

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อ  
ระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

WEB – BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON STANDARD OF NETWORK  
CONNECTIVITY FOR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-214-016

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อ  
ระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

WEB – BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON STANDARD OF NETWORK  
CONNECTIVITY FOR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-214-016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WEB – BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON STANDARD OF NETWORK  
CONNECTIVITY FOR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS



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-214-016

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

คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย  
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
Web-based Instruction for Review on Standard  
of Network Connectivity for Vocational  
Certificate Students

นักศึกษา

นางสาวโยษิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ

รหัสประจำตัว

56603205

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.พรธณี สীগัจฉนะ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพชรแสงศรี	
รศ.ดร.พรธณี	สীগัจฉนะ	
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมพ์ดี	
ดร.ฐิยาพร	กันตารณวัฒน์	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

17 ธันวาคม 2558 เวลา 17.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ

ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวันที่ 22 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2558 การดำเนินการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
นักศึกษา	นางสาวโยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ
รหัสประจำตัว	56603205
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2558
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมดี

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและ ประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่ ได้มาจากการสุ่มโดยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบ เครือข่าย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.28–0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.30–0.70 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR-20) เท่ากับ 0.64 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการ เชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.62$  ,  $S = 0.50$ ) และ คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.31$  ,  $S = 0.62$ ) บทเรียนมีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.11/82.67 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05

<b>Thesis Title</b>	Web-Based Instruction for Review on Standard of Network Connectivity for Vocational Certificate Students
<b>Student</b>	Yosita Pithakpawasutti
<b>Student ID.</b>	56603205
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2015
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Dr. Punnee Leekitchwatana
<b>Thesis Co - Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Paitoon Pimdee

## ABSTRACT

The purposes of this research were to develop and find out the quality and efficiency of Web-Based Instruction (WBI) for Review on Standard of Network Connectivity for Vocational Certificate Students and to compare pretest and posttest achievement scores of subjects learning with WBI Review on Standard of Network Connectivity. The sample consisted of vocational certificate students in the business computer department of commerce Siam Business Administration Technological College academic year 2558 by the simple random sampling 1 classes overall 45 students. The research instruments included a WBI Review on Standard of Network Connectivity, a quality assessment form, a learning achievement test (with  $p = 0.28-0.75$ ,  $r = 0.30-0.70$ , and  $KR-20 = 0.64$ ). The data were analyzed by using mean ( $\bar{x}$ ), standard deviation ( $S$ ) and Paired t-test for dependent samples

The result showed that the quality of WBI Review on Standard of Network Connectivity were at a high level ( $\bar{x} = 4.31$ ,  $S = 0.62$ ) in the aspect of the lesson content and also the media production ( $\bar{x} = 4.62$ ,  $S = 0.50$ ) with the efficiency of 81.11/82.67. The results of learning achievement tests showed that the post-test scores of the students were significantly higher than the pre-test scores (0.05)

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้เพราะความกรุณาจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ และท่านอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ิ ที่ได้ให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือและตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการผู้สอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ได้แก่ รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ิ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินสื่อทั้งด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและข้อสอบ ได้แก่ อาจารย์ใหม่ เจริญธรรม ดร.สมเกียรติ ต้นติวงศ์วัฒน์ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ อดุสสาหกรรม ดร.ธนาวุฒิ ประกอบผล อาจารย์ประจำวิทยาลัยการบริหารและการจัดการสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อาจารย์นิตยา ศรีแก้ว อาจารย์วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ อาจารย์รุ่งนภา นิกรแสน อาจารย์วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ อาจารย์สุธีรา พิงส์สวัสดิ์ อาจารย์มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ อาจารย์กฤษณา หงส์ไกร อาจารย์วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานีที่ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ รวมทั้งคณาจารย์คณะครุศาสตร์อดุสสาหกรรมทุกท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจและทักษะในศาสตร์ด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ และสามารถนำเอาความรู้มาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จลุล่วง จึง ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คณะครูและบุคลากรทางการศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจที่ให้การสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดาทุกคนในครอบครัว และเพื่อนๆ ที่ให้การช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอดจนข้าพเจ้าสำเร็จการศึกษา

โยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรรายวิชาระบบเครือข่ายเบื้องต้น.....	7
2.2 โปรแกรมระบบจัดการเรียนการสอน (LMS).....	9
2.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	13
2.4 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	18
2.5 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน.....	21
2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประเมินผลการเรียนการสอน.....	27
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	38
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	38
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	50
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	53
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	54
4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน...	56
4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	56
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	58
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	58
5.2 อภิปรายผล.....	60
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	62
บรรณานุกรม.....	64
ภาคผนวก.....	69
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	70
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	79
ภาคผนวก ค แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	85
ภาคผนวก ง การคำนวณค่าคุณภาพของข้อสอบ.....	94
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	103
ประวัติผู้เขียน.....	110

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงหน่วยการเรียนรู้ ตลอดภาคเรียน.....	8
2.2 แสดงรายการสอนสำหรับการทำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 3 หัวข้อ.....	9
2.3 การเปรียบเทียบกระบวนการทางปัญญาที่ใช้คำศัพท์เดิมและคำศัพท์ใหม่.....	28
2.4 คำสำคัญและพฤติกรรมของกระบวนการทางปัญญาทั้ง 6 ชั้น.....	29
4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	54
4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	55
4.3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน จำแนกเป็นรายด้าน.....	56
4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	56
4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย.....	57
ง.1 แสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละข้อ จำนวน 43 ข้อ.....	95
ง.2 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกจากการทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนมาแล้ว.....	97
ง.3 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน.....	99
ง.4 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	101

# สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ขั้นตอนกระบวนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	21
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน	
เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย.....	42
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	
เพื่อทบทวนเรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย.....	45
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย.....	49
3.4 แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง.....	50



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญปัญหา

ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้การจัดการศึกษาในไทยมีความเป็นสากล การศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาที่มีระบบการเรียนที่ผสมผสานจุดเด่นของการเรียนการสอน ในชั้นเรียนและการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งในด้านการนำเสนอเนื้อหาและการเข้าร่วมกิจกรรม สาเหตุสำคัญที่ทำให้การเรียนการสอนในรูปแบบนี้เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายคือ การที่ผู้สอนสามารถกำหนดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพิ่มกลยุทธ์การเรียน การสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและศึกษาข้อมูลเนื้อหาการเรียนการสอนเมื่อใด และเวลาใดก็ได้ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรวมทั้งการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดระหว่างผู้เรียนทั้ง ในห้องเรียน และสามารถต่อยอดได้ผ่านสังคมการเรียนรู้ออนไลน์ ดังนั้น เวลาที่มีค่าในชั้นเรียนผู้สอนสามารถฝึกทักษะต่าง ๆ ตลอดจนเสริมสร้างเจตคติทางการเรียนที่จำเป็น และการพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนในเรื่องของการพัฒนาและใช้เพื่อการตัดสินใจ (จินตวิวัฒน์ (มันสกุล) คล้ายสังข์. 2556 : 2)

นวัตกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ การประยุกต์ใช้เทคนิคการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยผู้สอนจะออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองตามเวลาที่ผู้เรียนจะสะดวก หรือผู้สอนออกแบบฐานข้อมูลเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมจากในชั้นเรียน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2549 : 131) การพัฒนาระบบการเรียนรู้อัจฉริยะมีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต รวมไปถึงเทคโนโลยีโครงสร้างพื้นฐานด้านอินเทอร์เน็ตมีความสามารถมากขึ้น ก่อให้เกิดการพัฒนาสื่อในรูปแบบ Multimedia เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้แก่บทเรียน และได้เรียกใหม่ว่า e-learning ซึ่งได้เข้ามามีบทบาทด้านการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย โดยอาศัยเทคโนโลยีเว็บที่มีประสิทธิภาพมีระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนที่เรียกว่า Learning Management System (LMS) อันเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับผู้สอน ผู้เรียน และผู้ดูแลระบบ มีระบบการจัดการรายวิชา ระบบจัดการสร้างเนื้อหา และระบบบริหารจัดการผู้เรียน นอกจากนี้ยังเป็นช่องทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา ข้อมูลสารสนเทศที่ผู้สอนถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียน (ศยามน อินสะอาด. 2550 : 2)

สื่อการสอน (Instructional Media) เป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะสื่อการสอนที่ดีสามารถช่วยทำให้สิ่งที่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้น การออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนได้มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดี และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นนับตั้งแต่การออกแบบสื่อการสอนในรูปแบบลักษณะแบบสื่อที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยตนเอง ไปจนถึงชุดของสื่อประสม (Multimedia) ที่ผู้เรียนอาจจะเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง หรืออาจจะเป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย และการเรียนรู้เป็นกลุ่มใหญ่ (มนตรี แยมกสิกร. 2550 : 1)

แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ เน้นส่งเสริมคุณธรรม ก้าวหน้าวิชาการ สร้างสรรค์งานอาชีพแผนกวิชา การพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาเนื้อหา วิธีการเรียนรู้ สร้างการวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานด้วยระบบข้อมูลและการจัดการสารสนเทศที่มีประสิทธิผล สร้างระบบการจัดการการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ให้มีบูรณาการเชื่อมโยง และส่งเสริมต่อกัน โดยเฉพาะการพัฒนาาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ให้บังเกิดผลในทางปฏิบัติอย่างจริงจัง โดยทักษะความรู้พื้นฐานของนักเรียนที่มุ่งเน้นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์ การค้นคว้าอิสระ หรืองานวิจัย ให้ทันต่อโลก IT พื้นฐานการเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ และการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการ ออกแบบสร้างผลงาน ตลอดจนเว็บไซต์ทางการศึกษา

รายวิชาระบบเครือข่ายเบื้องต้น เป็นวิชาเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนก วิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) ได้ ดำเนินการเรียนการสอนจากหนังสือเรียนที่วิทยาลัยมีให้เพียงอย่างเดียว โดยขาดสื่อประกอบการ เรียนการสอนที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และสามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ทำให้ นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน เมื่อผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายก็จะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดการ เรียนรู้ และก่อให้เกิดปัญหาผู้เรียนไม่เข้าใจในบทเรียน ซึ่งนักเรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำเป็นต้องตระหนักในการศึกษาเรื่องนี้ เนื่องจากปัจจุบันวิชาชีพคอมพิวเตอร์มีบทบาทในสังคม อีกทั้ง นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้และความสนใจที่แตกต่างกัน ทำให้บางครั้งนักเรียน ต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง แต่บางครั้งการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ เรื่องมาตรฐานการ เชื่อมต่อระบบเครือข่าย ซึ่งมีลักษณะเนื้อหาหนักและยากต่อการทำความเข้าใจในทันที

ดังนั้นจากเหตุผล และความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยมองเห็นถึงประโยชน์ของการผลิตสื่อจึงมี ความสนใจที่จะสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อ ระบบเครือข่าย เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยมุ่งหวังที่จะให้นักเรียนที่ ยังไม่เข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนที่เรียนมา สามารถเรียนรู้เพิ่มเติม ทบทวนความรู้ความเข้าใจจาก การทำแบบทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ด้วยตนเอง ตลอดจนสามารถประเมินตนเองในเรื่องที่ เรียน มีความรู้ความสามารถพื้นฐานด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนใน รายวิชาที่เกี่ยวข้อง และนำไปประยุกต์ใช้ในทางวิชาการต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ ญัฐกร สงคราม (2553: 127) ตามขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาบทเรียน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development)

ขั้นที่ 4 การประเมินและปรับปรุง (Evaluate and Revise)

2. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดการหาคุณภาพบทเรียนของไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546: 197-204) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย โดยการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา

ด้านที่ 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ผู้วิจัยได้นำการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ตามแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520: 135) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการ

ประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนทั้ง 2 ประเภท คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ David Krathwohl และ Lorin Anderson 2001 : 212-237) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ด้านความรู้ ความจำ (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ทางด้านสติปัญญาและสมอง ประกอบด้วยพฤติกรรม 6 ด้าน คือ ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการประยุกต์ใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการประเมินค่า และด้านการสร้างสรรค์ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกนำมาใช้ 3 ด้าน ดังนี้

- (1) ด้านความจำ (remembering)
- (2) ด้านความเข้าใจ (understanding)
- (3) ด้านการประยุกต์ใช้ (applying)

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีขอบเขตการศึกษาคั่นคว้า ดังต่อไปนี้ คือ

### 1.5.1 ขอบเขตของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 7 ห้อง รวมทั้งสิ้น 315 คน

กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มตัวอย่างด้วยการจับสลากมาจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน

### 1.5.2 ขอบเขตของตัวแปรที่ศึกษา

#### 1.5.2.1 ตัวแปรเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียน

(1) คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐาน การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

(2) ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

#### 1.5.2.2 ตัวแปรเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(1) ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบ่งเป็นก่อนเรียนกับหลังเรียน

(2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบ เครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.5.3 ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาเป็นเนื้อหาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2556) [Online] ได้กำหนดให้วิชา ระบบเครือข่ายเบื้องต้น รหัสวิชา 2201-2145 เป็นรายวิชาพื้นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) จำนวน 2 หน่วยกิต เวลาเรียน 4 คาบ/สัปดาห์ ซึ่งเนื้อหาประกอบไปด้วย 6 หน่วยการเรียนรู้ แต่โดยการทำวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือก หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย เป็นเนื้อหาสำหรับสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ออกเป็น 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบเครือข่าย

1.1 แผงวงจรเครือข่าย

1.2 สายสัญญาณ

1.3 อุปกรณ์สำหรับการขยายระบบเครือข่าย

หน่วยที่ 2 รูปแบบการเชื่อมโยงระบบเครือข่าย

2.1 ระบบเครือข่ายแบบบัส

2.2 ระบบเครือข่ายแบบวงแหวน

2.3 ระบบเครือข่ายแบบดาว

หน่วยที่ 3 เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูล

3.1 เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูลแบบเบสแบนด์

3.2 เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูลแบบบรอดแบนด์

### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่อาศัยระบบอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอน ในลักษณะของบทเรียน และนำเทคโนโลยีของเว็บในการถ่ายทอดเนื้อหา เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย โดยมีการนำเสนอบทเรียนในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มีการโต้ตอบระหว่างเรียนกับเนื้อหา ที่ประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนหรือใช้ในการทบทวนความรู้ที่สามารถเรียกดูแบบออนไลน์ได้

2. โปรแกรม Moodle หมายถึง ซอฟต์แวร์สำหรับในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย (Web-based Instruction) กำหนดให้มีระบบการจัดการบทเรียนการรับรองกลุ่มผู้ใช้ 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน และผู้เรียน ช่วยให้การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนผ่านเว็บไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับสถาบันการศึกษา หรือครู เพื่อใช้เตรียมแหล่งข้อมูล กิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเผยแพร่แบบออนไลน์ ผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถนำไปใช้ได้ทั้งองค์กรระดับมหาวิทยาลัย โรงเรียน สถาบัน หรือครูสอนพิเศษ

3. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมิน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้เชี่ยวชาญแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ

3.1 ด้านเนื้อหา หมายถึง ส่วนที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นจะประเมินในประเด็นของความถูกต้องของเนื้อหาตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ ภาพที่นำมาตรงกับเนื้อหา ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน

3.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง การออกแบบลักษณะโครงสร้างของจอภาพที่นำเสนอ การใช้สีและตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและมีความน่าสนใจ ความเหมาะสมของภาพกราฟิก บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน การใช้สื่อประสม การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม การเชื่อมโยงไปยังจุดต่างๆ และความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ )

4.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

4.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับด้านความจำ (remembering) ด้านความเข้าใจ (understanding) และด้านการประยุกต์ใช้ (applying) ก่อนหรือหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลของนักเรียนที่ได้เรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ชุดข้อสอบแบบปรนัย คำตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งแบบทดสอบจะวัดความจำ (remembering) ความเข้าใจ (understanding) และการประยุกต์ใช้ (applying)

7. นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม บริหารธุรกิจ (SBAC) ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและ ต่างประเทศเพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ โดยนำเสนอเนื้อหาแยกตามลำดับ มีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 หลักสูตรรายวิชาระบบเครือข่ายเบื้องต้น
- 2.2 โปรแกรมระบบจัดการเรียนการสอน (LMS)
- 2.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประเมินผลการเรียนการสอน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 หลักสูตรรายวิชาระบบเครือข่ายเบื้องต้น

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2556) [Online] ตามหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ได้กำหนดให้วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัสวิชา 2201- 2145 เป็นรายวิชาพื้นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาพาณิช ยกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ

#### 2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา (Subject Objectives)

1. มีความรู้ความเข้าใจระบบเครือข่ายเบื้องต้น
2. สามารถประยุกต์ใช้งานระบบเครือข่ายเบื้องต้นได้
3. มีกิจนิสัยและส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีในการใช้คอมพิวเตอร์

#### 2.1.2 มาตรฐานรายวิชา (Subject Standard)

1. อธิบายโครงสร้างหลักการและหน้าที่ของระบบเครือข่ายเบื้องต้น
2. อธิบายความหมาย ความสำคัญ และประเภทของระบบเครือข่ายเบื้องต้น
3. อธิบายการใช้งานระบบเครือข่ายเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3 คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับความหมายของระบบเครือข่าย ประเภทเครือข่าย มาตรฐานเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ปฏิบัติการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย การใช้ระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย ปฏิบัติการรับส่งข้อมูลบนเครือข่าย การบริหารดูแลระบบเครือข่าย ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.1.4. แผนการสอนรายสัปดาห์

วิชาการระบบเครือข่ายเบื้องต้น รหัสวิชา 2201-2145 จำนวน 2 หน่วยกิต ระยะเวลาเรียน 18 สัปดาห์ จำนวน 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 54 ชั่วโมง

ตารางที่ 2.1 แสดงหน่วยการเรียนรู้ตลอดภาคเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย	รายการสอน	จำนวนคาบเรียน
1	1. ความหมายของระบบเครือข่าย และประเภทของเครือข่าย	1.1. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1.2. โพรโทคอลและข้อดีข้อเสียของระบบเครือข่าย รวมจำนวนชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	3
2	2. มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย	2.1 อุปกรณ์ต่างๆในระบบเครือข่าย 2.2 รูปแบบการเชื่อมโยงระบบเครือข่าย(Topology) 2.3 เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูล รวมจำนวนชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	9
3	3. ปฏิบัติการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายและการใช้ระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย	3.1รูปแบบการเชื่อมโยงการสื่อสาร 3.2 ชนิดของสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล 3.3 เทคนิคการสื่อสารข้อมูลดิจิทัล รวมจำนวนชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	12
4	4. การรับส่งข้อมูลบนเครือข่าย	4.1 ระบบเครือข่ายท้องถิ่น 4.2 การติดตั้งระบบเครือข่าย รวมจำนวนชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	6
5	5. การบริหารดูแลระบบเครือข่าย	5.1 การแบ่งปันทรัพยากรในระบบเครือข่าย 5.2 การดูแลรักษาระบบเครือข่าย รวมจำนวนชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	12
6	6. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	6.1 อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น 6.2 การออกแบบระบบเครือข่าย 6.3 การบริหารจัดการระบบเครือข่าย 6.4 การจัดการความปลอดภัยของระบบเครือข่าย รวมจำนวนชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 6	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย เป็นเครื่องมือในการวิจัย มีเนื้อหาประกอบด้วยรายการสอน ดังนี้

**ตารางที่ 2.2** แสดงรายการสอนสำหรับการทำทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 3 หัวข้อ

รายการสอน	จำนวนคาบเรียน
2.1 อุปกรณ์ต่างๆในระบบเครือข่าย - แผงวงจรเครือข่าย - สายสัญญาณ - อุปกรณ์สำหรับการขยายระบบเครือข่าย	3
2.2 รูปแบบการเชื่อมโยงระบบเครือข่าย(Topology) - ระบบเครือข่ายแบบบัส - ระบบเครือข่ายแบบวงแหวน - ระบบเครือข่ายแบบดาว	3
2.3 เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูล - เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูลแบบสแตนด์ - เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูลแบบบรอดแบนด์	3
<b>รวมจำนวนชั่วโมง</b>	<b>9</b>

## 2.2 โปรแกรมระบบจัดการเรียนการสอน (LMS)

### 2.2.1 ความหมายของระบบ LMS

นักวิชาการได้ให้ความหมายของ ระบบจัดการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545:27) ได้ให้ความหมายของ LMS ว่าระบบที่ได้รวบรวมเครื่องมือหลายๆ ประเภทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนออนไลน์เข้าไว้ด้วยกันโดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนผู้ใช้ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค และยังคงครอบคลุมถึงการจัดการ (Main Pulation) การปรับปรุง (Modification) การควบคุม (Control) การสำรองข้อมูล (Backup) การสนับสนุนข้อมูล (Support of data) การบันทึกสถิติผู้เรียน (Student records) และการตรวจคะแนนผู้เรียน (Graded material) ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือต่างๆ เหล่านี้ผ่านเว็บ โดยใช้โปรแกรมอ่านเว็บ (Web Browsers) มาตรฐานทั่วไป

สุจารี แจ้งจรัส (2548:3) ได้ให้ความหมายของ LMS ว่า ระบบการเรียนซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของอีเลิร์นนิ่ง โดย LMS ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการจัดเรื่องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียน ตั้งแต่ผู้ลงทะเบียนเรียนโดยจะกำหนดลำดับเนื้อหาของบทเรียนตามทักษะความสามารถของผู้เรียน ติดตามและบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จ รวมทั้งสร้างรายงานผลการเรียนจนกระทั่งจบหลักสูตร

ศยามน อินสะอาด (2550:25) LMS มาจากคำว่า Learning Management System เป็นระบบจัดการการเรียนการสอนที่มีหน้าที่การบริหารจัดการข้อมูลผู้เรียน ตลอดจนจัดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้สอนสามารถสร้างรายวิชาโดยบรรจุเนื้อหา สร้างแบบทดสอบ สื่อการสอน จัดการสภาพแวดล้อมทางการเรียน และจัดเก็บบันทึกข้อมูลการเรียนของผู้เรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้สอนจะสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อติดตาม และประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชานั้นได้

รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์ (2551 : 22-23) กล่าวว่า LMS (Learning Management System) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของ E-Learning โดยจะทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือที่ได้ออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ LMS ประกอบไปด้วยเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ดูแลระบบ โดยผู้สอนสามารถนำเนื้อหาและสื่อการสอนใส่ไว้ในโปรแกรมได้สะดวก นอกจากนี้ผู้เรียนและผู้สอนยังสามารถใช้เครื่องมือสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้สำหรับใช้ติดต่อสื่อสารกันได้โดยสะดวกเช่นกัน ติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปจากนักวิชาการให้ความหมายของระบบจัดการเรียนการสอนได้ว่าระบบ LMS เป็นรูปแบบการเรียนการสอนโดยการนำเสนอเนื้อหาผ่านเครือข่าย หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลา หรือสถานที่

#### 1) ลักษณะโดยทั่วไปของ LMS

LMS เป็นระบบจัดการเรียนการสอนแบบ Online โดยที่ระบบ LMS สามารถอำนวยความสะดวกในการสร้างบทเรียน การจัดกลุ่มเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ การสื่อสารโต้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน รวมทั้งการจัดกลุ่มผู้เรียน การสร้างแบบทดสอบ การทดสอบ และการประเมินผลการเรียน

#### 2) ผู้ใช้งานในระบบ LMS

สำหรับผู้ใช้งานในระบบ LMS นั้นสามารถที่จะแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ด้วยกัน คือ

กลุ่มผู้บริหารระบบ (Administrator) ทำหน้าที่ในการติดตั้งระบบ LMS การกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ การปรับแต่งระบบ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบฉากหลังเว็บ การเพิ่มเติมโปรแกรมอิสระ การกำหนดความปลอดภัยข้อมูล การสำรองและกู้คืนข้อมูล การกำหนดสิทธิ์การเป็นผู้สอน

กลุ่มอาจารย์หรือผู้สร้างเนื้อหาการเรียน (Teacher) ทำหน้าที่ในการจัดการเนื้อหาบทเรียนต่างๆ เข้าระบบ เช่น ข้อมูลรายวิชา ใบเนื้อหา เอกสารประกอบการสอน การประเมินผู้เรียน โดยใช้ข้อสอบ ปรนัย อัตนัย การให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรมผู้เรียน ตอบคำถาม และสนทนากับนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มผู้เรียน (Student) หมายถึงนักเรียน ที่สมัครเข้าเรียนตามหัวข้อต่างๆ รวมทั้งการทำแบบฝึกหัด ตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน โดยอาจารย์สามารถทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนได้ และสามารถตั้งรหัสผ่านในการเข้าเรียนแต่ละวิชาได้

3) องค์ประกอบของระบบบริหารการเรียนการสอน LMS (Learning Management System) ประกอบด้วย 5 ส่วนดังนี้

3.1 ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) กลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับคือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้บริหารระบบ โดยสามารถเข้าสู่ระบบจากที่ไหน เวลาใดก็ได้ โดยผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบสามารถรองรับจำนวน user และ จำนวนบทเรียนได้ ไม่จำกัด โดยขึ้นอยู่กับ hardware/software ที่ใช้ และระบบสามารถรองรับการใช้งานภาษาไทยอย่างเต็ม รูปแบบ

3.2 ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ระบบประกอบด้วยเครื่องมือในการช่วยสร้าง Content ระบบสามารถใช้งานได้ดีทั้งกับบทเรียนในรูปแบบ Text - based และบทเรียนในรูปแบบ Streaming Media

3.3 ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มีระบบคลังข้อสอบ โดยเป็นระบบการสุ่มข้อสอบสามารถจับเวลาการทำข้อสอบและการตรวจข้อสอบอัตโนมัติ พร้อมเฉลย รายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักเรียน

3.4 ระบบส่งเสริมการเรียน (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่าง ผู้เรียน - ผู้สอน และ ผู้เรียน - ผู้เรียน ได้แก่ Web board และ Chat room โดยสามารถเก็บ History ของข้อมูลเหล่านี้ได้

3.5 . ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วยระบบจัดการไฟล์ และโพลเดอร์ ผู้สอนมีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง โดยได้อินเทอร์เน็ตตามที่ Admin กำหนดให้

ดังนั้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของ LMS ประกอบด้วย 5 ส่วน ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) กลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับคือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้บริหารระบบ ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ระบบประกอบด้วยเครื่องมือในการช่วยสร้าง Content ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มีระบบคลังข้อสอบ ระบบส่งเสริมการเรียน (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่าง ผู้เรียน - ผู้สอน และ ผู้เรียน - ผู้เรียน ได้แก่ Web board และ Chat room ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วยระบบจัดการไฟล์และโพลเดอร์

## 2.2.2 ความเป็นมาของโปรแกรม Moodle

อาณัติ รัตนธิกุล (2553:25-31) กล่าวไว้ว่า Moodle ย่อมาจาก (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) เป็นระบบจัดการบทเรียนออนไลน์ (Course Management System : CMS) หรือที่รู้จักกันในชื่อ Learning Management System (LMS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ Virtual Learning Environment (VLE) โมเดลเป็นซอฟต์แวร์ฟรีพัฒนาขึ้นในแนวโอเพ่นซอร์ส (Open Source) มีลิขสิทธิ์แบบ GPL (General Public License) หรือลิขสิทธิ์แบบฟรี

1) คุณสมบัติเด่นของ Moodle

โปรแกรม Moodle มีผู้นิยมใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ด้วยคุณสมบัติเด่นหลากหลายประการเช่น

1.1 โปรแกรมมีความสามารถสูง มีโมดูลกิจกรรมใช้งานจำนวนมาก จึงตอบโจทย์สำหรับองค์กรที่ต้องการทำระบบ e-Learning แทบทุกองค์กร

1.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ใช้งานง่าย ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้สำหรับผู้ใช้งานรายใหม่

1.3 เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นในแนว Open Source มีลิขสิทธิ์แบบ GPL (General Public License) ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดไปติดตั้งใช้ได้ฟรี โดยไม่ต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์แต่อย่างใด

1.4 สามารถติดตั้งได้ทุกระบบปฏิบัติการไม่ว่าจะเป็น Windows, Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS X

1.5 รองรับฐานข้อมูลหลากหลาย อาทิ MySQL, MS SQL Server, Oracle

1.6 รองรับการใช้งานมากกว่า 60 ภาษา รวมทั้งภาษาไทย

1.7 มีเว็บไซต์ให้คำปรึกษา จำนวนมาก เนื่องจากมีหน่วยงานที่ใช้งานอยู่กว่า 1000 เว็บไซต์

1.8 รองรับมาตรฐานอีเลิร์นนิ่งกลาง (SCORM)

2) องค์ประกอบภายใน Moodle ประกอบด้วยองค์ประกอบภายใน ดังนี้

2.1 ระบบจัดการหลักสูตรการเรียนการสอน (Course Management) ใช้สำหรับจัดการหลักสูตรรายวิชา ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มหลักสูตรใหม่ การเพิ่มเนื้อหารายวิชา การเพิ่มกิจกรรมการเรียนการสอน (ใบงาน การบ้าน แบบทดสอบ) รวมทั้งการประเมินผล และติดตามพฤติกรรมของผู้เรียน

2.2 ระบบจัดการไซต์ (Site Management) ใช้สำหรับบริหารเว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มเติมข่าวสารหน้าเว็บไซต์ หรือหน้ารายวิชาที่เปิดสอน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการวางข้อมูลต่างๆ หน้าเว็บไซต์

2.3 ระบบจัดการผู้ใช้งาน (User Management) ใช้สำหรับจัดการผู้ใช้งานในระบบไม่ว่าจะเป็น การจัดกลุ่มผู้เรียน การเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาสมาชิก รวมทั้งการกำหนดสิทธิของสมาชิกว่าต้องการให้สมาชิกเข้าถึงส่วนใดได้บ้าง

2.4 ระบบจัดการไฟล์ (File Management) ใช้สำหรับจัดการไฟล์ในเว็บไซต์ไม่ว่าจะเป็นไฟล์เอกสาร ไฟล์รูปภาพ ไฟล์เสียง และไฟล์วิดีโอ

ดังนั้นสรุปได้ว่า โปรแกรม Moodle เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่จัดการการเรียนการสอนในระบบออนไลน์ ให้มีบรรยากาศเหมือนเรียนในห้องเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Based Instruction)

### 2.3.1 ความหมายของ WBI (Web-Based Instruction)

ปัจจุบันมีผู้ให้ความสำคัญและมีการนำเอาเว็บมาใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) นอกจากจะเรียกว่าการจัดการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Learning) แล้วยังมี เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Inter-Based Training) และเว็ลด์ไวต์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) ทั้งนี้ได้มีผู้นิยามและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เอาไว้ดังนี้

Relan and Gillani (1997 : 43) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอนเอาไว้เช่นกันว่าเป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอน โดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซึ่มและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกันโดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเว็ลด์ไวต์เว็บ

Khan, Badrul (1997 : 5-18) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Based Instruction) ว่าหมายถึง วิธีการเรียนการสอนในรูปแบบไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยผ่านระบบเครือข่ายเว็ลด์ไวต์เว็บ (World Wide Web) เป็นสื่อในการสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้

Hannum (1998 : 155) กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต บนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544 : 84) ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เว็ลด์ ไวต์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การผนวก คุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวต์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจโดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวต์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆเหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษา ทั้งภายในประเทศไทยและต่างประเทศ ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการรวมคุณสมบัติของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) กับคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและเวิลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงถึงกัน

### 2.3.2 ประเภทของ Web-Based Instruction

การเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถทำได้ในหลายลักษณะ โดยแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้

Parson (1997) (อ้างใน นันทนา นิลมณี. 2550 : 9) แบ่งประเภทของ Web-Based Instruction ไว้ 3 ลักษณะ คือ

1. แบบรายวิชาอย่างเดี่ยว (Stand - Alone Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งเข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่ผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง เป็นเว็บที่มีการบรรจุ เนื้อหา (Content) หรือเอกสารในรายวิชาเพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว มีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกลและมักจะเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. แบบสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์ที่ร่วมกิจกรรมเอาไว้ เป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่านมีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถามมีการสื่อสารอื่น ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์มีกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่น ๆ เป็นต้น

3. แบบศูนย์การศึกษา หรือ เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่น ๆ เครื่องมือ วัตถุติบ และรวมรายวิชาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมดและเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการโดยการใช้สื่อที่หลากหลายรวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

James (1997) (อ้างใน วรณภา เนื่องชุมพร. 2550 : 35) แบ่งได้ 3 ลักษณะใหญ่ ๆ

1. โครงสร้างแบบค้นหา (Eclectic Structures) ลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์แบบนี้ เป็นแหล่งของเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหาไม่มีการกำหนดขนาด รูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่ผู้เรียนต้องมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิสัมพันธ์กับเว็บลักษณะของเว็บไซต์แบบนี้จะมีแต่การใช้เครื่องมือในการสืบค้นหรือเพื่อบางสิ่งที่ต้องการค้นหาตามที่กำหนดหรือโดยผู้เขียนเว็บไซต์ต้องการ โครงสร้างแบบนี้จะเป็นแบบเปิดให้ผู้เรียนได้เข้ามาค้นคว้าในเนื้อหาในบริบท โดยไม่มีโครงสร้างข้อมูลเฉพาะให้เลือก แต่โครงสร้างแบบนี้จะมีปัญหากับผู้เรียนเพราะผู้เรียนอาจจะไม่สนใจข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง โดยไม่กำหนดแนวทางในการสืบค้น

2. โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopedic Structures) ควบคุมการสร้างของเว็บที่สร้างขึ้นเองได้ ก็จะใช้โครงสร้างข้อมูลในแบบต้นไม่ในการเข้าสู่ข้อมูล ซึ่งเหมือนกับหนังสือที่มีเนื้อหาและมีการจัดเป็นบทเป็นตอน ซึ่งจะกำหนดให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้ได้ผ่านเข้าไปหาข้อมูลหรือเครื่องมือที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บหรืออยู่ภายในและนอกเว็บ เว็บไซต์จำนวนมากมีโครงสร้างในลักษณะดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะเว็บไซต์ทางการศึกษาที่ไม่ได้กำหนดทางการค้า องค์กร ซึ่งอาจจะต้องมีลักษณะที่ดูมีมากกว่านี้ แต่ในเว็บไซต์ทางการศึกษาต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน กลวิธีด้านโครงสร้างจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structures) มีรูปแบบโครงสร้างหลายอย่างในการนำมาสอนตามต้องการ ทั้งหมดเป็นที่รู้จักดีในบทบาทของการออกแบบทางการศึกษาสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเครื่องมือมัลติมีเดีย ซึ่งความจริงมีหลักการแตกต่างกันระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเว็บช่วยสอนนั้นคือความสามารถของ HTML ในการที่จะจัดทำในแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับการเข้าถึงข้อมูลหน้าจอโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

Hannum (1998 : 165) แบ่งประเภทการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริมผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย

บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพที่ใช้ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นผู้สื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะ สำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอาแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้นรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียนเพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ เป็นสภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบ คือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลย้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.3 ข้อค้ำนึ่งในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ควรค้ำนึ่งถึงประเด็นต้ำง ๆ ต่ต่อไปนี้

1. ความพร้อมของอุปกรณ์และระบบเครือข่าย เนื่องด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการปรับเนื้อหาเดิมสู่รูปแบบใหม่ จำเป็นต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบเครือข่ายที่พร้อมและสมบูรณ์
2. ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนและผู้สอนต้องมีความรู้และทักษะทั้งด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพอสมควร โดยเฉพาะผู้สอนจำเป็นต้องมีทักษะอื่น ๆ ประกอบ เพื่อสร้างเว็บไซต์การสอนที่น่าสนใจให้กับผู้เรียน
3. ความพร้อมของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมทั้งทางจิตใจและความรู้ คือ จะต้องยอมรับในเทคโนโลยีรูปแบบนี้ ยอมรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้น ตื่นตัว ใฝ่รู้ มีความรับผิดชอบ กล้าแสดงความคิดเห็นและศึกษาความรู้ใหม่ ๆ
4. ความพร้อมของผู้สอน ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้แนะนำ มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้เรียนรู้กระตุ้นการทำกิจกรรม เตรียมเนื้อหาและแหล่งค้ำนคว้ำที่มีคุณภาพ รวมทั้งความพร้อมด้านการใช้คอมพิวเตอร์ การผลิตบทเรียนออนไลน์ และการเผยแพร่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. เนื้อหาบทเรียนจะต้องเหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด มีหลากหลายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกเรียนได้ด้วยตนเอง มีกิจกรรมวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เลือกใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมกับความพร้อมของเทคโนโลยี การล้ำดับเนื้อหาไม่ซับซ้อน ไม่ก่อให้เกิดความสับสน ระบุแหล่งค้ำนคว้ำอื่น ๆ ที่เหมาะสม

### 2.3.4 ความสำคัญของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553 : 95-96) ได้กล่าวถึงความสำคัญของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไว้ดังนี้

1. ขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกหนทุกแห่งจากห้องเรียนปกติไปยังบ้านและที่ทำงานทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทาง
2. ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียนรอบโลกในสถานศึกษาต้ำง ๆ ที่ร่วมมือกันได้มีโอกาสได้เรียนรู้พร้อมกัน
3. ผู้เรียนควบคุมการเรียนตามความต้องการและความสามารถของตนเอง
4. การสื่อสารโดยใช้อีเมล กระดานข่าว การพูดคุยสด ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาซึ้นกว่าเดิม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในการเรียน
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนแบบร่วมมือซึ่งที่จริงแล้วการเรียนแบบร่วมมือสามารถขยายขอบเขตจากห้องเรียนหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่น ๆ ได้โดยการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การเรียนด้วยสื่อหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสะดวกโดยไม่ต้องเรียงลำดับกัน

7. การสอนบนอินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการที่ดีเยี่ยมในการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ของสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้เพราะสามารถใช้กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติในลักษณะที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้

8. ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหารายวิชาสามารถได้โดยง่าย

9. การเรียนการสอนมีให้เลือกทั้งแบบประสานเวลา คือเรียนแบบพบกับผู้สอนเพื่อปรึกษาหรือถามปัญหาในเวลาเดียวกัน และแบบไม่ประสานเวลา คือเรียนจากเนื้อหาในเว็บเพจและติดต่อผู้สอนทางอีเมล

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543 : 53-56) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน มีอยู่ 7 ประการ ได้แก่

1. การที่เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน

2. การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)

3. การที่เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ผู้ใช้มีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก

4. การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search/Resource)

5. ความไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance and Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้

6. การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อมความถนัดและความสนใจของตน

7. การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self-contained) ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้ การที่เว็บอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสารทั้งแบบเวลาเดียว

## 2.4 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องคำนึงถึงสภาพการเรียนการสอนที่มีความแตกต่างจากการเรียนแบบเดิมในชั้นเรียน ดังนั้นจึงได้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงหลักการในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ดังต่อไปนี้

การออกแบบเว็บเพจที่ดี มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ซึ่งคุณลักษณะสำคัญ 2 ประการ ที่ควรทำความเข้าใจ คือ

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของการเรียนการสอนบน

เว็บ การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่น ๆ การนำเสนอบทเรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในลักษณะของสื่อหลายมิติ การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) คือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่าย สามารถเรียนรู้จากที่ใดก็ได้ รวมไปถึงการที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติมซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบเพื่อนำมาใช้งาน และการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บ ตัวอย่างเช่น มีระบบป้องกันการล้นข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไขปรับปรุง เป็นต้น

จินตวีร์ (มันสกุล) คล้ายสังข์ (2556 : 35) ได้กล่าวถึง แนวคิดของ Robert Gagne' ซึ่งถือเป็นหนึ่งในหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนการสอน ได้นำเสนอแนะว่า เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหา จัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์และให้ได้ผลสัมฤทธิ์ผลสูงสุด ควรอาศัยหลักการสอนทั้ง 9 ประการ ได้แก่

1. ขั้นสร้างความสนใจจากผู้เรียน
2. ขั้นแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แก่ผู้เรียน
3. ขั้นทบทวนความรู้เดิม และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้และประสบการณ์เดิม
4. ขั้นนำเสนอเนื้อหาโดยการจัดระบบเนื้อหาข้อมูล อาจอยู่ในรูปของหัวข้อย่อยๆ หรือที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน
5. ขั้นให้คำแนะนำกับผู้เรียน โดยการยกตัวอย่างเหตุการณ์ การเปรียบเทียบอุปมาอุปไมย เป็นต้น
6. ขั้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้สู่การปฏิบัติ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
7. ขั้นให้ผลสะท้อนกลับเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและตระหนักถึงสิ่งที่ตนเองรู้ และในส่วนที่ผู้เรียนไม่รู้และต้องหาความรู้เพิ่มเติม
8. ขั้นวัดผลการเรียนการสอนว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่
9. ขั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์จริงเพื่อให้ความรู้นั้นคงทน

การพัฒนาบทเรียนเพื่อการเรียนรู้ที่ดีไม่ใช่การนำเนื้อหาจากหนังสือมาสร้างเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วนำไปใช้จริงได้เลย แต่ต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นลักษณะกลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของการใช้สื่อ หรือแม้กระทั่งทรัพยากรต่างๆ ซึ่งต้องผ่านการวิเคราะห์และวางแผนที่ดี รวมทั้งผ่านขั้นตอนการออกแบบที่ต้องร่างแบบลงในกระดาษเสียก่อนที่จะนำไปเขียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วจึงนำการทดลองไปใช้เพื่อประเมินคุณภาพสื่อ และนำข้อบกพร่องที่ค้นพบมาทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นแนวทางให้บุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อได้นำไปใช้ในการปฏิบัติงาน

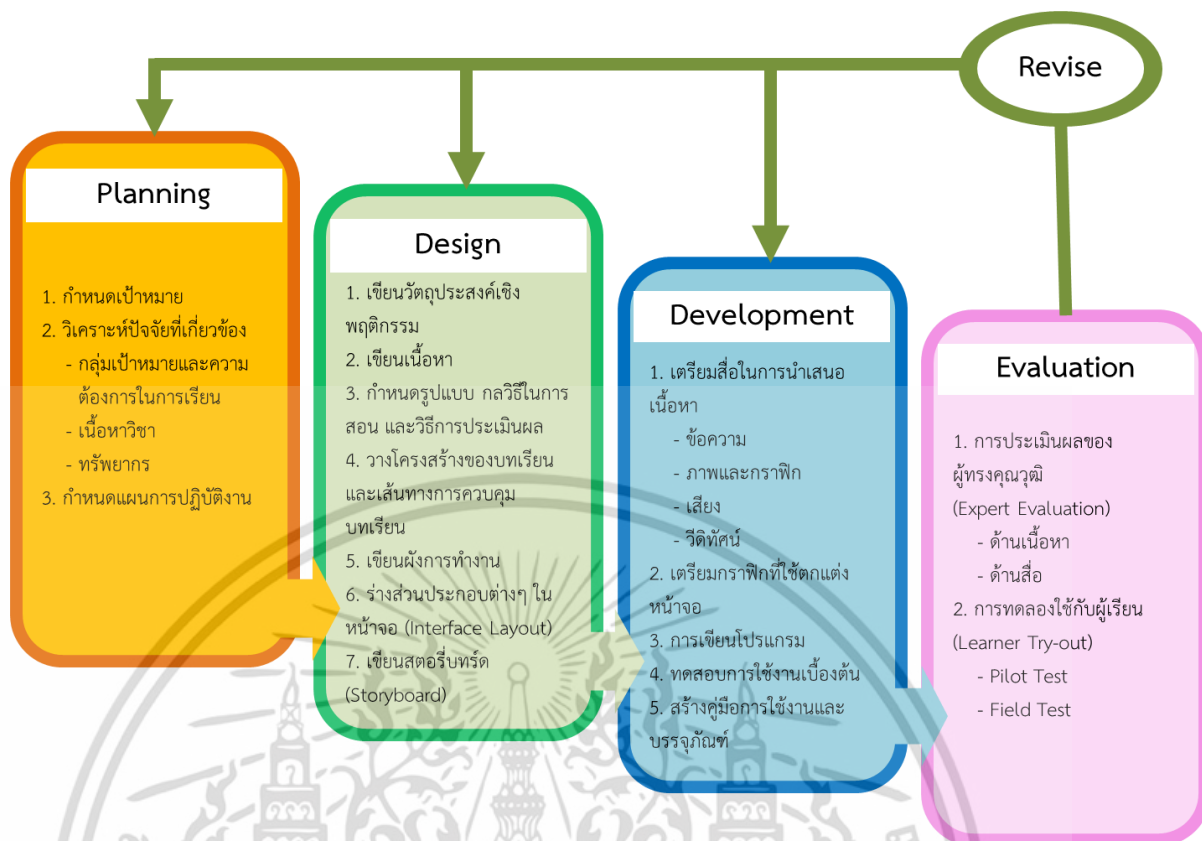
การวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ตามแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนของ ญัฐกร สงคราม (2553: 127) มีขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาบทเรียนได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) ในกระบวนการพัฒนาบทเรียน ขั้นตอนการวางแผนนับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และกำหนดแผนการปฏิบัติงาน หากวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องไม่ชัดเจน ไม่สมบูรณ์ จะส่งผลให้การออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนไม่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ และทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งาน

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design) เปรียบเสมือนการร่างพิมพ์เขียวของบทเรียน เพื่อเป็นต้นแบบให้ฝ่ายโปรแกรมเมอร์นำไปผลิตตามแบบที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน การเขียนเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นจึงนำเนื้อหาและกิจกรรมที่ได้ไปออกแบบในลักษณะที่จะมองเห็นผ่านหน้า ซึ่งในขั้นตอนนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะใช้ประโยชน์จากหลักการออกแบบบทเรียนมาเป็นแนวทางในการออกแบบ

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development) เมื่อผ่านกระบวนการออกแบบ ขั้นตอนสำคัญที่ต้องถ่ายทอดสิ่งที่ออกแบบไว้ในสตอรี่บอร์ดออกมาเป็นบทเรียนที่สามารถใช้งานจริง ซึ่งบทบาทสำคัญในขั้นตอนนี้คือการจัดหาส่วนประกอบการนำเสนอ หากมีการวางแผนและออกแบบที่ดีแล้ว การปฏิบัติงานในขั้นตอนนี้จะเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว

ขั้นที่ 4 การประเมินและปรับปรุง (Evaluate and Revise) เป็นการนำบทเรียนที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปผ่านกระบวนการประเมินคุณภาพ เริ่มจากการนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ พิจารณาความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และความเหมาะสมของบทเรียนแล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะนำไปทดลองใช้สอนกับกลุ่มเป้าหมายจริง เริ่มจากการทดลองในลักษณะนำร่อง กับตัวอย่างไม่กี่คน แล้วค่อยนำไปทดลองภาคสนาม กับกลุ่มเป้าหมายขนาดใหญ่ โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและความคิดเห็นที่มีต่อการเรียน รายละเอียดของขั้นตอนกระบวนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนกระบวนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
ที่มา : ณัฐกร สงคราม (2553 : 128)

## 2.5 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน

### 2.5.1 หลักการหาคุณภาพของบทเรียน

ขั้นตอนนี้เป็นการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีจุดมุ่งหมายในการตรวจสอบบทเรียนที่สร้างขึ้น ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ การนำเสนอ หน้าจอ ความสมบูรณ์ในด้านการเชื่อมโยงเนื้อหาและเทคนิคต่างๆ เช่น ลักษณะการปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน เป็นต้น ผู้วิจัยได้แนวคิดการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ไพโรจน์ ตีรณนากุล และคณะ. 2546 : 197-204)

เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน จะต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้เพื่อให้มีเกณฑ์ในการพิจารณาที่เป็นเกณฑ์เดียวกัน โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือ

1. ตรวจสอบคุณภาพทางด้านเนื้อหาบนหน้าจอ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

#### 1.1 เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา

##### 1.1.1 ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตรวจสอบเนื้อหาสาระบนหน้าจอกฎต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้
- มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาสาระบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้

#### 1.1.2 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม

- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพนิ่ง
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อเสียง
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพเคลื่อนไหว
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อวีดิทัศน์

#### 1.1.3 ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ

- วิธีการปรากฏสื่อกราฟิกบนหน้าจอกฎต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อภาพนิ่งบนหน้าจอกฎต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อเสียงบนหน้าจอกฎต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อภาพเคลื่อนไหวบนหน้าจอกฎต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อวีดิทัศน์บนหน้าจอกฎต้องเหมาะสม

#### 1.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

##### 1.2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอกฎต้องตามกรอบการสอน
- มีวิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ
- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

##### 1.2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอกฎต้องตามกรอบการสอน
- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
- วิธีการนำเสนอการย้อนกลับสร้างการเรียนรู้เพิ่มขึ้น หรือสร้างความเข้าใจ

ให้มากขึ้น

- วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน

##### 1.2.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอกฎต้องตามกรอบการสอน
- มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน

#### 1.3 เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

- โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้
- วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก
- การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย
- ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนการออกจากโปรแกรมสะดวก

2. ตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย และนักเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือเทียบเท่า ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วนคือ

2.1 เกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมีเดีย

2.1.1 องค์ประกอบของหน้าจอ

- องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหา และส่วนควบคุมหน้าจอ

- องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น

2.1.2 พื้นหลัง

- สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อหาสาระ

- สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่ทำลายสายตา

- พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว (แอนิเมชัน) และวีดิทัศน์

- สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ

2.1.3 ตัวอักษร

- ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม

- รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาสาระ

- สีสีนเหมาะสม

- การอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

- การพิมพ์อักษรถูกต้อง

2.1.4 ปุ่มต่าง ๆ

- ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม

- ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม

- ความคงที่ของปุ่ม ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน

- การสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้ง่าย

2.1.5 การเปลี่ยนหน้าจอ

- การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม

- การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่กระโดด หรือไม่เปลี่ยนรูปแบบมากเกินไป

- การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้เกิดการสับสน

- เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม

2.1.6 เสียง

- เสียงบรรยายชัดเจนหลักการอ่านถูกต้อง และสื่อความหมายหรือได้อารมณ์ตาม

เนื้อหาสาระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสม/เพียงพอ
- เสียงดนตรีเหมาะสม
- เสียงประกอบเหมาะสม

#### 2.1.7 ภาพประกอบ

- ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)
- การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม
- ความชัดเจนของภาพ

#### 2.1.8 ภาพเคลื่อนไหว

- ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม
- ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)
- การให้สีเหมาะสมต่อการมองเห็นและมีความชัดเจน
- การสื่อความหมายเหมาะสม
- ความสวยงาม

#### 2.1.9 วิดีทัศน์

- ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม
- ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)
- ความชัดเจน
- การสื่อความหมายเหมาะสม

### 2.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

#### 2.2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

- มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน และมีรูปแบบที่แน่นอน
- วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
- สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

#### 2.2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
- วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน
- สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม
- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

#### 2.2.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

- มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน
- สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสมโครงสร้างบทเรียน
- การเข้าถึงเนื้อหาง่าย
- ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอ
- การออกจากโปรแกรมสะดวก
- การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

### 2.3 โครงสร้างบทเรียน

- การเข้าถึงเนื้อหาง่าย
- ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ
- การออกจากโปรแกรมสะดวก
- การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

ในขณะที่ผู้เชี่ยวชาญประเมิน เพื่อให้เกิดความสะดวกในการสื่อสารข้อมูลควรอยู่อย่างใกล้ชิด เพราะหากมีการปรับปรุงแก้ไขสิ่งใด จะได้รับทราบข้อมูลจากผู้ประเมินโดยตรง หรือตีความสงสัยสิ่งใดจะได้ซักถามได้ทันที สิ่งนี้เป็นสิ่งสำคัญ หากการสื่อสารที่ไม่ชัดเจนทำให้งานผิดพลาดและเสียเวลา หลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนแล้ว มีสิ่งใดที่ต้องทำการปรับปรุง จะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขตามนั้น และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง โดยเก็บข้อความในแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญระบุไว้เป็นสายลักษณะอักษรเอาไว้เป็นหลักฐาน หากผ่านการพิจารณาแล้วก็ถือว่าใช้ได้ และให้ผู้เชี่ยวชาญลงลายเซ็นกำกับไว้ เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของแบบบทเรียนว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ

#### 2.5.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ การตรวจสอบบทเรียนว่ามีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่างๆ ก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น เริ่มต้นจากการตรวจสอบคุณภาพและหาค่าความเชื่อมั่นให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะนำไปใช้ ด้วยการประเมินจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ในด้านเนื้อหาและสื่อการสอน เพื่อให้เป็นผู้พิจารณาให้ข้อมูลในการปรับปรุงหรือแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน โดยสร้างเครื่องมือประเมินความเหมาะสมให้ครอบคลุมองค์ประกอบในด้านต่างๆ เช่น ด้านเนื้อหา ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา ด้านการออกแบบจอภาพและด้านการจัดการบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520: 137-138)

การหาค่า  $E_1, E_2$

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 134-135) ได้กล่าวถึง

1. ความจำเป็นของการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.1 สำหรับหน่วยงานผลิตบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่ทดสอบหาประสิทธิภาพ และผลิตออกมาใช้ประโยชน์ ได้ไม่ดีก็ต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

1.2 สำหรับผู้ใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยให้ผู้ใช้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ดังนั้นก่อนการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้ ผู้สอนควรมั่นใจว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีประสิทธิภาพ ในการช่วยให้ได้บทเรียนที่มีคุณค่าตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.3 สำหรับผู้ผลิตบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การทดสอบหาประสิทธิภาพจะทำให้ผลิตมั่นใจได้ ว่า เนื้อหาที่บรรจุในบทเรียนมีความเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

2. การกำหนดเกณฑ์หาประสิทธิภาพ หมายถึง การกำหนดระดับประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การกำหนดเกณฑ์จะประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง เป็นการประเมินจากพฤติกรรมย่อย ๆ หลายพฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มกิจกรรมรายบุคคล และกิจกรรมอื่นๆ ตามที่ผู้สอนกำหนด

2.2. พฤติกรรมขั้นสุดท้าย เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520: 136) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) /  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ให้มีค่าเท่าใดนั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้วนำไปทดลองจริง อาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์แต่ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เกินร้อยละ 5 เช่น ถ้ากำหนดไว้ 90/90 ก็ควรได้ไม่ต่ำกว่า 85.5/85.5

3. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520: 137-138) ได้เสนอขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับเด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก
2. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น
3. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1: 100 (ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หลังการทดลองคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สูงและต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

การทดลองแต่ละขั้นถ้าคำนวณหาประสิทธิภาพได้ผลลัพธ์เท่ากับหรือสูงกว่าที่กำหนดไว้ก็ให้ยอมรับ ถ้ายังไม่ถึงเกณฑ์ก็ต้องปรับปรุงแก้ไข และหาประสิทธิภาพจนกว่าจะได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

## 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประเมินผลการเรียนการสอน

### 2.6.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547 : 53) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาวี ยินดีสุข (2548 : 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549 : 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนน ระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ หรือทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจาก que ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย โดยแสดงมาในรูปแบบที่สามารถวัดได้ เช่น ค่าคะแนนเฉลี่ยสะสมหรือเกรดซึ่งสามารถวัดตามแนวคิดของ Bloom

Bloom (อ้างใน สุวิมล ว่องวาณิช (2546 : 267-273) เป็นนักการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของการจัดการเรียนการสอน ผลงานทางด้านการศึกษานี้ก็นำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติ โดยทั่วไปในการจัดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาทุกระดับ และได้กล่าวถึงธรรมชาติของนักเรียนแต่ละคนว่ามีความแตกต่างกัน นักเรียนจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยย่อยต่าง ๆ ได้โดยใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกัน ในการสอนจึงต้องมีการเตรียมเงื่อนไขที่จะช่วยให้นักเรียนทุกคนสามารถผ่านลำดับขั้นตอนของทุกหน่วยการเรียนรู้ ถ้านักเรียนได้เรียนตามอัตราการเรียนรู้ของตนเองก็จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้น

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูมได้รับการยอมรับและมีการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง เช่น การนำไปใช้ในชั้นเรียนในฐานะเครื่องมือสำหรับวางแผนการเรียนการสอน การตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์การสอน กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลหรือการนำไปจำแนกความแตกต่างระหว่างความคิดระดับสูงกับความคิดระดับต่ำ เป็นต้น จุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม ถือได้ว่าเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่มีความสำคัญที่สุดรูปแบบหนึ่ง ที่มีการนำมาประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลายในทุกระดับของระบบการศึกษาในโรงเรียนและในทุกสาขาวิชา

ต่อมาในช่วงระหว่างปี 1990 – 1999 เดวิด แครทวอท์ (David Krathwohl) ซึ่งเป็นหนึ่งในคณะที่ร่วมสร้างจุดมุ่งหมายของการศึกษาเดิม และโลริน แอนเดอร์สัน (Lorin Anderson) ลูกศิษย์คนหนึ่งของบลูม ได้รวบรวมนักจิตวิทยา นักทฤษฎีหลักสูตร นักวิจัยทางการเรียนการสอน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมินผล เพื่อปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม ผลการปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยใหม่นี้ ได้เกิดการปรับเปลี่ยนที่สำคัญในส่วนโครงสร้างและคำศัพท์ที่ใช้เป็นชื่อของกระบวนการทางปัญญา ซึ่งสามารถเปรียบเทียบกับจุดมุ่งหมายฉบับเดิมได้

### ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบกระบวนการทางปัญญาที่ใช้คำศัพท์เดิมและคำศัพท์ใหม่

คำศัพท์เดิม	คำศัพท์ใหม่
1. ความรู้ (knowledge)	1. จำ (remembering)
2. ความเข้าใจ (comprehension)	2. เข้าใจ (understanding)
3. การนำไปใช้ (application)	3. ประยุกต์ใช้ (applying)
4. การวิเคราะห์ (analysis)	4. วิเคราะห์ (analyzing)
5. การสังเคราะห์ (synthesis)	5. ประเมินค่า (evaluating)
6. การประเมินค่า (evaluation)	6. คิดสร้างสรรค์ (creating)

ลำดับขั้นของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูมที่ปรับปรุงใหม่ ยังคงมีลำดับขั้น 6 ขั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. จำ (remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุนอกชื่อได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เข้าใจ (understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ยกตัวอย่าง สรุปอ้างอิง ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดทฤษฎีได้

3. ประยุกต์ใช้ (applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหา ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้

4. วิเคราะห์ (analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะการจัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้

5. ประเมินค่า (evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิจาร์ณ ตัดสิน ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้

6. คิดสร้างสรรค์ (creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (design) วางแผน ผลิต ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้

ตารางที่ 2.4 คำสำคัญและพฤติกรรมของกระบวนการทางปัญญาทั้ง 6 ชั้น

กระบวนการทางปัญญา	คำสำคัญ
1. จำ (remembering)	
- จำ ความรู้ที่มีอยู่ในความจำ	- ระบุง
- ระลึกได้ สามารถเรียกความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปนานแล้วกลับมา	- ระลึก
2. เข้าใจ (understanding)	
- แปลความหมาย การเปลี่ยนจากรูปแบบหนึ่ง ไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง	- อธิบาย
	- นำเสนอ
	- แปล
	- ถอดความ
- ยกตัวอย่าง การค้นหาตัวอย่างของแนวคิดหรือทฤษฎี	- ยกตัวอย่าง
	- วาดภาพประกอบ
- จัดประเภท การจัดสิ่งของให้เข้าพวก โดยใช้หลักเกณฑ์ต่างๆ	- จัดกลุ่ม
	- จัดหมวดหมู่
- สรุป การย่อหรือสรุปจากข้อมูลที่มีอยู่	- ย่อความ
	- ลงความคิดเห็น
- การสรุปอ้างอิง การย่อประเด็นหลัก	- สรุป
	- เติมคำ
	- ทำนาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

กระบวนการทางปัญญา	คำสำคัญ
- เปรียบเทียบ การค้นหาความสอดคล้องระหว่างสองแนวคิด	- เปรียบเทียบ - จับคู่ - แสดงแผนผัง
3. ประยุกต์ใช้ (applying)	- ดำเนินการให้สำเร็จ
- นำไปใช้ ประยุกต์ใช้ความรู้ในงานประจำ	
- นำไปใช้ ประยุกต์ใช้ความรู้ในงานที่ไม่ใช่ประจำ	- ใช้
4. วิเคราะห์ (analyzing)	- จำแนก
- บอกความแตกต่างเปรียบเทียบความแตกต่างของส่วนต่าง ๆ ของสิ่งที่กำหนด	- บอกความแตกต่าง - คัดเลือก, จุดเน้น
- จัดการ กำหนดสถานการณ์ที่เหมาะสมหรือหน้าที่ภายในโครงสร้าง	- สรุปความ - ปะติดปะต่อเรื่องราว
- คุณลักษณะ กำหนดจุดที่พบเหตุ ความลำเอียง คุณค่า หรือแนวโน้มของสิ่งที่สนใจศึกษา	- หาสิ่งเหมือน
5. ประเมินค่า (evaluating)	
- ตรวจสอบ ค้นหาความไม่สอดคล้อง หรือความขัดแย้งภายในกระบวนการหรือผลผลิต	- ค้นหา - ทดสอบ
- วิจาร์ณ ค้นหาความไม่สอดคล้องระหว่างผลผลิตและเกณฑ์ภายนอก ค้นหาความเหมาะสมของกระบวนการที่มีปัญหา (เช่น ตัดสินว่า 2 วิธีการนี้ วิธีการใดดีที่สุด )	- ตัดสิน
6. คิดสร้างสรรค์ (creating)	
- ทำให้เกิดขึ้น การได้ทางเลือกหรือสมมติฐานที่อยู่บนพื้นฐานของกฎเกณฑ์หรือเหตุผล	- สมมติฐาน
- วางแผน การดำเนินการตามกระบวนการจนได้รับผลสำเร็จ	- ออกแบบ
- ผลผลิต	- ก่อตั้ง - สร้าง

การวิจัยนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลการเรียนรู้ เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อบระบบเครือข่าย ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ใช้หลักการจัดจำแนกอันดับพฤติกรรมด้านพุทธิสัยตามแนวคิดของบลูม เป็นสมรรถภาพทางด้านสมองหรือสติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ แบ่งเป็น 6 ระดับเรียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามลำดับขั้นตอนการเกิดพฤติกรรมจากขั้นต่ำสุดถึงขั้นสูงสุดความจำ ความเข้าใจ ประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และคิดสร้างสรรค์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ 3 ด้านคือ ด้านความจำ (remembering) ด้านความเข้าใจ (understanding) และด้านการประยุกต์ใช้ (applying)

### 2.6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพ สมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนรู้บทเรียน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ผู้เรียนนั้นเป็นอย่างไร จึงจัดว่าเป็นการวัดผลที่มีความสำคัญมาก

#### 1. หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากนักการศึกษาหลายท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน และได้ลำดับเป็นขั้นตอนดังนี้

1. เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกับกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน
3. วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง
4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ครูควรจะทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน
5. การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบ จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง
6. การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้
7. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก
8. ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียวการทบทวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง
9. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ
10. ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่ายพอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ วิธีการสร้างแบบทดสอบที่เป็นคำถาม เพื่อวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัด พฤติกรรมการเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

## 2. คุณสมบัติของแบบทดสอบที่ดี

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลจะต้องทำการตรวจสอบคุณภาพด้านต่างๆ ที่จำเป็นของแบบทดสอบแต่ละชนิดดังต่อไปนี้ (ภัทรา นิคมานนท์. 2541 : 91-92)

1. ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นความถูกต้องสอดคล้องของแบบทดสอบกับสิ่งที่ต้องการจะวัด ซึ่งเป็นคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ถือว่าสำคัญที่สุด โดยมีเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ คือ เนื้อหา โครงสร้าง สภาพปัจจุบันและอนาคต

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นความคงเส้นคงวาของคะแนนในการวัดแต่ละครั้ง หรือความคงที่ของผลการวัดผลของการวัดไม่ว่าจะเป็นคะแนนหรืออันดับที่ก็ตาม เมื่อวัดได้ผลออกมาแล้วสามารถเชื่อถือได้ในระดับสูงจนสามารถประกันได้ว่า ถ้ามีการตรวจสอบผลซ้ำ หรืออีกกี่ครั้งก็จะได้ผลใกล้เคียงและสอดคล้องกับผลการวัดเดิม

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) เป็นความชัดเจนที่เกี่ยวข้องกับการวัดผล ครั้งนั้นมีความเห็นสอดคล้องกันในเรื่องของคำถาม ค่าของคะแนนหรืออันดับที่ที่วัดได้ ตลอดจนการแปลงค่าคะแนนเป็นผลประเมินในการตัดสินคุณค่าก็สอดคล้องตรงกัน การพิจารณาความเป็นปรนัยของแบบทดสอบมีหลายประการ คุณสมบัติความเป็นปรนัยของแบบทดสอบที่สำคัญ ได้แก่ คุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้

3.1 ชัดแจ้งในความหมายของคำถาม ข้อสอบที่เป็นปรนัย เมื่ออ่านข้อสอบไม่ว่าจะเป็นผู้สอบหรือผู้ตรวจข้อสอบย่อมจะเข้าใจตรงกันไม่ตีความไปคนละแง่

3.2 ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย ไม่ว่าจะเป็นผู้ออกข้อสอบหรือใครก็ตามสามารถตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน ข้อสอบที่ผู้ตรวจเฉลยไม่ตรงกัน แสดงให้เห็นถึงความไม่ชัดเจนในคำถามและคำตอบ

3.3 แปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน โดยทั่วไปข้อสอบปรนัยนั้นผู้ตอบถูกจะได้ 1 คะแนน ตอบผิดจะได้ศูนย์คะแนน จำนวนคะแนนที่ได้จะแทนจำนวนข้อที่ถูก ทำให้สามารถแปลความหมายได้ชัดเจนว่าใครเก่ง อ่อนอย่างไร ตอบถูกมากน้อยต่างกันอย่างไร

ข้อสอบประเภทถูกผิด จับคู่ เติมคำ หรือเลือกตอบที่ขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่ง อาจกล่าวได้ว่า เป็นข้อสอบปรนัยเฉพาะรูปแบบของข้อสอบเท่านั้น ส่วนคุณสมบัติยังไม่เป็นปรนัยความเป็นปรนัยของข้อสอบจะทำให้เกิดคุณสมบัติทางความเชื่อมั่นของคะแนนอันจะนำไปสู่ความเที่ยงตรงของผลการวัด

4. ความยากง่าย (Difficulty) ความยากง่ายของข้อสอบพิจารณาได้จากผลการสอบของผู้สอบเป็นสำคัญ ข้อสอบใดที่ผู้สอบส่วนมากตอบถูก ค่าคะแนนเฉลี่ยของข้อสอบสูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนเต็ม อาจกล่าวได้ว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย หรือค่อนข้างง่าย ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ คะแนนเฉลี่ยของข้อสอบควรมีประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนเต็ม ถ้าคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าเป็นข้อสอบค่อนข้างยาก ข้อสอบที่ดีควรมีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ข้อสอบฉบับหนึ่งควรมีผู้ตอบถูกไม่ต่ำกว่า 20 คนและไม่เกิน 80 คนจากผู้สอบ 100 คน

5. อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด แม้ว่าจะเก่ง - อ่อนกว่ากันเพียงเล็กน้อยก็สามารถชี้จำแนกให้เห็นได้ ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกสูงนั้น เด็กเก่งมักตอบถูกมากกว่าเด็กอ่อนเสมอ ข้อสอบที่ทุกคนตอบถูกหมดจะไม่สามารถบอกอะไรได้เลย หรือข้อสอบที่ทุกคนตอบผิดหมดไม่สามารถบอกได้ว่าใครเก่งหรืออ่อน

6. ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) เครื่องมือวัดผลที่มีประสิทธิภาพ หมายถึง เครื่องมือที่ทำให้ได้ข้อมูลได้ถูกต้องเชื่อถือได้ โดยลงทุนน้อยที่สุดไม่ว่าจะเป็นการลงทุนในแง่เวลา แรงงาน และทุนทรัพย์ รวมทั้งความสะดวกสบาย คล่องตัวในการรวบรวมข้อมูล ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพสามารถให้คะแนนได้เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุด โดยใช้เวลาแรงงานและเงินน้อยที่สุด แต่ประโยชน์ที่ได้จากการสอบคุ้มค่า ข้อสอบที่พิมพ์ผิดตกหล่นมาก จำนวนหน้า ไม่ครบ รูปแบบของแบบทดสอบเรียงไม่เป็นระเบียบทำให้ผู้สอบเกิดความสับสน มีผลต่อคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทั้งสิ้น การจัดรูปแบบของข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบเพื่อให้ดูง่าย มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยนิยมพิมพ์แบ่งครึ่งหน้ากระดาษ

7. ความยุติธรรม (Fair) ความยุติธรรมเป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่ดีต้องไม่เปิดโอกาสให้เด็กได้เปรียบเสียเปรียบกัน เช่น ข้อสอบบางฉบับครุเน้นเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งตรงกับเรื่องที่เด็กทำรายงานในบางกลุ่ม ทำให้กลุ่มนั้นๆ ได้เปรียบคนอื่นๆ ข้อสอบบางข้อใช้คำถามหรือข้อความที่แนะนำคำตอบ ทำให้นักเรียนใช้ไหวพริบเดาได้ การใช้ข้อสอบแบบอัตนัยเพียง 5 หรือ 10 ข้อ มาทดสอบเด็กนั้นไม่อาจสร้างความยุติธรรมในการสอบให้แก่เด็กได้ เพราะผู้สอบมีโอกาสเก็งข้อสอบได้ถูกมากกว่าแบบปรนัยที่มีจำนวนข้อมากๆ เช่น 100 ข้อ

8. คำถามลึก (Searching) ข้อสอบที่ถามลึกไม่ถามแต่เพียงความรู้ความจำเท่านั้น แต่จะถามวัดความเข้าใจ การนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วมาแก้ปัญหา วิเคราะห์ ตลอดจนสร้างสรรค์สิ่งใหม่ขึ้นมาจนท้ายที่สุดคือ การประเมินผล คำถามที่ถามลึกนั้นผู้ตอบต้องคิดค้นก่อนจึงจะสามารถหาคำตอบได้ แต่เป็นแบบทดสอบที่วัดความลึกซึ่งทางวิชาการตามแนวตั้งมากกว่าจะวัดตามแนวกว้าง

9. คำถามยั่ว (Exemplary) คำถามยั่ว ได้แก่ คำถามที่มีลักษณะท้าทายให้เด็กอยากคิดอยากทำ ไม่ถามวนเวียนซ้ำ การใช้รูปภาพประกอบ ก็เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ข้อสอบน่าสนใจ ข้อสอบที่

ยากเกินไปทำให้ผู้สอบหมดกำลังใจที่จะทำ ส่วนข้อสอบที่ง่ายเกินไปก็ไม่ท้าทายให้อยากทำ การเรียงลำดับคำถามจากข้อง่ายไปหายากเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ข้อสอบมีลักษณะท้าทายน่าทำ

10. จำเพาะเจาะจง (Definite) คำถามที่ดีต้องไม่ถามกว้างเกินไป ไม่ถามคลุมเครือหรือเล่นสำนวน ควรถามให้ผู้สอบอ่านแล้วต้องเข้าใจชัดเจนว่าครุถามอะไร ส่วนจะตอบได้หรือไม่อยู่ที่ความสามารถของผู้ตอบเป็นสำคัญ

การหาคุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งใช้ในบทเรียนนั้น หลังจากออกแบบข้อทดสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้งานจะต้องผ่านการทดสอบหาคุณภาพก่อน เนื่องจากแบบทดสอบเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของบทเรียน หากแบบทดสอบมีคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ ย่อมส่งผลให้การประเมินคุณภาพของผู้เรียนผิดพลาดอย่างแน่นอน

ดังนั้น การหาคุณภาพของแบบทดสอบจึงเป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการอย่างรอบคอบ และอาจจะต้องทำการทดสอบซ้ำหลายครั้ง จนกว่าจะได้แบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานและมีจำนวนข้อเพียงพอกับความต้องการเพื่อใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของการประเมินผลการเรียนในบทเรียนที่นักเรียนเรียน

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อมรา ตั้งวารี (2556 : 53-56) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้ากระแสสลับด้วยโปรแกรม PSpice นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีวิศวกรรมแหลมฉบัง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับจำนวน 20 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้ากระแสสลับด้วยโปรแกรม PSpice มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ ดีมาก ( $\bar{X} = 4.57$ ,  $S = 0.25$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.76$ ,  $S = 0.25$ ) และพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้ากระแสสลับด้วยโปรแกรม PSpice ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.66/87.83 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการทบทวนมีผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ระดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 0.05

เอกชัย ศิริเลิศพรณา (2556 : 61-66) การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ จำนวน 50 คน ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.50 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 0.47 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ t-test ซึ่งสามารถสรุปผลวิจัยได้ดังนี้ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา คอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน มีค่าคุณภาพเฉลี่ยด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิต สี่อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.53$ ,  $S =0.00$ ) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา คอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน มีค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2=80.40/81.27$  ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ 80/80 และ เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเคลื่อนที่แบบ โม่ชั้นทวินหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ณัฐวดี เพ็ชรประสม (2555: 70-76) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องการออกแบบฐานข้อมูล อี-อาร์โมเดล วิชา ระบบฐานข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน คือ กลุ่ม 1 หาประสิทธิภาพ 20 คน และกลุ่ม 2 ศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน แบบประเมินคุณภาพบทเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการสถิติทดสอบที (t- test) แบบ dependent samples ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}= 4.71$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสี่อยู่ในระดับดี ( $\bar{X}= 4.47$ ) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/84.33 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูง กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กัลยา คำยอด (2554: 50-52) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการ สร้างและใช้งานตาราง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาการบัญชี ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสี่ อยู่ในระดับดี บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.25/80.63 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ขวัญชนก หอมละเอียด (2554 : 39) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขา งานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ผลการวิจัยสรุปว่า บทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเรื่อง วงจรระบบนิวเมติกส์เบื้องต้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดี ( $\bar{X} = 4.09$ ) และด้าน เทคนิคการผลิตสี่อยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.42$ ) มีค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 91.25/85.15$  เป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ด้วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิษฐา เปสุริยะ (2554: 47-49) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันในการคำนวณในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลล์ 2010 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.79$ ) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 3.72$ ) มีค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 83.00/82.29$  เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จิรวัดน์ นนตระอุดร (2554: 55-56) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการใช้งาน ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เบื้องต้น วิชาไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้งาน 1 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.47$ ,  $S = 0.58$ ) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.43$ ,  $S = 0.46$ ) มีค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 82.75/85.50$  เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ธีรพล เป็กเขียน (2554 : 49-52) เรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องระบบเลขฐานสอง วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องระบบเลขฐานสอง วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ที่มีคุณภาพและหาประสิทธิภาพ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนของบทเรียนเครือข่ายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ที่เคยเรียนเรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์กับระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนที่ 1 จำนวน 33 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และ ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 35 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 68 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องระบบเลขฐานสอง วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติการทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องระบบเลขฐานสอง วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.51$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.60$ ) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.90/82.57 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญารัตน์ แสงเป่า (2553 : 55-56) การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการตรวจสอบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสทิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์และการตรวจสอบเบื้องต้น มีคุณภาพเนื้อหาในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.73$ ) และคุณภาพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.39$ ) มีประสิทธิภาพเท่ากับ  $E_1/E_2 = 82.26/81.22$  ด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

สมปอง คำนนท์ (2552 : 61-62) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพสองพี่น้อง บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.36$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.76$ ) จากผลการวิจัยได้ค่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ  $82.50/85.65$  เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียนด้วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

ปิติพร ศรีกาญจน์ (2551 : 60-61) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้าง ขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver และโปรแกรม Macromedia Flash MX 2004 บทเรียนประกอบด้วย 2 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 R-L R-C และ R-L-C ต่ออนุกรม ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 R-L R-C และ R-L-C ต่อขนานในวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านข้อหวักระดานสนทนา หรือสอบถามจาก ผู้สอนโดยตรงจากหัวข้อ ติดต่ออาจารย์ผู้สอน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้ ผลการวิจัยดังนี้ บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.66$ ) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับ ดีมาก ( $\bar{X} = 4.57$ ) ประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเท่ากับ  $82.73/86.40$  และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากเหตุผลที่กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อบนเครือข่าย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึก ทบทวนด้วยตนเองตามความสามารถ อีกทั้งยังเป็นสื่อการเรียนการสอนอีกประเภทหนึ่ง สำหรับผู้ที่ สนใจอยากหาความรู้ ได้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากนอกห้องเรียนอีกด้วย และยังเป็นแนวทางที่ ผู้สอนจะได้นำไปพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเรื่อง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

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

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 7 ห้อง รวมทั้งสิ้น 315 คน

กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มโดยการจับสลากมาจำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 45 คน

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ดังต่อไปนี้

#### 3.2.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ ญัฐกร สงคราม (2553: 127) และนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยมีขั้นตอนการสร้างของกระบวนการพัฒนาบทเรียนได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

##### ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน (Planning)

- 1.1 วิเคราะห์หลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา และกำหนดรูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ศึกษาหลักการ และทฤษฎีบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา ซึ่งการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการใช้โปรแกรม Moodle และโปรแกรม Macromedia Flash CS5

1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

1.4 กำหนดรายละเอียดของเนื้อหา และกิจกรรมในการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม โดยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน กับหลังเรียน และสร้างแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

2.1 การออกแบบบทเรียน และจัดลำดับเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาการเรียนรู้ออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบเครือข่าย

1.1 แผงวงจรเครือข่าย

1.2 สายสัญญาณ

1.3 อุปกรณ์สำหรับการขยายระบบเครือข่าย

หน่วยที่ 2 รูปแบบการเชื่อมโยงระบบเครือข่าย

2.1 ระบบเครือข่ายแบบบัส

2.2 ระบบเครือข่ายแบบวงแหวน

2.3 ระบบเครือข่ายแบบดาว

หน่วยที่ 3 เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูล

3.1 เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูลแบบเบสแบนด์

3.2 เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูลแบบบรอดแบนด์

2.2 สร้าง Story Board เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลำดับเนื้อหา นำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก โดยลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนคอมพิวเตอร์ เพียงแต่เป็นการออกแบบในแต่ละเว็บเพจลงบนกระดาษ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ ออกแบบขั้นตอนและรูปแบบในการนำเสนอที่น่าสนใจ ขั้นตอนการสร้าง มีดังนี้

1. ศึกษาขั้นตอนการสร้างและรูปแบบของ Story board

2. ออกแบบ Story board

3. นำเนื้อหาเขียนเป็น Story board

4. สร้าง Story board

5. นำ Story board ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่

ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ปรับปรุง Story board ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Develop)

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ซึ่งพัฒนาโดยโปรแกรม MOODLE เป็น Open Source Software สามารถเป็นได้ทั้ง CMS (Course - Management System) และ LMS (Learning Management System) ช่วยรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่ เผยแพร่เนื้อหาของผู้สอน พร้อมบริการให้นักเรียนเข้ามาศึกษา และบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเป็นซอฟต์แวร์สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (Web-Based Instruction) กำหนดให้มีระบบการจัดการบทเรียนการรับรองกลุ่มผู้ใช้ 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน และผู้เรียน ช่วยให้การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนผ่านเว็บไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและปรับปรุง (Evaluate and Revise)

4.1 นำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.2 นำบทเรียนที่พัฒนาขึ้น นำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาให้มีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และประเมินความเหมาะสมของบทเรียน ตามรายละเอียดของแบบประเมินด้านคุณภาพของเนื้อหา

4.3 นำบทเรียนที่พัฒนาขึ้น นำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตามรายละเอียดของแบบประเมินด้านคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4.4 นำบทเรียนที่แก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน ผ่านเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ

4.5 นำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนตามลำดับ เพื่อรับฟังความคิดเห็น หาข้อบกพร่องของบทเรียน และนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.6 นำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน โดยเลือกจากกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 2 คน เพื่อรับฟังความคิดเห็น หาข้อบกพร่องของบทเรียน ด้วยการสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์ผู้เรียนและนำมาปรับปรุงแก้ไข

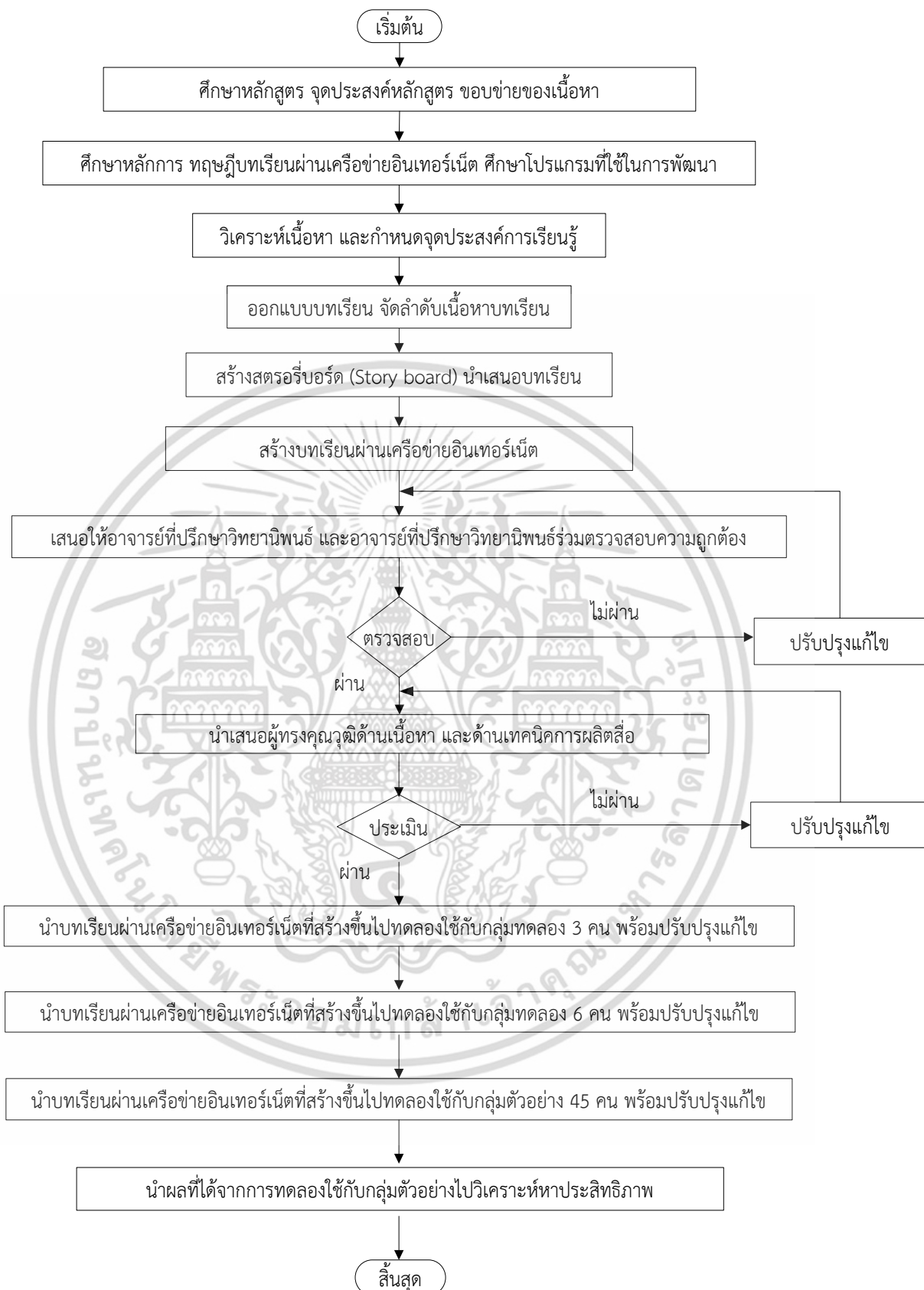
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 นำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้จำนวน 45 คน และนำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนต่อไป

รายละเอียดแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ในการให้คะแนนโดยเกณฑ์การให้คะแนน ตามแนวคิดของ ไพโรจน์ ตรีธนากุล และคณะ (2546: 197) ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

2. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่ได้ นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ เพื่อไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิแบ่งออกเป็น 2 ชุด ดังนี้

3.1 การประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเนื้อหา ผู้ประเมินเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย จำนวน 3 ท่าน มีรายชื่อ ดังต่อไปนี้

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. อาจารย์นิตยา ศรีแก้ว       | อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์<br>วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ                  |
| 2. อาจารย์รุ่งนภา นิกรแสน     | อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์<br>วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ          |
| 3. อาจารย์สุธีรา พิงส์สวัสดิ์ | อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์<br>มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ |

3.2 การประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผู้ประเมินเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 3 ท่าน มีรายชื่อ ดังต่อไปนี้

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. อาจารย์รุ่งนภา นิกรแสน | อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์<br>วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ |
|---------------------------|--|

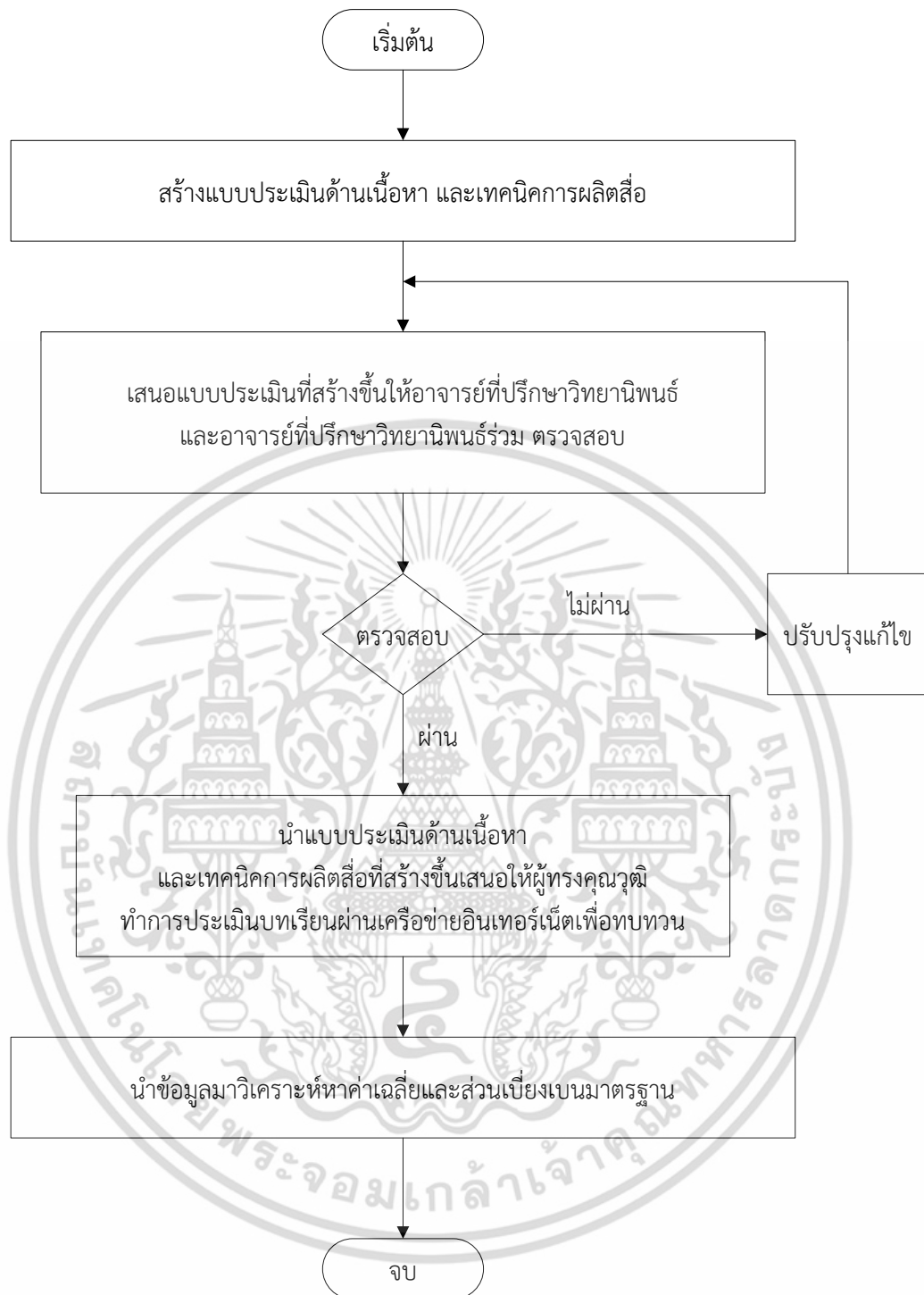
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อาจารย์ใหม่ เจริญธรรม อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง
3. อาจารย์ ดร.ธนาวุฒิ ประกอบผล อาจารย์ประจำวิทยาลัยการบริหารและการ  
จัดการ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง

4. นำข้อมูลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่ประเมิน  
แล้วแต่ละด้านมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
สรุปขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังภาพ  
ที่ 3.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. ศึกษากระบวนการและเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบจากหนังสือวัดผลการศึกษา (สมนึก ภัททิยธนี. 2546: 98–154) และหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2543: 50–63)

2. ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย จำนวนข้อสอบที่ออก และจำนวนข้อสอบที่ต้องการ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ย่อยและจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละจุดประสงค์ เพื่อวางแผนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย (Multiple-Choice) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งใช้วัดพฤติกรรมด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ โดยมีเกณฑ์การกำหนดคะแนนข้อที่ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด หรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4. นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. อาจารย์กฤษณา หงสไกร                | หัวหน้าแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ<br>วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี   |
| 2. อาจารย์ ดร.สมเกียรติ ต้นตวงศ์วานิช | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์<br>อุตสาหกรรม<br>คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ<br>ทหารลาดกระบัง |
| 3. อาจารย์ ดร.ธนาวุฒิ ประกอบผล        | อาจารย์ประจำวิทยาลัยการบริหารและ<br>การจัดการ<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ<br>ทหารลาดกระบัง                        |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสามารถใช้วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ ได้ +1 คะแนน  
 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสามารถใช้วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้หรือไม่ ได้ 0 คะแนน  
 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สามารถใช้วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ ได้ -1 คะแนน

6. บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยวิเคราะห์ผลความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง หรือค่า IOC (Index of Congruence) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 195)

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

IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence)  
 R แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ  
 $\sum$  แทน ผลรวม  
 n แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถาม หากข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 แต่ถ้าหากข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 43 ข้อ ไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ ที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.67–1.00 ถือได้ว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรง

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ผ่านการเรียนเนื้อหาเรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน

8. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบโดยหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อคำถาม ซึ่งสูตรที่ใช้ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 193-212) มีรายละเอียดดังนี้

ค่าความยากง่าย (Difficulty) ใช้กับเครื่องมือที่วัดเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบประเภท 0 – 1 คือ ผิดให้ 0 ถูกให้ 1 สามารถคำนวณหาค่าความยากง่าย โดยใช้สูตรดังนี้

$$p = \frac{R_H - R_L}{2n}$$

p แทน ค่าความยากง่าย  
 $R_H$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง  
 $R_L$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ  
 n แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ในกรณีที่เป็นแบบทดสอบ หรืออำนาจจำแนกผู้ที่มีคุณลักษณะสูงจากผู้ที่มีคุณลักษณะต่ำในกรณีที่เป็นแบบสอบถาม กรณีเป็นข้อสอบที่มีการให้คะแนนแบบ 0 – 1 คือ ผิดให้ 0 ถูกให้ 1 ใช้วิธีคำนวณค่าอำนาจจำแนกโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบคะแนนทุกคนแล้วนำกระดาษคำตอบมาเรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย
2. แบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (เทคนิค 50%)
3. ในข้อสอบแต่ละข้อให้นับจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ แล้วแทนค่าลงใน

สูตรดังนี้

$$r = \frac{R_H + R_L}{n}$$

r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
R <sub>H</sub>	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
R <sub>L</sub>	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน

ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป นำไปใช้เป็นข้อสอบฉบับจริง ผลคัดเลือกได้ข้อสอบที่มีคุณภาพดี จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.28-0.75 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30-0.70

9. นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ โดยใช้วิธีของ Kuder - Richardson ซึ่งสูตรที่ใช้ คือ

$$\text{สูตร KR} - 20 \quad r_{tt} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

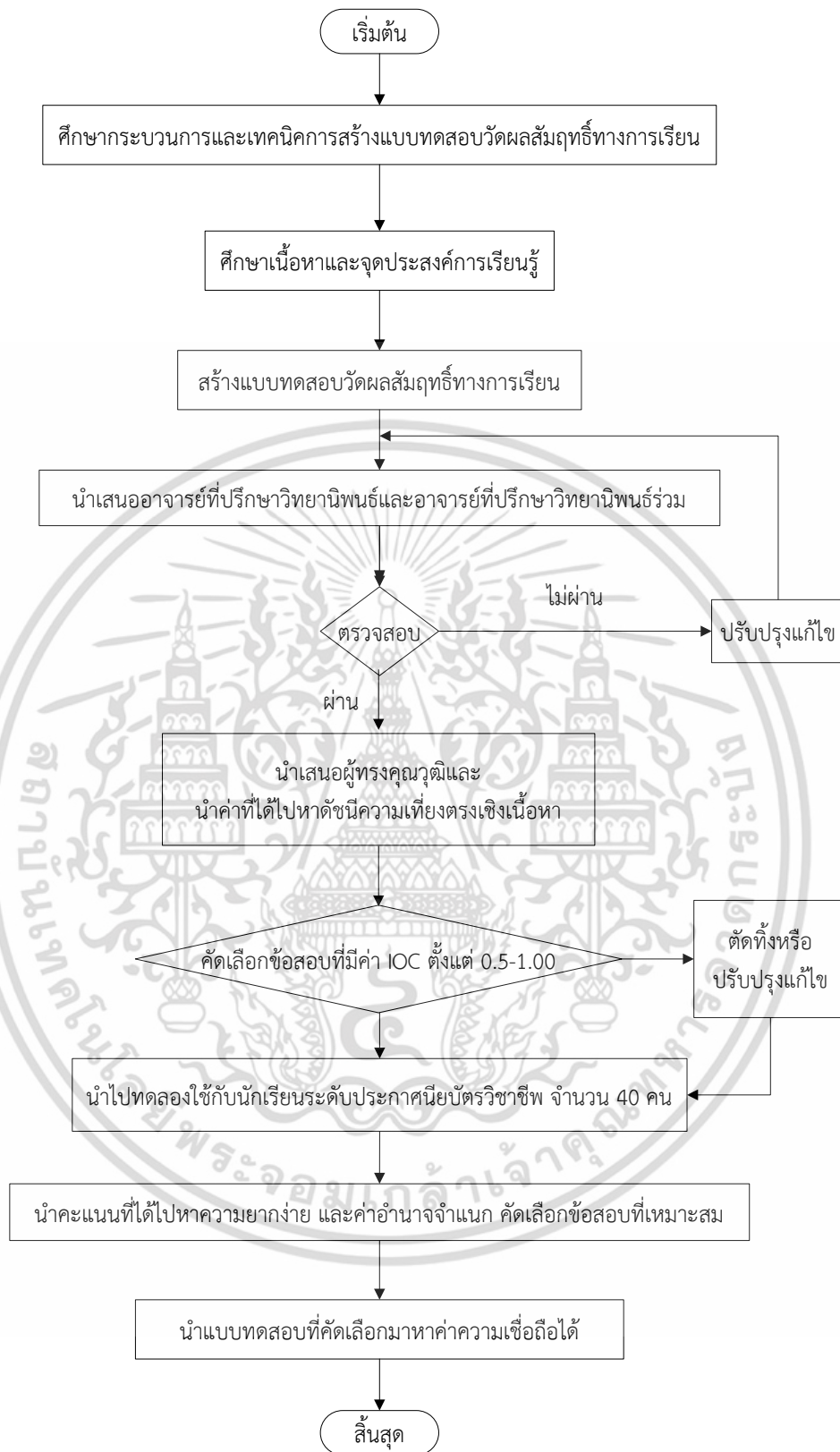
เมื่อ r <sub>tt</sub>	แทน	ค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
$\sum$	แทน	ผลรวม
k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
s <sup>2</sup>	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ
p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ (q = 1 - p)

ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเชื่อถือได้เท่ากับ

0.64

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แสดงไว้ในภาพที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ผู้วิจัยได้มีขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่ม	การวัดก่อน	สิ่งทดลอง	การวัดหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

ภาพที่ 3.4 แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

ที่มา : พรรณี สীগิจวัฒน์ (2555 : 289-290)

#### วิธีการ

E หมายถึง กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 45 คน

T<sub>1</sub> หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน คือ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

X หมายถึง การให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ซึ่งเป็นสิ่งทดลอง

T<sub>2</sub> หมายถึง การทดสอบหลังเรียน คือ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับขั้นตอนการทบทวนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และศึกษาเนื้อหาบทเรียน 3 หน่วยการเรียนรู้ เมื่อศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ เมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับก่อนเรียน แต่สลับข้อคำถาม
3. ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนรวมถึงแบบฝึกหัดระหว่างเรียนไปวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ซึ่งได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยของเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 245)

$$\text{ใช้สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล  
 $n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 247)

$$\text{ใช้สูตร} \quad S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ  $S$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum$  แทน ผลรวม  
 $X$  แทน คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล  
 $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล  
 $n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

และเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

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

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย โดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520: 136)

การหาค่า  $E_1, E_2$

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	$E_1$	=	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$E_2$	=	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	=	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้
	$\sum F$	=	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
	$n$	=	จำนวนนักเรียน
	$A$	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้รวมกัน
	$B$	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน กับหลังเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อเครือข่าย โดยใช้สถิติการทดสอบที่แบบสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (dependent samples t-test) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 274)

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

เมื่อ	$D$	=	ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	=	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	=	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	$n$	=	จำนวนนักเรียน

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาคคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

- 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 4.4 ผลของการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้อัพโหลดบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ที่ <http://learning-networkbasicsbac.com/> ซึ่งในหน้าแรกจะต้องทำการเข้าสู่ระบบ เมื่อเข้าสู่ระบบหน้าเว็บจะมีรายวิชาระบบเครือข่ายเบื้องต้น ให้เลือก หลังจากเลือกรายวิชาแล้ว จะเข้าสู่หน้าหลัก ซึ่งหน้าเว็บจะประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะ รายวิชา คำอธิบายรายวิชา บทเรียน และแบบทดสอบ สำหรับในส่วนของบทเรียนจะประกอบไปด้วยเนื้อหา เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย จำนวน 3 หน่วย เมื่อเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนจบแต่ละหน่วยแล้ว นักเรียนจะต้องเข้าทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหน่วย ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียน หรืออยากศึกษาทบทวนอีกครั้ง นักเรียนสามารถกลับไปศึกษาได้ทันที นอกจากการเข้าศึกษาบทเรียนแล้ว นักเรียนยังสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กับอาจารย์และเพื่อนร่วมชั้นเรียนผ่านกระดานสนทนาได้อีก หลังเรียนครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกลงในระบบฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ด้าน คือ คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.1** ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ความถูกต้องของเนื้อหาตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.58	ดี
2. ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
3. ความเหมาะสมในการปรากฏสื่อ	5.00	0.00	ดีมาก
4. ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
5. การป้อนกลับการตอบสนองของผู้เรียนมีความถูกต้อง	5.00	0.00	ดีมาก
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ	5.00	0.00	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.62</b>	<b>0.50</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.62 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาจากแต่ละรายการพบว่ารายการที่มีคุณภาพดีมาก มี 3 รายการ ดังนี้ ความเหมาะสมในการปรากฏสื่อ ( $\bar{X} = 5.00$ ) การป้อนกลับการตอบสนองของผู้เรียนมีความถูกต้อง ( $\bar{X} = 5.00$ ) บทเรียนมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ ( $\bar{X} = 5.00$ ) และรายการที่คุณภาพดี มี 4 รายการ ดังนี้ ความถูกต้องของเนื้อหาตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ( $\bar{X} = 4.33$ ) ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ( $\bar{X} = 4.33$ ) ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม ( $\bar{X} = 4.33$ ) และความเหมาะสมของการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน ( $\bar{X} = 4.33$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.33	1.15	ดี
2. การนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	1.15	ดี
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก	4.00	0.00	ดี
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	3.67	0.58	ดี
7. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
8. การเชื่อมโยง (Link) ไปยังจุดต่าง ๆ และไฟล์ต่าง ๆ ถูกต้อง	5.00	0.00	ดีมาก
9. ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
10. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและมีความน่าสนใจ	4.00	0.00	ดี
11. ภาพที่นำมาตรงตามเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
12. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.67	0.58	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.31</b>	<b>0.62</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 4.2 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.31 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.62 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาจากแต่ละรายการ พบว่ารายการที่มีคุณภาพดีมาก มี 3 รายการ ดังนี้ การเชื่อมโยง (Link) ไปยังจุดต่าง ๆ และไฟล์ต่าง ๆ ถูกต้อง ( $\bar{X} = 5.00$ ) ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย ( $\bar{X} = 4.67$ ) และความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.67$ ) และรายการที่คุณภาพดี มี 9 รายการ ดังนี้ การวางรูปแบบของหน้าจอ ( $\bar{X} = 4.33$ ) การนำเข้าสู่บทเรียน ( $\bar{X} = 4.33$ ) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ( $\bar{X} = 4.00$ ) ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ( $\bar{X} = 4.33$ ) ความเหมาะสมของภาพกราฟิก ( $\bar{X} = 4.00$ ) บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน ( $\bar{X} = 3.67$ ) การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม ( $\bar{X} = 4.33$ ) ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและมีความน่าสนใจ ( $\bar{X} = 4.00$ ) และภาพที่นำมาตรงตามเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.33$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.3** แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน จำแนกเป็นรายด้าน

ด้าน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.62	0.50	ดีมาก
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.31	0.62	ดี
ภาพรวม	4.42	0.60	ดี

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.42$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.62$ ) ส่วนด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.31$ )

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ผู้วิจัยทำการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์โดยพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนด  $E_1$   $E_2$  มีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.4** ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

คะแนน	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	เกณฑ์ที่กำหนด
	เต็ม	เฉลี่ย		
ระหว่างเรียน	30	24.33	81.11( $E_1$ )	80
หลังเรียน	30	24.56	82.67( $E_2$ )	80

จากตารางที่ 4.4 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 81.11 / 82.67

#### 4.4 ผลของการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย โดยการทดสอบค่าสถิติ t-test แบบ Dependent Samples ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่าน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	t
หลังเรียน	30	24.56	2.04	19.75*
ก่อนเรียน	30	14.71	2.45	

\*Sig.<0.05

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่าน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สูงกว่าก่อนเรียน อย่าง  
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) เพื่อทำการหา คุณภาพ ประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.2 อภิปรายผล

##### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

##### 5.1.2 สมมุติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสูงกว่าก่อนเรียน

##### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ (SBAC) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 7 ห้อง รวมทั้งสิ้น 315 คน

กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มโดยการจับสลากมาจำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 45 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67–1.00 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.28–0.75 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30-0.70 มีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.64

#### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย  
นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน
2. การหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ที่มีคุณภาพไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยแนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนรู้ และให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จากนั้นให้ศึกษาเนื้อหาบทเรียน 3 หน่วยการเรียนรู้ เมื่อศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

#### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ซึ่งได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย โดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$  โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน กับหลังเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อเครือข่าย โดยใช้สถิติการทดสอบที่แบบสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (dependent samples t-test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.42$  ,  $S = 0.60$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.62$  ,  $S = 0.50$ ) และด้านเทคนิคผลิตสื่อ ( $\bar{X} = 4.31$ ,  $S = 0.62$ )
2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$  ) เท่ากับ 81.11 / 82.67
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ด้านคุณภาพของบทเรียน จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าคุณภาพในภาพรวมของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน อยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.42$  ,  $S = 0.60$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.62$  ,  $S = 0.50$ ) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารหนังสือหลาย ๆ จึงได้เนื้อหาที่เหมาะสมและมีความถูกต้อง แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา เนื้อหาได้รับการตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นอย่างดี สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนทั่วไปได้และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.31$ ,  $S = 0.62$ ) ทั้งนี้เพราะในการพัฒนาบทเรียนได้ดำเนินงานตามขั้นตอนที่ได้วางแผนเอาไว้ โดยได้พัฒนาบทเรียนตามแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนของ ญัฐกร สงคราม (2553: 127) ซึ่งเริ่มต้นจากการวางแผนการวิเคราะห์และกำหนดแผนการปฏิบัติงาน การออกแบบเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน การเขียนเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นจึงนำเนื้อหาและกิจกรรมที่ได้ไปออกแบบในลักษณะที่จะมองเห็นผ่านหน้า การพัฒนาการจัดหาส่วนประกอบการนำเสนอ การประเมินผลและการปรับปรุงเป็นการนำบทเรียนที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปผ่านกระบวนการประเมินคุณภาพ เริ่มจากการนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ พิจารณาความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และความเหมาะสมของบทเรียนแล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะนำไปทดลองใช้สอนกับกลุ่มเป้าหมายจริง เริ่มจากการทดลองในลักษณะนำร่อง กับตัวอย่างไม่กี่คน แล้วค่อยนำไปทดลองภาคสนาม กับกลุ่มเป้าหมายขนาดใหญ่ ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ การจัดวาง

อักษร ภาพ ปุ่มควบคุมเหมาะสม มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหา การปฏิสัมพันธ์ การให้ผลป้อนกลับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชนิษฐา เป็สุริยะ (2554: 47-49) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ การทบทวน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันในการคำนวณในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลล์ 2010 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค ปราจีนบุรี ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$ = 4.79) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$ = 3.72) และ สอดคล้องกับการวิจัยของ ปริญญารัตน์ แสงเป่า (2553 : 55-56) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการตรวจสอบเบื้องต้น สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิชาชีวิวิทยาลัยเทคสัดหีบ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า บทเรียนที่ พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 4.73) มีคุณภาพเนื้อหาในระดับดีมาก และคุณภาพด้าน เทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$ = 4.39) และสอดคล้องกับการวิจัยของณัฐวุฒิ เพ็ชรประสม (2555: 70-76) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการออกแบบฐานข้อมูล อี-อาร์โมเดล วิชา ระบบฐานข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยอาชีวศึกษา สระบุรี ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2553 พบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มี คุณภาพเนื้อหาในระดับดีมาก ( $\bar{X}$ = 4.71) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี( $\bar{X}$ = 4.47) และสอดคล้องกับกัลยา ค่ายอด(2554: 50-52) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างและใช้งานตารางกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ สาขาวิชาการบัญชี ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคการ ผลิตสื่ออยู่ในระดับดี

2. ด้านประสิทธิภาพของบทเรียน จากผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ผู้วิจัยได้นำไปทดลอง กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 81.11/82.67 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ ( $E_1/E_2$ ) ที่ได้กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างเป็นขั้นตอนคือ การวางแผน การออกแบบบทเรียน การพัฒนาบทเรียนและการประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขบทเรียน จากนั้นจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหามีการพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา เหมาะสม แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ความ ชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความถูกต้องของภาพที่ใช้ ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้ ความถูกต้อง ระหว่างภาพกับคำบรรยาย และด้านเทคนิคการผลิตสื่อก็จะพิจารณาด้านตัวอักษร (text) ด้าน ภาพนิ่ง (image) ด้านภาพเคลื่อนไหว (animation) และด้านปฏิสัมพันธ์ (interactive) เนื่องจาก บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีเนื้อหาที่กะทัดรัด ชัดเจน เข้าใจง่าย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบการใช้เทคนิคในการสร้างสื่อเพื่อให้ออกมาน่าสนใจและสะดวกในการใช้งาน จึงช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และความสนใจในการเรียนทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนมากขึ้นจึงทำให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ เอกชัย ศิริเลิศพรธนา (2556 : 61-66) การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการเคลื่อนที่แบบโมชันทวิน ซึ่งสามารถสรุปผลวิจัยได้ดังนี้ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโมชัน มีค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2=80.40/81.27$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับการวิจัยของ สมปอง คำนนท์ (2552 : 61-62) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพสองพี่น้อง จากผลการวิจัยได้ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.50/85.65 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับการวิจัยของ นพดล จักรแก้ว (2556 : 32-37) ได้พัฒนา บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ภาษาซี วิชา การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.44/83.56 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้วิจัยได้พัฒนาตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รวมทั้งผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วนำมาปรับปรุงก่อนที่จะนำไปใช้จริง ส่งผลให้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพและประสิทธิภาพ สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และสามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ตลอดจนนักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างอิสระ เรียนได้ทุกสถานที่ ทุกเวลาทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรวรรณ นนทรระอุตร (2554: 55-56) ที่ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการใช้งาน ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เบื้องต้น วิชาไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้งาน 1 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และสอดคล้องกับการวิจัยของ อธิพล เป็กเขียน (2555: 64-69) การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ เป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ที่เคยเรียนเรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์กับระบบคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับการวิจัยของ อมรา ตั้งวารี (2556 : 53-56) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทบทวน เรื่องการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้ากระแสสลับด้วยโปรแกรม PSpice วิทยาลัยเทคโนโลยี วิศวกรรมแหลมฉบังผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาด้วยบทเรียนผ่าน เครื่องช่วยอินเทอร์เน็ตสำหรับการทบทวนมีผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ ระดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 0.05 สอดคล้องกับปิติพร ศรีกาญจน์ (2551 : 60-61) ได้ พัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครื่องช่วยอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ วิชาคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver และโปรแกรม Macromedia Flash MX 2004 บทเรียนประกอบด้วย 2 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วย การเรียนรู้ที่ 1 R-L R-C และ R-L-C ต่ออนุกรมในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 R-L R-C และ R-L-C ต่อขนานในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านข้อหวั กระดานสนทนา หรือสอบถามจากผู้สอนโดยตรงจากหัวข้อ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ดังนั้นบทเรียนผ่านเครื่องช่วยอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อ ระบบเครื่องช่วย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิชาระบบเครื่องช่วยเบื้องต้น ที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้น จึงมีคุณภาพดีและสามารถนำไปใช้กับนักเรียนในการทบทวนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ มีข้อจำกัดในเรื่องของสถานที่และเวลา

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการพัฒนาบทเรียนควรมีการเพิ่มภาพกราฟิก และวีดิทัศน์ประกอบบทเรียนให้ มากกว่าเดิม เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น
2. ผู้บริหารควรให้การสนับสนุนเรื่องระบบเครื่องช่วยอินเทอร์เน็ตให้มีความพร้อมสำหรับการ เข้าใช้งานของนักเรียนจำนวนมากในเวลาเดียวกัน
3. ควรมีการจำกัดการออกไปยัง Web site อื่น เพื่อให้ผู้เรียนกลับเข้ามาเรียนตามบทเรียน ต่อไปได้
4. นักเรียนควรมีพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะช่วยให้ใช้ บทเรียนได้คล่องตัวยิ่งขึ้น

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. พัฒนาบทเรียนในรูปแบบ Mobile Application เพื่อให้ได้มา ซึ่งเทคนิควิธีการที่ เหมาะสมและทันสมัย ที่สุดสำหรับเทคโนโลยี เนื้อหาวิชา และระดับของผู้เรียน
2. พัฒนาบทเรียนผ่านเครื่องช่วยอินเทอร์เน็ต รายวิชาให้ครบถ้วนทุกหน่วยการเรียนรู้ เพื่อ การจัดการเรียนการสอนได้ทีต่อย่างต่อเนื่องและให้ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจสามารถทบทวนความรู้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรมีการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ไปทดลองใช้กับนักเรียนในสถานศึกษาอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สามารถเป็นแนวทางในการผลิตบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้ โดยใช้เป็นตัวอย่างในด้านดำเนินการตามลำดับขั้นตอนการสอน เพื่อก่อให้เกิดความเหมาะสมกับเนื้อหาและการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2556. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชา พาณิชยกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ :** แผนกวิชาการพิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี.
- กัลยา ค่ายอด. 2554. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการสร้างและใช้งาน ตาราง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชนิษฐา เป็สุริยะ. 2554. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การใช้สูตรและ ฟังก์ชันในการคำนวณในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลล์ 2010 ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์. คณะครุ ศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ขวัญชนก หอมละเอียด. 2554. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้ โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขา งานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556. **อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ : แนวคิดสู่การปฏิบัติสำหรับการเรียนการสอนอีเลิร์น นิงในทุกกระดับ.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิรวัดน์ นนตระอุดร. 2554. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องการใช้งาน ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เบื้องต้น วิชาไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้งาน 1 สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์. คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวร์เว็บ”. **วารสารครุศาสตร์.** 27(3): 18-28.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2549. **การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเครือข่าย.** มหาสารคาม คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณัฐกร สงคราม. 2553. **การออกแบบและพัฒนาโมดูลมีเดียเพื่อการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ณัฐวุฒิ เพ็ชรประสม. 2555. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การออกแบบฐานข้อมูล อี-อาร์โมเดล วิชา ฐานฐานข้อมูล”. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 11 (2) : 70-76.
- ถนอมพรเลาหจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ(Web-Based Instruction)นวัตกรรมเพื่อคุณภาพ การเรียนการสอน.”**วารสารศึกษาศาสตร์**.28 (1): 87-94.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง.2545. **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรพล เป็กเขียน. 2555. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องระบบเลข ฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์.”วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง.
- นพดล จักรแก้ว. 2556. “บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ภาษาซี วิชา การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง.”**วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**.12 (2) : 32-37.
- นันทนา นิลมณี. 2550. “การพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บเรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนพระแทนดงรังวิทยาการ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2543.**การวิจัยเบื้องต้น**.พิมพ์ครั้งที่6. กรุงเทพฯ:สุริยวิยาสนาสน.
- ปริญญารัตน์ แสงเป่า. 2553. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการตรวจสอบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543 . “นิยามเว็บช่วยสอน Definition of Web-Based Instruction.”**วารสาร พัฒนาเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**. 12 (34): 53-56.
- ปราณีกองจินดา.2549.“การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขใน ใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขใน ใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู.”วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต.สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์.คณะครุศาสตร์,มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ปิติพร ศรีกาญจน์. 2551. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง R- L62R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์.” วิทยา ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. 2548. **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ :  
เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
สำหรับ e-Learning**. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2541). **การประเมินผลการเรียน**. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิการพิมพ์.
- มนตรี แย้มกสิกร. 2550. “เกณฑ์ประสิทธิภาพในงานวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน:ความแตกต่าง90/90  
Standard และ E1/E2.”วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา.19(1) : 1-2.
- รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์. 2551. **ระบบการจัดการเรียนการสอน ระบบการจัดการการเรียนการสอน  
LMS**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วรรณภา เนื่องชุมพล. 2550. “การพัฒนาทรัพยากรการเรียนรู้ผ่านเว็บ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้  
ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ช่วงชั้นที่ 1.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2553. **การจัดการเรียนรู้แนวใหม่**. กรุงเทพฯ : สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.”  
**วารสารครุศาสตร์**. 27(3): 29-35.
- ศยามน อินสะอาด. 2550. **โครงการ SUT e-Training**. นครราชสีมา : โรงพิมพ์โจเซฟ.
- สมพร เชื้อพันธ์. 2547. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการ  
จัดการเรียนการสอนตามปกติ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและ  
การสอน. คณะครุศาสตร์, สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สมนึกภักทิยธนี. 2546. **การวัดผลการศึกษา**. กภาพสินธุ: ประสานการพิมพ์.
- สุจารี แจ้งจรัส. 2548. **รวมทฤษฎีในการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : อมรรการ  
พิมพ์.
- สมปอง คำนนท์. 2552. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ  
ทบทวน วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องแผนธุรกิจ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุวิมล ว่องวานิช 2546. **การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- อมรา ตั้งวารี.2556. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องการจำลองการทำงาน วงจรไฟฟ้ากระแสสลับด้วยโปรแกรม PSpice.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เอกชัย ศิริเลิศพรรณนา. 2556. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อาณัติ รัตนธิกุล. 2553. **สร้างระบบ E-Learning ด้วย moodleฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- Bloom, B. S. 1982.**Human Characteristics and School Learning**. New York : McGraw-Hill.
- David R. Krathwohl. (2002). A Revision of Bloom’s Taxonomy: An Overview. Available on :[http://www.unco.edu/cetl/sir/stating\\_outcome/documents/Krathwohl.pdf](http://www.unco.edu/cetl/sir/stating_outcome/documents/Krathwohl.pdf).
- Hannum, W. 1998.**Web based instruction lessons**. [Online]. Available: [http://www.soe.unc.edu/edci111/8-100/index\\_wbi2.htm](http://www.soe.unc.edu/edci111/8-100/index_wbi2.htm)
- James, D. 1997. **Design Methodology for a Web-Based Learning Environment**. [Online]. Available : <http://www.lmu.ac.uk/lss/staffsup/desmeth.htm>.
- Khan, Badrul H 1997.**Web-Based Instruction**. Englewood Cliffs, New Jersey : EducationalTechnology Publications.
- Parson, R. 1997. **Difinition of Web-based Instruction**. [Online]. Available: <http://oise.on.ca/~rperson/diffinitn.htm>.
- Relan, A.and Gillani, B.B. 1997. **Web-Based Information and the Traditional Classroom : Similarities And Differencee**. In khan, B.H., (Ed). **Web-Based Instruction**. Englewood Cliffs. New Jersey : Educational Technology Publications.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ภาคผนวก ค แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก ง การคำนวณค่าสถิติ

ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน



ภาคผนวก ก

หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 24 ตุลาคม 2557 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวโยษิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ รหัสประจำตัว 56603205 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (Web-based Instruction for Review on Standard of Network Connectivity for Vocational Certificate Students)” โดยมี รศ.ดร.พรรณณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ ๒๑ ตุลาคม พ.ศ. 2557

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)  
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0684



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

17 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา  
เรียน อาจารย์สุธีรา พิงส์สวัสดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวโยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมดิ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวโยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร.080-144-5482

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0684



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

17 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์นิตยา ศรีแก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวโยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุดเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวโยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.080-144-5482

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0684



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

17 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาและ  
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์รุ่งนภา นิกรแสน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวโยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐาน  
การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง  
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจ  
และประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวโยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.080-144-5482

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / **0684** วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์ใหม่ เจริญธรรม

ด้วย นางสาวโยษิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ” โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวโยษิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 0684 วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิค  
การผลิตสื่อและแบบทดสอบ

เรียน ดร.ธนาวุฒิ ประกอบผล

ด้วย นางสาวโยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ” โดยมี รศ.ดร.พรณีสถิติภรณ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อและแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวโยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อและแบบทดสอบมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0684



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

17 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบ

เรียน อาจารย์กฤษณา หงส์ไกร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

ด้วย นางสาวโยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ" โดยมี รศ.ดร.พรรณิ ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวโยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบทดสอบมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.080-144-5482

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 0684 วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบ

เรียน ดร.สมเกียรติ ต้นดวงศ์วานิช

ด้วย นางสาวโยษิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ” โดยมี รศ.ดร.พรรณี สิกิวิวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวโยษิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบทดสอบมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข  
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน (ด้านเนื้อหา)**  
**เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

**คำชี้แจง**

แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ในด้านเนื้อหา เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำขึ้นโดยการวิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตร จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาโปรดพิจารณาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และแสดงความคิดเห็นของท่าน เพื่อผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งสิ่งที่ผู้วิจัยแนบมากับคำชี้แจงนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน (ด้านเนื้อหา) เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ หากท่านมีข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์เขียนบันทึกไว้ในข้อเสนอแนะในแบบประเมิน

ขอขอบคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

โยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ

นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน (ด้านเนื้อหา)**  
**เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

**คำชี้แจง**

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยให้คะแนนระดับความคิดเห็นของท่านตามรายการประเมินในแต่ละรายการ ดังนี้

- ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก  
 ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี  
 ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง  
 ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้  
 ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความถูกต้องของเนื้อหาตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. ความถูกต้องของเนื้อหาที่น่าเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม					
3. ความเหมาะสมในการปรากฏสื่อ					
4. ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม					
5. การป้อนกลับการตอบสนองของผู้เรียนมีความถูกต้อง					
6. ภาพที่นำมาตรงตามเนื้อหา					
7. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน					

ความคิดเห็นอื่นๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
 (.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)  
เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

**คำชี้แจง**

แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำขึ้นโดยการวิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตร จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โปรดพิจารณาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และแสดงความคิดเห็นของท่าน เพื่อผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งสิ่งที่ผู้วิจัยแนบมากับคำชี้แจงนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ หากท่านมีข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์เขียนบันทึกไว้ในข้อเสนอแนะในแบบประเมิน

ขอขอบคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

โยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ

นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)  
เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คำชี้แจง

กรุณาทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยให้คะแนนระดับความคิดเห็นของท่านตามรายการประเมินในแต่ละรายการ ดังนี้

- ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก  
ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี  
ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง  
ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้  
ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ					
2. การนำเข้าสู่บทเรียน					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
5. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
7. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม					
8. การเชื่อมโยง (Link) ไปยังจุดต่าง ๆ และไฟล์ต่าง ๆ ถูกต้อง					
9. ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย					
10. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและมีความน่าสนใจ					
11. บทเรียนมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ					
12. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นอื่นๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

### หน่วยที่ 1 เรื่อง อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบเครือข่าย

#### รายวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัสวิชา 2201-2145

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ไม่ถูกต้อง

- ✓ 1. การ์ดเชื่อมต่อเครือข่าย (NIC : Network Interface Card) สามารถติดตั้งเพิ่มให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- ✗ 2. ตัวกลางในการรับส่งข้อมูลจะมีด้วยกันสองแบบคือ ตัวกลางที่เป็นสายสัญญาณ เช่น สายโคแอกเซียล สายคู่บิดเกลียว กับตัวกลางไร้สาย เช่น คลื่นไมโครเวฟ อินฟราเรด คลื่นแสง เป็นต้น
- ✗ 3. ระบบโทรศัพท์จัดเป็นเครือข่ายไร้สาย
- ✗ 4. เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายถูกกำหนดรหัสจากองค์กร IEEE คือ IEEE 802.11
- ✗ 5. เครือข่ายไร้สายจะไม่ได้ถูกกำหนดด้วยระยะทาง เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเคลื่อนย้ายไปไหนมาไหนก็ได้
- ✗ 6. IEEE 802.11a และ IEEE 802.11g จะใช้ตัวกลางในย่านความถี่เดียวกัน เพราะมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลเท่ากันที่ 54 Mbps
- ✓ 7. การเชื่อมต่อเครือข่ายผ่านสายโทรศัพท์จะต้องใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า โมเด็ม (Modem)
- ✓ 8. ฮับ (Hub) จัดเป็นตัวทวนสัญญาณ (Repeater) แบบหนึ่ง
- ✗ 9. ในการเชื่อมต่อเครือข่ายระยะทางที่เพิ่มขึ้นต้องใช้อุปกรณ์ขยายสัญญาณเข้ามาช่วยขยายสัญญาณให้เท่ากับสัญญาณต้นฉบับ
- ✗ 10. เกตเวย์ (Gateway) เป็นอุปกรณ์ที่ไม่นิยมใช้ในปัจจุบัน เพราะเราเตอร์จะรวมความสามารถของเกตเวย์ไว้แล้ว

## แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

### หน่วยที่ 2 เรื่อง รูปแบบการเชื่อมโยงระบบเครือข่าย

#### รายวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัสวิชา 2201-2145

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ไม่ถูกต้อง

- ✓ 1. โทโพโลยี คือ ลักษณะที่ปรากฏทางกายภาพที่ทำให้รู้ว่าการเชื่อมต่อเครือข่ายเป็นอย่างไร
- ✗ 2. อุปกรณ์ที่เรียกว่า เทอร์มิเนเตอร์ (Terminator) ใช้เพื่อจัดการกับสัญญาณที่ส่งซ้ำซ้อนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย
- ✓ 3. หากสายสัญญาณตำแหน่งใด ของระบบเครือข่ายแบบดาวเสียหาย ทั้งระบบจะไม่สามารถทำงานได้
- ✓ 4. ระบบเครือข่ายแบบดาวใช้สัญญาณแบบสายคู่บิดเกลียวได้เท่านั้น
- ✓ 5. ระบบเครือข่ายแบบวงแหวน คือ โทโพโลยีบัสที่เชื่อมสายสัญญาณเป็นวงกลม
- ✓ 6. ระบบเครือข่ายแบบบัส มีสายสัญญาณทำหน้าที่เป็นตัวกลาง (Medium) หลัก 1 สาย เรียกว่า แแบ็กโบน (Backbone)
- ✗ 7. องค์กรกำหนดมาตรฐานก่อตั้งเพื่อสร้างมาตรฐานเดียวให้ผู้ผลิตอุปกรณ์เครือข่าย
- ✓ 8. ISO เป็นมาตรฐานที่อยู่ภายใต้องค์กร Internet Society
- ✗ 9. องค์กร IEEE เป็นองค์กรกำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรมและการค้า
- ✗ 10. ผู้ผลิตไม่จำเป็นต้องผลิตอุปกรณ์ตามมาตรฐานขององค์กรกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

### หน่วยที่ 3 เรื่อง เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูล

#### รายวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัสวิชา 2201-2145

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ไม่ถูกต้อง

- ✓ 1. ช่องทางการสื่อสารมีความเกี่ยวข้องกับแถบความถี่ (Bandwidth) หากช่องทางการสื่อสารมีความถี่กว้าง ก็จะสามารถส่งลำเลียงข้อมูลได้รวดเร็วกว่าช่องทางการสื่อสารที่มีแถบความถี่แคบ
- ✗ 2. เทคนิคการส่งสัญญาณบนสื่อกลาง มีเพียงสัญญาณเดียว ที่ใช้ในการเชื่อมโยงบนเครือข่ายที่มีระยะทางไกล ๆ
- ✓ 3. การส่งสัญญาณบนสื่อกลางแบบเบสแบนด์ เป็นการใชช่องทางการสื่อสารเพียงช่องทางเดียว สำหรับการส่งสัญญาณดิจิทัลแบบ 0 กับ 1
- ✓ 4. คลื่นวิทยุไม่มีความสัมพันธ์กับช่องทางการสื่อสาร
- ✓ 5. การสื่อสารในแถบความถี่แคบ หมายถึงการสื่อสารโทรคมนาคมของข้อมูลเสียงหรือข้อมูลดิจิทัลผ่านช่องสัญญาณเสียงของระบบโทรศัพท์แบบพื้นฐาน (Plain old telephone system: POTS)
- ✓ 6. ข้อมูลที่สื่อสารผ่านการสื่อสารบรอดแบนด์มักเป็นข้อมูลประเภทสื่อประสม (Multimedia) เช่น การสื่อสารข้อมูล เสียง (Voice) ภาพนิ่ง (Still picture) ภาพเคลื่อนไหวหรือวีดิทัศน์ (Motion picture or video) และอักษรหรือข้อความทั่วไป (Text data) เป็นต้น
- ✓ 7. เครือข่ายท้องถิ่นส่วนใหญ่ส่งข้อมูลแบบการส่งสัญญาณบนสื่อกลางแบบบรอดแบนด์
- ✗ 8. จำนวนข้อมูลในการส่งสื่อสาร ไม่มีส่วนในการเพิ่มประสิทธิภาพการสื่อสารไร้สายในโครงข่ายไวแมกซ์
- ✓ 9. สถาบันวิศวกรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์หรือ ไอทริปเปิลอี (IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers) ได้กำหนดมาตรฐานไวแมกซ์ไว้ คือ IEEE 802.16
- ✓ 10. เทคโนโลยีไวแมกซ์ คำว่า WiMAX ย่อมาจาก Worldwide Interoperability for Microwave Access

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย  
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ในระบบเครือข่ายอุปกรณ์ใดมีความสำคัญมากที่สุด

- ก. สายสัญญาณ
- ข. หัวเครือข่าย
- ค. คีมเข้าหัวเครือข่าย

**ง. คอมพิวเตอร์เครือข่าย**

2. เกตเวย์ทำหน้าที่ใดในเครือข่าย

**ก. ตรวจสอบความถูกต้องของชุดข้อมูลที่เข้าออกองค์กร**

- ข. ย้ำสัญญาณให้มีความชัดเจนเหมือนต้นฉบับ
- ค. กระจายข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย
- ง. แบ่งเครือข่ายให้เป็นเครือข่ายย่อย

3. การเชื่อมต่อเครือข่ายตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปใช้อุปกรณ์ดังนี้ ยกเว้นข้อใด

**ก. โมเด็ม**

- ข. การ์ดเครือข่าย
- ค. สวิตชิงฮับ
- ง. สายสัญญาณ

4. การ์ดเครือข่ายทำหน้าที่อย่างไร

- ก. ส่งสัญญาณ
- ข. รับสัญญาณ
- ค. แปลงสัญญาณ

**ง. รับและส่งสัญญาณ**

5. อุปกรณ์ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณในเครือข่าย

- ก. Router
- ข. Firewall**
- ค. Switching
- ง. Gateway

6. ข้อใดไม่ใช่การบริการ ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- ก. จัดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- ข. การสนทนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. การแบ่งปันข้อมูล

**ง. การส่งสินค้า**

7. ตามมาตรฐาน ISO และ OSI Model การ์ดแลนที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่จัดอยู่ใน Layer ไດ

**ก. Layer 1-Physical layer**

ข. Layer 2-Data link layer

ค. Layer 3-Network

ง. Layer 7-Application layer

8. ข้อใดเป็นลักษณะการทำงานของบริดจ์

**ก. ตรวจสอบและส่งข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างเจาะจง**

ข. ตรวจสอบข้อมูลที่จะเข้าออกเครือข่าย หากไม่ตรงเงื่อนไขจะทิ้งข้อมูลนั้นเสีย

ค. ผสมสัญญาณข้อมูลเข้ากับสัญญาณตัวกลาง แล้วส่งไปยังเครือข่าย

ง. แยกเครือข่ายออกเป็นเครือข่ายย่อย แล้วส่งข้อมูลไปยังเครือข่ายย่อยที่เครื่องคอมพิวเตอร์

ปลายทางอยู่

9. สายโทรศัพท์ที่ใช้ในบ้านจัดเป็นสายเคเบิลชนิดใด

**ก. สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)**

ข. ระบบไร้สายผ่านคลื่นไมโครเวฟ

ค. ระบบไร้สายผ่านสัญญาณดาวเทียม

ง. สายตีเกลียวคู่ (Twist pair)

10. ข้อดีของสายคู่ตีเกลียว

ก. มีราคาถูก

ข. ใช้งานง่ายมีความยืดหยุ่นในการใช้งาน

ค. ติดตั้งง่ายและมีน้ำหนักเบา

**ง. ถูกทุกข้อ**

11. รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย เรียกว่าอะไร

ก. เทคโนโลยี

ข. อิเล็กทรอนิกส์

**ค. โทโปโลยี**

ง. ไคลเอนต์

12. องค์กรใดที่กำหนดมาตรฐานสำหรับระบบเครือข่าย

**ก. IEEE**

ข. ISO

ค. IETF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. TIA/EIA

13. เพราะเหตุใดโครงสร้างเครือข่ายแบบดาว มีความนิยมมากที่สุด

ก. ง่ายต่อการติดตั้ง

ข. ง่ายต่อการตรวจสอบหาจุดบกพร่อง

ค. ง่ายต่อการเพิ่ม/ลดอุปกรณ์

**ง. ถูกทุกข้อ**

14. โครงสร้างข้อมูลแบบใด ถ้ามีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายมากเกินไป จะมีการส่งข้อมูลชนกันมากจนเป็นปัญหา

**ก. Bus topology**

ข. Star topology

ค. Ring topology

ง. Mesh topology

15. โครงสร้างเครือข่ายแบบใด ในการรับส่งข้อมูลจะไม่มี การชนกันชนกันของข้อมูลเกิดขึ้นเลย

ก. Bus topology

ข. Star topology

**ค. Ring topology**

ง. Mesh topology

16. โครงสร้างเครือข่ายแบบใด เมื่อ hub หยุดทำงาน ระบบจะล้มเหลวทั้งระบบทันที

ก. Bus topology

**ข. Star topology**

ค. Ring topology

ง. Mesh topology

17. ข้อใดไม่ใช่ปัญหาของการตอบสนองของเครือข่ายช้ามาก

ก. มีการเรียก Application ผ่านทาง Router มากเกินไป

ข. หน่วยความจำของเครื่องเซิร์ฟเวอร์มีไม่เพียงพอ

**ค. เครือข่ายมี Broadcast Packet โดยรวมมากเกินไป**

ง. มีการเชื่อมต่อ Switching Hub หลายชั้นเกินไป

18. ข้อใดเป็นวิธีการรักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่ายที่ดีที่สุด

ก. หมั่นสำเนาข้อมูลอยู่เสมอ

ข. ติดตั้งโปรแกรมตรวจสอบและกำจัดไวรัส วิธีการนี้ สามารถตรวจสอบ และป้องกันไวรัส

ค. การใช้รหัสผ่าน (Username & Password)

**ง. ถูกทุกข้อ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. ข้อกำหนดหรือกฎที่เป็นมาตรฐานในการติดต่อคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย หมายถึงข้อใด

ก. TCP/IP.

**ข. Protocol.**

ค. Telnet.

ง. E-Mail

20. ข้อใดคือความหมายของ Baseband

ก. เป็นการส่งข้อมูลแบบคลื่นแม่เหล็ก

ข. รับส่งสัญญาณผ่านสายไฟเบอร์ออปติก

**ค. ส่งเป็นสัญญาณแบบดิจิทัล 0 และ 1**

ง. การผสมสัญญาณที่จะส่งเข้ากับสัญญาณอนาล็อก

21. สัญญาณตามข้อใดที่มีรูปแบบต่อเนื่อง มีลักษณะเป็นลูกคลื่นคือสัญญาณตามข้อใด

**ก. แอนาล็อก**

ข. ดิจิตอล

ค. ไฟฟ้า

ง. ข้อมูล

22. การส่งสัญญาณด้วยการใช้ช่องทางการสื่อสารช่องทางเดียว เรียกว่า

ก. Single Band

**ข. Baseband**

ค. Broadband

ง. Bandwidth

23. ข้อใดเป็นความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า Multiprocessing

ก. สามารถเปิดใช้คอมพิวเตอร์ ได้ที่หลายๆเครื่อง

ข. สามารถเปิดใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้ที่หลายๆโปรแกรม

ค. สามารถใช้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ที่หลายๆงาน

**ง. สามารถใช้คอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันพร้อมๆ กัน และใช้โปรแกรมได้ที่หลายๆ**

**โปรแกรม**

24. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสัญญาณที่ใช้ในการส่งข้อมูล

ก. ข้อมูลอยู่ในรูปสัญญาณทางไฟฟ้า

**ข. สัญญาณเป็นแบบอนาล็อก**

ค. สัญญาณเป็นแบบดิจิทัล

ง. ถูกทุกข้อ

25. เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย WiMax ที่สามารถส่งสัญญาณได้ไกลขึ้นนั้น มาจากคำว่าอะไร

ก. Wireless Maximum Access

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข. Worldwide Interoperability for Microwave Access**

ค. Wide-range Multi - access

ง. Wide Internet Multi – access

26. ตัวกลางที่ใช้ต่อเชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายเรียกว่าอะไร

ก. สายไฟ

**ข. สายเครือข่าย**

ค. โมเด็ม

ง. การ์ดแลน

27. ข้อใดเป็นการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในด้านการติดต่อสื่อสาร

ก. พิมพ์รายงาน

ข. นำเสนองาน

**ค. ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์**

ง. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

28. สถาบันวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประเทศอเมริกา ได้กำหนดมาตรฐานไวแมกซ์ไว้ คือ

ก. IEEE 802.11

ข. IEEE 802.15

**ค. IEEE 802.16**

ง. IEEE 802.20

29. ข้อใดไม่มีส่วนในการเพิ่มประสิทธิภาพการสื่อสารไร้สายในเทคโนโลยีไวแมกซ์

ก. ชนิดการผสมสัญญาณพาหะ

ข. ชนิดการเข้ารหัสข้อมูล

**ค. จำนวนข้อมูลในการส่งสื่อสาร**

ง. การใช้สายอากาศแบบหลายเสาสัญญาณ

30. Multiplexing ข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. ช่องสัญญาณ

ข. จุดหมายปลายทางของข่าวสาร

**ค. กระบวนการทางเทคนิคที่สร้างขึ้นมานำมาใช้ในการส่งข้อมูล**

ง. ถูกทุกข้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 แสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแต่ละข้อ จำนวน 43 ข้อ

ข้อที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ (N = 3)			ผลรวม ( $\Sigma R$ )	IOC = ( $\Sigma R$ )/N	สรุปผล
		ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
1	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1	1	-1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
4	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	2	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
6	3	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
7	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	3	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
9	2	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
10	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	3	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
12	3	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
13	3	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
14	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
15	2	1	0	-1	0	0.00	ใช้ไม่ได้
16	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25	3	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
26	2	1	-1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ (N = 3)			ผลรวม ( $\Sigma R$ )	IOC = ( $\Sigma R$ )/N	สรุปผล
		ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
27	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
28	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
29	2	1	1	1	2	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
31	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
32	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
33	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
34	2	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
35	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
36	2	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
37	3	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
38	3	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
39	3	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
40	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
41	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
42	3	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
43	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

จากตารางที่ ง.1 แสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อ  
จำนวน 43 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเกิน 0.5 จำนวน 40 ข้อ

ตารางที่ ง.2 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกจากการทดลองกับ  
นักเรียนที่เคยเรียนมาแล้ว

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก		p = (R <sub>H</sub> + R <sub>L</sub> ) /2n	ระดับความ ยากง่าย(p)	r = (R <sub>H</sub> - R <sub>L</sub> ) /n	ระดับ อำนาจ จำแนก(r)	ประเมิน
	กลุ่มเก่ง (R <sub>H</sub> )	กลุ่มอ่อน (R <sub>L</sub> )					
1*	14	6	0.50	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
2	15	9	0.60	ง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
3*	12	5	0.43	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
4*	12	4	0.40	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
5	5	2	0.18	ยากมาก	0.15	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
6*	18	11	0.73	ง่าย	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
7*	14	7	0.53	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
8*	17	8	0.63	ง่าย	0.45	สูง	ผ่านเกณฑ์
9*	15	9	0.60	ง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
10*	19	5	0.60	ง่าย	0.70	สูง	ผ่านเกณฑ์
11	16	6	0.55	ปานกลาง	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
12*	14	7	0.53	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
13*	11	4	0.38	ยาก	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
14*	12	5	0.43	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
15	16	6	0.55	ปานกลาง	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
16*	19	11	0.75	ง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
17	6	1	0.18	ยากมาก	0.25	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
18*	17	7	0.60	ง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
19*	14	6	0.50	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
20*	18	9	0.68	ง่าย	0.45	สูง	ผ่านเกณฑ์
21*	12	5	0.43	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
22	16	6	0.55	ปานกลาง	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
23*	10	4	0.35	ยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก		p = (R <sub>H</sub> + R <sub>L</sub> ) /2n	ระดับความ ยากง่าย(p)	r = (R <sub>H</sub> - R <sub>L</sub> ) /n	ระดับ อำนาจ จำแนก(r)	ประเมิน
	กลุ่มเก่ง (R <sub>H</sub> )	กลุ่มอ่อน (R <sub>L</sub> )					
24*	15	8	0.58	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
25	13	6	0.48	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
26*	16	3	0.48	ปานกลาง	0.65	สูง	ผ่านเกณฑ์
27*	15	8	0.58	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
28*	17	10	0.68	ง่าย	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
29*	9	2	0.28	ยาก	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
30*	10	3	0.33	ยาก	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
31*	17	9	0.65	ง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
32*	17	8	0.63	ง่าย	0.45	สูง	ผ่านเกณฑ์
33*	14	6	0.50	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
34	10	2	0.30	ยาก	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
35	5	2	0.18	ยากมาก	0.15	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
36*	16	9	0.63	ง่าย	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
37*	16	7	0.58	ปานกลาง	0.45	สูง	ผ่านเกณฑ์
38	4	2	0.15	ยากมาก	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
39*	13	5	0.45	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
40*	11	4	0.38	ยาก	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ ข้อที่มีเครื่องหมาย \* เป็นข้อที่เลือกไปใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง

R หมายถึง ค่าความยากง่าย

R<sub>H</sub> หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

R<sub>L</sub> หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n หมายถึง จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X) เต็ม 30	$X^2$
1	18	324
2	8	64
3	20	400
4	20	400
5	21	441
6	11	121
7	22	484
8	10	100
9	23	529
10	20	400
11	15	225
12	14	196
13	19	361
14	10	100
15	18	324
16	19	361
17	16	256
18	15	225
19	18	324
20	19	361
21	19	361
22	24	576
23	17	289
24	18	324
25	9	81
26	26	676

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X) เต็ม 30	$X^2$
27	15	225
28	19	361
29	20	400
30	21	441
31	18	324
32	23	529
33	19	361
34	20	400
35	19	361
36	8	64
37	18	324
38	16	256
39	19	361
40	17	289
รวม	701	12999

การคำนวณหาค่าความแปรปรวน จากสูตร

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{40(12999) - (701)^2}{40(40-1)} \\
 &= \frac{28559}{1560} \\
 &= 18.31
 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน} = 18.31$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	p = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = (1-p) สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
1	0.50	0.50	0.25
2	0.43	0.57	0.24
3	0.40	0.60	0.24
4	0.73	0.27	0.20
5	0.53	0.47	0.25
6	0.63	0.37	0.23
7	0.60	0.40	0.24
8	0.60	0.40	0.24
9	0.53	0.47	0.25
10	0.38	0.62	0.23
11	0.43	0.57	0.24
12	0.75	0.25	0.19
13	0.60	0.40	0.24
14	0.50	0.50	0.25
15	0.68	0.32	0.22
16	0.43	0.57	0.24
17	0.35	0.65	0.23
18	0.58	0.42	0.24
19	0.48	0.52	0.25
20	0.58	0.42	0.24
21	0.68	0.32	0.22
22	0.28	0.72	0.20
23	0.33	0.67	0.22
24	0.65	0.35	0.23
25	0.63	0.37	0.23
26	0.50	0.50	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

ข้อที่	p = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = (1-p) สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
27	0.63	0.37	0.23
28	0.58	0.42	0.24
29	0.45	0.55	0.25
30	0.38	0.62	0.23
$\Sigma pq$			6.99

การหาค่าความเชื่อถือได้

$$\text{สูตร KR - 20 } r_{tt} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\Sigma pq}{s^2} \right)$$

$$\text{แทนค่า } r_{tt} = \left( \frac{30}{30-1} \right) \left( 1 - \frac{6.99}{18.31} \right)$$

$$r_{tt} = 1.03 (1-0.38)$$

$$r_{tt} = 0.64$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อถือได้ = 0.64 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

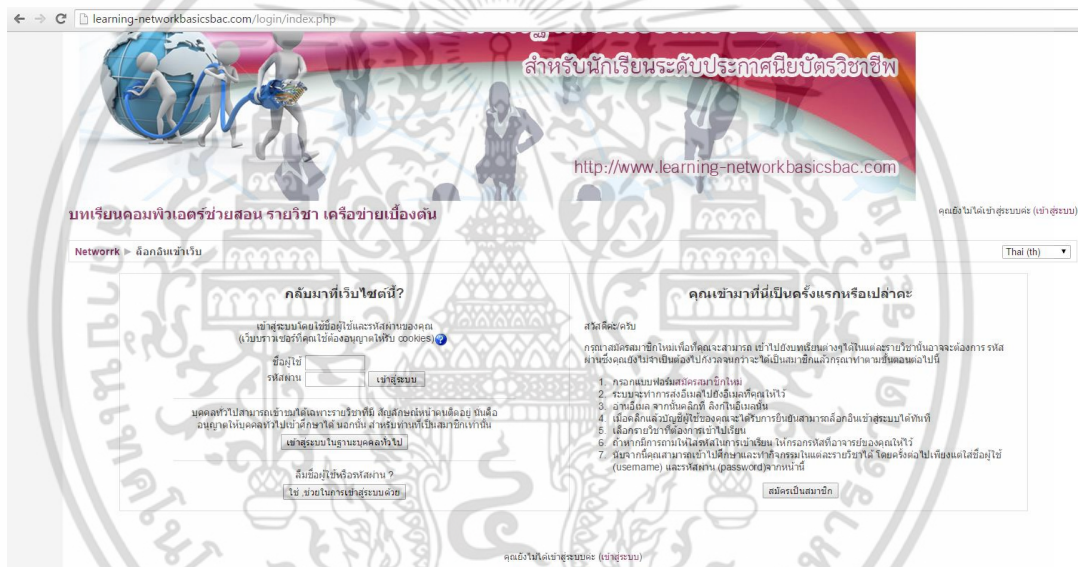
ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.1 เข้าศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ได้ที่

<http://learning-networkbasicsbac.com/ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์>



ภาพที่ จ.2 การเข้าสู่ระบบ ต้องสมัครเป็นสมาชิกก่อน จึงจะสามารถเข้าใช้ระบบได้ โดยมีวิธีการสมัครดังนี้



ภาพที่ จ.2.1 คลิกที่ เข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

learning-networkbasicsbac.com/login/index.php

http://www.learning-networkbasicsbac.com

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา เครือข่ายเบื้องต้น

คุณยังไม่ได้เข้าสู่ระบบคะ (เข้าสู่ระบบ)

Network > ล็อกอินเข้าเว็บ Thai (th)

**กลับมาที่เว็บไซต์นี้?**

เข้าสู่ระบบโดยใช้ชื่อผู้ไม่รหัสผ่านของคุณ (เห็นขบวนการที่คิดใช้คุกกี้ของคุณให้รับ cookies)

ชื่อผู้ไม่รหัสผ่าน

บุคคลทั่วไปสามารถเข้ากันได้เฉพาะรายวิชาที่มี สัญลักษณ์หน้าคนคืออยู่ นั่นคือ อนุญาตให้บุคคลทั่วไปเข้าศึกษาได้ นอกนั้น สำหรับทำที่เป็นสมาชิกเท่านั้น

ลืมชื่อผู้ไม่รหัสผ่าน ?

**คุณเข้ามาที่นี่เป็นครั้งแรกหรือเปล่าคะ?**

สมัครเป็นสมาชิก

กรุณาสังเกตสมาชิกใหม่เพื่อที่คุณจะสามารถ เข้าไปยังบทเรียนต่างๆได้ในแต่ละรายวิชาที่อาจจะต้องการ รหัสผ่าน ซึ่งคุณยังไม่จำเป็นต้องไปกังวลจนกว่าจะได้เป็นสมาชิกแล้วกรุณาทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กรอกแบบฟอร์มสมัครสมาชิกใหม่
2. ระบบจะทำการส่งอีเมลไปยังอีเมลที่คุณให้ไว้
3. อานอีเมล จากนั้นคลิกที่ ลิงก์ในอีเมลนั้น
4. เมื่อคลิกแล้วบัญชีของคุณจะได้รับกรณียืนยันสามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบได้ทันที
5. เลือกรายวิชาที่ต้องการเข้าไปเรียน
6. สามารถจัดการงานได้โดยอัตโนมัติ โปรแกรมที่ส่งมาจะแจ้งการขอยกเลิกให้ไว้
7. หลังจากที่คุณสามารถเข้าไปเรียน และทำการกรอกแบบฟอร์มและรายวิชาได้ โดยไม่ต้องไปเพียงแต่ใส่ชื่อผู้ไม่ (username) และรหัสผ่าน (password) จากหน้านี้

คุณยังไม่ได้เข้าสู่ระบบคะ (เข้าสู่ระบบ)

ภาพที่ จ.2.2 คลิกปุ่ม สมัครเป็นสมาชิก

learning-networkbasicsbac.com/login/signup.php?

http://www.learning-networkbasicsbac.com

บัญชีผู้ไม่ใหม่

คุณยังไม่ได้เข้าสู่ระบบคะ (เข้าสู่ระบบ)

Network > เข้าสู่ระบบ > บัญชีผู้ไม่ใหม่ Thai (th)

**สร้าง username และ password ใหม่**

ชื่อผู้ไม่รหัสผ่าน\*

**กรอกข้อมูลส่วนตัว**

อีเมล\*

โทรศัพท์\*

ชื่อ\*

นามสกุล\*

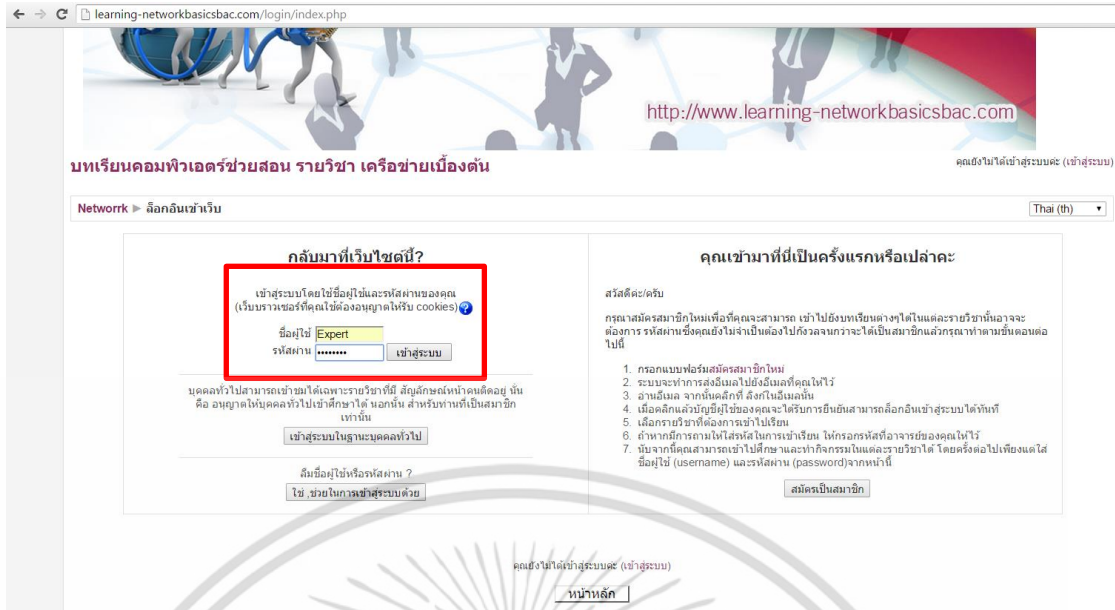
จังหวัด\*

ประเทศ\*

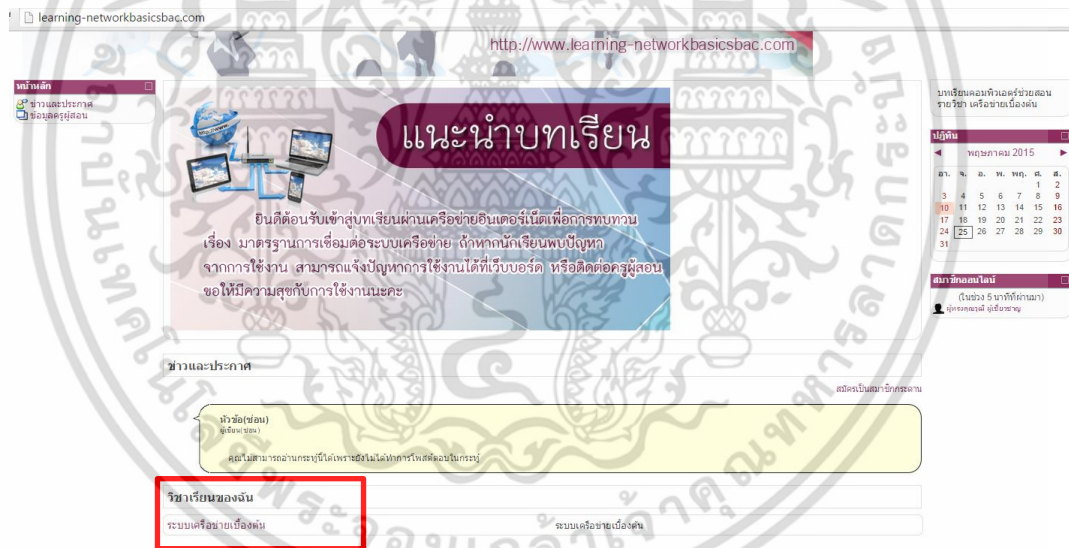
คุณต้องกรอกข้อมูลในช่องที่ขึ้น \*

ภาพที่ จ.2.3 กรอกข้อมูลส่วนตัวให้ครบถ้วน แล้วคลิกปุ่ม สร้าง account ใหม่ ระบบจะส่ง E-mail ไปให้ยืนยันการลงทะเบียนตาม E-mail ที่ได้ใช้ลงทะเบียน (เข้า E-mail เพื่อเข้าไปยืนยันการลงทะเบียน) คลิกปุ่ม ขึ้นต่อไป เพื่อจบการลงทะเบียนเป็นสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

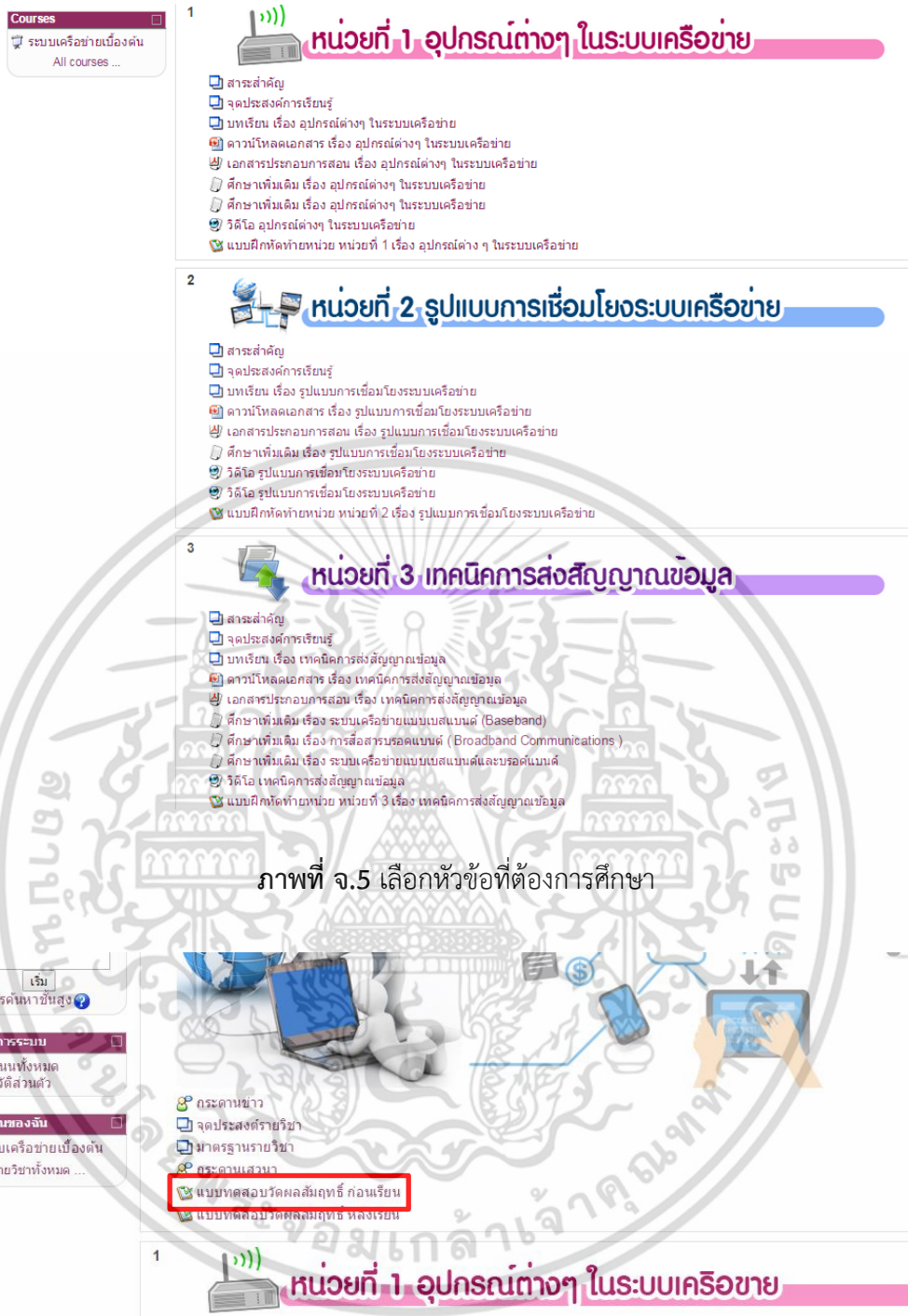


ภาพที่ จ.3 หากสมัครเป็นสมาชิกแล้ว กรอกชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน แล้วคลิกปุ่ม เข้าสู่ระบบ



ภาพที่ จ.4 เลือกรายวิชา ระบบเครือข่ายเบื้องต้น เพื่อเข้าสู่บทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.5 เลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษา

ภาพที่ จ.6 เลือกแบบทดสอบ (ยกตัวอย่าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

learning-networkbasicsbac.com/mod/quiz/attempt.php?id=40

http://www.learning-netw

Network > 2201-2145 > แบบทดสอบ > แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน > ครั้ง 1

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน**

**1** ข้อกำหนดหรือกฎที่เป็นมาตรฐานในการติดต่อคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย หมายถึงข้อใด  
คะแนน: 1

เลือกคำตอบเดียว

a. TCP/IP.  
 b. Protocol.  
 c. E-Mail  
 d. Telnet.

**2** ตามมาตรฐาน ISO และ OSI Model การ์ดแลนที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่จัดอยู่ใน Layer ใด  
คะแนน: 1

เลือกคำตอบเดียว

a. Layer 7-Application layer  
 b. Layer 3-Network  
 c. Layer 2-Data link layer  
 d. Layer 1-Physical layer

**3** การส่งสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุซึ่งการสื่อสารช่องทางเดียว เรียกว่า  
คะแนน: 1

เลือกคำตอบเดียว

a. Baseband  
 b. Broadband  
 c. Bandwidth  
 d. Single Band

**28** สัญญาณตามข้อใดที่มีรูปแบบต่อเนื่อง มีลักษณะเป็นลูกคลื่นคือสัญญาณตามข้อใด  
Marks: 1

Choose one answer.

a. ขวัญ  
 b. ไฟฟ้า  
 c. แสงสีฉ่ำ  
 d. คลื่นอัลตราไวโอเล็ต

**29** องค์กรใดที่กำหนดมาตรฐานสำหรับระบบเครือข่าย  
Marks: 1

Choose one answer.

a. TIA/EIA  
 b. ISO  
 c. IETF  
 d. IEEE

**30** เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย WiMax ที่สามารถส่งสัญญาณได้ไกลขึ้นนั้น มาจากคำว่าอะไร  
Marks: 1

Choose one answer.

a. Wireless Maximum Access  
 b. Wide Internet Multi - access  
 c. Wide-range Multi - access  
 d. Worldwide Interoperability for Microwave Access

Save without submitting Submit all and finish

ภาพที่ จ.6.2 เมื่อทำงานถึงข้อสุดท้าย คลิกที่ปุ่ม ส่งคำตอบแล้วสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

learning-networkbasicsbac.com/course/view.php?id=2

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย  
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

http://www.learning-networkbasicsbac.com

Network ► 2201-2145

สมาชิก  
นักเรียนและผู้สนใจ

กิจกรรมทั้งหมด

กระดานเสวนา

การบ้าน

แบบทดสอบ

โครงสร้างหัวข้อ

คุณเข้าสู่ระบบใน:

รายวิชา ระบบเครือข่ายเบื้องต้น

ภาพที่ จ.7 สามารถโพสต์ข้อความ เพื่อสอบถามได้ที่ กระดานเสวนา

learning-networkbasicsbac.com/course/view.php?id=2

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย  
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

http://www.learning-networkbasicsbac.com

Network ► 2201-2145

สมาชิก  
นักเรียนและผู้สนใจ

กิจกรรมทั้งหมด

กระดานเสวนา

การบ้าน

แบบทดสอบ

โครงสร้างหัวข้อ

คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ (ออกจากระบบ)

ตัวล่าสุด  
(ยังไม่มีข่าว)

กิจกรรมที่กำลังจะมีขึ้น  
ไม่มีกิจกรรมที่กำลังจะเริ่ม

ไปที่ปฏิทิน...

รายวิชา ระบบเครือข่ายเบื้องต้น

ภาพที่ จ.8 การออกจากระบบ เมื่อศึกษาเสร็จแล้ว ให้ออกจากระบบ โดยการคลิกที่ ออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวโยชิตา พิทักษ์ภาวศุทธิ  
วัน-เดือน-ปี-เกิด 6 ตุลาคม 2532  
สถานที่เกิด จังหวัดชุมพร  
ที่อยู่ปัจจุบัน 14/50 ถนนบางแสนสาย 4 ใต้ ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี  
20130  
ประวัติการศึกษา ปีการศึกษา 2554 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.)  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
ปีการศึกษา 2558 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วท.ม.)  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ประวัติการทำงาน พ.ศ.2554-2556 SAP Data Entry Support SD บริษัท คิงส์ เทเลคอม  
จำกัด  
พ.ศ.2557-ปัจจุบัน ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้