

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องไอพีแอดเดรส ระดับปริญญาตรี

DEVELOPMENT OF WEB BASED INSTRUCTION FOR REVIEW
ON IP ADDRESS FOR UNDERGRADUATE LEVEL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-214-051

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องไอพีแอดเดรส ระดับปริญญาตรี

DEVELOPMENT OF WEB BASED INSTRUCTION FOR REVIEW
ON IP ADDRESS FOR UNDERGRADUATE LEVEL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2558
KMITL-2015-ED-M-214-051

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVELOPMENT OF WEB BASED INSTRUCTION FOR REVIEW
ON IP ADDRESS FOR UNDERGRADUATE LEVEL



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2015

KMITL-2015-ED-M-214-051

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
 เรื่อง ไอพีแอดเดรส ระดับปริญญาตรี
 Development of Web - based Instruction for Review on
 IP Address for Undergraduate Level

นักศึกษา

ว่าที่ร้อยตรี นพดล เวศวงศ์ษาทิพย์

รหัสประจำตัว

54631113

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี	
รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	
ผศ.ดร.กาญจนา บุญภักดี	
ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 14 มิถุนายน 2558 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส ระดับปริญญาตรี
นักศึกษา	ว่าที่ร้อยตรี นพดล เวศวงศ์ชาติพิย
รหัสประจำตัว	54631113
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2558
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง ไอพีแอดเดรส ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไอพีแอดเดรส ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.50–0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.30–0.50 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR 20) เท่ากับ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (\bar{x} =4.50, S.D.=0.50) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี (\bar{x} =4.47, S.D.=0.50)
2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.83/81.78
3. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Development of Web Based Instruction for Review on IP Address for Undergraduate Level
Student	Acting Sub Lieutenant Noppadol Wetwongsatip
Student	54631113
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2015
Thesis Advisor	Associate Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-advisor	Assistant Professor Dr.Lertlak Klinhom

ABSTRACT

The purposes of this study were to develop, determine quality and efficiency of the Web-Based Instruction (WBI) for review on IP Address and compare pretest and posttest achievement scores of subjects learning with Web-Based Instruction for Review. The sample group was 30 third-year students majoring in computer science , Faculty of Sciences and Technology from Rajabhat Rajanagarindra University selected by cluster random sampling method. The instruments used in the study were WBI for review on IP Address, the quality evaluation questionnaire of WBI for review on IP Address and achievement test of students pre-test lesson test and post-test, having the degree of difficulty between 0.50–0.75, the degree of discrimination between 0.30–0.50 and the reliability coefficient of 0.85. The statistics for data analysis were percentage, average, standard deviation, and t-test for dependent sample.

The results of this research found that :

1. The quality of WBI for review on IP address in content aspect was at a very good level (\bar{x} =4.50, S.D.=0.50) and technic media development was in a good level (\bar{x} =4.47, S.D.=0.50)
2. The efficiency of the WBI was 82.83/81.78 and
3. The achievement of student after learning via WBI on IP Address was higher than the achievement prior with statistical significantly at a level of 0.05.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาแนะนำและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจาก รองศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมติ ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษาและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนให้ข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา ค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วย อาจารย์นุชจรินทร์ ครูเกษตร อาจารย์ ดร.ประยุทธ์ อินแบน อาจารย์ปราโมทย์ ตงฉิน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งประกอบไปด้วย อาจารย์สุนทรีย์ ธรรมสุวรรณ อาจารย์นวลปราง แสงอุไร และอาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งสมาชิกในครอบครัวทุกคนที่ให้ความรักให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือผู้วิจัยทุกด้านเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณอาจารย์และบุคลากร มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทราที่ให้การสนับสนุนและให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ และการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์อันใด ที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพเพียง

นพดล เวศวงศ์ชาติพิพย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา !!! และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 รายละเอียดวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	9
2.2 ความรู้เกี่ยวกับไอพีแอดเดรส.....	11
2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	15
2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	20
2.5 แนวคิดการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	27
2.6 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	28
2.7 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	36
2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	39
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	45
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	45
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	55
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และด้วย IV อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	59
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	61
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อน กับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	61
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	63
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	63
5.2 อภิปรายผล.....	65
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	75
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	76
ภาคผนวก ข ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	89
ประวัติผู้วิจัย.....	95

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงโครงสร้างการสอนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา SCT221.....	10
2.2 แสดงเวลาที่ต้องการใช้ในการผลิตคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบที่ผู้เรียนใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมง แบ่งตามความซับซ้อนของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการเรียน.....	29
3.1 สรุปผลโดยรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	53
3.2 เกณฑ์การแปลความหมายจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	56
4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา.....	59
4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	60
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน	63
4.4 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตัด vi อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงผังโครงสร้างการพัฒนาการเรียนการสอน	33
3.1	ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	49
3.2	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส.....	54
ข.1	แสดงภาพก่อนเข้าเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต.....	90
ข.2	แสดงภาพการเข้าสู่การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต.....	90
ข.3	แสดงภาพคู่มือการใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	91
ข.4	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	91
ข.5	แสดงภาพการทำแบบทดสอบก่อนเรียน.....	92
ข.6	แสดงภาพหน่วยการเรียนรู้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน	92
ข.7	แสดงภาพการสอนด้วย วิดีโอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	93
ข.8	แสดงภาพแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้.....	93
ข.9	แสดงภาพเนื้อหาของบทเรียนในหน่วยที่ 2.....	94
ข.10	แสดงภาพสรุปคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน-หลังเรียน และแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ VII จึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอีกหนึ่งกระแส ในการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตที่ในปัจจุบันมีการนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษากันมากขึ้น ซึ่งหากเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบเดิมที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้เฉพาะเวลาที่เข้าเรียนในห้องเรียน โดยมีอาจารย์เป็นผู้ให้ความรู้และต้องเข้าเรียนตามเวลาและสถานที่ที่กำหนดแล้วนั้น การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเอื้อประโยชน์ให้กับผู้เรียนมากกว่าในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถมาเรียนได้ตามวันเวลาที่กำหนด กรณีของการเรียนแบบเดิม ผู้เรียนอาจจะต้องขาดความรู้ในช่วงที่ตนขาดเรียนไป แต่การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถช่วยให้ผู้เรียนกลับไปทบทวน หรือหาเวลาอื่นไปศึกษาในหัวข้อที่ยังไม่ได้เรียนได้ หรือในกรณีที่นักเรียนในห้องเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ไม่เท่ากัน การเรียนการสอนแบบเดิมจะทำให้ผู้ที่เรียนรู้ได้เร็วเกิดความเบื่อหน่าย และผู้ที่เรียนรู้ได้ช้าก็ไม่เข้าใจในบทเรียน ถ้ามีผู้เรียนบางคนเกิดข้อสงสัยและไม่กล้าถามก็จะทำให้ผู้เรียนคนนั้น ไม่เข้าใจในส่วนที่เกิดข้อสงสัยหรืออาจเข้าใจอย่างไม่ถูกต้อง ซึ่งมีผลทำให้การเรียนการสอนขาดประสิทธิภาพ อีกทั้งในกรณีของบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจที่จะศึกษาในบทเรียนนั้นๆ แต่ไม่สามารถมาเรียนได้ตามวันเวลาที่กำหนดก็จะทำให้บุคคลเหล่านี้ขาดโอกาสทางการศึกษาไป ซึ่งทำให้การเรียนการสอนอยู่ในขีดจำกัดนอกจากนี้ การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถบริหารจัดการกับ การเรียนของตนเองได้ตามต้องการ คือ ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเองจนจบ สามารถประเมินตนเองได้ และหากไม่เข้าใจก็สามารถทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา และยังสามารถถ่ายทอดความรู้ไปยังกลุ่มคนที่มีความสนใจในเนื้อหาวิชาเรียน แต่ไม่มีโอกาสเข้าเรียนในห้องเรียนได้นอกจากนี้แล้วการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังสามารถสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนด้วยการนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของมัลติมีเดีย คือ การนำเสนอที่มีทั้งในรูปแบบ ของข้อความ ภาพ เสียง กราฟิกต่างๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้น ไม่เบื่อหน่ายกับการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะใหม่ๆ (สุชีรา มีอาษา. 2552 : 2-3)

ปัจจุบันนี้การใช้งานอินเทอร์เน็ตที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งการสืบค้น และเข้าถึงข้อมูลข่าวสารต่างๆ อีกทั้งจำเป็นต้องระบุตำแหน่งในการเชื่อมต่อว่ามาจากที่ใด ด้วยการระบุหมายเลขอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ตโปรโตคอล หรือ ไอพี โดยหมายเลขอินเทอร์เน็ตที่ใช้กันในปัจจุบันนี้เป็นระบบอินเทอร์เน็ตโปรโตคอลเวอร์ชัน 4 หรือ ไอพีวี 4 ที่มีทั้งหมด ประมาณ 4 พันล้านเลขหมาย “จากความสะดวกในการเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์ฯ ได้ส่งผลให้หมายเลขไอพี ในระบบไอพีวี4 มีไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน และที่สำคัญ คือ หมายเลข ไอพีวี4 กำลังจะหมดลงในอนาคตอันใกล้นี้ จึงได้นำระบบใหม่ที่เรียกว่า ไอพีวี 6 โดยจะทำให้มีจำนวนไอพีแอดเดรส มากเพียงพอต่อความต้องการ โดย ไอพีวี 6 จะสามารถรองรับการเชื่อมต่อได้มากถึง 2 ยกกำลัง 128 หรือมากกว่า ไอพีวี 4 ถึง 2 ยกกำลัง 96 เท่า ทำให้มีค่าเปรียบเปรยว่า เม็ดทรายทุกเม็ดบนโลกสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้” (จิรวรรณ บุญเพิ่ม. 2554) [Online]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับ ประเทศไทย ตามแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฉบับที่ 2) ของประเทศไทย ปี 2552 - 2556 ในส่วนของยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้กำหนดให้เริ่มพิจารณาวางแผนการสร้างโครงข่ายการสื่อสารยุคใหม่ หรือ เอ็นจีเอ็น (Next Generation Network : NGN) รวมถึงองค์ประกอบสำหรับขยายขอบข่ายของบริการอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันไปสู่บริการอินเทอร์เน็ตยุคใหม่ หรือ ไอพีวี 6 ให้เป็นผลสำเร็จ ตลอดจนวางแผนการใช้งาน ไอพีวี 6 ในโครงการ บรอดแบนด์แห่งชาติไว้ด้วย ซึ่งทั้งภาครัฐและภาคเอกชนก็ได้มีการเตรียมการเพื่อปรับเปลี่ยนไปสู่ ไอพีวี 6 มาระยะหนึ่งแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคเอกชน และองค์กรหลายๆ แห่งก็ได้มีการดำเนินการในเรื่องนี้แล้ว (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2552) [Online]

หมายเลขไอพีแอดเดรสเป็นเครื่องมือ ที่ใช้ในการระบุแยกแยะความแตกต่างของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เครือข่ายต่างๆ ที่มีการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ออกจากกัน โดยคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องภายในเครือข่าย จะได้รับการกำหนดจัดสรรหมายเลขไอพีแอดเดรสเป็นของตนเองหลักการพื้นฐาน ในการกำหนดหมายเลขไอพีแอดเดรสให้กับคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องมีอยู่ เพื่อหลีกเลี่ยงมิให้แต่ละเครื่องมีหมายเลข ไอพีแอดเดรสซ้ำกัน เพราะจะทำให้เกิดความสับสนในการติดต่อสื่อสารภายในเครือข่าย หากการกำหนดจัดสรรไอพีแอดเดรสเป็นไปตามกติกาดังกล่าวแล้ว ก็จะทำให้คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถติดต่อสื่อสารถึงกัน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือกระจายภาระการทำงานระหว่างกันได้เป็นปกติ คอมพิวเตอร์ภายในเครือข่ายจะทำการติดต่อสื่อสารกัน โดยการรับส่งข้อมูลในรูปแบบของแพ็กเก็ต (Packet) ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อโดยอาศัยอุปกรณ์เครือข่ายชนิดต่าง ๆ เช่น Bridge, Hub, Switch หรือ Router เป็นต้น

นิยามของคำว่า "เครือข่ายคอมพิวเตอร์" สามารถเป็นไปได้ในหลาย ๆ ลักษณะ การสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในองค์กรธุรกิจ โดยไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเชื่อมกับเครือข่ายขององค์กรอื่นๆ ถือเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างง่าย ซึ่งผู้ดูแลระบบเครือข่ายสามารถออกแบบสร้างและควบคุมการทำงานของเครือข่ายได้ เครือข่ายคอมพิวเตอร์อาจอยู่ในรูปแบบของเครือข่ายขนาดใหญ่ขององค์กร สถานศึกษา หรือหน่วยงานราชการ ซึ่งต้องการเชื่อมต่อข้ามไปยังเครือข่ายอื่นๆ ที่สำคัญคือมักมีการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่ออยู่อย่างมหาศาล ความยากลำบากในการกำหนดเลขหมายไอพีแอดเดรสให้กับเครือข่าย โดยหลีกเลี่ยงการกำหนดเลขหมายซ้ำกับเครือข่ายอื่นที่ทานเชื่อมต่ออยู่ จะกลายเป็นสิ่งที่ควบคุมได้ยากลำบากมาก หากไม่มีการกำหนดกฎเกณฑ์และกติกาในการจัดสรรหมายเลขไอพีแอดเดรส เพื่อให้แต่ละองค์กรยึดถือร่วมกัน

เพื่อเป็นการวางมาตรฐานสำหรับปฏิบัติร่วมกัน หน่วยงาน InterNIC (Internet Network Information Center) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ได้รับการจัดตั้งขึ้นโดยรัฐบาลสหรัฐอเมริกา จึงได้ทำหน้าที่เป็นผู้ออกกฏกติกา สำหรับการจัดสรรหมายเลขไอพีแอดเดรส ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วโลกที่จะต้องมีการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีจุดประสงค์เพื่อป้องกันปัญหาการกำหนดไอพีแอดเดรสซ้ำซ้อนกันขึ้น

การที่โลกในยุคปัจจุบันเป็นยุคของความเจริญก้าวหน้าด้านการสื่อสารและเทคโนโลยี ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ จึงเรียกโลกยุคนี้ว่ายุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ อย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ส่งผลให้หน่วยงานและองค์กรธุรกิจจำต้องปรับตัว เพื่อให้สอดคล้องและปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเจริญก้าวหน้าด้านการสื่อสาร และเทคโนโลยีของโลก แม้แต่ในวงการศึกษาก็มีการปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนด้วย เพราะการศึกษาที่ดีมีประสิทธิภาพย่อมสร้างประชากรที่มีคุณภาพ อันจะนำมาสู่การพัฒนาประเทศเพื่อให้มีความทันสมัยทัดเทียมกับประเทศต่างๆ ได้ จะเห็นได้จากการจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน ที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องนั่งเรียนกับผู้สอนทุกชั่วโมงเหมือนสมัยก่อนแล้ว เพียงผู้เรียนมีโทรศัพท์ที่เข้าถึงและมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ต่ออินเทอร์เน็ตได้ ก็สามารถเรียนได้ ไม่ว่าจะอยู่ใกล้หรือไกล จะเรียนเวลาใด จะเรียนบทใดก่อนหลังจะเรียนกี่ครั้งก็ได้ นอกจากนี้เมื่อมีเรื่องสงสัยหรือไม่เข้าใจ ก็สามารถถามตอบกันได้ เมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละบทก็มีแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบและประเมินผลได้อีกด้วย ยิ่งกว่านั้น ผู้เรียนยังสามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม หรือหาความรู้ในเรื่องที่ตนสนใจจากอินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวางและไม่มีที่สิ้นสุด จึงเรียกการเรียนวิธีนี้ว่าการเรียนทางไกล หรือการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั่นเอง

รายวิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networks) รหัสวิชา SCT221 ในสาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ สำหรับ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 3(2-2) หน่วยกิต (มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์. 2554 : 84) เพื่อ ศึกษาองค์ประกอบและการทำงานของระบบเครือข่าย ระบบปฏิบัติการที่ใช้บนระบบเครือข่าย สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบต่างๆ หลักการพื้นฐานของระบบข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ ระบบข่ายงาน แพ้มบริการ เครือข่ายที่ซีพีไอพีและบริการต่างๆ โพรโทคอล การหาเส้นทาง และการควบคุมความคับคั่งในระบบเครือข่าย อุปกรณ์เครือข่ายเบื้องต้น เช่น Repeater, Bridge, Router, Gateway เป็นต้น เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ใช้สายและไร้สาย การออกแบบระบบข่ายงานเฉพาะที่ และ ข่ายงานบริเวณกว้าง ตามข้อกำหนด การเดินสายสัญญาณ การจัดการระบบเครือข่าย การประยุกต์ใช้งาน การจัดการระบบความปลอดภัยและการวิเคราะห์สมรรถภาพของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ไอพี แอดเดรส เป็นเนื้อหาหนึ่งที่นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง อยู่ใน ระดับต่ำกว่าเกณฑ์การประเมิน ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เป็นสื่อในรูปแบบ ของข้อความและสื่อที่เป็นมัลติมีเดียแต่ยังไม่เพียงพอ ซึ่งทำให้นักศึกษาไม่เห็นกระบวนการในการทำงานอย่างชัดเจน และไอพีแอดเดรสเป็นเนื้อหาสำคัญที่จำเป็นต้องมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่นๆ เช่น รายวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพคอมพิวเตอร์ 3 รหัส วิชา 4124801 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ เป็นต้น

การทบทวนจะเป็นการศึกษาเพื่อหาความรู้หลังจากการศึกษาตามปกติในชั้นเรียนโดยการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเป็นการช่วยให้นักศึกษาที่ได้เข้ามาศึกษาสามารถค้นคว้าและ ในความรู้ส่วนที่ตนเองได้เรียนไปแล้วหรือยังเข้าใจไม่ชัดเจนได้ในช่วงเวลาต่างๆ ในสถานที่ที่มีความ หลากหลายออกไป ช่วยอำนวยความสะดวกในการเพิ่มเติมความรู้และทักษะในการเรียน จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นอกจากจะช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ที่เป็นข้อจำกัดของการ เรียนการสอนแบบเดิมได้แล้ว การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังมีส่วนช่วยให้มีการ พัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ให้มีความทันสมัยทัดเทียมกับประเทศอื่นแล้วยังช่วยเพิ่มศักยภาพ ของประชากรอันจะส่งผลดีต่อการพัฒนาประเทศชาติ

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นแนวทางการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและ ประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเอื้อประโยชน์ต่อผู้สอน ในการจัดเตรียมการสอนล่วงหน้าและผู้เรียน สามารถ เข้ามาศึกษาทบทวนการเรียนรู้ได้ ตลอดเวลา ก่อให้เกิดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ นักศึกษาได้คิดมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อที่จะพัฒนาการศึกษาของนักศึกษาให้เต็มศักยภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ศึกษากรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.4.1 กรอบแนวคิดการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินตามแนวคิด การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือคอร์สแวร์ของถนอมพร เลาหงษ์แสง (2545 : 26) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 7 ขั้นตอน

- ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนเตรียมตัว (Preparation Stage)
- ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนเลือกเนื้อหา (Content Selection)
- ขั้นตอนที่ 3 : ขั้นตอนวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)
- ขั้นตอนที่ 4 : ขั้นตอนการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)
- ขั้นตอนที่ 5 : ขั้นตอนการพัฒนาการเรียนการสอน (Instruction Development Stage)
- ขั้นตอนที่ 6 : ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation Stage)
- ขั้นตอนที่ 7 : ขั้นตอนบำรุงรักษา (Maintenance Stage)

1.4.2 กรอบแนวคิดคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้ใช้การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อทำการหาคุณภาพด้านเนื้อหา (สาวิตรี อารีย์. 2550 : 125-127) ดังนี้

1. ความถูกต้องของเนื้อหา
2. ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. ความเหมาะสมของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (เยาวลักษณ์ เวชศิริ. 2548 : 72) ดังนี้

1. รูปแบบการนำเสนอ
2. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก
3. ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี
4. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงภายในบทเรียน

1.4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 495) ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการและ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1.4.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด. 2541 : 18 - 23) มาใช้ประกอบการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มุ่งเน้นทางด้านขอบเขตด้านปัญญาซึ่งมีทั้งหมด 6 ระดับ คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินผล ซึ่งกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เพียง 3 ระดับ คือ

1. ความรู้ ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

ซึ่งในการนำแนวคิดมาใช้นั้นผู้วิจัยได้สังเกตเห็นถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้และความสำคัญของเนื้อหาในการเรียนรู้ ซึ่งมีขอบเขตในด้านต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบไปด้วยด้านความรู้ที่ต้องศึกษา การจดจำในเรื่องของค่าตัวเลขในช่วงต่างๆ ต้องมีความเข้าใจในการกำหนดค่าที่จะนำไปใช้งาน มีผลให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานที่ปฏิบัติจริงได้ อย่างถูกต้อง

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของวิจัยไว้ ดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ที่เคยเรียนวิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์มาแล้ว จำนวน 2 ห้อง รวมเป็นนักศึกษาจำนวน 61 คน โดยแต่ละห้องเรียนมีนักศึกษาที่มีความสามารถแบบคละกัน กลุ่มตัวอย่าง ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยจับสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1.5.2.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.5.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับก่อนเรียนจำแนกตัวแปรดังนี้

(1) ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนผ่านบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส จำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

(2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไอพีแอดเดรส

1.5.3 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีเนื้อหาดังนี้

1.5.3.1 ความหมายของ ไอพีแอดเดรส

1.5.3.2 การทำงานของไอพีแอดเดรส

1.5.3.3 ลักษณะของไอพีแอดเดรสแต่ละประเภท

1.5.3.4 องค์ประกอบของไอพีแอดเดรส

1.5.3.5 การแบ่งคลาสของไอพีแอดเดรส

1.5.3.6 ประเภทของไอพีแอดเดรส (IPv4)

1.5.3.7 การบ่งชี้เลขเน็ตเวิร์ก (Subnet Mark)

1.5.3.8 การทำเครือข่ายหลัก (Classful addressing)

1.5.3.9 การทำเครือข่ายย่อย (Classless Inter Domain Routing ; CIDR) และ

คำนวณหาค่าไอพีแอดเดรส

1.5.3.10 ไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 6 (IPv6) และการแปลงไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 6 ไปเป็น ไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 4

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 ไอพีแอดเดรส หมายถึง หมายเลขที่ใช้ในระบบเครือข่าย ที่ใช้โปรโตคอลอินเทอร์เน็ต (IP) คล้ายกับหมายเลขโทรศัพท์ ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องเราเตอร์ เครื่องแฟกซ์ จะมีหมายเลขเฉพาะตัวโดยใช้เลขฐานสอง จำนวน 32 บิต โดยการเขียนจะเขียนเป็นชุด 4 ชุด โดยแต่ละชุดจะใช้เลขฐานสองจำนวน 8 บิต

1.6.2 การพัฒนาบทเรียน หมายถึง การออกแบบบทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเป็นหลักประกันว่านักศึกษาจะเกิดความรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ทุกรูปแบบการเรียนการสอนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.6.3 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สามารถส่งถ่ายข้อมูล และติดต่อสื่อสารกันได้ทันที ซึ่งมีเครือข่ายกระจายอยู่ในประเทศต่างๆ ทั่วโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.4 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยเว็บเบราว์เซอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้บทเรียน ตอบปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำแบบทดสอบ ทำายหน่วยการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้เพื่อทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว

1.6.5 คุณภาพของบทเรียน หมายถึง ค่าที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

1.6.5.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้สร้างขึ้นมีการประเมิน 3 ส่วน คือ ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และความเหมาะสมของแบบทดสอบทำายหน่วยการเรียนรู้

1.6.5.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้สร้างขึ้นมีการประเมิน 4 ส่วน คือ รูปแบบการนำเสนอ ความเหมาะสมของภาพกราฟิก ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี และความเหมาะสมของการเชื่อมโยงภายในบทเรียน

1.6.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เป็น (E_1/E_2) ไม่ต่ำกว่า 80/80

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคิดจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทำายหน่วยการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งคิดจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.6.7 ทบทวน หมายถึง การศึกษาเพื่อหาความรู้หลังจากการศึกษาตามปกติในชั้นเรียน โดยการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.6.8 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำหรับไว้ใช้ประเมินผล เมื่อผู้เรียนได้เรียนสำเร็จจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.6.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาเรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

1.6.9.1 ความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไปออกมาได้ถูกต้องแม่นยำเช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผนโครงสร้าง ของเรื่องราวเฉพาะหรือทั้งระบบ ได้อย่างถูกต้อง ความรู้ที่ขึ้นอยู่กับบุคคล ได้รับรู้และจดจำเอาไว้ อย่างไรก็จะระลึกเรื่องราวที่ออกมาตามลำดับนั้น

1.6.9.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความเข้าใจเป็นทักษะความสามารถทางปัญญาขั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการติดต่อสื่อสารและสามารถที่จะนำเอาความรู้แนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่นๆ

1.6.9.3 การนำไปใช้ หมายถึง เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการเทคนิคและทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

1.6.10 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อ
ทบทวนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง ไอพีแอดเดรส สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย
ตามลำดับดังนี้

- 2.1 รายละเอียดวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับ ไอพีแอดเดรส
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.4 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 แนวคิดการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.7 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 รายละเอียดวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับปริญญาตรีปรับปรุงใหม่ (พุทธศักราช 2554)
(มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์. 2554 : 84) ได้กำหนดวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา
SCT221 เป็นประเภทวิชาพื้นฐานทางวิชาชีพและ วิชาพื้นฐาน หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี สำหรับ
นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) หมวดวิชาเฉพาะด้าน จำนวน 3
หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์ โดยใช้เวลาคาบละ 50 นาที ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 16 สัปดาห์ โดยมี
รายละเอียดดังนี้

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาองค์ประกอบและการทำงานของระบบเครือข่ายระบบปฏิบัติการ ที่ใช้บนระบบ
เครือข่าย สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบต่างๆ หลักการพื้นฐานของระบบข่ายงานบริเวณเฉพาะ
ที่ ระบบข่ายงานแพ้มบริการ เครือข่ายที่ซีพีไอพีและบริการต่างๆ โพรโทคอลการหาเส้นทาง และการ
ควบคุมความคับคั่งในระบบเครือข่าย อุปกรณ์เครือข่ายเบื้องต้น เช่น Repeater, Bridge, Router,
Gateway เป็นต้น เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ใช้สาย และไร้สาย การออกแบบระบบข่ายงาน
เฉพาะที่ และข่ายงานบริเวณกว้าง ตามข้อกำหนด การเดินสายสัญญาณ การจัดการระบบเครือข่าย การ
ประยุกต์ใช้งานการจัดการระบบความปลอดภัยและการวิเคราะห์สมรรถภาพของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมาย การทำงาน และประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
2. วิเคราะห์ห้องประกอบของระบบเครือข่ายได้
3. อธิบายลักษณะของสถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบต่างๆ ได้
4. สรุปหลักการพื้นฐานการทำงานของระบบข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ ระบบข่ายงานบริเวณกว้างและระบบข่ายงานเพิ่มบริการได้

5. อธิบายหลักการงานและบริการต่าง ๆ ของโพรโตคอลที่สำคัญ ๆ บนระบบเครือข่ายได้
6. อธิบายเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย และไร้สายได้
7. อธิบายหลักการ และวิธีการจัดการเครือข่ายได้
8. อธิบายหลักการ วิธีการรักษาความปลอดภัยและการวิเคราะห์สมรรถภาพเครือข่ายได้

ด้านทักษะ

9. ฝึกปฏิบัติทักษะการติดตั้งระบบข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ได้อย่างชำนาญ
10. ฝึกปฏิบัติทักษะการติดตั้งและจัดการเครื่องผู้ให้บริการบนเครือข่ายได้อย่างชำนาญ และมีประสิทธิภาพ

11. ออกแบบระบบข่ายงานเฉพาะที่ และระบบข่ายงานบริเวณกว้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้านเจตคติ

12. มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายทั้งส่วนตนและส่วนรวม

ตารางที่ 2.1 แสดงโครงสร้างการสอนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา SCT221

สัปดาห์ที่	เนื้อหา
1	ชี้แจงแนวการสอน แนะนำเอกสาร ตำรา และสื่อที่ใช้ในการเรียน การสอน ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2	ระบบปฏิบัติการที่ใช้บนระบบเครือข่าย
3	สถาปัตยกรรมเครือข่าย
4	สื่อและอุปกรณ์เครือข่าย
5	เครือข่ายงานเฉพาะที่ (LAN) และระบบเครือข่ายงานบริเวณกว้าง (WAN)
6	เครือข่ายงานเฉพาะที่ไร้สาย (Wireless LAN)
7	โพรโตคอลที่ซีพีไอพี
8	สอบกลางภาค
9	ไอพีแอดเดรส (IP Address)
10	ไอพีแอดเดรส (IP Address)
11	การทำงานของเราเตอร์และโพรโทคอลการเลือกเส้นทาง (Routing Protocol)
12	การทำงานของเราเตอร์และโพรโทคอลการเลือกเส้นทาง (Routing Protocol)
13	ความปลอดภัยในระบบเครือข่าย
14	การออกแบบระบบเครือข่าย
15	การจัดการระบบเครือข่ายและการวิเคราะห์สมรรถภาพของเครือข่าย
16	สอบปลายภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัย ได้นำเนื้อหา เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาจัดทำเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีเนื้อหา ดังนี้

- 1) ความหมายของ ไอพีแอดเดรส
- 2) การทำงานของไอพีแอดเดรส
- 3) ลักษณะของไอพีแอดเดรสแต่ละประเภท
- 4) องค์ประกอบของไอพีแอดเดรส
- 5) การแบ่งคลาสของไอพีแอดเดรส
- 6) ประเภทของไอพีแอดเดรส (IPV4)
- 7) การบ่งชี้เลขเน็ตเวิร์ก (Subnet Mark)
- 8) การทำเครือข่ายหลัก (Classful addressing)
- 9) การทำเครือข่ายย่อย (Classless Inter Domain Routing : CIDR) และคำนวณหาค่าไอพีแอดเดรส
- 10) ไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 6 (IPV6) และการแปลงไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 6 ไปเป็นไอพีเวอร์ชัน 4

2.2 ความรู้เกี่ยวกับไอพีแอดเดรส

IP Address คือหมายเลขประจำเครื่องที่ต้องกำหนดให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง และอุปกรณ์ทุกชิ้นในเครือข่ายเน็ตเวิร์ค โดยมีชื่อแม้ว่าหมายเลข IP Address ที่จะกำหนดให้กับคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องหรืออุปกรณ์ต่างๆ จะต้องไม่ซ้ำซ้อนกัน ซึ่งเมื่อกำหนดหมายเลข IP Address ได้อย่างถูกต้องจะช่วยให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆในเครือข่ายรู้จักกัน รวมถึงสามารถรับส่งข้อมูลไปมาระหว่างกันได้อย่างถูกต้อง โดย IP Address จะเป็นตัวอ้างอิงชื่อที่อยู่ของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง ตัวอย่างเช่น หากคอมพิวเตอร์ A ต้องการส่งไฟล์ข้อมูลไปให้คอมพิวเตอร์ B คอมพิวเตอร์ A จะต้องรู้จักหรือมองเห็นคอมพิวเตอร์ B เสียก่อน โดยการอ้างอิงหมายเลข IP Address ของคอมพิวเตอร์ B ให้ถูกต้อง จากนั้นจึงอาศัยโปรโตคอลเป็นตัวรับส่งข้อมูลระหว่างทั้ง 2 เครื่อง

IP Address จะประกอบไปด้วยตัวเลขจำนวน 4 ชุด ระหว่างตัวเลขแต่ละชุดจะถูกคั่นด้วยจุด "." เช่น 192.168.0.1 โดยคอมพิวเตอร์จะแปลงค่าตัวเลขทั้ง 4 ชุดให้กลายเป็นเลขฐาน 2 ก่อนจะนำค่าที่แปลงได้ไปเก็บลงเครื่องทุกครั้ง และนอกจากนี้หมายเลข IP Address ยังแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนที่ใช้เป็นหมายเลขเครือข่าย (Network Address)
2. ส่วนที่ใช้เป็นหมายเลขเครื่อง (Host Address)

ซึ่งหมายเลขทั้ง 2 ส่วนนี้สามารถแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้ 5 Class (จุดช่วย แพง จันท์. 2551 : 287-290) ด้วยกัน ได้แก่ Class A, B, C, D และ E สำหรับ Class D และ E ทางหน่วยงาน InterNIC (Internet Network Information Center: หน่วยงานที่ได้รับการจัดตั้งจากรัฐบาลสหรัฐ ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการออกมาตรฐานและจัดสรรหมายเลข IP Address ให้กับคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายทั่วโลก) ได้มีการประกาศห้ามใช้งาน ลักษณะการใช้งาน 5 Class มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Class A หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 0.0.0.0 ถึง 127.255.255.255 มีไว้สำหรับจัดสรรให้กับองค์กรขนาดใหญ่ที่มีคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อภายในเครือข่ายจำนวนมาก

Class B หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 128.0.0.0 ถึง 191.255.255.255 มีไว้สำหรับจัดสรรให้กับองค์กรขนาดกลาง ซึ่งสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายได้มากถึง 65,534 เครื่อง

Class C หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 192.0.0.0 ถึง 223.255.255.255 มีไว้สำหรับจัดสรรให้กับองค์กรขนาดเล็กและใช้กับคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายได้ 254 เครื่อง

Class D หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 224.0.0.0 ถึง 239.255.255.255 สำหรับหมายเลข IP Address ของ Class นี้มีไว้เพื่อใช้ในเครือข่ายแบบ Multicast เท่านั้น

Class E หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 240.0.0.0 ถึง 254.255.255.255 สำหรับหมายเลข IP Address ของ Class นี้จะเก็บสำรองไว้ใช้ในอนาคต ปัจจุบันจึงยังไม่ได้มีการนำมาใช้งาน (ก่อกิจ วีระอาชากุล. 2553 : 147-150)

2.2.1 ความแตกต่างระหว่าง Public IP และ Private IP

บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเราจะได้รับการจัดสรร IP Address จากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP: Internet Service Providers) ที่ใช้อยู่ ซึ่งเป็น IP Address ของจริงหรือที่เรียกว่า "Public IP" แต่สำหรับการต่อเครือข่ายเพื่อใช้งานภายในบ้านหรือออฟฟิศต่างๆ เราจะใช้ IP Address ของปลอมหรือที่เรียกว่า "Private IP" ซึ่ง Class ที่นิยมใช้กันก็คือ Class C ที่อยู่ในช่วง 192.168.0.0 ถึง 192.168.255.0 โดยผู้ใช้หรือผู้ดูแลระบบจะสามารถเป็นผู้กำหนดหมายเลข IP Address แบบ Private IP ด้วยตนเองได้

2.2.2 ไอพีส่วนตัว (Private IP)

ไอพีส่วนตัวมีไว้สำหรับใช้งานภายในองค์กรเท่านั้น ไม่ว่าจะองค์กรนั้นจะมีขนาดใหญ่หรือเล็กเพียงใดก็ตาม ได้แก่

1. ไอพีส่วนตัว คลาส A เริ่มตั้งแต่ 10.0.0.0 ถึง 10.255.255.255 สับเน็ตมาสต์ที่ใช้ได้ เริ่มตั้งแต่ 255.0.0.0 ขึ้นไป
2. ไอพีส่วนตัว คลาส B เริ่มตั้งแต่ 172.16.0.0 ถึง 172.31.255.255 สับเน็ตมาสต์ที่ใช้ได้ เริ่มตั้งแต่ 255.240.0.0 ขึ้นไป
3. ไอพีส่วนตัว คลาส C เริ่มตั้งแต่ 192.168.0.0 ถึง 192.168.255.255 สับเน็ตมาสต์ที่ใช้ได้ เริ่มตั้งแต่ 255.255.0.0 ขึ้นไป

ไอพีส่วนตัวข้างต้นถูกกำหนดให้ไม่สามารถนำไปใช้งานในเครือข่ายสาธารณะ (Internet)

2.2.3 ไอพีสาธารณะ (Public IP)

ไอพีสาธารณะมีไว้สำหรับให้แต่ละองค์กร แต่ละบุคคล ต่างก็สามารถเชื่อมต่อเข้าหากันรับส่งข้อมูลระหว่างกันผ่านเครือข่ายสาธารณะได้

2.2.4 การแปลงไอพี (NAT)

เนื่องจากเมื่อแต่ละองค์กร แต่ละบุคคล ต่างก็ใช้งานไอพีส่วนตัวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง ซึ่งส่งผลให้ไม่สามารถติดต่อกับเครือข่ายสาธารณะ (Internet) ได้ จึงทำให้องค์กรเหล่านี้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำเป็นต้องอาศัยการแปลงไอพี เพื่อช่วยให้เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายสาธารณะได้ นอกจากนี้ไอพีสาธารณะเองก็มีอยู่อย่างจำกัด ทำให้เมื่อแต่ละองค์กร แต่ละบุคคลต้องการที่จะเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายสาธารณะจะทำให้เกิดปัญหาไอพีสาธารณะไม่พอเพียงต่อการใช้งาน ดังนั้นเพื่อให้เกิดการใช้งานไอพีสาธารณะอย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีการแปลงไอพีส่วนตัวของแต่ละองค์กรให้สามารถแบ่งปันกันใช้งานไอพีสาธารณะที่มีอยู่อย่างจำกัด (Overloaded NAT) ในแง่ของความปลอดภัย การแปลงไอพีสามารถช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับระบบเครือข่ายได้ เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์จากเครือข่ายสาธารณะทั้งหลาย จะไม่สามารถรู้จักไอพีที่แท้จริงของคอมพิวเตอร์ในองค์กร ทำให้ความเสี่ยงที่คอมพิวเตอร์ภายในองค์กรจะถูกโจมตีในแง่ต่างๆลดลงไปด้วย

2.2.5 ไอพีเวอร์ชัน 6

ไอพีเวอร์ชันที่ 6 (IPv6) ถูกพัฒนาขึ้นมาด้วยจุดประสงค์หลักในการแก้ปัญหาการขาดแคลนจำนวนหมายเลขไอพีซึ่งกำหนดโดยมาตรฐานไอพีเวอร์ชันที่ 4 ซึ่งในมาตรฐานของเวอร์ชัน 6 นี้ จะใช้ระบบ 128 บิตในการระบุหมายเลขไอพี

ประโยชน์หลักของ IPv6 และเป็นเหตุผลสำคัญของการเริ่มใช้ IPv6 ได้แก่ จำนวน IP address ที่เพิ่มขึ้นอย่างมากมายมหาศาลเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวน IP address เดิมภายใต้ IPv4 IPv4 address มี 32 บิต ในขณะที่ IPv6 address มี 128 บิต ความแตกต่างของจำนวน IP address มีมากถึง 296 เท่า

ความสำคัญของการมี IP address ที่ไม่ซ้ำกันและสามารถเห็นกันได้ทั่วโลก จะช่วยผลักดันการพัฒนา แอปพลิเคชันแบบ peer-to-peer ที่ต้องการ IP address จริงเป็นจำนวนมาก เช่นการทำ file sharing, instant messaging, และ online gaming แอปพลิเคชันเหล่านี้มีข้อจำกัดภายใต้ IPv4 address เนื่องจากผู้ใช้บางส่วนที่ได้รับจัดสรร IP address ผ่าน NAT (Network Address Translation) ไม่มี IP address จริง จึงไม่สามารถใช้แอปพลิเคชันเหล่านี้ได้

สำหรับองค์กรหรือบริษัทห้างร้านต่างๆ การมี IP address จริงอาจไม่ใช่ประเด็นสำคัญ อย่างไรก็ตามหน่วยงานเหล่านี้ควรมีความเข้าใจถึงข้อจำกัดของการใช้ NAT นั่นก็คือ การใช้ IP address ปลอม อาจทำให้เกิดความยุ่งยากในอนาคตหากต้องการรวมเครือข่ายสองเครือข่ายที่ใช้ IP address ปลอมทั้งคู่ อีกทั้ง การใช้ IP address ปลอม เป็นการปิดโอกาสที่จะใช้แอปพลิเคชันหรือบริการแบบ peer-to-peer เช่น IPsec ในอนาคต

การนำ IPv6 มาใช้ ควรจะเป็นไปอย่างค่อยเป็นค่อยไป เนื่องจากการปรับเปลี่ยนอินเทอร์เน็ตโพรโตคอลจะส่งผลกระทบต่อเครือข่ายทั่วโลกที่เชื่อมต่อกันอยู่ ดังนั้นการปรับเปลี่ยนไปสู่เครือข่าย IPv6 ล้วน อาจใช้ระยะเวลาเป็นปี เพราะเหตุนี้ ทาง IETF จึงเสนอทางออกเพื่อช่วยในการทำงานร่วมกันระหว่าง IPv4 และ IPv6 ในระหว่างที่เครือข่ายบางแห่งเริ่มมีการปรับเปลี่ยน

ในช่วงแรก การใช้งาน IPv6 อาจอยู่ในวงแคบ ดังนั้นเราต้องการเทคนิคเพื่อเชื่อมต่อเครือข่ายที่เป็น IPv6 เข้ากับเครือข่าย IPv4 หรือเครือข่าย IPv6 อื่น เทคนิคการทำงานร่วมกันระหว่าง IPv4 และ IPv6 แบ่งออกเป็น 3 ประเภทด้วยกันคือ

1. การทำ dual stack เป็นวิธีพื้นฐานที่สุด ทำงานโดยใช้ IP stack สองอันคือ IPv4 stack และ IPv6 stack ทำงานควบคู่กัน เมื่อใดที่แอปพลิเคชันที่ใช้เป็น IPv4 ข้อมูลแพ็กเก็ตก็จะถูกส่งออกผ่านทาง IPv4 stack เมื่อใดที่แอปพลิเคชันที่ใช้เป็น IPv6 ข้อมูลแพ็กเก็ตก็จะถูกส่งออกผ่านทาง IPv6 stack การทำ dual stack เป็นทางออกที่ง่ายที่สุดแต่ไม่ใช่ long term solution เนื่องจากยังจำเป็นต้องใช้ IPv4 address ที่โฮสต์หรือเราท์เตอร์ที่ใช้ dual stack นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท อินเทอร์เน็ตประเทศไทย จำกัด (มหาชน) ห้ามมิให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทำ tunneling เป็นอีกวิธีที่ใช้กันแพร่หลายเพราะเหมาะสมกับการสื่อสารระหว่างเครือข่าย IPv6 ผ่านเครือข่าย IPv4 การส่งข้อมูลทำได้โดยการ encapsulate IPv6 packet ภายใน IPv4 packet ที่ tunneling gateway ก่อนออกไปยังเครือข่าย IPv4 ที่ปลายทาง ก่อนเข้าไปสู่เครือข่าย IPv6 ก็จะต้องผ่าน tunneling gateway อีกตัวซึ่งทำหน้าที่ decapsulate IPv6 packet และส่งต่อไปยังจุดหมายปลายทาง จะเห็นได้ว่าการทำ tunneling นี้จะใช้ไม่ได้สำหรับการสื่อสารโดยตรงระหว่างเครื่องในเครือข่าย IPv6 และเครื่องในเครือข่าย IPv4

3. การทำ translation การทำ translation จะช่วยในการสื่อสารระหว่างเครือข่าย IPv6 และ IPv4 เทคนิคการทำ translation มีสองแบบ แบบแรกคือการแปลที่ end host โดยเพิ่ม translator function เข้าไปใน protocol stack โดยอาจอยู่ที่ network layer, TCP layer, หรือ socket layer ก็ได้ แบบที่สองคือการแปลที่ network device โดยจะต้องใช้ gateway ทำหน้าที่เป็น IPv6-IPv4 และ IPv4-IPv6 translator อยู่ที่ทางออกที่มีการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย IPv6 และ IPv4

ทั้งนี้หลังจากการปรับเปลี่ยนเสร็จสมบูรณ์ เมื่อเครือข่ายต้นทาง กลางทาง และปลายทาง เป็น IPv6 ทั้งหมด เราสามารถทำการสื่อสารโดยใช้โปรโตคอล IPv6 โดยตรง ซึ่งเราเรียกรูปแบบการสื่อสารลักษณะนี้ว่า native IPv6 network หมายเลข IPv6 มี 128 บิต ประกอบไปด้วย กลุ่มตัวเลข 8 กลุ่ม เขียนขึ้นด้วยเครื่องหมาย “:” โดยแต่ละกลุ่มคือเลขฐาน 16 จำนวน 4 ตัว (16 บิต) เช่น

```
3fee:085b:1f1f:0000:0000:0000:00a9:1234
0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001
fec0:0000:0000:0000:0200:3cff:fec6:172e
2001:0000:0000:34fe:0000:0000:00ff:0321
```

ทั้งนี้สามารถเขียนย่อได้ โดยมีเงื่อนไขคือ

1. หากมีเลขศูนย์ด้านหน้าของกลุ่มใด สามารถจะละไว้ได้
2. หากกลุ่มใดเป็นเลขศูนย์ทั้ง 4 ตัว (0000) สามารถเขียนแทนด้วย “0”
3. หากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง (หรือหลายกลุ่มที่ตำแหน่งติดกัน) เป็นเลขศูนย์ทั้งหมด สามารถจะละไว้ได้ โดยใช้เครื่องหมาย “:” แต่จะสามารถทำลักษณะนี้ได้ในตำแหน่งเดียวเท่านั้น เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน หากใช้สองเงื่อนไขแรก เราสามารถเขียนหมายเลข IPv6 ข้างต้นได้ดังนี้

```
3fee:085b:1f1f:0:0:a9:1234
0:0:0:0:0:0:1
fec0:0:0:0:200:3cff:fec6:172e
2001:0:0:34fe:0:0:ff:321
```

หากใช้เงื่อนไขที่สาม เราสามารถเขียนหมายเลข IPv6 ข้างต้นได้ดังนี้

```
3fee:085b:1f1f::a9:1234
::1
fec0::200:3cff:fec6:172e
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2001::34fe:0:0:ff:321

จะเห็นได้ว่าเราสามารถเขียนหมายเลข IPv6 ได้หลายวิธี โดยแต่ละวิธี มีความยาวแตกต่างกันไป ซึ่งบางครั้งหมายเลข IPv6 อาจมีหมายเลข IPv4 แทรกอยู่ในกรณีนี้ เราสามารถเขียนในลักษณะที่คงสภาพหมายเลข IPv4 อยู่ได้ เช่น

0:0:0:0:0:192.168.1.1

0:0:0:0:ffff:192.168.1.1

สามารถเขียนย่อได้เป็น

::192.168.1.1

::ffff:192.168.1.1

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2557) [Online]

2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.3.1 ประวัติความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ถือกำเนิดมาประมาณปี พ.ศ. 2516 ณ สถาบันวิจัยแห่งหนึ่งของกองทัพสหรัฐอเมริกาเรียกสั้นๆ ว่า DARPA ในยุคสงครามเย็นระหว่าง 2 ประเทศมหาอำนาจ คือ สหรัฐอเมริกาและรัสเซีย เนื่องจากทางการกระทรวงกลาโหม ของฝ่ายอเมริกาได้เกิดแนวความคิดที่ต้องการอยากจะทำให้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของตนสามารถทำงานและสั่งการได้ โดยไร้คนดูแล หากถูกข้าศึกโจมตีด้วยระเบิดปรมาณู ณ เมืองใดเมืองหนึ่งหรือเกือบทั้งหมดก็ตาม ระบบคอมพิวเตอร์บางส่วนอาจถูกทำลายไป แต่ส่วนที่เหลือยังคงต้องสามารถปฏิบัติงานต่อเองได้ ด้วยเป้าหมายนี้เองจึงได้เกิดเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาระบบเครือข่ายดังกล่าวขึ้นมีชื่อเรียกว่า อาร์ปา ARPA (Advanced Research Projects Agency) (ธรรมรัตน์ ศานติวรนนท์. 2542 : 30)

อาร์ปาเน็ต (ARPANET) เป็นเครือข่ายทางการทหารของกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา เครือข่ายก่อตั้งภายใต้โครงการร่วมมือระหว่างกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกากับมหาวิทยาลัย ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการศึกษาและวิจัยในเวลาถัดมาได้มีมหาวิทยาลัยต่างๆ ในสหรัฐอเมริกาได้ให้ความสนใจในโครงการอาร์ปาเน็ตและขอเข้าร่วมโครงการโดยเชื่อมต่อบริเวณคอมพิวเตอร์ของตนเข้ากับเครือข่ายอาร์ปาเน็ต เพื่อประโยชน์ในการศึกษาและวิจัย ต่อมาเครือข่ายอาร์ปาเน็ตมีขนาดใหญ่มากขึ้น ทำให้เกิดปัญหาในการบริหารเครือข่าย ดังนั้น ทางการทหารของสหรัฐอเมริกาจึงขอแยกตัวออกเป็นเครือข่ายย่อยซึ่งมีชื่อเรียกว่า มิลเน็ต (MILNET) การเชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายอาร์ปาเน็ตเป็นการเชื่อมต่อด้วยการโต้ตอบที่ เรียกว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) โดยระบบโต้ตอบไอพี (IP : Internet Protocol) หรืออินเทอร์เน็ต โพรโตคอล เป็นส่วนสำคัญในการเชื่อมโยงเครือข่าย นับตั้งแต่นั้นได้มีเครือข่ายย่อยของสถาบันและองค์กรต่างๆ ทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศต่างๆ ทั่วโลกที่มีความสัมพันธ์ทางการทูตกับสหรัฐอเมริกา และได้ขอเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอาร์ปาเน็ต ทำให้เครือข่ายอาร์ปาเน็ตมีสมาชิกเพิ่มมากขึ้น และเนื่องจากการเชื่อมโยงของเครือข่ายย่อยต่างๆ เหล่านี้เป็นการเชื่อมต่อด้วยระบบ “อินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรโตคอล” ดังนั้นจึงนิยมเรียกเครือข่ายขนาดยักษ์นี้ว่า “อินเทอร์เน็ต (Internet)” (วิทยา เรื่องพร วิสุทธิ์. 2539 : 9-10)

ประเทศไทยได้เริ่มเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 ซึ่งมีจุดกำเนิดมาจากการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในระหว่างรั้วมหาวิทยาลัย โดยได้รับการสนับสนุนจากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ หรือนิยมเรียกกันสั้นๆ ว่า เนคเทค(NECTEC) เดิมทีใช้งานเฉพาะอีเมล โดยเริ่มต้นจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เมื่อปี พ.ศ. 2530 ต่อมาก็สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ภายใต้ความร่วมมือระหว่างไทยกับออสเตรเลีย ขณะนั้นยังไม่มี การเชื่อมต่อกันอย่างโดยตรง ในปีต่อมาก็ได้เชื่อมโยงกับสถาบันการศึกษาเพิ่มขึ้นมาอีก 4 แห่ง ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และกระทรวงวิทยาศาสตร์ นับจากนั้นไม่นานก็ได้เชื่อมโยงกับสถาบันอุดมศึกษาส่วนที่เหลืออีกหลายสถาบัน (ธรรมรัตน์ ศาสนติวรนนท์. 2542 : 32)

ในปี พ.ศ. 2538 รัฐบาลไทยเปิดบริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ โดยมีบริษัทอินเทอร์เน็ตแห่งประเทศไทย จำกัด อันเป็นบริษัทถือหุ้นระหว่างการสื่อสารแห่งประเทศไทย องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยใช้สายเช่าครึ่งวงจรมูลค่า 512 kbps ไปยัง UUNet โดยถือว่าเป็นบริษัทผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตรายแรกของประเทศไทย และได้เพิ่มจำนวนจนเป็น 18 บริษัทในปัจจุบัน (ชัยวัฒน์ รัตนรุ่งโรจน์. 2546 : 14-15)

2.3.2 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

ได้มีผู้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตไว้จำนวนมากดังตัวอย่างต่อไปนี้

สุรศักดิ์ สวงพงษ์ (2538 : 8) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่าเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดของโลกและเป็นที่ยอมรับ ทั้งบริการและเครื่องมือสืบค้นข้อมูลหลากหลายประเภท จนกระทั่งกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งในระดับบุคลากรและองค์กร

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ์ (2539 : 7) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่าเป็นเครือข่ายที่สำคัญต่อการสื่อสารในระบบเว็บ หรือการสื่อสารแบบไบนารีซึ่งการสื่อสารแบบนี้สามารถเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวางทั่วโลก

วาสนา สุขกระสานติ (2540 : 8) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่าเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่รวมของเครือข่ายย่อยๆ หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นเครือข่ายของเครือข่าย(Network of Network) ซึ่งสื่อสารกันได้โดยใช้โปรโตคอลแบบ TCP/IP ซึ่งทำให้คอมพิวเตอร์ต่างชนิดกันเมื่อนำมาใช้ในเครือข่ายนี้แล้ว สามารถแลกเปลี่ยนเชื่อมโยงกันได้

โสพิศ รุ่งเรืองวรทัต และคณะ (2540 : 42) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่าเป็นระบบเครือข่ายนานาชาติ เกิดจากเครือข่ายย่อยๆ มีการบริการมากมายสำหรับทุกคนที่ติดต่อกับอินเทอร์เน็ต สามารถใช้อินเทอร์เน็ตส่งจดหมายคุยกับเพื่อนๆ คัดลอกแฟ้มข้อมูล และโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น รวมทั้งค้นหาข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลทั่วโลก

สุรเดช พรประภา (2541 : 10) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่าเป็น เครื่องคอมพิวเตอร์หลายล้านเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์เชื่อมโยงถึงกัน ผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคเบิลใยแก้ว ดาวเทียม รวมทั้งไมโครเวฟ สามารถสื่อสารถึงกันได้อย่างรวดเร็ว

ธรรมรัตน์ ศาสนติวรนนท์ (2542 : 31) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่าเป็น เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ภายในประกอบด้วยเครือข่ายย่อยๆ เป็นจำนวนมากต่อเชื่อมกันอยู่ โดยใช้ เอกสารนี้เป็นสื่อในการส่งข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายอื่น โดยไม่ต้องใช้กระดาษพิมพ์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานเดียวกันหมด คือ TCP/IP เป็นมาตรฐานที่ใช้สำหรับรองรับสายสื่อสาร และฮาร์ดแวร์ หลากหลายรูปแบบ รวมไปถึงสามารถรองรับโหนดจำนวนมากได้

ธนกร เรืองอนันต์ (2543 : 80) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ ระบบเครือข่ายซึ่งเชื่อมคอมพิวเตอร์จำนวนมากทั่วโลกไว้ด้วยกัน ซึ่งสามารถทำให้แลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆได้ และค้นหาข้อมูลจากเว็บไซต์ต่างๆ ได้มากมาย

งามนิจ อาจอินทร์ (2544 : 3) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ เกิดจากการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์จำนวนมากในโลกเข้าด้วยกันไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายขนาดเล็ก เช่น ระบบเครือข่ายของมินิหรือเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ซึ่งแต่ละเครือข่ายก็จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องแม่ข่าย โดยจะมีการกำหนดข้อตกลงในการสื่อสารที่เรียกว่า โพรโตคอล (Protocol) เพื่อให้คอมพิวเตอร์แต่ละชนิดสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ โพรโตคอลมาตรฐานที่ใช้ในการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตมีชื่อเรียกว่า TCP/IP

เสาวคนธ์ คงสุข (2545 : 292) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ กลุ่มเครือข่ายย่อยของคอมพิวเตอร์จำนวนมากที่เชื่อมต่อเข้ากันภายใต้ มาตรฐานการสื่อสารโพรโตคอล (Protocol) เดียวกัน จนเป็นสังคมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายแต่ละเครื่อง สามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวอักษร (Text) ภาพ (Picture) เสียง (Voice) รวมทั้งสามารถสืบค้นข้อมูลข่าวสารจากแหล่งข้อมูลต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2547 : 205) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แต่เป็นระบบเครือข่ายที่ประกอบด้วย เครือข่ายย่อยเป็นจำนวนมากมาทำการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันภายใต้มาตรฐานเดียวกัน จนกลายเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ที่สุดในโลก โดยคอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ตนั้นจะใช้มาตรฐานการสื่อสาร หรือโพรโตคอล คือ TCP/IP

โดยสรุปแล้ว อินเทอร์เน็ต คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่ประกอบไปด้วย เครือข่ายย่อยๆ เป็นจำนวนมาก ที่เชื่อมโยงถึงกันผ่านทางโทรศัพท์ เคเบิลใยแก้ว ดาวเทียม ฯลฯ ซึ่งช่วยสนับสนุนการติดต่อสื่อสาร การร่วมมือ การร่วมใช้ทรัพยากร สามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ และการเข้าถึงสารสนเทศต่างๆ ได้ อย่างรวดเร็วและในทุกรูปแบบ โดยการกำหนดข้อตกลงในการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตที่มีชื่อว่า TCP/IP

2.3.3 อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา

ธรรมรัตน์ ศานติวรรณ (2542 : 28) ได้กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตนับได้ว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในยุคของสังคมข่าวสาร อย่างเช่นปัจจุบันมันเป็นอภิมหาเครือข่ายระดับโลกที่มีกำลังการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จนนักวิชาการหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในวงการคอมพิวเตอร์ได้คาดการณ์เอาไว้ว่า อินเทอร์เน็ตจะเป็นเครือข่ายเดียวที่ใช้สำหรับเชื่อมโยงคนทั่วทุกมุมโลก ให้สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้เพียงปลายนิ้วสัมผัส ทำลายพรมแดนที่ขวางกั้นระหว่างประเทศ ไร้ซึ่งคำว่าระยะทางกับเวลาที่เกี่ยวข้อง จึงพอพิสูจน์ได้ว่า อินเทอร์เน็ต คือ เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับยุคของโลกไร้พรมแดนที่กำลังทวีความสำคัญยิ่งในหน่วยงานต่างๆ และวงการการศึกษา รวมไปถึงบุคคลภายนอกที่สนใจอย่างแท้จริง

สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย (อ้างใน สุชีรา มีอาษา. 2552 : 16-18) ได้แบ่งรูปแบบของอินเทอร์เน็ตทางการศึกษาไว้ดังนี้

2.3.3.1 การใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อการติดต่อสื่อสาร อภิปราย แลกเปลี่ยนและสอบถามข้อมูลข่าวสาร ความคิดเห็นทั้งกับผู้สนใจศึกษาในเรื่องเดียวกัน หรือกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นผู้นำของเทคโนโลยีในด้านนี้ นั้น การติดต่อกับ ครู อาจารย์ ไม่ว่าจะเพื่อนัดหมาย ชักถามข้อสงสัย หรือส่งการบ้าน แล้วมักจะนิยม ใช้การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ถ้าเทียบกันระหว่างการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์กับการส่งจดหมาย ทางไปรษณีย์ การส่งจดหมายทางไปรษณีย์ปกติจะใช้เวลาเป็นวันภายในประเทศหรืออาจใช้เวลาเป็น อาทิตย์ในกรณีส่งไปต่างประเทศ แต่สำหรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์แล้ว โดยปกติแล้วกินเวลาไม่กั นานเท่านี้ นอกเหนือจากนี้ข้อได้เปรียบของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อเทียบกับโทรศัพท์ คือ การที่ผู้รับ ไม่จำเป็นต้องรอรับข้อมูลอยู่ เหมือนกับที่ผู้รับโทรศัพท์จำเป็นต้องทำ ทั้งนี้เพราะ จดหมายจะถูกส่งไป นอนอยู่ในกล่องรับจดหมายของผู้รับ รอเวลาที่ผู้รับจะเปิดเข้ามาอ่านซึ่งจะเป็นเวลาใดก็ได้ขึ้นอยู่กับผู้รับ นอกจากนี้บริการทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นที่นิยมในหมู่นักศึกษา ก็คือ ลิชเชอร์ ซึ่งเป็นบริการที่อนุญาต ให้นักศึกษาสามารถสมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มสนทนาที่มีความสนใจเรื่องเดียวกันกับที่ท่านสนใจได้ โดยผู้สนใจจะต้องส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

2.3.3.2 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองวิธีใช้บริการ อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล วิธีที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือ ผ่านทาง เวิลด์ ไรด์ เว็บ (World Wide Web) เพราะการที่เว็บนั้นต้องรองรับข้อมูลแบบสื่อประสม (Multimedia) และเชื่อมโยง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันให้เราได้ศึกษาอย่างสะดวกสบาย นอกจากนี้ยัง รวบรวมอื่นๆ ทางอินเทอร์เน็ต เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล อินเทอร์เน็ตโฟน วิดีโออินเทอร์เน็ต เร็ยลวิดีโอ และเรียลลอดีโอ ซึ่งสามารถชมภาพเคลื่อนไหวและเสียงจากรายการโทรทัศน์ผ่านอินเทอร์เน็ตเข้าไว้ อีกด้วย

2.3.3.3 การใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรทางการศึกษา

การใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรทางการศึกษา สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การประยุกต์อินเทอร์เน็ตทางการจัดกิจกรรมการสอนของหลักสูตรเดิมเช่น การรับส่ง การบ้านทางอินเทอร์เน็ต การค้นคว้าข้อมูลในอินเทอร์เน็ต เพื่อจัดทำรายงานและอื่นๆ ซึ่งปัจจุบันนี้ ในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา เยอรมัน เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส ออสเตรเลียแคนาดา และ ญี่ปุ่น ได้มีการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนกันอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา ถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ซึ่งผู้สอนและ ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน การเรียนการสอนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตช่วยขจัดปัญหา การขาดแคลนผู้สอนและข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ของผู้เรียนและผู้สอน

การศึกษาทางไกลผ่านเครือข่ายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ในลักษณะที่ผู้เรียน และผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่แน่ชัด และในลักษณะที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องมีการนัดหมาย เวลาที่แน่ชัด โดยผู้เรียนสามารถที่จะเข้ามาเรียนในเวลาใดก็ได้ การศึกษาทางไกลในลักษณะแรกนั้น ต้องการเครื่องมือและอุปกรณ์เพิ่มเติมในการรับส่งสัญญาณภาพ และเสียงนอกจากคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมต่อกับเครือข่าย ส่วนการศึกษาทางไกลในลักษณะที่สองนั้น ผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสารการ สอนไว้ล่วงหน้าและเก็บข้อมูลการสอนนี้ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียนก็สามารถที่จะเรียนจาก ที่ไหนก็ได้ที่ต้องการ

3. การเรียนการสอนที่เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังเป็นลักษณะของ การเปิดอบรมหลักสูตรสั้นๆ หรือ การประชุมเชิงปฏิบัติการแก่ประชาชนทั่วไปที่สนใจ แต่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาบางแห่ง ก็ได้เริ่มมีการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต โดยจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชาต่างๆ โดยเฉพาะวิชาเกี่ยวกับการค้นคว้าให้แก่นิสิต นักศึกษากันบ้างแล้ว ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมนิสิต นักศึกษาให้มีความพร้อมในการที่จะนำความรู้ที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้ในการค้นคว้าวิจัย หรือทำรายงานในรายวิชาต่างๆ และที่สำคัญคือ ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองต่อไป นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตยังเป็นการส่งเสริมให้นิสิต นักศึกษา ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ผ่านสื่อในลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น จากการอภิปรายผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การเสนอความคิดเห็นในกลุ่มสนทนา หรือจากการเสนอข้อมูลบนเว็บ เป็นต้น

2.3.4 การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2539 : 28-30) ได้กล่าวว่า ในการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เข้ากับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่เป็นเครือข่ายของระบบอินเทอร์เน็ต แบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเชื่อมต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และขั้นตอนการเชื่อมต่อซอฟต์แวร์

2.3.4.1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้ากับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่เป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งได้เป็น 2 แบบคือ การเชื่อมต่อโดยผ่านระบบเครือข่ายแลน และการเชื่อมต่อผ่านโมเด็ม

การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแลน (LAN : Local Area Network) เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบแลน โดยที่เครือข่ายระบบแลนนี้จะเชื่อมต่อกับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่เป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายแลน จำเป็นต้องเลือกอุปกรณ์ที่เรียกว่า การ์ดเครือข่ายให้ถูกต้อง เนื่องจากแผ่นการ์ดเครือข่ายระบบแลนนี้มีอยู่ 2 แบบคือ แบบอีเทอร์เน็ต (Ethernet) และแบบโทเคนริง(Token Ring) การเชื่อมต่อแผ่นการ์ดเครือข่ายแลนแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับการวางระบบ อย่างไรก็ตามภายหลังจากการเชื่อมต่อแผ่นการ์ดเครือข่ายระบบแลน และการต่อสายเคเบิลเป็นที่เรียบร้อยแล้วให้ต่อเชื่อมซอฟต์แวร์ เพื่อให้การสื่อสารโดยผ่านการ์ดเครือข่ายระบบแลนสามารถทำงานได้ ซึ่งซอฟต์แวร์เพื่อเชื่อมต้อมีมาพร้อมกับแผ่นการ์ดเครือข่ายระบบแลน

การเชื่อมต่อผ่านโมเด็ม เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่เป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า โมเด็ม (Modem) การเชื่อมต่อโมเด็มนั้น ทำได้โดยการต่อสายเคเบิลเข้ากับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ (Serial port) พอร์ตใดพอร์ตหนึ่ง และต่อสายเคเบิลระหว่างพอร์ตสัญญาณของโมเด็มกับปลั๊กสายโทรศัพท์

2.3.4.2 การเชื่อมต่อซอฟต์แวร์ ซอฟต์แวร์สื่อสาร (Communication Software) แบ่งออกเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ได้กับแผ่นการ์ดเครือข่ายระบบแลน ซอฟต์แวร์ที่ใช้กับโมเด็ม และซอฟต์แวร์หลายโปรแกรมที่สามารถใช้ได้ทั้งการ์ดเครือข่ายระบบแลน และโมเด็ม

2.3.5 การเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2539 : 31-32) ได้กล่าวว่า การเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ขึ้นอยู่กับวิธีการเชื่อมโยงของผู้ใช้กับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งวิธีการเชื่อมแบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ

2.3.5.1 การเชื่อมโยงโดยคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเทอร์มินัล (Terminal) ของศูนย์คอมพิวเตอร์ หรือเรียกว่า โฮสต์ (Host) ซึ่งถือว่าเป็นเครือข่ายย่อยที่ต่อกับเครือข่ายที่มีเกตเวย์ออกสู่อินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5.2 การเชื่อมโยงโดยคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเทอร์มินัลของเครือข่ายที่มีเกตเวย์ออกสู่อินเทอร์เน็ตโดยตรง

2.3.5.3 การเชื่อมโยงด้วยโมเด็มผ่านสายโทรศัพท์ โดยคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้จะทำหน้าที่เป็นเทอร์มินัลของโฮสต์ซึ่งเป็นเครือข่ายที่มีเกตเวย์ออกสู่อินเทอร์เน็ต

2.3.5.4 การเชื่อมต่อด้วยสายโมเด็มผ่านสายโทรศัพท์ โดยคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้จะทำหน้าที่เป็นเทอร์มินัลของโฮสต์ ซึ่งเป็นเครือข่ายที่มีเกตเวย์ออกสู่อินเทอร์เน็ตโดยตรง

2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4.1 ความหมายและลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Parson (2008) [Online] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่าเป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งโดยการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ ไรด์ เว็บ (World Wide Web) ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะต้องคำนึงถึงความสามารถ และบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (WBI) ความหมายและลักษณะบทเรียนผ่านเว็บ Web Based Instruction มีความแตกต่างกันบ้างในรายละเอียด แต่คำนิยามที่ค่อนข้างจะเป็นหลัก และได้รับการนำไปใช้ในการอ้างอิงอยู่เป็นประจำ คือ คำนิยามของ Bradrul H.Khan ซึ่งเขียนไว้ในหนังสือ เรื่อง Web-Based Instruction พิมพ์ในปี ค.ศ. 1997 ดังนี้

Web Based Instruction(WBI) คือ “โปรแกรมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะเป็นการเชื่อมโยงสื่อหลายมิติ ซึ่งสามารถจะใช้ทรัพยากร และเครื่องมือต่างๆ ของเว็ลด์ ไรด์เว็บในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการสร้างให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้อและสนับสนุนต่อการเรียนการสอน “(Khan. 1997 : 5 ; Relan & Gillami. 1997 : 43 – 45)

Clark (1996) [Online] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอ โดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้โดยผ่านเครือข่าย

Ralan and Gillami (1997 : 43) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการใช้ความรู้จากสถานการณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อการสอนมีสภาพเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้คุณสมบัติและแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ของเว็ลด์ ไรด์เว็บ

Dyrowed (1997) [Online] ได้นิยามว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดเนื้อหาและหลักสูตรให้ครอบคลุมสาระสำคัญ ที่ให้หลักสูตรที่ซับซ้อนเสนอโดย นักศึกษา หรือ นักวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญ บางหลักสูตรเป็นการเรียน โดยไม่เสียค่าธรรมเนียม แต่บางหลักสูตรจำเป็นต้องมีค่าธรรมเนียม เว็บเป็นสื่อกลางที่จะส่งผ่านหลักสูตร เนื้อหาที่ได้จัดเตรียมไว้และหัวข้อเนื้อหาทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเว็บจะเป็นการบรรจุความต้องการ ที่เหนือจากขอบเขตของการศึกษาและได้เสนอความท้าทายในการจัดการศึกษา

วิชดา รัตนเพียร (2542 : 29) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิร์ดไวด์เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถ และบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติเหล่านั้น มาเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

รัชชัย อติเทพสถิต (2545) [Online] กล่าวว่า Web-Based Instruction (WBI) เป็นเครื่องมือที่ทำการสื่อสารภายใต้ระบบมัลติมีเดียเซอร์ได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวาง ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกได้ว่าเป็น Virtual Classroom เลยก็ได้ และนั่นคือการกระทำใดๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน สามารถทำได้ทุกอย่างใน WBI ที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนกระทั่งจบการศึกษา

น้ามนต์ เรืองฤทธิ์ (2545) [Online] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า WBI หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่ทำงานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกันอาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกได้ว่าเป็น Virtual Classroom ด้วยลักษณะการเรียนที่ต้องใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นช่องทางในการสื่อสาร ผู้เรียนและผู้สอนจึงต้องมีความรู้ ทักษะ เกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี เพื่อให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยแท้จริง ดังนั้นควรทำความเข้าใจก่อนว่า อินเทอร์เน็ตมีความสามารถในการทำงานอย่างไร จึงจะนำมาใช้ในการเรียนทางเว็บได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ การเรียนการสอนผ่านเว็ทไวด์เว็บ โดยอาศัยเว็ทไวด์เว็บเป็นพื้นฐาน เป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในรูปสื่อหลายมิติเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง และอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ของเว็ทไวด์เว็บมาสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดเวลาไม่จำกัดสถานที่

จากนิยามเป็นเพียงการให้ความหมายนัยกว้างๆ แต่ยังไม่ได้เจาะจง สภาพของการเป็นเว็บช่วยสอนอย่างชัดเจน การจะเป็น WBI จะต้องมีสิ่งต่อไปนี้สมบูรณ์ ได้แก่ (รัชชัย อติเทพสถิต. 2545) [Online]

1. ความเป็นระบบ สามารถแบ่งเป็น

Input ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียน ฐานความรู้ การสื่อสาร และกิจกรรม การประเมินผล อื่นๆ ฯลฯ

Process ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือจัดสภาวะการเรียนการสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input อย่างมีกลยุทธ์ หรือตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

Output ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งได้จากการประเมิน

2. ความเป็นเงื่อนไข เงื่อนไขเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับ WBI อาทิกำหนดเงื่อนไขว่า

เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้ว จะต้องทำแบบประเมินการเรียนการสอน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ ก็สามารถไปศึกษาบทอื่นๆ หรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่าน

เงื่อนไขที่กำหนดไว้ ก็สามารถไปศึกษาบทอื่นๆ หรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่านเงื่อนไขที่กำหนด ก็จะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน

3. การสื่อสารหรือกิจกรรม กิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียน เกิดการปฏิสัมพันธ์หรือ การสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติอาจเรียกว่า Virtual Classroom กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้ Mail, Chat, Web board และ Search เป็นต้น ติดต่ออาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัย

4. Learning Root เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอก ที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนโดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอก ที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับ การกำหนด learning Root โดยใช้เทคนิค Frame จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดภาวะหลงทาง การเรียนการสอนผ่านเว็บ จะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้รับ (Doherty. 1998 : 61-63) นั่นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ กราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับกราฟิก

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพเคลื่อนไหวภาพกราฟิกเสียง และภาพยนตร์หรือวิดีโอ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลโต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น อภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ตและคุณลักษณะที่สำคัญมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

2.4.2 ประเภทและรูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีรูปแบบการจัดที่หลากหลายรูปแบบ แต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ซึ่งแตกต่างกันออกไป

Hannum (1998 : 155-165) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ที่ปรากฏอยู่ว่ามี 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.4.2.1 รูปแบบการเผยแพร่ (Publishing Model)

รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รูปแบบห้องสมุด (Library Model) รูปแบบนี้จะเป็นการใช้ความสามารถในการเข้าไปยัง ทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีหลากหลาย มีการเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงไปยังสถานที่ที่เสริมขึ้นมา ลักษณะเฉพาะของรูปแบบนี้ประกอบด้วย รายการชี้แหล่งทรัพยากรสากล และมีคำอธิบายของรายการในที่ตั้ง บริการห้องสมุดออนไลน์กับการกำหนดคำแนะนำ การรวบรวมข้อมูลไว้สำหรับเชื่อมโยง และเสริมการเรียนแบบออนไลน์และออฟไลน์ มีการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรทั้งหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บชนิดนี้ได้จัดเตรียมให้ผู้เรียน ได้เข้าถึงเนื้อหาของหลักสูตรที่ออนไลน์ (เช่น คำบรรยาย, สไลด์, นิยามและคำศัพท์, ส่วนเสริม) รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด คือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดให้ผู้เรียนได้ไปตามการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือ ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ มีหลักสูตรทันสมัย บันทึกของหลักสูตร สะท้อนให้เห็นเนื้อหาของหลักสูตร ที่เป็นการกระจายกันอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีการเตรียมความคาดหวังของนักเรียนกับหลักสูตรเนื้อหาและรูปแบบนี้จะประกอบด้วยหนังสือเรียนออนไลน์หรือคู่มือการฝึกอบรมแบบนี้ มีการใช้งานโดยเป็นการใช้เสริมจากห้องเรียนปกติการเข้าถึงเนื้อหาได้ทันทีเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียน

3. รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)

รูปแบบนี้ได้เตรียมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ ในการเรียนเมื่อนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กันเนื้อหาที่ได้ ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่มีอยู่สามารถจะนำมารวมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเทคโนโลยีผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Based Technology) ได้นำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้เรียนในรูปแบบที่ผู้สอนอาจไม่ต้องการ อีกทั้งมีเนื้อหาการนำเสนออีกมีหลากหลายรูปแบบซีดีรอม มีส่วนประสานกับผู้ใช้ที่คล้ายกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนประกอบที่สำคัญของรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ คือ การสอนแบบออนไลน์, รูปแบบการปฏิสัมพันธ์, การปฏิบัติและผลย้อนกลับ และสถานการณ์ ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ กิจกรรมที่มีการเตรียมพื้นฐาน, สำหรับการเรียนการสอน, ผู้เรียนอยู่ภายใต้เงื่อนไขของผลย้อนกลับ, มีคำแนะนำผ่านเว็บที่เป็นสิ่งที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้และมัลติมีเดียรวมอยู่ด้วย การสอนควรเป็นการฝึกหัด และ ทบทวนการเรียนในตามสถานการณ์

2.4.2.2 รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นผู้สื่อสาร (Computer-Mediated Communication Model) ผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ หรือ กับผู้สอน หรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ รูปแบบการใช้วิธีการสื่อสารในอินเทอร์เน็ต คือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนา และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing)

2.4.2.3 รูปแบบผสมผสาน (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิดคือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยายไว้กับ Listserv, เว็บไซต์ที่รวมเอารายการเสริมแหล่งชี้ทรัพยากรสากล และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น ส่วนประกอบของรูปแบบ ผสมผสานนี้จะต้องมีลักษณะเด่นทั้ง 2 แบบของรูปแบบห้องสมุด และรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.4 ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model) รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อุดมไปด้วยลักษณะเด่นหลาย ๆ อย่างเอาไว้ Hiltz, Starr (1999 : 71) ได้นิยามว่า รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อม ที่แหล่งทรัพยากรออนไลน์นำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยเป็นความร่วมมือระหว่างนักเรียนกันนักเรียน นักเรียนกับผู้สอน นักเรียนกับมหาวิทยาลัย ชุมชน ซึ่งไม่เป็นเชิงวิชาการ ลักษณะเด่นการเรียนการสอนรูปแบบนี้ การลอกเลียนลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมาหลักสูตรมีความทันสมัย บันทึกลงของหลักสูตร กิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน มีผลย้อนกลับ มีคำแนะนำผ่านหลักสูตร มีมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือและมีการอภิปรายสื่อสารกัน การใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ใช้เมื่อเป็นหลักสูตรแบบออนไลน์เป็นหลักสูตรแบบเดี่ยว (Stand Alone) รูปแบบนี้จะจัดเตรียมให้ผู้เรียนได้ประโยชน์ของการเรียนในห้องเรียนในเวลาใด สถานที่ใดก็ได้

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่น ๆ เพิ่มเติม การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้เรียนคนอื่นๆ และคณาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย

Parson (1997) [Online] ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. เว็บรายวิชา (Stand-Alone Courses) เป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือเอกสารในรายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีลักษณะเป็นแบบวิชาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริง แต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกลและมักเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Course) เป็นเว็บที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทาง ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3. เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัสดุติด และรวมรายวิชาต่างๆ ไว้ด้วยกัน รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับการบริการทั้งหมดและเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา ทั้งด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ

ทั้งนี้ในกระบวนการเรียนการสอนจะถือเป็นลักษณะที่ 1 และ 2 เป็นการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีแนวคิดที่ช่วยในการเรียนการสอนในรายวิชา แต่ ขณะที่ลักษณะที่ 3 จะเป็นในรูปแบบของการให้บริการ การจัดการในการบริหารและช่วยสนับสนุนในกิจกรรมการเรียนของสถาบันโดยมองภาพรวมของการจัดการทั้งสถาบัน

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนหลายๆ รูปแบบ โดยนำจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งมาเสริมเพื่อลดจุดอ่อนของรูปแบบการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545 : 3-4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการใช้ WBI ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

รูปแบบที่ 1 ใช้ WBI เป็นหลักและให้ห้องเรียนเสริม

ในช่วงแรกของการเรียนการสอนใช้ห้องเรียน เพื่อการแนะนำรายวิชาแนะนำตัวผู้สอน ผู้เรียนสร้างแรงจูงใจในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนติดตามเรียนบทเรียนใน WBI จนจบขณะที่การใช้ห้องเรียนในช่วงหลังเป็นการสรุป เปิดให้ผู้เรียนสามารถสอบถามปรับความเข้าใจที่อาจจะคลาดเคลื่อน แก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน

รูปแบบที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหลักและใช้ WBI สั้นๆ เสริม WBI ในช่วงแรกเป็นการแนะนำเอกสารต่างๆ ในการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน การเตรียมตัวให้พร้อมก่อนการเรียน อาจมีบทเรียนทบทวนความรู้ก่อนเรียน WBI ในช่วงหลังอาจเป็นการฝึกปฏิบัติ บทเรียนเสริมเพื่อทบทวนสำหรับผู้ที่ต้องการ

รูปแบบที่ 3 ให้ผู้สอนอำนวยความสะดวก หรือสนับสนุนการใช้ WBI เป็นการจัดให้ผู้เรียนใช้บทเรียน WBI ในห้องเรียน ที่มีผู้สอนอยู่ด้วยเพื่อให้ผู้สอนช่วยในการอำนวยความสะดวกในการเรียน

รูปแบบที่ 4 ใช้บทเรียน WBI สำหรับการสอนในห้องเรียน ผู้สอนสามารถใช้สื่อการสอนหรือเนื้อหาใน WBI ร่วมเป็นสื่อในการเรียนการสอนในห้องเรียน

2.4.3 การเปรียบเทียบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย นักเรียนสามารถที่จะเข้าไปเรียนโดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัวแต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะลดปัญหาเรื่องการกำหนดเวลาสถานที่และราคาค่าใช้จ่าย บางประการลงไปได้ (Hall, 2008) [Online]

2. ความเหมาะสมในการเรียนรู้ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลา นักเรียนที่เข้ามาเรียนรู้จะได้รับความรู้ ที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจ และการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งสำคัญเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต หากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้ (Khan, 1977 : 463)

3. การควบคุมผู้เรียน การควบคุมสำหรับการยอมรับ ของประสบการณ์การสอนที่ผ่านมาของครูผู้สอนที่มีกับนักเรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนักเรียนที่มีความตั้งใจจะสนใจในเนื้อหา การเปลี่ยนแปลง เนื้อหาขึ้นกับความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ (Khan, 1997 : 464)

4. รูปแบบมัลติมีเดีย เวิลด์ ไรด์ เว็บ (World Wide Web) จะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตรโดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดีทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกันผู้สอนและผู้เรียน สามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเวิลด์ไวด์ เว็บ เพื่อให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด (Khan, 1997 : 464)

5. แหล่งทรัพยากรข้อมูล ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูลมี 2 ตัวแปร คือ จำนวนและความหลากหลายของเนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลสามารถได้จากหลายๆ แหล่ง เช่น การศึกษา ธุรกิจ หรือรัฐบาล เป็นต้น จากทั่วทุกมุมโลก เว็บถือได้ว่าเป็นพื้นฐานที่มีขนาดใหญ่ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ในชื่อของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายบริการลูกค้า โทร. 02-111-1111 หรือ e-mail: service@kmitl.ac.th

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บข้อมูลหลากหลายชนิด (McMaas. 2008) [Online] ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้อง ออกแบบให้ผู้เรียนได้ถึงแหล่งทรัพยากร ซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สอง คือข้อความ หลาม มิติ การเชื่อมโยงไปยังที่ตั้งอื่น โดยอาศัยข้อความหลายมิติ ซึ่งเข้าไปค้นหาได้อย่างง่ายดายกว่า การค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม

6. ความทันสมัยเนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย แหล่งทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีอยู่บนเว็บโดยมาก มักจะมีความทันสมัย ดังนั้นผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ สามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับนั้น จะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัย ตลอดเวลา (Khan. 1997 : 465)

7. ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ เว็บจะให้โอกาสนักเรียนที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ (Hunnum. 2008) [Online]

8. เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักเรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสม และเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่างๆ ให้นักเรียนเพิ่มพูนความรู้ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์และฝึกฝนทักษะได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย (Hunnum. 2008) [Online]

ข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. รูปแบบการเข้าถึงมีลติมีเดีย และประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนส่วนบุคคลทั้งสอง สิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบ ที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ งาน ข้อความที่อ่านได้ ง่ายอยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์ วิดีทัศน์แบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียง หรือโทรทัศน์และการ สื่อสารโดยทันที ไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ (Hall. 2008) [Online] ขณะที่นักเรียนกำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วีดิทัศน์กำลังบรรจุลง จะสูญเสียความสนใจ จากการเรียน

2. ปัญหาของส่วนขึ้นรูปแบบข้อความหลายมิติ จะให้นักเรียนได้ย้ายจากสภาพแวดล้อม ของห้องเรียน และไปยังสภาพแวดล้อมภายในของเว็บด้วยการเชื่อมโยง ไปยังแหล่งต่างๆ การควบคุม ผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อมของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความ สนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนขึ้นนำจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาใหญ่ สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนขึ้นนำจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านี้ลงได้ (Hall. 2008) [Online]

3. การขาดการติดต่อนักเรียนบางคนชอบสภาพของการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่มีปฏิสัมพันธ์กับ ผู้สอนและเพื่อน นักเรียนด้วยกัน ผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนใน รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ จะไม่สามารถรู้ได้เลยว่าผู้เรียนกำลังสับสน หรือ เข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนมีโอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิม แต่จะมีวิธีการต่างไปโดยจะอาศัย จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือการอภิปราย หรือวิธีการอื่นๆได้ แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาดการติดต่อ และขาดปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียน ซึ่งประเด็นนี้ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง

4. นักเรียนในชั้นเรียนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องมีแรงจูงใจส่วนตัว และจัดระบบการเรียน การขาดการวางแผนการเรียน จะทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการ เรียนและอาจต้องสอบไม่ผ่าน ในหลักสูตรนั้นๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ เนื้อหาของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตรของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

จากข้อเปรียบเทียบของข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลต่อการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม คุณภาพของการเรียนการสอนไม่แต่เป็นความตั้งใจที่จะต้องเรียนให้สำเร็จของผู้เรียนส่วนประกอบที่สำคัญที่จะสร้างคุณภาพแก่ผู้สอน คือ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและผู้สอน การให้ผลย้อนกลับโดยทันที ความสัมพันธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกันของการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ หากสังเกตจะพบว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็จะไม่เหมาะสมในทุกสถานการณ์ หรือผู้เรียนทุกคน แต่ลักษณะเด่นต่างๆ ของเว็บและความยืดหยุ่นที่มีผู้สอน จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบ ซึ่งคุณภาพและความสำเร็จจากการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ขึ้นกับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการในการเรียนการสอน

2.4.4 กิจกรรมของการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบเครือข่ายแล้ว ผู้เรียนสามารถจะเรียนจากที่ใดและเวลาใดก็ได้โดยขึ้นกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่แต่ละหลักสูตรได้กำหนดไว้ มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้กับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น มีหลายกิจกรรมที่นักเรียนสามารถเข้าร่วมได้ ลักษณะของกิจกรรมโดยทั่วไปที่มีบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ การประกาศข้อมูลข่าวสารจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การส่งข่าวเป็นกลุ่ม การเชื่อมต่อไปยังแหล่งทรัพยากร การเชื่อมโยงไปยังส่วนช่วยเหลือ สนับสนุน การสนทนาพร้อมกัน สังคมอิเล็กทรอนิกส์ การบันทึกของสิ่งที่เปลี่ยนแปลงข้อความแบบดิจิทัล การสร้างสรรค์เว็บเพจ การประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ และการประกาศโครงการ เป็นต้น (บุปผชาติ ทฬัทธิกรณ์. 2544 : 80-83)

2.5 แนวคิดการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่สามารถปรับกลวิธีการสอนให้เหมาะสมกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในที่นี้ผู้วิจัยได้สรุปแนวคิดสำคัญของสำนักเทคโนโลยีการศึกษาที่เป็นพื้นฐานในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้ (วชิระ อินทร์อุดม.2540:50) ได้เสนอแนวทางการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

2.5.1 วิเคราะห์เนื้อหาและภารกิจการเรียนรู้ การวิเคราะห์จะทำให้กำหนดไว้ว่าเนื้อหาส่วนใดจะต้องก่อนหรือหลัง เนื้อหาส่วนใดเป็นพื้นฐานของการเรียนเนื้อหาต่อไปซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

2.5.2 การควบคุมบทเรียนและความเร็วในการเรียน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการการฝึกปฏิบัติของผู้เรียน

2.5.3 ให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกบทเรียนที่เหมาะสม กับความถนัดและความต้องการของผู้เรียน

2.5.4 ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนให้มากที่สุดจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน

2.5.5 วิธีการสอนที่ใช้บทเรียนบนอินเทอร์เน็ตต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน โดยผู้เรียนเก่งจะเรียนได้เร็ว ส่วนผู้เรียนอ่อนก็สามารถเรียนได้ดีซึ่งมีการซ่อมเสริมและแนวทางที่เหมาะสม

2.5.6 มีการประเมินความก้าวหน้าและการบรรลุวัตถุประสงค์ของผู้เรียน

2.5.7 ผู้เรียนต้องได้ทราบผลการตอบสนองที่มีต่อบทเรียนในรูปของการให้ข้อมูลป้อนกลับ คำตอบที่ถูกต้องจะได้รับการยืนยันและคำตอบที่ผิดจะได้รับการแก้ไข

2.5.8 การเสนอเนื้อหาใหม่ต้องเสนอภายหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเดิมแล้วโดยการบรรจุการฝึกหัดที่ถูกต้องและเหมาะสมเสียก่อน

2.5.9 ผู้เรียนสามารถย้อนกลับได้ตลอดเวลาในระหว่างที่เรียนบทเรียนนั้น Park (1981 : 211) ได้เสนอแนวคิดในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพในการใช้ยุทธศาสตร์ RSIS (Response Sensitive Instructional Strategies)

ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างความสนใจให้กับผู้เรียนโดยการใช้รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวการใช้สี การใช้ข้อความที่น่าสนใจก่อนที่จะมีการสอน การเขียนบทนำที่เน้นความสำคัญของผู้เรียนจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้เกิดมากขึ้นได้

2. เพิ่มการรับรู้ของผู้เรียนในเนื้อหาด้วยการใช้ยุทธศาสตร์เตรียมการก่อนสอน เช่น แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ว่าภายหลังจากเรียนจบบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตแล้วผู้เรียนจะทำอะไรได้บ้าง

3. ให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาใหม่ โดยปกติแล้วจะนำเสนอในรูปแบบบทเรียน แบบการสอน (Tutorial Program) ซึ่งจะมีการสอนเนื้อหา การถาม / การตอบ การตัดสินผลการตอบ การให้ข้อมูลป้อนกลับหรือการสอนซ่อมเสริม

4. เพิ่มความเข้าใจของผู้เรียน โดยการให้ทำแบบฝึกหัด ให้ตอบปัญหา ให้ข้อมูลป้อนกลับให้การเสริมแรง จัดหาแนวทางการเรียนที่เหมาะสมและมารประเมินผลกิจกรรมของผู้เรียน เป็นต้น

5. เพิ่มความคงทนในการใช้ โดยใช้การสรุปสาระสำคัญของบทเรียนหรือการถามคำถามเพิ่มเติมจากแนวความคิดของนักเทคโนโลยีการศึกษาที่กล่าวมานี้จะสรุปได้ว่า การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพ จะต้องควบคุมการสอนทั้ง 4 ระยะเวลาคือ การให้สารสนเทศแนะนำแนวทางการเรียนให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมและประเมินผลการปฏิบัติ ซึ่งบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตที่ครอบคลุมการสอนทั้ง 4 ระยะเวลาจากระเบียบวิธี (Methodology) ที่ดีของบทเรียนแล้ว การใช้รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี เสียง จะช่วยเพิ่มความสนใจและรักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่และการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา (Content Summary) ก็เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้และความคงทนในการจำทั้งระยะสั้น (Short Term Memory)

2.6 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลาทจรัสแสง (2545 : 96-118) ได้ออกแบบขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือคอร์สแวร์ (e-Learning) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขั้นเตรียมตัว (Preparation Stage)
2. ขั้นการเลือกเนื้อหา (Content Selection)
3. ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)
4. ขั้นการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)
5. ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instruction Development Stage)
6. ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage)
7. ขั้นการบำรุงรักษา (Maintenance stage)

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมตัว (Preparation Stage)

ในการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ในระดับมัธยมศึกษาเชิงโต้ตอบคุณภาพสูง มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Content expert) ด้านการออกแบบกราฟิก (Graphic designer) ด้านสื่อ (media specialist) และด้านการเขียนโปรแกรม (Programmer) ในการออกแบบและพัฒนา e-Learning คอร์สแวร์ระดับคุณภาพสูงนี้อาจหมายถึงการจัดหาทีมงานใหม่ๆ เข้ามาหรือพัฒนาตนเองหรือทีมงานด้วยการเข้าร่วมทั้งการอบรมเชิงปฏิบัติการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบการสอนสำหรับ e-Learning รวมทั้งลักษณะเทคนิคต่างๆ เพื่อเตรียมการสำหรับการพัฒนาคอร์สแวร์ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 ขั้นการเลือกเนื้อหา (Content Selection)

ในขั้นนี้สิ่งสำคัญคือการเลือกเนื้อหาวิชาที่จะต้องนำมาออกแบบและพัฒนา e-Learning นอกจากนี้ในด้านทีมงานในการผลิตแล้ว ข้อแตกต่างสำคัญอีกประการหนึ่งที่แยกคอร์สแวร์ระดับมัธยมศึกษาเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงออกจากคอร์สแวร์ระดับข้อความเป็นส่วนใหญ่และระดับมัธยมศึกษาอย่างง่าย ได้แก่ เวลาและความชำนาญที่ต้องใช้ในการผลิต ซึ่งจากการวิจัยที่ได้ทำการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบ ในมาตรฐานเดียวกันกับ e-Learning คอร์สแวร์มัธยมศึกษาเชิงโต้ตอบคุณภาพสูง ในช่วงปี ค.ศ. 1990 พบว่าในการผลิตคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบที่ผู้เรียนใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมงซึ่งมีเนื้อหาที่มีความซับซ้อนไม่มากนัก จะใช้เวลาในการผลิตประมาณ 30-200 ชั่วโมง ในขณะที่การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบที่ผู้เรียนใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมง ซึ่งมีเนื้อหาที่มีความซับซ้อนระดับปานกลางจะใช้เวลาในการผลิตประมาณ 70-250 ชั่วโมง และสำหรับการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบที่ผู้เรียนใช้เวลาประมาณ 200-600 ชั่วโมง ซึ่งทั้งสามลักษณะของเนื้อหา หากเป็นวัตถุประสงค์ที่เป็นความจำ (Knowledge) จะใช้น้อยกว่าวัตถุประสงค์ที่มีเนื้อหาซับซ้อนระดับปานกลาง สำหรับวัตถุประสงค์ที่เป็นความจำจะใช้เวลาประมาณ 76 ชั่วโมง ในขณะที่วัตถุประสงค์ที่เป็นลักษณะเจตคติจะใช้เวลาประมาณ 125 ชั่วโมง และ 250 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.2 แสดงเวลาที่ต้องการใช้ในการผลิตคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบที่ผู้เรียนใช้เวลาเรียน

1 ชั่วโมง แบ่งตามความซับซ้อนของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการเรียน

เวลาในการออกแบบพัฒนา คอร์สแวร์	ความซับซ้อนทางด้าน เทคนิคเนื้อหา	ความรู้	ทักษะ	เจตคติ
30-200	พื้นฐาน	30	75	200
75-250	ปานกลาง	75	125	250
200-600	สูง	200	400	600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางประมาณเวลาในการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สามารถสรุปได้ว่าการออกแบบ และพัฒนาคอร์สแวร์ในระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงนั้นต้องการเวลาและความพยายามในการสร้างเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ไม่นับในด้านของงบประมาณที่ต้องใช้ในการลงทุน ดังนั้นจึงมีความพยายามเป็นอย่างยิ่งในการเลือกเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสมได้แก่ เนื้อหาวิชาที่เป็นเนื้อหา รายวิชาพื้นฐาน ซึ่งเป็นรายวิชาบังคับมีผู้เรียนเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในด้านเวลา ความพยายามและงบประมาณ นอกจากนี้ควรเป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น เนื้อหาส่วนใหญ่ครอบคลุมทางด้าน Verbal Information ซึ่งหมายถึงเนื้อหาทางด้านภาษาและใช้ การจำเป็นส่วนมาก หรือเนื้อหาในลักษณะ Intellectual Skill ซึ่งหมายถึงเนื้อหาทางด้านทักษะ ทางปัญญามากกว่าเนื้อหาที่เน้นในด้าน Motor Skill ซึ่งหมายถึงเนื้อหาที่เน้นทางด้านการใช้ กล้ามเนื้อ หรือเนื้อหาเกี่ยวกับ Attitude หรือการเปลี่ยนเจตคติของผู้เรียนนอกจากนี้สิ่งสำคัญอีก ประการในขั้นการเลือกเนื้อหาได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการใช้คอร์สแวร์เพื่อปรับปรุงคุณภาพ ของการเรียนการสอนในรายวิชานั้นๆ การวิเคราะห์ความต้องการนี้ คำถามที่ผู้ออกแบบควร พิจารณาคำตอบได้แก่ ผู้สอนต้องการแก้ปัญหาใดและ e-Learning คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นจะช่วย แก้ปัญหาได้อย่างไร นอกจากนี้คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นจะให้ประโยชน์ทางการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน ได้อย่างไรบ้างทั้งคำถามที่ว่า e-Learning คอร์สแวร์จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนรู้เรียน ในทางที่สื่ออื่นใดที่สื่ออื่นๆ ไม่สามารถทำได้

ขั้นที่ 3 ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)

หลังจากที่เลือกเนื้อหาในการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์แล้ว จะต้องทำการวิเคราะห์ หลักสูตร ซึ่งการวิเคราะห์หลักสูตร ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้

เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์กว้างๆ หรือผลการเรียนโดยรวมที่ผู้เรียนพึงได้รับหลังจาก การเรียนในรายวิชานี้เป้าหมายของการเรียนบางทีก็นิยมเรียกว่า วัตถุประสงค์ทั่วไป ในการเขียน เป้าหมายการเรียนนั้น มักนิยมใช้คำที่มีความหมายกว้าง เช่น ทราบ ความรู้ ความสนใจ มีทักษะ ที่ดี เช่น เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับศัพท์ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เป็นต้น ซึ่งในขั้นนี้การเขียน ความหมายยังไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่หมายถึง การกำหนดพฤติกรรม ที่จำเป็นเฉพาะเจาะจงและชัดเจนขึ้น

2. การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน

เป็นการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับผู้เรียน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้ตัวจริงของ คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นนั่นเอง คุณลักษณะของผู้เรียนอาจหมายถึงพื้นฐานความรู้ในเนื้อหานั้นๆ (ผู้เรียน กลุ่มเก่งหรือผู้เรียนกลุ่มอ่อน) ความชอบเกี่ยวกับรูปแบบการเรียน (ผู้เรียนเรียนรู้เร็ว ผู้เรียนต้องใช้ เวลาในการเรียนมาก) ระดับความกระตือรือร้นของผู้เรียน (ผู้เรียนส่วนใหญ่ค่อนข้างกระตือรือร้นหรือ ผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความกระตือรือร้น) ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ (ผู้เรียนมีทักษะคอมพิวเตอร์หรือ ผู้เรียนขาดทักษะคอมพิวเตอร์) เป็นต้น การออกแบบคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบคุณภาพสูงจะต้องมีการ ลงทุนในด้านงบประมาณในการออกแบบพัฒนาจริง

3. การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน

ในการออกแบบคอร์สแวร์นั้นจำเป็นจะต้องมีการพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เนื่องจากบริบทการเรียนรู้ที่แตกต่างกันส่งผลโดยตรงกับการออกแบบคอร์สแวร์ ตัวอย่างเช่น คอร์สแวร์ที่ออกแบบสำหรับผู้เรียนทางไกลซึ่งนำไปใช้ในลักษณะแทนที่การเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอนในชั้นเรียนปกติจะต้องออกแบบให้มีความสมบูรณ์ในตัวมากที่สุด (Self-Contained) ในขณะที่การออกแบบคอร์สแวร์เพื่อใช้ในการสอนเสริมอาจไม่จำเป็นต้องมีความสมบูรณ์ในตัวเท่ากับในลักษณะแรก ลักษณะของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ผู้ออกแบบใช้เวลาในช่วงแรกนี้ศึกษาทำความเข้าใจเพื่อให้การออกแบบมีความเหมาะสมสำหรับต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียนให้มากที่สุด

4. การวิเคราะห์ภาระงาน

การวิเคราะห์ภาระงาน ถือเป็นงานที่สำคัญมากสำหรับการพัฒนาคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบคุณภาพสูง การกำหนดเนื้อหาที่มีความเหมาะสมที่จะสอนและวิเคราะห์ทักษะที่ต้องการสอน ซึ่งอาศัยการแตกเนื้อหาที่ซับซ้อนออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ เพื่อที่จะหาลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด การวิเคราะห์ภาระงานผู้ออกแบบพัฒนาจะต้องตอบคำถามว่า การที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ทักษะอะไรบ้างเสียก่อน ดังนั้นการวิเคราะห์ภาระงานจะต้องจัดประเภทการเรียนรู้ก่อนสำหรับเนื้อหาหลัก Intellectual Skill ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการให้ผู้เรียนแยกแยะความเหมือนหรือแตกต่างของสิ่งต่างๆ (Discrimination) การได้มาซึ่งความคิดรวบยอด (Concept) จากการแยกแยะประเภทสิ่งต่างๆ ตามชื่อเรียกหรือคุณสมบัติ การนำหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ (Application) หรือการผสมผสานความรู้เกี่ยวกับหลักการในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง (Problem Solving) นั้นควรออกแบบภาระงานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติอย่างน้อย 3-5 ชั้น แต่ไม่ควรเกิน 15 ชั้นต่อเป้าหมายหนึ่งๆ แต่สำหรับเนื้อหาในลักษณะ Verbal ซึ่งเน้นการท่องจำนั้นไม่จำเป็นต้องมีลักษณะเป็นขั้นตอนเหมือน Intellectual Skill เพราะเป็นการท่องจำ ไม่มีความจำเป็นต้องจัดลำดับก็ได้ ชั้นที่ 4 ชั้นการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design) การออกแบบหลักสูตรประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การวางแผนวิธีการวัดผล การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา และการกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละชั้น ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหมายถึงการกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนควรจะประสบความสำเร็จหลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหาในหน่วยการเรียนนั้นๆ แล้ว ผู้สอนจะต้องเขียนวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและสามารถวัดผลได้ จะช่วยให้ผู้ออกแบบคอร์สแวร์สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการออกแบบการสอนได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการยิ่งขั้นการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นจะครอบคลุมการใช้คำกริยาที่แสดงถึงพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างแท้จริง

2. การวางแผนวิธีการวัดผล

วิธีการวัดผลซึ่งสามารถช่วยผู้เรียนในการตรวจสอบความสำเร็จของตนเองตามวัตถุประสงค์ ซึ่งวัตถุประสงค์ผู้สอนได้กำหนดไว้ล่วงหน้าเป็นขั้นตอนที่จำเป็นเพราะหากผู้สอนไม่มีวิธีการวัดผลที่ดี ทั้งผู้เรียนและผู้สอนก็จะไม่มีทางทราบได้เลยว่าผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะหรือเปลี่ยนแปลงเจตคติตามที่ผู้สอนคาดหวังไว้หรือไม่อย่างไร วิธีการวัดผลจะช่วยให้ผู้พัฒนาในการออกแบบกิจกรรมแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้สำหรับแต่ละหน่วยการเรียนในแต่ละรายวิชา อย่างไรก็ตามในขั้นนี้ผู้สอนสามารถวางแผนล่วงหน้าอย่างคร่าวๆ ไว้ก่อน เกี่ยวกับสื่อที่ต้องการใช้ในการวัดผล เช่น กราฟิก วิดีทัศน์ คลิปเสียงซึ่งใช้พร้อมๆ กับข้อคำถามหรือโจทย์รวมทั้งวางแผนไว้ก่อนในเรื่องของรูปแบบของข้อคำถามที่ต้องการใช้ เช่น ลากและปล่อย (Drag and Drop) เติมคำหรือข้อความในช่องว่าง ข้อสอบแบบอัตนัยหรือแบบปรนัย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา ผู้พัฒนาคอร์สแวร์ จำเป็นที่จะต้องทราบเกี่ยวกับทรัพยากรสำหรับกรออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา ที่มีอยู่เพื่อใช้ในการพัฒนาคอร์สแวร์ ในขั้นนี้จึงจำเป็นต้องมีการทบทวนเอกสาร (Materials) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของหนังสือ ตำรา สมุดจดบรรยาย (Lecture not) เทปเสียงภาพวีดิทัศน์ (Video) สไลด์ ภาพถ่าย อื่นๆ ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนควรจะหาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบให้แก่ผู้พัฒนา ในกรณีที่เอกสารยังไม่สมบูรณ์ก็จำเป็นที่จะต้องหาข้อมูล เอกสาร รวมทั้งสื่อต่างๆ เพิ่มเติมให้สมบูรณ์

4. การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน

การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะเป็นขั้นตอนซึ่งแนะนำวิธีการเรียนสำหรับผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ได้รับผลสำเร็จในการเรียนเทคนิคและกลยุทธ์การเรียนการสอนควรจะได้รับกรออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา รวมทั้งนักรออกแบบการสอนเพราะในส่วนนี้จะต้องมีการตัดสินใจเกี่ยวกับกลยุทธ์ที่ต้องการใช้ 5 ประเด็นด้วยกัน ได้แก่

4.1 กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน (Pre-instructional Activities) ในขั้นกิจกรรมก่อนการเรียนการสอน สิ่งที่จะต้องตัดสินใจประกอบด้วยวิธีการในการเร้าความสนใจของผู้เรียน รวมทั้งแนะนำวิธีการเรียนแก่ผู้เรียนรวมทั้งการนำเสนอวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน รวมทั้งวิธีการในการทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

4.2 การนำเสนอเนื้อหา (Information Presentation) สำหรับขั้นการนำเสนอเนื้อหานี้ จะต้องกำหนดกลยุทธ์ในการจัดลำดับและโครงสร้างเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน ดังนั้นในขั้นตอนนี้การออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างยืดหยุ่น จึงเป็นสิ่งจำเป็น เช่น การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่ตายตัว (Non-Linear) เป็นต้น ซึ่งได้แก่การที่ผู้เรียนสามารถกระโดดไปมาระหว่างเนื้อหาที่ต้องการ นอกจากนี้ยังต้องมีการกำหนดปริมาณของเนื้อหารวมทั้งรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนด้วย

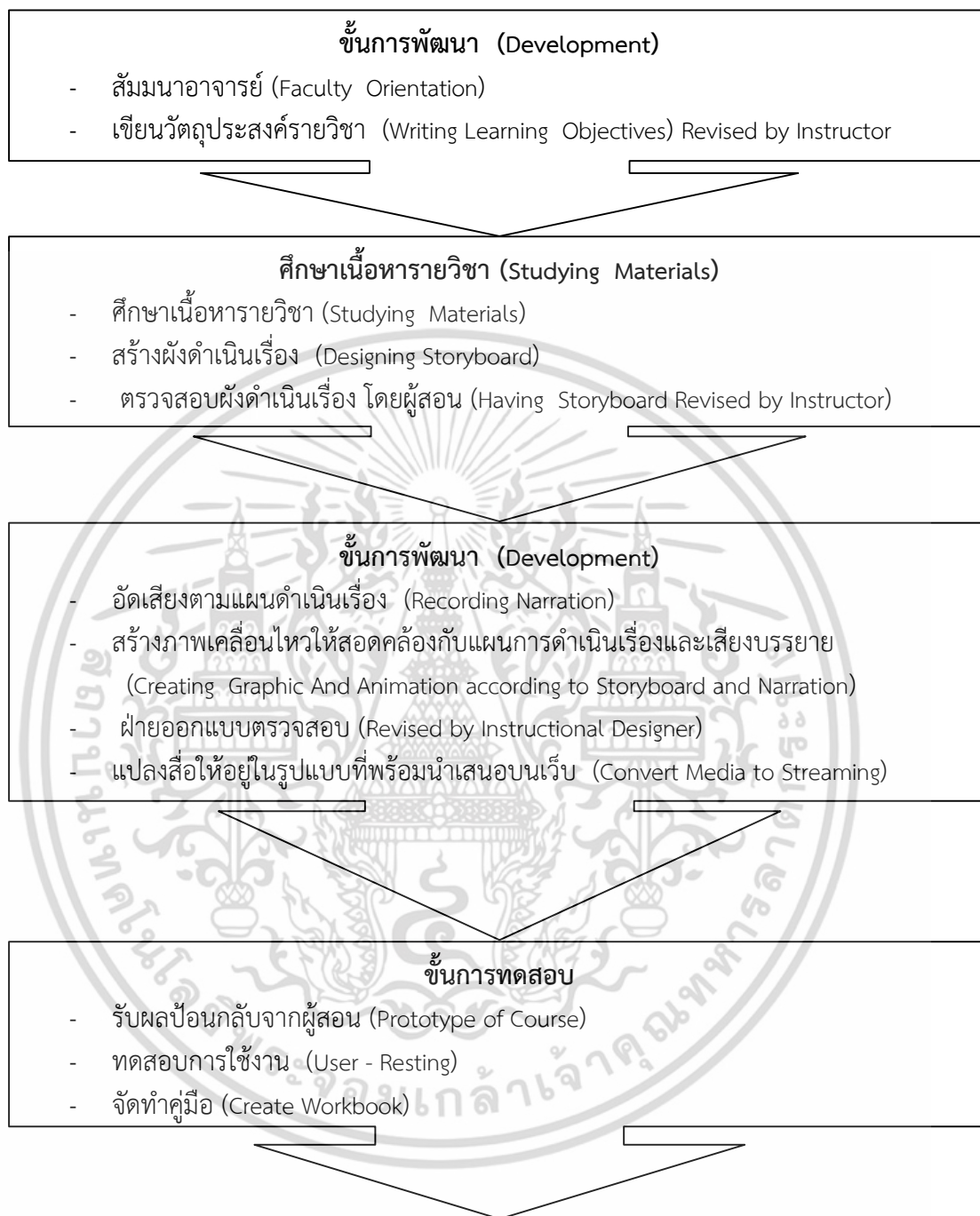
4.3 การฝึกฝน (Practice) ในขั้นนี้ผู้ออกแบบจะต้องจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการฝึกฝนความรู้ที่ได้ศึกษาจากคอร์สแวร์เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง สิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการฝึกฝนคือ จัดให้มีผลย้อนกลับ (Feedback) เกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของคะแนนหรือข้อความ ซึ่งแสดงอยู่ผู้เรียนทราบเกี่ยวกับระดับความสามารถของตนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาแล้ว

4.4 การวัดผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning Outcomes) ในขั้นนี้ผู้ออกแบบจะต้องจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสในการฝึกฝนความรู้ที่ได้ศึกษาคอร์สแวร์เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง สิ่งสำคัญยิ่งในการฝึกฝนคือ การจัดให้มีผลย้อนกลับ (Feed Back) เกี่ยวกับการเรียนของผู้เรียนซึ่งอาจอยู่ในรูปของคะแนน หรือข้อความซึ่งแสดงให้ผู้เรียนทราบเกี่ยวกับระดับความสามารถของตนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาแล้ว

4.5 การติดตามผลการซ่อมเสริม (Follow-up and Redemption) ในขั้นนี้ผู้ออกแบบอาจจัดหากิจกรรมการเรียนเพิ่มเติมสำหรับผู้เรียนซึ่งไม่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการซ่อมเสริมหรือการเรียนเสริมก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 5 ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage)



ภาพที่ 2.1 แสดงผังโครงสร้างการพัฒนาการเรียนการสอน

ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 113)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 การออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์ ในการออกแบบและผลิตคอร์สแวร์จะครอบคลุม การอัดเทปการสอนทั้งหมดไว้ นอกจากนี้ในส่วนของการออกแบบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนของเทมเพลตซึ่งหมายถึงโครงสร้างของเว็บที่จะนำเนื้อหาแต่ละส่วนมาใส่ และส่วนของ เนื้อหาคอร์สแวร์ ซึ่งการออกแบบอาจอยู่ในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ สำหรับการออกแบบคอร์ส แวร์ระดับสูง ขั้นตอนการออกแบบคอร์สแวร์เป็นสิ่งสำคัญมากที่สุดเพราะเนื้อหาของคอร์สแวร์จะ นำสนใจหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ หรือไม่ขึ้นอยู่กับว่าวิธีการที่ผู้ออกแบบเนื้อหานั้นๆ มีประสิทธิภาพหรือไม่ การออกแบบสาร (Message design) หรือการออกแบบสื่อเพื่อใช้ในการส่ง สาร (Message) ไปยังผู้เรียนซึ่งจะต้องกระทำอย่างรัดกุมและให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ใน ขั้นตอนนี้จะมีวิธีการเลือกสื่อในการนำเสนอเนื้อหาซึ่งการจะเลือกใช้สื่อใดนั้นขึ้นอยู่กับธรรมชาติของ เนื้อหาแต่ละส่วน ซึ่งคอร์สแวร์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีมีลติมีเดีย ในปัจจุบันการนำเสนอเนื้อหา หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก วิดิทัศน์ ข้อความละเสียง หลังจาก ออกแบบแล้วในลักษณะสตอรี่บอร์ดและจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา แล้ว จะถูกส่งผ่านไปยังนักออกแบบ กราฟิกและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อต่อไป ซึ่งก็จะนำสตอรี่บอร์ด ที่ได้รับการพัฒนาเป็นสื่อที่เหมาะสมตามที่นักออกแบบได้ออกแบบไว้ต่อไป เมื่อสื่อพัฒนาเสร็จแล้ว นักออกแบบการสอนการตรวจสอบคุณภาพของสื่อก่อนที่จะส่งผ่านไปยังโปรแกรมเมอร์ซึ่งจะรวบรวม สื่อหลายๆชนิดเข้าด้วยกันเป็นแพลตฟอร์มเดียวกัน

5.2 ขั้นตอนการจัดระบบและจัดระบบสนับสนุน ระบบสนับสนุนในที่นี้หมายถึงทรัพยากร ต่างๆ ที่สนับสนุนการสอนรวมทั้งกิจกรรมการเรียนต่างๆ ตัวอย่าง เช่น คู่มือ ใบงาน ตำรา เป็นต้น ใน การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดระบบและจัดการเก็บ ระบบสนับสนุนที่ดี เนื่องจากคอร์สแวร์ที่สร้างขึ้นมักจะได้รับ การออกแบบสำหรับการเรียนรู้ด้วย ตนเองของผู้เรียน ซึ่งนอกจากความช่วยเหลือที่จัดหาไว้ในเว็บแล้ว ผู้ออกแบบพัฒนาก็ควรที่จะผลิต คู่มือการใช้งานคอร์สแวร์ควบคู่กับการสร้างคู่มือ การสร้างคู่มือจะมีประโยชน์กับผู้เรียนมาก เพราะจะ สามารถช่วยให้ผู้เรียนสร้างคอร์สแวร์ได้อย่างมั่นใจและสามารถขอคำแนะนำได้ทุกเมื่อที่มีปัญหา เกี่ยวกับการใช้งานไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่หน้าคอมพิวเตอร์หรือไม่ก็ตาม

สำหรับคู่มือใช้งานที่ดีนั้นจะต้องประกอบด้วย

- รายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็น
- แนะนำคอร์สแวร์
- วัตถุประสงค์ของคอร์สแวร์
- การใช้คอร์สแวร์
- ปัญหาที่อาจมี
- เอกสารอ้างอิง

อุปกรณ์ของซอฟต์แวร์ที่จำเป็น

อธิบายหลักการของคอร์สแวร์เช่น เรียกดูเว็บไซต์ (URL) หรืออยู่บนแผ่นซีดีรอมมีจำนวน กี่แผ่น เป็นต้น นอกจากนี้ให้กำหนดฮาร์ดแวร์ที่ผู้ใช้ต้องมีเช่น คอมพิวเตอร์ต้องเป็นรุ่นอะไร การ เชื่อมต่อหรือความเร็วเครือข่ายจะต้องมีความเร็วอย่างต่ำเท่าใด จะต้อง Install ซอฟต์แวร์อะไร เวอร์ชันใด เพื่อการเรียกอ่านบทเรียนที่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนะนำคอร์สแวร์

อธิบายเกี่ยวกับคอร์สแวร์อธิบายกลุ่มเป้าหมาย (ผู้ที่เหมาะสมที่สุดที่จะเป็นผู้ใช้คอร์สแวร์นี้) และอาจอธิบายข้อได้เปรียบของการนำหัวข้อนี้มาสอน โดยการใช้บทเรียนผ่านเครือข่าย นอกจากนี้ควรบอกจุดเน้นทั้งหมดของคอร์สแวร์ เพื่อให้ผู้สนใจตัดสินใจว่าควรนำไปใช้หรือไม่เช่นสามารถนำคอร์สแวร์นี้ไปใช้ในการเรียนการสอนจริงและอธิบายวิธีการนำไปใช้เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของคอร์สแวร์

เมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำอะไรได้บ้าง

การใช้คอร์สแวร์

อธิบายการเริ่มใช้คอร์สแวร์จะต้องทำอย่างไร ควรให้แนะนำวิธีการเรียนแก่ผู้เรียนพร้อมอธิบายโครงสร้างของคอร์สแวร์ด้วยเช่น เมนูมีอะไรให้เลือกบ้าง อธิบายให้กระชับแต่ชัดเจน ปุ่มต่างๆ มีปุ่มอะไรบ้าง อธิบายให้กระชับแต่ชัดเจน กิจกรรมต่างๆ ในคอร์สแวร์ มีกิจกรรมอะไรให้ทำบ้าง อธิบายให้กระชับแต่ชัดเจนปัญหา (ที่อาจมีในการใช้คอร์สแวร์) ควรที่จะคาดการณ์ล่วงหน้าในขณะที่ผู้ใช้อาจจะทำในขณะที่คอร์สแวร์ ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาและอธิบายสาเหตุรวมทั้งวิธีการแก้ไขด้วย

เอกสารอ้างอิง

หากมีการอ้างอิงเอกสารใด จะต้องให้เครดิตแก่ผู้เขียนทุกครั้ง นอกจากนี้ทำให้ผู้สนใจศึกษาเพิ่มเติม สามารถใช้ประโยชน์จากเอกสารอ้างอิงในการค้นคว้าเพิ่มเติมได้ด้วยรูปแบบนอกจากในด้านเนื้อหาของคู่มือแล้ว การออกแบบคู่มือก็มีความสำคัญกล่าวคือ ควรที่จะมีการออกแบบรูปแบบของคู่มือให้สร้างสรรค์และน่าสนใจ

ขั้นที่ 6 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluations Stage)

การประเมินผลในที่นี้หมายถึง การประเมินผลที่ได้จากการใช้คอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยตรงว่า เมื่อเรียนจากคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้นแล้วผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่และผลที่ได้รับนั้นเป็นไปตามเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์การประเมิน โดยปกติแล้วการประเมินผลสื่อการเรียนการสอนมีด้วยกัน 3 ระดับ ได้แก่ การประเมินหนึ่งต่อหนึ่ง (one on one) การประเมินกลุ่มเล็ก และการประเมินกลุ่มใหญ่

การประเมินตัวต่อตัว หมายถึง มีผู้ประเมินหนึ่งคนต่อผู้เรียนหนึ่งคน ในขั้นนี้จะเป็นการดูปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เรียนระหว่างการใช้คอร์สแวร์ ผู้ออกแบบการเรียนการสอนอาจสัมภาษณ์ผู้เรียน หรือให้ผู้เรียนพูดความคิดเห็นของตนเองออกมาในขณะที่กำลังเรียนบทเรียน

การประเมินกลุ่มเล็กหมายถึง การให้ผู้เรียน 6 – 8 คนทดลองใช้คอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้นในขั้นนี้จะเป็นการศึกษาว่าผู้เรียนใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างไรผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือมากน้อยเท่าใด โดยข้อมูลที่ได้จะมาช่วยให้ผู้ออกแบบการเรียนการสอนสามารถคาดคะเนถึงประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนที่จะใช้กับกลุ่มใหญ่ได้ด้วย

การประเมินกลุ่มใหญ่หมายถึง การให้ผู้เรียนทั้งชั้นเรียนทดลองเรียนด้วยคอร์สแวร์ที่สร้างขึ้นหลังจากที่ได้รับการปรับปรุงแล้วใน 2 ขั้นตอนที่ผ่านมา การประเมินกลุ่มใหญ่สามารถทำได้ทั้งในลักษณะระหว่างการเรียน (Formative Evaluations) และการประเมินผลระหว่างการเรียน การสอนนี้เป็นกิจกรรมที่สอดแทรกไปกับการเรียนการสอน โดยจะต้องให้ผู้เรียนเรียนจากคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้นจากการเรียนแล้วผู้เรียนจะต้องทำข้อสอบเพื่อศึกษาว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์ใด เพื่อจะนำข้อมูลเหล่านี้มาปรับปรุงและพัฒนาคอร์สแวร์ที่สร้างขึ้น นอกจากนี้ในการสร้างคอร์สแวร์จำเป็นที่จะต้องมีการประเมินหลังการเรียน ทั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้ผู้สอนรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับการเรียนด้วยคอร์สแวร์หรืออาจเปรียบเทียบประสิทธิผลของการเรียนการสอนแบบที่มีจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนอย่างเดียวกัน

ขั้นที่ 7 ขั้นการบำรุงรักษา (Maintenance Stage)

การบำรุงรักษาคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้นเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องทั้งนี้เพราะผู้สอนมีความจำเป็นในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศใหม่ๆ ให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลาจากนี้ขั้นตอนนี้ยังถือว่าเป็นการตอบสนองคำแนะนำในการปรับปรุงคอร์สแวร์ให้ดีขึ้น นอกจากนี้ควรมีการสร้างแฟ้มคำถามบ่อย (FAQs) เพื่อหลีกเลี่ยงการตอบคำถามที่ซ้ำๆ เดิมด้วย

ข้อได้เปรียบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 18) กล่าวถึงข้อได้เปรียบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดีกว่าสื่ออื่นๆ พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียทำให้เรียนรู้ได้ดีกว่าสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว
2. ช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมกรเรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา
3. ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนตนเอง ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาได้อย่างอิสระได้
4. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง (Self – paced Learning) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัดและความสนใจของตนเอง
5. ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและกับเพื่อนได้ โดยผ่านเครื่องมือต่างๆ เช่น Chat Room, Web Board, E-mail เป็นต้น
6. ช่วยส่งเสริมให้เกิดทักษะการเรียนรู้ใหม่รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัยและตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ได้อย่างทันท่วงที
7. ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน ในวงที่กว้างขึ้น เพราะไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของการเดินทางมาศึกษาในเวลาหรือสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง

2.7 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.7.1 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเป็นการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน สาวิตรี อารีย์ (2550 : 125-127) ซึ่งเป็นการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วด้านเนื้อหา ดังนี้ 1) ความถูกต้องของเนื้อหา 2) ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) ความเหมาะสมของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (เยาวลักษณ์ เวชศิริ. 2548 : 72) ดังนี้ 1) รูปแบบการนำเสนอ 2) ความเหมาะสมของภาพกราฟิก 3) ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี 4) ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงภายในบทเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอนออกเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและแบบประเมินสื่อการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการ

สอน แบบประเมินคุณภาพทั้ง 2 ด้าน คือด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้กำหนดความหมาย และระดับการให้คะแนนไว้เป็นมาตราส่วนดังนี้ (Likert Scale)

- 5 หมายถึง มีคุณภาพในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง มีคุณภาพในระดับดี
- 3 หมายถึง มีคุณภาพในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีคุณภาพในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีคุณภาพในระดับน้อยมาก

หลังจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของสื่อแล้ว หากมีสิ่งใดที่ต้องทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือต้องแก้ไข ผู้วิจัยต้องทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง หากตรวจสอบถูกต้องแล้วก็ถือว่าใช้ได้เป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และได้ผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

2.7.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 494) ได้กล่าวถึง ความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความจำเป็นหลายประการดังนี้ คือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า อยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะผลิตออกมาจำนวนมาก หากไม่มีการทดลองประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีจะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองเวลาและเงินทอง
2. สำหรับผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตัวบทเรียนจะทำหน้าที่สอน โดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู ดังนั้นก่อนนำแบบฝึกหัดไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นช่วยให้เรามีแบบฝึกหัดที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
3. สำหรับผู้ผลิตแบบฝึกหัดการทดสอบประสิทธิภาพ จะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดแบบฝึกหัดต่อการเข้าใจ อันช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญมากขึ้น

2.7.2.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน

บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมาและผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพ จะต้องให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงจะถือว่าบทเรียนนั้นมีคุณภาพ ซึ่งเราสามารถกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนได้เอง

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อยู่ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนพึงพอใจ หากบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพถึงระดับแล้วบทเรียนนั้นก็มีความน่าเชื่อถือไปเสนอผู้เรียนได้

ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง คุณภาพของชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้นมากในบทเรียนนั้น เอื้ออำนวยเกื้อหนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เข้าใจในเนื้อหาบทเรียนนั้นเป็นอย่างดีนั่นเอง

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสามารถกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ลักษณะ คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) เราจะกำหนดให้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเป็น E_1 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็น E_2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือการประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยๆ หลายๆ อย่างเรียกว่ากระบวนการ (Process) ของผู้เรียนซึ่งเราสามารถสังเกตได้จากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) การปฏิบัติงานรายบุคคลอันได้แก่งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ การประเมินผลผลลัพธ์เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละหน่วย โดยพิจารณาผลการสอบหลังเรียน

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/ E_2 มีค่าเท่าใดนั้นผู้สอนจะเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำโดยปกติจะตั้งค่าไว้ 80/80, 85/85, หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75, 70/70 เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1 /E_2 เช่น 90/90 มีความหมาย ดังนี้

90 ตัวแรก หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดพัฒนาตนเองจบแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัด หรืองานได้ผลเฉลี่ย 90% หรือ ร้อยละ 90

90 ตัวหลัง หมายความว่า ผู้เรียนทำการสอบหลังใช้ชุดพัฒนาตนเองได้ผลเฉลี่ย 90% หรือ ร้อยละ 90

2.7.2.2 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน

สูตรที่ใช้ในการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537 : 495)

โดยการใช้สูตร E_1/E_2 โดย E_1 และ E_2 ได้มาจาก

1. การคำนวณค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

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

2. การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

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

2.7.2.3 การทดลองหาประสิทธิภาพ

เมื่อได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นต้นฉบับแล้ว ต้องนำบทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537 : 496 - 497)

1. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 1 (แบบเดี่ยว)

เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนั้น จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมากแต่ไม่ต้องวิตก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้น ก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 10 (แบบกลุ่ม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ซึ่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน โดยคณะผู้เรียนที่เก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ย จะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 100 (ภาคสนาม)

เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40 - 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ยอมรับได้ แต่หากแตกต่างกันมากผู้สอนจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปใหม่โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์ สมมุติว่าเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์มาเป็น 85/85 ได้

ค่าความคาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง = ± 2.5 นั่นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

จากเกณฑ์การพิจารณาประสิทธิภาพของแบบฝึกดังกล่าว สำหรับการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ผู้วิจัยจึงตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ที่ 80/80

2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement) เป็นสมรรถภาพของสมองในด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้จากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (อ้างใน อุษณีย์ ธนารุณ. 2536 : 58) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า “หมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งอันเป็นผลจากการกระทำที่อาศัยความสามารถของร่างกาย หรือสมอง นับว่าเป็นความสามารถเฉพาะบุคคล ตัวบ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนอกจากจะเป็นเรื่องพิจารณาความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนแล้ว ยังแสดงถึงคุณค่าของหลักสูตร ผู้บริหารและผู้สอนอีกด้วย...”

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่พัฒนาดีขึ้นอันเกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึก ค่านิยมต่างๆ (อุษณีย์ ธนารุณ. 2536 : 58)

พนม ลิมอารีย์ (2538 : 19) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน หมายถึง ความสำเร็จของบุคคลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หลังจากที่ได้อบรม หรือศึกษาในเรื่องนั้นๆ ระยะเวลาหนึ่ง

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540 : 32) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือคือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้จากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถสมองของบุคคล

เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไร นอกจากนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียน การสอน การฝึกฝน ประสบการณ์ต่างๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ รวมทั้งความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่างๆ ก็เป็นผลมาจากการฝึกฝนด้วย

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะ รวมถึง ความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถสมองของบุคคล เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไร ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนการฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ รวมทั้งความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่างๆ ก็เป็นผลมาจากการฝึกฝนด้วยจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อจัดตำแหน่งผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน เพื่อการให้คำปรึกษาและแนะแนว และเพื่อสรุปผลการเรียน

2.8.1 การศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพทางสติปัญญาทางการเรียนและการแก้ปัญหา

จากกรอบแนวคิดของ Bloom ขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) เป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสติปัญญาทางการเรียนและการแก้ปัญหา ซึ่ง Benjamin S. Bloom และคณะ (อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด. 2541 : 18 - 23) ได้จำแนกพฤติกรรมในขอบเขตด้านนี้ออกเป็น 6 ระดับ ได้ดังนี้

2.8.1.1 ความรู้ ความจำ (Knowledge)

ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไป ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำเช่น สามารถบ่งบอกวิธีหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้แบบแผนโครงสร้าง ของเรื่องราวเฉพาะหรือทั้งระบบ ได้อย่างถูกต้อง ความรู้นี้ขึ้นอยู่กับบุคคล ได้รับรู้และจดจำเอาไว้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวนั้นออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

2.8.1.1.1 ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถ ในการระลึกข้อมูลต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

(1) ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) ซึ่งเป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่างๆ

(2) ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหวโน้มเอียง

2.8.1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภทและการจัดกลุ่ม (Classification and Categorie) เป็นความสามารถในการบ่งบอกวิธีการจำแนก จัดหมวดหมู่จัดแบ่งสิ่งของตามเหตุการณ์ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผลหรือปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

(1) ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกข้อเท็จจริง หลักการกระบวนการและวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการ ซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

(2) ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Criteria) เป็นความสามารถที่บ่งบอกถึงเทคนิค กระบวนการและวิธีการสืบเสาะหาความรู้วิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.1.1.3 ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and Abstractions in a Field) เป็นความสามารถที่บ่งบอกถึงการจัดระเบียบแบบแผนต่างๆ ของปรากฏการณ์และแนวคิดที่เป็นจุดเด่นของโครงสร้างหลักใหญ่ในทฤษฎี และข้อสรุปอ้างอิงซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขาวิชานั้นถือเป็นความรู้ระดับสูงสุดอันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

(1) ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุป (Principles and Generalization) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุป จากการสังเกตปรากฏการณ์โดยอาศัยการ อภิปรายบรรยาย พยากรณ์หรือตัดสินการกระทำหรือทิศทางการกระทำได้อย่างเหมาะสม และตรงประเด็นที่สุด เช่น ความรู้ของหลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

(2) ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ ทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and Structures) เป็นความรู้ รวบรวมเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแนวคิดเกี่ยวกับปรากฏการณ์และปัญหาที่ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุดโดยการผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่มีสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน การระลึกทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

2.8.1.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจ (Comprehension) ความเข้าใจเป็นทักษะความสามารถทางปัญญาขั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการติดต่อสื่อสารและสามารถที่จะนำเอาความรู้แนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่ต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่นๆ จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

2.8.1.2.1 การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความจากภาษาหนึ่งไปสู่ภาษาอื่นซึ่งเป็นการสื่อความหมาย ให้สามารถ รู้ความหมายตรงกันเช่น การแปลความหมายของคำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็นสัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น

2.8.1.2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือ สรุปความซึ่งมีลักษณะ ที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการถอดแบบคำ ต่อคำแต่การตีความต้องมีการจัดระเบียบใหม่เรียบเรียงใหม่แสดงแนวคิดใหม่แต่ยังรักษาความหมายเดิม ไว้เช่นสามารถตีความหมาย ข้อมูลทางสังคม ได้หลายๆแง่มุมสามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

2.8.1.2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการขยายความคาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปในทางใดมีผลลัพธ์อย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรืออาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ทักษะในการพยากรณ์ความสืบเนื่องของแนวโน้มต่างๆ

2.8.1.3 การนำไปใช้ (Application)

การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการเทคนิคและทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

2.8.1.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกไปเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

2.8.1.4.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงจากสมมติฐาน

2.8.1.4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและส่วนอื่นของการสื่อความหมายเช่น ความสามารถในการตรวจสอบความมั่นคงของสมมติฐานและทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆ แนวคิด

2.8.1.4.3 การวิเคราะห์การดำเนินงาน (Analysis of organizational-principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการบ่งชี้ถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

2.8.1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึงความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องเดียวกัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดเรียงและการผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องดัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นมีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

2.8.1.5.1 การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of unique communications) โดยเป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิดความรู้สึกและประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่น ให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพทักษะในการเขียนความสามารถจัดเรียงเรียงแนวความคิดและเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างดีเลิศ

2.8.1.5.2 การวางแผนหรือเสนอโครงการการดำเนินงาน (Production of a plan or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถ ในการวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการตามเงื่อนไขและข้อมูลกำหนดให้เช่นสามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐานสามารถวางแผนการสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

2.8.1.5.3 การประสานความสัมพันธ์ ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรมทั้งจัดหมวดหมู่ หรืออภิปรายข้อมูลหรือปรากฏการณ์ส่วนย่อยหรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้และความสัมพันธ์ของข้อเสนอหรือสัญลักษณ์ ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการติดตั้งสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสมและเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบและการพิจารณาสิ่งใหม่ ได้สามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบหลักการทางเครือข่าย

2.8.1.6 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของซึ่งกำหนดให้การตัดสินใจทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จะต้องมีเกณฑ์ที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐานการประเมินเกณฑ์อาจจะได้มาจากผู้เรียนเองหรือกำหนดขึ้น ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

2.8.1.6.1 การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgementsin Term of Internal Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่ง โดยใช้เนื้อหาของสาระของภายในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์การตัดสินใจอย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.1.6.2 การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgements in Term of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่งโดยนำไปเทียบเกณฑ์ภายนอก ที่เลือกมาและเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้วเช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีการสรุป อ้างอิงและข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ได้นำมาใช้เพียง 3 ด้านเนื่องจากในเรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้นมีจุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมใน 3 คุณลักษณะ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลงานการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้

สุทิน โรจน์ประเสริฐ (2547 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ เพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาหลักและศิลปะการถ่ายภาพ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะนิเทศศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหลักและศิลปะการถ่ายภาพ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 90 คน ประสิทธิภาพของโปรแกรมการเรียนเพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาหลักและศิลปะการถ่ายภาพ มีประสิทธิภาพช่วยเสริมให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01

ณัฐพล คชสำโรง (2548 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 15 คน มีประสิทธิภาพ 82.88/83.11 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ 80/80

มนัสนันท์ ธนนิพนธ์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานโปรแกรม SolidWorks สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรอุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาศิลปะอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 (ต่อเนื่อง 2 ปี) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.63$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.77$) มีประสิทธิภาพ 80.17/83.78 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชยีน อรัณยกานนท์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีประสิทธิภาพ 82.33/85.00 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ E1/E2 ไม่ต่ำกว่า

75/75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรวรรณ ระย้า (2550 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง คอมพิวเตอร์ ในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.61$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.23$) ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00/85.75 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 /80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

อรอนงค์ กลางณรงค์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง การรับรู้สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 29 คน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.00$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.46$) ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00/82.75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการรับรู้หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ลีนา ทองมาก (2550 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบกระดูก วิชากายวิภาคและสรีรวิทยา 1 สำหรับนักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 สถาบันการพลศึกษาวิทยาลัยเขตชุมพร มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.66$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.63$) ประสิทธิภาพเท่ากับ 86.25/84.37 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยต่างๆ พบว่าการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงเป็นแนวคิดที่ทำให้ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research And Development) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ จำนวน 2 ห้อง รวมเป็นนักศึกษาจำนวน 61 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ปีการศึกษา 2557 ที่เคยเรียนในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยจับสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละส่วนดังนี้

- 3.2.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ไอพีแอดเดรส
- 3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน
- 3.2.3 แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง ไอพีแอดเดรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Moodle และขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ e-Learning ของถนอมพร เลาทจรัสแสง (2545 : 96-118) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมตัว (Preparation Stage)
2. ขั้นตอนการเลือกเนื้อหา (Content Selection)
3. ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)
4. ขั้นตอนการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)
5. ขั้นตอนการพัฒนาการเรียนการสอน (Instruction Development Stage)
6. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation Stage)

ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมตัว (Preparation Stage)

ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเนื้อหาวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง ไอพีแอดเดรส โดยคำนึงถึงความยากง่ายและความน่าสนใจ เพื่อให้มีความพร้อมก่อนการสร้างบทเรียนให้มากที่สุด

2. ขั้นตอนการเลือกเนื้อหา (Content Selection)

ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการสอนเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีเนื้อหา ดังนี้

1. ความหมายของ ไอพีแอดเดรส
2. การทำงานของไอพีแอดเดรส
3. ลักษณะของไอพีแอดเดรสแต่ละประเภท
4. องค์ประกอบของไอพีแอดเดรส
5. การแบ่งคลาสของไอพีแอดเดรส
6. ประเภทของไอพีแอดเดรส (IPv4)
7. การบ่งชี้เลขเน็ตเวิร์ก (Subnet Mark)
8. การทำเครือข่ายหลัก (Classful addressing)
9. การทำเครือข่ายย่อย (Classless Inter Domain Routing : CIDR) และคำนวณหาค่าไอพีแอดเดรส
10. ไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 6 (IPv6) การแปลงไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 6 ไปเป็นไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 4

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)

3.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ทราบว่าหลังจากที่ผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นแล้วผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรบ้าง

3.2 กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน โดยรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียนทั้งหมด เช่น ความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชา ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบบทเรียน ให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน

3.3 วิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน เช่น รูปแบบการเรียนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ว่าต้องนำเสนอบทเรียนแบบใดจึงจะเหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด เป็นต้น

3.4 การวิเคราะห์ภาระงานโดยการแยกแยะเนื้อหาที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนย่อยๆ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหา เพื่อวัดระดับความสามารถผู้เรียน โดยแยกตามระดับการพฤติกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Bloom'

4. ขั้นตอนการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)

การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด กำหนดกลยุทธ์การนำเสนอเนื้อหาและวิธีการสอน การจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมภายในบทเรียน และกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน

5. ขั้นตอนการพัฒนาการเรียนการสอน (Instruction Development Stage)

5.1 กำหนดแผนการดำเนินงาน

5.2 จัดเตรียมรูปภาพ กราฟิก ที่จะนำมาใช้ในโปรแกรมประกอบบทเรียนเพื่อให้พร้อมต่อการใช้งาน

5.3 ทำการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการป้อนข้อมูล ให้ครบตามเนื้อหา และทำการเชื่อมโยงเนื้อหา ให้เป็นตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้

5.4 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้การแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขเป็นระยะๆ ตลอดการสร้างบทเรียน

5.5 ทดสอบการใช้งานขั้นต้นและจัดทำคู่มือการใช้งาน

6. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation Stage)

นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องไอที แอดเดรส ที่สร้างขึ้นมาประเมินคุณภาพของบทเรียน (Quality Evaluation) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน โดยแบ่งผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน ด้านละ 3 ท่าน โดยมีรายชื่อนามผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. อาจารย์นุชจรินทร์ ครูเกษตร | อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ |
| 2. อาจารย์ ดร.ประยุทธ์ อินแบน | ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ |
| 3. อาจารย์ปราโมทย์ ตรงฉิน | อาจารย์ภาควิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคและการผลิตสื่อ

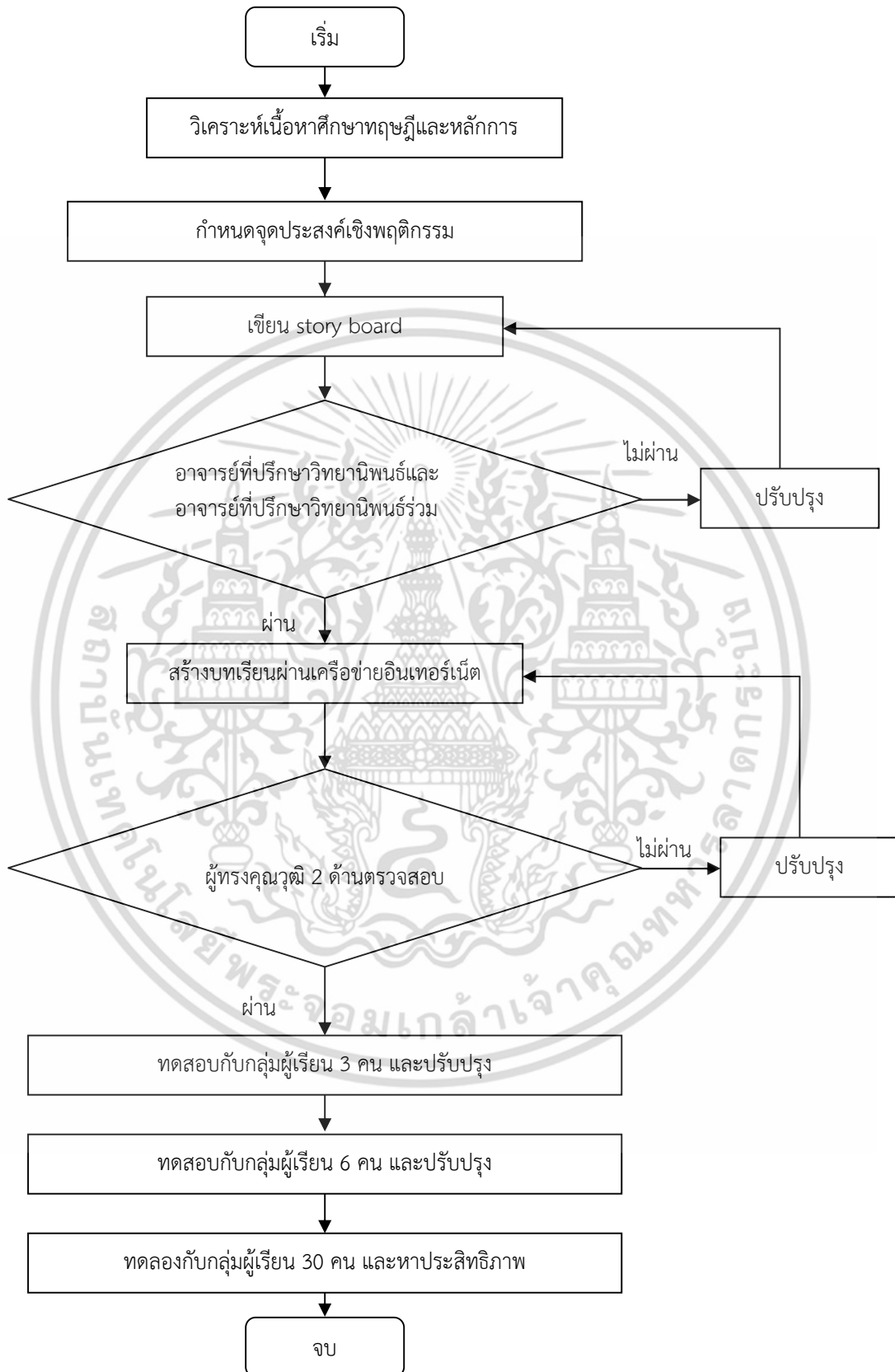
1. อาจารย์สุนทรีย์ ธรรมสุวรรณ อาจารย์สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์
2. อาจารย์นवलพราง แสงอุไร อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์
3. อาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ทำการประเมินผล โดยใช้แบบประเมินชนิด 5 ระดับความคิดเห็นและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีสถิติ เมื่อมีจุดบกพร่องจะนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ โดยการปรับปรุงแก้ไข จะแยกเป็น 2 แบบคือ ปรับปรุงแก้ไขภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนการนำขึ้นสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การปรับปรุงแก้ไขหลังจากนำขึ้นสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว เพื่อตรวจสอบดูว่าการแสดงผลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่นำบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มทดลอง 3 คน และ 6 คนตามลำดับ กลุ่มทดลอง 3 คนมีลักษณะ เก่ง ปานกลาง อ่อน และกลุ่มทดลอง 6 คนมีลักษณะ เก่ง ปานกลาง อ่อน คัดเลือกโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากจากประชากรในห้องให้ได้จำนวน 3 คน และ 6 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจริงของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและทำการแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้แสดงไว้ในภาพที่ 3.1



เอกสารนี้เป็น **ภาพที่ 3.1** ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอนออกเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและแบบประเมินสื่อการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน แบบประเมินคุณภาพทั้ง 2 ด้าน คือด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้กำหนดความหมาย และระดับการให้คะแนนไว้เป็นมาตราส่วนดังนี้ (Likert Scale)

- 5 หมายถึง มีคุณภาพในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง มีคุณภาพในระดับดี
- 3 หมายถึง มีคุณภาพในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีคุณภาพในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีคุณภาพในระดับน้อยมาก

เมื่อได้ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง ไอพีแอดเดรส แอดเดรส ระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้านแล้ว (ข้อมูลอยู่ในรูปของค่าเฉลี่ย) นำมาแปลความหมายโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

3.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วย

1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) จำนวนรวมทั้งหมด 60 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริง 30 ข้อ โดยนำไปใช้ทดลองก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยวิธีทางสถิติ t-test แบบ Dependent
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) ซึ่งอยู่ที่หน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 20 ข้อ โดยแบ่งการทดสอบ 2 ครั้ง และนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1)
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) เป็นจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว โดยการนำแบบทดสอบก่อนเรียนมาสุ่มไม่ให้ซ้ำกัน โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยวิธีทางสถิติต่อไป

วิธีการสร้างแบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัด โดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องมีครบถ้วน

2. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้นำน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

- วัดความรู้ความจำ
- วัดความเข้าใจ
- วัดการนำไปใช้

ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้และลำดับความสำคัญของเนื้อหา

3. ออกแบบทดสอบ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดจำนวน 60 ข้อ โดยใช้หลักการออกแบบทดสอบตามหลักการการวัดผลการศึกษา (สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542 : 38-48)

4. นำแบบทดสอบไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข

5. นำข้อสอบที่ออกแบบเสร็จแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) และหาค่าความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยใช้สูตรและมีเกณฑ์ดังนี้ (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2538 : 88-90)

$$\text{สูตร} \quad IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบทฤษฎีกับจุดประสงค์การเรียนรู้

R คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

N คือ จำนวน ผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยค่า (IOC) ที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.5 ขึ้นไป

คะแนน + 1 คะแนนสำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 คะแนนสำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน - 1 คะแนนสำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ซึ่งจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 60 ข้อ แล้วปรากฏว่า แบบทดสอบมีค่า IOC = 1.00 จำนวน 51 ข้อ มีค่า IOC = 0.67 จำนวน 9 ข้อ (ดังแสดงในภาคผนวก ข)

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไอพีแอดเดรสไปทำการทดลองกับนักศึกษาที่เคยผ่านการเรียนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง ไอพีแอดเดรส จำนวน 20 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย (P) โดยใช้สูตรหาความยากง่าย ให้ของเขตความยากง่ายและความหมายดังนี้ (สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542 : 135-136)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรหาความยากง่าย (Difficulty)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R คือ จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

ขอบเขตความยากง่ายและความหมายดังนี้

0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก (ไม่ควรใช้)

0.60 – 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.40 – 0.59 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้ดีมาก)

0.20 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.00 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ไม่ควรใช้)

กำหนดค่าความยากง่าย (P) ที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.20 – 0.80

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตรหาค่าอำนาจจำแนกให้
ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ (สุมาลี จันทรชลอ. 2542:140-141)

สูตร หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

$$\text{สูตร} \quad r = \frac{P_H - P_L}{\frac{n}{2}}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก

P_H คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมายดังนี้

0.40 – ขึ้นไป อำนาจการจำแนกสูง คุณภาพดีมาก

0.30 – 0.39 อำนาจการจำแนกปานกลาง คุณภาพดีพอสมควร

0.20 – 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพพอใช้ได้

ต่ำกว่า 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพใช้ไม่ได้

ดังนั้น ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.2 ขึ้นไปกำหนดค่าอำนาจ
จำแนก (r) มากกว่า 0.20 ขึ้นไป

จากการวิเคราะห์พบว่า มีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่ายอยู่
ระหว่าง 0.20-0.80 จำนวน 51 ข้อ และมีแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป จำนวน 42
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ หลังจากนั้นผู้วิจัยทำการคัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยข้อสอบที่คัดเลือกไว้จะครอบคลุมเนื้อหาเรื่องไอพีแอดเดรส ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.50–0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.30–0.50 (ดังแสดงในภาคผนวก ข)

8. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 145 - 146) ซึ่งผลค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ที่ 0.85

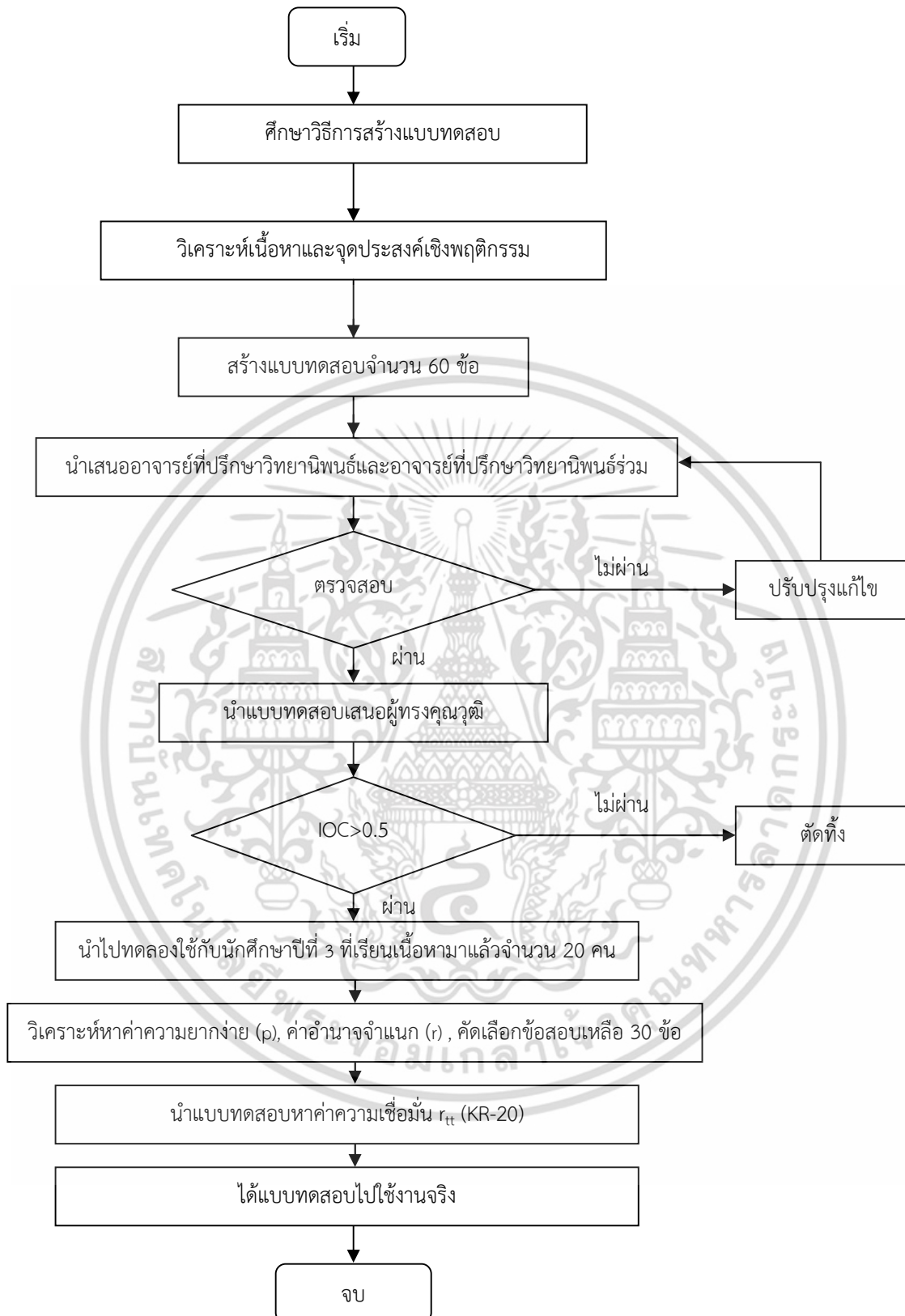
$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด
 p แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
 S^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

ตารางที่ 3.1 สรุปผลโดยรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายการ	คุณภาพ
ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	0.67 – 1.00
ค่าความยากง่าย (P)	0.50–0.75
ค่าอำนาจจำแนก (r)	0.30–0.50
ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})	0.85

9. ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปบรรจุไว้ในบทเรียนเพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง ไอพีแอดเดรส ซึ่งในการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.3.1 ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ส่งให้คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการ ทำวิจัยในมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ทดลองเครื่องมือ

3.3.2 นำหนังสือจากงานบัณฑิต ติดต่อสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย และทำการนัดหมายกลุ่มตัวอย่าง

3.3.3 ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียน อุปกรณ์ และโปรแกรมที่ใช้ในการทดลอง

3.3.4 ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยไปที่ URL (<http://ipaddress.rru.ac.th>)

3.3.5 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีดังนี้

3.3.5.1 กลุ่มตัวอย่างลงทะเบียนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

3.3.5.2 กลุ่มตัวอย่างศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดหลักสูตรและวิธีการเรียน

3.3.5.3 กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถทราบคะแนนได้ทันที แล้วบทเรียนจะบันทึกคะแนนไว้

3.3.5.4 เรียนเนื้อหา ตามลำดับหัวข้อหน่วยการเรียนรู้ เมื่อเรียนเสร็จในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างจะต้องทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้นั้นๆ โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถทราบคะแนนได้ทันทีและบทเรียนจะบันทึกคะแนนไว้

3.3.5.5 เมื่อเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว กลุ่มตัวอย่างจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถทราบคะแนนได้ทันทีและบทเรียนจะบันทึกคะแนนไว้ในฐานข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ไอพีแอดเดรส โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังนี้

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ย (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 163)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum X$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

X คือ คะแนนแต่ละจำนวน

n คือ จำนวนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 179)

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

เมื่อ S.D. คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน
 \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในชุดนั้น
 n คือ จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายจากผู้ทรงคุณวุฒิ

น้ำหนักคะแนน	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยมาก

3.4.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยใช้สูตร E_1 กับ E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2537 : 495) ดังนี้

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการคิดจากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ

E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการคิดจากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum F$ คือคะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

A คือคะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือจำนวนผู้เรียน

กำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกลับหลังเรียน โดยใช้สูตรการหาค่าทดสอบที (t-test) ชนิด (Dependent Sample) (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2548 : 69)

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

เมื่อ	t	หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	หมายถึง เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
	$(\sum D)^2$	หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง
	n	หมายถึง จำนวนผู้ทำข้อสอบ

โดยกำหนดให้ $df = n-1, \alpha = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เพื่อหาคุณภาพ หาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.1.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ที่บรรจุไว้ใน <http://ipaddress.rru.ac.th> ซึ่งประกอบไปด้วย ชื่อเรื่อง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) จุดประสงค์รายวิชา คู่มือการใช้งาน เนื้อหาของบทเรียน แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน)

4.1.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยเนื้อหาซึ่งแบ่งออกเป็น 2 หน่วย ได้แก่

4.1.2.1 หน่วยที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับไอพีแอดเดรส

- (1) ความหมายของ ไอพีแอดเดรส
- (2) การทำงานของไอพีแอดเดรส
- (3) ลักษณะของไอพีแอดเดรสแต่ละประเภท
- (4) องค์ประกอบของไอพีแอดเดรส
- (5) การแบ่งคลาสของไอพีแอดเดรส
- (6) ประเภทของไอพีแอดเดรส (IPv4)
- (7) การบ่งชี้เลขเน็ตเวิร์ก (Subnet Mark)

4.1.2.2 หน่วยที่ 2 การทำเครือข่ายหลัก เครือข่ายย่อย

- (1) การทำเครือข่ายหลัก (Classful addressing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2) การทำเครือข่ายย่อย (Classless Inter Domain Routing : CIDR)
- (3) การคำนวณหาค่าไอพีแอดเดรส
- (4) ไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 6 (IPv6)
- (5) การแปลงไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 6 ไปเป็นไอพีเวอร์ชัน 4

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เป็นบทเรียนที่ใช้ง่าย ลักษณะของบทเรียนเป็นการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียน เรียน การศึกษาวัตถุประสงค์บทเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน การศึกษาเนื้อหาบทเรียน และการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งนี้ นักศึกษามีอิสระที่จะศึกษาบทเรียนหรือหยุดเรียนได้ โดยมีระบบรักษาความปลอดภัยของบทเรียน

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน	4.33	0.58	ดี
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้	4.33	0.58	ดี
9. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
10. ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพของของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก รายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.67 มีทั้งหมด 6 รายการ ได้แก่ เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความถูกต้องของเนื้อหา แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้ ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย รองลงมาคือค่าเฉลี่ย 4.33 มี 3 รายการ ประกอบด้วย รายการ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความถูกต้องของภาพที่ใช้ และค่าเฉลี่ย 4.00 มี 1 รายการ ได้แก่ ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. ด้านความเหมาะสมของตัวอักษรและสี			
1.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร อ่านง่าย และชัดเจน	4.00	0.00	ดี
1.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
2. ด้านความเหมาะสมการใช้ภาพ			
2.1 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 สีและความชัดเจนของภาพ	4.33	0.58	ดี
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
3. ด้านรูปแบบการนำเสนอ			
3.1 ความเหมาะสมของการนำเสนอบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความสะดวกและง่ายในการใช้งานบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
4. ด้านการเชื่อมโยง			
4.1 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงภายในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
4.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นๆ	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ย	4.47	0.50	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คุณภาพของของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.47 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ซึ่งอยู่ในระดับดี พบว่าอยู่ในระดับดีมาก 6 รายการ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ ค่าเฉลี่ย (\bar{x} =5.00) ประกอบด้วยรายการดังนี้ ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ค่าเฉลี่ย (\bar{x} =4.67) ประกอบด้วยรายการดังนี้ ขนาดของภาพมีความเหมาะสม ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย ความเหมาะสมของการนำเสนอบทเรียน ความสะดวกและง่ายในการใช้งานบทเรียน ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นๆ อยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย (\bar{x} =4.33) ประกอบด้วยรายการ ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร สีและความชัดเจนของภาพ ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงภายในบทเรียน ค่าเฉลี่ย (\bar{x} =4.00) ประกอบด้วยรายการ ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร อ่านง่าย และชัดเจน

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.49 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี

4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ กับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน แสดงได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผลการทดลอง	จำนวน นักศึกษา	คะแนน		ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) ที่คำนวณได้
		คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย		
คะแนนระหว่างเรียน	30	20	16.56	82.83	82.83/81.78
คะแนนหลังเรียน	30	30	24.53	81.78	

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการทดสอบระหว่างเรียนคะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 16.56 คิดเป็นร้อยละ 82.83 (E_1) และผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 24.53 คิดเป็นร้อยละ 81.78 (E_2) แสดงว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.83/81.78 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้มีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80 สอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนด

4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อน กับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการเปรียบเทียบคะแนน จากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D	t	Sig
หลังเรียน	30	30	24.53	2.27	14.94*	0.00
ก่อนเรียน	30		17.57	3.52		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เปรียบเทียบก่อนเรียน และหลังเรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักศึกษาด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แสดงว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

อินเทอร์เน็ตเท่ากับ 17.57 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักศึกษาด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเท่ากับ 24.53 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องไอพีแอดเดรส หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จำนวน 2 ห้อง รวมเป็นนักศึกษาจำนวน 61 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยจับสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส ที่มีคุณภาพตามการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิในระดับดี
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ด้าน คือ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ จำนวน 30 คน ผู้วิจัยได้อธิบายและแนะนำขั้นตอน วิธีการเข้าใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนให้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยก่อนเรียนนักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักเรียน 1 คน เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนและเมื่อเรียนจบทุกหน่วยให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยวิเคราะห์จากคะแนนจากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยใช้สูตร E_1/E_2
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยการหาค่าทดสอบที (t-test) ชนิด (Dependent Sample)

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าวสามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.50$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.47$)
2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส มีประสิทธิภาพเท่ากับ $82.83/81.78$ ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด $E_1/E_2=80/80$ และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส นั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า บทเรียนมีค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.50$) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนโดยกำหนดให้เนื้อหามีความถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และมีความถูกต้องของคำบรรยาย ภาพนิ่ง วิดีโอที่ใช้ มีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน การนำเสนอเนื้อหา มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ อีกทั้งยังมีการแสดงตัวอย่างทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย และได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรวรรณ รัชยา (2550 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง คอมพิวเตอร์ ในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.61$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลีนา ทองมาก (2550 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบกระดูก วิชากายวิภาคและสรีรวิทยา 1 สำหรับนักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 สถาบันการพลศึกษาวิทยาลัยเขตชุมพร มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.66$)

ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.47$) ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบบทเรียนให้สีพื้นหลังและสีตัวอักษรมีความเหมาะสม รูปแบบการนำเสนอองค์ประกอบในการจัดวางมีความเหมาะสม มีความสะดวกและง่ายในการใช้งาน การเชื่อมโยงภายในบนเรียนและการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นๆ มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรวรรณ รัชยา (2550 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง คอมพิวเตอร์ ในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}= 4.23$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรอนงค์ กลางณรงค์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง การรับรู้สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ชั้นปีที่ 1 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$)

5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส

วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส โดยนำแนวความคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 495) ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 82.83 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 81.78 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ไม่ต่ำกว่า 80/80 ถือว่ามีประสิทธิภาพ เนื่องจากแบบทดสอบได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ แบบทดสอบ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับนักศึกษา จำนวน 30 คน ที่ผ่านการเรียนเรื่องไอพีแอดเดรสมาแล้ว จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สีนาทองมาก (2550 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่องระบบกระดูก วิชากายวิภาคและสรีรวิทยา 1 สำหรับนักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 สถาบันการพลศึกษาวิทยาลัยเขตชุมพร ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 86.25/84.37$ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐพล คชสำโรง (2548 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 82.88/83.11$

5.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนกับหลังเรียน ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของ Bloom (อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด. 2541 : 18 - 23) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบ มีทั้งหมด 6 ระดับ ซึ่งนำมาใช้ คือ 1) ความรู้ ความจำ 2) ความเข้าใจ และ 3) การนำไปใช้ ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.57 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.53 นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test for dependent samples ได้เท่ากับ 14.94 ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานั้น มีการพัฒนาตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ สื่อที่ใช้มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงบรรยายประกอบ มีการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้นักศึกษาทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และในบทเรียนมีการทดสอบความรู้ สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจได้เป็นอย่างดี โดยจะเห็นได้ว่านักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ มนัสนันท์ ธนนิพนธ์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง

พื้นฐานโปรแกรม SolidWorks สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรอุตสาหกรรมบัณฑิต เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาวิชาศิลปะอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 (ต่อเนื่อง 2 ปี) ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2549 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรวรรณ รัชยา (2550 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง คอมพิวเตอร์ ในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้

1. การใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งนักศึกษาเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง อาจารย์ผู้สอนควรชี้แจงให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิธีการเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
2. อาจารย์ผู้สอนไม่ควรจำกัดขอบเขตและเวลาในการเรียนรู้แต่ละหน่วย ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ในลักษณะอื่นๆ เช่น การสอนแทนอาจารย์ การสอนซ่อมเสริม เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนต่อไป
2. ควรมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ในเนื้อหาส่วนอื่นๆ ของรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมในด้านการศึกษแก่ผู้เรียนต่อไป

บรรณานุกรม

- ก่อกิจ วีระอาชากุล. 2553. **Guide & Practice Network Administration**. นนทบุรี : ไรต์ซีพีรีเมียร์.
- ชนิษฐา สิทธิเทียมจันทร์. 2555. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิลโมเด็มเบื้องต้น” . **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 11(3) : 33-39.
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2552. **แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ฉบับที่ 2 ของประเทศไทย**. 2552-2556. [Online]. Available : http://www.mict.go.th/ewt_news.php?nid=74
- คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศ. 2539. **แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8** (พ.ศ. 2540 – 2544). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545. **เอกสารประกอบการสอนการออกแบบการเรียนการสอนใน WBI**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2557. [Online]. Available : <http://www.ipv6.nectec.or.th/faq.php>
- งามนิจ อาจอินทร์. 2544. การเขียนโปรแกรมบนเว็บ (Web programming). ขอนแก่น : ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จตุชัย แพงจันทร์. 2551. **เจาะระบบ Network2**. นนทบุรี : ไรต์ซีพี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์.
- จตุพร ศิริบรรพไพศาล. 2551. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเพิ่มเติม วิชาสถาปัตยกรรมภายใน 6 เรื่อง การออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน ร้านอาหาร ร้านค้าย่อย และสำนักงานขนาดเล็ก ระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จีรารวรรณ บุญเพิ่ม. 2554. **ICT ประกาศปรับโหมดจาก IPv4 เตรียมประเทศไทยก้าวสู่การใช้งานระบบ IPv6 ขณะที่ทั่วโลกเตรียมพร้อมทดสอบ IPv6**. [Online]. Available : <http://twitterthai.wordpress.com/2011/06/04/itc-ถัน-8-มิ-ย-54-ทดสอบ-ipv6-พร้อม/>
- ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2548. **การใช้ SPSS เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล**. สงขลา : ภาควิชาการประเมินผลและวิจัย มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ชยีน อรัณยกานนท์. 2549. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยวัฒน์ รัตนรุ่งโรจน์. 2546. “สถานภาพการใช้อินเทอร์เน็ต ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดขอนแก่น.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534. **ชุดการสอนระดับประถมศึกษา**. เอกสารชุดการสอนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537. “การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน.” **เอกสารการสอนชุดวิชา**. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1 - 5. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ณัฐวุฒิ ภูริกุลทอง. 2548. “บทเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการสูมตัวอย่าง.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.” **วารสารศึกษาศาสตร์**. 28(1) : 87 – 94.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2545. **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน (Designing E-Learning)**. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2545. **หลักการออกแบบและสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- ณัฐพล คชสำโรง. 2548. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ” วิทยานิพนธ์วิทยาศาตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- โดมินิค เฟ็งจาด. 2549. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชนากร เรืองอนันต์. 2543. **Thai Web Thai Websites**. กรุงเทพฯ : ไพลินบุ๊กเน็ต.
- ชนาวุฒิ ประกอบผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธีรพล เป็กเขียน. 2554. “การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธรรมรัตน์ ศานติวรรณันท์. 2542. **อะเมซิ่งอินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพฯ : ว. เพ็ชรสกุล.
- ธวัชชัย อติเทพสถิต. 2545. **การเรียนการสอนในยุคไร้พรมแดน**. [Online]. Available : <http://etc5.nara-it.net/WBI06.html>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ธวัชชัย อติเทพสถิต. 2545. **การเรียนการสอนในยุคไร้พรหมแดน**. [Online]. Available : http://thaiwbi.com/topic/com_ed.html.
- นเรศ เดชผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยี สื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- น้ำมนต์ เรืองฤทธิ์. 2545. WBI : Web-Based Instruction (การเรียนการสอนผ่านเว็บ) [Online]. Available : <http://etc.nara-it.net/WB107.html>.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2541. **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2544. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนา หนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป. **การวัดและการประเมินผลการศึกษา ทฤษฎีและการประยุกต์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- ปราณิสา อ่างทอง. 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับพืช.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ปรัชญา อ่อนอิมสิน. 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวนวิชาปฏิบัติโครงข่าย คอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลเรื่องการติดตั้งระบบเครื่องแม่ข่ายสำหรับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงโรงเรียนเทคโนโลยีทีพีไอ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พนม ลีมาอารีย์. 2538. **การเก็บข้อมูลเป็นรายบุคคล**. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พนมไพร สุขมา. 2557. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม เรื่องการวิเคราะห์ปัญหาและการเขียนผังงาน”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิต วิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2552. **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพบุลย์ ปัทมวิภาต. 2552. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้วัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์.” **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 8(2) : 140-146.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์. 2554. **แนวทางสู่บัณฑิต**. เอกสารคู่มือโครงสร้างหลักสูตรและ สาขาวิชาที่เปิดสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
- มนัสนันท์ ธนินทนนท์. 2549. “บทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่องพื้นฐานโปรแกรม SolidWorks” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2540. **การวัดผลและการสร้างแบบสอบสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวลักษณ์ เวชศิริ. 2548. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมพื้นฐาน ระดับช่วงชั้นที่ 3 ปีที่ 1 ของโรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. **การทำวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- ลีนา ทองมาก. 2550. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบกระดูก” สาขาการศึกษา สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตชุมพร กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- วชิระ อินทร์อุดม. 2540. **หลักการและทฤษฎีการออกแบบสาร**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วาสนา สุขกระแสนดี. 2540. **โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ (World of computer and information)**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2539. **คู่มือการใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วิชุดา รัตน์เพียร. 2542. “การเรียนรู้การสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.” วารสารครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 27(3),29-33.
- วันทนา ช่างชัย. 2549. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสอนเสริม เรื่องการค้นหาและกำจัดไวรัสคอมพิวเตอร์ สำหรับบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545. “เอกสารประกอบการสอนการออกแบบการเรียนการสอนใน WBI.” กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สาวตรี อารีย์. 2550. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุกรรม.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุทิน โรจน์ประเสริฐ. 2547. **การพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ เพื่อทบทวนเนื้อหา รายวิชาหลักและศิลปะการถ่ายภาพ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2552. **แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ฉบับที่ 2 ของประเทศไทย. 2552-2556.** [Online]. Available : <http://www.nstda.or.th/e-book/1501-2nd-ict-master-plan-2009-2013>
- สุวรรณ คำชมภู. 2549. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีอาหารสัตว์ เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบอาหารสัตว์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุปราณี ดอนเตาเหล็ก. 2549. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาระบบฐานข้อมูล เรื่อง แบบจำลองของฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุชาติ เกิดเมฆ. 2550. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุชีรา มีอาษา. 2552. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุเมธ แซ่เอี้ยว. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุมลทิพย์ ศรีรัตนพิบูล. 2549. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพเรื่องความรู้เบื้องต้นและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุมาลี จันทร์ชโล. 2542. **การวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.

สุรเดช พรประภา. 2541. **เรียนลัดอินเทอร์เน็ตใน 24 ชั่วโมง**. กรุงเทพฯ : ไชมอน แอนด์ ชูสเตอร์ อินโดไชน่า.

สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538. **คู่มืออินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

โสพิศ รุ่งเรืองวรทัต และคณะ. 2540. **พจนานุกรมคอมพิวเตอร์ : คู่มืออธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์ ประกอบภาพ**. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์.

เสาวคนธ์ คงสุข. 2545. **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพฯ : เอ็มพันธ์.

อรวรรณ ระย้า. 2550. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง คอมพิวเตอร์ ในงานอุตสาหกรรม” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อรอนงค์ กลางณรงค์. 2550. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง การรับรู้สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อุษณีย์ ธารุณ. 2536. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อการสอนวิชาเคมี เรื่องตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประจำปีการศึกษา 2535 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสื่อประสม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อภิรมย์ กาวี. 2549. “ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปร สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อัมรินทร์ เพ็ชรกุล. ติดตั้ง ใช้งาน ดูแล Network & Hi-Speed Internet. 2551. กรุงเทพฯ : ชัคเซส มีเดีย.

อรทัย กลางณรงค์. 2549. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน วิชาวิศวกรรมไมโครเวฟ เรื่องสายอากาศในย่านความถี่ไมโครเวฟ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2547. วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : ซีไอเดียเคชั่น.

Bloom, B.S. 1976. **Human Characteristics and School Learning**. New York : McGraw – Hill Book Company.

Clark, G. 2008. **Glossary of CBT/WBT Terms**. [Online]. Available : <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.html>.

Doherty, A. 1998. “The Internet : Destined to Become a Passive Surfing Technology.” *Educational Technology*. 38(5) : 61-63.

Dyrowed. 1997. **Web Based Training**. [Online]. Available : <http://www.dryoweb.com/wbt.html>.

Hall, B. 2008. **FAQ for Web Based Training**. *Multimedia and Training Newsletter*. [Online] Available : <http://www.brandon-hall.com/faq.html>.

Hannum, W. 2008. **Web Based Instruction Lessons**. [Online] Available : http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm.

Hiltz, S. 1999. “Correlates of learning in a virtual classroom.” *International Journal of Man Machine Student*. 39(2) : 71-98.

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

McManus, J. 2008. **Delivering Instruction on The World Wide Web**. [Online]. Available : <http://www.csuhayward.edu/ics/htmls/Inst.html>.

Parson, R. 2008. “**Definition of Web-Based Instruction**.” [Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Park.R.M. 1981. Computer-Assisted Instruction(CAI). Encyclopedia of Computer Science.
- Relan, A. and Gillani, B.B. 1997. “Web-Based Instruction and Traditional Classroom.” In Khan, B.H.(Ed.) Web-Based Instruction. 1997. Education Technology Publications. Englewood Cliffs, New Jersey. P . 43.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวก ข ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินบทเรียน (ด้านเนื้อหา)
การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในด้านเนื้อหาโดยครอบคลุมในเรื่อง เนื้อหาของบทเรียน และกิจกรรมในการเรียนการสอน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา) ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในด้านเนื้อหา โดยการให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา)

ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

ว่าที่ ร.ต. นพดล เวทวงศ์ชาติพิทย์

นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการศึกษา วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

คะแนนคุณภาพ 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง
คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน

การประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม					
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา					
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน					
7. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้					
9. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้					
10. ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย					

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินบทเรียน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยครอบคลุมในเรื่อง การจัดวางรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตัวอักษรที่ใช้บนบทเรียนคอมพิวเตอร์ และการใช้ภาพประกอบและสื่อประสมบนบทเรียนคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

ว่าที่ ร.ต. นพดล เวศวงศ์ษาทิพย์

นักศึกษาด้านวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
 เรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

คะแนนคุณภาพ 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง
คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน

การประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความเหมาะสมของตัวอักษรและสี					
1.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
1.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
1.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร อ่านง่าย และชัดเจน					
1.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร					
2. ด้านความเหมาะสมการใช้ภาพ					
2.1 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม					
2.2 สีและความชัดเจนของภาพ					
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการ สื่อความหมาย					
3. ด้านรูปแบบการนำเสนอ					
3.1 ความเหมาะสมของการนำเสนอบทเรียน					
3.2 ความสะดวกและง่ายในการใช้งานบทเรียน					
3.3 ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบ ของหน้าจอ					
4. ด้านการเชื่อมโยง					
4.1 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงภายในบทเรียน					
4.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ อื่นๆ					

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาวันที่.....ไม่เดือน.....ใน.....ไป.....พ.ศ.
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง ไอพีแอดเดรส

วัตถุประสงค์	ระดับพฤติกรรมการวัด	ข้อที่	รายละเอียดข้อสอบ
ความหมายของไอพีแอดเดรส	ความเข้าใจ	1.	ข้อใดให้ความหมายของ IP Address หรือ Internet Protocol Address ได้ถูกต้องที่สุด (IOC = 1.00, P = 0.65, r = 0.30) ก. ไอพีแอดเดรสเป็นระบบตัวเลขทางลอจิก ที่สามารถกำหนดขึ้นมาเองได้ ข. ไอพีแอดเดรสที่กำหนดขึ้นมาแล้วนั้นต้องไม่ซ้ำกัน ค. ไอพีแอดเดรสในเครื่องคอมพิวเตอร์ในแต่ละเครื่องมีได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น ง. ไอพีแอดเดรสเป็นระบบตัวเลขฐานสองที่มีโครงสร้างประกอบด้วยทั้งหมด 4 บิตล์เข้าด้วยกัน
ความหมายของไอพีแอดเดรส	ความรู้ ความจำ	2.	ไอพีแอดเดรสมีหน้าที่อย่างไรในระบบอินเทอร์เน็ต (IOC = 1.00, P = 0.60, r = 0.40) ก. เป็นหมายเลขเครื่องปลายทางที่ต้องการติดต่อกับอินเทอร์เน็ต ข. เป็นหมายเลขประจำเครื่องที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ค. ตำแหน่งของข้อมูลจะเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ต ง. เป็นหมายเลขของผู้ที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต
การทำงานของไอพีแอดเดรส	ความเข้าใจ	3.	ข้อใดอธิบายถึงการทำงานของไอพีแอดเดรสได้ถูกต้อง (IOC = 1.00, P = 0.55, r = 0.50) ก. เป็นรหัสประจำเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ข. เป็นการส่งข้อมูลที่ใช้โปรโตคอลที่ซีพีไอพี (TCP/IP) ในลักษณะคอนเน็กชันเลส ค. ไม่รับประกันการส่งข้อมูลว่าจะถึงจุดหมายปลายทางหรือไม่ ง. ประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนของเฮดเดอร์และส่วนข้อมูล
ลักษณะของไอพีแอดเดรสแต่ละประเภท	ความรู้ ความจำ	4.	IPv4 มีกี่ลักษณะอะไรบ้าง (IOC = 1.00, P = 0.55, r = 0.30) ก. 2 ลักษณะ คือ Static IP และ Dynamic IP ข. 3 ลักษณะ คือ Static IP ,Dynamic IP และ

วัตถุประสงค์	ระดับพฤติกรรมการวัด	ข้อที่	รายละเอียดข้อสอบ
			<p>Network IP</p> <p>ค. 4 ลักษณะ คือ Static IP, Dynamic IP, Network IP และ Private IP</p> <p>ง. 5 ลักษณะ คือ Static IP, Dynamic IP, Network IP, Private IP และ Public IP</p>
องค์ประกอบของไอพีแอดเดรส 4	ความรู้ ความจำ	5.	<p>ไอพีแอดเดรสจะแบ่งออกเป็นกี่ส่วนอะไรบ้าง (IOC = 1.00, P = 0.55, r = 0.30)</p> <p>ก. 2 ส่วน คือ ส่วนของ NetID และ HostID</p> <p>ข. 3 ส่วน คือ ส่วนของ NetID , HOstID และ SubnetID</p> <p>ค. 4 ส่วน คือ ส่วนของ NetID , HostID , BoardCast ID และ SubnetID</p> <p>ง. 4 ส่วน คือ ส่วนของ NetID, SubnetID, Node ID และ Destination ID</p>
องค์ประกอบของไอพีแอดเดรส 4	ความเข้าใจ	6.	<p>ข้อใดอธิบายถึงแอดเดรสในส่วนของเครือข่าย (Network ID) ได้ถูกต้อง (IOC = 1.00, P = 0.55, r = 0.30)</p> <p>ก. ใช้ซีระบุเครือข่าย (Physical Network) ที่คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อ</p> <p>ข. ใช้ซีระบุตำแหน่งของอุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่าย</p> <p>ค. ใช้สำหรับบอกตำแหน่งของผู้ใช้งานบนระบบเครือข่าย</p> <p>ง. ใช้สำหรับบอกการตอบกลับของการใช้งานบนระบบเครือข่าย</p>
การแบ่งคลาสของไอพีแอดเดรส	ความรู้ ความจำ	7.	<p>ข้อใดกล่าวถึงการแบ่งคลาสของ IPv4 ได้ถูกต้องที่สุด (IOC = 1.00, P = 0.65, r = 0.30)</p> <p>ก. แบ่งได้เป็น 3 คลาส คือ A,B และ C</p> <p>ข. แบ่งได้เป็น 4 คลาส คือ A,B,C และ D</p> <p>ค. แบ่งได้เป็น 5 คลาส คือ A,B,C,D และ E</p> <p>ง. แบ่งได้เป็น 6 คลาส คือ A,B,C,D,E และ F</p>
การแบ่งคลาสของไอพีแอดเดรส	ความรู้ ความจำ	8.	<p>ข้อใดกล่าว ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับคลาสแต่ละคลาส (IOC = 1.00, P = 0.65, r = 0.50)</p> <p>ก. Class A → byte ที่ 1 ตัวเลขบิตแรกจะเป็น 1</p> <p>ข. Class B → byte ที่ 1 ตัวเลขบิตแรกจะเป็น</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับโรงเรียนเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังโรงเรียนอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์	ระดับพฤติกรรมการวัด	ข้อที่	รายละเอียดข้อสอบ
			<p>1 บิตที่ 2 จะเป็น 0</p> <p>ค. Class C → byte ที่ 1 ตัวเลข 2 บิตแรกจะเป็น 1 บิตที่ 3 จะเป็น 0</p> <p>ง. Class D → byte ที่ 1 ตัวเลข 3 บิตแรกจะเป็น 1 บิตที่ 4 จะเป็น 0</p>
การแบ่งคลาสของไอพีแอดเดรส	ความเข้าใจ	9.	<p>ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการนำไอพีแอดเดรสไปกำหนดค่าให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ</p> <p>(IOC = 0.67, P = 0.60, r = 0.40)</p> <p>ก. สามารถนำไปกำหนดค่าได้ 3 คลาส คือ คลาส A,B และ C</p> <p>ข. คลาส D จะสงวนไว้สำหรับงานวิจัยหรือไว้ใช้ในอนาคต</p> <p>ค. คลาส E จะสงวนไว้ใช้สำหรับ multicast applications</p> <p>ง. คลาส C สามารถนำไปใช้ในอุปกรณ์ที่เป็นอุปกรณ์ network เท่านั้น</p>
การแบ่งคลาสของไอพีแอดเดรส	ความรู้ ความจำ	10.	<p>ข้อใดระบุหมายเลขเครือข่ายและโฮสต์ ของคลาส C ได้ถูกต้อง</p> <p>(IOC = 0.67, P = 0.75, r = 0.50)</p> <p>ก. N.N.N.H</p> <p>ข. H.N.N.N</p> <p>ค. N.N.H.H</p> <p>ง. H.N.N.H</p>
ประเภทของไอพีแอดเดรส (IPv4)	ความเข้าใจ	11.	<p>ข้อใดกล่าวถึง Public IP ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>(IOC = 1.00, P = 0.70, r = 0.40)</p> <p>ก. ไอพีจริงที่ใช้กำหนดค่าให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป</p> <p>ข. ไอพีจริงที่ใช้กำหนดค่าให้กับ เครื่องเซิร์ฟเวอร์หรือเราเตอร์</p> <p>ค. ไอพีปลอม ที่ใช้กำหนดค่าให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ใน สำนักงานได้แต่ไม่สามารถออกสู่อินเทอร์เน็ตได้</p> <p>ง. ไอพีปลอมที่ใช้กำหนดค่าให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ไว้สำหรับออกอินเทอร์เน็ต</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสาร ทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ที่นอกเหนือจาก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์	ระดับพฤติกรรมการวัด	ข้อที่	รายละเอียดข้อสอบ
ประเภทของไอพีแอดเดรส (IPv4)	ความเข้าใจ	12.	ข้อใดคือหมายเลขไอพีสงวน (Reserved IP Address) (IOC = 0.67, P = 0.55, r = 0.50) ก. 192.150.11.15 ข. 192.168.11.1 ค. 192.150.11.0 ง. 192.168.11.254
ประเภทของไอพีแอดเดรส (IPv4)	ความเข้าใจ	13.	หมายเลขไอพีแอดเดรสใดต่อไปนี้เป็นหมายเลขไอพีแบบ Public IP (IOC = 0.67, P = 0.50, r = 0.40) ก. 120.120.255.255 ข. 193.0.254.1 ค. 204.0.0.254 ง. 172.31.0.254
ประเภทของไอพีแอดเดรส (IPv4)	ความเข้าใจ	14.	หมายเลขไอพีแอดเดรสใดต่อไปนี้เป็นหมายเลขไอพีแบบ Public IP (IOC = 1.00, P = 0.55, r = 0.30) ก. 10.10.0.1 ข. 172.20.0.1 ค. 192.168.16.1 ง. 202.28.82.240
การบ่งชี้เลขเน็ตเวิร์ก (Subnet Mark)	ความรู้ ความจำ	15.	ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับหมายเลข Subnet Mask ได้ถูกต้องที่สุด (IOC = 1.00, P = 0.50, r = 0.40) ก. ทำหน้าที่แบ่งเน็ตเวิร์กออกเป็นส่วนย่อยๆ ลักษณะคล้ายกับไอพีแอดเดรสคือประกอบด้วยตัวเลข 4 ตัวคั่นด้วย : ข. ช่วยในการแยกแยะว่าส่วนใดภายในหมายเลขไอพีแอดเดรส เป็นหมายเลข เน็ตเวิร์ก และส่วนใดเป็นหมายเลขโฮสต์ ค. เป็นค่าไอพีแอดเดรสที่ใช้ระบุส่วนของโฮสต์หรือส่วนของเครือข่าย ง. ใน Subnet Mask จะประกอบด้วย 2 ส่วนคือหมายเลขเครือข่าย และหมายเลขเครือข่ายย่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ร่วมเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์	ระดับพฤติกรรมการวัด	ข้อที่	รายละเอียดข้อสอบ
การบ่งชี้เลขเน็ตเวิร์ก (Subnet Mark)	ความรู้ ความจำ	16.	Default Subnet mask ข้อใดถูกต้อง (IOC = 0.67, P = 0.60, r = 0.40) ก. คลาส A จะมี Subnet mask เป็น 255.255.0.0 ข. คลาส B จะมี Subnet mask เป็น 255.255.0.0 ค. คลาส C จะมี Subnet mask เป็น 255.255.0.0 ง. คลาส D จะมี Subnet mask เป็น 255.255.255.0
การบ่งชี้เลขเน็ตเวิร์ก (Subnet Mark)	ความเข้าใจ	17.	ถ้าต้องการทราบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องอยู่ในเครือข่ายเดียวกันหรือไม่นั้น เราเตอร์ต้องใช้ค่าในข้อใดช่วยในการตัดสินใจ (IOC = 1.00, P = 0.60, r = 0.40) ก. Multicast IP ข. Broadcast IP ค. Range host IP ง. Subnet Mask
การบ่งชี้เลขเน็ตเวิร์ก (Subnet Mark)	ความเข้าใจ	18.	ข้อใดคือ Subnet Mask ของหมายเลขไอพี 46.22.20.9 (IOC = 1.00, P = 0.70, r = 0.40) ก. 255.255.0.0 ข. 255.255.255.0 ค. 255.0.0.0 ง. 255.255.255.1
การทำเครือข่ายหลัก (Classful addressing) และคำนวณหาค่าได้	ความเข้าใจ	19.	ข้อใดกล่าวถึงการทำเครือข่ายแบบ Classful addressing ได้ถูกต้อง (IOC = 1.00, P = 0.60, r = 0.40) ก. จะคำนวณจำนวนเครือข่ายจากจำนวนบิตของเครือข่ายที่เกินมาของแต่ละคลาส ข. Subnet mark ที่ใช้จะเป็น default subnet mask ของแต่ละคลาส ค. คลาส C มีค่า default subnet mask เท่ากับ 255.255.255.1 ง. มีการแบ่งเป็นเครือข่ายย่อย ๆ โดยการไปยืมจำนวนบิตทั้งหมดจากส่วนที่ระบุโฮสต์ของไอพีในแต่ละคลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์	ระดับพฤติกรรม การวัด	ข้อที่	รายละเอียดข้อสอบ
การทำเครือข่ายหลัก (Classful addressing) และ คำนวณหาค่าได้	ความเข้าใจ	20.	ข้อใดกล่าวถึงทำเครือข่ายแบบ Classful และ Classless ได้ถูกต้อง (IOC = 1.00, P = 0.55, r = 0.30) ก. Classful จะใช้ค่า default subnet mask และไม่มีการแบ่งเป็นเครือข่ายย่อย ๆ ส่วน Classless จะต้องคำนวณค่า subnet mark ใหม่เนื่องจากการแบ่งเป็นเครือข่ายย่อย ๆ ข. Classless จะใช้ค่า default subnet mask และไม่มีการแบ่งเป็นเครือข่ายย่อย ๆ ส่วน Classful จะต้องคำนวณค่า subnet mark ใหม่เนื่องจากการแบ่งเป็นเครือข่ายย่อย ๆ ค. ทั้ง Classless และ Classful จะใช้ค่า default subnet mask เหมือนกัน แต่ต่างกันตรงที่ Classless มีการแบ่งเป็นเครือข่ายย่อย ๆ ส่วน Classful ไม่มีการแบ่งเป็นเครือข่ายย่อย ๆ ง. ทั้ง Classless และ Classful มีการแบ่งเป็นเครือข่ายย่อย ๆ ต่างกันตรงที่ Classful แบ่งเครือข่ายย่อย ๆ ได้มากกว่า Classless
การทำเครือข่ายหลัก (Classful addressing) และ คำนวณหาค่าได้	การนำไปใช้	21.	หมายเลขไอพีแอดเดรสค่าท้ายสุดที่จะใช้กำหนดค่าให้กับโฮสต์ตัวสุดท้าย (Last Host) ของเครือข่ายที่มีหมายเลขไอพีเท่ากับ 192.168.55.0 คือข้อใด (IOC = 1.00, P = 0.70, r = 0.40) ก. 192.168.55.0 ข. 192.168.55.255 ค. 192.168.55.1 ง. 192.168.55.254
การทำเครือข่ายหลัก (Classful addressing) และ คำนวณหาค่าได้	การนำไปใช้	22.	จากหมายเลขไอพี 23.56.7.91 ที่กำหนดให้ ค่าใดต่อไปนี้ที่ระบุถึงค่า Network address ได้ถูกต้อง (IOC = 1.00, P = 0.60, r = 0.40) ก. 23.56.7.0 ข. 23.56.7.90 ค. 23.56.0.1 ง. 23.0.0.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์	ระดับพฤติกรรม การวัด	ข้อที่	รายละเอียดข้อสอบ
การทำเครือข่ายย่อย (Classless Inter Domain Routing : CIDR) และ คำนวณหาค่าได้	การนำไปใช้	23.	บริษัทแห่งหนึ่งวางแผนที่จะทำเครือข่ายย่อยโดยให้ในแต่ละเครือข่ายย่อยมีจำนวนโฮสต์สูงสุด 27 โฮสต์ ข้อใดคือซับเน็ตมาร์ค (Subnet Mask) ที่ถูกต้องจากการทำเครือข่ายย่อยดังกล่าว (IOC = 0.67, P = 0.60, r = 0.40) ก. 255.255.255.192 ข. 255.255.255.240 ค. 255.255.255.224 ง. 255.255.255.248
การทำเครือข่ายย่อย (Classless Inter Domain Routing : CIDR) และ คำนวณหาค่าได้	การนำไปใช้	24.	จากหมายเลขไอพีแอดเดรส 192.168.23.50/30 หมายเลข Broadcast ตรงกับข้อใด (IOC = 1.00, P = 0.65, r = 0.30) ก. 192.168.23.51 ข. 192.168.23.52 ค. 192.168.23.53 ง. 192.168.23.54
การทำเครือข่ายย่อย (Classless Inter Domain Routing : CIDR) และ คำนวณหาค่าได้	การนำไปใช้	25.	หมายเลขเครือข่าย (Network IP) ของหมายเลขไอพีแอดเดรส 192.168.6.33/27 ตรงกับข้อใดต่อไปนี้ (IOC = 1.00, P = 0.70, r = 0.40) ก. 192.168.6.1 ข. 192.168.6.27 ค. 192.168.6.32 ง. 192.168.6.33
การทำเครือข่ายย่อย (Classless Inter Domain Routing : CIDR) และ คำนวณหาค่าได้	การนำไปใช้	26.	จากหมายเลขไอพีแอดเดรส 192.168.99.30/25 ไอพีที่สามารถกำหนดให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้คือ.....(1)..... และหมายเลข Broadcast คือ.....(2)..... หมายเลข (1) และ (2) ตรงกับข้อใดต่อไปนี้ (IOC = 0.67, P = 0.65, r = 0.50) ก. 192.168.99.1 และ 192.168.99.25 ข. 192.168.99.30 และ 192.168.99.128 ค. 192.168.99.100 และ 192.168.99.127 ง. 192.168.99.128 และ 192.168.99.254
ไอพีแอดเดรส เวอร์ชัน 6	ความรู้ ความจำ	27.	IPv6 ประกอบด้วยเลขฐานสองจำนวนกี่บิต (IOC = 1.00, P = 0.75, r = 0.30) ก. 16 บิต ข. 32 บิต

เอกสารนี้เป็นเอกสาร ทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ท่านไปใช้ประโยชน์ท่านควร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์	ระดับพฤติกรรมการวัด	ข้อที่	รายละเอียดข้อสอบ
			ค. 64 บิต ง. 128 บิต
การแปลงไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 6 ไปเป็นไอพีเวอร์ชัน 4		28.	ข้อใดแปลงหมายเลข IPv4 เป็น IPv6 ได้ถูกต้อง (IOC = 1.00, P = 0.65, r = 0.30) ก. 192.168.15.0 → ::192.168.15: ข. 172.20.0.1 → :172.20:1 ค. 202.220.21.1 → ::202.220.21.1 ง. 10.10.1.0 → :10.10.10.0
การแปลงไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 6 ไปเป็นไอพีเวอร์ชัน 4	ความเข้าใจ	29.	ข้อใดกล่าวถึง IPV6 ได้ถูกต้องที่สุด (IOC = 1.00, P = 0.65, r = 0.30) ก. IPV6 นั้นมีจำนวนไอพีแอดเดรสมากกว่า IPV4 ถึง 8×10^{26} เท่า ข. IPV6 สนับสนุนการปรับแต่งระบบให้เป็นแบบอัตโนมัติ จำเป็นต้องมีการกำหนดไอพีแอดเดรสตายตัว ค. 0:0:0:0:0:0:0 เปรียบได้กับ 127.0.0.1 ใน IPV4 ง. IPV6 มีการปรับส่วนหัว (Header) ให้มีขนาดเท่ากันทำให้ง่ายต่อการประมวลผล
การแปลงไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 6 ไปเป็นไอพีเวอร์ชัน 4	ความเข้าใจ	30.	หลักเกณฑ์ในการเขียนแบบย่อตัวเลขของ IPV6 ข้อใดไม่ถูกต้อง (IOC = 1.00, P = 0.55, r = 0.30) ก. มีเลข 0 อยู่ในแถว 4 ตัว ติดกันสามารถยุบให้เหลือเพียงแค่ตัวเดียว ข. มีเลข 0 อยู่หน้าแถวของจำนวนกลุ่ม สามารถยุบให้เหลือเพียงแค่ตัวเลขเพียงอย่างเดียวโดยไม่ต้องเขียนเลข 0 ค. มีเลข 0 อยู่ในแถวติดกันสองกลุ่มขึ้นไป สามารถยุบ จำนวนกลุ่มนั้นๆ แล้วใส่แค่เพียงเครื่องหมาย :: แทนได้ ง. มีเลข 0 อยู่หลังแถวของจำนวนกลุ่ม สามารถยุบให้เหลือเพียงแค่ตัวเลขเพียงอย่างเดียวโดยไม่ต้องเขียนเลข 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.1 แสดงภาพก่อนเข้าเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ ข.2 แสดงภาพการเข้าสู่การเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งานบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ไอพีแอดเดรส วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนการเข้าใช้งาน

1. นักศึกษาต้องทำการสมัครสมาชิกของบทเรียนก่อน



ภาพที่ ข.3 แสดงภาพคู่มือการใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกความหมายของไอพีแอดเดรสได้
2. เพื่อให้ นักศึกษาอธิบายถึงการทำงานของไอพีแอดเดรสได้
3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะของไอพีแอดเดรสแต่ละประเภทได้
4. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกถึงองค์ประกอบของไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 4 ได้
5. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกลักษณะคลาสของไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 4 ได้
6. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกความแตกต่างประเภทของไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 4 ได้
7. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถทำการบ่งชี้เลขเน็ตเวิร์ก (Subnet Mark) ได้

ภาพที่ ข.4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ip Address KMITL

หน้าหลัก ▶ วิชาเรียนของฉัน ▶ วิชาเตรียมความพร้อมเพื่อบัณฑิต ▶ IP ▶ Topic1 ▶ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ก่อนเรียน)

Question 1
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question

ข้อใดให้ความหมายของ IP Address หรือ Internet Protocol Address ได้ถูกต้องที่สุด

Select one:

- a. ไอพีแอดเดรสเป็นระบบตัวเลขทางลจจิก ที่สามารถกำหนดขึ้นมาเองได้
- b. ไอพีแอดเดรสที่กำหนดขึ้นมาั้นต้องไม่ซ้ำกัน
- c. ไอพีแอดเดรสในเครื่องคอมพิวเตอร์ในแต่ละเครื่องได้เพียงเวลาเดียวเท่านั้น
- d. ไอพีแอดเดรสเป็นระบบตัวเลขฐานสองที่มีโครงสร้างประกอบด้วยทั้งหมด 4 บิตต่อเข้าด้วยกัน

Question 2
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question

ไอพีแอดเดรสมีหน้าที่อย่างไรในระบบอินเทอร์เน็ต

Select one:

- a. เป็นหมายเลขเครื่องปลายทางที่ต้องการติดต่อกับอินเทอร์เน็ต
- b. เป็นหมายเลขประจำเครื่องที่ติดต่อกับอินเทอร์เน็ต
- c. ตำแหน่งของข้อมูลจะเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ต
- d. เป็นหมายเลขของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต

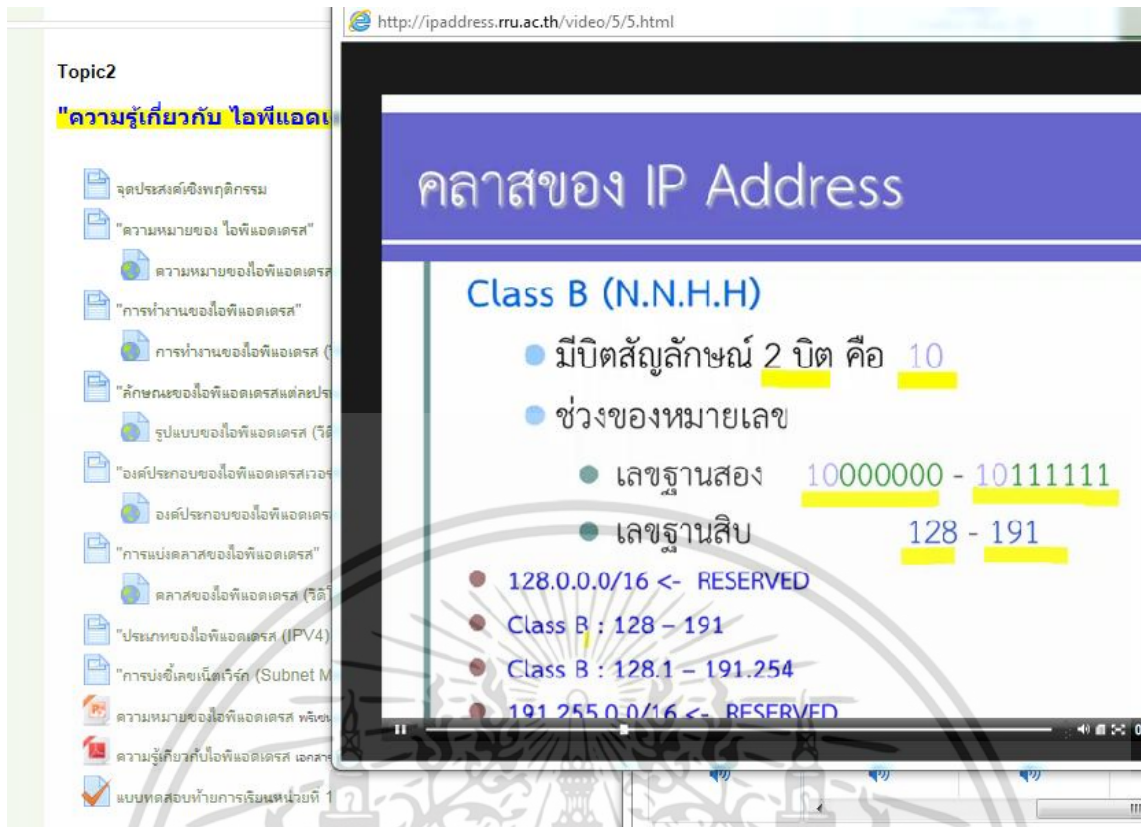
ภาพที่ ข.5 แสดงภาพการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

Topic2

"ความรู้เกี่ยวกับ ไอพีแอดเดรส"

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- "ความหมายของ ไอพีแอดเดรส"
- ความหมายของไอพีแอดเดรส (วีดีโอ)
- "การทำงานของไอพีแอดเดรส"
- การทำงานของไอพีแอดเดรส (วีดีโอ)
- "ลักษณะของไอพีแอดเดรสแต่ละประเภท"
- รูปแบบของไอพีแอดเดรส (วีดีโอ)
- "องค์ประกอบของไอพีแอดเดรสเวอร์ชัน 4"
- องค์ประกอบของไอพีแอดเดรส (วีดีโอ)
- "การแบ่งคลาสของไอพีแอดเดรส"
- คลาสของไอพีแอดเดรส (วีดีโอ)
- "ประเภทของไอพีแอดเดรส (IPv4) "
- "การบ่งชี้เลขเน็ตเวิร์ก (Subnet Mark) "
- ความหมายของไอพีแอดเดรส รหัสแท่ง
- ความรู้เกี่ยวกับไอพีแอดเดรส เอกสาร pdf
- แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ **ภาพที่ ข.6** แสดงภาพหน่วยการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนนำไปใช้



ภาพที่ ข.7 แสดงภาพการสอนด้วย วิดีโอที่เรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในระบบที่ดูแลและบริหารจัดการโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าหลัก > รายวิชาทั้งหมด > วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ > IP > Topic 3 > การทำเครือข่ายหลัก (Classful addressing)

Navigation

การจัดการระบบ

- Page module administration
 - การตั้งค่า
 - Locally assigned roles
 - Permissions
 - Check permissions
 - ปีเตอร์
 - บันทึกการใช้งานเว็บไซต์
 - การสำรองข้อมูล
 - คู่มือ
- Course administration
- เปลี่ยนบทบาทให้.
- My profile settings

การทำเครือข่ายหลัก (Classful addressing)

IP Address การทำเครือข่ายหลัก (Classful addressing) และคำนวณหาค่าไอพีแอดเดรส
 การจัดสรรไอพีแอดเดรสแบบใช้คลาส (Classful Addressing) เป็นแนวคิดในการแบ่งคลาสออกเป็น 5 ชนิด โดยแต่ละคลาสที่ออกแบบมาจะรองรับความต้องการที่แตกต่างกันแล้วแต่องค์กรปัจจุบันคลาส A และคลาส B ถูกนำมาใช้จนเต็มแล้ว เหลือแต่ คลาส C ที่ยังมีหาใช้จนอยู่ คลาส D ถูกสงวนไว้สำหรับเป็นมัลติคาสต์ แอดเดรส และ คลาส F ถูกสงวนไว้ใช้ภายในอนาคต

A : n > 8, H = 24
 B : n > 16, H = 16
 C : n > 24, H = 8

เรียกหลักการนี้ว่า classful addressing
 Subnet mark ที่ใช้ คือ default subnet mask ของแต่ละคลาส บางครั้งเรียกว่า network mask

Class A
 คลาส A จะมีส่วนของหมายเลขเครือข่าย (NetID) ขนาด 7 บิต
 - บิตแรกจะเป็นค่าคงที่ คือ 0 หรือใช้แทนว่าเป็นคลาส A
 - จำนวนเครือข่ายที่สามารถได้เท่ากับ $2^7 - 2$ เครือข่าย

ภาพที่ ข.9 แสดงภาพเนื้อหาของบทเรียนในหน่วยที่ 2

ชื่อนาน	Grade	Range	Percentage	Feedback
IP Address				
<input checked="" type="checkbox"/> แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ก่อนเรียน)	20.00	0-30	66.67 %	
<input checked="" type="checkbox"/> แบบทดสอบท้ายการเรียนหน่วยที่ 1	8.00	0-10	80.00 %	
<input checked="" type="checkbox"/> แบบทดสอบท้ายการเรียนหน่วยที่ 2	9.00	0-10	90.00 %	
<input checked="" type="checkbox"/> แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(หลังเรียน)	24.00	0-30	80.00 %	
Course total		0-100		

ภาพที่ ข.10 แสดงภาพสรุปคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน-หลังเรียน และแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	ว่าที่ ร.ต. นพดล เวทวงศ์ษาทิพย์
วัน เดือน ปีเกิด	14 มิถุนายน 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดฉะเชิงเทรา
ที่อยู่ปัจจุบัน	16/1 หมู่ 7 ตำบลบางไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา 24000
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
ตำแหน่ง	นักวิชาการคอมพิวเตอร์
ประสบการณ์การทำงาน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ พ.ศ. 2547 – ปัจจุบัน
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้