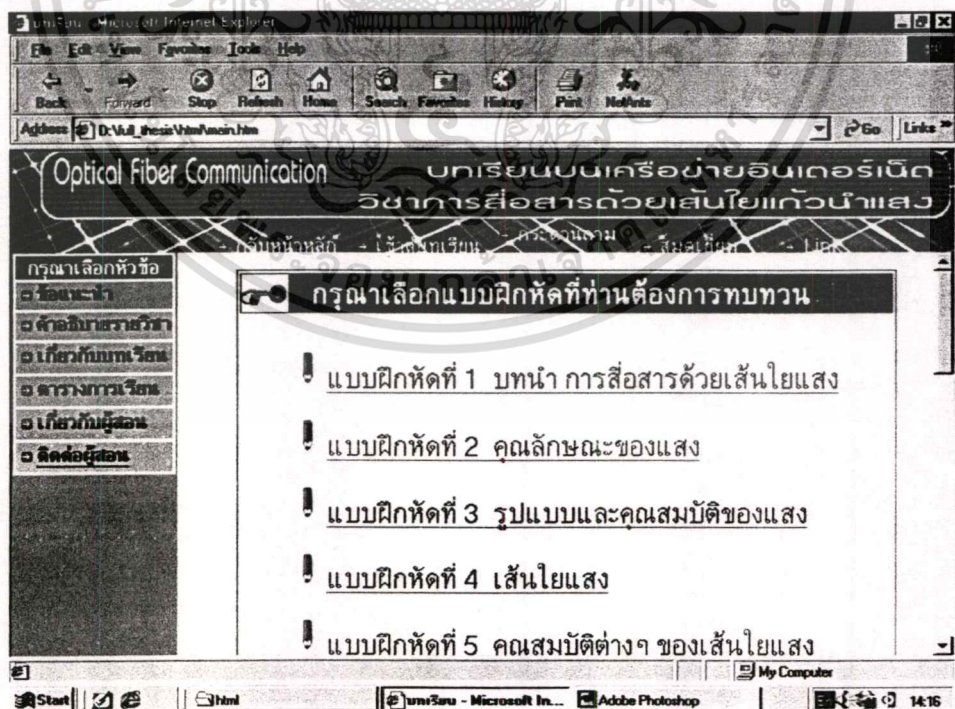
ภาพที่ ง.5 หน้าจอแสดงรายละเอียดของหน่วยการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



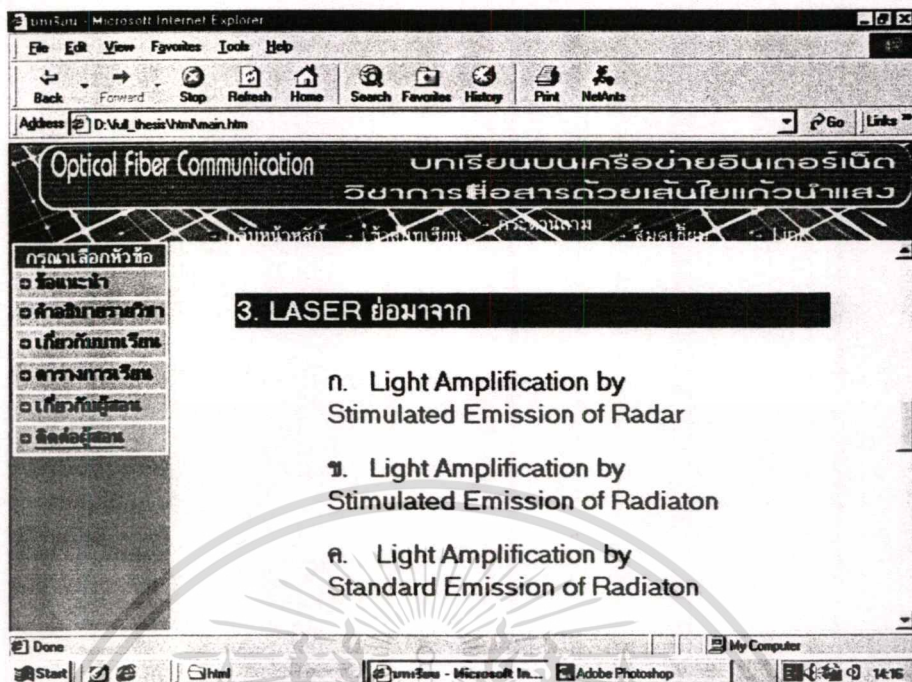
ภาพที่ ง.6 หน้าจอแสดงส่วนรายละเอียดที่สำคัญของบทเรียน

6. จะมีแบบฝึกหัดท้ายหน่วยในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยเลื่อน mouse ไปคลิก ตามที่ต้องการ



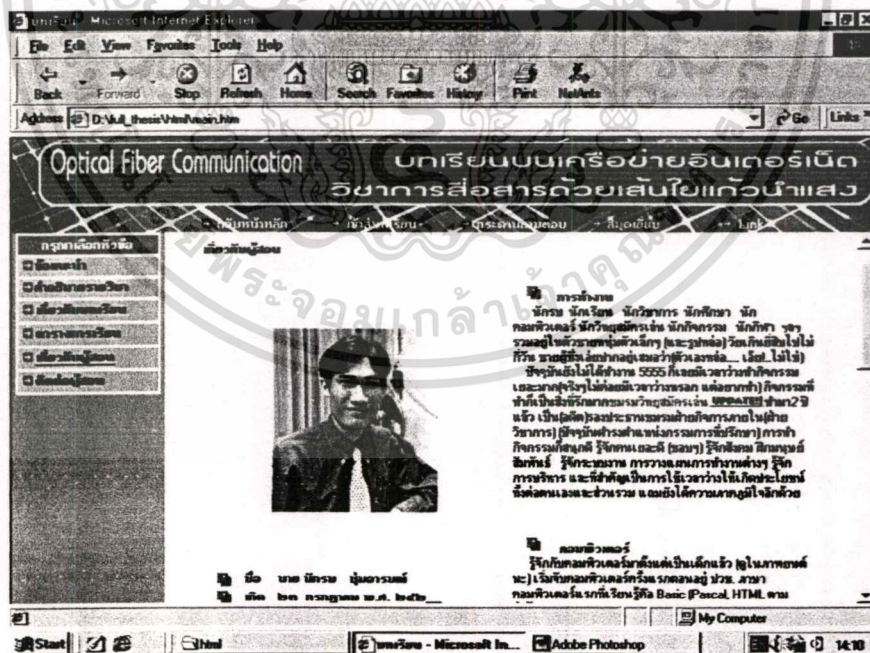
ภาพที่ ง.7 หน้าจอแสดงแบบฝึกหัดของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.8 หน้าจอแสดงแบบฝึกหัด

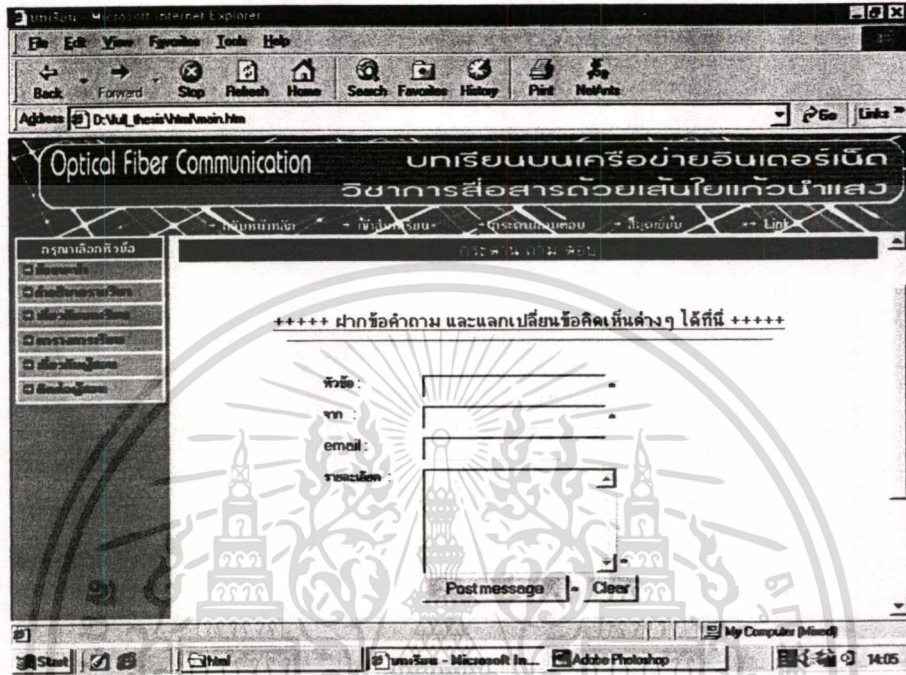
7. นักศึกษาสามารถดูรายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอน โดยการคลิกที่เมนูเกี่ยวกับผู้สอน



ภาพที่ ง.9 หน้าจอแสดงข้อมูลเกี่ยวกับอาจารย์ผู้สอน

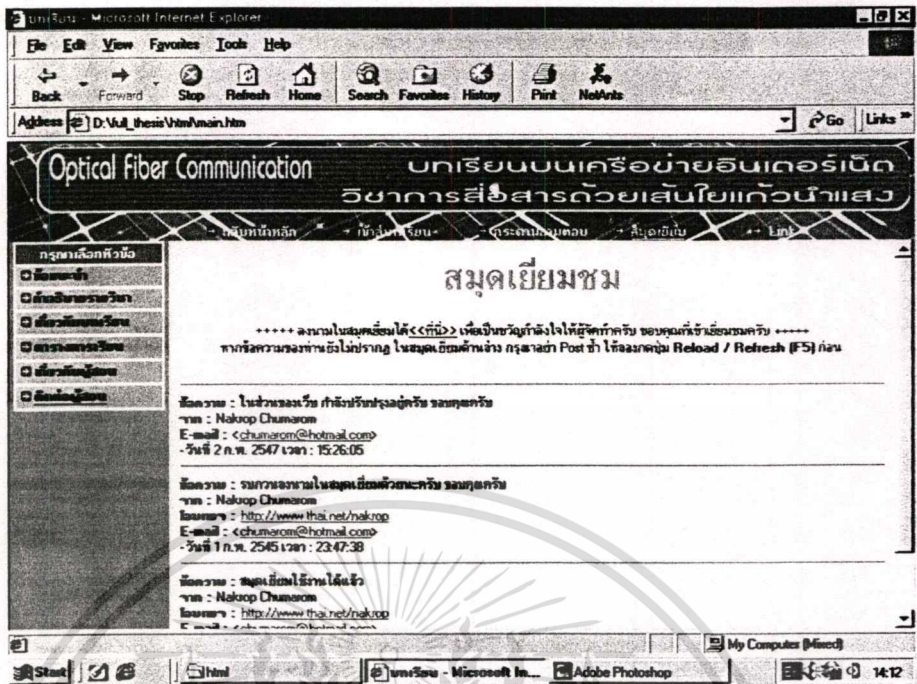
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ได้จัดเตรียมเว็บไซต์ วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ไว้ให้ผู้เรียน ได้ตั้งกระทู้ ข้อคำถาม เพื่อให้ นักศึกษาได้แลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ กับเพื่อน และ อาจารย์ผู้สอน

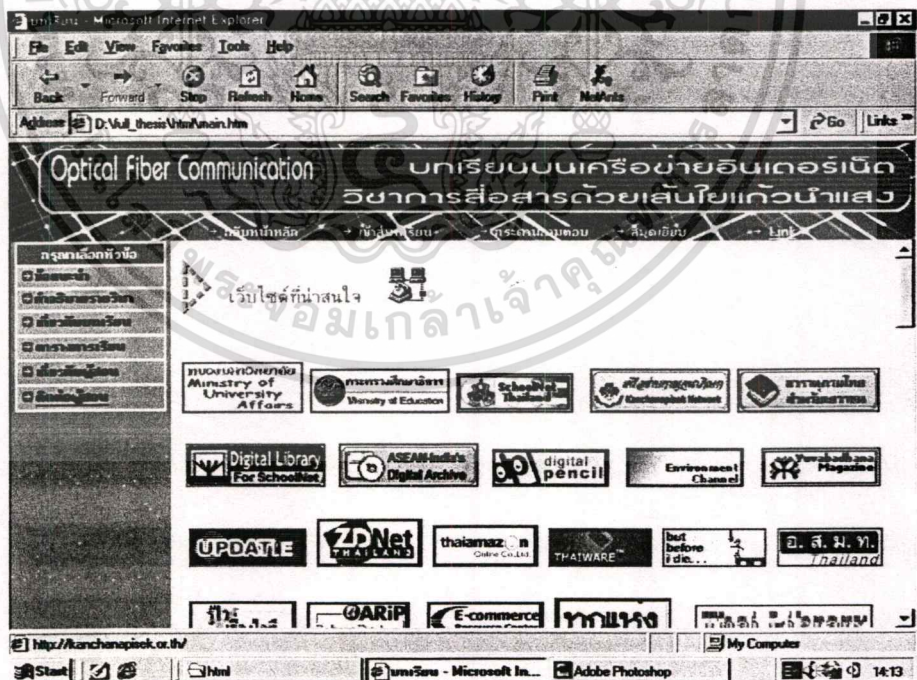


ภาพที่ ง.10 หน้าจอแสดงเว็บไซต์ วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.11 หน้าจอแสดงสมุดเยี่ยมชม บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง



ภาพที่ ง.12 หน้าจอแสดงหน้าเชื่อมโยงไปเว็บไซต์อื่นๆ (Link)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

ชื่อ _____ นามสกุล _____ แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม ชั้น ปวส. 2
 จำนวนข้อสอบ 50 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

คำสั่ง จงกากบาท X หน้าข้อที่นักศึกษาเห็นว่าถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการส่งข่าวสารด้วยแสง

- | | |
|--|-------------------|
| ก. สัญญาณตรง | ค. การใช้ตะเกียง |
| <input checked="" type="radio"/> ข. สัญญาณกลอง | ง. การใช้สัญญาณไฟ |

2. ผู้ที่ประดิษฐ์ Photo Phone คือบุคคลในข้อใด

- | | |
|-------------|---|
| ก. เอดิสัน | ค. มาร์โคนี |
| ข. ฟาราเดย์ | <input checked="" type="radio"/> ง. เบลล์ |

3. Laser ชนิดใดที่สร้างได้เป็นครั้งแรก

- | | |
|---|-----------------|
| <input checked="" type="radio"/> ก. Gas Laser | ค. Photon Laser |
| ข. Electric Laser | ง. Cube Laser |

4. ส่วนประกอบใด ไม่เกี่ยวข้องกับระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

- | | |
|--|----------------------------|
| <input checked="" type="radio"/> ก. สายอากาศ | ค. อุปกรณ์กำเนิดแสง |
| ข. เส้นใยแก้วนำแสง | ง. อุปกรณ์แปลงแสงเป็นไฟฟ้า |

5. ข้อใดกล่าวถึงข้อดี ของระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ได้ถูกต้องที่สุด

- ก. ติดตั้งได้ง่าย
- ข. อุปกรณ์ที่ใช้มีราคาถูก
- ค. การบำรุงรักษาทำได้ง่าย
- ง. มีความปลอดภัยของข้อมูลสูง

6. ส่วนประกอบของระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงมีส่วนประกอบในข้อใด
- ข้อมูล → อุปกรณ์กำเนิดแสง → เส้นใยแก้วนำแสง → ข้อมูล
 - ข้อมูล → อากาศ → เส้นใยแก้วนำแสง → อุปกรณ์กำเนิดแสง → ข้อมูล
 - ข้อมูล → อุปกรณ์กำเนิดแสง-เส้นใยแก้วนำแสง → อุปกรณ์แปลงแสงเป็นไฟฟ้า → ข้อมูล
 - ข้อมูล → อุปกรณ์แปลงแสงเป็นไฟฟ้า → เส้นใยแก้วนำแสง → อุปกรณ์กำเนิดแสง → ข้อมูล
7. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับคุณลักษณะของแสง
- แสงไม่ใช่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ความยาวคลื่นของแสงเท่ากันเสมอ
 - ในทุกตัวกลาง แสงเดินทางด้วยความเร็วเท่ากัน
 - แสงเป็นการเคลื่อนที่ของอนุภาคเล็กๆ จำนวนมากที่เรียกว่า Photon
8. แสงสามารถเดินทางในสุญญากาศด้วยความเร็วเท่าใด
- 300,000 เมตร/นาฬิกา
 - 300,000 เมตร/วินาที
 - 300,000 กิโลเมตร/นาฬิกา
 - 300,000 กิโลเมตร/วินาที
9. ถ้าความถี่ของแสงในย่าน Infrared มีค่า = 3×10^{14} Hz ความยาวคลื่นของแสงนี้ในสุญญากาศจะมีค่าเท่าใด
- 0.1 μm
 - 1 μm
 - 10 μm
 - 100 μm
10. แสงเดินทางในตัวกลางใดได้เร็วที่สุด
- น้ำ
 - อากาศ
 - แท่งแก้ว
 - กระจกใส
11. แสงที่มีค่าความยาวคลื่นที่สุญญากาศ = 850 nm จะมีความยาวคลื่นในแก้วเท่าใด
- 567 pm.
 - 567 nm.
 - 567 μm .
 - 567 mm

12. ข้อใดอธิบายแสงชนิดต่างๆ ได้ถูกต้องที่สุด
- (ก) Coherent Light เป็นแสงที่มีความยาวคลื่นเดียวและมีเฟสตรงกัน
- ข. White Light เป็นแสงที่มีสีเดียวหรือความยาวคลื่นเดียว มีสีขาวยี่เดียว
- ค. Visible Light เป็นแสงที่นำมาใช้ในระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง
- ง. Monochrome Light เป็นแสงที่สามารถมองเห็นได้ เกิดจากการรวมตัวของแสงสีต่าง ๆ
13. ข้อใดอธิบายลักษณะการเดินทางของแสงถูกต้องที่สุด
- ก. แสงเดินทางตามแนวโค้งของโลก
- ข. แสงมีรัศมีกระจายออกมารอบตัว
- ค. แสงจะถูกดูดกลืนไปจนหมด ถ้าเดินทางไปในสุญญากาศ
- (ง) แสงจะเกิดการหักเหที่รอยต่อของตัวกลาง 2 ชนิดที่มีค่าดัชนีการหักเหที่แตกต่างกัน
14. มุมตกกระทบ และ มุมสะท้อนกลับ เมื่อแสงตกกระทบวัตถุที่มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- ก. มุมตกกระทบมากกว่ามุมสะท้อน
- ข. มุมตกกระทบน้อยกว่ามุมสะท้อน
- (ค) มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน
- ง. ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ตกกระทบ
15. มุมสะท้อนและมุมหักเหของแสง ตามกฎของสเนลล์ สามารถหาได้จากสูตร
- (ก) $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$
- ข. $n_1 \sin \phi_1 = n_2 \sin \theta_2$
- ค. $n_1 \cos \theta_1 = n_2 \cos \theta_2$
- ง. $n_1 \cos \theta_1 = n_2 \cos \phi_2$
16. ถ้าแสงเดินทางจากตัวกลางที่มีค่าดัชนีการหักเหเท่ากับ 1 ผ่านไปยังตัวกลางที่มีค่าดัชนีการหักเหเท่ากับ 1.5 แสงจะหักเหจากเส้นปกติไปเท่าใด (กำหนดให้ มุมตกกระทบ $\theta_1 = 45^\circ$)
- (ก) 28 องศา
- ข. 30 องศา
- ค. 35 องศา
- ง. 45 องศา
17. มุมวิกฤต (Critical Angle) สามารถอธิบายได้ในข้อใด
- ก. แสงทำมุม 0 องศา กับเส้นปกติ
- (ข) แสงทำมุม 90 องศา กับเส้นปกติ
- ค. แสงทำมุม 45 องศา กับแนวรอยต่อของตัวกลาง
- ง. แสงทำมุม 90 องศา กับแนวรอยต่อของตัวกลาง

18. ข้อใดคือสมการที่ใช้ในการหาค่ามุมวิกฤต (Critical Angle)

ก. $\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$

ข. $\cos \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$

ค. $\tan \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$

ง. $\cot \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$

19. CLAD คือส่วนใดของเส้นใยแก้วนำแสง

ก. หน้าตัดของเส้นใยแก้วนำแสง

ข. สารเคลือบผิวสะท้อนแสง

ค. ส่วนที่แสงใช้เดินทางในเส้นใยแก้วนำแสง

ง. ส่วนที่หุ้มแกนกลางของเส้นใยแก้วนำแสง

20. CORE คือส่วนใดของเส้นใยแก้วนำแสง

ก. สารเคลือบผิวสะท้อนแสง

ข. หน้าตัดของเส้นใยแก้วนำแสง

ค. ส่วนที่แสงใช้เดินทางในเส้นใยแก้วนำแสง

ง. ส่วนที่หุ้มแกนกลางของเส้นใยแก้วนำแสง

21. ข้อใดกล่าวถึงหลักการป้องกันแสงเข้าไปในเส้นใยแก้วนำแสงถูกต้องที่สุด

ก. ป้องกันแสงทำมุมเท่ากับมุมวิกฤตพอดี

ข. ให้ตัวกำเนิดแสงต่อกับเส้นใยแก้วนำแสงใกล้มากที่สุด

ค. ใช้แสงหลายความถี่ป้องกันเข้าไปยังเส้นใยแก้วนำแสง

ง. ป้องกันแสงโดยรวมแสงผ่านเลนส์และจัดมุมตกกระทบให้เหมาะสม

22. ข้อใดไม่ใช่ความสำคัญของ Numerical Aperture

ก. เป็นขนาดการเปิดรับให้แสงผ่าน

ข. แสดงเงื่อนไข การป้องกันแสงเข้าไปในเส้นใยแก้วนำแสง

ค. กำหนดระยะห่างระหว่างต้นกำเนิดแสงกับเส้นใยแก้วนำแสง

ง. มีผลต่อประสิทธิภาพการเชื่อมต่อแสงระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับเส้นใยแก้วนำแสง

23. Acceptance Cone มีความหมายในข้อใด

ก. มุมต่ำสุดที่แสงเดินทางจากภายนอกไปกระทบเส้นใยแก้วนำแสง

แล้วยังคงเกิดการสะท้อนกลับหมด

- ๒) มุมสูงสุดที่แสงเดินทางจากภายนอกไปกระทบเส้นใยแก้วนำแสง
แล้วยังคงเกิดการสะท้อนกลับหมด
- ค. มุมต่ำสุดที่แสงเดินทางจากภายนอกไปกระทบเส้นใยแก้วนำแสง
แล้วยังคงเกิดการกระจายของแสง
- ง. มุมสูงสุดที่แสงเดินทางจากภายนอกไปกระทบเส้นใยแก้วนำแสง
แล้วยังคงเกิดการกระจายของแสง
24. เส้นใยแก้วนำแสงสามารถแบ่งตามจำนวนการเดินทางของคลื่นได้ตามข้อใด
- ก. Step Index และ Graded Index
- ๒) Single Mode และ Multi Mode
- ค. Step Mode และ Graded Mode
- ง. Single Mode และ Double Mode
25. Optical Loss มีความสำคัญอย่างไร
- ก. กำหนดขนาดของสายส่ง
- ข. กำหนดระยะห่างของ Manhole
- ค. กำหนดความเข้มของแสงที่ใช้ส่ง
- ๑) ระบุระยะทางในการส่งสัญญาณ โกลบอล
26. ข้อใดเป็นการสูญเสียภายในเส้นใยแก้วนำแสง
- ก. Bending Loss
- ข. Coupling Loss
- ๑) Absorption Loss
- ง. Microbending Loss
27. ข้อใดให้ความหมายของการสูญเสียแบบ Bending Loss ได้ถูกต้องที่สุด
- ๑) เกิดจากการโค้งงอ
- ข. ความไม่บริสุทธิ์ของเส้นใยแก้วนำแสง
- ค. เกิดจากการเชื่อมต่อ
- ง. การจากการ Coupling
28. Rayleigh Scattering Loss เกิดจากสาเหตุใด
- ก. การโค้งงอของเส้นใยแก้วนำแสง
- ข. การเชื่อมต่อของเส้นใยแก้วนำแสง
- ค. การดูดแสงจากส่วนประกอบของแก้วและสารแปลกปลอมที่รวมอยู่ในเส้นใยแก้วนำ
แสง

๑) การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากอุณหภูมิสูง(2000 °C) มาเป็นอุณหภูมิต่ำ (20°C) ในขั้นตอนการผลิตเส้นใยแก้วนำแสง

29. ข้อใดอธิบายการผลิตเส้นใยแก้วนำแสงได้ถูกต้องที่สุด

ก. วัตถุดิบ → ทำ Preform → ยืดเป็นเส้น → หุ้ม → ม้วนเก็บ

ข. วัตถุดิบ → ทำ Preform → ยืดเป็นเส้น → ทดสอบ → ม้วนเก็บ

ค. วัตถุดิบ → ทำ Preform → ยืดเป็นเส้น → หุ้ม → ทดสอบ → ม้วนเก็บ

๑) วัตถุดิบ → ทำ Preform → ยืดเป็นเส้น → จัดเส้นผ่านศูนย์กลาง → หุ้ม → ทดสอบ → ม้วนเก็บ

30. การผลิตแท่งแก้ว Preform มีกี่วิธีอะไรบ้าง

ก. 2 วิธี คือ VCD และ CVD

๑) 2 วิธี คือ VAD และ CVD

ค. 2 วิธี คือ VAD และ DVD

ง. 2 วิธี คือ VAP และ CVD

31. การผลิต Preform ด้วยวิธีใดสามารถผลิตเส้นใยแก้วนำแสงที่มีความยาวมากๆ ได้

ก. CVD

ข. DVD

ค. VCD

๑) VAD

32. การผลิต Preform ด้วยวิธีใดที่มีขีดจำกัดเรื่องการผลิต Preform ขนาดใหญ่

๑) CVD

ข. DVD

ค. VCD

ง. VAD

33. ขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยาก สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่องเป็นข้อดีของการผลิต Preform วิธีใด

ก. CVD

ข. DVD

ค. VCD

๑) VAD

34. การหุ้มเส้นใยแก้วนำแสงมีประโยชน์อย่างไร

๑) เพิ่มความแข็งแรง

ข. เพื่อความสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. เพิ่มขนาดของสาย

ง. ให้เส้นใยแก้วนำแสงเหยียดตรง

35. การเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสงชนิดโคโรที่ใช้ Core Monitor เพื่อลดการสูญเสียจากการเชื่อมต่อให้น้อยที่สุด

ก. เส้นใยนำแสงแบบ GI

ค. เคเบิลใยแก้วขนาดใหญ่

ข. เส้นใยนำแสงแบบ SM

ง. เคเบิลใยแก้วขนาดเล็ก

36. การเชื่อมต่อด้วย Conector ควรใช้เมื่อใด

ก. งานที่มีการต่อเข้าหรือถอดออกบ่อยๆ

ข. งานที่ไม่ต้องการต่อเข้าและถอดออกอีก

ค. งานที่ต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อ

ง. งานที่ต้องการลดการสูญเสียจากการเชื่อมต่อให้มากที่สุด

37. ถ้าต้องการเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสงใน Manhole ควรใช้การเชื่อมต่อแบบใด

ก. Spicing

ค. Coupler

ข. Conector

ง. Split

38. ข้อใดคือความหมายของ Pumping

ก. การทำให้อิเล็กตรอนใน Valance band มีมากกว่า Conduction band เพื่อให้อิเล็กตรอนเตรียมพร้อมที่จะถูกกระตุ้นให้ปล่อยแสง

ข. การทำให้อิเล็กตรอนใน Conduction band มีมากกว่า Valance band เพื่อให้อิเล็กตรอนเตรียมพร้อมที่จะถูกกระตุ้นให้ปล่อยแสง

ค. การทำให้โปรตรอนใน Valance band มีมากกว่า Conduction band เพื่อให้อิเล็กตรอนเตรียมพร้อมที่จะถูกกระตุ้นให้ปล่อยแสง

ง. การทำให้โปรตรอนใน Conduction band มีมากกว่า Valance band เพื่อให้อิเล็กตรอนเตรียมพร้อมที่จะถูกกระตุ้นให้ปล่อยแสง

39. การปล่อยแสงของอุปกรณ์ใดเกิดจากการปล่อยแสงตามธรรมชาติ

ก. LED

ค. LDR

ข. LASER

ง. LCD

40. การปล่อยแสงของอุปกรณ์ใดเกิดจากการกระตุ้นให้ปล่อยแสง

ก. LED

ค. LDR

ข. LASER

ง. LCD

41. ข้อใดกล่าวคุณสมบัติพิเศษของ LD ได้ถูกต้องที่สุด

ก. Optical output มีค่าต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ส่ง Bandwidth กว้างไม่ได้

ค. Spectrum ของการปล่อยแสงแคบ

ง. ความเร็วการตอบสนองช้า ส่งความเร็วสูงไม่ได้

42. ข้อใดกล่าวคุณสมบัติพิเศษของ LED ได้ถูกต้องที่สุด

ก. Optical output สูง

ข. ราคาถูกกว่า LD และมีความเชื่อถือได้

ค. Optical output ไม่เป็นเส้นตรง

ง. ความเร็วการตอบสนองสูง ส่งความเร็วสูงได้

43. อุปกรณ์เปลี่ยนแสงให้เป็นไฟฟ้า เรียกว่าอย่างไร

ก. Photo Detector

ข. Thermo Detector

ค. Photo Electronic Detector

ง. Thermo Electronic Detector

44. อุปกรณ์แสงข้อใดที่ทำหน้าที่รวมสัญญาณแสงจำนวน N อันเข้าเป็น 1 อัน

ก. Optical Divider

ข. Optical Coupler

ค. Optical Multiplexer

ง. Optical Demultiplexer

45. Optical Attenuator มีหลักการอย่างไร

ก. ทำให้แสงที่ต้องการลดทอนบางส่วนทะลุผ่านเส้นใยแก้วนำแสงออกไป

ข. ทำให้ส่วนหนึ่งของแสงถูกสารดูดไปโดยสารที่ทำหน้าที่ดูดแสงคือแผ่นโลหะ

ค. ขยายแสงที่ต้องการให้ผ่าน ไปส่วนแสงที่ต้องการลดทอนไม่ผ่านการขยาย

ง. ทำให้แสงที่ต้องการลดทอนบางส่วนสะท้อนกลับไปทางด้านส่งแสงที่เหลือไปทางด้านรับจะมีปริมาณน้อยลง

46. การส่งในระบบใดต้องทำ pre modulation ก่อนการส่งในระบบเส้นใยแก้วนำแสง

ก. แบบอนาล็อก

ข. แบบดิจิทัล

ค. แบบมัลติเพล็กซ์

ง. แบบไบโพลาร์

47. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการมัลติเพล็กซ์ในระบบเส้นใยแก้วนำแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. Space Division Multiplex

ข. Phase Division Multiplex

ค. Frequency Division Multiplex

ง. Time Division Multiplex

48. หลักการออกแบบระบบการส่งด้วยเส้นใยแก้วนำแสงต้องคำนึงถึง

ก. คุณภาพในการส่ง

ข. ความสูงต่ำของพื้นที่

ค. สภาพอากาศ

ง. ความร้อน

49. การวัดกำลังงานแสงโดย Optical Power Meter มีหลักการอย่างไร

ก. แสงที่ต้องการวัดจะถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้าแล้วจึงทำการวัดค่าปริมาณ ไฟฟ้านั้น

ข. วัดแสงที่ต้องการวัดโดยตรงโดยจะวัดค่าออกมาในลักษณะความเข้มของแสง

ค. แสงที่ต้องการวัดจะตกกระทบ LDR แล้วจึงทำการวัดค่าความต้านทานนั้นออกมา

ง. วัดแสงที่ต้องการวัด โดยตรงโดยจะวัดค่าออกมาในลักษณะความเข้มของสนามแม่เหล็ก

50. ข้อใดไม่ใช่แนวคิดในการบำรุงระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

ก. คำนึงถึงงบประมาณ

ข. ความมั่นคงในการทำงาน

ค. การให้บริการที่ดีต่อเนืองกัน

ง. การแก้ไขปัญหาให้กลับคืนในระยะเวลาอันรวดเร็ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.1 แสดงคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	Pre-test	Post-test
1	12	46
2	13	45
3	12	41
4	13	44
5	13	43
6	13	44
7	10	39
8	11	43
9	17	46
10	15	46
11	13	46
12	10	43
13	6	42
14	16	48
15	17	48
16	14	47
17	11	44
18	14	47
19	15	45
20	12	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ฉ.2 แสดงคะแนนที่ใช้ในการหาค่าความแปรปรวน

คนที่	คะแนนที่ได้(X)	x
1	34	1156
2	40	1600
3	36	1296
4	38	1444
5	27	729
6	38	1444
7	35	1225
8	16	256
9	41	1681
10	34	1156
11	32	1024
12	31	961
13	30	900
14	30	900
15	37	1369
16	26	676
17	24	576
18	21	441
19	20	400
20	20	400
21	19	361
22	35	1225
23	16	256
24	14	196
25	11	121
26	11	121
27	10	100
28	8	64
29	7	49
30	7	49
ผลรวม	748	22176

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง จ.3 แสดงค่าดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ(p) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ(r) ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(p.q)

ข้อที่	Ru (15 คน) จำนวนผู้ตอบถูก ในกลุ่มเก่ง	R (15 คน) จำนวนผู้ตอบ	P (ดัชนี ความยาก)	r (อำนาจ จำแนก)	q	p.q (ค่าความ เชื่อมั่น)
1	10	1	0.37	0.60	0.63	0.23
2	12	4	0.53	0.53	0.47	0.25
3	13	3	0.53	0.67	0.47	0.25
4	11	1	0.33	0.53	0.67	0.22
5	9	1	0.33	0.53	0.67	0.22
6	12	3	0.50	0.60	0.50	0.25
7	8	1	0.30	0.47	0.70	0.21
8	11	6	0.57	0.33	0.47	0.25
9	9	2	0.37	0.47	0.63	0.23
10.	9	3	0.40	0.40	0.60	0.24
11.	13	3	0.53	0.67	0.47	0.25
12.	8	2	0.33	0.40	0.67	0.22
13.	12	5	0.57	0.47	0.43	0.25
14.	7	1	0.27	0.40	0.73	0.20
15.	13	3	0.53	0.67	0.43	0.25
16.	14	5	0.63	0.60	0.37	0.23
17.	8	0	0.27	0.53	0.73	0.20
18.	14	4	0.60	0.67	0.40	0.24
19.	10	1	0.37	0.60	0.63	0.23
20.	13	4	0.57	0.60	0.43	0.25
21.	13	4	0.57	0.60	43	0.25
22.	9	1	0.33	0.53	0.67	0.22
23.	8	1	0.30	0.47	0.70	0.21
24.	8	2	0.33	0.40	0.67	0.22
25.	12	2	0.47	0.67	0.53	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง น.3 (ต่อ)

ข้อที่	Ru (15 คน) จำนวนผู้ตอบถูก ในกลุ่มเก่ง	R (15 คน) จำนวนผู้ตอบ	P (ดัชนี ความยาก)	r (อำนาจ จำแนก)	q	p-q (ค่าความ เชื่อมั่น)
26.	13	4	0.57	0.60	0.43	0.25
27.	13	8	0.70	0.33	0.30	0.21
28.	9	0	0.30	0.60	0.70	0.21
29.	11	2	0.57	0.47	0.43	0.25
30.	13	6	0.63	0.47	0.37	0.23
31.	12	4	0.53	0.53	0.47	0.25
32.	12	5	0.57	0.47	0.43	0.25
33.	10	4	0.47	0.40	0.53	0.25
34.	10	4	0.47	0.40	0.53	0.25
35.	8	1	0.30	0.47	0.70	0.21
36.	12	2	0.47	0.67	0.53	0.25
37.	9	2	0.37	0.47	0.63	0.23
38.	12	3	0.50	0.60	0.50	0.25
39.	9	3	0.40	0.40	0.60	0.24
40.	13	5	0.60	0.53	0.40	0.24
41.	12	2	0.47	0.67	0.53	0.25
42.	12	4	0.53	0.53	0.47	0.25
43.	11	2	0.43	0.60	0.57	0.25
44.	10	1	0.37	0.60	0.63	0.23
45.	13	7	0.67	0.40	0.33	0.22
46.	12	3	0.50	0.60	0.50	0.25
47.	8	2	0.33	0.40	0.67	0.22
48.	11	3	0.47	0.53	0.53	0.25
49.	14	5	0.63	0.60	0.37	0.23
50.	13	3	0.53	0.67	0.47	0.25
						11.79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ ใช้สูตรหาค่าความเชื่อมั่นของ Kuder Richardson โดยใช้สูตร KR-20

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

เมื่อ r_{tt} = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

N = จำนวนข้อสอบของเครื่องมือวัด

P = สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ นั่นคือ สัดส่วนของคนทำถูก กับคนทั้งหมด

Q = สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ หรือ (1-p)

S_t^2 = คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

แทนค่าได้ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{50}{50-1} \left\{ 1 - \frac{11.79}{(11.02)^2} \right\}$$

$$r_{tt} = 1.03 \{ 1 - 0.0970 \}$$

$$r_{tt} = 1.03 \{ 0.903 \}$$

$$KR20 = 0.93$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สถิติที่ใช้ในการหาค่า t-test

เพื่อพิสูจน์สมมติฐานการวิจัยจากสูตรต่อไปนี้

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

เมื่อ t = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D = ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

$$t = \frac{628}{\sqrt{\frac{20(19838) - (394384)}{19}}}$$

$$t = \frac{628}{\sqrt{\frac{396760 - 394384}{19}}}$$

$$t = \frac{628}{11.18}$$

$$t = 56.17$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายนักรบ ชุ่มอารมณ์
วัน เดือน ปีเกิด	23 กรกฎาคม 2520
ที่อยู่	108 หมู่ 1 ตำบลคูยายหมี อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา รหัสไปรษณีย์ 24160
ที่ทำงาน	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา รหัสไปรษณีย์ 24000
ประวัติการศึกษา	2542 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2547 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ความชำนาญเฉพาะด้าน	1) ระบบ โทรคมนาคม 2) วิทยุสมัครเล่น 3) คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ 4) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ.2544 - ปัจจุบัน	อาจารย์พิเศษ ประจำแผนกเทคโนโลยี โทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา
พ.ศ.2545 - 2546	อาจารย์พิเศษ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้