

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์
บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION LESSON ON ADSL FOR
CUSTOMER SERVICE DEPARTMENT OF TRUE CORPORATION
PUBLIC COMPANY LIMITED



ฉบับ
563517
2548

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน...61215
วัน,เดือน,ปี...17.0.ค.ศ. 2549

11551446
.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2548

ISBN 974 -15 -2006-9
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION LESSON ON ADSL
FOR CUSTOMER SERVICE DEPARTMENT OF TRUE
CORPORATION PUBLIC COMPANY LIMITED**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2005

ISBN 974 -15 -2006-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน)

นักศึกษา

นางสาวชุลีพร แก้วประเสริฐ

รหัสนักศึกษา

46065734

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2548

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณี สิกิจวัฒน์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40-0.80 และความเชื่อมั่น 0.80

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) มีประสิทธิภาพ 82.16/86.25 ซึ่งเป็นไปตาม สมมุติฐานที่กำหนดไว้

Thesis	Development of Web-Based Instruction Lesson on ADSL for Customer Service Department of True Corporation Public Company Limited
Student	Miss.Chuleeporn Krawprasert
Student ID	46065734
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Computer)
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Punnee Leekitchwatana
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Peerawut Suwanjan

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop, and to determine quality and efficiency of web based instruction Lesson on ADSL for Customer Service of True Corporation Public Company Limited . The research hypothesis were set and tested to determine whether the lesson's quality would be higher than good level, and whether its efficiency E_1/E_2 would be not less than the 80/80 criterion.

The sample were 30 people Customer Service Department of True Corporation Public Company Limited and were selected by employing simple random sampling technique.

Research instrument were the Web-Based instruction Lesson on ADSL for Customer Service of True Corporation Public Company Limited and the achievement test. The achievement test consisted of 40 items possessing the degree of difficulty ranging from 0.25-0.80, the degree of discrimination between 0.40-0.80 and the reliability coefficient of 0.80.

The result of this research revealed that the efficiency of the Web-Based instruction Lesson on ADSL for Customer Service of True Corporation Public Company Limited was 82.16/86.25 , which reached the standard criteria.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทาง รวมทั้งแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ในการวิจัยด้วยความเอาใจใส่เสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล รศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม และ ผศ. ดร.ฉันทนา โหมคมณี คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.กิติพงศ์ มะโน ผศ. อรรถพร ฤทธิเกิด และคุณจินตนา ทิพย์จักรรัตน์ ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อ และคุณนเรศ ศรีภาค คุณองอาจ สุวรรณพงษ์ และ คุณประกายเกียรติ ภัยดี ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินด้านเนื้อหา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเพื่อแก้ไข เครื่องมือในการวิจัยจนเป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์ รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ให้ผู้เรียนได้มีความรู้ และสามารถนำมาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์จนลุล่วง จึงขอกราบขอบพระคุณ อย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตลอดจนคณาจารย์ต่างสถาบันที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาในการเรียน ให้ได้รับความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ตลอดจนหลักการในการแสวงหาความรู้ จนทำให้ผู้วิจัยได้รับความรู้และการแสวงหาความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการผู้อำนวยการศูนย์ แผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น ที่ได้ให้ความสะดวกในการจัดทำเครื่องมือในการทำวิจัย รวมทั้งในการเก็บรวบรวม ข้อมูล ตลอดจนพนักงานทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือ ทำให้การทดลองครั้งนี้ประสบผลสำเร็จ ตามที่ต้องการ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งสมาชิกทุกคนใน ครอบครัวที่ให้ความรัก ความห่วงใย ช่วยเหลือ สนับสนุน ดูแลเอาใจใส่ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่า และประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ และครู- อาจารย์ ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

ชุลีพร แก้วประเสริฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญภาพ	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 หลักสูตรเรื่อง ADSL	7
2.2 เนื้อหาเรื่อง ADSL	8
2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	13
2.4 เทคนิคและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	33
2.5 โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	40
2.6 ประสิทธิภาพของบทเรียน	43
2.7 การสร้างข้อสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน.....	45
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	57
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	57
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	57
3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล	67
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	68
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	69
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	70
5.1 สรุปผลการวิจัย	70
5.2 การอภิปรายผลการวิจัย.....	72
5.3 ข้อเสนอแนะ	74
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	81
ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัท ทรูคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน).....	83
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพ(ด้านเนื้อหา) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน).....	92
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน).....	94

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ง	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ด้านเนื้อหา	96
ภาคผนวก จ	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ด้านสื่อ	98
ภาคผนวก ฉ	ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	100
ภาคผนวก ช	คะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการ	102
ภาคผนวก ซ	ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน)	104
ประวัติผู้เขียน	111

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ขอบเขตเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ เรื่องADSL.....	8
2.2 ประเภทและลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในWBI.....	21
3.1 จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้.....	64
3.2 หมายเลขข้อของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ ที่คัดเลือกไว้.....	67
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	69



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว.....	36
2.2 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกลับ	36
2.3 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบก่อนข้ามกรอบ	37
2.4 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามและย้อนกรอบ.....	37
2.5 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทางเดิน	38
2.6 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว.....	38
2.7 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบห่วงกรอบซ่อมเสริม.....	39
2.8 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง	39
2.9 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่.....	40



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคของการติดต่อสื่อสารไร้พรมแดน อินเทอร์เน็ตนับว่ามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเราเป็นอย่างมาก เนื่องมาจากเป็นช่องทางของการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลก เมื่ออินเทอร์เน็ตเป็นบริการด้านการสื่อสารระหว่างบุคคลกับบุคคล และบุคคลต่อกลุ่มบุคคล ย่อมทำให้เกิดความคล่องตัวในการสื่อสาร โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ อีกทั้งยังส่งเสริมให้การสื่อสารระหว่างบุคคลเป็นพลวัตยิ่งขึ้น และเมื่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นบริการเพื่อการเข้าถึงแหล่งข้อมูลมุ่งเน้นไปยังความสามารถของจำนวนผู้ใช้ที่เข้าถึงแหล่งข้อมูล เช่น ฐานข้อมูล ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ รายงานการวิจัยข่าว เป็นต้น การใช้อินเทอร์เน็ตในปัจจุบันที่นำมาเป็นตัวอย่างได้แก่ การใช้ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ในการสื่อสารระหว่างบุคคล การใช้ WWW เพื่อสืบหา และเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เราต่างก้าวหน้าผ่านยุคสังคมข่าวสารมาแล้ว ซึ่งทำให้ประจักษ์ได้ว่าข่าวสารต่าง ๆ นั้นจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตถูกนำมาใช้เพื่อการสืบค้น ข้อมูลที่ต้องการสืบค้นบางก็เป็นตัวอักษรหรือบางทีนำเสนอในรูปแบบของมัลติมีเดีย ผู้ใช้จะสามารถเข้าถึงข้อมูลด้วยการสืบค้น ซึ่งอาจจะ เป็นเว็บไซต์ที่จัดทำโดยองค์กรหรือบริษัท หรือเป็นเว็บไซต์ส่วนตัวที่มีการจัดข้อมูลเพื่อการนำเสนอในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อาจจะคล้ายคลึงกับการไปห้องสมุดเพื่อหาตำรา วารสาร เพื่อจะได้ข้อมูลความรู้ที่ต้องการ และสามารถเข้าร่วมกิจกรรมทางอินเทอร์เน็ตได้แม้จะอยู่ต่างสถานที่ก็ตาม การร่วมใช้ข้อมูล และแหล่งความรู้เป็นเรื่องของกลุ่มผู้ใช้ที่ต้องการจะมีประสบการณ์ด้านการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลต่าง ๆ ในอินเทอร์เน็ต โดยทั่วไปแล้วผู้ใช้อะจะไม่เพียงปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลหรือผู้เชี่ยวชาญเพียงลำพังเท่านั้น แต่จะเข้าร่วมกิจกรรมทางอินเทอร์เน็ต เช่นการแสดงความคิดเห็น การสนทนา ผ่านเครือข่ายเดียวกัน เป็นต้น โดยปกติเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาในตนเองเดียวกันมักจะมีการส่งข่าว หรือประชุมร่วมกันผ่านเครือข่าย ภายในกลุ่มสมาชิก หรืออาจเปิดกว้างรับบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจ

อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) ที่ใหญ่ที่สุดในโลก เป็นกระบวนการสื่อสารด้วยข้อมูลสาย (Online) ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันร่วมกับสายเคเบิลและผู้ใช้จำนวนมากโดยอาศัยซอฟต์แวร์ (Software) และเครื่องช่วยสื่อสารต่าง ๆ (พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2538 : 16) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่กระจายกันอยู่ทั่วโลกหลายสิบล้านเครื่อง ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการค้นหาข้อมูลได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(วิทยา เรื่องพรพิสุทธิ. 2538 : 2) จึงเป็นเสมือนชุมทรัพย์ข้อมูลข่าวสาร และความรู้ต่าง ๆ ที่คนส่วนใหญ่ต้องให้ความสนใจ (ถนอมพร ดันพิพัฒน์. 2539 : 7)

การติดต่อสื่อสาร และ โทรคมนาคม มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศ ยิ่งเราได้ ข้อมูลรวดเร็วเท่าไรก็ยิ่งมีผลต่อการพัฒนาประเทศชาติมากยิ่งขึ้นเท่านั้น เนื่องจากข้อมูลที่ต้องการ และรวดเร็วจะสามารถสนับสนุนการตัดสินใจที่ถูกต้องได้ อีกทั้งถ้าหากเรารู้ว่าเราจะใช้เทคโนโลยี การติดต่อสื่อสารเหล่านั้นอย่างตรงตามวัตถุประสงค์จะช่วยทำให้ประหยัดเวลา และเกิดประโยชน์ เป็นอย่างยิ่ง ซึ่งเวลานับว่าเป็นสิ่งสำคัญในยุคการติดต่อสื่อสารไร้พรมแดน เทคโนโลยีการ ติดต่อสื่อสารในปัจจุบันมีความก้าวหน้า และพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้มีเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกิดขึ้น ด้วยเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป ทำให้รูปแบบการให้บริการมีการพัฒนา รูปแบบการให้บริการ อินเทอร์เน็ต ทุกวันนี้เราได้ทราบว่า ADSL เป็นบริการอินเทอร์เน็ตอีกประเภทหนึ่งซึ่งสนองความต้องการของผู้ใช้บริการที่ต้องการความเร็วของการใช้งานอินเทอร์เน็ตซึ่ง Dial up Modem ธรรมดาไม่น่าเพียงพอ

เทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างต่อเนื่องจากผู้ผลิตอุปกรณ์เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดการ พัฒนาการให้บริการหรือรูปแบบการให้บริการแบบเครือข่าย ADSL เป็นเครือข่ายที่ใช้สำหรับทำ E-Commerce และให้บริการตามบ้านโดยผ่านทางสายโทรศัพท์ (กูรินท์ ผสม (2547, [Internet])

ADSL เป็นเทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน และในอนาคตมีแนวโน้มที่จะมีการ ใช้งานเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความสามารถในการส่งข้อมูลมีความเร็วสูง ส่งข้อมูลได้ทั้งภาพ และ เสียง แต่เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีใหม่ ผู้เข้าใจด้านเทคโนโลยีในด้านนี้มีน้อย และผู้ที่สนใจ ADSL มีทุก ๆ กลุ่มสาขาอาชีพ ทั้งในภาครัฐบาล เอกชน และวงการศึกษา

บริษัททรู คอร์ปอเรชั่นจำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทที่ให้บริการด้านการสื่อสาร และ โทรคมนาคม โดยส่วนหนึ่งของการให้บริการ คือ ADSL พนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ เป็น หน่วยงานที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับวิธีการใช้งาน ADSL ซึ่งลูกค้าได้โทรเข้ามาสอบถามวิธีการใ้ งานเป็นจำนวนมากเนื่องจากไม่ทราบวิธีการ เนื่องจากในแผนกได้มีพนักงานเข้าใหม่เป็นจำนวน มาก ในการฝึกอบรมพนักงานใหม่นั้นจะให้พนักงานใหม่ทดลองศึกษาจากเทปบันทึกเสียงการให้ ข้อมูลแนวทางการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภทที่ลูกค้าโทรเข้ามาสอบถาม และเนื่องจากปัญหาแต่ละ ประเภทมีมากจึงทำให้พนักงานจดจำข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน และเมื่อพนักงานได้ลงมือปฏิบัติงาน จริง ทำให้บางครั้งให้คำตอบปัญหาและแก้ไขปัญหาให้ลูกค้าเป็นไปอย่างล่าช้า

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์จะพัฒนา และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้จะช่วย ให้พนักงาน มีสื่อที่มีประสิทธิภาพเพื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับ ADSL ทำให้มีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ADSL ได้ดี ซึ่งจะช่วยให้พนักงานสามารถแก้ไขปัญหาให้ลูกค้าอย่างถูกต้องและรวดเร็ว นอกจากนี้ ยังเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจทำให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับ ADSL มากยิ่งขึ้น และเลือกใช้บริการได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างถูกต้อง การใช้งานเต็มประสิทธิภาพ และเพื่อจะได้สามารถนำไปเผยแพร่แก่ประชาชนทั่วไป และเป็นแนวทางในการทำวิจัยในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ที่มีประสิทธิภาพ

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.4.1 การสร้างบทเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 30-31) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

2.1 การจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา

2.2 การสร้างสตอรี่บอร์ด (Story board)

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1.4.2 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (อ้างใน บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป. : 45-49) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มุ่งเน้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางด้าน Cognitive domain ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลจำแนกออกเป็น 6 ส่วน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า ซึ่งกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นเพียง 3 ส่วน คือ

1. ความรู้ ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรูคอร์ปอเรชั่นจำกัด (มหาชน) จำนวน 200 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ พนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรู คอร์ปอเรชั่นจำกัด (มหาชน) จำนวน 30 คน การวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายโดยวิธีจับสลาก

1.5.2 ตัวแปรที่ใช้ศึกษา

1.5.2.1 ตัวแปรต้น

ตัวแปรต้น คือ การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL

1.5.2.2 ตัวแปรตาม

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL

1.5.3 ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาในการทดลองเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) เรียนวันละ 1 หน่วย หน่วยละ 30 นาที ทั้งหมด 4 หน่วย เป็นเวลา 6 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาวิชาที่นำมาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) มี 4 หน่วย ดังนี้

1. รู้จักกับ ADSL
2. ADSL ทำงานอย่างไร
3. การติดตั้ง ADSL
4. การแก้ไขปัญหาการใช้งาน ADSL

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากโปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia Dreamweaver MX , Flash MX , Adobe Photoshop และโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่องเป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหา หรือกรอบคำถาม เรียงต่อกันไปในทิศทางเดียวประกอบด้วยกรอบนำเข้าสู่บทเรียน กรอบแนะนำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กรอบแนะนำผู้วิจัย กรอบแนะนำการใช้บทเรียน กรอบเนื้อหา บทเรียนและกรอบสรุป ซึ่งเนื้อหาประกอบไปด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ คือ รู้จักกับ ADSL , ADSL ทำงานอย่างไร, การติดตั้ง ADSL และการแก้ไขปัญหาการใช้งาน ADSL

2. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) การเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ผ่านระบบข้อมูลสารสนเทศ เครือข่ายใยแมงมุม (World Wide Web) มีสื่อหลายมิติเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง และอาศัยคุณสมบัติที่มีอยู่ของเวิลด์ไวด์เว็บมาสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ โดยใช้กรอบแนวความคิดของ พรเทพ เมืองแมน

3. ADSL หมายถึง Asymmetric Digital Subscriber Line คือเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง ผ่านสายทองแดง หรือคู่สายโทรศัพท์ ADSL เป็นเทคโนโลยีในตระกูล xDSL โดยมีลักษณะสำคัญคืออัตราการเร็วในการรับข้อมูล (Downstream) และอัตราการเร็วในการส่งข้อมูล(Upstream) ไม่เท่ากัน โดยมีอัตราเร็วรับข้อมูลสูงสุดที่ 8 Mbps. และอัตราการส่งข้อมูลสูงสุดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ 1Mbps โดยระดับความเร็วในการ รับ-ส่ง ข้อมูลจะขึ้นอยู่กับ ระยะทาง และคุณภาพของคู่สาย นั้นๆ

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยคิดจากผลการเรียนรู้ จากเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนก บริการลูกค้าสัมพันธ์ ตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งการวิจัยครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ไว้เป็น E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการหาได้จากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของ คะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยรวมทุกหน่วย

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หาได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนน แบบทดสอบหลังการเรียนรู้ครบทุกหน่วยในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5. พนักงาน หมายถึง พนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน คะแนนที่ได้จากการสอบ หลังจากเรียนด้วยบทเรียนการสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ครบทุกหน่วยแล้ว โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือสำหรับไว้ใช้ประเมินผล เมื่อพนักงานได้เรียนสำเร็จจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้า สัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรเรื่อง ADSL
- 2.2 เนื้อหาเรื่อง ADSL
- 2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 เทคนิคและวิธีการการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 ประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.7 การสร้างข้อสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรเรื่อง ADSL

หลักสูตรเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เข้าใจและสามารถอธิบายความหมายและคุณสมบัติของ ADSL ทราบถึง หลักการทำงานของ ADSL รู้จักอุปกรณ์และเข้าใจขั้นตอนการติดตั้ง ADSL ได้ และสามารถอธิบายให้ลูกค้าเข้าใจ ได้มีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะสามารถแก้ไขปัญหาการใช้งานได้

2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เข้าใจและสามารถอธิบายความหมายและคุณสมบัติของ ADSL ได้
2. สามารถมีความรู้เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการทำงานของ ADSL ได้
3. รู้จักอุปกรณ์และเข้าใจขั้นตอนการติดตั้ง ADSL ได้ และสามารถอธิบายให้ลูกค้าเข้าใจได้
4. มีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะสามารถแก้ไขปัญหาการใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 การแบ่งหน่วยการเรียนการสอนเรื่อง ADSL

การเรียนการสอนสามารถแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ขอบเขตเนื้อหาของหน่วยการเรียน เรื่อง ADSL

หน่วยการเรียนที่	ขอบเขตเนื้อหา
1	รู้จักกับ ADSL
2	ADSL ทำงานอย่างไร
3	การติดตั้ง ADSL
4	การแก้ไขปัญหาการใช้งาน ADSL

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำเนื้อหา เรื่อง ADSL ตั้งแต่หน่วยการเรียนที่ 1-4 มาพัฒนาเป็น บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้า สัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

2.2 เนื้อหาเรื่อง ADSL

ADSL ย่อมาจาก Asymmetric Digital Subscriber Line คือเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล ความเร็วสูง บนสายสายทองแดง หรือคู่สายโทรศัพท์ ADSL โดยมีลักษณะสำคัญคืออัตราความเร็วในการรับข้อมูล (Downstream) และ อัตราความเร็วในการส่งข้อมูล (Upstream) ไม่เท่ากัน โดยมีอัตราการรับข้อมูลสูงสุดที่ 8 Mbps. และอัตราการส่งข้อมูลสูงสุดที่ 1 Mbps โดยระดับความเร็วในการ รับ-ส่ง ข้อมูลจะขึ้นอยู่กับ ระยะทาง และคุณภาพของคู่สายนั้นๆ

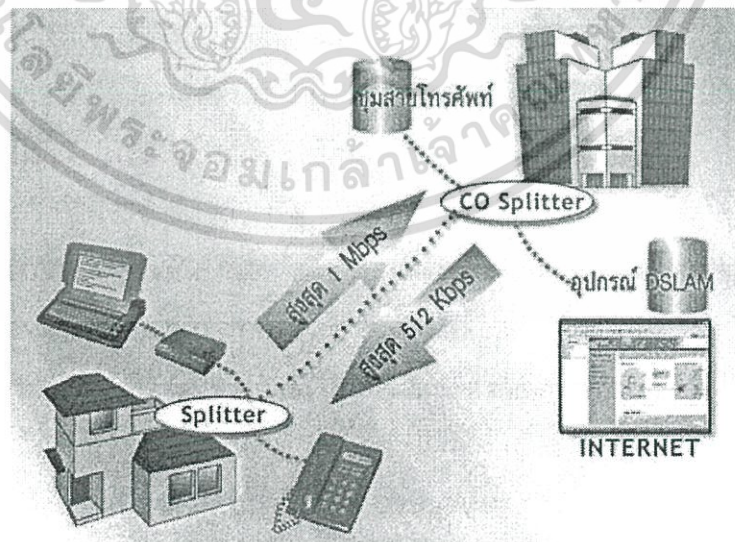
2.2.1 การทำงานของ ADSL

การใช้งานอินเทอร์เน็ตด้วย ADSL นั้น นอกจากความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลที่มากกว่า การใช้งานด้วย Analog Modem ที่ให้ความเร็วไม่เกิน 56 Kbps แล้ว เรายังสามารถใช้งานโทรศัพท์ หรือรับ-ส่งแฟกซ์ ได้พร้อมกันเป็นปกติ เนื่องจาก ADSL จะเข้ารหัสสัญญาณ (Modulation) บนย่าน ความถี่ตั้งแต่ 30 KHz ไปจนถึง 1.1 MHz ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่สูงกว่าการใช้งานโทรศัพท์ทั่วไป โดยปกติการใช้งานโทรศัพท์จะใช้น้ำหนักความถี่ที่ 0 - 4 KHz ซึ่งการใช้งานด้วย Analog Modem จะทำการเข้ารหัสสัญญาณบนย่านความถี่เดียวกับการใช้งานโทรศัพท์ จึงทำให้เวลาใช้งาน Analog Modem จะไม่สามารถใช้โทรศัพท์ได้ ส่วนการใช้งาน ADSL ไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อโทรศัพท์ (Dial) เหมือน Analog Modem จึงทำให้ไม่เกิดปัญหาสายไม่วาง เนื่องจากคู่สายที่ผู้ให้บริการเตรียมไว้ไม่เพียงพอ หรือปัญหาสายหลุด นอกจากนั้นการเชื่อมต่อแต่ละครั้งก็ไม่เสียดำโทรศัพท์อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยี ADSL มีเทคนิคการเข้ารหัสสัญญาณ 2 วิธี คือ CAP (Carrierless Amplitude And Phase) และ DMT (Discrete Multi Tone) โดยจะแบ่งย่านความถี่บนคู่สายทองแดง ออกเป็น 3 ช่วงคือ ช่วงความถี่โทรศัพท์ (POTS) ช่วงความถี่ของการส่งข้อมูล (Uplink) ช่วงความถี่ในการรับข้อมูล (Downlink) โดย DMT จะมีการแบ่งแต่ละช่วงความถี่ออกเป็นช่วงย่อยๆ อีก ซึ่งเทคนิคนี้จะทำให้สามารถเลือกย่านความถี่ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและคุณภาพสายในขณะนั้นๆ ได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งปัจจุบันถือว่าเป็นมาตรฐานในการเข้ารหัสสัญญาณของ ADSL สามารถติดต่อได้ทันทีโดยไม่ต้องหมუნโทรศัพท์ และสามารถใช้บริการได้ตลอด 24 ชม. (Always On) รับ-ส่ง ภาพ ,เสียง , ข้อมูล ด้วยความเร็วสูง ทำให้คู่สายโทรศัพท์ที่มีอยู่เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ลูกค้า บริการ ADSL มีรูปแบบความเร็วด้านรับข้อมูล สูงกว่าความเร็วด้านส่งข้อมูล ซึ่งตรงกับความต้องการใช้งานอินเทอร์เน็ต เช่น เรียกดู Web page, Download ข้อมูล เป็นต้น สามารถใช้งานโทรศัพท์ได้ตามปกติ พร้อมกับการใช้บริการ ADSL บนคู่สายโทรศัพท์เดียวกัน Internet Access (Home Package) : ผู้ใช้งานสามารถท่องอินเทอร์เน็ตได้ที่ระดับความเร็วตั้งแต่ 64 Kbps ขึ้นไป ซึ่งอาจจะถึง 8Mbps. (ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการที่ความเร็วสูงสุดที่ 1 Mbps ขึ้นอยู่กับ ISP ที่เปิดให้บริการ.) ซึ่งผู้ให้บริการ จะคิดค่าบริการตามระดับความเร็ว ยิ่งความเร็วสูงขึ้น ราคา ก็จะสูงขึ้นด้วย และบางที่อาจจะมีการจำกัดชั่วโมงการใช้งาน (Usage Time) หรือจำนวนข้อมูลที่รับ-ส่ง (MB Transfer) ในการใช้งานในแต่ละครั้ง ก็ไม่จำเป็นต้องหมუნโทรศัพท์จึงไม่เสียค่าโทรศัพท์ ไม่มีปัญหาสายหลุดและปัญหาสายไม่ว่างอีกด้วย ทำให้ผู้ใช้งานได้รับทั้งความสะดวกและประหยัดเป็นอย่างมาก

Lan Interworking (Biz Package) : คือการเชื่อมต่อจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยผ่านเครือข่าย ADSL เช่น บริษัทที่อนุญาตให้ ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อ เข้าสู่เครือข่ายภายในของบริษัท (LAN) จากที่บ้าน หรือ เชื่อมต่อสำนักงานใหญ่ กับสำนักงานสาขา โดยผ่านเครือข่าย ADSL



ภาพที่ 2.1 ลักษณะการใช้งานของ ADSL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 การประยุกต์การใช้งาน ADSL

- การรับ-ส่งข้อมูลระหว่างสาขา-สาขา เป็นบริการที่เชื่อมต่อเพื่อรับ-ส่งข้อมูลตลอดเวลา เมื่อต้องการรับหรือส่งข้อมูล เพียงเปิดเครื่องแล้วเลือก Application ในการทำงานก็สามารถรับหรือส่งข้อมูลได้ตามต้องการ โดยไม่ต้องรอกการหมุนโมเด็ม (Dial up Modem)

- การเข้าสู่ อินเทอร์เน็ต (Internet Access) เป็นบริการที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือที่เรียกว่า อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ซึ่งนอกจากผู้ใช้งานสามารถใช้อินเทอร์เน็ต ที่ความเร็วสูงแล้ว ลูกค้ายังไม่ต้องเสียค่าโทรในการเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ต โดยจะมีการเชื่อมต่อตลอดเวลา (Always On) ซึ่งทำให้ไม่เกิดปัญหาสายหลุด

- ระบบรักษาความปลอดภัย การประยุกต์ ADSL เข้ากับระบบรักษาความปลอดภัย ก็เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้ระบบมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยสามารถเชื่อมต่อกล้องวิดีโอวงจรปิดในสถานที่หนึ่งถึงศูนย์ควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย ซึ่งการนำ ADSL ไปประยุกต์ ทำให้ผู้ใช้งานระบบสามารถเห็นภาพวิดีโอจากกล้องวงจรปิดเป็น Real-Time มากขึ้น เนื่องจาก ADSL มีBandwidth ที่ค่อนข้างสูง ตัวอย่างกลุ่มผู้ใช้งานเช่น ธนาคาร คลังสินค้า ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น

- การประชุมทางไกลด้วยกล้องดิจิทัล ไมโครโฟน และหูฟัง ที่มีอยู่ ก็สามารถติดต่อกับเพื่อน อาจารย์ ลูกศิษย์ และ ลูกค้า ได้ด้วยคุณภาพของภาพและเสียงที่ดีขึ้น เพียงคุณใช้บริการ ADSL เชื่อมต่อเข้าอินเทอร์เน็ต คุณก็สามารถประชุมกับปลายทางอีกด้านหนึ่งได้ ไม่ว่าจะอยู่ไกลเพียงใด ขอเพียงปลายทางสามารถเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตได้ คุณก็จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายลง เมื่อเทียบกับการหมุนโทรศัพท์ หรือ ผ่าน ISDN ซึ่งจะต้องเสียค่าบริการทางไกล โดยเฉพาะการประชุมระหว่างประเทศ

- การรับส่งข้อมูลจำนวนมาก ถ้าเมื่อกับการรอคอย เวลา Download ข้อมูลจำนวนมากๆ ที่ต้องใช้เวลาเป็นชั่วโมง หรือเป็นวัน เช่น ข้อมูลสำหรับโรงพิมพ์ แบบงานสำหรับโรงงานเสื้อผ้าสำเร็จรูป เป็นต้น เปลี่ยนเวลาที่เสียไปให้เป็นรายได้ ด้วยวิธีง่ายๆเพียงขอใช้บริการ ADSL

- ผู้ขายสินค้าอัตโนมัติ ผู้ขายเพลง ผู้ขาย Lottery ผู้ขายสินค้าอื่นๆที่ต้องการวางจอร์เชื่อมสื่อสารที่ความเร็วค่อนข้างสูง หรือแม้กระทั่งตู้ ATM ก็สามารถใช้บริการ ADSL ได้ โดยทำงานร่วมกับ VPN (Virtual Private Network) ก็จะได้บริการที่ปลอดภัย สามารถไว้วางใจได้และที่สำคัญราคาไม่แพง

- ถ่ายทอดสด Web Cam Application: In class Web Cam สำหรับผู้ปกครองดูลูกหลานเวลาอยู่ที่โรงเรียน Nursery ดูหนัง ฟังเพลง นอกจาก การถ่ายทอดสดแล้ว ก็สามารถเป็นผู้ชมได้เช่นกัน ภาพ และเสียงที่ต่อเนื่อง

- สื่อโฆษณา/สื่อบันเทิง ผ่านอินเทอร์เน็ตการโฆษณาหรือการส่งเสริมการตลาด/การขาย ในสถานะเศรษฐกิจที่มีการแข่งขันค่อนข้างสูง ทำให้ผู้บริหารทั้งหลายไม่สามารถที่จะมองข้ามรูปแบบการสื่อสารในประเภทนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในปัจจุบันมีการลงสื่อโฆษณาบนอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็น Banner Promotion ของบริษัท ซึ่งการนำบริการ ADSL เข้ามาประยุกต์ใช้ตรงส่วนนี้ ทำให้ขอบเขตของการโฆษณา หรือช่องทางการประชาสัมพันธ์มีมากขึ้น

2.2.3 ประโยชน์ในการใช้งาน ADSL

High Speed

ADSL มีอัตราความเร็วในการรับสูงสุดที่ 8 Mbps. และ อัตราในการส่งสูงสุดที่ 1 Mbps. ซึ่งสามารถปรับระดับความเร็วได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ (ซึ่งจะขึ้นอยู่กับ ISP ที่เปิดให้บริการ) ดังนั้น ADSL จึงสามารถรองรับ Application ในวันนี้และในอนาคต ได้เป็นอย่างดี

Always On

การใช้งาน ADSL จะไม่จำเป็นต้องมีการหมุนโทรศัพท์ (Dial) เหมือน Analog Modem หรือ ISDN นั่นก็หมายความว่า การใช้งาน ADSL จะไม่มีปัญหาสายไม่ว่าง เนื่องจากคู่สายที่ผู้ให้บริการเตรียมไว้ไม่เพียงพอ ปัญหาสายหลุด นอกจากนั้น การเชื่อมต่อแต่ละครั้งก็ไม่เสียค่าโทรศัพท์อีกด้วย

ใช้โทรศัพท์ได้พร้อมกับ รับ-ส่ง ข้อมูล

ระหว่างที่ใช้งาน ADSL รับ-ส่ง ข้อมูลอยู่ สายโทรศัพท์ก็ยังสามารถใช้คุยโทรศัพท์ หรือ รับ-ส่ง แฟกซ์ ได้เป็นปกติ ซึ่งแตกต่างจาก Analog Modem ซึ่งเมื่อใช้งาน โมเด็ม สายโทรศัพท์ ก็ไม่สามารถใช้งานได้

ADSL Modem

Interface ของโมเด็ม

Interface ก็คือประเภทของอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อโมเด็มไปยัง PC ของเรา โดยทั่วไป ADSL Modem จะมี Interface อยู่ 3 ชนิดคือ PCI, USB และ Ethernet

สำหรับ PCI และ USB นั้นจะเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงส่วนใหญ่ เช่น Internal Modem หรือ กล้องดิจิทัล

ส่วน Ethernet นั้น คือ Interface ที่เป็นมาตรฐานของเครือข่าย LAN โดยอุปกรณ์จะเชื่อมกันด้วยแจ็ค RJ-45 ซึ่งจะต้องมี Lan Card (ลักษณะคล้ายๆ หัวแจ็คของโทรศัพท์ แต่จะใหญ่กว่า)

ความยากง่ายในการติดตั้ง และ ความมีเสถียรภาพของอุปกรณ์

โมเด็มที่มี Interface แบบ Ethernet มักจะติดตั้งง่ายกว่า PCI และ USB มาก เพราะโมเด็ม Ethernet นั้นตอนติดตั้งจะไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Driver ของโมเด็ม เพียงแต่ต่อสาย LAN จาก โมเด็ม เข้ามาที่ LAN Card ของ PC เท่านั้นก็สามารถใช้งานได้ ส่วน PCI และ USB นั้นจะต้องลง Driver ก่อนเสมอ

โมเด็มที่เป็น Router ในตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ประเภทนี้ถือว่ามีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานในเครือข่าย LAN เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย สำหรับ Internet Account และมี Features ต่างๆ มากมาย เรียกได้นำมาใช้ที่สุุดครับ แต่ราคาอาจจะสูงกว่า โมเด็มธรรมดาพอสมควร

2.2.4 การตรวจสอบปัญหา ADSL เบื้องต้น

กรณี Connect ADSL ไม่ได้

การตรวจสอบ Status ไฟ ที่ ADSL Modem (สามารถดู status ไฟ ADSL Modem แต่ละรุ่น ได้ที่ Link : madoogun)

- กรณีไฟ Link ADSL ติดค้างปกติ : ตรวจสอบตัว Connection , Username/Password (User xxxx@aiadsl) , Profile ถูกค่า และปัญหา Network ในกรณีที่ เป็น Router ให้ลองตรวจสอบ configure อีกครั้ง

- กรณีไฟ Link ADSL ไม่ติดค้างให้ดำเนินการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นก่อนดังนี้

- ปิด/เปิด ตัว ADSL Modem ใหม่ และ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

ตรวจสอบสายโทรศัพท์ ADSL เสียบถูกต้องหรือไม่ หรือทดลองเสียบสายโทรศัพท์กับ Outlet Box โดยตรง ไม่ผ่านอุปกรณ์ Splitter

- กรณีสัญญาณ Port ADSL เปิด ตรวจสอบสัญญาณที่โมเด็มได้ แสดงว่า ADSL ปกติ

- กรณีสัญญาณ Port ADSL เปิด ตรวจสอบสัญญาณที่โมเด็มไม่ได้ ให้ตรวจสอบ

สายโทรศัพท์ ADSL กับทาง 1177 +ADSL No และ ตรวจสอบ Driver Modem ใหม่ ในกรณี เป็น ADSL USB Modem ลองทำการลง Driver Modem ใหม่อีกครั้ง

การตรวจสอบ ADSL Modem ภายหลังจากตรวจสอบตามขั้นตอนในข้อที่ 1 แล้ว พบว่าเป็นปัญหาที่โมเด็ม มีแนวทางแก้ปัญหาดังนี้

- ติดต่อ 1177+02 ADSL No. ในกรณีที่ลูกค้าต้องการให้ช่างเข้าตรวจสอบก่อน

- ติดต่อ W&W เบอร์ 02-717-9000 ที่ตึก W&W ถ.ศรีนครินทร์ 20 ในกรณีที่ตรวจสอบ

พบว่า ADSL Modem มีปัญหา

กรณี Connect ได้ เปิด Web ไม่ได้

ให้ลูกค้าลองทดสอบ Ping มาที่ DNS Server หรือ Website ดู

Ping เจอ ให้ลูกค้าตรวจสอบ Browser ของลูกค้าเอง

Ping ไม่เจอ ให้ตรวจสอบดังนี้

- ตรวจสอบว่ามี Program Firewall หรือ Security จึงให้ลองทำการ Disable Program ดู

และลองให้ลูกค้า restart เครื่องอีกครั้ง

- ถ้าอาการไม่ให้เห็นทางช่างให้ดำเนินการตรวจสอบคู่สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3.1 ความหมายและลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Web

Based Instruction

มีคำนิยาม และการให้ความหมายเกี่ยวกับ Web Based Instruction มีความแตกต่างกันบ้าง ในรายละเอียด แต่คำนิยามที่ค่อนข้างจะเป็นหลัก และได้รับการนำไปใช้ในการอ้างอิงอยู่เป็นประจำ คือ คำนิยามของ Badrul H.Khan ซึ่งเขียนไว้ในหนังสือ เรื่อง Web-Based Instruction พิมพ์ในปี ค.ศ. 1997 ดังนี้

Web Based Instruction (WBI) คือ “โปรแกรมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ที่มีลักษณะเป็นการเชื่อมโยงสื่อหลายมิติ ซึ่งสามารถจะใช้ทรัพยากร และเครื่องมือต่าง ๆ ของเวิร์ด ไซด์เว็บในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการสร้างให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้อและสนับสนุนต่อการเรียนการสอน” (Khan, 1997; Relan & Gillami, 1997)

Parson (1997) [Internet] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมด โดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมคอบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

Clark (1966) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอ โดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะ หรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้โดยผ่านเครือข่าย

Ralan and Gillami (1997 : 43) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการใช้ความรู้จากสถานการณ์ที่สร้างขึ้น เพื่อการสอนมีสภาพการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้คุณสมบัติและแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ของเวิร์ดไซด์เว็บ

Dyrowed (1997) [Internet] ได้นิยามว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดเนื้อหาและหลักสูตรให้ครอบคลุมสาระสำคัญ ที่ให้หลักสูตรที่ซับซ้อนเสนอโดย นักศึกษา หรือนักวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญ บางหลักสูตรเป็นการเรียน โดยไม่เสียค่าธรรมเนียม แต่บางหลักสูตรจำเป็นต้องมีค่าธรรมเนียม เว็บเป็นสื่อกลางที่จะส่งผ่านหลักสูตร เนื้อหาที่ได้จัดเตรียมไว้ และหัวข้อเนื้อหาทั้งหมด ในเว็บจะเป็นการบรรจุความต้องการ ที่เหนือจากขอบเขตของการศึกษา และได้เสนอความท้าทายในการจัดการศึกษา

Hannum (1998) การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดการสอนที่จัดเพื่อใช้งานกับ อินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต การสอนเป็นการออกแบบระบบการสอนบนพื้นฐานของการ ออกแบบการสอน วิธีการ และหลักการ ผลลัพธ์เริ่มแรกของการสอน คือ วัตถุประสงค์ของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับความรู้หรือทักษะที่ได้เสนอมาในเนื้อหาการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาดา รัตนเพียร (2542 : 29) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถ และบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติเหล่านั้น มาเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

ใจทิพย์ ฌ สงขลา (2542 : 18) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ปรัชญานันท์ นิลสุข (2543 : 48-52) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน โดยสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

รัชชัย อติเทพสถิต (2545) [Internet] Web-Based Instruction (WBI) เป็นเครื่องมือที่ทำการสื่อสารภายใต้ระบบมัลติมีเดียเซอร์ไวส์อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวาง ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกได้ว่าเป็น Virtual Classroom เลยก็ได้ และนั่นคือการกระทำใด ๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน สามารถทำได้ทุกอย่างใน WBI ที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนกระทั่งจบการศึกษา

น้ามนต์ เรืองฤทธิ์ (2545) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า WBI หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่ทำงานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกันอาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกได้ว่าเป็น Virtual Classroom ด้วยลักษณะการเรียนที่ต้องใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นช่องทางในการสื่อสาร ผู้เรียนและผู้สอนจึงต้องมีความรู้ทักษะ เกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี เพื่อให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยแท้จริง ดังนั้นควรทำความเข้าใจก่อนว่าอินเทอร์เน็ตมีความสามารถในการทำงานอย่างไร จึงจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนทางเว็บได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ เว็บช่วยสอน ก็คือ การเรียนการสอนผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ โดยอาศัยเว็ลด์ไวด์เว็บเป็นพื้นฐาน เป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในรูปสื่อหลายมิติเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง และอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็ลด์ไวด์เว็บ มาสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดเวลาไม่จำกัดสถานที่ ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับโลกปัจจุบัน Clark (1996) [Internet] ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บได้เข้ามามีบทบาทในการศึกษา อันเนื่องด้วยความเจริญเติบโตของอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนผ่านเว็บจะเหมาะกับการเรียนการสอนแบบทางไกล เนื่องจากประหยัด ถ้าเทียบกับการใช้สื่อชนิดอื่น ๆ (Relan and Gillanin. 1997 :43) อีกทั้งผู้เรียนสามารถเรียนในสิ่งที่ชอบ และต้องการจากการเรียนนอกเหนือในชั้นเรียน เนื้อหาข้อมูลก็มีความทันสมัย และได้ใช้ศักยภาพที่มีอยู่ของแหล่งทรัพยากร ที่มีอยู่ในรูปแบบของเว็บให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนหรือการฝึกอบรม อีกทั้งการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ ได้เปิดโอกาสให้กับผู้ที่เรียนในระบบและนอกระบบ ให้ได้มีโอกาสในการศึกษาเท่าเทียมกันด้วย โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ (Banhan and Miheim. 1997:381; Hannum. 1998 :155)

จากนิยามเป็นเพียงการให้ความหมายนัยกว้าง ๆ แต่ยังไม่ได้เจาะจงสภาพของการเป็นเว็บช่วยสอนอย่างชัดเจน การจะเป็นWBIจะต้องมีสิ่งต่อไปนี้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่ (วิชัชชัย อคติเทศิต. 2545) [Internet]

1. ความเป็นระบบ สามารถแบ่งเป็น

Input ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สื่อการสอน ฐานความรู้ การสื่อสาร และกิจกรรม การประเมินผล อื่นๆ ฯลฯ (แล้วแต่สถาบันการศึกษานั้น ๆ จะกำหนดปัจจัยที่นอกเหนือจากนี้)

Process ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือจัดสภาวะการเรียนการสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input อย่างมีกลยุทธ์ หรือตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

Output ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งได้จากการประเมิน

2. ความเป็นเงื่อนไข เงื่อนไขเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับ WBI อาทิกำหนดเงื่อนไขว่าเมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้ว จะต้องทำแบบประเมินการเรียนการสอน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ ก็สามารถไปศึกษาบทอื่น ๆ หรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่านเงื่อนไขที่กำหนด ก็จะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน

3. การสื่อสารหรือกิจกรรม กิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียน เกิดการปฏิสัมพันธ์ หรือการสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติอาจเรียกว่า Virtual Classroom กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้ Mail , Chat , Webboard และ Search เป็นต้น ติดต่ออาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัย

4. Learning Root Learning Root เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอก ที่เกี่ยวข้องกับเรียน โดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอก ที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อ การเรียนเป็นลำดับ การกำหนด Learning Root โดยใช้เทคนิค Frame จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดภาวะเอกสารเป็นเอกสารที่สับสนวุ่นวายสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลงทางการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้รับ (Doherty. 1998 : 61-63) นั่นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ กราฟฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ หรือวีดิโอ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลล์โต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่นๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนกรกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ตและคุณลักษณะที่สำคัญมี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

2.3.2 ประเภทและรูปแบบของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บมีรูปแบบการจัดที่หลากหลายรูปแบบ แต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งแตกต่างกันออกไป Hannum (1998 : 155-165) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่ปรากฏอยู่ว่ามี 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ (Publishing Model)

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

3. รูปแบบผสมผสาน (Hybrid Model)

4. ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รูปแบบการเผยแพร่ (Publishing Model)

รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

- 1.1 ห้องสมุด (Library Model)
- 1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model)
- 1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model)

รูปแบบนี้จะเป็นการใช้ความสามารถในการเข้าไปยัง ทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีหลากหลาย มีการเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงไปยังสถานที่ที่เสริมขึ้นมา เช่น สารานุกรมออนไลน์ วารสารหรือหนังสือ รูปแบบนี้เป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาใส่ให้แก่ผู้ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้จะมีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งที่ทรัพยากรสากลที่รวมถึงวารสารออนไลน์, สารานุกรมออนไลน์, หนังสือออนไลน์, เว็บของห้องสมุด, ที่ตั้งของงานวิจัย ที่ตั้งของหัวข้อที่สัมพันธ์กัน, ลักษณะเฉพาะของรูปแบบนี้ประกอบด้วยรายการชี้แหล่งทรัพยากรสากล และมีคำอธิบายของรายการในที่ตั้ง, บริการห้องสมุดออนไลน์กับการกำหนดคำแนะนำ และการรวบรวมข้อมูลไว้สำหรับเชื่อมโยง และเสริมการเรียนแบบออนไลน์และออฟไลน์ มีการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรทั้งหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บชนิดนี้ได้

จัดเตรียมให้ผู้เรียน ได้เข้าถึงเนื้อหาของหลักสูตรที่ออนไลน์ (เช่น คำบรรยาย, สไลด์, นิยามและคำศัพท์, ส่วนเสริม) รูปแบบนี้ทำให้ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ ที่ใช้เหมือนกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ ผู้ออกแบบรูปแบบนี้จะต้องมั่นใจที่จะสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ บางการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการพึ่งพา รูปแบบหนังสือเรียนที่ได้รับเข้าไปถึงยังเนื้อหาการสอน รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด คือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดให้ผู้เรียนได้ไปตามการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียน ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร, บันทึกคำบรรยาย, ข้อเสนอแนะของห้องเรียน, สไลด์ที่นำเสนอ, วิดีทัศน์, และภาพที่แสดงในชั้นเรียน เอกสารอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา, ตารางตัวอย่างที่ต้องการ, งานที่มอบหมายเป็นต้น ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ มีหลักสูตรทันสมัย บันทึกของหลักสูตรสะท้อนให้เห็นเนื้อหาของหลักสูตร ที่เป็นการกระจายกันอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีการเตรียมความคาดหวัง ของนักเรียนกับหลักสูตรเนื้อหา และรูปแบบนี้จะประกอบด้วยหนังสือเรียนออนไลน์ หรือคู่มือการฝึกอบรม รูปแบบนี้ มีการใช้งาน โดยเป็นการใช้เสริมจากห้องเรียนปกติการเข้าถึงเนื้อหาได้ทันทีเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียน

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้ได้

เตรียมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ ในการเรียนเมื่อนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่มีอยู่สามารถจะนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเทคโนโลยีผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Based Technology) ได้นำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้เรียนในรูปแบบที่ผู้สอนอาจไม่ต้องการ อีกทั้งมีเนื้อหาการนำเสนอที่มีหลากหลายรูปแบบซีดีรอมก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยม ซีดีรอมมีสื่อหลายชนิดรวมอยู่ด้วยกัน อีกทั้งมีส่วนประสานกับผู้ใช้ที่คล้ายกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนประกอบที่สำคัญของรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ คือ การสอนแบบออนไลน์, รูปแบบปฏิสัมพันธ์, การปฏิบัติและผลย้อนกลับ และสถานการณ์ ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ กิจกรรมที่มีการเตรียมพื้นฐาน, สำหรับการเรียนการสอน, ผู้เรียนอยู่ภายใต้เงื่อนไขของผลย้อนกลับ, มีคำแนะนำผ่านเว็บที่เป็นสิ่งที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้และมีมัลติมีเดียรวมอยู่ด้วย สำหรับการใช้ในการเรียนการสอนรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ การสอนควรเป็นการฝึกหัดและทบทวนการเรียนไปตามสถานการณ์ การออกแบบเป็นสิ่งสำคัญในกิจกรรม ที่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในหลักสูตรแทนที่จะเก็บความสนใจของผู้เรียนและเตรียมคำแนะนำ แบบฝึกหัด และผลย้อนกลับทั้งหมดเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพ รูปแบบนี้ผู้สอนเตรียมโอกาสที่เสนอกิจกรรมสำหรับโปรแกรมที่จะฝึกทักษะและความรู้

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Communication Model) ผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ หรือ กับผู้สอน หรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ รูปแบบการใช้วิธีการสื่อสารในอินเทอร์เน็ตคือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนา และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing) ส่วนประกอบการเรียนการสอนรูปแบบนี้คือ อาศัยหลักการของการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ คือ การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์, Listserv, การสนทนา และการอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ ส่วนการใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ควรเป็นการใช้งานที่ได้ผลเมื่อจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ คือ ส่งเสริมการสื่อสารและปฏิริยาระหว่างผู้เรียน ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญการใช้ประโยชน์จาก ผู้สอนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับรูปแบบนี้มาก

3. รูปแบบผสมผสาน (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิดคือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยายไว้กับ Listserv, เว็บไซต์ที่รวมเอารายการเสริมแหล่งชี้ทรัพยากรสากล และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น ส่วนประกอบของรูปแบบ ผสมผสานนี้จะต้องมีลักษณะเด่นทั้ง 2 แบบของรูปแบบห้องสมุด และรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน รูปแบบการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมผสานมีการใช้งานทั่วไป และรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้นำเอาประโยชน์ที่มีของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์

4. ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model)

รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อุดมไปด้วยลักษณะเด่นหลายๆ อย่างเอาไว้ Hiltz, Starr (1999 :71) ได้นิยามว่า รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อม ที่แหล่งทรัพยากรออนไลน์ นำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยเป็นความร่วมมือระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับผู้สอน นักเรียนกับมหาวิทยาลัย ชุมชน ซึ่งไม่เป็นเชิงวิชาการ ส่วน Murry Turof (อ้างใน Hiltz, Starr. 1999:71) กล่าวถึง ห้องเรียนเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อม และการเรียนที่ตั้งขึ้น ภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ เขาสังเกตว่าการเรียนแบบร่วมมือ เป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ส่วนประกอบการเรียนการสอน รูปแบบนี้คือ มีไฮเปอร์ลิงค์ที่เชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรที่มีประโยชน์ มีแหล่งทรัพยากรเพิ่มเติม มีเนื้อหาของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยาย มีกิจกรรมที่รวมเอาแบบฝึกหัดและผลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน และมีการนำเอาจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ listserv การสนทนา การอภิปราย และการใช้คอมพิวเตอร์ประชุม ลักษณะเด่นการเรียนการสอนรูปแบบนี้ ได้รวบรวมเอาลักษณะเด่นและลอกเลียนลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมา คือ ประกอบด้วยรายการของแหล่งทรัพยากรสากล หลักสูตรมีความทันสมัย บันทึกของหลักสูตร กิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน มีผลย้อนกลับ มีคำแนะนำผ่านหลักสูตร มีมัลติมีเดีย มีการเรียนแบบร่วมมือ และมีการอภิปรายสื่อสารกัน การใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ ใช้เมื่อเป็นหลักสูตรแบบออนไลน์เป็นหลักสูตรแบบเดี่ยว (Stand Alone) รูปแบบนี้จะจัดเตรียมให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ ของการเรียนในห้องเรียนในเวลาใด และสถานที่ใดก็ได้

การเรียนการสอนผ่านเว็บ จะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอน เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่นๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้นั้น เชื่อว่าการเรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้เรียนคนอื่นๆ พร้อมทั้งคณาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

Parson (1997) [Internet] ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 3 ลักษณะคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **เว็บรายวิชา (Stand-Alone Courses)** เป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา(Content) หรือ เอกสารในรายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึง และเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีลักษณะเป็นแบบ วิชาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริง แต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. **เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses)** เป็นเว็บที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทาง ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3. **เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources)** เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัสดุคียบ และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลายรวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ทั้งนี้ในกระบวนการเรียนการสอนจะถือเป็นลักษณะที่ 1 และ 2 เป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีแนวคิดที่ช่วยในการเรียน การสอน ในรายวิชา แต่ขณะที่ลักษณะที่ 3 จะเป็นในรูปของการให้บริการ การจัดการในการบริหารและช่วยสนับสนุนในกิจกรรมการเรียนของสถาบัน โดยมองภาพรวมของการจัดการทั้งสถาบัน

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนหลายรูปแบบ โดยนำจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งมาเสริมเพื่อลดจุดอ่อนของรูปแบบการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอน(ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545 : 3-4)

ตัวอย่างการใช้ WBI ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

รูปแบบที่ 1 ใช้ WBI เป็นหลักและให้ห้องเรียนเสริม

ในช่วงแรกของการเรียนการสอนใช้ห้องเรียน เพื่อการแนะนำรายวิชา แนะนำตัวผู้สอน ผู้เรียนสร้างแรงจูงใจในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนติดตามเรียนบทเรียนใน WBI จนจบ ขณะที่การใช้ห้องเรียนในช่วงหลังเป็นการสรุป เปิดให้ผู้เรียนสามารถสอบถาม ปรับความเข้าใจที่อาจจะคลาดเคลื่อน แก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน

รูปแบบที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหลักและใช้ WBI สั้น ๆ เสริม

WBI ในช่วงแรกเป็นการแนะนำเอกสารต่าง ๆ ในการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน การเตรียมตัวให้พร้อมก่อนการเรียน อาจมีบทเรียนทบทวนความรู้ก่อนเรียน WBI ในช่วงหลังอาจเป็นการฝึกปฏิบัติ บทเรียนเสริมเพื่อทบทวน สำหรับผู้ที่ต้องการ

รูปแบบที่ 3 ให้ผู้สอนอำนวยความสะดวก หรือสนับสนุนการใช้ WBI

เป็นการจัดให้ผู้เรียนใช้บทเรียน WBI ในห้องเรียน ที่มีผู้สอนอยู่ด้วยเพื่อให้ผู้สอนช่วยในการอำนวยความสะดวกในการเรียน

รูปแบบที่ 4 ใช้บทเรียน WBI สำหรับการสอนในห้องเรียน

ผู้สอนสามารถใช้สื่อการสอน หรือเนื้อหาใน WBI ร่วมเป็นสื่อในการเรียนการสอนในห้องเรียน (หากต้องการใช้เนื้อหาสื่อ WBI ในการเรียนการสอน ควรจะต้องออกแบบให้จอภาพแสดงเนื้อหาแต่ละส่วนแยกเป็นอิสระจากกัน เพื่อให้สามารถใช้งานได้ง่าย)

2.3.3 เครื่องมือต่าง ๆ สำหรับสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนใน WBI

เว็ลล์ ไซด์ เว็บบ มีเครื่องมือเอื้อต่อการนำเสนอข้อมูล และการสื่อสารจำนวนมาก ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนดังตัวอย่างต่อไปนี้ (ธวัชชัย อดิเทพสถิต. 2545. [Internet]; ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545 : 5-6)

ตารางที่ 2.2 ประเภทและลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในWBI

เครื่องมือ	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
Web Site/ Web Page	เว็บไซต์ หรือ เว็บเพจ	นำเสนอข้อมูลข่าวสารความรู้ ได้ในรูปหลายสื่อและหลายมิติ (Hypermedia) และสามารถสร้างเว็บเพจ ให้มีลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้เว็บได้ (Interactive)
Search Engines	เครื่องมือในการสืบค้น	เครื่องมือในการสืบค้นเว็บเพจ หรือเว็บไซต์ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีเนื้อหาที่ต้องการได้อย่างกว้างขวาง และรวดเร็ว
Email	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะ ผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้(Two Way)	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน ใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย
Webboard	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน(Three Way)	ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่นักเรียนจะกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายตอบประเด็น หรือกระทู้ที่ทั้ง อาจารย์และผู้เรียน
Chat	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์และ	ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ผู้เรียน(Three Way)โดยการสนทนาแบบ Real Time มีทั้ง Text Chat และ Voice Chat	ห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียน นั้น ๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ
ICQ	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และ ผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนาแบบ Real Time และ Past Time	ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ ในห้องเรียนเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้น ๆ ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้ และยังทราบด้วยว่า ในขณะที่นั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่
Electronic Home Work	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุดกลับบ้านจริงๆ เป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา	ใช้ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนด เช่น ให้เขียนรายงาน โดยที่อาจารย์สามารถเปิดดู Electronic Home Work ของนักเรียนและเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนนได้ แต่นักเรียนด้วยกันจะเปิดดูไม่ได้
Conference	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และ ผู้เรียน (Three Way)แบบ Real Time โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์ สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย	ใช้บรรยายให้ผู้เรียนกับที่อยู่หน้าเครื่อง เสมือนว่ากำลังนั่งเรียน อยู่ในห้องเรียนจริง ๆ

2.3.4 การเปรียบเทียบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย นักเรียนสามารถที่จะเข้าไปเรียนในหลักสูตร โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัว แต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บแล้ว จะลดปัญหาเรื่องการกำหนดเวลาสถานที่และราคาค่าใช้จ่าย บางประการลงไปได้(Hall. 1997. [Internet] ; Khan. 1997 : 463)

2. ความเหมาะสมในการเรียนรู้ การเรียนการสอนผ่านเว็บมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลา นักเรียนที่เข้ามาเรียนรู้จะได้รับความรู้ ที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ หาก ผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจ และการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งสำคัญเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต หากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้ (Khan. 1977 : 463)

3. การควบคุมผู้เรียน การควบคุมสำหรับการยอมรับ ของประสบการณ์การสอนที่ผ่าน มาของครูผู้สอนที่มีกับนักเรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ นักเรียนที่มีความตั้งใจ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะสนใจในเนื้อหา การเปลี่ยนแปลง เนื้อหาขึ้นกับความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ (Khan. 1997 : 464)

4. **รูปแบบมัลติมีเดีย** เวิลด์ ไวด์ เว็บจะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตรโดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดีทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียน สามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเวิลด์ ไวด์ เว็บ เพื่อให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด (Hall. 1997. [Internet] ; Khan. 1997 : 464)

5. **แหล่งทรัพยากรข้อมูล** ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูลมี 2 ตัวแปร คือ จำนวนและความหลากหลายของคเนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลสามารถได้จากหลาย ๆ แหล่ง เช่น การศึกษา, ธุรกิจ หรือรัฐบาล เป็นต้น จากทั้งหมดทุกมุมโลก เว็บถือได้ว่าเป็นพื้นฐานที่มีขนาดใหญ่ และเก็บข้อมูลหลากหลายชนิด (McMaas. 1996) [Internet] ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนได้ถึงแหล่งทรัพยากร ซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สองคือข้อความหลามมิติ การเชื่อมโยงไปยังที่ตั้งอื่น โดยอาศัยข้อความหลายมิติ ซึ่งเข้าไปค้นหาได้อย่างง่ายดายกว่า การค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม

6. **ความทันสมัย** เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย แหล่งทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีอยู่บนเว็บ โดยมาก มักจะมีความทันสมัย ดังนั้นผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ สามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับนั้น จะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัยตลอดเวลา (Hall. 1997 [Internet] ; McManus. 1996. [Internet] ; Khan. 1997 : 465)

7. **ความสามารถในการประชาสัมพันธ์** เว็บให้โอกาสนักเรียนที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ (Hunnum. 1998 : 165)

8. **เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี** นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักเรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสม และเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ให้นักเรียนเพิ่มพูนความรู้ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์และฝึกฝนทักษะ ได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย (Hunnum. 1998 : 165)

นอกจากนี้ Pollack and Masters. (1997 : 28-33) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียน ไม่ต้องทำงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะ ที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้า

เรียนโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามและเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้ โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) หรือห้องสนทนา (Chat Room) หรืออื่น ๆ
10. ไม่มีพิธีการมากนัก

ข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. **รูปแบบการเข้าถึงมัลติมีเดีย และประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนส่วนบุคคล** ทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบ ที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเว็บมาใช้งาน ข้อความที่อ่านได้ง่ายอยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์ วิธีทัศนแบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียงหรือโทรทัศน์ และการสื่อสารโดยทันที ไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ (Hall, 1997) [Internet] ขณะที่นักเรียนกำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วิธีทัศนกำลังบรรจุลง จะสูญเสียความสนใจจากการเรียน

2. **ปัญหาของส่วนเกิน รูปแบบข้อความหลายมิติ** จะให้นักเรียนได้ย้ายจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และไปยังสภาพแวดล้อมภายในของเว็บด้วยการเชื่อมโยง ไปยังแหล่งต่าง ๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อมของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนเกินจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนเกินจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านั้นลงได้ (Hall, 1997 [Internet] ; Khan, 1997 : 465)

3. **การขาดการติดต่อ** นักเรียนบางคนชอบสภาพของการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อน นักเรียนด้วยกัน ผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะไม่สามารถรู้ได้เลยว่าผู้เรียนกำลังสับสน หรือเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนผ่านเว็บผู้เรียนมีโอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิม แต่จะมีวิธีการต่างไปโดยจะอาศัยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือการอภิปราย หรือวิธีการอื่นๆ ได้ แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาดการติดต่อและขาดปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียน ซึ่งประเด็นนี้ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง

4. **นักเรียนในชั้นเรียนการเรียนการสอนผ่านเว็บต้องมีแรงจูงใจส่วนตัว และจัดระบบการเรียน** การขาดการวางแผนการเรียน จะทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียนและอาจต้องสอบไม่ผ่าน ในหลักสูตรนั้นๆ ได้

5. เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ เนื้อหาของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตรของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

จากข้อเปรียบเทียบของข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลต่อการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม คุณภาพของการเรียนการสอนไม่แต่เป็นความตั้งใจที่จะต้องเรียนให้สำเร็จของผู้เรียน ส่วนประกอบที่สำคัญที่จะสร้างคุณภาพแก่ผู้สอนคือ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและผู้สอน, การให้ผลย้อนกลับโดยทันที, ความสัมพันธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกันของการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ หากสังเกตดูแล้ว การเรียนการสอนผ่านเว็บก็จะไม่เหมาะในทุกสถานการณ์ หรือผู้เรียนทุกคน แต่ลักษณะเด่นต่าง ๆ ของเว็บและความยืดหยุ่นที่มีผู้สอน จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบ ซึ่งคุณภาพและความสำเร็จจากการเรียนการสอนผ่านเว็บ ขึ้นกับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการในการเรียนการสอน

2.3.5 วิธีการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บในการศึกษาและการฝึกอบรมนั้น มีจำนวนหลักสูตรเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะมีลักษณะการจัดสภาพการเรียนการสอนที่แตกต่าง จากการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับเครือข่าย เมื่อผู้เรียนเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วผู้เรียน สามารถจะเลือกเรียนในเวลาใดสถานที่ใดก็ได้ แต่บางหลักสูตรจะกำหนดเวลาให้ผู้เรียนเข้าเรียนตามเวลานั้น ๆ หากหลักสูตรได้ระบุให้ผู้เรียนต้องสื่อสารแบบเผชิญหน้ากันจริง วิธีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น โดยทั่วไปมักมีขั้นตอนการเรียนคือ

1. ผู้เข้าเรียนเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต
2. ผู้เข้าเรียนไปยังที่อยู่เว็บเพจที่จัดการศึกษา
3. บางเว็บเพจอาจให้ผู้เรียน จำเป็นต้องสมัครลงทะเบียนให้ได้รหัส เพื่อใช้เข้าไปยังเว็บเพจของหลักสูตรการเรียนการสอนผ่านเว็บ ก่อนที่จะเข้าไปเรียนในเว็บนั้นๆ ได้
4. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาที่เสนอ
5. ผู้เรียนมีปฏิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ที่ทางโปรแกรมการเรียนได้สร้างขึ้น อาจจะเป็นการพิมพ์คำตอบ, คลิกเลือกข้อมูล หรืออาจเป็นการสนทนาโต้ตอบกันก็ได้
6. บางเว็บอาจมีการทดสอบผู้เรียนหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนเรียบร้อยแล้ว

2.3.6 กิจกรรมของการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบเครือข่ายแล้ว ผู้เรียนสามารถจะเรียนจากที่ใดและเวลาใดก็ได้โดยขึ้นกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่แต่ละหลักสูตรได้กำหนดไว้ มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้กับการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น มีหลายกิจกรรมที่นักเรียนสามารถเข้าร่วมได้ Hannan and Milheim (1997 : 13-21) ได้สรุปไว้ 12 กิจกรรมดังนี้

1. การประกาศข้อมูลข่าวสาร
2. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์
3. Lisserv
4. การเชื่อมต่อไปยังแหล่งทรัพยากร
5. การเชื่อมโยงไปยังส่วนช่วยเหลือสนับสนุน
6. Muti – User Dialogs
7. สังคมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Community)
8. การบันทึกของสิ่งที่เปลี่ยนแปลง
9. ข้อความแบบดิจิทัล
10. การสร้างสรรค์เว็บเพจ
11. การประชุมผ่านคอมพิวเตอร์
12. การประกาศโครงการ (Posted Projects)

ตัวอย่างของหลักสูตรการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ได้มีขึ้น ในมหาวิทยาลัยเท็กซัสได้เสนอการเรียนการสอนผ่านเว็บซึ่งใช้ชื่อว่า “ World Lecture Hall ” เป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บที่อาศัยการสร้างการเชื่อมโยงเนื้อหาไปยังแหล่งต่าง ๆ โดยจัดลำดับหมวดหมู่เรียงตามอักษร A-Z ของหัวข้อที่ต้องการศึกษา ในแต่ละหัวข้อจะแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้ผู้ใช้งานเข้าไปเลือกศึกษา เช่น ในหมวด E-F จะมีหัวข้อคือ Earth Science, Economics, Education, Electrical / Computer Engineer, Engineering, English / Writing / Rhetoric, Environmental Science, Finance, French ในหัวข้อ Education จะแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้ศึกษาถึง 119 เรื่อง โดยจะเป็นการสร้างการเชื่อมโยงไปยังแหล่งของเนื้อหาต่าง ๆ เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตในห้องเรียนระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 , เทคโนโลยีการเรียนและการสอน , เทคโนโลยีการศึกษา, การสอนผู้ใหญ่ในการอ่าน, การใช้วีลด์ไวด์เว็บสำหรับงานวิจัย เป็นต้น เว็บเพจนี้จะมีเครื่องค้นหาไว้สำหรับค้นหาที่ต้องการเรียน การติดต่อกับผู้จัดทำ เว็บเพจนี้สามารถติดต่อได้ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ อีกทั้งยังสามารถส่งคำแนะนำไปยังผู้จัดทำได้ การเข้าไปใช้งานในเว็บเพจนี้ ไม่จำเป็นต้องลงทะเบียนก่อน

2.3.7 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) หมายถึง การเรียนการสอนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้หรือเชื่อมโยงระยะไกล ผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนดังนี้ (ปทีป เมธาคุณวุฒิ. 2540 : 28-31)

ขั้นตอนการจัดทำ

สิ่งที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

2. วิเคราะห์ผู้เรียน

3. การออกแบบเนื้อหาวิชา

- เนื้อหาตามหลักสูตรและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะของแต่ละหัวข้อ
- กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- กำหนดวิธีการศึกษา
- กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- กำหนดวิธีการประเมินผล
- กำหนดความรู้ และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
- สร้างประมวลรายวิชา
- การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เช่น www, E-Mail, Newsgroup, Internet Relay Chat, Talk, Teleconference, Electronic Discussion, Group Forum, CAI On Web, Gopher, FTP

4. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

- สืบหาแหล่งทรัพยากรสนับสนุน การเรียนการสอน เช่นแหล่งข้อมูลจาก Gopher, Newsgroups, Web Site, Electronic Journal ที่ผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยงได้
- สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์
- สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับโอนย้าย (FTP)

5. การปฐมนิเทศผู้เรียน

- แจกวัตถุประสงค์เนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน
- สืบหาความพร้อมของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในขั้นตอนนี้

ผู้สอนอาจจะต้อง อาจจะต้องมีการทดสอบหรือสร้างเว็บเพจเพิ่ม เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เพียงพอ ได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

6. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้ โดยในเว็บเพจจะต้องเริ่มด้วยขั้นตอนดังนี้ ไปจนถึงขั้นตอนการประเมินผล

- แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์
- สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว
- เสนอสาระหัวข้อต่อไป
- เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับนักศึกษาและระหว่างนักศึกษากับนักศึกษา กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าการข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล
- เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้
- นักศึกษาทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัด และการบ้าน ส่งผู้สอนทั้งทางเอกสาร ทางเว็บเพจผลงานของตนเอง เพื่อให้ให้นักศึกษากันอื่น ๆ ได้รับทราบด้วย และนักศึกษาส่งผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
- ผู้สอนตรวจผลงานของนักศึกษา ส่งคะแนน และข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของนักศึกษา รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปสู่เว็บผลงานของนักศึกษาด้วย

สำหรับการประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น เป็นการประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) โดยการประเมินระหว่างเรียนทำได้ตลอดเวลากระหว่างมีการเรียนการสอน เพื่อดูผลสะท้อนของผู้เรียนอันจะนำไปปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การประเมินหลังเรียนมักใช้การตัดสินในตอนท้ายของการเรียน โดยการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา

กิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน

วิธีการหรือกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านเว็บอาจปฏิบัติได้ดังต่อไปนี้ คือ

1. การแจ้งล่วงหน้า (Notices) เป็นการใช้เว็บโดยกำหนดพื้นที่เฉพาะ ที่เป็นบอร์ดในเว็บสำหรับอาจารย์ กำหนดนัดหมายหรือสั่งงาน ซึ่งผู้เรียนอาจจะได้รับการแจ้งล่วงหน้าผ่านอีเมล และสามารถสอบถามได้โดยอีเมลเช่นกัน

2. การนำเสนอ (Presentations) เป็นการนำเสนอด้วยเว็บที่ทำขึ้นทั้งผู้สอนและผู้เรียน โดยนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย จัดทำแบบสัมมนาหรือประชุม นำเสนอผ่านเว็บไซด์ หรือโดยอีเมลหรือการเผยแพร่ในกลุ่มเป็นกิจกรรมสื่อสารกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การอภิปราย (Formal Discussions) เป็นการอภิปรายกันบนเว็บโดยการใช้อีเมล และการประชุมสนทนาแบบกลุ่ม ซึ่งเป็นเครื่องมือบนเว็บที่จัดเหมือนประชุมสัมมนา ซึ่งเป็นกลุ่มสนทนาที่แสดงเป็นรูปภาพ แทนผู้ใช้ หรือแทนชื่อของผู้ใช้ก็ได้

4. การใช้คำถามรอคำตอบ (Questioning) เป็นการกำหนดคำถามขึ้นโดยผู้สอนใช้คำถามนำและให้ผู้เรียนหาคำตอบ โดยคำตอบที่ตอบมาถ้าตรงกับคำถามที่กำหนด ก็จะเป็น การป้อนกลับไปยังผู้เรียนเพื่อการตอบสนองและประเมินผล

5. การระดมสมอง (Brainstorms) เป็นการออกแบบเพื่อให้เกิดการตอบสนองต่อคำถาม โดยผู้เรียนหาคำตอบ กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในเว็บจากคำถามที่กำหนดในกิจกรรมเดียวกัน

6. การกำหนดสภาพงาน (Task Setting) เป็นการกำหนดกระบวนการในการทำงาน ส่งตามกิจกรรม ซึ่งอาจจะเป็นรายงานหรือกลุ่มย่อย ซึ่งอยู่ในรูปของเว็บไซต์หรืออีเมล

7. ฝึกหัด (Class Quizzes) เป็นการทดสอบผลทั้งชั้นเรียน หรือถามเพื่อประเมินผลของการเรียน ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น เป็นแบบตัวเลือก หรือคำถามสั้น ๆ ที่จะมีการป้อนกลับตลอดเวลา และประเมินผลตามวัตถุประสงค์

8. การอภิปรายรายลุ่มนอกระบบหรือการศึกษาเป็นกลุ่ม แบบการออกแบบพื้นที่ของเว็บช่วยสอนให้มีพื้นที่เฉพาะ สำหรับการพบปะสนทนาอย่างไม่เป็นทางการ รายคู่หรือกลุ่ม นอกเหนือจากขั้นตอนปกติในการสอน ซึ่งสามารถทำเป็นสภากาแฟ ห้องสัมมนา ห้องพักผ่อน ห้องสมุด เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้เว็บสามารถเข้าไปทำกิจกรรมได้อิสระในเว็บไซต์ที่จัดไว้ และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ได้อย่างอิสระ

2.3.8 การใช้ Web Based Instruction (WBI) ในการจัดการเรียนการสอน

เทคโนโลยี และลักษณะสำคัญของเวิร์ดไวด์เว็บ ทำให้เว็บเป็นสื่อที่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายลักษณะ ซึ่งพอจะแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ

1. ใช้สำหรับเสริมการเรียนการสอน (Supplementary to Instructional System) คือ การใช้ WBI เพื่อเป็นสื่อเสริม เช่น ใช้ WBI เป็นบทเรียนทบทวน เป็นสื่อในการแสดง ข้อมูลรายวิชา แผนการสอน เอกสารประกอบการสอน เป็นต้น

2. ใช้เป็นส่วนประกอบของการเรียนการสอน (Complementary to Instructional System) คือ การออกแบบและใช้ WBI เป็นกิจกรรมหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนปกติ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการอภิปรายกลุ่มย่อย เป็นต้น

3. ใช้เป็นระบบการเรียน การสอนทั้งระบบ (A Whole Instructional System) คือ การใช้ WBI เป็นทั้งระบบการเรียนการสอนหลัก ให้อาจารย์และนิสิต ดำเนินกิจกรรมการเรียน การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนผ่าน WBI เช่น การจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บ เป็นต้น ปัจจุบันอาจจะเรียกว่า Online Learning หรือ e-Learning

แนวทางการใช้ WBI ในการเสริมการเรียนการสอน

การใช้ WBI ในการเสริมการเรียน การสอน สามารถแบ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างกันได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการให้ข้อมูล ข่าวสาร (Information Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการให้ข้อมูล ข่าวสาร กำหนดการต่าง ๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น สังเขปรายวิชา เอกสารประกอบการสอน สไลด์จากการสอน แหล่งเอกสารอ้างอิง ประกาศคะแนนการทดสอบ เป็นต้น
2. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร (Communication Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนิสิต หรือ ระหว่างนิสิต ซึ่งรองรับทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) เช่น ห้องสนทนา และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Asynchronous Communication) เช่น กระดานถามตอบ (Web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ทั้งรูปแบบการสื่อสารระหว่างบุคคลต่อบุคคล (one to one) บุคคลต่อกลุ่ม (one to many) และระหว่างกลุ่ม (many to many)
3. ใช้เพื่อเป็นสื่อในการทบทวนความรู้บทเรียน (Tutoring Tools) คือ การพัฒนา WBI ให้มีลักษณะ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ หรือแบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web Based Instruction

1. รองรับยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) ได้หลากหลาย และมีประสิทธิภาพ WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่รองรับยุทธศาสตร์การสอนที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ครอบคลุมทั้งเทคโนโลยี และบุคคล (Technology based and human based) เป็นทั้งสื่อในการนำเสนอที่นำเสนอได้ทั้งข้อความธรรมดา ถึงสื่อประสม มีเครื่องมือช่วยการสื่อสารระหว่างการเรียนการสอน ทั้งแบบระหว่างบุคคล และระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกันและต่างเวลายัน ตัวอย่างยุทธศาสตร์ การสอนที่ใช้ WBI ได้ คือ Resource-Based Learning, Self-paced Learning, Collaborative-Cooperative Learning, Individualized Instruction เป็นต้น

2. ลดเวลาในการบริหารจัดการการเรียนการสอน เนื่องจาก WBI เป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ มีระบบคอมพิวเตอร์ ระบบฐานข้อมูลรองรับการพัฒนา โปรแกรมเพิ่มเติม ดังนั้นผู้พัฒนา WBI สามารถพัฒนาให้ WBI ช่วยลดภาระการบริหารจัดการ การเรียนการสอน เช่น ช่วยบันทึกเวลา ความถี่ในการเข้าใช้บทเรียน เก็บคะแนน สรุปคะแนน หากค่าสถิติต่าง ๆ บริหารคลังข้อสอบ เป็นต้น ข้อดีที่เป็นผลจากการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาสนับสนุน

การทดสอบ ผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI ให้ข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนได้ทันที หรือสามารถให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเพื่อตอบสนองผู้เรียนอย่างทันที เช่น ตอบรับการส่งงานที่มอบหมาย เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนได้รับแรงจูงใจการเรียนรู้ หรือทำกิจกรรมใน WBI

3. รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ที่หลากหลาย ผู้ออกแบบ WBI สามารถออกแบบให้ WBI ให้รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ในบทเรียนมีทั้งที่เป็นข้อความ กราฟฟิกให้ผู้เรียนที่เป็น Visual Learning สามารถเลือกอ่านได้ ขณะเดียวกันสามารถบรรยายเสียง หรือภาพยนตร์ของอาจารย์ที่สอนสำหรับผู้เรียนที่เป็น Verbal Learning และออกแบบให้ผู้เรียนจะต้องโต้ตอบกับบทเรียนก่อนข้างบ่อย สำหรับผู้เรียนที่เป็น Kinetic Learning เป็นต้น

4. ในที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเปิดให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับแหล่งข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นจริง ๆ (ขึ้นอยู่กับกรอบการออกแบบการเรียนการสอน และความพร้อมในการดำเนินงาน)

5. เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนได้อย่างเท่าเทียมกัน เนื่องจากกิจกรรมที่จัดใน WBI ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาในการเรียนของห้องเรียน ไม่ถูกจำกัดที่ความเร็วในการคิดในการโต้ตอบของผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนสามารถใช้เวลาในการคิดเพื่อถาม เพื่อตอบคำถาม หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามความสามารถ และศักยภาพของตน

6. เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่เปิดให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึง ชักถาม และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อร่วมเรียนได้มากกว่ารูปแบบการเรียนการสอนอย่างอื่น และเป็นระบบที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ใน WBI สามารถสื่อสารทั้งในเวลาเดียวกันและคนละเวลา ทั้งแบบระหว่างบุคคลและกลุ่ม

7. เอื้อต่อการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน ในลักษณะการนำเสนอผลงานการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดความภูมิใจและจูงใจในการใช้ความพยายามทำงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนอาจจะออกแบบให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

8. ผู้สอนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างใกล้ชิด ได้ข้อมูลสถิติการเรียน ได้ข้อมูลป้อนกลับ และสามารถประเมินผลการเรียน การสอน กิจกรรมได้จากข้อมูลหลายด้าน เช่น คะแนนผู้เรียน คำถามผู้เรียน เป็นต้น และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ใกล้ชิดในระดับบุคคล

9. ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้หรือข้อมูลที่ทันสมัย ที่มีประโยชน์ในระบบเครือข่าย มาสนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากนี้ทำให้เนื้อหาการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และอาจจะช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอนลงได้

10. ผู้สอนสามารถปรับการเรียนการสอน และกิจกรรมการสอนได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระบบการผลิต การแก้ไขสื่อการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ รวมทั้งผู้สอนสามารถนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูล ข่าวสารและเหตุการณ์ที่ทันสมัย (updated) เข้าเสริมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในสื่อการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web Based Instruction

1. ผู้สอน และผู้เรียนจะต้องคุ้นเคยกับเทคโนโลยี โดยเฉพาะการใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ และการใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากการเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียน การสอนใน WBI ต้องกระทำผ่านเครื่องมือเหล่านี้

2. การเรียนการสอนผ่าน WBI ต้องพึ่งพาเทคโนโลยี หากมีปัญหาด้านเทคนิคจะทำให้การเรียนการสอนชะงักได้ ต่างจากการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนซึ่งสามารถดำเนินไปได้โดยไม่ขึ้นกับเทคโนโลยี

3. ผู้เรียน และผู้สอนควรจะสามารรถเข้าใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ที่เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอน WBI ได้ทุกเวลาที่ต้องการ หากมีข้อจำกัดที่จำนวนเครื่องที่ใช้ได้ หรือต้องคอยเวลา ไม่สามารรถเข้าใช้ได้อย่างสะดวกจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนได้

4. ผู้สอนต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน เนื่องจากผู้เรียนทุกคนสามารถสอบถามได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดแค่เวลาในชั้นเรียน (หรือเวลาทำงานของผู้สอน) และผู้สอนจำเป็นต้องติดตามดำเนินไปของกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิดหากต้องการทราบปัญหาของการเรียนการสอน หรือต้องการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

5. ผู้เรียนต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนจะเปลี่ยนจาก passive learning เป็น active learning มากขึ้น ในขณะที่ยวกันการสื่อสารด้วยการเขียน (ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์) จำเป็นต้องผ่านกระบวนการคิด และแปลงเป็นข้อความ จำเป็นต้องเรียบเรียงซึ่งใช้เวลามากกว่าการพูด ขณะเดียวกันแหล่งข้อมูล ความรู้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีมาก และเชื่อมโยงต่อเนื่องการติดตามอ่านเพื่อนำมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนต้องใช้เวลา

6. ในรูปแบบการเรียนการสอน WBI แบบเต็มระบบ ทำการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตอย่างเดียว ผู้สอนและผู้เรียนจะขาดการปฏิสัมพันธ์แบบเห็นหน้า (face to face interaction) ซึ่งอาจจะเพิ่มความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร ขาดความรู้สึกจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลไป (human touch)

7. การสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์อาจจะยังไม่เป็นที่คุ้นเคย ทั้งผู้สอนและผู้เรียน อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

8. การเรียนการสอน WBI อาจจะมีผลข้างเคียงต่อผู้เรียนรบกวนการทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เช่น

- เชื่อมโยง WBI สู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจริง เว็บอื่นจะเป็นสิ่งรบกวน ด้งให้ ผู้เรียนใช้หลงไปนอกบทเรียน หรือกิจกรรมการเรียนได้อย่างง่ายดาย

- เมื่อกิจกรรมการเรียนการสอนเปิดให้ผู้เรียนกระทำได้นอกเวลาเรียน อาจจะทำให้ผู้เรียนที่ไม่สนใจในการเรียนยืดยาวที่จะทำกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น

- การออกแบบสื่อในลักษณะการเชื่อมโยงหลายมิติ (hypermedia) หากออกแบบไม่ดี จะทำให้ผู้เรียนที่เรียนกับบทเรียนสับสนและขาดแรงจูงใจในการเรียนได้ (ถึงแม้เนื้อหาพอเข้าใจ)

- ผู้เรียนที่ไม่ได้ถูกเตรียมให้คิดและประเมินสิ่งที่ได้พบ ได้รู้จากในเว็บอื่น ๆ อาจจะไม่เชื่อมั่นในเนื้อหาที่ได้พบในเว็บมากเกินไป ซึ่งโดยปกติเอกสาร และเนื้อหาที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตอาจจะถูกหรือผิด อาจจะไม่ได้รับการตรวจสอบมาก่อน ผู้เรียนต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกที่เลือกใช้อย่างเหมาะสม

2.4 เทคนิคและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 30-31) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการดังนี้

1.1 การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการดังนี้

1.2 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหาวัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.3 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนบทเรียน

1.4 การกำหนดกิจกรรมการเรียน โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

2. การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนแล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักของการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนแผนผังแสดงความคิดของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้าง รวมทั้งความสัมพันธ์ของ กิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็น ข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพ ที่ ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงกระดาษ ซึ่งมี ลักษณะเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์ หรือโทรทัศน์นั่นเอง

3. การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบท หรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียน ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Authroware Professional , Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น แต่ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อสอนทบทวนครั้งนี้ เป็นการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง บทเรียนครั้งนี้ จึงเป็น โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver สร้างบทเรียนดังกล่าว

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะ จะช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียน สามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะ เป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือ แบบฝึกหัด เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. การประเมินผลและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของ บทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้งาน Price กล่าวว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนนั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน และการ ประเมินเพื่อสรุปรวบยอด ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระยะเวลาที่ กำลังดำเนินการเขียน โครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดย ขอความร่วมมือ จากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียน อย่างมีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องการ ทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียน ทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกต ผู้เรียนทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนา บทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบต่อไปนี้ถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญของเว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างมีประสิทธิภาพ

1. ความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน ทำให้ใช้งานง่าย สะดวก เป็นการสื่อสารเนื้อหาเกี่ยวกับการนำเสนอให้เหลือเฉพาะสิ่งที่จำเป็นเท่านั้น

2. ความสม่ำเสมอ การใช้รูปแบบของหน้า สไตล์ของกราฟิก ระบบเมนู และโทนสี ที่ควรจะมี ความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3. ความเป็นเอกลักษณ์การออกแบบต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เนื้อหา เช่น การออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารไม่ควรจะดูเหมือนกันสวนสนุก การใช้ชุดสี ชนิดตัวอักษรรูปภาพ กราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์อย่างมาก ผู้ออกแบบจึงต้องเลือกใช้องค์ประกอบเหล่านี้ อย่างเหมาะสม

4. เนื้อหาที่มีประโยชน์ ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดดั่งนั้น ในเว็บไซต์ควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่ต้องการอย่างสมบูรณ์ถูกต้อง โดยต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติมให้ทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ

5. ระบบเมนูที่ใช้งานง่าย ระบบเมนูเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของเว็บไซต์ คุณจึงต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่ายและใช้งานสะดวก โดยใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน รวมทั้งมีรูปแบบและลำดับรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางในตำแหน่งเดียวกันของทุก ๆ หน้า นอกจากนี้ถ้าเมนูแบบกราฟิกในส่วนหน้าแล้ว อาจเพิ่มเมนูที่เป็นตัวอักษรไว้ตอนท้ายของหน้าเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้

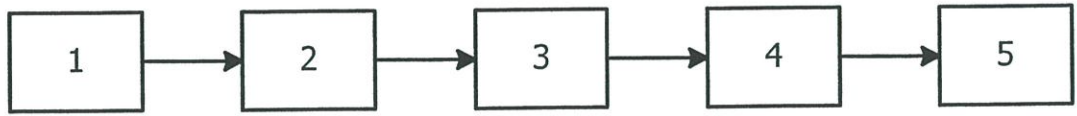
2.4.3 การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปชาติ ทัพทิกรณ์ (2536 : 6-13) ได้กล่าวถึงลักษณะของการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีอยู่ 2 แบบ ได้แก่ แนวทางรูปแบบมาจากบทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรม ที่เคยได้รับความสนใจและเป็นที่ยอมรับในอดีต แต่มีข้อจำกัดอยู่บางประการและในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์มีการพัฒนามากยิ่งขึ้น ทั้งมีราคาถูกลง จึงทำให้เกิดการตื่นตัวในการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน

2.4.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่องเป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหา หรือกรอบคำถาม เรียงต่อกันไปในทิศทางเดียว ดังภาพที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว

2.4.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program) ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าแบบเส้นทางเดียวเพราะมีลักษณะทำท่ายและน่าสนใจ เหมาะกับการเรียนรู้ของผู้เรียนมีทางเลือกตามระดับความรู้ ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน เนื่องจากจะประกอบด้วยกรอบย่อยๆ แยกออกมาจากกรอบหลัก ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกกรอบ เพราะสามารถเลือกเรียนได้ซึ่งมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1. แบบย้อนกรอบ (Linear Format With Repetition)

มีลักษณะคล้ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว ต่างกันตรงที่รูปแบบนี้มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา โดยถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องก็ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป แต่ถ้าตอบไม่ถูกผู้เรียนจะต้องย้อนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมใหม่และตอบคำถามเดิมอีก แสดงดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกลับ

2. แบบสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest And Skip Format)

ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาจุดประสงค์ใด ต้องทดสอบผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหานั้น ถ้าทดสอบผ่านก็จะให้ข้ามกรอบเนื้อหาในจุดประสงค์อื่น ซึ่งแบบนี้เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล แสดงดังภาพที่ 2.4

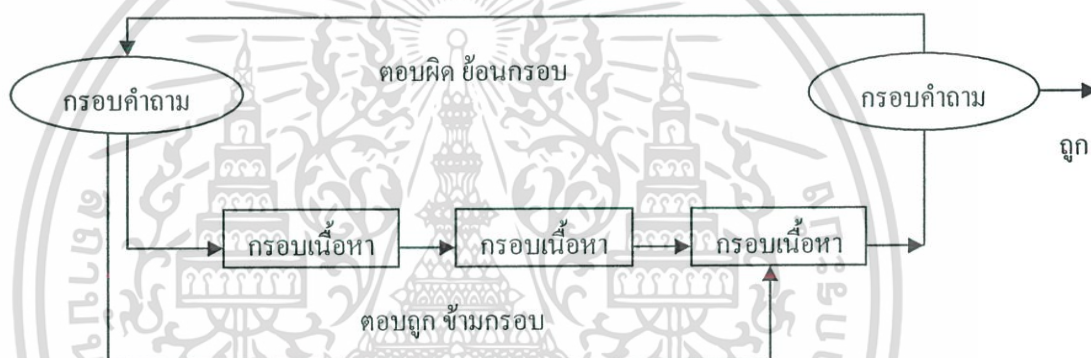
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบก่อนข้ามกรอบ

3. แบบข้ามและย้อนกรอบ (Fates Frames)

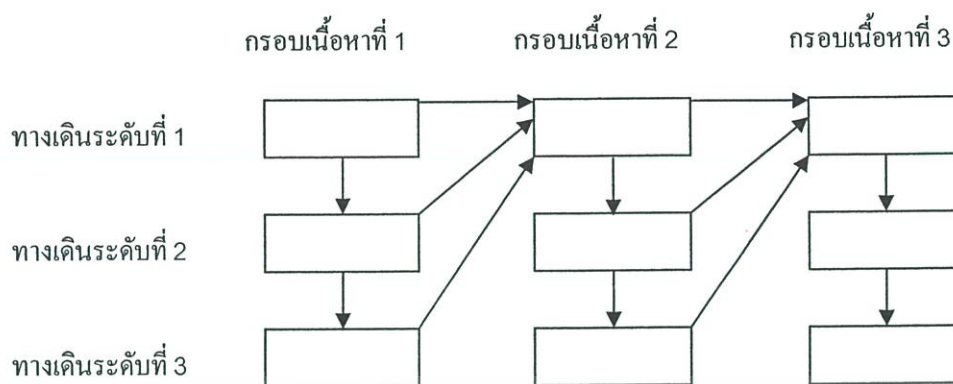
เป็นการกำหนดให้ผู้เรียนเรียนไปตามระดับความสามารถ ความรู้ และความเข้าใจ ลักษณะของบทเรียนจะเป็นแบบเส้นตรงแต่ผู้เรียนอาจข้ามกรอบไปได้หลายกรอบ หรือย้อนกลับมากรอบที่ผ่านมาแล้ว เพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ แสดงดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามและย้อนกรอบ

4. แบบหลายเส้นทางเดิน (Secondary)

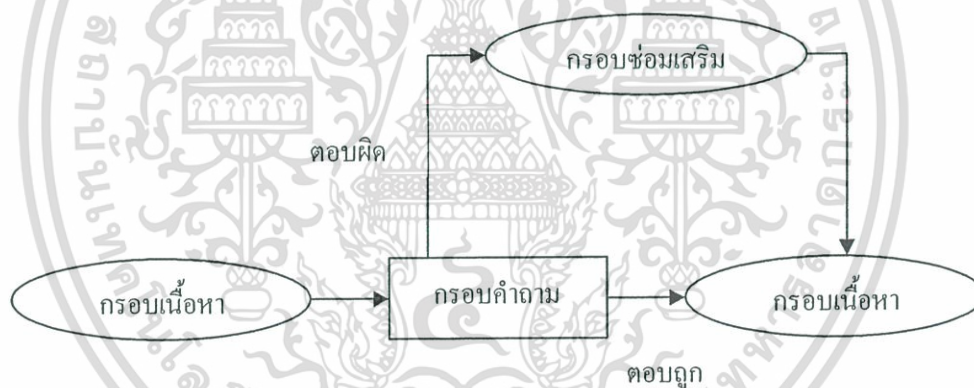
ประกอบด้วยเส้นทางหลายระดับ หลายเส้นทาง ซึ่งทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพื่อเติมรายละเอียดมากกว่ากรอบที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใดหรือไม่ และกรอบในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 จะให้เนื้อหารายละเอียดน้อยไปสู่ตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกัน เพียงแต่ได้มีการขยายความหมายของคำบางคำได้ชัดเจน แสดงดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทางเดิน

5. แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (Single Remedial Branch)

จะเริ่มด้วยกรอบเนื้อหาและตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้อง จะได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางบวกและเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป ถ้าตอบไม่ถูกผู้เรียนจะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปสู่เนื้อหาในกรอบต่อไป แสดงดังภาพที่ 2.7

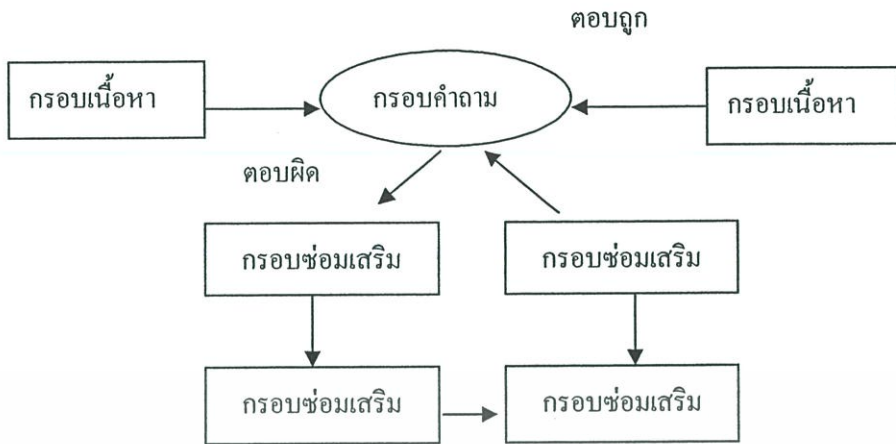


ภาพที่ 2.7 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว

6. แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial Loops)

จะมีลักษณะคล้ายกรอบซ่อมเสริมเดี่ยวแต่รูปแบบนี้จะมีกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบ ประกอบกันเป็นชุดบทเรียนย่อย 5-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับสู่กรอบเนื้อหาเดิม แสดงดังภาพที่ 2.8

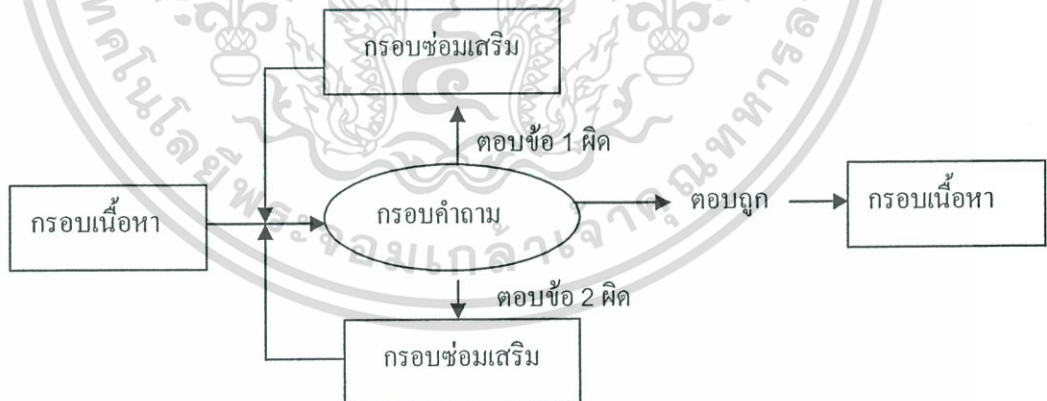
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบห่วงกรอบซ่อมเสริม

7. แบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple Remedial Branches)

ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่ให้ข้อมูลตามด้วยกรอบคำถามที่แตกออกเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบ ขึ้นไปกรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งแยกออกมาตามจำนวนข้อของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้น โดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงส่งผู้เรียนมายังกรอบคำถามเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามนั้นใหม่และเลือกคำตอบอื่น ดังนั้นจะมีคำตอบเพียง 1 คำตอบ และคำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่าจะไปกรอบใด แสดงดังภาพที่ 2.9



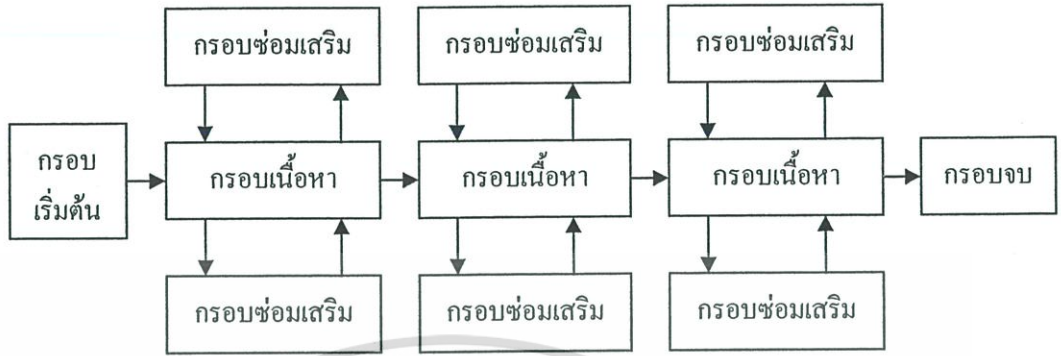
ภาพที่ 2.9 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง

8. แบบแตกกิ่งคู่ (Branching Frame Sequence)

ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาถูกต้องก็จะผ่านไปยังกรอบเนื้อหาต่อไป แต่ถ้าตอบคำถามไม่ถูกต้อง ก็กลับไปยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรอบซ่อมเสริมแล้วจึงกลับมายังกรอบเดิม เพื่อศึกษาและตอบคำถามใหม่อีกครั้ง แสดงดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.10 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งกุ่ม

การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้วิจัยได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเส้นทางเดียว (Linear Program) เนื่องจากการจัดเรียงเนื้อหาที่ตายตัว ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ทำให้ง่ายในการทำความเข้าใจ ผู้ใช้สามารถเรียนรู้เองได้

2.5 โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ

2.5.1 โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ จำเป็นต้องใช้โปรแกรมดังต่อไปนี้ (ไพรัช รัชพงษ์, 2544) [Internet]

1. โปรแกรมสร้างงานกราฟิก มีทั้งที่ให้ดาวน์โหลดฟรีเช่น Print Shop หรือที่ต้องซื้อมาใช้งาน เช่น Adobe Photoshop, Corel Draw เป็นต้น
2. โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เช่น Flash, Swish, Cool3D, SnagIT, 3D-Studio เป็นต้น
3. โปรแกรมพัฒนาเว็บ ได้แก่ ภาษา HTML, JavaScript, Java, PHP, HTML Generator, Macromedia Dreamweaver เป็นต้น

2.5.2 Macromedia Dreamweaver

Macromedia Dreamweaver เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ โดยการลากองค์ประกอบของหน้าเว็บเพจที่ต้องการ (เรียกว่า อ็อบเจ็ค) ไปวางบนหน้าเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บเพจ (Web Page) เป็นการรวบรวมข้อมูล รูปภาพ และเนื้อหาด้านมัลติมีเดีย เว็บเพจแต่ละหน้ามีการเชื่อมต่อถึงกันทำให้สามารถเรียกดูเว็บเพจหนึ่งจากเว็บเพจอื่นได้ โดยในเว็บเพจจะมีจุดเชื่อมโยงที่เรียกว่า ลิงค์ (Link) ซึ่งเมื่อคลิกเมาส์ตรงจุดที่กำหนดจะทำให้สามารถไปดูข้อมูลในส่วนอื่นของเว็บเพจหรือเว็บเพจหน้าอื่นได้

เว็บไซต์เป็นที่เก็บเว็บเพจ เมื่อใดที่ต้องการเปิดดูเว็บเพจจะต้องใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีหน้าที่ส่งข้อมูลร้องขอดูเว็บและนำเสนอข้อมูลเว็บ โดยตัวเว็บเบราว์เซอร์จะมีความเข้าใจในภาษามาตรฐานของเว็บคือภาษา HTML (HyperText Markup Language) และสามารถแปลภาษา HTML ให้กลายเป็นหน้าเอกสารที่สามารถเข้าใจได้ นอกจากนี้แล้ว เว็บไซต์ยังเกี่ยวข้องกับคำสำคัญอีกคำหนึ่ง คือ World Wide Web (หรือบางที่เรียกว่า W³, the Web และ WWW) ซึ่งเป็นบริการรูปแบบหนึ่งที่สามารถสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตได้จากเว็บไซต์ที่อยู่ตามคอมพิวเตอร์ต่างๆ ทั่วโลก โดยจะต้องระบุ URL (Uniform Resource Locator) ซึ่งหมายถึงตัวระบุตำแหน่งของแหล่งข้อมูล โดย URL จะถูกเปลี่ยนให้เป็นชื่อแบบตัวเลข หรือ IP Address ซึ่งหมายถึงเลข IP นั้นจะถูกใช้ในการอ้างอิงตำแหน่งเครื่องในอินเทอร์เน็ต โดยเครื่องทุกเครื่องที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตจะมีหมายเลข IP ที่ไม่ซ้ำกัน ทำให้สามารถระบุที่อยู่ของเครื่องที่เก็บเว็บที่ต้องการเปิดดูได้ (พันจันทร์ วัฒนเสถียร และคณะ. 2544: 6-12)

คำศัพท์ที่จำกัดความเกี่ยวกับเว็บไซต์ เช่น เอกสาร มัลติมีเดีย เป็นต้น มีความหมายดังนี้

เอกสาร (Document) คือ รายงานที่ใช้บรรยายสิ่งต่างๆ โดยปกติแล้วมักจะจัดทำกันบนแผ่นกระดาษทั้งสิ้น แม้ว่าจะสร้างและแสดงเอกสารบนจอคอมพิวเตอร์ ก็ยังเรียกว่าเอกสารได้เช่นกัน สำหรับเอกสารในเว็บไซต์ จะมีชื่อเรียกเป็นการเฉพาะว่า เว็บเพจ (Web Page)

มัลติมีเดีย (Multimedia) เกี่ยวกับเอกสารที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นว่าต้องมีแต่ข้อความอย่างเดียวเท่านั้น อาจมีรูปที่ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงประกอบ

สรุปได้ว่า เว็บไซต์ คือ ชุดของเว็บเพจที่เชื่อมโยงกันด้วยไฮเปอร์ลิงค์ ซึ่งเพียงแต่คลิกที่ไฮเปอร์ลิงค์เท่านั้น ก็สามารถจะกระโดดข้ามจากเอกสารฉบับหนึ่งไปยังอีกฉบับหนึ่งได้ ในการเรียกดู (สังสิทธิ์ เลิศสินชวานนท์และคณะ. 2541 : 5-7)

2.5.3 ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Command Gateway Interface (CGI)

CGI ย่อมาจาก Command Gateway Interface เป็นโปรแกรมชนิดหนึ่งที่ทำงาบบน Web Server ซึ่งสามารถรับเอาข้อมูลจาก Client ไปประมวลผลที่ Server และส่งผลลัพธ์กลับไปให้ Client เช่น Client ต้องการสอบถามข้อมูลว่ามี Web Site ใดที่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ PHP ซึ่งเป็นโปรแกรมตีความภาษา (Interpreter) บ้าง มันก็จะรับข้อมูลไปประมวลผลที่ Server และ Server ก็จะตรวจสอบกับ Database ที่มีอยู่ว่ามี Web Site ใดมีข้อมูลดังกล่าวหรือไม่ เสร็จแล้วก็จะส่งผลกลับไปให้ที่ Client เป็นต้น (ภาสกร เรืองรอง. 2544) [Internet]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของ Web Server และ CGI มีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างมาก เพราะ CGI จะทำงานได้ต้องพึ่ง Web Server ที่รองรับ CGI เท่านั้น ใน Server หนึ่งๆ สามารถมี CGI ได้หลายตัว แต่ละตัวก็จะทำหน้าที่ต่างๆ กัน เช่น CGI ที่ชื่อ Counter จะเป็นตัวที่ใช้นับจำนวนผู้เข้าชมโฮมเพจ หรือ CGI ที่ชื่อ Add จะเป็นตัวที่ใช้สำหรับเพิ่มชื่อผู้ใช้ไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล (นิรุช อำนวยศิลป์. 2542 : 93)

2.5.4 ความรู้เกี่ยวกับ Perl

Perl ย่อมาจาก Practical Extraction and Report Language พัฒนาขึ้นในปี 1986 โดยนาย Larry Wall Perl เป็นภาษาที่ใช้ทำ CGI ภาษาหนึ่ง โดยมีรากฐานการพัฒนามาจากภาษา C ดังนั้น ผู้ที่เคยศึกษาภาษา C มาบ้างแล้ว สามารถศึกษาภาษา Perl ได้โดยไม่ยาก

เหตุผลสำคัญที่ทำให้เป็นที่นิยมคือ เป็นของฟรี, ติดตั้งมาแล้วกับ Unix Standard หรือ Linux, สามารถติดตั้งบน Win 32 ได้, เขียนง่ายเพราะมีรากฐานมาจากภาษา C ซึ่งเป็นที่นิยมกัน, ความสามารถพิเศษด้านการติดต่อระบบ เพื่อการ Admin ระบบ (โดยไม่ต้อง Telnet เข้าไป Admin), มี Function สำเร็จรูปมาให้, มี Site Reference มากมายที่สอนการใช้ Web Hosting ที่ให้บริการเช่าพื้นที่สร้าง .com .org .net etcฯ โดยประมาณ 90 % เป็น Unix Standard ดังนั้น จึงมี Perl ให้ใช้ทั่วโลกกว่า 80 % จึงใช้ Perl Free Web Hosting โดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะเริ่มให้บริการ Perl (ภาสกร เรื่องรอง. 2544) [Internet]

2.5.5 ความรู้เกี่ยวกับ PHP

สคริปต์ PHP เป็น Embedded Script กล่าวคือ เราสามารถเขียนเว็บเพจไปตามปกติ โดยตำแหน่งใดต้องการให้แสดงผลลัพธ์ด้วยคำสั่งภาษา HTML ก็กำหนดแท็ก (Tag) ของ HTML ลงไป และหากตำแหน่งใดต้องการให้แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียกใช้ฟังก์ชัน PHP ก็เพียงแต่แทรกแท็กของสคริปต์ PHP เข้าไปเว็บเพจนั้นก็จะกลายเป็นเว็บเพจที่ทรงพลังทันที (กิตติภูมิ วรรณตร. 2543 : 17)

PHP เป็นโปรแกรมที่แจกจ่ายฟรี ไม่มีปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์ ปัจจุบันมีผู้นิยมใช้กันมากขึ้นเรื่อย ๆ ไม่เพียงแต่แจกจ่ายฟรีเท่านั้นแต่ PHP ยังมีประสิทธิภาพและสามารถทำงานได้หลายรูปแบบ คือใช้ได้กับระบบปฏิบัติการหลายระบบ และทำงานร่วมกับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้หลากหลายไม่ว่าจะเป็น Personal Web Server (PWS) ซึ่งใช้กับระบบปฏิบัติการ Window95 หรือ 98 หรือ Internet Information Server(IIS) ซึ่งใช้กับ Window NT หรือจะใช้กับ Apache Web Server ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Linux และระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ก็ได้ (กิตติภูมิ วรรณตร. 2543 : 18)

2.6 ประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ การตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง ตามลำดับขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 137-138 และ อารีย์ มีมุ่งกิจ. 2541 : 33) ได้แก่

2.6.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1. การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 1 คน เป็นเด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง การทดลองในขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่อง ที่ควรแก้ไข ในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและ ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียนที่เป็นเด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง การทดลองในขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียน

3. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 40-100 คน เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน และผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์

2.6.2 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E1/E2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior) โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียนและการสอบได้

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจ ว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว จะมีคุณค่าน่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

สำหรับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้วิจัยได้อ้างอิง จากเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักการศึกษาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ เช่น ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 136) กล่าวว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ที่ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

ส่วนไชยยศ เรืองสุวรรณ ให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะใช้เกณฑ์ 80/80 (อ้างใน อารีย์ มิ้มงกิจ. 2541 : 33) การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5 – 5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5 % แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 % เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1 : 100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมาธิราช. 2525 : 247-252) การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 52)

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5 %
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้
4. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ที่ E₁/E₂ ไม่น้อยกว่า 80/80

2.7 การสร้างข้อสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎี ในการสร้างข้อสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนดังนี้

2.7.1 ชนิดของแบบทดสอบ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 :85-93) ได้กล่าวถึง ชนิดของแบบทดสอบไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบความเรียง (Essay Test) แบบทดสอบแบบนี้ มีจุดประสงค์วัดความสามารถในการบรรยาย อธิบายและแสดงเหตุผลตามความคิดเห็นของตน อาจจำกัดความยาว หรือให้เขียนตอบได้ตามสบายก็ได้ การวัดแบบนี้ถ้าตรวจให้คะแนนทั้งด้านการใช้ภาษา และความมีเหตุผลในการอธิบายด้วยก็จะดี แต่บางวิชาไม่ได้มองด้านภาษา ดังนั้นการตอบในวิชานั้นอาจให้เหตุผล หรือบรรยาย อธิบายดี แต่เขียนภาษาผิด ๆ ถูก ๆ คะแนนจะให้อย่างไร ผู้ตรวจจะต้องคิดให้ดี อย่าให้เกิดความลำเอียง (Bias) ในการพิจารณาข้อสอบนั้น ในการตรวจให้คะแนนข้อสอบความเรียง จึงต้องสร้างเกณฑ์ไว้ให้ดี มีแนวการตรวจตรงกัน

2. แบบทดสอบเติมคำ (Completion Test) แบบทดสอบแบบนี้ เป็นการวัดความสามารถในการหาคำ หรือข้อความ มาเติมลงในช่องว่างของประโยคที่ให้ไว้เท่านั้น โดยธรรมชาติเป็นการวัดความจำ แต่ถ้าออกดี ๆ ก็สามารถวัดความคิดได้

การเขียนข้อสอบเติมคำ มักเป็นข้อความมากกว่าเป็นคำถาม แต่ละข้อความหรือประโยค จะเว้นที่ให้เติม 1 หรือ 2 แห่ง แต่ถ้ากำหนดข้อความยาวเป็นสถานการณ์ สามารถเว้นให้เติมได้หลายแห่ง เป็นลักษณะโคลซเทสต์ (Cloze Test) ไปในตัว แต่แบบทดสอบโคลซเทสต์นั้น กำหนดเติมคำที่ 5 หรือ 7 หรืออื่น ๆ แล้วแต่ผู้ออกกำหนดนิยมใช้ในข้อสอบภาษาอังกฤษ

3. แบบทดสอบถูกผิด (True – False Test) แบบทดสอบแบบนี้ วัดความสามารถในการพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ว่าถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ จากความสามารถที่เรียนรู้มาแล้ว โดยทั่วไปจะเป็นการวัดความสามารถด้านความจำ แต่ถ้าสามารถพลิกแพลงข้อความให้ดีหน่อย อาจจะสามารถวัดด้านความคิดที่สูงขึ้นได้บ้าง

4. แบบทดสอบจับคู่ (Matching Test) แบบทดสอบนี้เป็นลักษณะการวางข้อเท็จจริง เส้นไข คำ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ไว้ 2 ด้านขนานกัน เป็นแถวตั้ง ก.กับแถวตั้ง ข. แล้วให้อ่านดู ข้อเท็จจริงในแถวตั้ง ก. ก่อน ต่อจากนั้นพิจารณาว่าจะไปเกี่ยวข้อง จับคู่กันได้พอดีกับข้อเท็จจริง ไหนในแถวตั้ง ข. ที่กำหนดไว้ ตามธรรมดาแล้วแถวตั้ง ก. มักจะน้อยกว่าแถวตั้ง ข. เพื่อให้ได้ใช้ความสามารถในการจับคู่ให้มากขึ้น ถ้ามีจำนวนเท่ากันพอข้อที่ใกล้เคียง ๆ จะหมด ไม่ได้ใช้ความสามารถเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแถวตั้ง ก. (Column ก.) มักจะถือว่าเป็นเหตุหรือหลักฐานในการพิจารณา

ในแถวตั้ง ข. (Column ข.) ถือเป็นคำตอบ ดังนั้นคำตอบจึงมักเขียนไว้เกินตัวที่เป็นเหตุหรือโจทย์เสมอ

5. แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice) ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่นิยมใช้มากในปัจจุบันทั่วโลก แบบทดสอบมาตรฐานสมัยใหม่ใช้แบบเลือกตอบทั้งสิ้น ทั้งนี้ก็เพราะข้อสอบแบบเลือกตอบ สามารถวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์และตรวจให้คะแนนได้แน่นอน ยิ่งเป็นยุคคอมพิวเตอร์แล้ว การใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบจะอำนวยความสะดวกในการตรวจเป็นอย่างดี

2.7.2 การสร้างตารางวิเคราะห์งานเขียนข้อสอบ

การสร้างตารางวิเคราะห์งานเขียนข้อสอบ เป็นการวางแผนการออกข้อสอบ ซึ่งโดยทั่วไป จะต้องวัดให้ตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ดังนั้นการวางแผนการออกข้อสอบ จึงต้องเริ่มต้นจากการศึกษาหลักสูตร หรือเนื้อหา วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ การวางแผน และศึกษาหลักสูตรทั้งรายวิชาจะสามารถนำไปใช้วางแผนการเรียนการสอน ทั้งรายวิชาได้ด้วย โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ (สุมาลี จันทร์ชล. 2542 : 26-28)

1. ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดเป็นกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะวัด โครงสร้างนั้นจะต้องมีความครบถ้วน ตามที่กำหนดในหลักสูตรหรือคำอธิบายรายวิชา

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งควรเป็นจุดประสงค์เดียวกันกับจุดประสงค์ที่จะนำไปสอบวัด จุดประสงค์ที่จะกำหนดเพื่อเป็นเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนและประเมินผลนี้ ควรเป็นจุดประสงค์ปลายทาง ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่สำคัญ และควรเขียนในรูปแบบของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ง่ายต่อการนำไปเขียนข้อสอบ เพื่อการวัดและประเมินผล การกำหนดวัตถุประสงค์นี้ อาจกำหนดโดยอิสระจากเนื้อหาหรือระบุวัตถุประสงค์ ภายใต้หัวข้อแต่ละเนื้อหาก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละรายวิชา สิ่งที่ควรคำนึงคือ จุดประสงค์ที่กำหนดควรเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญ ซึ่งมีความครอบคลุมหลักสูตรนั้น ๆ

3. ให้นำน้ำหนักความสำคัญของแต่ละวัตถุประสงค์ คณะกรรมการซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้น ๆ กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ โดยการให้คะแนนเต็มของแต่ละจุดประสงค์เป็น 10 และให้เกณฑ์การประเมินดังนี้

ถ้าเห็นว่า จุดประสงค์นั้นมีความสำคัญมาก ให้คะแนน 7-10 คะแนน

ถ้าเห็นว่า จุดประสงค์นั้นมีความสำคัญปานกลาง ให้คะแนน 4-6 คะแนน

ถ้าเห็นว่า จุดประสงค์นั้นมีความสำคัญน้อย ให้คะแนน 1-3 คะแนน

กรรมการแต่ละคน กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์อย่างอิสระต่อกัน

จึงไม่ควรปรึกษาหารือ ผลจากการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของแต่ละคน นำมารวมกันและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หารด้วยจำนวนคณะกรรมการที่ให้คะแนนจากสูตร ค่าที่ได้เป็นค่านำหนักความสำคัญของจุดประสงค์นั้น การให้คะแนนของคณะกรรมการที่แตกต่างจากกลุ่มมาก ๆ อาจให้กรรมการท่านนั้นให้เหตุผลประกอบการให้คะแนน นำผลค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญแต่ละจุดประสงค์มาลำดับความสำคัญ การตรวจสอบค่าดังกล่าวอย่างง่าย อาจทำได้โดยการให้กรรมการแต่ละคนลำดับความสำคัญก่อน ถ้าลำดับความสำคัญของคณะกรรมการแต่ละคน ไม่แตกต่างจากลำดับความสำคัญที่ได้ จากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมากนัก แสดงว่าความเห็นนั้นสอดคล้องกัน การกำหนดน้ำหนักความสำคัญนั้นมีความเชื่อถือได้ แต่ถ้าลำดับความสำคัญของคณะกรรมการแต่ละคนแตกต่างกันมาก อาจต้องพิจารณาแต่ละจุดประสงค์หรือให้อธิบายเหตุผลของคณะกรรมการแต่ละคน เพื่อปรับความเห็นอีกครั้ง

ผลของค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญ ที่เป็นเศษทศนิยมถ้าเกินครึ่งให้ปัดขึ้น แต่ถ้าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งหรือจุดห้าควรปัดทิ้ง ค่าที่ได้ถือว่าเป็นค่าความสำคัญของจุดประสงค์ข้อนั้น ๆ

4. กำหนดประเภทและจำนวนข้อสอบ การกำหนดในขั้นนี้ควรพิจารณาจากจุดประสงค์ที่จะสอบวัด และคำนึงถึงปัจจัยประกอบอื่น ๆ ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการสอบ ระดับของจุดประสงค์ที่จะวัด เช่น ถ้าเป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ ซึ่งถามในจุดประสงค์ระดับความรู้ – ความจำอาจใช้เวลาข้อละ 20 – 30 วินาที แต่ถ้าเป็นข้อสอบประเภทใช้การคิดคำนวณค่าใดค่าหนึ่ง อาจต้องใช้เวลาเพิ่มเป็นข้อละ 1 นาทีหรือมากกว่านั้น ถ้าเป็นข้อสอบประเภทเขียนตอบ หรือคำนวณให้แสดงวิธีทำ ควรให้เวลาเพิ่มขึ้น โดยทั่วไปทางทฤษฎี การกำหนดเวลาในการสอบที่เหมาะสมอาจทำได้โดยการนำไปทดลองใช้ก่อน และกำหนดเวลาโดยคิดจากจำนวนที่ผู้เข้าสอบ 90 % สามารถทำได้เสร็จ ในทางปฏิบัติการกำหนดเวลาในการสอบ อาจพิจารณาเป็นสัดส่วนของคาบเวลาเรียน และหน่วยการเรียน เมื่อได้เวลาที่ใช้ในการสอบแล้ว จึงกำหนดเป็นประเภทและจำนวนข้อสอบรวม

5. กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเนื้อหาหรือจุดประสงค์ การกำหนดในขั้นตอนนี้พิจารณา จากจำนวนข้อสอบรวมและน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาหรือจุดประสงค์ ซึ่งกรรมการได้ให้น้ำหนักความสำคัญไว้ และกำหนดจำนวนข้อ โดยเทียบสัดส่วนระหว่างน้ำหนักความสำคัญทั้งหมด จำนวนข้อสอบประเภทเดียวกันที่ต้องการออกข้อสอบ และน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่องหรือจุดประสงค์แต่ละข้อ

6. ร่างแบบทดสอบตามแบบที่กำหนด

2.7.3 หลักการเขียนข้อสอบ

สุมาลี จันทรชลอ (2542 : 38-39) กล่าวว่า แบบทดสอบเป็นตัวอย่างของมวลความรู้ทั้งหมดที่มีในเนื้อหา หรือวิชานั้น ๆ หรือกล่าวได้ว่า ข้อสอบเป็นตัวแทนของคำถามที่จะใช้วัดความสามารถของผู้เรียน การวัดจึงเป็นการวัดบางส่วน หรือตัวอย่างของความรู้ ดังนั้นข้อสอบจึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรมีลักษณะเป็นตัวแทนที่ดี เพื่อที่จะสามารถนำผลไปสรุปเป็นความสามารถในวิชานั้น ๆ ของผู้เรียน เนื่องจากผู้เขียนข้อสอบไม่สามารถวัดความสามารถทั้งหมดได้ การเขียนข้อสอบจึงควรถามในสิ่งที่สำคัญและเป็นตัวแทน หลักการเขียนข้อสอบไม่ว่าจะเป็นประเภทใดก็ตาม ควรคำนึงถึงหลักสำคัญ ๆ ต่อไปนี้

1. ถามให้ครอบคลุมเนื้อหาหรือจุดประสงค์ โดยทั่วไปครูมักใช้ผลจากการสอบวัดเป็นเกณฑ์สำคัญ ในการสรุปความรู้ความสามารถของผู้เรียน การถามเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งอาจขาดความตรงและไม่ยุติธรรมสำหรับผู้สอบบางคน ซึ่งอาจพลาดหรือบกพร่องในส่วนที่ถูกนำมาถามนั้น ดังนั้นการสอบวัดจึงควรถามให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยอาจใช้คำถามหลาย ๆ ข้อ เพื่อให้ครอบคลุม การถามให้ครอบคลุมเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์สำคัญ เป็นสิ่งที่ช่วยเพิ่มความตรงให้กับแบบสอบถาม เพราะจะครอบคลุมและชัดเจนส่วนที่ผู้สอนพลาดลืงไปได้บางส่วน แต่จะมีส่วนที่นำความรู้มาสอบวัด นอกจากนี้การถามครอบคลุมเนื้อหาจะทำให้การเดายากขึ้น

2. ถามในสิ่งที่สำคัญ เนื้อหาทั่วไปที่กล่าวถึงในแต่ละวิชา ประกอบด้วยส่วนที่เป็นสาระสำคัญ และส่วนที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อย หรือแม้แต่บทความ 1 บทความ ยังประกอบด้วยสาระสำคัญ และสิ่งที่อธิบายประกอบเช่นเดียวกัน เนื่องจากการทดสอบส่วนมากถูกจำกัดด้วยเวลา จึงถามความรู้ทั้งหมดของวิชานั้น ๆ ไม่ได้ ดังนั้นจึงควรถามเฉพาะสิ่งที่สำคัญที่ควรเรียนรู้ การถามในสิ่งที่สำคัญ หมายถึงการถามสิ่งที่เป็นประโยชน์ สิ่งที่ผู้สอบควรรู้ สิ่งที่ต้องบอกถึงความสามารถของผู้เรียน ดังนั้นการสอบวัดจึงควรวัดจากจุดประสงค์การเรียนการสอนที่สำคัญ ไม่ควรถามรายละเอียด นอกจากจะมีจุดประสงค์เพื่อวัดความรู้ในรายละเอียดนั้น ๆ ในบางตอน

3. ถามให้ลึก ผู้สอบไม่สามารถตอบได้โดยง่าย แต่ต้องคิดพิจารณาก่อนอย่างรอบคอบ จึงจะสามารถตอบได้ถูกต้อง การถามให้ลึกจึงเป็นการถามเพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับสูงกว่าความจำ จึงไม่ควรถามคำถามตามตำรา หรือถามตามที่ครูสอนตรง ๆ หรือถามจากเรื่องที่กำหนดตรง ๆ แต่ปรับสถานการณ์ ปรับเงื่อนไข ให้อธิบายใหม่ หรือต้องเชื่อมโยงรายละเอียดของแต่ละส่วน มาสัมพันธ์กันจึงจะสามารถให้คำตอบได้ การเขียนข้อสอบให้มีคุณสมบัตินี้ จึงต้องคิดพิจารณาอย่างรอบคอบเช่นเดียวกัน

4. ถามโดยให้ตัวอย่างซึ่งเป็นแบบอย่างที่ดี คำถามจากแบบทดสอบมักเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจำได้ดี ดังนั้นการตั้งคำถามควรให้แบบอย่างที่ดี

5. ถามให้ชัดเจนและจำเพาะเจาะจง การเขียนข้อสอบที่ดี คำถามต้องมีความชัดเจนว่าต้องการให้ตอบอะไร มีขอบข่ายแค่ไหน คำถามจึงต้องมีความจำเพาะเจาะจงไม่คลุมเครือ หลีกเลียงคำถามสองแง่สองมุม

การเขียนข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน อาจใช้แบบทดสอบได้หลายประเภท แต่ละประเภทมีจุดเด่น และจุดด้อยต่างกัน การเลือกประเภทของแบบทดสอบขึ้นอยู่กับเงื่อนไขหรือข้อจำกัดบางประการของการสอบ รวมทั้งจุดประสงค์ของการสอน ข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบประเภทหนึ่ง ซึ่งครูมักนิยมใช้ประกอบด้วยคำถามและตัวเลือกให้ตอบ โดยทั่วไปในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ มีหลักการดังนี้ (สุมาลี จันทรชลอ. 2542 : 39-48)

หลักการเขียนคำถาม (stem) ของข้อสอบแบบเลือกตอบ

1. เขียนคำถามให้เป็นประโยคสมบูรณ์
2. เขียนคำถามให้ชัดเจนและตรงจุด
3. เขียนคำถามให้ชัดเจนแต่ไม่ใช่ฟุ่มเฟือย การใช้คำฟุ่มเฟือย หมายถึง การใช้คำซ้ำซากหรืออธิบายให้ผู้สอบเกินความจำเป็นในสิ่งที่ต้องการถาม
4. เขียนแต่ละข้อคำถามให้มีเพียงคำถามเดียว
5. เขียนคำถามโดยใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้สอบ ในระดับชั้นเล็ก ภาษาที่ใช้ควรปรับปรุงให้เป็นภาษาที่ง่ายเหมาะสมกับวัย ถ้าเป็นการสอบเรื่องเดียวกันในระดับที่สูงขึ้น อาจต้องใช้ศัพท์หรือภาษาที่เป็นวิชาการมากขึ้น
6. เขียนคำถามในลักษณะบอกเล่า ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธ โดยเฉพาะปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ เพราะจะทำให้ผู้สอบสับสนต้องตีความคำถาม ถ้าจำเป็นต้องใช้ประโยคปฏิเสธควรขีดเส้นใต้
7. นำคำตอบที่ต้องการพูดซ้ำกันทุกข้อของตัวเลือกมากล่าวครั้งเดียวในข้อคำถาม
8. ใช้รูปภาพประกอบเพื่อเพิ่มความสนใจและทำให้เข้าใจมากขึ้น
9. ถามโดยยกตัวอย่างหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ การยกตัวอย่างหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ จะช่วยให้คำถามนั้น ไม่เป็นการวัดความจำ แต่เป็นการวัดในระดับสูงกว่าความรู้ความจำ และต้องเหมาะสมกับวัยหรือระดับชั้นของผู้เรียน
10. คำถามข้อต้น ๆ ไม่ควรแนะคำตอบในข้อต่อไป หรือคำถามแนะคำตอบในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น มีคำที่ซ้ำกับคำตอบที่ถูกต้อง คำถามคล่องจองกับคำตอบที่ถูกต้อง

ข้อแนะนำในการเขียนข้อสอบตัวเลือก (Alternative)

1. เขียนคำตอบให้ถูกหลักวิชา
2. ตัวเลือกแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน
3. ระวังเกี่ยวกับการแนะคำตอบ การแนะคำตอบมีหลายรูปแบบ เช่น คำตอบที่ถูกมีคำอธิบายยืดยาวกว่าตัวเลือกอื่น ๆ ตัวถูกมีคำคล่องจองหรือซ้ำกับคำถาม หรือตัวถูกมีลักษณะบางประการที่เด่นกว่าตัวเลือกอื่น
4. ตัวเลือกที่ผิดหรือตัวลวง ควรเป็นตัวเลือกที่มีอำนาจ (power) ในการลวงให้เด็กบางคน โดยเฉพาะเด็กอ่อนตอบบ้าง เป็นการผิดเพราะไม่รู้ในบางตอน หรือเข้าใจผิดบางประการ
5. ตัวเลือก ควรมีความเป็นเอกพันธ์ หรือมีความสอดคล้องเป็นประเภทเดียวกัน เช่น ถ้าถามเกี่ยวกับพืช ตัวเลือกควรเป็นพืชทั้งหมดไม่ควรเป็นให้มีตัวเลือกที่แตกกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หลีกเลียงหรือควรระวังการใช้ตัวเลือกปลายปิด เช่น ไม่มีคำตอบที่ถูก หรือตัวเลือกปลายปิด เช่น ถูกทุกข้อ

7. ตัวเลือกควรมีความยาวเท่ากัน การเขียนตัวเลือกถ้าไม่สามารถให้ตัวเลือกที่มีความยาวเท่ากันได้ ควรเรียงตัวเลือกโดยใช้ระบบใดระบบหนึ่ง เช่น เรียงเป็นรูปชายธง จากตัวเลือกที่มีข้อความสั้น ไปยังตัวเลือกที่มีข้อความยาว หรือเรียงจากตัวเลือกที่ยาวไปยังตัวเลือกที่สั้น เรียงตัวเลือกที่มีค่าน้อยไปมาก หรือเรียงตามระยะเวลาก่อนหลังของเหตุการณ์

8. ตัวเลือกที่ถูก (key) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ ควรมีการกระจายแบบสุ่ม และมีจำนวนตัวใกล้เคียงกันในแต่ละตัวเลือก ไม่ควรกำหนดตัวถูกเป็นระบบ เพราะผู้สอบบางคนอาจเดาได้ ทำให้แบบทดสอบไม่สามารถวัดได้ตรงกับความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ

9. ตัวเลือกควรปรากฏอยู่หน้าเดียวกับตัวคำถาม เพื่อความสะดวกแก่ผู้สอบในการอ่าน

10. คำตอบที่ดีที่สุดควรมีคำตอบเดียว

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการหักเหของแสง จึงเป็นการตรวจสอบและประเมินผลการใช้บทเรียนว่าประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์หรือไม่ มีจุดบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไขมาน้อยเพียงใด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538 : 1) ได้กล่าวถึง การวัดพฤติกรรมอันเป็นผลจากการเรียนการสอน ว่ามีการวัด 4 ด้าน คือ

1. ความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึง สิ่งเคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ ทฤษฎี

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ เมื่อปรากฏในรูปแบบใหม่ และสามารถแปลความรู้ จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่งได้

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือแตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำข้อมูล และสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การแปลความหมาย และการลงข้อสรุป

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีทั้งงานวิจัยภายในประเทศและงานวิจัยจากต่างประเทศ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.8.1 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้อง

วันเพ็ญ เขียนเอี่ยม (2539: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดีย วิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 25 คน ผลการวิจัยสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดีย เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มที่เรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

จิรดา นุฒอารยะกุล (2541: 198) ได้ศึกษาการนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและเสนอลักษณะที่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสาขา CAI และสาขาอินเทอร์เน็ตรวมทั้งหมดจำนวน 27 คน การศึกษาครั้งนี้ใช้เทคนิควิธีแบบเดลฟาย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1. ใช้แบบสอบถามกึ่งสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างแบบเปิด 2. ใช้แบบปลายปิด ชนิดประมาณค่า 5 ระดับ การวิเคราะห์ และเก็บรวบรวมข้อมูลใช้ค่าสถิติร้อยละ มัชฐาน ควอไทล์ ค่าเฉลี่ย มัชมิถ เลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรวงสุดา สายสีสด (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่ 4.51 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นฤมล รอดเนียม (2546: 96) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก บทเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/85.11 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิพวรรณ รัตนวงศ์ (2532 : 115-123) ศึกษาแนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในปี พ.ศ.2545 พบว่า การศึกษาในอนาคตเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในการเรียนการสอน ไม่จำกัดเฉพาะในห้องเรียนและภายในสถาบันการศึกษาอีกต่อไป

เรวดี คงสุภาพกุล (2538 : 124-132) ศึกษาเรื่องการใช้ระบบอินเทอร์เน็ต ของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าสาขาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับการใช้บ่อยคือ นักศึกษาศาสาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ใช้ระบบมากกว่านักศึกษาศาสาวิทยาศาสตร์ และเป็นการใช้ตามสาขาวิชาที่ศึกษา คือ นักศึกษาศาสาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน จึงใช้ระบบในการคุยกับเพื่อน ในขณะที่นักศึกษาศาสาวิทยาศาสตร์จะใช้ในงานค้นคว้าวิจัย ค้นคว้าข้อมูลวิชาการ

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539 : 5-16) วิจัยเกี่ยวกับสภาพความต้องการ และปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่า อาจารย์และนักศึกษาใช้บริการค้นหาข้อมูลแบบเว็ลด์ ไซด์ เว็บบมากที่สุด และรองลงมาคือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การใช้เครื่องระยะไกลตามลำดับ โดยผู้บริหารเห็นด้วยให้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน และวางแผนระยะยาวในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ โดยมีการปรับปรุงให้ความรู้และทักษะบุคลากร เพิ่มงบประมาณการติดตั้งและขยายสัญญาณให้ทำงานได้คล่องตัวมากขึ้น

บุญเรือง เนียมหอม (2540 : 201-202) ได้ศึกษาถึงการพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา พบว่า

1. ในสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน พบว่าการจัดการเรียนการสอนเน้นกิจกรรมและการบริการอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไซด์เว็บบในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทัศนะนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ในเว็บไซต์ ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เว็บประกาศข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนและเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน

2. ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 12 ขั้นตอนได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรายวิชา การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดวิธีเรียน และกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมผู้สอน การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะ และกิจกรรมการสนับสนุน การควบคุม ตรวจสอบ และติดตามการเรียน การประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน การประเมินผลการสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จากการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนพบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาในการนำไปใช้จริงคือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอก และระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

รจโรจน์ แก้วอุไร (2543 : 133-140) ได้ศึกษาถึงการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ได้สรุปดังนี้

1. องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนประกอบด้วยดังต่อไปนี้

ขั้นตอนวิเคราะห์

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา
3. วิเคราะห์ผู้เรียน
4. วิเคราะห์ผู้สอน
5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อม
6. วิเคราะห์งานและกิจกรรม

ขั้นการออกแบบ

7. กำหนดวัตถุประสงค์
8. เลือกเนื้อหาวิชา
9. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียน

ขั้นการพัฒนา

10. กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม
11. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล

ขั้นนำไปใช้

12. นำแผนการดำเนินการสอนไปใช้
13. ดำเนินการสอน

ขั้นควบคุม

14. การประเมินผลระบบ

2. จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่านิสิตที่เรียนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. จากการศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมพบว่า นิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมอยู่ในระดับมาก

นงคันธ์ เพ็ชรรัตน์ (2543 : 70) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

สมพร สุขะ (2545 : 116) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบของเว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ผลสรุปว่า

1. รูปแบบเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นใน 6 ด้าน ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหา สื่อมัลติมีเดีย การโต้ตอบกับผู้ใช้ ระบบการนำทาง ภาพประกอบ และส่วนสนับสนุนการใช้งานมีความเหมาะสมมาก

2. ความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหาจากเว็บเพจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนิสิตระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในระดับต้องการมาก มี 7 เรื่อง ได้แก่ แนะนำเว็บไซต์สำหรับวัยรุ่น โครงการถอดรหัสพันธุกรรมมนุษย์ ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์ แนะนำวิถีคลายเครียด โทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ต วิธีเรียนให้ประสบผลสำเร็จ และเส้นทางรถเมล์ไปมหาวิทยาลัยใน กรุงเทพมหานคร

3. ผลการทดสอบความรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นเรศ เดชผล (2547 : 59) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้นำไปทดลองใช้กับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์จำนวน 8 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.90/83.75

ปริศนา ปั้นน้อย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาโปรแกรมวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของสถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพกับ 83.33/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2.8.2 งานวิจัยจากต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

Liu (1975) ได้ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจัดตั้งโครงการเพื่อพัฒนาความต่อเนื่องของบทเรียนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ ในสหรัฐอเมริกา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยศิลปะที่เรียนวิชาฟิสิกส์ 3 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ดีขึ้นด้วยวิธีการปฏิบัติ ช่วยทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนในห้องเรียนไปแล้วทำให้เกิดความแม่นยำในหัวข้อที่เรียนจากการเรียนตามปกติ

North Carolina State University (2002) [Internet]. ได้ทำการออกแบบและวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 12 รายวิชา กับนักศึกษา 1278 คน พบว่าการเรียนที่ทำการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจำนวน 247 คน กับนักศึกษาจำนวน 1031 คนที่เรียนปกติในห้องเรียนกับอาจารย์ ผลการวิจัยนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลวิจัยนี้สนับสนุนการเรียนแบบ Online ของวิทยาลัย North Carolina State University

Smith (1993 : 187) ได้ออกแบบและศึกษาวิธีการจัดหลักสูตรการศึกษาทางไกลเพื่อสอนอินเทอร์เน็ตให้กับผู้เริ่มต้นเรียนอินเทอร์เน็ต โดยสอนพื้นฐานการใช้และครอบคลุมไปถึงบริการหลัก 3 ประเภทบนอินเทอร์เน็ต คือ E-mail, FTP และ Telnet ใช้ E-mail เป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนการสอนให้กับกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนให้กับผู้เข้าร่วมโครงการ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการจัดประชุมห้องเรียนสำหรับการประเมินผลข้อมูลที่ได้รับเกี่ยวกับสื่อที่จำเป็นต้องปรับปรุงในหลักสูตรพบว่า การจัดหลักสูตรการศึกษาทางไกลจะต้องคำนึงถึงจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการที่มาจากต่างวัฒนธรรมและต่างภูมิภาคด้วย

James Ambach., Corrina และ Alexander Repening (1995 : 102-105) ได้ทำการศึกษาในเรื่องของ Remote Exploratoriums : Combining Network Media and Design Environments โดยได้พัฒนาระบบการเรียนรู้ทางไกล จากแนวคิดของเว็ลด์ไวต์เว็บที่สร้างเครือข่าย ลักษณะที่เป็นการสอนข้อมูลข่าวสาร ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับข้อมูล ซึ่งอาจจะดูหรืออ่านผ่านไปโดยไม่มีกิจกรรมร่วม หรืออาจให้มีกิจกรรมร่วมกับบทเรียน โดยประยุกต์รูปแบบโปรแกรมสำหรับการสร้างสรรค์การออกแบบสภาพแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากยิ่งขึ้น

Wells, John G. Anderson และ Deniel K. (1995 : 75-85) ได้ศึกษาบทบาทของครูกับการใช้อินเทอร์เน็ตโดยสมบูรณ์ จากแนวคิดที่ออกแบบโดย West Virginia University เพื่อเพิ่มพูนทักษะเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาและประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

1. ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตและวิธีใช้
2. การสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หลักสูตรขั้นสูง

โดยแต่ละส่วนเน้นการเพิ่มพูนทักษะให้กับนักศึกษาเป็นรายบุคคล แบบสอบถามมีเป้าหมายเพื่อวัดความสำเร็จของผู้เข้าร่วมโครงการ แบ่งการวัดและการประเมินผลเป็น 7 ขั้นตอน แนวการทดสอบเน้นที่

1. ทักษะคตินักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตหลังจากเข้าร่วมโครงการนี้ เปรียบเทียบกับก่อนและระหว่างร่วมโครงการ

2. ความเกี่ยวพันระหว่างนักศึกษากับคอมพิวเตอร์ ก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการผลที่ออกมาไม่ชัดเจน แต่พบว่าส่วนใหญ่จะคลายความกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีใหม่นี้ ขณะที่ผู้หญิงสนใจเพิ่มเติมทักษะและความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของตัวเองมากขึ้น

LaRoe R. John (1995 : 70-85) แห่ง ASCUE (Association of Small Computer User in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียนช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Mohaiadin (1996 : 180) ได้ศึกษาถึงการใช้ประโยชน์และการนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาเสริมในระบบการศึกษานั้น โดยศึกษากับกลุ่มนักศึกษามาเลเซียซึ่งศึกษาต่อในต่างประเทศ พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตทันทีหลังจากได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยที่ศึกษาอยู่ และเห็นพ้องต้องกันว่าควรจัดให้มีการสอนอินเทอร์เน็ตในทุก ๆ มหาวิทยาลัย ทั้งนี้ นักศึกษาชายจะมีทักษะและความถนัดในการใช้อินเทอร์เน็ตสูงกว่านักศึกษาหญิง โดยวัตถุประสงค์ในการเข้าไปใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับนักศึกษามีอายุน้อยนั้นเพื่อติดต่อสื่อสารถึงกันมากกว่าจะใช้เพื่อการศึกษาส่วนนักศึกษาที่มีทักษะและประสบการณ์ทางคอมพิวเตอร์สูงมีแนวโน้มในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อหาผลประโยชน์สูง ส่วนการเข้ากันได้ ความซับซ้อน ความสามารถในการทดลอง ความน่าสนใจ และประสิทธิภาพในการโต้ตอบ จะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการใช้อินเทอร์เน็ต

จากการศึกษายานวิจัยต่าง ๆ ของต่างประเทศ และในประเทศ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้น ตลอดจนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มาใช้ในการเรียนการสอนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เป็นสื่อการสอนที่ใช้ได้กับการฝึกอบรม นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นยังช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น และทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มเติมจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรู คอร์ปอเรชั่นจำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่นจำกัด (มหาชน) จำนวน 200 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่นจำกัด (มหาชน) จำนวน 30 คน การวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยใช้วิธีจับสลาก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นดังนี้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ADSL เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัท ทู คอร์ปอเรชั่นจำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

กำหนดรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยเลือกประเภทของการสอนบนเว็บในลักษณะ รูปแบบผสม (Hybrid Model) เพื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เข้าใจและสามารถอธิบายความหมายและคุณสมบัติของ ADSL ได้
2. สามารถมีความรู้เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการทำงานของ ADSL ได้
3. รู้จักอุปกรณ์และเข้าใจขั้นตอนการติดตั้ง ADSL ได้ และสามารถอธิบายให้ลูกค้าเข้าใจได้
4. มีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะสามารถแก้ไขปัญหาการใช้งานได้

เมื่อผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา ก่อนนำไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยให้สนับสนุนการเรียนรู้ตามจุดประสงค์แต่ละข้อ และได้สร้างแบบฝึกหัดหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

2.1 หลังจากผ่านขั้นตอนการวางแผน เพื่อทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้นำความรู้ที่ได้มาออกแบบบทเรียน และจัดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นบทเรียน 4 หน่วยการเรียนรู้ โดยอาศัยคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ซึ่งจากการศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชา และจากคำแนะนำต่าง ๆ หน่วยการเรียนรู้ แต่ละบทจะมีส่วนประกอบของเนื้อหาดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 รู้จักกับ ADSL

- ความหมายของ ADSL
- ประโยชน์ของ ADSL
- การประยุกต์การใช้งานของ ADSL

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ADSL ทำงานอย่างไร

- สถาปัตยกรรมการทำงานของเครือข่าย ADSL
- ส่วนประกอบของโครงข่าย ADSL
- ADSL กับมาตรฐานการทำงาน
- Line code ADSL

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การประยุกต์ใช้ ADSL

- การเชื่อมต่อ POTS splitter
- การติดตั้ง modem
- การติดตั้ง Roter

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแก้ไขปัญหาการใช้งาน ADSL

- Error ต่าง ๆ
- ปัญหาการเปิดเว็บไม่ได้
- ปัญหาการรับ-ส่ง อีเมลล์
- ปัญหาอินเทอร์เน็ต disconnect ระหว่างใช้งาน

การที่ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ นั้น ผู้วิจัยได้แบ่งหน่วยการเรียนรู้เป็นโดยคำนึงถึงระยะเวลา ที่ผู้เรียนต้องใช้ในการเรียน โดยกำหนดระยะเวลาสำหรับเรียนเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ๆ ละ 30 นาที โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของเนื้อหาวิชา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละบทเรียน ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวาง หาข้อบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การสร้างสตอรี่บอร์ด (Story board)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างสตอรี่บอร์ด (Story board) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินเรื่องของเนื้อหา การออกแบบ และการนำเสนอในแต่ละเว็บเพจ โดยดำเนินการดังนี้

- ศึกษารูปแบบของสตอรี่บอร์ด
- นำเอาเนื้อหา เรื่อง ADSL มาเขียนเป็นสตอรี่บอร์ด
- สร้างสตอรี่บอร์ด
- นำสตอรี่บอร์ดที่สร้างเสร็จไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์

ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ

- ปรับปรุงรายละเอียดของสตอรี่บอร์ดตามคำแนะนำ

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี และหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ จากตำรา เอกสาร งานวิจัย และเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต และนำแบบโครงร่างของบทเรียนที่ได้เขียนขึ้นในขั้นตอนการออกแบบเป็นแนวทางการสร้างบทเรียนให้มีทิศทาง โดยในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการสร้างบทเรียนในรูปแบบของเอกสาร HTML และใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงจำเป็นที่ผู้พัฒนาบทเรียนดังกล่าว ต้องมีความรู้และความเข้าใจในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย เพราะการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย จะมีข้อจำกัดในการสร้างมากกว่าการสร้างบทเรียนในรูปแบบ CD – ROM โดยผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้

1. การออกแบบบทเรียนในรูปแบบเอกสาร HTML ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0.1 เป็นโปรแกรมหลักในการออกแบบหน้าบทเรียน โดยได้กำหนดขนาดความกว้าง X ยาว ไว้ที่ 760 X 420 pixel เพื่อที่ต้องการให้ผู้ที่ใช้ ความละเอียดของหน้าจอ 800 x 600 สามารถเห็นหน้าบทเรียนได้เต็มจอ โดยที่หน้าบทเรียนไม่กว้างไปทางด้านซ้าย และยาวลงมาทางด้านล่าง เมื่อออกแบบเสร็จผู้วิจัยก็ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0.1 ตัดหน้าบทเรียนออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการ Load หน้าบทเรียน จากนั้นใช้โปรแกรม Adobe Imageready 7.0.1 สร้างภาพเคลื่อนไหวให้เกิดความน่าสนใจ

2. การออกแบบส่วนของ Header ในหน้าบทเรียน ผู้วิจัยได้กำหนด ขนาดความกว้าง X ยาว ไว้ที่ 760 X 120 pixel เพราะเป็นขนาดที่เหมาะสมไม่ใหญ่เกินหน้าจอคอมพิวเตอร์

3. การนำรูปภาพมาประกอบเนื้อหา ผู้วิจัยได้ค้นหาจากหนังสือที่เกี่ยวข้อง อินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ขอคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

4. เมื่อได้รูปภาพประกอบเนื้อหาที่ถูกต้องตามบทเรียน และเพียงพอต่อความต้องการ

ผู้วิจัยได้นำรูปภาพดังกล่าว ไปตกแต่งด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop 7.0.1 ก่อนที่จะนำมาใช้ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียน เพราะรูปภาพที่ได้มานั้น มาจากต่างสถานที่กัน จึงทำให้มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก เช่น ภาพมีขนาดใหญ่เกินไป ภาพขนาดเล็กเกินไป ภาพไม่ชัด ภาพที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ ดังนั้น จึงต้องมีการตกแต่งแก้ไขเพื่อให้ได้รูปภาพไปในขนาดที่ต้องการ และเป็นแนวทางเดียวกันตลอด บทเรียน

5. ผู้วิจัยได้เลือกรูปภาพที่ต้องการสร้างเป็นภาพเคลื่อนไหว มาสร้างในโปรแกรม Macromedia Flash MX

6. ในส่วนของเนื้อหาผู้วิจัยได้พิมพ์เนื้อหา ที่ต้องการใช้ในบทเรียนทั้งหมด จากนั้นนำ เนื้อหาดังกล่าว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง และตัดในส่วนที่เกินความ จำเป็นต่อบทเรียน เพื่อให้ได้เนื้อหาบทเรียนที่ถูกต้อง กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมมากที่สุด เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงนำเนื้อหา บทเรียนดังกล่าว ไปจัดทำบทเรียน

7. เมื่อผู้วิจัยเตรียมทุกอย่างที่ต้องการใช้ในบทเรียนครบถ้วน ผู้วิจัยจึงทำการสร้างบทเรียน ในรูปแบบเอกสาร HTML ด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX โดยนำเนื้อหา รูปภาพ ต่าง ๆ มาประกอบใน โปรแกรม เพื่อสร้าง Link ต่าง ๆ ภายในบทเรียน เพื่อให้บทเรียน สามารถใช้ งานได้อย่างสะดวก

8. ในส่วนของเมนูด้านซ้ายผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม DHTML ในการสร้าง โดยกำหนดความ กว้างของเมนูที่ 150 pixel เพราะจะได้เมนูที่มีขนาดไม่กว้างจนเกินไป จนทำให้เสียพื้นที่ของ บทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

เมื่อผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามขั้นตอนดังกล่าว จน เสร็จสิ้นเป็นบทเรียน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นเสนอ ต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อแก้ไขปรับแก้บทเรียน ตาม คำแนะนำดังกล่าว โดยคำแนะนำที่ต้องปรับแก้ ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ดังต่อไปนี้

1. ในส่วนของหน้าวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยควรมีการกรีนนำคำอธิบายรายวิชา จะทำให้ผู้เรียน ทราบถึงที่มา ก่อนจะเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน

2. การใช้สีของตัวอักษร ควรจะเป็นสีที่ไม่เข้มจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่ สบายตา

3. ส่วนของ Link แบบฝึกหัดในตอนแรกผู้จัดทำได้ทำ Link ไว้ในตอนท้ายของแบบ เนื้อหาบทเรียน ซึ่งเห็นไม่ชัดเจน จึงแนะนำให้มาไว้ในหน้ารวมของเนื้อหาบทเรียน

4. ในส่วนของหน้า Web-board ในส่วนของการลบกระทู้ ไม่ระบุผู้ที่มี authorize ชัดเจน

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์จึงแนะนำให้ระบุ ผู้มีอำนาจในการลบกระทู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ผู้วิจัยได้แก้ไขปรับปรุงบทเรียน ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเป็นที่เรียบร้อย จึงนำบทเรียนที่แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของบทเรียน ตามรายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหา (ในภาคผนวก ข.) โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

1. นายนเรศ ศรีจาด นักวิชาการคอมพิวเตอร์ระดับ 6 สำนักวิจัย และบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
2. นายองอาจ สุวรรณพงษ์ ตำแหน่ง วิศวกรอาวุโส บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
3. ประกายเกียรติ ภัยลี ตำแหน่ง วิศวกรอาวุโส บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และมีความเห็นดังต่อไปนี้

สรุปจุดดี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีรูปภาพประกอบที่เหมาะสมทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

สรุปจุดอ่อน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ศัพท์บางตัวต้องใช้ทับศัพท์ ในบางครั้งผู้ที่ไม่มีความรู้พื้นฐานจะทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจ

ข้อเสนอแนะ

ควรมีตัวอย่างภาพประกอบมากกว่านี้ เนื่องจากบางครั้งผู้ที่ศึกษาผ่านเว็บอาจจะไม่ชอบอ่าน จะได้ศึกษาจากรูปภาพได้ ทำให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตามรายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (ในภาคผนวก ค.) โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

1. ผศ.กิตติพงศ์ มะโน ผู้อำนวยการสำนักหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
2. ผศ. อรรถพร ฤทธิเกิด ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. คุณจินตนา ทิพย์จักรรัตน์ นักวิจัย สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผลการประเมินความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และมีความเห็นดังต่อไปนี้

สรุปจุดดี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เนื้อหามีความเข้าใจง่าย และมีภาพประกอบเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น เพราะภาพที่นำมาประกอบสามารถสื่อความหมายได้เป็นอย่างดี

สรุปจุดอ่อน

ตัวหนังสือในบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีขนาดเล็ก ทำให้การอ่านมีความยากลำบาก เพราะครั้งแรกผู้วิจัยกำหนดขนาดของตัวอักษรไว้ที่ขนาด Small ทำให้ตัวหนังสือที่ออกมา มีขนาดเล็กเกินไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้แก้ไขตัวหนังสือให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เป็นขนาด Medium ตัวอักษรในบทเรียนก็จะใหญ่ขึ้นทำให้อ่านง่ายขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ควรมีภาพเคลื่อนไหวมากกว่านี้เพื่อช่วยต่อความเข้าใจ

จากนั้นผู้วิจัยนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นหลังผ่านคำแนะนำในด้านต่าง ๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้านมาปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ไปทดลองกับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

โดยข้อบกพร่องที่ได้รับจากการทดลอง ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ ภาพประกอบในเนื้อหาบางรูปต้องมีการปรับเปลี่ยน และควรมีภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้สามารถเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

หลังจากนำบทเรียนที่ผ่านการทดลองกับพนักงานจำนวน 3 คน มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามคำแนะนำของพนักงาน ผู้วิจัยจึงนำบทเรียนที่ผ่านการแก้ไขและคำแนะนำต่าง ๆ ไปใช้ในการทดลองภาคสนามกับพนักงานกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และนำผลที่ได้จากการทดลองภาคสนามมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามสมมุติฐาน E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL ใช้เป็น แบบทดสอบหลังเรียน คำถามเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน จากเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL จากหนังสือและเอกสารอ้างอิง จากนั้นผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งวัดพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบที่สร้างขึ้น คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน โดยการออกข้อสอบต้องออกให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้ออกข้อสอบจำนวนทั้งหมด 100 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบหาคุณภาพ โดยจำนวนข้อสอบที่ใช้จริง และจำนวนข้อสอบที่ออกเกินผู้วิจัยได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ความรู้ความจำ		ความเข้าใจ		การนำไปใช้		รวม	
		ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน
1. รู้จักกับ ADSL	20	3	7	4	6	2	3	9	16
2. ADSLทำงานอย่างไร	20	4	13	3	2	2	1	9	16
3. การติดตั้ง ADSL	30	3	6	4	4	4	4	11	14
4. การแก้ไขปัญหาการใช้งาน ADSL	30	2	4	3	2	6	8	11	14
รวม	100	12	22	14	14	14	16	40	60

3. เมื่อได้ข้อสอบครบตามจำนวนที่ต้องการคือ 100 ข้อ ผู้วิจัยจึงนำแบบทดสอบดังกล่าวเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา เพื่อให้แบบทดสอบมีความเข้าใจง่ายขึ้น ภาษาไม่กำกวม มีความสะดวก และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ยังได้แนะนำให้ตรวจสอบความถูกต้องในการพิมพ์

4. จากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา พิจารณาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้สูตร

การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

คำนวณโดยใช้สูตรต่อไปนี้ (พร้อมพรรณ อุคมสิน. 2538 : 144)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็นดังต่อไปนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินไว้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรง

เมื่อพิจารณาข้อสอบจำนวน 100 ข้อแล้ว ปรากฏว่ามีดัชนีความสอดคล้อง 0.33 จำนวน 13 ข้อ 0.67 จำนวน 9 ข้อ 1.00 จำนวน 78 ข้อ

6. ผู้วิจัยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตั้งแต่ 0.67 ขึ้น เพื่อนำไปใช้ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบมาจำนวน 80 ข้อ ไปทดลองใช้กับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ที่เคยเรียนเรื่อง ADSL มาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

7. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบ มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.40 - 0.80 แล้วคัดเลือกข้อที่เหมาะสมไว้ 40 ข้อ

การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

คำนวณโดยใช้สูตรต่อไปนี้ (พร้อมพรรณ อุคมสิน. 2538 : 144)

$$p = \frac{R_H + R_L}{n_H + n_L} \quad (3.2)$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{n_H} \quad (3.3)$$

เมื่อ	R_H, R_L	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
	n_H, n_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก

จากนั้นผู้วิจัยนำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือก มาวิเคราะห์หาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยนำไปทดลองใช้กับใช้กับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ที่เคยเรียนเรื่อง ADSL มาแล้วและไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

การหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ใช้สูตรการคำนวณ KR – 20 ของ Kuder – Richardson (พร้อมพรรณ อุคมสิน. 2538 : 126) ดังนี้

$$K-R_{20}; r_\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right] \quad (3.4)$$

เมื่อ	r_α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	P_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูก
	q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิด
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.80 โดยหมายเลขข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยคัดเลือกไว้แสดงไว้ในตารางที่ 3.2 (แบบทดสอบในภาคผนวก ก.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 หมายเลขข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามหน่วยการเรียนรู้
ที่คัดเลือกไว้

หน่วยการเรียนรู้	ความรู้ความจำ				ความเข้าใจ				การนำไปใช้				รวม
	2	3	8	-	1	4	5	9	6	7	-	-	
1. รู้จักกับ ADSL	2	3	8	-	1	4	5	9	6	7	-	-	9
2. ADSL ทำงานอย่างไร	10	12	15	16	14	17	18	-	11	13	-	-	9
3. การติดตั้ง ADSL	22	23	24	-	19	20	21	25	26	27	28	29	11
4. การแก้ไขปัญหาการใช้งาน ADSL	34	40	-	-	31	33	38	-	30	32	35	36	11
									37	39	-	-	
รวมจำนวนข้อแบบทดสอบ												40	

3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขออนุญาต และขอความอนุเคราะห์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้อำนวยการแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้พนักงาน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

3. ดำเนินการทดลองกับพนักงานกลุ่มตัวอย่าง คือพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ โดยผู้วิจัยได้ และให้ทดลองใช้บทเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 เครื่อง โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้บทเรียนในวันที่ 4 กันยายน 2548 เวลา 9.00-12.30 น. ณ ชั้น 17 อาคารทรูทาวเวอร์ แผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

4. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากนั้นให้ศึกษาบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเมื่อศึกษาจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

5. เมื่อกลุ่มตัวอย่างดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างทำในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลผลการทำแบบฝึกหัด การสอบของกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521 : 136) ใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad (3.5)$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad (3.6)$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกหน่วยการเรียนรู้รวมกัน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. พิจารณาการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปเทียบกับค่า $80(\pm 2.5)/80(\pm 2.5)$ เพื่อทดสอบสมมุติฐานการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรู คอร์ปอเรชั่นจำกัด (มหาชน) ได้ทำการทดลองที่ website <http://172.30.90.54/adsl> ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรู คอร์ปอเรชั่นจำกัด (มหาชน)

คะแนนจากการทดลอง	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน		การเทียบค่าประสิทธิภาพของบทเรียนกับสมมุติฐานการวิจัย
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		ที่คำนวณได้	ที่กำหนดไว้ในสมมุติฐาน	
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน	40	32.86	82.16	82.16/86.25	ไม่น้อยกว่า 80/80	เป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนด
แบบทดสอบหลังเรียน	40	34.50	86.25			

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบระหว่างบทเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 32.86 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.16 (E₁) และผลการทดสอบหลังบทเรียนคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 34.50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.25 (E₂) แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.16/86.25 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ที่มีประสิทธิภาพ

5.1.2 สมมุติฐานของการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

5.1.3 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 200 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ พนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 30 คน การวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยวิธีจับสลาก

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL ประกอบด้วย หน้าหลัก วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เข้าสู่บทเรียน ผู้จัดทำ ติดต่อผู้สอน และกระดานถามตอบ โดยในส่วนของ

บทเรียน จะประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.25 -0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.40 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่น 0.80

3.แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินทางด้านเนื้อหา ซึ่งผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.33 และ 4.43 ตามลำดับ

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 30 คน โดยดำเนินการทดลอง ในวันที่ 4 กันยายน 2548 ดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
2. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อ จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ รวม 40 ข้อ เมื่อเรียนจบครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสูตร E_1/E_2

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2

5.1.7 ผลการวิจัย

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.16/86.25 ซึ่งไม่น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และเป็นไปตามสมมุติฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ได้คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.33$) ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาบทเรียน โดยศึกษาเนื้อหาที่จะสร้างบทเรียนตลอดเรื่อง แล้วจึงได้ทำการวิเคราะห์แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย และกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จึงทำให้เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และจากการศึกษาเนื้อหาตลอดเรื่อง ทำให้มีการแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสม มีความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม และแบบฝึกหัดท้ายบทมีความสอดคล้องกับเนื้อหา นอกจากนี้ได้นำเสนอภาพที่ตรงตามเนื้อหา ทำให้เข้าใจง่าย สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนทั่วไปได้ จึงทำให้มีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยภาพรวมในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นงกัญช เพ็ชรรัตน์ (2543 : 63) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ผลปรากฏว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.62$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรีศนา ปั้นน้อย (2545 : 82) ซึ่งผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.62$) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล รอดเนียม (2546 : บทคัดย่อ) ซึ่งปรากฏว่า บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.71$)

ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.43$) ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและทำการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ทำให้การวางรูปแบบหน้าจอและการนำเสนอบทเรียนมีความเหมาะสม ด้านการใช้สี ขนาดตัวอักษร และการใช้สีของภาพกราฟิกมีความเหมาะสม มีการใช้ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่สื่อความหมายและในปริมาณที่เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา รวมทั้งมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นงกัญช เพ็ชรรัตน์ (2543 : 64) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ผลปรากฏว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรีศนา ปั้นน้อย (2545 : 83) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.45$)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำไป

ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เมื่อพิจารณาแล้ว ปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งในเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นหน้าใบเขียวระดับชั้นที่นักเรียน ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังบทเรียนได้ 82.16/86.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่า เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพในระดับดีมาก และยังสามารถทดลองใช้มาแล้วถึง 2 ครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองทำการเรียนการสอน ดังนั้น เมื่อนำบทเรียนการสอนผ่านเว็บมาทดลองใช้ จึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นงคันทน์ เพ็ชรรัตน์ (2543 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ผลปรากฏว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปริศนา ปันน้อย (2545 : บทคัดย่อ) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/84.67 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล รอดเนียม (2546 : บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/85.11

เมื่อพิจารณาค่า $E_1/E_2 = 82.16/86.25$ เมื่อพิจารณาแล้วเป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยดำเนินการตามขั้นตอน การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนอย่างมีขั้นตอน จึงส่งผลให้บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นตามสมมติฐานที่กำหนด

ในส่วนของการพัฒนาขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ผู้วิจัยเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร จากนั้นจึงนำมากำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยขอคำแนะนำจากอาจารย์ประจำรายวิชา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาช่วยตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นพิจารณาเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งบทเรียนออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ด้วยกัน

จากนั้นผู้วิจัยนำเนื้อหาบทเรียนที่ได้มาแบ่งออก เพื่อทำเป็นเค้าโครงร่าง ๆ ของบทเรียนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน โดยแบบโครงร่างบทเรียนที่ผู้วิจัยร่างขึ้น ทำให้การพัฒนาบทเรียนกระทำได้ง่ายขึ้น ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบโครงร่างดังกล่าว และความรู้จากการศึกษาหาข้อมูล ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน และคำแนะนำต่าง ๆ จนกระทั่งพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้วิจัยสร้างบทเรียนเสร็จ ก่อนนำบทเรียนไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องประเมินและแก้ไขบทเรียน แต่ในความเป็นจริงนั้นการแก้ไขบทเรียนผู้วิจัยได้ทำการพัฒนา ปรับปรุงแก้ไข บทเรียนดังกล่าวตลอดเวลา เพื่อให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ และผู้วิจัยยังได้รับคำแนะนำจากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ให้ปรับปรุงแก้ไขส่วนต่าง ๆ ในบทเรียนที่ผิดพลาด เช่น การเกริ่นนำก่อนเข้าสู่เนื้อหา การตรวจสอบ Link ต่าง ๆ สีของตัวอักษรที่มองเห็นไม่ชัดเจน การบอกโครงสร้างของบทเรียนกับผู้เรียน การตรวจสอบคำผิดถูกภายในบทเรียน เป็นต้น จนทำให้บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีลักษณะการใช้งานง่าย น่าสนใจกับผู้เรียน

หลังจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปเสนอขอความอนุเคราะห์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิค้ำนเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อหาคุณภาพของบทเรียน เมื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงนำบทเรียนดังกล่าวไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้ ควรให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทระหว่างเรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น
2. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้สอนควรจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น ติดต่อผู้สอน หรือตั้งคำถามไว้ในกระดานสนทนา เพื่อให้ผู้สอน และผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนั้นเข้ามาตอบคำถาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น
3. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถึงแม้ผู้เรียนจะสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ผู้สอนต้องคอยแนะนำ ดูแล ในขณะที่ผู้เรียนเกิดพบปัญหาหรือไม่เข้าใจบทเรียนนั้น ซึ่งสามารถติดต่อผู้สอนได้จากเมนู ติดต่อผู้สอน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยเพื่อหารูปแบบการนำเสนอบทเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในเนื้อหาการฝึกอบรมหัวข้ออื่นอีก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

2. ควรมีการศึกษาวิจัย โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มอื่น เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบความพึงพอใจ และเจตคติของผู้เข้าฝึกอบรมที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการฝึกอบรมโดยใช้วิทยากรเป็นผู้บรรยาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 2574
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต พ.ศ. 2547. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- จันทร์ฉาย เตมียาการ. 2529. “การสอนรายบุคคล.” เชียงใหม่. เอกสารอัดสำเนา.
- จิรดา บุญอารยะกุล. 2542. “การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. “การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ.” วารสารคณะครุศาสตร์. 27(2) : 18-28.
- ช่วงโชติ พันธุเวช. 2542. ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ถนอมพร ตันพิพัฒน์. 2539. “การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพ
การเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์. 28(1) : 87-94.
- ธวัชชัย อติเทพสถิต. 2548. WBI กับการสื่อสาร. [Online]. Available :
http://www.thaiwbi.com/topic/com_ed/
- นงนุช เพ็ชรรัตน์. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความ
ปลอดภัยของโปรแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นฤมล รอดเนียม. 2546. “บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และ
เทคโนโลยีสารสนเทศ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.
- นเรศ เดชผล. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่องเทคโนโลยี
สื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บุญเรือง นิยมหอม. 2540. “การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับ
อุดมศึกษา.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป. การวัดและการประเมินผลการศึกษาและการประยุกต์. พิมพ์
ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2540. “เครือข่ายใยแมงมุมในโลกของการศึกษา.” รายงานการพัฒนาการ
จัดการการศึกษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในสถาบันอุดมศึกษาเอกชน. เอกสารการ
ประชุมสัมมนาวิชาการ. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2544. “e-learning : การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้.” วารสาร
ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 16 (1) : 7-15.
- ปทีป เมธาคณวุฒิ. 2540. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยใช้การเรียนการสอน
แบบเว็บเบส : เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643 หลักสูตรและการเรียนการสอน
ทางการอุดมศึกษา ภาควิชาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. “นิยามเว็บสอน.” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 12 (34) : 48-52.
- ปิยนุช พรหมศิลา. 2545. “การพัฒนามทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับ
ปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนรินทร์.” วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เป็รื่อง กุมุท. 2541. “เทคโนโลยีการเรียนการสอนในยุคสารสนเทศ.” ศึกษาศาสตร์ มอ. วิทยา
เขตปัตตานี. 12 (1) : 18-20.
- พจนารต ทองคำเจริญ. 2539. “สภาพความต้องการ ปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการ
สอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2538. การรับส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. หลักการการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย
โปรแกรม Authorware 5. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538. การวัดและการประเมินผลการศึกษาการสอนคณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2544. “การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อ โรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทย.” ปริญญาโททางการศึกษาศุภบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ไพรัช รัชชพงษ์ และ พิเชษฐ์ คุรงค์เวโรจน์. 2544. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา.

กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. “ก้าวไกล : WBI (Web-based Instruction) WBT (Web-based Training).” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 13(37) : 72 – 78.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที พี พริน.

เรวดี คงสุภาพกุล. 2538. “การใช้อินเทอร์เน็ตของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการประชาสัมพันธ์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีทางการศึกษาไทย.” : วารสารคณะครุศาสตร์. 27(2) : 29-35.

วิทยา เรื่องพรพิสุทธิ. 2538. คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น
วันเพ็ญ เตียนเอี่ยม. 2539. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบไฮเปอร์มีเดียในการสอนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545. “เอกสารประกอบการสอนการออกแบบการเรียนการสอนใน WBI.” กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2538. การประเมินผลการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมคิด อิศระวัฒน์. 2541. “การเรียนรู้ด้วยตนเอง : กลวิธีเพื่อการศึกษาสู่ความสมดุล.” วารสารครุศาสตร์. 27(1) : 33-40.

สมพร สุขะ. 2545. “การพัฒนารูปแบบของเว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” ปริญญาโททางการศึกษาศุภบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2548. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหสวรรค์ใหม่ กรณี การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Base Instruction : WBI).

[Online]. Available : http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สรวงสุดา สายสีสด. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สัมฤทธิ์ กางเพ็ง. 2545. “การวิจัยกับการพัฒนาการเรียนรู้ออนไลน์.” วารสารวิชาการ. 2(45) : 75.
- สาธิต พุทธชัยขงค์. 2547. **ตำนานสิ่งทอ.** [Online]. Available : <http://www.tab.in.th/history.htm>.
- สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2525. **เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน้าที่ 11-15.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. **การวัดและประเมินผล.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- เสกสรร สายสีสด. 2545. “การพัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับ สถาบันราชภัฏ.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2536. “การเรียนการสอนรายบุคคลแก้ปัญหาการศึกษาได้อย่างไร.” **รวมบทความเทคโนโลยีการศึกษา.** ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 23(1) : 26-27.
- Ayersman, D. and Miheim, A. 1995. “Individual Differences.” **Computer, and Instruction. Computer in Human Behavior.** 11(6) : 371-390.
- Casey, J.M. 1994. **TeacherNet : Student Teacher Travel The Information Highway.** [CD-ROM] Silver Platter File : Eric Item ED500403.
- Clark, G. 1996. **Glossary of CBT/WBT Terms.** [Online]. Available : <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.html>.
- Hall, B. 1997. **FAQ for Web Based Training. Multimedia and Training Newsletter.** [Online] Available : [http:// www.brandon-hall .com/faq.html](http://www.brandon-hall.com/faq.html).
- Hannum, W. 1998. **Web Based Instruction Lessons.** [Online] Available : [http:// www.so.e.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm](http://www.so.e.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm).
- Hannum, W. 1998. **Web Based Instruction Lessons.** [Online] Available : http://www.so.e.unc.edu/edci111/8-98/concept/concept_page1.htm.
- Higgins, Kyle et.al. 1996. “Hypertext Support for Remedial Students and Students with Learning Disabilities”. **Journal of Learning Disabilities.** 29 : 402-412.
- Hiltz, S. 1999. “Correlates of learning in a virtual classroom.” **International Journal of Man Machine Student.** 39(2) : 71-98.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- James Ambach., Corrina and Alexander Repening. 1995. **Remote Exploratoriums : Combining Networkmedia and Design Environments.** New York : McGraw-Hill.
- Khan, B.H. 1997 **Web-based Instruction.** Englewood Cliffs, New Jersey : Education Technology Publication.
- Krawchuk, C.A. 1996. "Pictorial Graphic Organizers, Navigation and Hypermedia : Converging Constructivist and Cognitive Theories." **Doctoral Dissertation, West Virginia University Dissertation Abstracts International.** 57(07) : 29-81.
- LaRoe, R.J. 1995. **Moving to a Virtual Curriculum.** [CD-ROM]. Silver Platter File : Eric Item : ED387102.
- Liu, H.C. 1975. **Computer-Assisted Instruction in Teaching College Physics.** [CD-ROM]. Abstract from : Proquest file :Dissertation Abstracts Item 7518862.
- McManus, T.F. 1996. **Hypermedia Instructional System Design.** [Online] Available : <http://ccwf.ecutexas.edu/~mcmanus/wbi.html>.
- McManus, J. 1996. **Delivering Instruction on The World Wide Web.** [Online]. Available : <http://ccutexas.edu/~mcmanus/papers/wbi.html>.
- Mohaiadin, J. 1996. "Utilization of the Internet by Malaysian Students who are Studying in Foreign Countries and Factors the Influence its Adoption." **Dissertation Abstracts International .** 57(6) : 180-A.
- Parson, R. 1997. **Definition of Web-Based Instruction.** [Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm>.
- Pollack, C. and Masters, R. 1997. "Using Internet Technologies to Enhance Training." **Performance Improvement.** 36(2) : 28-31.
- Smith, R. J. 1993. "Design and Improvement of A Distance Education Course over the internet". **Dissertation Abstracts International.** 56(4) : 41-87.
- Stanley J. C. and Hopkins K.D. 1972. **Education and Psychological Measurement and Evaluation.** New Jersey : Prentice-Hall.
- Wells, J.G. and Anderson D.K. 1995. **Teachers' Stages of Concern Towards Internet Integration.** [CD-ROM]. Silver Platter File ; Eric Item : EJ389261.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์
บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ADSL

- คำชี้แจง : 1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวนข้อสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. Always On หมายถึงบริการที่มีลักษณะเป็นอย่างไร

1. เป็นบริการที่สามารถให้บริการเรียกใช้ได้ทันที
2. ไม่ติดขัดในข้อจำกัดของการเรียกใช้งานผ่านทางโทรศัพท์
3. เป็นการเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงาน
4. ข้อ 1 และ ข้อ 2 ถูก

2. อัตราความเร็วสูงสุดในการรับส่งข้อมูลของ ADSL คืออะไร

1. อัตราความเร็วในการรับข้อมูล (Downstream) สูงสุดที่ 3.5 Mbps และอัตราความเร็ว ในการส่งข้อมูล (Upstream) สูงสุดที่ 2.5Mbps
2. อัตราความเร็วในการรับข้อมูล (Downstream) สูงสุดที่ 8 Mbps และอัตราความเร็ว ในการส่งข้อมูล (Upstream) สูงสุดที่ 1Mbps
3. อัตราความเร็วในการรับข้อมูล (Downstream) สูงสุดที่ 10 Mbpsและอัตราความเร็ว ในการส่งข้อมูล (Upstream) สูงสุดที่ 2.5Mbps
4. อัตราความเร็วในการรับข้อมูล (Downstream) สูงสุดที่ 10 Mbpsและอัตราความเร็ว ในการส่งข้อมูล (Upstream) สูงสุดที่ 1 Mbps

3. ในการสร้างเครือข่าย ADSL โอเปอร์เรเตอร์ของเครือข่ายสาธารณะต้องมีบริการหลักอยู่กี่ส่วน

1. 2 ส่วน คือ อินเทอร์เน็ต และเครือข่ายร่วม
2. 3 ส่วน คือ อินเทอร์เน็ต เครือข่ายร่วม และ บริการข้อมูล
3. 2 ส่วน คือ อินเทอร์เน็ต และบริการข้อมูล
4. 4 ส่วน คือ อินเทอร์เน็ต เครือข่ายร่วม บริการข้อมูล และการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด

4. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงประโยชน์ของ adsl

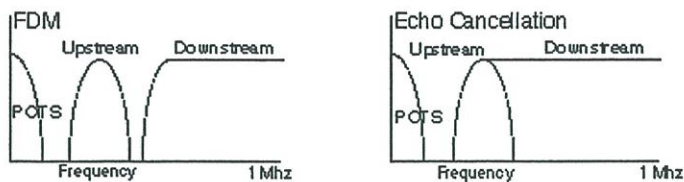
1. สามารถปรับระดับความเร็วได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ
2. ไม่จำเป็นต้องมีการหมุน โทรศัพท์ (Dial) เหมือน Analog Modem หรือ ISDN
3. ระหว่างที่ใช้งาน ADSL รับ-ส่ง ข้อมูลอยู่ สายโทรศัพท์ก็ยังสามารถใช้คุยโทรศัพท์ หรือ รับ-ส่ง แฟกซ์ ได้ เป็นเป็นปกติ
4. ถูกทุกข้อ

5. ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ISP ในปัจจุบันมีโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการใช้งานแบบ Dial-up แบบ PPP
 2. PPP ส่งผลให้จัดการให้ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้วได้ทันที
 3. PPP ส่งผลให้ต้องมีการดึงข้อมูลใหม่ตลอดเวลาเมื่อต้องการใช้งาน
 4. ข้อ 1 และ ข้อ 2 ถูกต้อง
6. วิธีการแก้ปัญหาเมื่อเกิดความคับคั่งของข้อมูลกระทำได้อย่างไร
1. ใช้ความเร็วที่เพิ่มสูงขึ้น
 2. ใช้การส่งแบบแบ่งช่วงเวลา
 3. ใช้ IP Multicast
 4. ข้อ 1. และข้อ 3. ถูก
7. Internet Protocol (IP) มีหลักการทำงานอย่างไร
1. แบ่งเนื้อข้อมูลที่ต้องการส่งเป็นชิ้นเล็ก ๆ เรียกว่าแพ็กเก็ตส่งแพ็กเก็ตไปยังเส้นทางที่เหมาะสม เมื่อถึงจุดหมายระบบปลายทางจะรวบรวมแพ็กเก็ตกลับให้เป็นเนื้อข้อมูลเดิม
 2. ใช้ข้อมูลขนาด 4 Byte เป็นตัวกำหนดแอดเดรสหรือที่เรียกกันว่า IP Address
 3. ทำงานอยู่ในชั้น Network Layer
 4. ถูกทุกข้อ
8. Lan Interworking หมายถึงอะไร
1. การเชื่อมต่อจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยผ่านเครือข่าย ADSL
 2. เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเป็นหลัก หรือที่เรียกว่า อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยผู้ใช้งานสามารถท่อง อินเทอร์เน็ตได้ที่ระดับความเร็วตั้งแต่ 64 Kbps ขึ้นไป
 3. ลักษณะการใช้งานจะคล้ายกับการใช้วงจรเช่า Leased Line หรือ Frame Relay
 4. ข้อ 1. และ 3. ถูกต้อง
9. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้อง
1. High Speed คือ ADSL มีอัตราความเร็วในการรับสูงสุดที่ 1 Mbps. และอัตราในการส่งสูงสุดที่ 8 Mbps. ซึ่งสามารถปรับระดับความเร็วได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ
 2. คู่สายโทรศัพท์ ADSL เป็นเทคโนโลยีในตระกูล xDSL
 3. เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง บนสายทองแดง
- หรือคู่สายโทรศัพท์ ADSL
4. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



10. จากรูปหมายถึงอะไร

1. การแบ่งย่านความถี่ต่ำและสูงของADSL ออกจากกัน
2. การเกิดสัญญาณรบกวนในสายโทรศัพท์
3. การส่งสัญญาณความถี่ต่ำของ ADSL
4. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

11. ข้อใดคือหน้าที่ของตัว Splitter

1. สำหรับกันสัญญาณรบกวน
2. เป็นตัวกำหนดความเร็วของข้อมูล
3. เป็น โมเด็มที่ใช้ในการ Connect
4. สำหรับแยกสัญญาณระหว่าง โทรศัพท์คลื่นความถี่ต่ำกับ อินเทอร์เน็ตคลื่นความถี่สูงออกจากกัน

12. ตัว Splitter จะแยกสัญญาณเสียงด้วยย่านความถี่ที่กี่ KHz

1. มากกว่า 4 KHz
2. ไม่เกิน 4 KHz
3. มากกว่า 5 KHz
4. ไม่เกิน 5 KHz

13. ข้อใดต่อไปนี้เป็นหน้าที่ของ DSLAM

1. อุปกรณ์แยกความถี่ของสัญญาณ
2. เป็นเส้นทางการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. สลับสัญญาณ ADSL ที่เข้ามาพร้อมๆกันหลายช่องโดยผ่าน

เข้ามาทางชุด Splitter

4. ข้อ 2 และ ข้อ 3 ถูก

14. จงเรียงลำดับความความถี่ของสัญญาณความถี่ต่ำ ไปสูง

1. Upstream Downstream pots
2. Downstream pots Upstream

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Pots Upstream Downstream

4. Downstream Upstream Pots

15. Access Node หมายถึงอะไร

1. อุปกรณ์ที่ใช้สลับสัญญาณ ADSL

2. DSLAM

3. Voice Switch

4. ข้อ 1 และ ข้อ 2 ถูกต้อง

16. UpStream และDownStream ใช้ลักษณะการส่งข้อมูลแบบใด

1. FDM 2. TDM 3. DM 4. FM

17. CAP จะแบ่งข้อมูลสายโทรศัพท์ออกเป็นกี่ส่วน ได้แก่อะไรบ้าง

1. 2 ส่วน คือ ส่งข้อมูลแบบ Upstream และ Downstream

2. 2 ส่วน คือ ส่งสัญญาณเสียง และ Downstream

3. 3 ส่วน คือ การส่งสัญญาณเสียง Upstream และ Downstream

4. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

18. CAP ได้นิยามมาตรฐานการทำงานของ การสื่อสารข้อมูล ได้บน classใด

1. CLASS A

2. CLASS B

3. CLASS C

4. ข้อ 1 และ 2 ถูก

19. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. การติดตั้ง ADSL Modem นั้น ไม่ควรมีการพ่วงโทรศัพท์ หรือ FAX ก่อนที่จะเข้า อุปกรณ์ Splitter

2. เบอร์โทรศัพท์ที่จะใช้งาน ADSL นั้น ต้องไม่ต่อผ่าน PABX

3. กรณีที่เบอร์โทรศัพท์ที่จะใช้งาน ADSL มีสัญญาณเสียง ช่วงเวลาโทรศัพท์ แสดงว่าคู่สายดังกล่าวมี ปัญหา สัญญาณรบกวนจากสายต่อนอก

4. ถูกทุกข้อ

20. เหตุใดสายที่มาจากชุมสายต้องต่อผ่าน Splitter ก่อนที่จะต่อโทรศัพท์ และ ADSL Modem

1. ป้องกันสัญญาณรบกวน

2. ป้องกัน ADSL Modem เกิดการชำรุด

3. ข้อ ก และข้อ ข ถูก

4. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

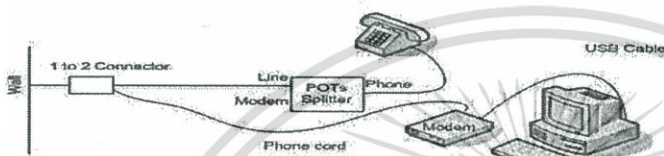
21. การต่อพ่วงโดยไม่ใช้ POTs Splitter จะทำให้เกิดปัญหาอย่างไร

1. สัญญาณ ADSL หลุด เมื่อมีการใช้สายโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

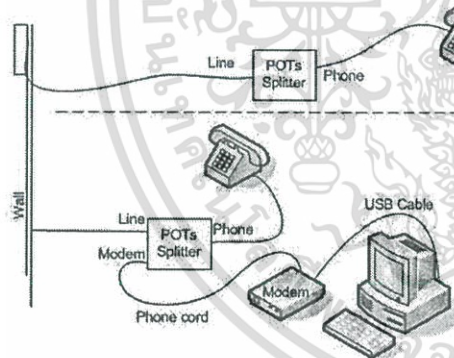
2. สัญญาณ ADSL จะถูกรบกวนจนไม่สามารถใช้งานได้
 3. ข้อ ก และข้อ ข ถูก
 4. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
22. Micro filter เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่อะไร

1. เป็นอุปกรณ์กรองสัญญาณความถี่ต่ำ เพื่อป้องกันสัญญาณ โทรศัพท์เข้าไปรบกวนสัญญาณ ADSL
2. เป็นการเชื่อมต่อผ่านตู้สาขา เพื่อใช้งานอินเทอร์เน็ต
3. เป็นตัวกำหนดความเร็วของ ADSL
4. ไม่มีข้อใดถูกต้อง



23. รูปต่อไปนี้คือการเชื่อมต่อรูปแบบใด

1. การต่อพ่วงโทรศัพท์มากกว่า 1 จุด
2. การต่อสายตรงเข้าโมเด็ม และต่อโทรศัพท์ผ่าน POTS Splitter
3. การเชื่อมต่อแบบมาตรฐาน
4. การเชื่อมต่อผ่าน Micro filter



24. รูปต่อไปนี้คือการเชื่อมต่อรูปแบบใด

1. การต่อพ่วงโทรศัพท์มากกว่า 1 จุด
2. การต่อสายตรงเข้าโมเด็ม และต่อโทรศัพท์ผ่าน POTS Splitter
3. การเชื่อมต่อแบบมาตรฐาน
4. การเชื่อมต่อผ่าน Micro filter

25. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

1. การติดตั้ง ADSL Modem จะต้องมี การติดตั้ง driver

เช่นเดียวกับ Modem ธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ADSL Modem สามารถใช้ในการรับ-ส่งแฟกซ์ได้
3. ราคาของ ADSL Modem จะแพงกว่า Modem ธรรมดา
4. การต่อสายสัญญาณของโทรศัพท์ และการต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์

จะมีวิธีการที่เหมือนกัน

26. เราจะทราบ ได้อย่างไรว่ามีการปล่อยสัญญาณ ADSL จากบริษัทที่ขอติดตั้งไว้แล้ว

1. ตรง Task bar จะ แสดงสัญลักษณ์ USB
2. ปรากฏหน้าจอ Dial-up Network
3. ตรง Task Bar จะปรากฏ ADSL CONNECTED
4. ข้อ 1 และ 2 ถูก

27. ADSL router ด้านหลัง (back panel) ของ ADSL router จะประกอบด้วยอะไรบ้าง

1. Adapter , ช่องเสียบ USB
2. Adapter , ช่องเสียบ USB และช่องเสียบสาย LAN
3. Adapter , ช่องเสียบ USB และช่องเสียบสายโทรศัพท์
4. Adapter , ช่องเสียบ USBช่องเสียบสายโทรศัพท์ ที่มีสัญญาณ ADSL และช่องเสียบสาย LAN

28. ข้อใดกล่าวถึงขั้นตอนการติดตั้ง ADSL MODEM ได้อย่างถูกต้อง

1. เริ่มต้น ต่อสาย USB Port ด้านหนึ่งเข้ากับ ADSL MODEM อีกด้านต่อสายเข้ากับ USB Port ของคอมพิวเตอร์
2. ถอดสายโทรศัพท์จากตัวเครื่องโทรศัพท์ออกมา ต่อในช่องLINE ของอุปกรณ์ที่เรียกว่า splitter (ที่มีด้านเดียว)
3. หลังจากติดตั้ง Driver แล้ว ระบบจะมีการตรวจสอบสัญญาณ ADSL MODEM เอง
4. ถูกทุกข้อ

29. สัญญาณรบกวนในสายโทรศัพท์ สามารถ ทดสอบได้โดย

1. ใช้สายที่ใช้ อินเทอร์เน็ต ต่อเข้ากับเครื่องโทรศัพท์ แล้วทดลอง โทรไปหาใครก็ได้ ลองฟังเสียงในสายว่ามีสัญญาณรบกวนหรือไม่
2. ทดลองฟังจากเสียงของ Modem มีสัญญาณรบกวนหรือไม่
3. การใช้งานโทรศัพท์ โทรเข้าออกแล้วสายไม่ตัดบ่อย
4. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

30.สาเหตุใดต่อไปนี้ที่เป็นสาเหตุให้การ เชื่อมต่อ Internet หลุดบ่อย

1. สายโทรศัพท์ที่ใช้อินเทอร์เน็ตมีสัญญาณรบกวน
2. โทรศัพท์ต่อผ่านระบบตู้สาขา
3. เกิดจาก เชื่อมต่อกับหมายเลขที่ไม่ Support กับ Modem ของผู้ใช้
4. ถูกทุกข้อ

31. การที่ E-Mail Address อ่านภาษาไทยไม่ได้เกิดจากสาเหตุใด

1. ไม่ได้ setup Thai Font ไว้
2. ไม่มี Thai Font ในเครื่อง
3. ไม่ใช่ Windows Thai Edition
4. ถูกทุกข้อ

32. Proxy Server ของ ISP ที่กำหนดไว้มีปัญหา หรือ server down ควรดำเนินการอย่างไร

1. Delete ไอคอน connection ที่อยู่ใน Dial-Up Networking ออก
2. Remove และ Add Dial-Up Adapter อีกครั้ง
3. ให้เอาค่า Proxy Server ที่กำหนดไว้ ออก
4. SET ค่า Proxy ใหม่

33. Web Site ที่เข้าไป surf หรือ download นั้นมี User เข้าไปมากจะทำให้เกิดปัญหาอย่างไร

1. จะทำให้ถูก Disconnect ออกจากระบบอัตโนมัติ
2. Download ข้อมูลช้า
3. Connect แล้วหลุดบ่อย
4. ถูกทุกข้อ

34. error691 เกิดจากสาเหตุใด

1. Low speed
2. Modem มีปัญหา
3. ใส่ Username / Password ผิด
4. ไม่มีชื่อใดถูกต้อง

35. Connect ได้ แต่หลุดบ่อย สามารถตรวจสอบได้อย่างไร

1. ทดลองเปิด Web ถ้าเปิดได้แสดงว่าไม่ใช่ปัญหาอินเทอร์เน็ตหลุด
2. ทดลองต่อตรงโดยไม่ผ่าน Splitter หรือ PABX
3. ตรวจสอบสายโทรศัพท์ที่ต่อที่ Modem ว่ามีสัญญาณรบกวนหรือเปล่า
4. ถูกทุกข้อ

36. ถ้ามีเครื่องหมาย ! (สีเหลือง) ด้านหน้าชื่อ Driver Modem ให้ดำเนินการอย่างไร

1. Remove ชื่อ Driver Modem ใน Add/Remove Program หลังจากนั้น restart เครื่อง แล้วลง Driver modem ใหม่
2. ตรวจสอบสายโทรศัพท์ที่ต่อที่ Modem ว่ามีสัญญาณหรือเปล่า
3. ตรวจสอบที่ตัว Splitter
4. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

37.กรณีที่เป็น Modem USB ตรวจเช็คในส่วนของ Driver Modem ว่าลงเรียบร้อยหรือยัง สามารถตรวจสอบได้จากที่ใด

1. คลิกที่แถบ Hardware และคลิกที่ Device Manager จะ Show หน้าต่าง Device Manager
2. หากไม่มีชื่อ Driver Modem แก้ไขโดยให้ลง Driver Modem ใหม่
- 3.ถ้ามีเครื่องหมาย ! (สีเหลือง)ด้านหน้าชื่อ Driver Modem แสดงว่าลงไม่สมบูรณ์
4. ถูกทุกข้อ

38. ไฟ ADSL กระพริบ เกิดจากสาเหตุใด

- 1.ลงDriver Modem ไม่เรียบร้อย
2. ตัว Splitter มีปัญหา
3. สัญญาณ โทรศัพท์มีปัญหา
4. ถูกทุกข้อ

39.ถ้าหากเปิด Web ไม่ได้ ให้ดำเนินการอย่างไร

1. ตรวจสอบว่ายัง connect อยู่หรือไม่
2. ให้ลองเปิด Web อื่นได้หรือไม่
3. Delete Temp File ใน Internet Option ของ Browser
4. ถูกทุกข้อ

40.เมื่อคลิก ไปที่ หน้าต่าง Device Manager คลิกดูที่ Network adapter ถ้าไม่พบชื่อ driver modem ให้ดำเนินการอย่างไร

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. Restart เครื่องใหม่ | 2. ตรวจสอบ POTs Spitter |
| 3. ลง Driver Modem ใหม่ | 4. ไม่มีข้อใดถูกต้อง |



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงาน

แผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับ พนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
3. ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม					
4. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน					
5. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ไป					
6. ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย แม้ไม่เคยศึกษาเนื้อหาวิชามาก่อน					

ความคิดเห็นอื่น ๆ โปรดระบุ

- สรุปจุดดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน).....
- สรุปจุดอ่อนของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
- ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้.....



ภาคผนวก ค

**แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับ
พนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับ พนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ					
2. การนำเข้าสู่บทเรียน					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
5. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
7. ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย					
8. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและ น่าสนใจ					
9. ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา					
10.ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพ กับปริมาณของเนื้อหา					

ความคิดเห็นอื่น ๆ โปรดระบุ

- สรุปจุดดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน).....
.....
- สรุปจุดอ่อนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน).....
.....
- ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้.....
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง

ผลการประเมินคุณภาพ(ด้านเนื้อหา)

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับ
พนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓ ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL
สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) (ด้านเนื้อหา)

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดี
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	0.00	ดี
3. ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม	4.67	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงส่วนประกอบ แต่ละส่วนภายในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
5. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้ การสอนทั่วไป	4.33	0.58	ดี
6. ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย แม้ไม่เคย ศึกษาเนื้อหาวิชามาก่อน	4.00	0.58	ดี
ด้านเนื้อหาโดยภาพรวม	4.33	0.48	ดี

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL
สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) (ด้านเนื้อหา)
โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sun with rays, flanked by two traditional Thai stupas. Below the sun is a crown-like structure. The entire emblem is surrounded by a decorative border. The text 'ภาคผนวก จ' is centered over the seal.

ภาคผนวก จ

**ผลการประเมินคุณภาพ (ด้านสื่อ) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์
บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๖ ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) (ด้านสื่อ)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
2. การนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	0.58	ดี
3.ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
4.ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
5.ความเหมาะสมของภาพกราฟิก	4.33	0.58	ดี
6.บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.33	0.58	ดี
7.ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดี
8.ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ	4.33	0.58	ดี
9.ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา	4.67	0.58	ดี
10.ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.67	0.58	ดี

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) (ด้านสื่อ) โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

**ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการ
ลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓. ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.60	0.40
2	0.57	0.70
3	0.60	0.40
4	0.67	0.53
5	0.40	0.40
6	0.63	0.60
7	0.25	0.70
8	0.77	0.70
9	0.37	0.40
10	0.50	0.40
11	0.50	0.70
12	0.25	0.60
13	0.53	0.53
14	0.40	0.60
15	0.57	0.60
16	0.53	0.40
17	0.63	0.60
18	0.47	0.40
19	0.50	0.60
20	0.53	0.70
21	0.33	0.80
22	0.63	0.60
23	0.45	0.70
24	0.33	0.40
25	0.53	0.70
26	0.63	0.70
27	0.65	0.70
28	0.80	0.40
29	0.45	0.50
30	0.53	0.60
31	0.70	0.60
32	0.45	0.70
33	0.65	0.70
34	0.40	0.40
35	0.55	0.70
36	0.33	0.40
37	0.70	0.60
38	0.65	0.70
39	0.63	0.60
40	0.57	0.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

**คะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการ
ลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนก
บริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (บทที่)					คะแนนแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์
	1	2	3	4	รวม	
1	8	8	8	7	31	33
2	8	8	9	6	31	32
3	8	8	7	8	31	35
4	8	7	9	8	32	34
5	8	8	9	9	34	35
6	9	8	8	9	34	36
7	9	8	8	9	34	35
8	9	8	9	8	34	36
9	9	9	9	8	35	38
10	8	9	8	8	33	34
11	8	8	9	9	34	37
12	8	9	8	8	33	35
13	8	8	8	8	32	33
14	8	8	9	8	33	34
15	8	8	8	9	33	35
16	8	9	9	9	35	37
17	6	8	9	6	29	31
18	8	9	8	8	33	34
19	8	8	9	8	33	35
20	8	9	8	7	32	33
21	8	9	8	8	33	34
22	9	9	8	9	35	36
23	8	8	8	8	32	33
24	8	9	8	9	34	36
25	6	8	8	8	30	31
26	8	9	8	8	33	34
27	8	8	8	9	33	35
28	8	9	8	8	33	35
29	9	8	9	8	34	35
30	8	9	8	8	33	34

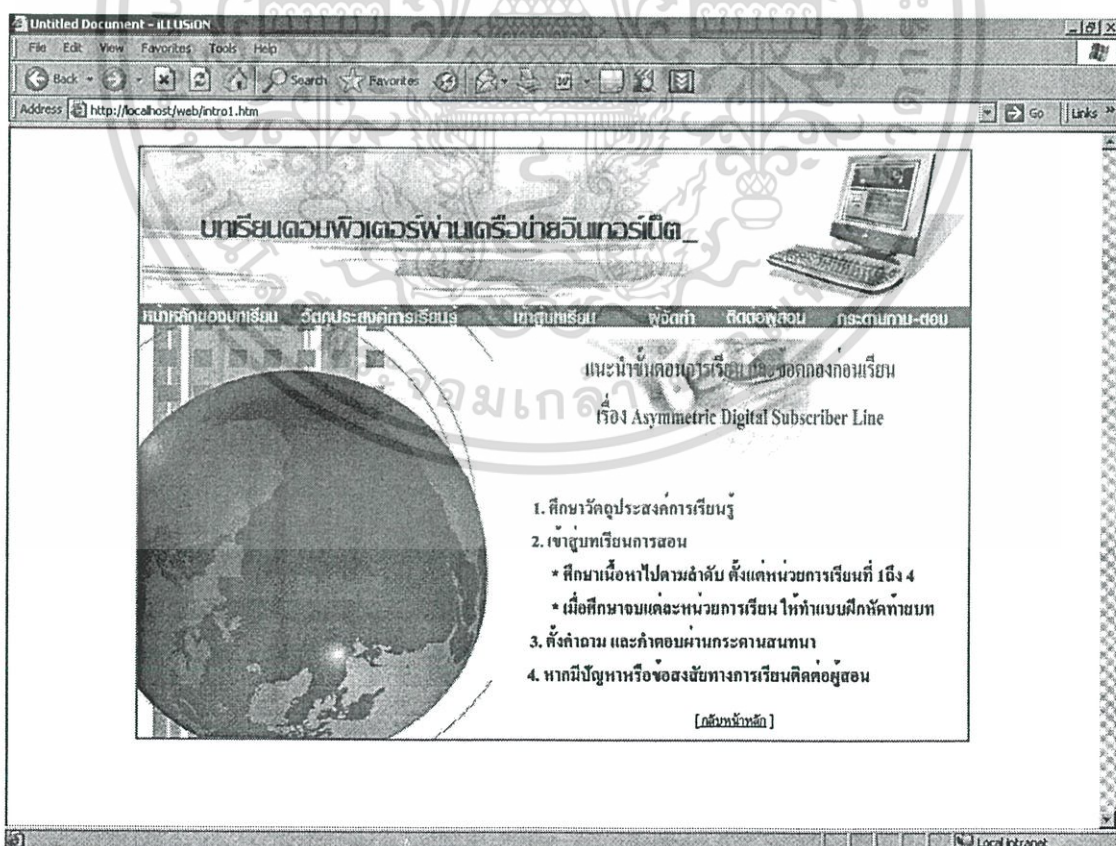
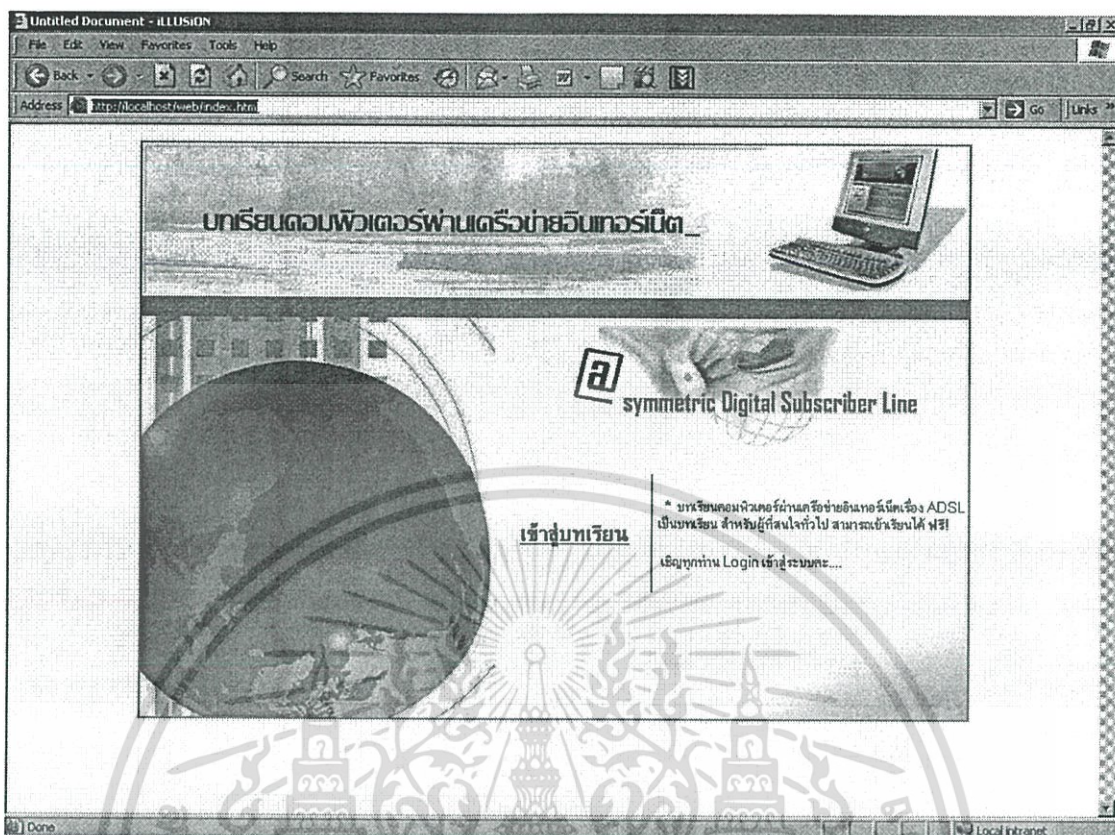
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ซ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงาน
แผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Untitled Document - ILLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/web/objective.htm

Asymmetric Digital Subscriber Line
Objective
Asymmetric Digital Subscriber Line

บทหลักของบทเรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ พจนานุกรม วัตถุประสงค์การเรียนรู้ กระดานถาม-ตอบ

คำอธิบายรายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เข้าใจและสามารถอธิบายความหมายและคุณสมบัติของ ADSL หมายถึง หลักการทำงานของ ADSL รู้จักอุปกรณ์และเข้าใช้ขั้นตอนการติดตั้ง ADSL ได้ และสามารถอธิบายให้ถูกทำเข้าใจได้ มีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะสามารถแก้ปัญหาการใช้งาน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เข้าใจและสามารถอธิบายความหมายและคุณสมบัติของ ADSL ได้
2. สามารถมีความรู้เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการทำงานของ ADSL ได้
3. รู้จักอุปกรณ์และเข้าใช้ขั้นตอนการติดตั้ง ADSL ได้ และสามารถอธิบายให้ถูกทำเข้าใจได้
4. มีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะสามารถแก้ปัญหาการใช้งานได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL แบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 รู้จักกับ ADSL

- 1.1 ความหมายของ ADSL
- 1.2 ประโยชน์ของ ADSL
- 1.3 การประยุกต์ใช้งาน ADSL

Done Local Intranet

Untitled Document - ILLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/web/lesson.htm

Asymmetric Digital Subscriber Line

บทหลักของบทเรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ พจนานุกรม วัตถุประสงค์การเรียนรู้ กระดานถาม-ตอบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 รู้จักกับ ADSL

- 1.1 ความหมายของ ADSL
- 1.2 ประโยชน์ของ ADSL
- 1.3 การประยุกต์ใช้งาน ADSL

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ADSL ทำงานอย่างไร

- 2.1 สถาปัตยกรรมการทำงานของเครือข่าย ADSL
- 2.2 ส่วนประกอบของโครงข่าย ADSL
- 2.3 ADSL กับมาตรฐานการทำงาน
- 2.4 Line Code ADSL

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

การติดตั้ง ADSL

- 3.1 การเชื่อมต่อ POTS Splitter
- 3.2 การเสียบสาย MODEM
- 3.3 การติดตั้ง MODEM ADSL (USB)
- 3.3 การติดตั้ง Ethernet Modem
- 3.4 การติดตั้ง Router Modem

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

การแก้ปัญหาการใช้งาน

- 4.1 ERROR ของ ADSL
- 4.2 ปัญหาการเปิดเวบไม่สำเร็จ
- 4.4 ปัญหาการรับ - ส่งอีเมลล์
- 4.5 ปัญหาอินเทอร์เน็ตหลุดบ่อย

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

แบบฝึกหัดตอนที่ 1

แบบฝึกหัดตอนที่ 2

Done Local Intranet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Untitled Document - ILLUSION

File Edit View Favorites Tools Help


Address http://localhost/web/unik1.htm

บทที่ 1 รู้จักกับ ADSL

บทนำหลักของบทเรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เมนูบทเรียน พดักก์ ติดต่อขอผลอน กร-ตบตาม-ตบ

Asymmetric Digital Subscriber Line

■ ความหมายของ ADSL



ปัจจุบันเทคโนโลยีการเข้าถึง (Access) เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วซึ่งมีการพัฒนาอุปกรณ์ที่ประสิทธิภาพในการ Access เครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยเริ่มตั้งแต่เทคโนโลยีของ Modem จาก V.90 ที่ให้ความเร็วในการรับส่งข้อมูลขนาด 56 Kbps ไปจนถึง ISDN ที่ให้ขีดความสามารถในการ Access เครือข่าย อินเทอร์เน็ต 64-128 Kbps ไม่เพียงเท่านี้ ยังมีอีกเทคโนโลยีการ Access อินเทอร์เน็ตค่าตอบแทน ซึ่งให้ขีดความสามารถ 140-400 Kbps ไปประเทศไทย งบประมาณในการให้บริการ Access อินเทอร์เน็ต ค่าตอบแทน ซึ่งให้ขีดความสามารถ 140-400 Kbps สำหรับในประเทศไทย งบประมาณในการให้บริการ Access อินเทอร์เน็ต ได้รับพัฒนาเรื่อยๆ สอดคล้องกับความต้องการของทางแข่งขัน จนนำไปสู่การเสนอรูปแบบเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม เรียกว่า ADSL และที่เรารู้จักกันดี นั่นคือ ADSL

ADSL ย่อมาจาก Asymmetric Digital Subscriber Line คือ เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลความเร็วสูงแบบสายทองแดง หรือสายโทรศัพท์ที่ ADSL เป็นเทคโนโลยีประเภท xDSL โดยมีลักษณะสำคัญคือมีการรับส่งข้อมูล (Downstream) และบริการการรับส่งข้อมูล (Upstream) ไม่เท่ากัน โดยมีขีดรับส่งข้อมูลสูงสุดที่ 8 Mbps และบริการการรับส่งข้อมูลสูงสุดที่ 1 Mbps โดยระดับความเร็วในการ รับ-ส่ง ข้อมูลจะขึ้นอยู่กับ ระยะทาง และคุณภาพของสายสัญญาณ ความเร็วของ ADSL จะแตกต่างกันตามระยะทาง ดังนี้

- การให้บริการภาพ Video เมื่อต้องการ (Video On Demand)
- ระบบเครือข่าย LAN
- การสื่อสารข้อมูลระหว่างสถานที่ทำงานที่บ้าน (Telecommuting)

ความเร็วของ ADSL

Start F:\hd\adsl.htm ทดสอบ... (X)ค้นหา... 39(3-05-4... ทดสอบ... Untitled D... 9:45 AM

http://localhost/web/pre_1.php - ILLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/web/pre_1.php

แบบฝึกหัดหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

คำสั่งแรง

1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยใช้เมาส์คลิกที่คำตอบ
3. กรุณาใส่รหัส และ ชื่อเพื่อเข้าไปทำแบบทดสอบ

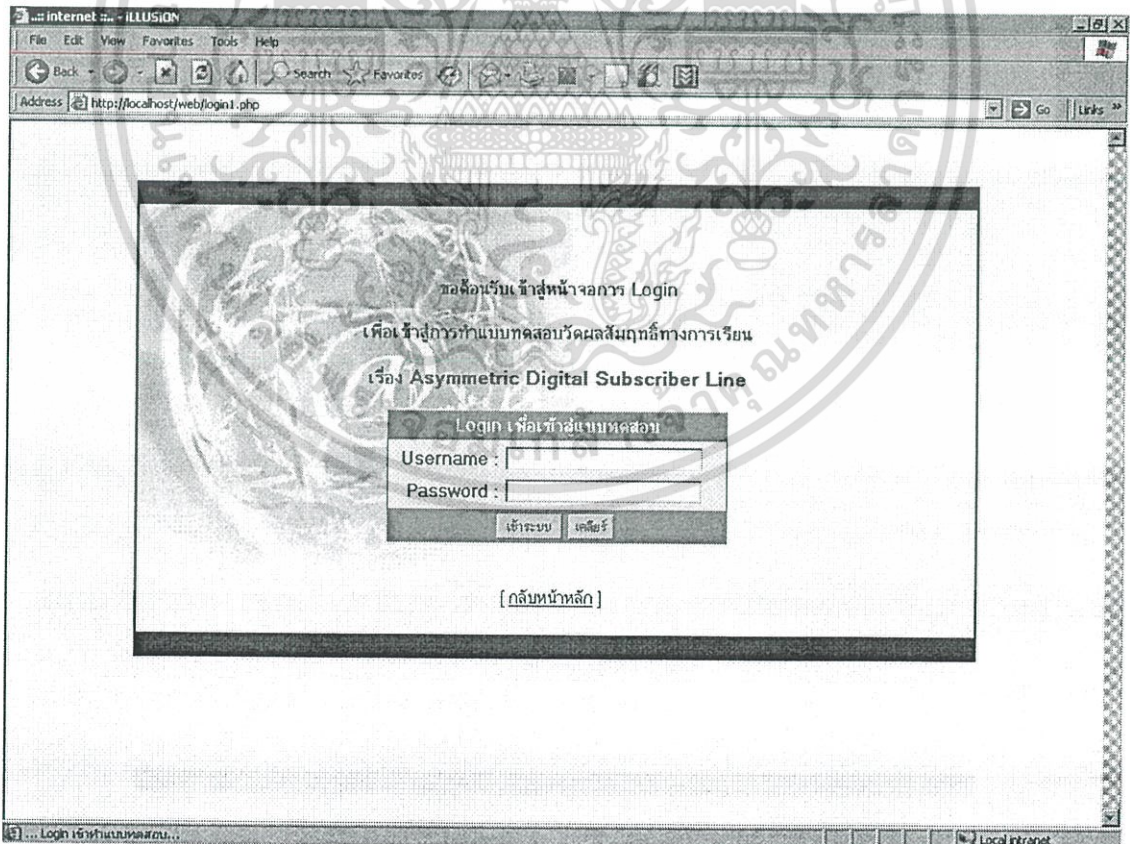
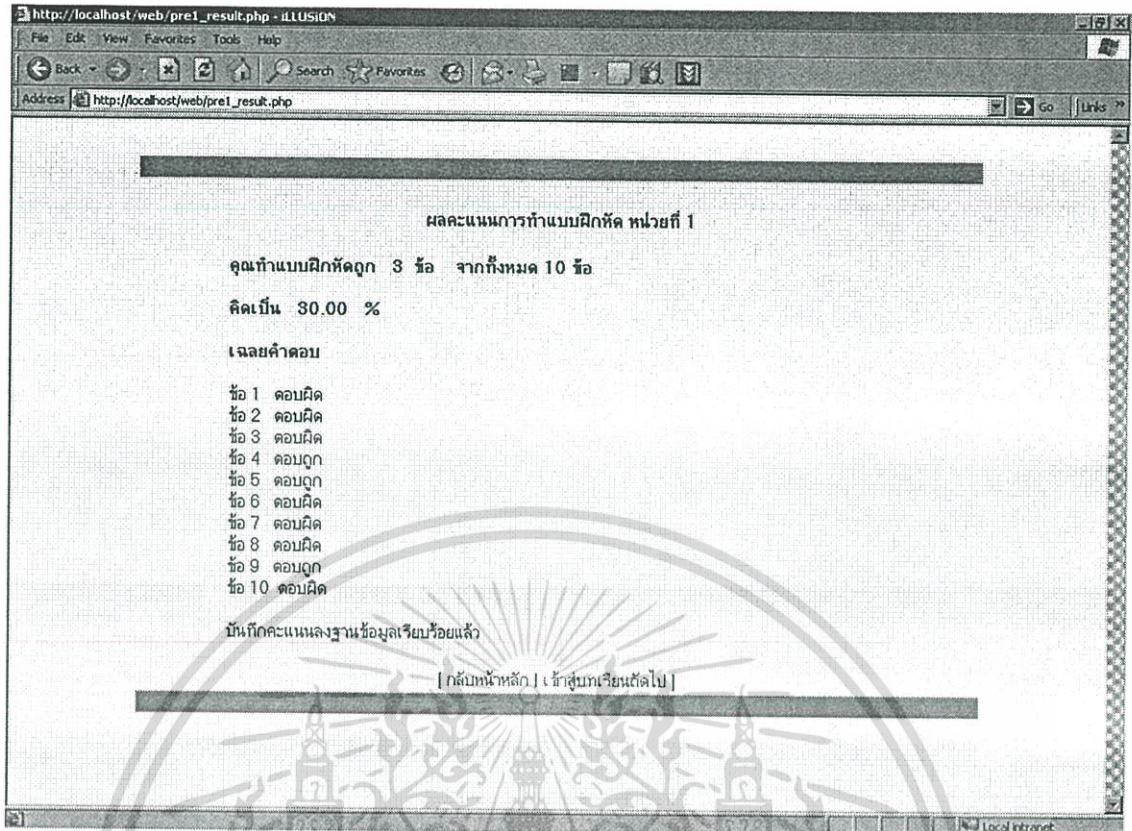
รหัสประจำตัว :

ชื่อ-นามสกุล :

1. ADSL ย่อมาจากคำว่าอะไร
 - 1. Asymmetric Digital Subscriber Line
 - 2. Asymmetric Digit Subscriber Line
 - 3. Application Digital Subscriber Line
 - 4. Application Digit Subscriber Line
2. เทคโนโลยี ADSL มีข้อดีอย่างไร
 - 1. application ในการใช้งานสามารถรับส่งข้อมูลได้ทันทีต้องการ โดยไม่ต้องจองทรัพยากรบนเส้น
 - 2. ไม่ต้องเสียค่าโทรศัพท์ในการใช้บริการอินเทอร์เน็ต
 - 3. ความเร็วที่ส่งข้อมูลในระหว่าง upstream และ downstream
 - 4. เหมาะสำหรับการรับส่งข้อมูลจำนวนมาก
3. จากการใช้งานข้อมูลแบบ Real Time มีเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากจะส่งผลกระทบต่อการใช้งานอย่างไร
 - 1. เกิดความคับคั่งของข้อมูล
 - 2. ข้อมูลที่ส่งมีความผิดพลาด
 - 3. ข้อมูลที่ส่งขาดความต่อเนื่อง
 - 4. ถูกทุกข้อ
4. ข้อดีที่ไม่ใช่ข้อดีของ VPN
 - 1. สามารถใช้ระบบอินเทอร์เน็ตที่อยู่ส่งผ่านกราฟฟิของ VPN ในเชิงธุรกิจหรือการค้าได้
 - 2. สามารถประยุกต์ใช้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ส่วนตัวหรือช่วยส่วนบุคคลระยะไกลได้
 - 3. ประหยัดค่าใช้จ่าย
 - 4. สามารถประยุกต์ใช้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ส่วนตัวหรือช่วยส่วนบุคคล ระยะไกลได้
5. เหตุใด VDSL จึงไม่เป็นที่นิยมแพร่หลาย
 - 1. ความเร็วในการรับส่งข้อมูลต่ำกว่า DSL ประเภทอื่น ๆ

Done Local intranet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://localhost/web/posttest_1.php - ILLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/web/posttest_1.php

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง

- แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว โดยใช้เมาส์คลิกที่ตัวเลือก
- กรุณาตอบแบบสุ่มตามใจชอบ

1. Always On หมายถึงบริการที่มีลักษณะเป็นอย่างไร

- 1. เป็นบริการที่สมาชิกให้บริการเรียกใช้ได้ทันที
- 2. ไม่คิดเงินในข้อจำกัดของบริการเรียกใช้งานผ่านทางโทรศัพท์
- 3. เป็นการเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงาน
- 4. ข้อ 1 และ ข้อ 2 ถูก

2. อัตราความเร็วสูงสุดในการรับส่งข้อมูลของ ADSL คืออะไร

- 1. อัตราความเร็วในการรับข้อมูล (Downstream) สูงสุดที่ 3.5 Mbps และอัตราความเร็วในการส่งข้อมูล (Upstream) สูงสุดที่ 2.5Mbps
- 2. อัตราความเร็วในการรับข้อมูล (Downstream) สูงสุดที่ 8 Mbps และอัตราความเร็วในการส่งข้อมูล (Upstream) สูงสุดที่ 1Mbps
- 3. อัตราความเร็วในการรับข้อมูล (Downstream) สูงสุดที่ 10 Mbps และอัตราความเร็วในการส่งข้อมูล (Upstream) สูงสุดที่ 2.5Mbps
- 4. อัตราความเร็วในการรับข้อมูล (Downstream) สูงสุดที่ 10 Mbps และอัตราความเร็วในการส่งข้อมูล (Upstream) สูงสุดที่ 1Mbps

3. ในการสร้างเครือข่าย ADSL โดเมนเนมเตอร์ของเครือข่ายสามารถจะมีบริการหลักอยู่กี่ส่วน

- 1. 2 ส่วน คือโดเมนเนมเตอร์ และเครือข่ายร่วม
- 2. 3 ส่วน คือโดเมนเนมเตอร์ เครือข่ายร่วม และบริการข้อมูล
- 3. 2 ส่วน คือโดเมนเนมเตอร์ และบริการข้อมูล
- 4. 4 ส่วน คือโดเมนเนมเตอร์ เครือข่ายร่วม บริการข้อมูล และการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด

4. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงประโยชน์ของ cddsl

- 1. สามารถรับส่งข้อมูลความเร็วที่พบที่สำนักงานต้องการ
- 2. ไม่จำเป็นต้องมีการหมุนโทรศัพท์ (Dial) เหมือน Analog Modem หรือ ISDN
- 3. ระหว่างที่ใช้งาน ADSL รับ-ส่ง ข้อมูลอยู่สายโทรศัพท์ซึ่ง สามารถใช้สายโทรศัพท์ หรือ รับ-ส่ง แฟกซ์ ได้เป็นปกติ
- 4. ถูกทุกข้อ

5. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- 1. ISP ในปัจจุบันมีโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการใช้งานแบบ Dial-up แบบ PPP
- 2. PPP ส่งผลให้จัดการให้ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในตัวได้ทันที
- 3. PPP ส่งผลให้ต้องมีการตั้งข้อมูลในคอมพิวเตอร์เมื่อต้องการใช้งาน
- 4. Error

Done Local Intranet

http://localhost/web/posttest_result.php - ILLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/web/posttest_result.php

ผลคะแนนการทำแบบทดสอบ

คุณทำแบบทดสอบถูก 17 ข้อ จากทั้งหมด 40 ข้อ

คิดเป็น 42.50 %

เฉลยคำตอบ

- ข้อ 1 ตอบถูก
- ข้อ 2 ตอบผิด
- ข้อ 3 ตอบถูก
- ข้อ 4 ตอบผิด
- ข้อ 5 ตอบผิด
- ข้อ 6 ตอบถูก
- ข้อ 7 ตอบผิด
- ข้อ 8 ตอบถูก
- ข้อ 9 ตอบผิด
- ข้อ 10 ตอบผิด
- ข้อ 11 ตอบถูก
- ข้อ 12 ตอบผิด
- ข้อ 13 ตอบผิด
- ข้อ 14 ตอบถูก
- ข้อ 15 ตอบถูก
- ข้อ 16 ตอบผิด
- ข้อ 17 ตอบผิด
- ข้อ 18 ตอบถูก
- ข้อ 19 ตอบถูก
- ข้อ 20 ตก

Done Local Intranet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WebBoard - Internet - ILLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/web/webboard/webboard.php

เว็บบอร์ด

เพื่อนแลกเปลี่ยนความรู้, ถาม-ตอบปัญหา, ชั่งชั่งสิ่งต่างๆด้วยเรื่อง ADSL

[เปิดเว็บบอร์ด | กลับหน้าหลักเว็บบอร์ด | ตั้งกระทู้ใหม่] [ลบคำถาม - คำตอบ]

จำนวนกระทู้ทั้งหมด 2 คำถาม ค้นหากระทู้ ค้นหา

กระทู้ที่	กระทู้ / Topic	ผู้ตั้งกระทู้ (โพสชื่อ)	จำนวน	ตอบ (รับที่ตอบ)
0014	adsl หนะดีจะไร	soy [29 ก.ค. 2548]	1	0
0012	ไม่สามารถสมัครค่าวนได้ เพราะเป็นค่าไม่สุภาพ	do [11 มี.ค. 2548]	1	0


☑ = คำถามใหม่ ☑ = คำถามที่ยังไม่มีการตอบ ☑ = คำถามที่ถูกตอบแล้ว ☑ = คำถามสุกคอต

กำลังแสดงหน้าที่ 1/1 จำนวนหน้าถามตอบทั้งหมด 10 กระทู้/หน้า

<< 1 >>

[ตั้งกระทู้ใหม่]

<< กรุณาใช้มือที่สุภาพ >>



Done Local intranet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวชุลีพร แก้วประเสริฐ
วัน-เดือน-ปีเกิด	17 พฤษภาคม 2523
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงาน	บริษัท ทู คอรัปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) อาคารทู ทาวเวอร์ ถนนรัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10310
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบ
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้