

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW  
ON MEDIA OF LOCAL AREA NETWORK  
FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

กุลกนก อีสระ  
KULKANOK ISSARA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2559

KMITL-2016-ED-M-214-055

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW  
ON MEDIA OF LOCAL AREA NETWORK  
FOR UNDERGRADUATE STUDENTS



T146383

กุลกนก อีสระ  
KULKANOK ISSARA

สาขาวิชา  
สาขาทะเบียน 146383  
รับเดือนปี 19 พ.ค. 2560



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2559

KMITL-2016-ED-M-214-055

WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW  
ON MEDIA OF LOCAL AREA NETWORK  
FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

KULKANOK ISSARA

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

2016

KMITL-2016-ED-M-214-055

COPYRIGHT 2016

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี  
The Development of Web-Based Instruction  
for Review on Media of Local Area Network  
for Undergraduate Students

นักศึกษา

นางสาวกุลกนก อิศระ

รหัสประจำตัว

55631828

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูริย์	พิมพ์ดี	
ดร.ฐิยาพร	กันตารณวัฒน์	
รศ.ดร.ปริยาภรณ์	ตั้งคุณานันต์	
รศ.ดร.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

2 มิถุนายน 2559 เวลา 11.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ

ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 15 เดือน 1-2 พ.ศ. 2559

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษา  
ปริญญาตรี

นักศึกษา

นางสาวกุลกนก อิศระ

รหัสประจำตัว

55631828

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2559

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.60 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.87 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) แบบ dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มีคุณภาพด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.20$ ) และมีคุณภาพด้านการออกแบบมัลติมีเดียในภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.39$ ) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/87.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	Web-Based instruction for Review on Media of Local Area Network for Undergraduate Students
Student	Miss Kulkanok Issara
Student ID.	55631828
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2016
Thesis Advisor	Dr. Thiyaporn Kantathanawat
Thesis Co - Advisor	Associate Professor Dr. Pariyaporn Tungkunan

## ABSTRACT

The purposes of this research were to develop, The Access quality and efficiency of Web-Based instruction (WBI) for Review on Media of Local Area Network for Undergraduate Students and to compare pretest and posttest achievement scores of subjects learning with WBI for Review on Media of Local Area Network for Undergraduate Students. The samples used in this study were undergraduate students from Bachelor of Science in Computer Technology Program, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University. Using the sampling group by Cluster Random Sampling. Instruments of research were consisted of WBI, the quality evaluation form of WBI and an achievement test having the degree of difficulty between 0.33 – 0.73, the degree of discrimination between 0.27 - 0.60 and the reliability coefficient 0.87. The data were analyzed by mean, standard deviation and t-test for dependent samples. The results of this study were the quality of WBI was at good level ( $\bar{X} = 4.20$ ) for lesson contents and good level ( $\bar{X} = 4.39$ ) for media production, The efficiency of WBI was 81.33/87.27 which met the standard criteria 80/80, Achievement of employees after learning with WBI for review was significantly higher than prior to learning with WBI for review at .05 level.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.ฐิยาพร กันตธานวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และผู้วิจัย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ รศ.ดร.กิติพงศ์ มะโน ผศ.ดร.ทงศักดิ์ ไสวจัสสตากุล ผศ.อุทัย คูหา พงศ์ ผศ.นิติยารัตน์ คงนาลิก ผศ.ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์ ดร.วิลาวัลย์ จินวรรณ อาจารย์สิวาลัย จินเจือ อาจารย์ปราโมทย์ ตงฉิน และอาจารย์อรรธรรม ระย้า ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความ เหมาะสมต่อการวิจัย และขอขอบใจนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ผู้วิจัย ได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนในครอบครัว ที่ ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจ จนทำให้ผู้วิจัยทำงาน วิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดา มารดา ซึ่งเป็น ที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอด ประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า อีกทั้งบุคคลทั้งหลายทั้งที่ได้ และไม่ได้เอ่ยนาม

กุลกนก อิศระ

# 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 สมมุติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ข้อมูลพื้นฐานของวิชาการสื่อสารข้อมูล.....	8
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	11
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	20
2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	22
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	25
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	34
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	34
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	34
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	43
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	44

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	47
4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	48
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	50
4.4 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	51
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	52
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	52
5.2 อภิปรายผล.....	54
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	56
บรรณานุกรม.....	57
ภาคผนวก.....	61
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	62
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย.....	66
- แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา.....	67
- แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	68
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	70
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ.....	78
ภาคผนวก ง คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ของนักศึกษา 45 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	87
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	90
ประวัติผู้เขียน.....	95

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แผนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล รหัสวิชา 5702107.....	9
3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p).....	41
3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r).....	41
3.3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความเชื่อถือได้ ( $r_{tt}$ ).....	42
3.4 แสดงคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการสื่อสารข้อมูล เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น.....	42
3.5 การทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design.....	44
4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ด้านเนื้อหา.....	48
4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ด้านการออกแบบ มัลติมีเดีย.....	49
4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบ เครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี.....	50
4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี.....	51
ค.1 แสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	79
ค.2 แสดงค่าความยากง่าย (p).....	81
ค.3 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r).....	83
ค.4 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และค่าความเชื่อถือได้ ( $r_{tt}$ ).....	85
ง.1 คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของนักศึกษา 45 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	88

# สารบัญภาพ

ตารางที่	หน้า
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล.....	26
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	26
2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามกลวิธีการเรียนรู้ของ Bloom.....	28
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	37
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	39
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43
จ.1 หน้าเข้าสู่ระบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	91
จ.2 หน้าเว็บบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี.....	91
จ.3 หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น.....	92
จ.4 หน้าเนื้อหา หน่วยที่ 1 คุณสมบัติของสื่อกลาง.....	92
จ.5 หน้าเนื้อหา หน่วยที่ 2 สายส่งข้อมูลที่ใช้ในเครือข่ายท้องถิ่น.....	93
จ.6 หน้าเนื้อหา หน่วยที่ 3 สื่อกลางแบบไร้สาย.....	93
จ.7 หน้าแบบฝึกหัดระหว่างเรียน.....	94
จ.8 หน้าแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น.....	94

เพื่อพิจารณาว่าข้อเท็จจริงที่ปรากฏอยู่เป็นไปตามเงื่อนไขของวรรคก่อนหรือไม่ และถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขของวรรคก่อนแล้ว ให้นำไปใช้บังคับตามบทบัญญัติของวรรคหลังต่อไป

(138 : 2542 : ๑๖๖๖ มพ. ๒๕๖๖)

ข้อเท็จจริงที่ปรากฏอยู่เป็นไปตามเงื่อนไขของวรรคก่อนหรือไม่ และถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขของวรรคก่อนแล้ว ให้นำไปใช้บังคับตามบทบัญญัติของวรรคหลังต่อไป

(๑๖๖๖ : ๒๕๖๖ มพ. ๒๕๖๖)

ข้อเท็จจริงที่ปรากฏอยู่เป็นไปตามเงื่อนไขของวรรคก่อนหรือไม่ และถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขของวรรคก่อนแล้ว ให้นำไปใช้บังคับตามบทบัญญัติของวรรคหลังต่อไป

### 1.1 ความหมายของสัญญาซื้อขาย

บทนบ  
๑ บทนบ

ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ผู้เรียนยังสามารถศึกษาได้ตามความสามารถและพื้นฐานความรู้ของแต่ละบุคคล โดยที่เนื้อหาวิชาจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนรู้เนื้อหาวิชาตลอดจนทำแบบทดสอบจากคอมพิวเตอร์และมีการแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อเพิ่มความเข้าใจยิ่งขึ้นกว่าการเรียนรู้ โดยการอ่านผ่านหนังสือเพียงอย่างเดียว (ศิริชัย นามบุรี. 2542 : 96)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ถูกออกแบบมาให้มีความยืดหยุ่น ที่จะทำให้ผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกันได้มีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้หรือเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตน โดยที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้มีการออกแบบไว้เป็นอย่างดี เพื่อที่จะให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีจุดประสงค์เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด มีเป้าหมายเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีลักษณะเนื้อหาแบบโยงใยหรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยสอนมีองค์ประกอบที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เรียนเสมือนการเรียนรู้โดยใช้ครูเป็นผู้สอน และที่สำคัญบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีการประเมินผลในตัวเอง ทำให้ผู้เรียนเห็นความสำเร็จและความเจริญก้าวหน้าของตนเองจากการเรียนและจากการทำแบบทดสอบ การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้เพื่อการศึกษาเป็นการนำสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงมาใช้ในการเรียนการสอน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อสิ่งหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามเอกัตภาพ เป็นการสอนที่ยืดหยุ่นเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นเทคโนโลยีประเภทหนึ่ง ที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนั้นจึงมีจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย โดยในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบด้วยในลักษณะสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย การสร้างโปรแกรมบทเรียนในการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นได้อาศัยแนวคิดทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการเสริมแรงและให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป (กิตานันท์ มลิทอง. 2543 : 243 – 254) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนการสอนแทนผู้สอนหรือสอนเสริม จากการสอนในชั้นเรียนปกติ ซึ่งเหมาะสำหรับใช้สอนในระดับมัธยมศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้จากสื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสมในยุคสารสนเทศเพื่อพัฒนาตนเองได้ และเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง (กรมวิชาการ. 2545 : 146) อีกทั้งเมื่อผู้เรียนเรียนผ่านไปแล้วก็สามารถย้อนกลับมาเปิดบททวนได้ตลอดเวลา ผู้เรียนสามารถกลับมาทำแบบทดสอบเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไป ซึ่งบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยตอบสนองการเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ ที่นำไปสู่การพัฒนาความสามารถทางด้านความคิด เพื่อให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับวิชาที่เรียนตามความสามารถของตนเอง (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 3)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดให้การจัดการเรียนการสอน มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการเรียนรู้ การจัดการศึกษาจะต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (กรมวิชาการ. 2545 : 102) ซึ่ง

กระบวนการจัดการศึกษาที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพได้นั้น ต้องประกอบไปด้วยปัจจัยที่นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว สื่อการเรียนการสอนประเภทบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนับเป็นสื่อประเภทหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าการเรียนในชั้นเรียนปกติ การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือจะสามารถสร้างความน่าสนใจให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้เปิดสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูล หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม นักศึกษาส่วนใหญ่มีพื้นฐานทางการเรียนที่แตกต่างกัน ทำให้ความสามารถในการเรียนรู้ การรับรู้ และความเข้าใจของนักศึกษาแต่ละคนแตกต่างกันด้วย และการทำความเข้าใจในกระบวนการสื่อสารข้อมูลโดยการอ่านหนังสือหรือการเรียนเฉพาะในห้องเรียนนั้นเป็นไปได้ยาก การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้จึงเป็นสิ่งที่เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำมาสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังเป็นสื่อกลางที่ช่วยให้นักศึกษาสามารถศึกษาในสิ่งที่ต้องการ อาจจะเป็นเรื่องที่นักศึกษามีความรู้ไม่เพียงพอหรือเรียนในชั้นเรียนปกติแล้วไม่เข้าใจ ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากมีเวลาเรียนไม่เพียงพอ ครูผู้สอนไม่สามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง หรืออาจจะเรียนไม่ทันเพื่อนร่วมชั้น ฉะนั้นเพื่อให้นักศึกษาได้ทำความเข้าใจและมองเห็นภาพกระบวนการสื่อสารข้อมูลได้ชัดเจน เพื่อแก้ปัญหาในจุดนี้ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและความสนใจที่จะวิจัยพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช โดยผู้วิจัยคิดว่าการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้จะส่งผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนและเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้กับบุคคลที่สนใจในอนาคตต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

### 1.4.1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการวิจัยผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดในรูปแบบการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 31 - 33) มาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา ซึ่งมีขั้นตอนในการออกแบบ ดังนี้

1. ขั้นการวางแผน
  - 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร
  - 1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน
  - 1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ขั้นการออกแบบบทเรียน
  - 2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก
  - 2.2 การสร้างสตอรี่บอร์ด
3. ขั้นการสร้างบทเรียน
4. ขั้นการประเมินและแก้ไขบทเรียน

### 1.4.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการวิจัยผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามหลักการของจินตวีร์ คล้ายสังข์ (2555 : 90) แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย แบ่งออกเป็น
  - 1.1 มัลติมีเดียด้านตัวอักษร
  - 1.2 มัลติมีเดียด้านภาพนิ่ง
  - 1.3 มัลติมีเดียด้านเสียง
  - 1.4 มัลติมีเดียด้านภาพเคลื่อนไหว
  - 1.5 มัลติมีเดียด้านปฏิสัมพันธ์
  - 1.6 มัลติมีเดียด้านการทดสอบความรู้
  - 1.7 มัลติมีเดียด้านการให้ข้อมูลป้อนกลับ
2. ด้านการออกแบบเนื้อหา แบ่งออกเป็น
  - 2.1 คุณภาพของเนื้อหา
  - 2.2 แบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย
  - 2.3 การออกแบบเนื้อหา
  - 2.4 ข้อมูลเบื้องต้นของบทเรียน
  - 2.5 การประเมินคุณภาพ

### 1.4.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการวิจัยผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดในรูปแบบการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 44 - 143) ดังนี้

กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ซึ่งกำหนดเป็นไม่ต่ำกว่า 80/80

#### 1.4.4 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการวิจัยผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดในรูปแบบการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้แนวคิดของ Bloom (1976 : 45) ซึ่งได้ทำการแบ่งระดับความรู้ความสามารถออกเป็น 6 ระดับ และผู้วิจัยได้เลือกนำมาใช้ 3 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 90 คน

#### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 45 คน

#### 1.5.3 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี นำมาจากเอกสารประกอบการสอน วิชาการสื่อสารข้อมูล หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นเนื้อหาในบทที่ 5 เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น ประกอบไปด้วยหัวข้อเนื้อหา ดังนี้

1. คุณสมบัติของสื่อกลาง
2. สายส่งข้อมูลที่ใช้ในเครือข่ายท้องถิ่น
3. สื่อกลางแบบไร้สาย

#### 1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี แบ่งเป็นก่อนเรียนกับหลังเรียน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นำเสนอด้วยตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ผสมผสานกันอย่างมีระบบ และสามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ต่อบัณฑิตศึกษาได้ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง สื่อกกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1.1 การวางแผน หมายถึง ขั้นตอนของการเตรียมความพร้อมก่อนทำการออกแบบ บทเรียน จะต้องเตรียมเนื้อหาข้อมูลให้ชัดเจนและรวบรวมข้อมูลเนื้อหาต่างๆ เพื่อให้เกิดการสร้าง หรือระดมความคิด

1.2 การออกแบบบทเรียน หมายถึง การทอนความคิด การวิเคราะห์งาน และแนวคิด การออกแบบบทเรียนขั้นแรก ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นหนึ่งในการ กำหนดว่าบทเรียนจะออกมาจะมีลักษณะใด

1.3 การสร้างบทเรียน หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงสตอรี่บอร์ดในขั้นตอนการ ออกแบบบทเรียน ให้กลายเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยคำนึงถึงฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสม กับลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้าง

1.4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน หมายถึง ขั้นตอนที่จะทำให้ทราบประสิทธิภาพของ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้จัดทำขึ้นก่อนจะนำไปใช้งาน การประเมินผลบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นต้องประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความ ชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็นข้อเสนอแนะ หลังจากที่ได้แก้ไขปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะจากนั้นดำเนินการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย และทำ การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในขณะที่กำลังใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมิน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง สื่อกกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษา ปริญญาตรี โดยผู้ทรงคุณวุฒิดำเนินการประเมิน 2 ด้าน ดังนี้

2.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ โดย จะทำการพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา การแบ่งเนื้อหา การออกแบบเนื้อหา ข้อมูลเบื้องต้น ของบทเรียน และคุณภาพโดยรวมของเนื้อหา

2.2 คุณภาพด้านการออกแบบมีมิติเดียว หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพของ การใช้เทคนิคและขั้นตอนการนำเสนอบทเรียน โดยพิจารณาจากตัวอักษร ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว ปฏิสัมพันธ์ การทดสอบความรู้ และการให้ข้อมูลป้อนกลับ

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง นำบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง สื่อกกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ไป ทดลองสอนแล้วนำคะแนนของนักศึกษามาคำนวณเพื่อตรวจสอบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยคะแนนของนักศึกษาที่นำมาคำนวณพิจารณา จาก 2 ส่วน ดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ หมายถึง คำนวณจากคะแนนร้อยละเฉลี่ยของนักศึกษา เมื่อศึกษาจบบทเรียนแต่ละหน่วยแล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หมายถึง การคำนวณคะแนนร้อยละของนักศึกษา เมื่อศึกษาจบบทเรียนแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเนื้อหาเรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ความจำ, ความเข้าใจ และการนำไปใช้

5. นักศึกษา หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา เว็บไซต์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลพื้นฐานของวิชาการสื่อสารข้อมูล
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ข้อมูลพื้นฐานของวิชาการสื่อสารข้อมูล

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้กำหนดรายวิชาการสื่อสารข้อมูล รหัสวิชา 5702107 จำนวน 3 หน่วยกิต 3(3-0-6) เป็นวิชาพื้นฐานบังคับในหลักสูตร สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยในแต่ละสัปดาห์ใช้เวลาเรียนทฤษฎี 3 ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง เป็นเวลา 16 สัปดาห์ใน 1 ภาคการศึกษา

#### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาคำความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วย เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบการทำงานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รูปแบบการเชื่อมต่อระหว่างระบบเปิดกับระบบเครือข่ายท้องถิ่น และหมายเลขของแผ่นวงจรเชื่อมต่อเครือข่าย เป็นต้น คุณสมบัติคลื่นพาห์เบื้องต้น การให้รหัสและเทคนิคสถานะในสาย การควบคุมสิ่งรบกวน สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น การขนถ่ายแบบประสานเวลา การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และสาย อุปกรณ์รวมส่งสัญญาณและอุปกรณ์รวมช่องสัญญาณ (คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. 2556 : 130)

#### 2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข่ายงานสื่อสารข้อมูล
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติคลื่นพาห์เบื้องต้น
3. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรหัสและเทคนิคสถานะในสาย
4. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมสิ่งรบกวน
5. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น
6. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการขนถ่ายแบบประสานเวลา
7. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และสาย
8. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์รวมส่งสัญญาณ และอุปกรณ์รวมช่องสัญญาณ (ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์. 2555 : 20)

### 2.1.3 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้การสอน

การแบ่งหน่วยการเรียนรู้การสอนของวิชาการสื่อสารข้อมูล สามารถแบ่งได้ดังนี้ (ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์. 2555 : 2)

1. บทที่ 1 บทนำ
2. บทที่ 2 คุณสมบัติของคลื่นพาห์เบื้องต้น
3. บทที่ 3 การให้รหัสและเทคนิคสถานะในสาย
4. บทที่ 4 การควบคุมสิ่งรบกวน
5. บทที่ 5 สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น
6. บทที่ 6 การขนถ่ายแบบชิงโครนัส
7. บทที่ 7 การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และสาย
8. บทที่ 8 มัลติเพล็กซ์เซอร์และคอนเซนเตรเตอร์

จากการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 8 บท ที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรได้นำเนื้อหาแต่ละบท มาแบ่งออกเป็นแผนการสอนแต่ละสัปดาห์ได้ทั้งหมด 16 สัปดาห์

ตารางที่ 2.1 แผนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล รหัสวิชา 5702107

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้สอน
1-2	- คุณธรรม จริยธรรม และจิตสาธารณะ ใน วิชาชีพ - ความรู้พื้นฐานการสื่อสารข้อมูล บทที่ 1 บทนำ 1.1 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1.2 ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1.3 ระบบการทำงานของเครือข่าย คอมพิวเตอร์ 1.4 รูปแบบการเชื่อมต่อระหว่างระบบเปิด ระบบเครือข่ายท้องถิ่น 1.5 หมายเลขของแผ่นวงจรเชื่อมต่อ เครือข่าย	6	- บรรยาย นำเสนอ - สาธิต - PBL โดยเน้นนักศึกษา เป็นสำคัญ - ฝึกปฏิบัติโดยเน้น นักศึกษาเป็นสำคัญ
3-4	บทที่ 2 คุณสมบัติคลื่นพาห์เบื้องต้น 2.1 ข่ายสายส่งผ่านสัญญาณดิจิทัล 2.2 คุณสมบัติพิเศษของสัญญาณดิจิทัล 2.3 ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง 2.4 วิธีการเข้ารหัส	6	- บรรยาย นำเสนอ - สาธิต - PBL โดยเน้นนักศึกษา เป็นสำคัญ - ฝึกปฏิบัติโดยเน้น นักศึกษาเป็นสำคัญ

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้สอน
5-6	บทที่ 3 การให้รหัสและเทคนิคสถานะใน สาย 3.1 รหัสที่ใช้ในการส่งสัญญาณ 3.2 ประเภทของรหัส 3.3 อักขระพิเศษที่ใช้ในการควบคุม 3.4 บิตตรวจสอบ 3.5 การส่งข้อมูลผ่านสายส่งสัญญาณ	6	- บรรยาย นำเสนอ - สาธิต - PBL โดยเน้นนักศึกษา เป็นสำคัญ - ฝึกปฏิบัติโดยเน้น นักศึกษาเป็นสำคัญ
7-8	บทที่ 4 การควบคุมสิ่งรบกวน 4.1 การควบคุมสิ่งรบกวน 4.2 อัตราการเกิดข้อผิดพลาด 4.3 การใช้เทคนิคการสะท้อนกลับ 4.4 การใช้เทคนิคในการสะท้อนกลับ 4.5 การแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูล 4.6 การควบคุมความผิดพลาดด้วยรูปแบบ การตรวจสอบความผิดพลาดแบบง่ายโดยใช้ บิตเฉพาะ 4.7 การแก้ไขความผิดพลาดไปข้างหน้า	6	- บรรยาย นำเสนอ - สาธิต - PBL โดยเน้นนักศึกษา เป็นสำคัญ - ฝึกปฏิบัติโดยเน้น นักศึกษาเป็นสำคัญ
9	บทที่ 5 สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น 5.1 คุณสมบัติของสื่อกลาง 5.2 สายส่งข้อมูลที่ใช้ในเครือข่ายท้องถิ่น 5.3 สื่อกลางแบบไร้สาย	3	- บรรยาย นำเสนอ - สาธิต - PBL โดยเน้นนักศึกษา เป็นสำคัญ - ฝึกปฏิบัติโดยเน้น นักศึกษาเป็นสำคัญ
10-11	บทที่ 6 การขนถ่ายแบบประสานเวลา 6.1 การส่งข้อมูลแบบประสานเวลาของบิต 6.2 กลุ่มระเบียบการประสานเวลา 6.3 การส่งข้อมูลแบบประสานเวลา	6	- บรรยาย นำเสนอ - สาธิต - PBL โดยเน้นนักศึกษา เป็นสำคัญ - ฝึกปฏิบัติโดยเน้น นักศึกษาเป็นสำคัญ

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้สอน
12-13	บทที่ 7 การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และสาย 7.1 การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และสาย 7.2 อุปกรณ์เชื่อมต่อในระบบคอมพิวเตอร์ 7.3 การทำงานร่วมกันของการแลกเปลี่ยน รหัสควบคุม	6	- บรรยาย นำเสนอ - สาธิต - PBL โดยเน้นนักศึกษา เป็นสำคัญ - ฝึกปฏิบัติโดยเน้น นักศึกษาเป็นสำคัญ
14-15	บทที่ 8 อุปกรณ์รวมส่งสัญญาณและ อุปกรณ์รวมช่องสัญญาณ 8.1 การสลับการส่งสัญญาณตามช่องทางการสื่อสารเพียงช่องทางเดียว 8.2 การสลับการส่งสัญญาณตามช่องทางการสื่อสารเพียงช่องทางเดียว โดยการแบ่ง ความถี่ 8.3 การสลับการส่งสัญญาณตามช่องทางการสื่อสารเพียงช่องทางเดียว โดยการแบ่ง ช่วงเวลา 8.4 อุปกรณ์รวมช่องสัญญาณ	6	- บรรยาย นำเสนอ - สาธิต - PBL โดยเน้นนักศึกษา เป็นสำคัญ - ฝึกปฏิบัติโดยเน้น นักศึกษาเป็นสำคัญ
16	สอบปลายภาค		

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในบทที่ 5 สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น มาใช้สร้าง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 คุณสมบัติของสื่อกลาง	เวลาเรียน 1 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2 สายส่งข้อมูลที่ใช้ในเครือข่ายท้องถิ่น	เวลาเรียน 1 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3 สื่อกลางแบบไร้สาย	เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

## 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.2.1 ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตมีจุดเริ่มต้นจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชื่อ ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้นในช่วงสงครามเย็น เมื่อปี ค.ศ. 1969 กระทรวงกลาโหมสหรัฐได้ให้ทุนสนับสนุนให้หน่วยงานเอกชนและมหาวิทยาลัยร่วมกันศึกษา ถึงความเป็นไปได้ในการสื่อสารบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่จะช่วยทำให้ติดต่อถึงกันได้อย่าง ปลอดภัย

ในช่วงต้นของทศวรรษ 1980 ได้มีการเปลี่ยนแปลงการเชื่อมโยงเครือข่ายที่ดำเนินการวิจัย นั้นมาใช้มาตรฐานเชื่อมต่อที่เรียกว่า TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet

Protocol) การเปลี่ยนแปลงมาใช้ TCP/IP ได้เสร็จสมบูรณ์เมื่อปลายปี ค.ศ.1983 และถือเป็นจุดกำเนิดของอินเทอร์เน็ต

ในช่วง 10 ปีแรกของอินเทอร์เน็ต การใช้งานส่วนใหญ่ใช้เพื่อการรับส่งจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ การอภิปรายกลุ่มแบบออนไลน์ การเข้าไปใช้ฐานข้อมูลที่อยู่ห่างไกลและการโอนย้ายแฟ้มระหว่างหน่วยงานรัฐบาล บริษัท และมหาวิทยาลัย

ในปี ค.ศ.1990 ได้มีการพัฒนาภาษา HTML (HyperText Markup Language) เพื่อใช้ในการสร้างเอกสาร ทำให้สามารถสื่อสารข้อมูลและสารสนเทศที่เป็นภาพกราฟิกได้ในอินเทอร์เน็ต และในปี ค.ศ.1993 Marc Andreessen แห่ง NCSA (National Center for Supercomputing Applications) ได้พัฒนาโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ชื่อ Mosaic ซึ่งได้กลายมาเป็นระบบการท่องเว็บในปัจจุบัน

ปี ค.ศ.1996 มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจำนวนประมาณ 45 ล้านคน โดยในจำนวนนี้เป็นผู้ที่อยู่อาศัยในอเมริกาเหนือ (สหรัฐอเมริกาและแคนาดา) ประมาณ 30 ล้านคน ในยุโรปประมาณ 9 ล้านคน และในเอเชียแปซิฟิก (ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น ฯลฯ) ประมาณ 6 ล้านคน และในต้นปี ค.ศ.1999 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นถึง 150 ล้านคน และมากกว่าร้อยละ 50 เป็นผู้ใช้ที่อยู่ในสหรัฐอเมริกา

สำหรับการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย เริ่มเมื่อปี พ.ศ.2530 (ค.ศ.1987) มีการใช้โปรเซสเซอร์อิเล็กทรอนิกส์เป็นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) โดยความร่วมมือของประเทศออสเตรเลีย ต่อมาได้มีการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เชื่อมโยงระหว่างมหาวิทยาลัยบางมหาวิทยาลัยในประเทศไทยและเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ภายใต้การนำของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติหรือเนคเทค (NECTEC) ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ (Internet Service Provider หรือ ISP) บริการสำหรับประชาชนทั่วไป จึงมีการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างแพร่หลายและขยายวงกว้างไปทั่วทุกหนแห่งในประเทศไทย (บุปผชาติ ทัททิกรณ์ และคณะ. 2544. 73)

### 2.2.2 บริการบนอินเทอร์เน็ต

บุปผชาติ ทัททิกรณ์ และคณะ (2544 : 74) ได้แบ่งบริการบนอินเทอร์เน็ต ออกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. บริการค้นคืนสารสนเทศ เป็นการนำสารสนเทศที่จัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบออกมาใช้งาน ได้แก่ การถ่ายโอนแฟ้มจากแหล่งข้อมูลที่เข้าถึงได้ และการเรียกค้นในระบบเมนูที่นำข้อมูลต่างๆ มาจัดเรียงเป็นระดับของหัวข้อ ปัจจุบันนิยมการใช้การถ่ายโอนแฟ้มผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาให้ใช้งานง่าย เพียงการเลือกแฟ้มและคลิกลูกศรที่ต้องการถ่ายโอน ระหว่างเครื่องแม่ข่ายและลูกข่าย นอกจากนี้ยังโอนแฟ้มผ่านโปรแกรมสำหรับการติดต่อสื่อสาร ที่ออกแบบให้มีความสะดวกในการใช้งานได้หลายอย่างในโปรแกรมเดียวกัน ทั้งการสนทนา และการส่งแฟ้ม เป็นต้น

2. บริการสืบค้นสารสนเทศ เป็นการค้นหาสารสนเทศจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบเครือข่าย ได้แก่ การค้นข้อมูลสารสนเทศจากเครื่องให้บริการหรือเครื่องแม่ข่ายทั้งหมดทั่วโลก การค้นแฟ้มจากดัชนีแฟ้มที่มีให้บริการถ่ายโอนแฟ้มแก่สาธารณะจากเครื่องให้บริการการถ่ายโอนแฟ้ม และการค้นจากรายการเมนูในเครื่องให้บริการการค้นในระบบเมนู ในปัจจุบันนิยมสืบค้นสารสนเทศด้วยโปรแกรมค้นหาซึ่งมีอยู่มากมายหลายแห่ง

3. บริการติดต่อสื่อสาร เป็นบริการส่งข้อมูลให้แกกันและกันระหว่างบุคคล ได้แก่ การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การติดต่อใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ระยะไกล การใช้กระดานข่าว การสนทนากับบุคคลหลายคนในเวลาเดียวกัน การสนทนาทางโทรศัพท์ และการประชุมทางไกลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

4. บริการสารสนเทศมัลติมีเดีย เป็นบริการที่ใช้เว็บเป็นสื่อกลางของการเข้าถึงสารสนเทศที่เป็นมัลติมีเดีย ทั้งในลักษณะไฮเปอร์มีเดียและมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

จะเห็นได้ว่าการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ถึงกัน จนเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารจากคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องเข้าด้วยกัน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งของข้อมูลข่าวสารทุกชนิด ทุกรูปแบบ และเป็นแหล่งสารสนเทศที่ใหญ่ที่สุดในโลก การใช้ข้อมูลข่าวสารจึงมีทั้งการค้นคืน สืบค้น แลกเปลี่ยน ติดต่อระหว่างกันและเข้าถึงสารสนเทศมัลติมีเดีย ด้วยเหตุนี้อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนรู้และมีบทบาทสำคัญในการสร้างสังคมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น

### 2.2.3 การเรียนรู้บนเว็บ

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดของ Mayadas (2000) [Online] ได้กล่าวว่า การเรียนรู้บนเว็บเป็นการศึกษาตามความสะดวกของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามเวลา วาระ และสถานที่ที่ผู้เรียนมีความสะดวกหรือต้องการ การศึกษาอาจเป็นที่บ้าน ที่โรงเรียน หรือสถานที่อื่นๆ เป็นการเรียนที่ไม่โดดเดี่ยว แต่มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นผ่านเทคโนโลยีเว็บ มีการสื่อสารกัน 2 ทางระหว่างผู้เรียนกับสื่อมัลติมีเดียและสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอนและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ วิธีการเรียนรู้บนเว็บที่มีประสิทธิผลคือการเรียนรู้ร่วมกันบนเว็บ ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้เรียนทำงานด้วยกันเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มเล็ก เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของงานร่วมกัน ผู้เรียนแต่ละคนรับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้อื่นเท่ากับของตนเอง ความสำเร็จของผู้เรียนคนหนึ่งช่วยให้ผู้เรียนคนอื่นประสบความสำเร็จด้วย

การเรียนรู้ร่วมกันบนเว็บกระทำได้ในหลายลักษณะ เช่น การทำโครงการร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในกระดานข่าว การแสดงความคิดเห็นในกระทู้ทางวิชาการ การทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นกลุ่ม การทำโครงการร่วมกันเป็นการร่วมกันสร้างสรรค์ผลงานในเรื่องที่สนใจร่วมกัน แล้วนำเสนอบนเว็บ ปัจจุบันมีโปรแกรมที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงการร่วมกันหลายโปรแกรมนอกเหนือจากการใช้ภาษา HTML หรือโปรแกรมประเภท AuThoring Tool เช่น โปรแกรม Authorware และโปรแกรมประเภทนำเสนอ เช่น โปรแกรม Microsoft Powerpoint

การเรียนรู้บนเว็บ จึงเป็นการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยี อะซิงโครนัส ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ประกอบด้วยเครื่องมือที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตและเว็บ เช่น กระดานข่าว ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การประชุมทางไกล เครื่องมือเหล่านี้ทำให้เกิดการเรียนไม่พร้อมกันได้

การเรียนรู้ไม่พร้อมกันนี้ มีความหมายมากกว่าคำกล่าวที่ว่า “ใครก็ได้ ที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้ เรื่องอะไรก็ได้” เพราะเกี่ยวข้องกับการเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ และเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่อยู่ห่างไกล และการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็หากผู้เรียนได้มีโอกาสถาม อธิบาย สังเกต รับฟัง สะท้อนความคิดตนเอง และตรวจสอบความคิดกับผู้อื่น

การเรียนรู้ไม่พร้อมกัน จึงมีความหมายถึงวิธีการใดก็ตามที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์และการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่อยู่ห่างไกลที่สามารถเข้าถึงได้ตามความสะดวกของผู้เรียน เป็นการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีบนอินเทอร์เน็ตและเว็บ เพื่อขยายการเรียนการสอนออกไปนอกเหนือจากในห้องเรียนและไม่ต้องพบกันโดยตรง

#### 2.2.4 ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของการประยุกต์ใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นักการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นความพยายามในการใช้คุณสมบัติต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) [Online] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า เป็นการผนวกคุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) เข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 344) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยกันเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด

Khan (1997) [Online] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า เป็นโปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีในเวิลด์ไวด์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

Hannum (1998) [Online] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า เป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตบนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

Carlson et al (2003) [Online] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า เป็นภาพที่ชัดเจนของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ต้อยโอกาส เป็นการจัดหาเครื่องมือใหม่ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วยขจัดปัญหาเรื่องสถานที่และเวลา

Colleen (2003) [Online] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า เป็นสื่อใหม่ซึ่งรวมคุณประโยชน์ของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ซึ่งประกอบไปด้วยข้อความ เสียง วิดีโอ ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว เป็นการสอนรายบุคคลโดยผ่านเครือข่ายการออกแบบการสอน ต้องใช้หลักทฤษฎีเพื่อการออกแบบเพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียน

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์ไว้เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงถือเป็นวิธีการใหม่ที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้และช่วยจัดปัญหาเรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

### 2.2.5 หลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนได้โต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและมีการให้ผลย้อนกลับทันที เพื่อให้ผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง พร้อมทั้งมีการเสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ในการออกแบบบทเรียนอาศัยหลักจิตวิทยาการเรียนรู้สำหรับการเรียนรายบุคคล โดยเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีลักษณะดังนี้ (พรเทพ เมืองแมน. 2544. 22)

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) โดยการให้ผู้เรียนได้ทราบวัตถุประสงค์ของบทเรียน ร่วมวางแผนในการเรียน ได้กระทำการกิจกรรมด้วยตนเอง และต้องเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนสนใจ เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน
2. ให้ผู้เรียนเรียนรู้ทีละน้อยและตามลำดับขั้น (Gradual Approximation) โดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ เรียงลำดับเนื้อหาให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกันเป็นอย่างดี ตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนเรียนจากง่ายไปหายาก
3. ให้ผู้เรียนรู้ผลของการกระทำทันที (Immediate Feedback) โดยการให้ผลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ทำการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่บทเรียนมีให้ไม่ว่าการตอบสนองนั้นจะถูกหรือผิด การให้ผู้เรียนได้รู้ผลการกระทำทันทีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด
4. ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Successful Experience) โดยการออกแบบบทเรียนให้ง่ายต่อการเรียนรู้ ไม่ซับซ้อนจนเกินไปและท้าทายพอสมควร อาจจะมีการชี้แนะหรือบอกแนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน อันจะช่วยให้ผู้เรียนมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป

### 2.2.6 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนการสอนที่เท่าเทียมกันไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ที่ใดก็ตาม การที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหนนั้นยังขึ้นอยู่กับหลักกระบวนการขั้นตอนออกแบบพัฒนาบทเรียน มีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับขั้นตอนที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนาการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-48) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้ซึ่งโครงสร้างเนื้อหาวัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ หลังจากการเรียนรู้ในบทเรียน ทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาล่วงหน้า ผู้เรียนสามารถเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับบทเรียนนั้นๆ ได้ เป็นผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา บทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยการออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียนจะส่งผลดีแก่ตัวผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้เมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่

2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน ได้กำหนดวัตถุประสงค์รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความคิดของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรมการฝึก การประเมินผลการเรียน เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอ ในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอบทเรียน เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือรายการโทรทัศน์นั่นเอง

3. ขั้นตอนการสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียน ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Multimedia Toolbook, Authorware หรือ Director เป็นต้น

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของ คำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของ บทเรียนที่ได้จัดทำขึ้นก่อนจะนำไปใช้งาน ซึ่งการประเมินผลบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระยะที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนอย่างมีคุณภาพ หลังจากที่ได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการ ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกต พฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจาก

ผู้เรียนทั้งในแง่ผลลัพธ์สัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนที่จะนำไปเผยแพร่ต่อสาธารณชน

Roblyer and Hall (อ้างใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 27-28) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบ เริ่มด้วยการกำหนดเป้าหมายการสอน ตามด้วยการวิเคราะห์รูปแบบการสอนที่เหมาะสม การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดวิธีการประเมินผล และการออกแบบกลวิธีการสอน

2. การเขียนผังงาน ประกอบด้วย การเขียนผังงาน การสร้างสตอรี่บอร์ด และการเขียนเอกสารประกอบ พร้อมทั้งการทบทวนการออกแบบก่อนการสร้างบทเรียน

3. การสร้างบทเรียน ประกอบไปด้วยการสร้างบทเรียนขั้นแรกและทดสอบการใช้บทเรียนในที่สุด

Romiszowski (1986 : 271 - 272) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์
2. วิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการของผู้เรียน เพื่อสร้างรูปแบบของบทเรียน
3. ออกแบบบทเรียน
4. สร้างบทเรียน
5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับบทเรียน
6. ทดลองใช้เพื่อพัฒนาบทเรียน
7. ประเมินผลทั้งทางด้านการสอนและเทคนิคคอมพิวเตอร์

Kemp (1985 : 248) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือที่จะใช้งาน
2. ออกแบบและเขียนแผนผังของลำดับขั้นการสอน
3. พัฒนาคำถามเพื่อการสอนและทบทวน
4. สร้างกรอบความคิดที่จะเสนอบทเรียนบนจอคอมพิวเตอร์
5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
6. เพิ่มเติมเทคนิคด้านภาพ แสง และเสียง เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น
7. จัดเตรียมวัสดุสิ่งพิมพ์ที่ใช้ประกอบบทเรียน
8. ทดสอบและปรับปรุงบทเรียน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเทคนิคขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของพรเทพ เมืองแมน มาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.2.7 ลักษณะของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดี

Hannafin and Peck (อ้างใน สุขเกษม อุยโต. 2540 : 23) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1. มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระที่นำเสนอสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

2. จัดแบ่งบทเรียนเป็นส่วนย่อยๆ อย่างเหมาะสม โดยอาจเสนอเนื้อหา มโนคติ แล้วมีคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน
3. ลำดับความคิดของบทเรียน ต้องเริ่มจากง่ายไปหายาก จากสิ่งที่เป็นพื้นฐานไปสู่สิ่งที่ซับซ้อน มีการผูกโยงสาระที่น่าสนใจชวนติดตาม
4. จัดทำโปรแกรมให้ความยืดหยุ่น เปิดกว้างให้มีการปรับปรุง เพิ่มเติมเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องเนื่องกันได้ในโอกาสต่อไป
5. ทันทสมัย ทันเหตุการณ์ มีการกล่าวถึงสิ่งเป็นปัจจุบันและใกล้ตัวผู้เรียน และมีการดูแลอย่างต่อเนื่อง เพราะในบางกรณีอาจต้องมีการแก้ไขสาระบางประการในบทเรียนทุกปี เพื่อมิให้บทเรียนล้าสมัย
6. ใช้เวลาที่เหมาะสมในการศึกษาบทเรียน ทั้งในกรณีของผู้เรียนที่ดี เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน และให้ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราเร็วของการศึกษาบทเรียนในแต่ละช่วงได้ด้วยตนเอง
7. ออกแบบให้มีการใช้หน้าจอย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ มีความประณีต จัดวางองค์ประกอบต่างๆ อย่างเป็นระบบ อ่านง่าย สบายตา รมันระว่างไม่ให้มีตัวหนังสือแน่นหน้าจอเกินไป
8. จัดพิมพ์สาระที่นำเสนอด้วยตัวหนังสือที่มีขนาดเหมาะสม ตัวสะกดการันต์ถูกต้อง
9. ใช้สี กราฟิก และเสียงอย่างเหมาะสมกับเนื้อหา ไม่ควรให้เกิดบทเรียนที่มีสีสันสวยงาม ใช้เทคนิคต่างๆ เป็นที่น่าตื่นตา ตื่นใจ แต่ด้อยค่าในเนื้อหาสาระ หรือในทางตรงข้าม บทเรียนมีสาระทรงคุณค่าในเชิงวิชาการ แต่นำเสนอในรูปแบบที่ไม่น่าสนใจก็จะไม่จูงใจผู้เรียน สิ่งที่ต้องคำนึงอีกประการหนึ่งก็คือ ก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียนจำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนดังกล่าว เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด

### 2.2.8 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 31) ได้ให้หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

1. การรับรู้ (Perception) การเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าปราศจากการรับรู้ การรับรู้จึงเป็นขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ดังนั้น การเรียนรู้ที่ดีจะต้องเกิดจากการรับรู้ที่ถูกต้อง การรับรู้ที่ดีและถูกต้องของมนุษย์จะเกิดขึ้นได้โดยการได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม เพราะมนุษย์เราจะเลือกรับรู้สิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของตนเองมากกว่าสิ่งเร้าที่ไม่ตรงกับความสนใจ ในการออกแบบบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบสิ่งเร้าที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงคุณลักษณะด้านต่างๆ ของผู้เรียน ได้แก่ อายุ เพศ เป็นต้น

2. การจดจำ (Memory) การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วสามารถจดจำสิ่งนั้นได้ดี และสามารถนำมาใช้ในภายหลังได้คือนั้น ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถจัดเก็บความรู้ที่นั้นไว้อย่างเป็นระเบียบ โดยการจัดโครงสร้างขององค์ความรู้อย่างเป็นระเบียบ นอกจากนั้นการที่ผู้เรียนได้ฝึกหรือทำซ้ำมากๆ ก็จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและจดจำได้ดีอีกด้วย ดังนั้นเทคนิคที่สำคัญของการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดีจึงอาศัยหลักเกณฑ์ทั้ง 2 ประการ คือ

2.1 การช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบโครงสร้างขององค์ความรู้ โดยการจัดโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนให้เป็นระเบียบและแสดงให้ผู้เรียนเห็น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับแผนภูมิมโนทัศน์ในปัจจุบันนั่นเอง

2.2 การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำมากๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและสามารถจดจำได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีที่เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกและการทำซ้ำ ดังนั้นจึงควรออกแบบบทเรียนโดยให้มีแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกปฏิบัติ ให้ผู้เรียนได้ฝึกเพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี

3. การมีส่วนร่วม (Participation) และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนในการเรียน การให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งได้แก่ การให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมหรือปฏิบัติในลักษณะต่างๆ รวมถึงการมีการโต้ตอบกับบทเรียน จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี โดยนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง อันเป็นลักษณะการเรียนอย่างกระตือรือร้นแล้ว ยังทำให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ๆ ในตัวผู้เรียนด้วย ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรออกแบบให้บทเรียนมีกิจกรรมและการโต้ตอบที่เหมาะสมกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับจากบทเรียน

4. แรงจูงใจ (Motivation) การสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี บทเรียนที่สามารถสร้างแรงจูงใจที่ดีจะทำให้ผู้เรียนอยากเรียนและเรียนด้วยความสุข สนุกสนาน ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรให้ความสนใจและศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจที่ดีเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบบทเรียน ให้สามารถสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมกับผู้เรียนในลักษณะต่างๆ การสร้างแรงจูงใจควรอยู่ในระดับที่เหมาะสม เช่น การให้การเสริมแรงทางบวก ได้แก่ การให้รางวัลหรือคำชมเชย หากมากเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนไม่ตื่นเต้นและเกิดความเบื่อหน่ายได้ หรือการให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ หากมากเกินไปอาจทำให้เกิดผลเสีย เนื่องจากผู้เรียนอาจใช้เวลาไปกับสิ่งอื่นที่ไม่ใช่วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของบทเรียนมากเกินไป เป็นต้น

5. การถ่ายโอนความรู้ (Transfer of Learning) เป็นการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดของการเรียนรู้นั่นเอง บทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดีนั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด

6. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) นักจิตวิทยาเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ ได้แก่ ความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา เป็นต้น ซึ่งทำให้ในการเรียนรู้นั้นผู้เรียนแต่ละคนจะสามารถเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าแตกต่างกัน นอกจากนั้นวิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนจึงจำเป็นต้องออกแบบบทเรียนให้มีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้ก็เป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบของสื่อประเภทคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว

## 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียน

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2555 : 90) กล่าวถึงข้อควรพิจารณาการประเมินผลรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ชัดเจน ซึ่งเป็นไปตามคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยได้แบ่งกลุ่มเป็น 2 ด้านหลักๆ ดังนี้

1. ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย (Multimedia Design) ประกอบด้วย 7 ประเด็นย่อย ได้แก่
  - 1.1 มัลติมีเดียด้านตัวอักษร ชนิดและขนาดมีความชัดเจนและอ่านง่าย แบ่งออกเป็น
    - 1.1.1 ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม
    - 1.1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่ายและชัดเจน
    - 1.1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นหลังที่ใช้
    - 1.1.4 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา
  - 1.2 มัลติมีเดียด้านภาพนิ่ง สื่อความหมายกับผู้ใช้ได้ตรงกับวัตถุประสงค์ แบ่งออกเป็น
    - 1.2.1 ขนาดของภาพเหมาะสม
    - 1.2.2 สีและความชัดเจนของภาพ
    - 1.2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย
  - 1.3 มัลติมีเดียด้านเสียง เป็นเสียงที่น่าสนใจ กระตือรือร้น แบ่งออกเป็น
    - 1.3.1 ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย
    - 1.3.2 ระดับความดังของเสียงสม่ำเสมอ
  - 1.4 มัลติมีเดียด้านภาพเคลื่อนไหว ใช้เป็นส่วนเสริมข้อความและภาพ แบ่งออกเป็น
    - 1.4.1 ความชัดเจนของภาพที่ใช้
    - 1.4.2 ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม
    - 1.4.3 ความเหมาะสมของจำนวนภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา
    - 1.4.4 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย
  - 1.5 มัลติมีเดียด้านปฏิสัมพันธ์ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน แบ่งออกเป็น
    - 1.5.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก
    - 1.5.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียน
    - 1.5.3 รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน
  - 1.6 มัลติมีเดียด้านการทดสอบความรู้ ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน แบ่งออกเป็น
    - 1.6.1 แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์
    - 1.6.2 ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตนเอง
  - 1.7 มัลติมีเดียด้านการให้ข้อมูลป้อนกลับ ถามตอบ และผลป้อนกลับอยู่ในเฟรมเดียวกัน แบ่งออกเป็น
    - 1.7.1 ให้การย้อนกลับข้อมูลโดยทันทีทันใด
    - 1.7.2 ความเหมาะสมและความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ
    - 1.7.3 การเข้าถึงเนื้อหาในบทเรียนแต่ละหน่วยมีความสะดวก
2. ด้านการออกแบบเนื้อหา (Content Design) ประกอบด้วย 5 ประเด็นย่อย ได้แก่
  - 2.1 ความถูกต้องของเนื้อหา แบ่งออกเป็น

- 2.1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา
- 2.1.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้
- 2.2 แบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย แบ่งออกเป็น
  - 2.2.1 การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม
  - 2.2.2 ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา
- 2.3 การออกแบบเนื้อหา แบ่งออกเป็น
  - 2.3.1 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย
  - 2.3.2 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง
  - 2.3.3 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน
- 2.4 ข้อมูลเบื้องต้นของบทเรียน แบ่งออกเป็น
  - 2.4.1 แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ
  - 2.4.2 คำสั่งหรือคำอธิบายขั้นตอนการทำแบบทดสอบชัดเจน
- 2.5 คุณภาพโดยรวมของเนื้อหา แบ่งออกเป็น
  - 2.5.1 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา
  - 2.5.2 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
  - 2.5.3 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

ประเมินบทเรียนด้วยวิธีวัดแบบสเกล (Scale) เพื่อให้คะแนนคุณภาพของบทเรียนเป็นรายด้าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน 5
ดี	ได้คะแนน 4
ปานกลาง	ได้คะแนน 3
พอใช้	ได้คะแนน 2
ปรับปรุง	ได้คะแนน 1

ในการประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดียของบทเรียน นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะเป็นคุณสมบัติเด่นที่สำคัญที่ทำให้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่แตกต่างจากบทเรียนสำเร็จรูปประเภทอื่นๆ

### 2.3.2 การเลือกผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

ไพโรจน์ ตรีธรรณากุล ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ (2546 : 20) กล่าวถึงข้อควรคำนึงในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา เป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี สามารถที่จะให้คำปรึกษาในขอบข่ายรายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชานั้นๆ ลำดับของหัวข้อที่จะเรียน ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รวมทั้งจุดที่เป็นปัญหาของเนื้อหาในการทำความเข้าใจของผู้เรียนขณะทำการสอนปกติ โดยทั่วไปมักเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชานั้นมาเป็นเวลานาน

2. นักการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการเรียนการสอนเป็นอย่างดี รู้จักจิตวิทยาการเรียนรู้ของมนุษย์ การวัดผลการประเมินผลในรูปแบบต่างๆ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะคอยให้คำปรึกษากับทีมงานเกี่ยวกับวิธีการนำเสนอและวิธีการสอนที่

เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จะสร้างชิ้นการ ออกแบบและการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ตลอดจนวิธีการวัดผลประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ เหมาะสมกับบทเรียนที่จะสร้างขึ้น

3. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดีย เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างสื่อพื้นฐานทางด้าน มัลติมีเดีย (ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก และเสียง) ซึ่งจะคอยให้คำปรึกษากับ ทีมงานในการคัดเลือกอุปกรณ์ และการสร้างสื่อพื้นฐานของมัลติมีเดียที่จะนำเข้ามาประกอบใน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น ตัวอย่างเช่นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้าน ช่างแขนงหนึ่ง ซึ่งต้องการนำเสนอภาพเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องจักรกลชนิดหนึ่งก็จะสามารถ จัดสร้างได้โดยการถ่ายทำเป็นภาพวิดีโอจากสถานการณ์จริง แล้วจึงนำมาแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลที่ สามารถนำเสนอบนระบบคอมพิวเตอร์ได้ เป็นต้น

## 2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของการเรียนการสอน เป็นการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสื่อการสอนต่างๆ ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของ การใช้ โดยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนด แล้วปรับปรุง แก้ไขให้ได้มาตรฐาน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีคุณภาพเพียงใด โดย คำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน บรรลุผลและตรงตามหลักวิชาการ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 44 - 143) ได้ให้แนวคิดการหาประสิทธิภาพของการ เรียนการสอน ไว้ดังนี้

### 2.4.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน

การหาประสิทธิภาพชุดการสอน คือการหาประสิทธิภาพชุดการสอน ซึ่งตรงกับ ภาษาอังกฤษว่า “Development Test” เป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมี ประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริง (Trial Run) นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จ แล้วจึงจะผลิตออกมาเป็นจำนวนมากโดยการทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่ กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การ ทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละ วิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน หรือใช้ในสถานการณ์เรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ดังนั้น ในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้ว ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริงแล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้ งานจริง

### 2.4.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็มี คุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มค่าแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำ

โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ พฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน  $E_2$  คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วย พฤติกรรมหลายๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียน ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

### 2.4.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ดังนี้

1. กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ขั้นตอนการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประการ คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ อาจตั้งไว้ 70/70 หรือ 75/75

ประสิทธิภาพของบทเรียนนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ ความจำ โดยคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน  $\pm 2.5\%$  ถ้อย่ายอมรับได้ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ สถานที่และเวลาสำหรับทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ควรใช้เวลาออกชั้นเรียนหรือแยกนักศึกษามาต่างหากจากห้องเรียน

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

2. คำนวณหาประสิทธิภาพ โดยการใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2520 : 136)

		$\frac{\sum x}{N} \times 100$
สูตร	$E_1 =$	$\frac{N}{A} \times 100$
เมื่อ	$E_1$	แทน ค่าระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
	$\sum x$	แทน คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$N$	แทน จำนวนผู้เรียน
	$A$	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

		$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
เมื่อ	$E_2$	แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
	$\sum F$	แทน คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
	$N$	แทน จำนวนผู้เรียน
	$B$	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อทำการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเสร็จแล้วจะต้องนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองหาประสิทธิภาพมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองอาจารย์ 1 คน ต่อเด็ก 1 คน โดยใช้เด็กอ่อนปานกลาง และเด็กเก่ง ควรทำการทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง และนำไปทดลองกับเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นอย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสถานการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแล้วคะแนนที่ได้สูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

3.2 ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองอาจารย์ 1 คน กับนักศึกษาทั้งชั้นไม่เกิน 10 คน (คละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้ คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  มีค่าประมาณ 70/70

3.3 ทดลองภาคสนาม (1:100) เป็นการทดลองอาจารย์ 1 คน กับนักศึกษาทั้งชั้นไม่เกิน 100 คน (คละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำจากเกณฑ์ไม่ควรเกิน  $\pm 2.5$  ถือว่ายอมรับได้

#### 2.4.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใดๆก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริงๆ ซึ่งชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนหรือชุดการสอนที่สร้างขึ้นดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียน ว่าเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
2. ช่วยทำให้ผู้ที่นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้จริง
3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุในบทเรียนหรือชุดการสอนเหมาะสมต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงานและงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

## 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

ชนินทร์ชัย อินทிரารณ์ และคณะ (2540 : 5) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ สมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมองหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงของบุคคลที่ได้รับการเรียนการสอนหรือผลงานที่นักเรียนได้จากการประกอบกิจกรรม

มณฑารัตน์ ชูพินิจ (2540 : 12) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ความสำเร็จในการพยายามเข้าถึงความรู้ที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของคะแนนหรือเกรดเฉลี่ยสะสม ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการวัดหรือการทดสอบทั่วไป

เกษตรชัย และหิม (2542 : 13) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ความรู้ความเข้าใจ ความสามารถหรือความสำเร็จที่ผู้เรียนได้รับหลังจากผู้เรียนรู้อาชีพเหล่านั้นๆ แล้ว พิจารณาจากคะแนนสอบจากแบบสอบหรือการทำงานตามที่คุณสอนกำหนดหรือทั้งสองอย่างรวมกัน หรือได้จากการสังเกตพฤติกรรมและความสำเร็จด้านอื่นๆ ประกอบด้วย

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 11) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะหรือมีคุณะนั้นๆ ต้องอาศัยความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

พัฒนาพงษ์ สีกา (2551 : 32) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ผลที่เกิดจากการกระทำของบุคคล ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องจากการได้รับประสบการณ์ โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสามารถประเมินหรือวัดประมาณค่าได้จากการทดสอบ หรือการสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง

ชนิษฐา บุญภักดี (2552 : 10) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน อาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต และจากการใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

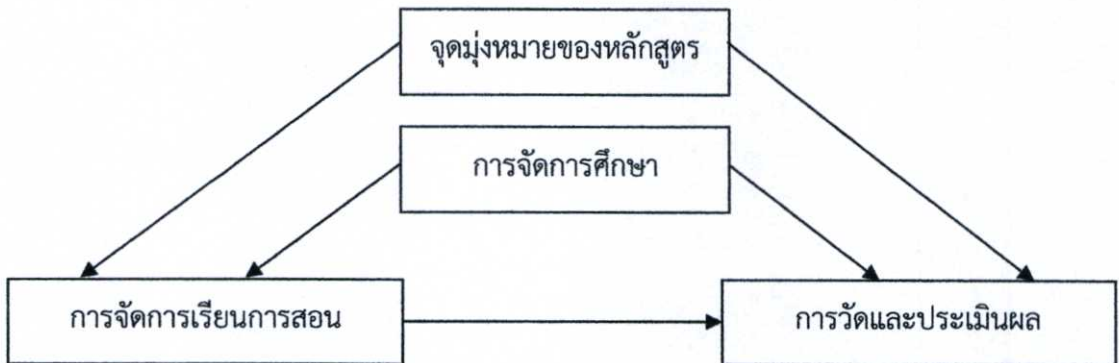
พิมพ์ประภา อรัญมิตร (2552 : 18) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง คุณลักษณะและความรู้ความสามารถที่แสดงถึงความสำเร็จที่ได้จากการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนได้จากแบบทดสอบทางภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติหรือทั้งสองอย่าง

วุฒิชัย ดานะ (2553 : 32) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ระดับความรู้ ความสามารถและทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่างๆ โดยอาศัยเครื่องมือในการวัดผลหลังจากการเรียนหรือจากการฝึกอบรม

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนการสอน การศึกษาอบรม การฝึกฝน เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ ทำให้เกิดความสำเร็จหรือความทักษะสามารถในด้านต่างๆ

## 2.5.2 หลักการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อุทุมพร จามรมาน (2535 : 15) ได้กล่าวถึง หลักการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การพยายามที่จะจัดให้ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและตรงตามเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดการเรียนการสอน ดังนั้น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงต้องมุ่งที่จะทำความเข้าใจจุดมุ่งหมายของหลักสูตรระดับต่างๆ การจัดการศึกษาตลอดจนการเรียนการสอน เทคนิควิธี การวัดและประเมิน การจัดการเรียนการสอนของผู้สอน



ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

จากภาพที่ 2.1 สรุปได้ว่า การวัดและการประเมินผลการเรียน คือ กระบวนการตรวจสอบผู้เรียนว่าได้พัฒนาไปถึงจุดหมายปลายทางของหลักสูตรและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์หรือไม่ รวมทั้งเป็นสิ่งที่ทำให้ทราบว่าผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ การวัดและประเมินผลการเรียนมีจุดประสงค์ดังต่อไปนี้คือ การจัดตำแหน่งเป็นการศึกษาว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้หรือทักษะเพียงพอหรือไม่ ซึ่งจะทำให้ทราบจุดเด่นจุดด้อยของผู้เรียน เปรียบเทียบความสามารถและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนแล้วนำไปประเมินค่าซึ่งจะทำเมื่อการสอนสิ้นสุด



ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากภาพที่ 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องชี้ความสำเร็จในการจัดการศึกษาของหลักสูตรนั้นๆ เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระ การจัดการเรียนการสอนและการวัดประเมินผล ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นเครื่องชี้ความสำเร็จในการจัดการศึกษาของหลักสูตรและเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.3 ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

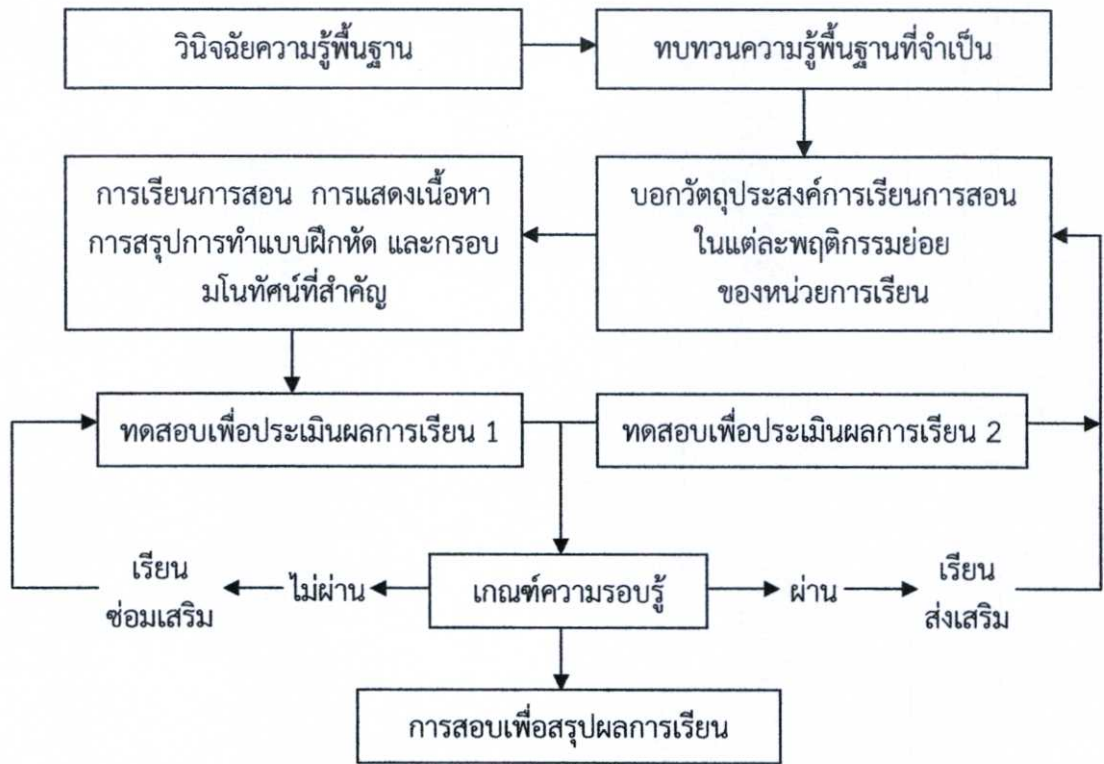
Bloom (1976 : 45) ถือว่าสิ่งใดก็ตามที่มีปริมาณอยู่จริงสิ่งนั้นสามารถวัดได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งผลการวัดจะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบและประเมินระดับความรู้ ทักษะและเจตคติของผู้เรียน และระดับความรู้ตามแนวคิดของ Bloom มี 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่างๆ ได้ เช่น คำจำกัดความสูตรต่างๆ วิธีการ เช่น นักเรียนสามารถบอกรายชื่อสารอาหาร 5 ชนิดได้
2. ความเข้าใจ คือ สามารถแปลความ ขยายความ และสรุปใจความสำคัญได้
3. การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ซึ่งเป็นหลักการทฤษฎีไปใช้ในสภาพการณ์ที่ต่างออกไปได้
4. การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยได้ เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ
5. การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบหรือส่วนต่างๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย
6. การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินจากข้อมูล คุณค่าของหลักการโดยใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

Bloom เป็นนักการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของการจัดการเรียนการสอน ผลงานทางด้านการศึกษานำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติโดยทั่วไปในการจัดการศึกษาทุกระดับ คือ เรื่องของจุดประสงค์ทางการศึกษาและกลวิธีการเรียนรู้โดยต้องคำนึงถึงธรรมชาติของผู้เรียน ซึ่งเป็นแนวคิดที่สำคัญที่นำมาสู่กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มีชื่อว่า การเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning)

Bloom กล่าวถึงธรรมชาติของนักเรียนแต่ละคนว่ามีความแตกต่างกัน นักเรียนจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยย่อยต่างๆ ได้โดยใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกัน ในการสอนจึงต้องมีการเตรียมเงื่อนไขที่จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนสามารถผ่านลำดับขั้นตอนของทุกหน่วยการเรียนรู้ถ้าผู้เรียนได้เรียนตามอัตราการเรียนรู้ของตนเองก็จะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้น

กลวิธีการเรียนรู้ของ Bloom เป็นระบบการสอนที่พยายามปรับให้เข้ากับคุณสมบัติและความต้องการที่แตกต่างกันของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้



ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามกลวิธีการเรียนรู้ของ Bloom

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามกลวิธีการเรียนรู้ของ Bloom และในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดการดำเนินงานกิจกรรม ดังต่อไปนี้

1. จำแนกหรือแบ่งเนื้อหาออกเป็นชุดของหน่วยการเรียนรู้ย่อยๆ
2. แสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้ชัดเจน
3. ใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นกลุ่มปกติในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
4. การทดสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ประเมินผลการเรียนและความก้าวหน้าของนักเรียนทุกๆ ครั้งที่จบแต่ละหน่วยการเรียนรู้
5. ใช้ผลการสอบเมื่อสิ้นสุดหน่วยการเรียนรู้ การส่งเสริมการเรียนการสอนสำหรับผู้ที่ผ่านเกณฑ์ความรู้ก็จะเป็นแรงเสริมให้อยากเรียนในหน่วยต่อไป ส่วนผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ก็จะเป็นแนวที่ชี้ให้เห็นจุดบกพร่อง ซึ่งจะต้องมีการแก้ไขปรับปรุงต่อไป
6. การแก้ไขจุดบกพร่องในการเรียนรู้ของนักเรียน จะมีวิธีการต่างๆ หลายรูปแบบ
7. เมื่อผู้เรียนเรียนผ่านทุกหน่วยแล้วจะต้องทำแบบทดสอบเพื่อสรุปผลการเรียน ซึ่งจะนำผลการสอนครั้งนี้มาคิดคะแนน เพื่อดูผลสุดท้ายของการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ความรู้รอบมากน้อยเพียงใด

ในการจัดทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น ในครั้งนี้ ผู้วิจัยวัดความรู้ของผู้เรียนใน 3 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

#### 2.5.4 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ของบุคคลว่าเรียนรู้ได้เท่าไร มีความสามารถเพียงใด ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

นิภา เมธาวิชัย (2535 : 25) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพต่างๆ ของผู้เรียนที่เรียนรู้มา

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 21) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด

เยาวดี วิบูลย์ดี (2539 : 16-28) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง แบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการมักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถ จากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ และคนอื่นๆ (2544 : 44) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองค์ด้านต่างๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวงจากโรงเรียนและทางบ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทางบุคคลกับสังคม

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความเข้าใจที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรมซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ ทักษะและสมรรถภาพ

#### 2.5.5 ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 95) ได้กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อันได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) ซึ่งนักการศึกษามีการเรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หรือแบบสอบผลสัมฤทธิ์ โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด ซึ่งได้แบ่งประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่สอน เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไป มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามให้ แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้เขียนตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูกผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ และได้มาตรฐาน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นสามารถทดสอบโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หรือได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องใช้แบบทดสอบ เช่น การสังเกต การตรวจ การบ้านที่ได้รับมอบหมาย หรืออาจอยู่ในรูปของผลการเรียนหรือเกรดที่ได้จากการเรียนในรายวิชานั้นๆ จะพบว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้กันทั่วไปมักอยู่ในรูปแบบของคะแนน หรือเกรดที่ได้จากการเรียน

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.6.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ในการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเด็นต่างๆ ที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอ ดังนี้

อรรวรรณ ระย้า (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม วัดผลประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม ซึ่งมีผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดีทั้งด้านเนื้อหาด้านการผลิตสื่อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) ตั้งแต่ 0.36 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.73 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.77 ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าประสิทธิภาพ 81.00/85.75 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

วาริ มะโนวัน (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องวิธีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี วัดผลประสงค์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องวิธีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี และเพื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิธีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม หลักสูตร 5 ปี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ามาแล้ว จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องวิธีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง

0.35 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 - 0.70 และค่าความเที่ยง 0.89 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง วิธีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.92/80.67 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง วิธีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นพดล จักรแก้ว (2555 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวนเรื่องภาษาซี วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี ที่มีคุณภาพ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ ทบทวนเรื่องภาษาซี และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร เอกเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ที่ผ่านการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม เชิงโครงสร้าง ภาษาซี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน คือกลุ่ม 1 หาประสิทธิภาพ 15 คน และกลุ่ม 2 ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการสถิติทดสอบที (t-test) แบบ dependent ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี มากและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 80.44/82.22 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธนพงศ์ จันทรสุข (2557 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลัง เรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2556 จำนวน 30 คน 1 ห้องเรียน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.21 - 0.79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.79 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.84 วิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี มากและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มี ประสิทธิภาพ 83.00/89.60 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกชัย ศิริเลิศพรรณนา (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.50 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.47 ค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.81 และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน มีค่าคุณภาพเฉลี่ยด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน มีค่าประสิทธิภาพ 80.40/81.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวินหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พงศ์ฤช อยู่ประจำ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 20 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.35 - 0.65 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.70 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.87 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test แบบ Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/83.00 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ขวัญชนก หอมละเอียด (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร วัตถุประสงค์เพื่อสร้าง หา

คุณภาพ ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร ตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 2 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.25/85.15 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

D'Souza (1983 : 2658-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการสอนแบบบรรยาย วิชาเทคโนโลยีสำนักงานพบว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยาย

Oden (1982 : 355-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเรียนจากการสอนแบบบรรยาย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคะแนนสูงกว่าแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดทัศนคติ

จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น จะพบว่า การนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน จัดได้ว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจัดเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพและช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาดีขึ้น อีกทั้งบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังมีประโยชน์ต่อผู้สอนและนักศึกษาอย่างมากมาย โดยนักศึกษาจะได้เรียนตามความสามารถของตนเอง และยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในบทเรียนนั้นๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คิดทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น เพื่อให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์และเป็นแนวทางให้ผู้สอนจะได้นำไปพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## บทที่ 3

# วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ซึ่งรายละเอียดต่างๆ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

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

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน เป็นจำนวน 90 คน

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน เป็นจำนวน 45 คน

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.2.1 ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

#### 3.2.2 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี เป็นบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ทบทวน วิชาการสื่อสารข้อมูล เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น ซึ่งการพัฒนาบทเรียนมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการวางแผน เป็นขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียนในการวางแผนเพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีขั้นตอนดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร ขั้นตอนของการวิเคราะห์หลักสูตรนั้นผู้วิจัยได้นำวัตถุประสงค์เนื้อหา การฝึกฝน วิชาการสื่อสารข้อมูล เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น มาวิเคราะห์ เพื่อให้ได้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจน ซึ่งจะนำไปใช้สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการวิจัยครั้งนี้

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนผู้วิจัยได้นำเนื้อหาที่จะทำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้สอนวิชานี้ และทำการศึกษาพื้นฐานของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเพื่อนำมากำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน ความรู้และทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง โดยพยายามให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อที่จะทำให้เกิดทักษะในการเรียนรู้และปฏิบัติจริงได้

2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี และได้กำหนดวัตถุประสงค์และจัดลำดับเนื้อหาเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจได้ง่ายขึ้น จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก ผู้วิจัยศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการใช้โปรแกรมที่จะใช้สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 สร้างสตอรี่บอร์ด นำเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ไปเขียนสตอรี่บอร์ด และนำสตอรี่บอร์ดที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ

3. ทำการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

4. ขั้นตอนประเมินและแก้ไขบทเรียน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาทำการประเมินความเหมาะสมของเนื้อหา จุดประสงค์ และข้อเสนอแนะ ดังรายนามต่อไปนี้

#### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ผศ.ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

2. ผศ.อุทัย คูหาพงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

3. อาจารย์สิวาลัย จินเจือ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

5. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบมัลติมีเดีย ทำการประเมินเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง

#### ผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบมัลติมีเดีย

1. ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสดากุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

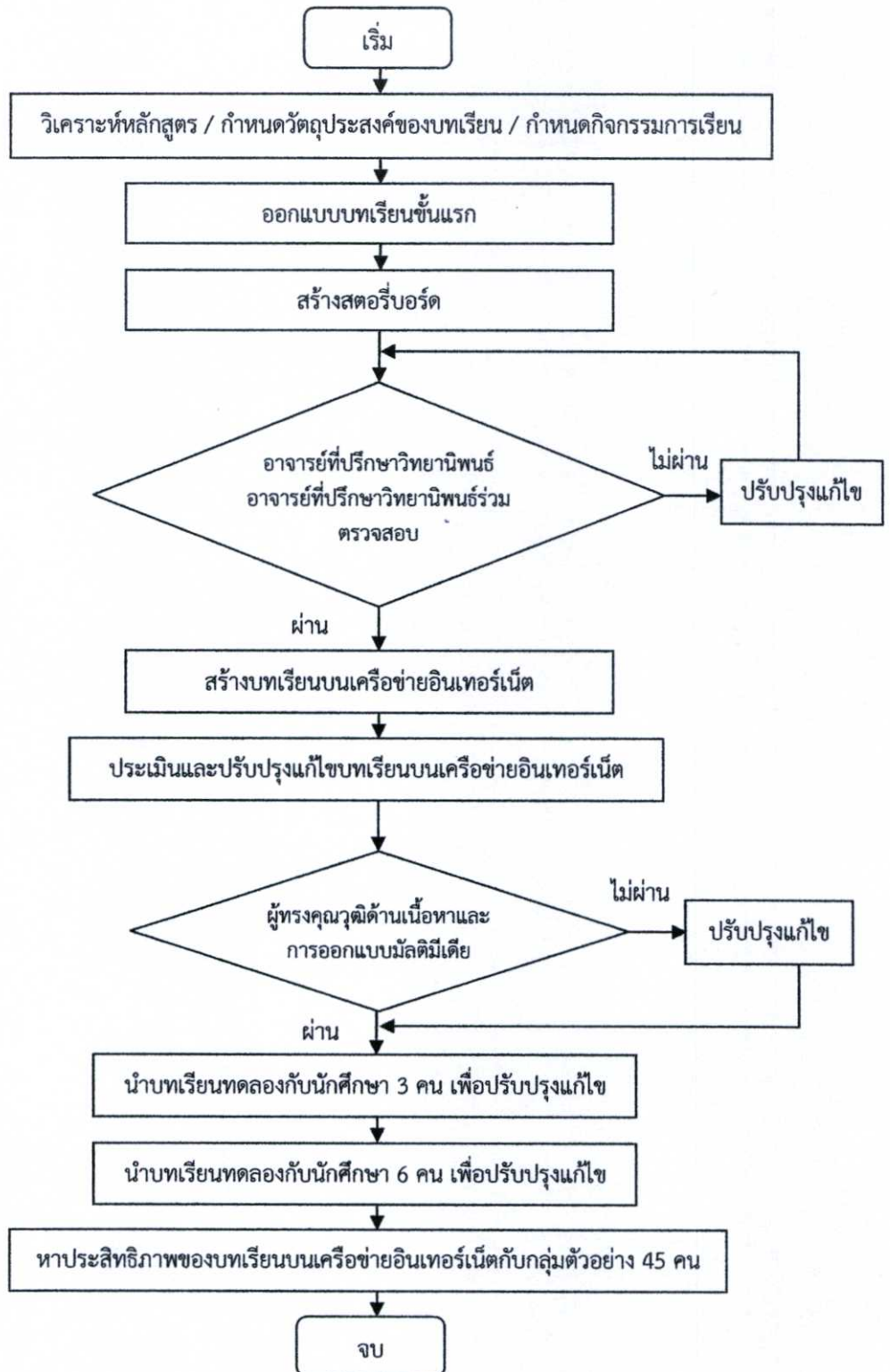
2. ดร.วิลาวัลย์ จินวรรณ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

3. อาจารย์ปราโมทย์ ตงฉิน อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

6. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มขนาดเล็ก และเคยเรียนในวิชานี้มาแล้ว ซึ่งเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน จำนวน 3 คน โดยให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือก ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักศึกษา พบสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขบทเรียน คือ ปรับขนาดของตัวอักษรให้ใหญ่กว่าเดิมและสีของตัวอักษรสดใสขึ้น

7. หลังจากทำการทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักศึกษากลุ่มทดลองขนาดเล็ก จำนวน 3 คนแล้ว นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ซึ่งเรียนในรายวิชานี้ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 2 คน จำนวน 6 คน โดยให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือก ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักศึกษา พบสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขบทเรียน บางหน่วยการเรียนรู้มีเนื้อหามากเกินไป และแบ่งสัดส่วนเนื้อหาให้ครอบคลุมขึ้น

8. ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้แก้ไขสมบูรณ์แล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน เพื่อทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  กำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80/80



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยแบ่งแบบประเมิน ออกเป็น 2 ฉบับ คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและแบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบ มัลติมีเดีย โดยดำเนินการสร้างแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตาม ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน เลือกออกแบบการประเมินสื่อทางด้านเนื้อหา โดยได้แบ่ง เรื่องที่ประเมินออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

- 1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา
- 1.2 การแบ่งเนื้อหา
- 1.3 การออกแบบเนื้อหา
- 1.4 ข้อมูลเบื้องต้นของบทเรียน
- 1.5 คุณภาพโดยรวมของเนื้อหา

2. กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน เลือกออกแบบการประเมินสื่อทางการออกแบบ มัลติมีเดีย โดยได้แบ่งเรื่องที่ประเมินออกเป็น 7 ด้าน ดังนี้

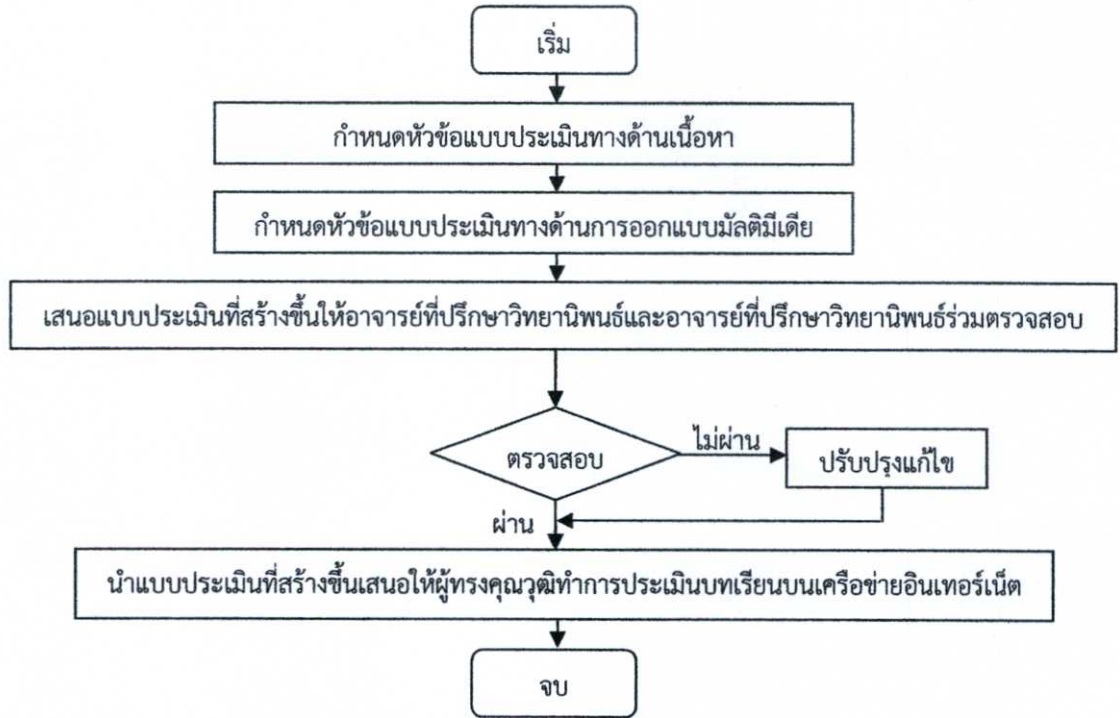
- 2.1 มัลติมีเดียด้านตัวอักษร
- 2.2 มัลติมีเดียด้านภาพนิ่ง
- 2.3 มัลติมีเดียด้านเสียง
- 2.4 มัลติมีเดียด้านภาพเคลื่อนไหว
- 2.5 มัลติมีเดียด้านปฏิสัมพันธ์
- 2.6 มัลติมีเดียด้านการทดสอบความรู้
- 2.7 มัลติมีเดียด้านการให้ข้อมูลป้อนกลับ

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับคะแนน 5	ความหมาย	คุณภาพดีมาก
ระดับคะแนน 4	ความหมาย	คุณภาพดี
ระดับคะแนน 3	ความหมาย	คุณภาพปานกลาง
ระดับคะแนน 2	ความหมาย	คุณภาพพอใช้
ระดับคะแนน 1	ความหมาย	คุณภาพควรปรับปรุง

3. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ เพื่อไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบมัลติมีเดียทำการประเมินบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาการสื่อสารข้อมูล เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการสื่อสารข้อมูล เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น เพื่อสามารถใช้งานได้จริง ซึ่งวัดพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก กำหนดข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

4. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ดังต่อไปนี้

1. รศ.ดร.กิติพงศ์ มะโน รองศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ผศ.นิตยารัตน์ คงนาลีก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

3. อาจารย์อรรณ ระย้า อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยประเมินตามข้อคำถามของแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับเรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น

จากนั้นบันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 195)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	n	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการสื่อสารข้อมูล เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น ทั้งหมดจำนวน 40 ข้อ ได้ข้อคำถามซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเกิน 0.50 ทั้งหมด 36 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ส่วนอีก 4 ข้อ ที่มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ผู้วิจัยได้ตัดทิ้ง

5. นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการแก้ไขแล้ว จำนวน 36 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาการสื่อสารข้อมูล เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่นมาแล้ว จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

7. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) มีสูตรดังนี้  
สูตรหาความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 207-209)

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

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

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$R_H$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	$R_L$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)

ค่าความยากง่าย		ระดับความยากง่าย	การนำไปใช้
ร้อยละ	สัดส่วน (p)		
81-100	.81-1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
61-80	.61-.80	ง่าย	ใช้ได้
40-60	.40-.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
20-39	.20-.39	ยาก	ใช้ได้
0-19	.00-.19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
.40 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดี
.30 - .39	สูง	ใช้ได้
.20 - .29	ปานกลาง	ใช้ได้
.10 - .19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
.01 - .09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00 - -.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปมาใช้

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการสื่อสารข้อมูล เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น ทั้งหมดจำนวน 36 ข้อ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ได้คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ โดยค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.73 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.60

8. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของข้อสอบ 30 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อถือได้ โดยใช้สูตร KR 20 ของ Kuder-Richardson (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 202) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
	$k$	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum$	แทน	ผลรวม
	$p$	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	$q$	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$s^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

โดยได้ค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.87

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความเชื่อถือได้ ( $r_{tt}$ )

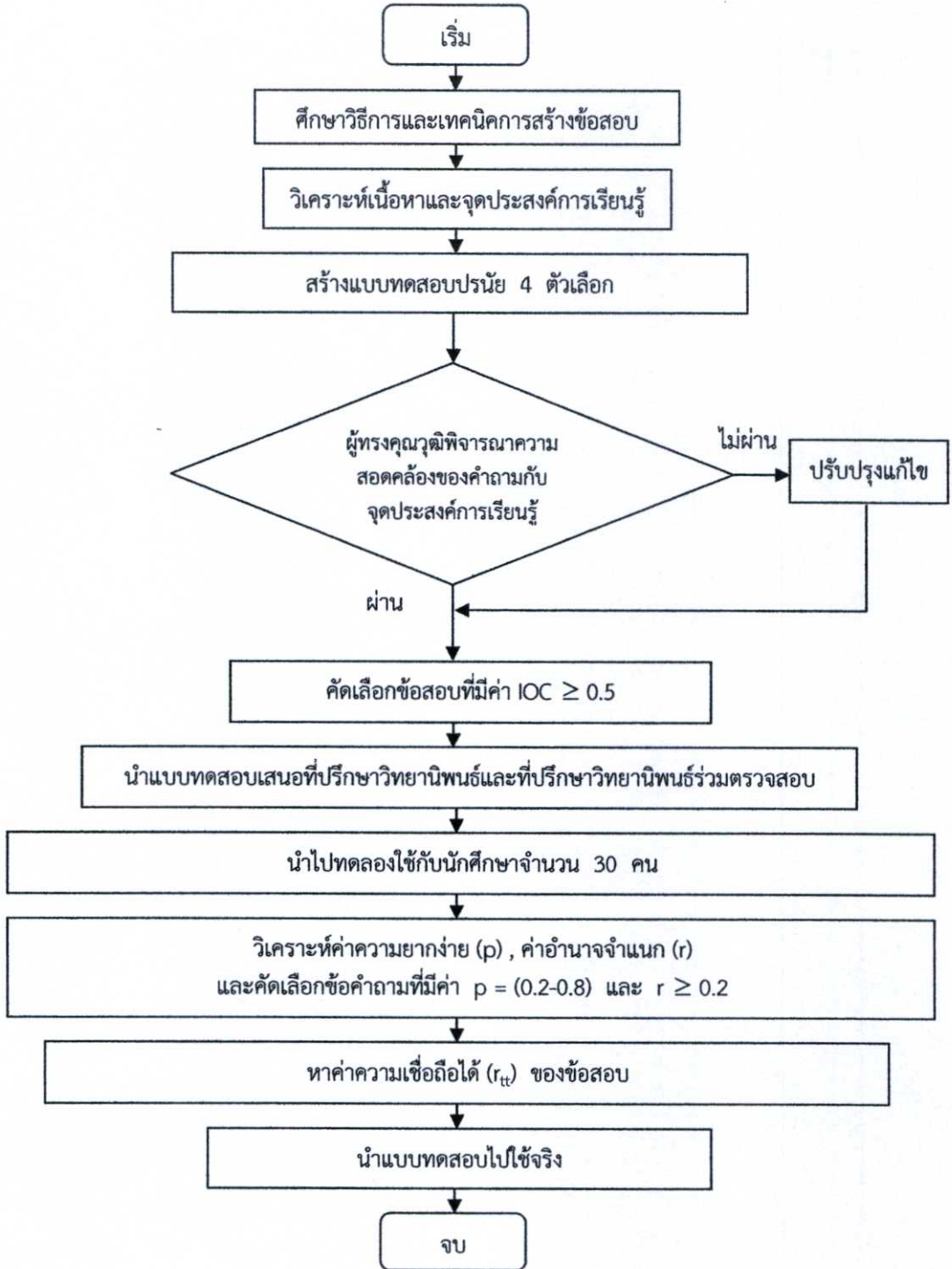
ค่าความเชื่อถือได้	ระดับความเชื่อถือได้	การนำไปใช้
.80 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดีมาก
.70 - .79	สูง	ใช้ได้ดี
.50 - .69	ปานกลาง	ใช้ได้
.30 - .49	ต่ำ	ไม่ควรใช้
ต่ำกว่า .30	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้

ตารางที่ 3.4 แสดงคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการสื่อสารข้อมูล เรื่อง สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น

รายการ	ค่าที่ได้
ดัชนีความสอดคล้อง	0.67 - 1.00
ค่าความยากง่าย	0.33 - 0.73
ค่าอำนาจจำแนก	0.27 - 0.60
ค่าความเชื่อถือได้	0.87

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ได้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

โดยขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการสื่อสารข้อมูล เรื่อง สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยการใช้การทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 การทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

E	แทน	กลุ่มทดลอง
T <sub>1</sub>	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
X	แทน	การเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
T <sub>2</sub>	แทน	การทดสอบหลังเรียน

รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังต่อไปนี้

1. ติดต่อจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัย
2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยไปติดต่อคณบดี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เพื่อขออนุญาตประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
3. แจกกลุ่มตัวอย่างล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่ใช้ทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่เกี่ยวข้อง
5. ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง โดยให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนและทำแบบทดสอบก่อนเรียน
6. หลังจากทำการเรียนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน
7. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
8. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทางด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบมัลติมีเดีย โดยใช้สถิติดังนี้

- 1.1 สูตรหาค่าเฉลี่ย (พรณี สীগัจฉนะ. 2554 : 245) คือ

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum$  แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล

X แทน คะแนนแต่ละจำนวน  
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด  
 เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแต่ละข้อดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	ความหมาย	คุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	ความหมาย	คุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	ความหมาย	คุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	ความหมาย	คุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	ความหมาย	คุณภาพควรปรับปรุง

1.2 สูตรหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 248) คือ

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

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

2. คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 44 - 143)

เมื่อ	$E_1 = \frac{\sum X}{n} \times 100$		
	$E_2 = \frac{\sum F}{n} \times 100$		
เมื่อ	$E_1$	แทน	ค่าระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
	$E_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนนักศึกษา

3. การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักศึกษาด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 274) โดยมีสูตรดังนี้

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

- เมื่อ
- D แทน เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
  - $\sum D$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
  - $\sum D^2$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง
  - N แทน จำนวนผู้ทำข้อสอบ

กำหนดให้ Df = n-1 และ  $\alpha = .05$

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 4.4 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วย

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

### 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม moodle เป็นโปรแกรมหลักร่วมกับ โปรแกรมอื่นๆ หลังจากที่ได้พัฒนาบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้อัพโหลดบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ที่ <http://www.mediaoflan.com/> ซึ่งในหน้าแรกนักศึกษาจะต้องทำการ เข้าสู่ระบบ เมื่อเข้าสู่ระบบหน้าเว็บจะมีรายวิชาสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่นให้เลือก หลังจาก เลือกรายวิชาแล้วจะเข้าสู่หน้าหลัก ซึ่งหน้าเว็บจะประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา สารการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อมูลผู้สอน เอกสารประกอบการเรียน บทเรียน และแบบทดสอบ จากนั้นให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกลงในระบบ ฐานข้อมูลและนักศึกษาจะทราบผลคะแนนทันที แล้วเริ่มทำการศึกษาบทเรียนซึ่งประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 1 เรื่องคุณสมบัติของสื่อกลาง หน่วยที่ 2 เรื่องสายส่งข้อมูลที่ใช้ใน เครือข่ายท้องถิ่น และหน่วยที่ 3 เรื่องสื่อกลางแบบไร้สาย เมื่อเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนแต่ละหน่วยจบแล้ว นักศึกษาจะต้องเข้าทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละ หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกลงในระบบฐานข้อมูลและนักศึกษาจะทราบผลคะแนนทันที ถ้านักศึกษายังไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนหรืออยากศึกษาทบทวนอีกครั้ง นักศึกษาสามารถกลับไปศึกษา ได้ทันที นอกจากการเข้าศึกษาบทเรียนแล้วผู้เรียนยังสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้สอนและเพื่อน ร่วมชั้นเรียนผ่านกระดานสนทนาได้อีกด้วย หลังจากทีนักศึกษาเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักศึกษาจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกลงในระบบฐานข้อมูล และนักศึกษาจะทราบผลคะแนนทันที โดยตัวอย่างบทเรียนปรากฏในภาคผนวก จ

## 4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง สื่อกกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	n = 45		ระดับ คุณภาพ
	$\bar{X}$	S	
1. ด้านความถูกต้องของเนื้อหา			
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.57	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.57	ดี
รวม	4.50	0.57	ดีมาก
2. ด้านการแบ่งเนื้อหา			
2.1 การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม	3.67	0.57	ดี
2.2 ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	3.67	0.57	ดี
รวม	3.67	0.57	ดี
3. ด้านการออกแบบเนื้อหา			
3.1 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4.33	0.57	ดี
3.2 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.00	1.00	ดี
3.3 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	3.67	0.57	ดี
รวม	4.00	0.71	ดี
4. ด้านข้อมูลเบื้องต้นของบทเรียน			
4.1 แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ	4.67	0.57	ดีมาก
4.2 คำสั่งหรือคำอธิบายขั้นตอนการทำแบบทดสอบชัดเจน	4.33	0.57	ดี
รวม	4.50	0.57	ดีมาก
5. ด้านคุณภาพโดยรวมของเนื้อหา			
5.1 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
5.2 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.33	0.57	ดี
5.3 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.57	ดีมาก
รวม	4.33	0.38	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.20	0.56	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง สื่อกกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ด้านเนื้อหา ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.20$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า คุณภาพด้านความถูกต้องของเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ) คุณภาพด้านข้อมูลเบื้องต้นของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ) คุณภาพด้านคุณภาพโดยรวมของเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.33$ ) คุณภาพด้านการออกแบบเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.00$ ) และคุณภาพด้านการแบ่งเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 3.67$ )

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง สื่อกกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ด้านการออกแบบ มัลติมีเดีย

รายการประเมิน	n = 45		ระดับ คุณภาพ
	$\bar{X}$	S	
1. ด้านตัวอักษร			
1.1 ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม	4.33	0.57	ดี
1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่ายและชัดเจน	4.66	0.57	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นหลัง	4.33	0.57	ดี
1.4 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.58	0.42	ดีมาก
2. ด้านภาพนิ่ง			
2.1 ขนาดของภาพเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 สีและความชัดเจนของภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	5.00	0.00	ดีมาก
3. ด้านเสียง			
3.1 ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย	3.66	0.57	ดี
3.2 ระดับความดังของเสียงสม่ำเสมอ	3.66	0.57	ดี
รวม	3.66	0.57	ดี
4. ด้านภาพเคลื่อนไหว			
4.1 ความชัดเจนของภาพที่ใช้	4.66	0.57	ดีมาก
4.2 ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	4.33	0.57	ดี
4.3 ความเหมาะสมของจำนวนภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา	4.33	0.57	ดี
4.4 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.66	0.57	ดีมาก
รวม	4.49	0.57	ดีมาก
5. ด้านปฏิสัมพันธ์			
5.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.00	0.00	ดี
5.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	4.00	1.00	ดี
5.3 รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.33	0.57	ดี
รวม	4.11	0.52	ดี
6. ด้านการทดสอบความรู้			
6.1 แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์	4.66	0.57	ดีมาก
6.2 ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตนเอง	4.33	0.57	ดี
รวม	4.49	0.57	ดีมาก
7. ด้านการให้ข้อมูลป้อนกลับ			
7.1 ให้การย้อนกลับข้อมูลโดยทันทีทันใด	4.66	0.57	ดีมาก

#### ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	n = 45		ระดับ คุณภาพ
	$\bar{X}$	S	
7.2 ความเหมาะสมและความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ	4.33	0.57	ดี
7.3 การเข้าถึงเนื้อหาในบทเรียนแต่ละหน่วยมีความสะดวก	4.33	0.57	ดี
รวม	4.44	0.57	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.46	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง สื่อกกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.39$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละรายด้านพบว่า คุณภาพด้านภาพนิ่งอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ ) คุณภาพด้านตัวอักษรอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.58$ ) คุณภาพด้านการทดสอบความรู้อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.49$ ) คุณภาพด้านภาพเคลื่อนไหวอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.49$ ) คุณภาพด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.44$ ) คุณภาพด้านปฏิสัมพันธ์อยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.11$ ) และคุณภาพด้านเสียงอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 3.66$ )

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง สื่อกกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4.3

#### ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง สื่อกกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

รายการ	นักศึกษา (n=45)		ร้อยละเฉลี่ย	เกณฑ์
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
คะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน	30	24.40	81.33 (E <sub>1</sub> )	80
คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน	30	26.18	87.27 (E <sub>2</sub> )	80

จากตารางที่ 4.3 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง สื่อกกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>) เท่ากับ 81.33/87.27 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนกับหลังเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยผู้วิจัยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียด ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	t
ก่อนเรียน	45	30	10.78	3.83	-27.86*
หลังเรียน	45	30	26.18	1.51	

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่านักศึกษาปริญญาตรี จำนวน 45 คน ที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 10.78 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 26.18 คะแนน เมื่อนำมาเปรียบเทียบเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ซึ่งสรุปผลการวิจัย ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

#### 5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์ บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน เป็นจำนวน 90 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์ บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยแบ่งด้วยกลุ่มห้องเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน ทำการสุ่มมาเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน เป็นจำนวน 45 คน

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี
2. แบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.33 - 0.73 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27 - 0.60 มีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.87 อยู่ในระดับสูงมาก

#### 5.1.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยชี้แจงเกี่ยวกับการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นอันดับแรก แล้วดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้วยตนเอง หลังจากเรียนจบแต่ละหน่วยแล้วนักศึกษาจะต้องเข้าทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เมื่อเรียนครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ นักศึกษาจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน การจัดข้อคำถามในระบบเป็นแบบสุ่ม ผู้วิจัยนำผลคะแนนของแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) ซึ่งกำหนดเป็นไม่ต่ำกว่า 80/80 จากนั้นนำผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนที่ได้มาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples

#### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) ซึ่งกำหนดเป็นไม่ต่ำกว่า 80/80
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

#### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหาคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนด้านการออกแบบมีผลดีมีเดียอยู่ในระดับดี
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเท่ากับ 81.33/87.27 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ( $\bar{X} = 26.18$ ,  $S = 1.51$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 10.78$ ,  $S = 3.83$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 5.2 อภิปรายผล

ในการวิจัยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และมีคุณภาพด้านการออกแบบมัลติมีเดียอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบเนื้อหาของบทเรียนโดยใช้แนวคิดการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-48) และผู้วิจัยได้นำแนวคิดการประเมินคุณภาพบทเรียนของจินตวีร์ คล้ายสังข์ (2555 : 90) มาทำการประยุกต์ใช้ในการวางแผนและออกแบบบทเรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน แบ่งเนื้อหาที่มีความเหมาะสม มีความถูกต้องของเนื้อหา มีความยากง่ายเหมาะสมต่อนักศึกษา ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง อีกทั้งการดำเนินเรื่องมีความต่อเนื่อง บทเรียนมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ โดยทำการสร้างบทเรียนให้สอดคล้องกับหลักการออกแบบด้านมัลติมีเดียและการออกแบบด้านเนื้อหา ผู้วิจัยสร้างบทเรียนขึ้นโดยใช้โปรแกรม moodle เป็นโปรแกรมหลักร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ และเพิ่มภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ เพื่อเพิ่มความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน อีกทั้งยังได้ผ่านการตรวจสอบข้อบกพร่องจากผู้ทรงคุณวุฒิ และทำการปรับปรุงแก้ตามข้อเสนอแนะและผ่านการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบมัลติมีเดียจากผู้ทรงคุณวุฒิ จึงส่งผลให้คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไปตามที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของพงศ์ฤช อยู่ประจำ (2557 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.40$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.44$ ) และสอดคล้องกับการวิจัยของขวัญชนก หอมละเอียด (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.09$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.42$ )

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.33/87.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80 ทั้งนี้เพราะบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น ที่สร้างขึ้นผู้วิจัยได้สร้างตามแนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการวางแผน ที่ต้องมีการศึกษาเนื้อหา และทำการวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนและกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ การออกแบบบทเรียนให้มีการจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา และนำสู่การสร้างสตอรี่บอร์ด จากนั้นศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการในการสร้างบทเรียนที่ทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพ และนำบทเรียนที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ และทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบมัลติมีเดียโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ และผ่านการหาประสิทธิภาพหลายขั้นตอนโดยการทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 6 คน โดยแบ่งเป็นเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 2 คน

และได้รับการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ก่อนการนำไปใช้จริง จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ผ่านการหาคุณภาพ คือ ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยข้อคำถามทุกข้อค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.73 คือ มีระดับง่าย ปานกลาง และยาก ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ดี ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.60 คือ มีระดับปานกลาง สูง และสูงมาก ซึ่งนำไปใช้ได้ดี มีค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.87 ซึ่งหมายถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับนี้ความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูงมากและสามารถนำไปใช้ได้ดีมาก เมื่อพิจารณาค่า  $E_1/E_2$  พบว่า คะแนนร้อยละเฉลี่ยของนักศึกษาเมื่อศึกษาจบบทเรียนแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนร้อยละเฉลี่ยของนักศึกษาเมื่อศึกษาจบบทเรียนแต่ละหน่วยแล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ทั้งนี้เป็นเพราะแบบทดสอบหลังเรียนได้มีการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบและจากการที่นักศึกษาได้เรียนในแต่ละหน่วย พร้อมทั้งการตอบคำถามแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละหน่วย ทำให้เกิดความคิดรวบยอดดีขึ้น นอกจากนี้การที่นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเรียนได้ซ้ำแล้วซ้ำอีก และสามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมได้นานเท่าที่ต้องการโดยไม่มีแรงกดดันจากกลุ่มเพื่อนและไม่มีอารมณ์ของผู้สอนมาเกี่ยวข้อง ประกอบกับการรู้ผลคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นและสนใจในตัวเองมากขึ้น เพราะต้องการรู้ว่าตัวเองสามารถทำคะแนนได้มากน้อยเท่าไร ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัย อรพรรณ รัชยา (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม นำไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2549 สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.00/85.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป และสอดคล้องกับการวิจัยของเอกชัย ศิริเลิศพรธนา (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชันทวิน โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ จำนวน 50 คน พบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 80.40/81.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป

3. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยยึดแนวความคิดการหาผลสัมฤทธิ์ของ Bloom ซึ่งผลการวัดจะเป็นประโยชน์ได้นั้นผู้วิจัยควรทราบและประเมินระดับความรู้ ทักษะและเจตคติของผู้เรียน ผู้วิจัยเลือกระดับวัดความรู้ความสามารถมาใช้ 3 ระดับ คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ โดยที่บทเรียนมีระบบการเรียนรู้ที่พยายามปรับให้เข้ากับคุณสมบัติและความต้องการที่แตกต่างกันของนักศึกษา เพื่อให้ให้นักศึกษาทุกคนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ดังนั้นเมื่อนำบทเรียนมาใช้จริงจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธนพงศ์ จันทรสุข (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการวิจัยของนพดล จักรแก้ว (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการวิจัยของวารี มะโนวัน (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องวิธีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองด้วยระบบออนไลน์ เนื่องจากต้องการให้การประมวลผลของบทเรียนมีประสิทธิภาพและมีความเร็วที่ดีในการประมวลผล ดังนั้นความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้นักศึกษาเกิดความพึงพอใจ ไม่เบื่อกับการแสดงผลของสื่อการสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์

2. ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมของนักศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานอินเทอร์เน็ต ทำความคุ้นเคยกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และชี้แจงการใช้บทเรียนก่อนที่นักศึกษาจะเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

3. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติด้วยรูปแบบการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning)

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ให้มีมัลติมีเดียที่ผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ เป็นต้น

2. ควรศึกษารูปแบบและเทคนิคการสร้างบทเรียนแบบใหม่ๆ และศึกษาวิธีการนำเสนอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่างๆ เช่น แอปพลิเคชันบนมือถือบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. แนวทางการนำมาตรฐานหลักสูตรไปสู่การ  
ออกแบบจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินตามสภาพจริง. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.  
กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
อรุณการพิมพ์.
- เกษตรชัย และทีม. 2542. “ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก องค์ประกอบด้านจิต  
พิสัย องค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา วิทยาลัย  
อิสลามศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการ  
วัดผลและวิจัยการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ชินิษฐา บุญภักดี. 2552. “การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับ  
ปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าธนบุรี.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี.  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
ธนบุรี.
- ขวัญชนก หอมละเอียด. 2554. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการใช้  
โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา  
วิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง.
- คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. 2556. “หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต.” นครศรีธรรมราช :  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2555. แนวคิดสู่การปฏิบัติสำหรับการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งในทุกระดับ.  
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ.” วารสารครุศาสตร์. 27 (3) :  
18-28.
- ชนินทร์ชัย อินทிரารณ์ และคณะ. 2540. พจนานุกรมศัพท์การศึกษา. กรุงเทพฯ : ไอ.คิว.บุ๊ก  
เซ็นเตอร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงกลม โปรดักชัน.
- ธนพงศ์ จันทรสุข. 2557. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องตัวแปร  
และค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
การศึกษาวิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง.

- ธนพร ธนสีลังกูร. 2554. “การพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาไทยของนักเรียนชาวเขาเผ่าม้ง โดยวิธีการจัดการการเรียนรู้แบบทีพีอาร์.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาไทย. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์. 2555. การสื่อสารข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครศรีธรรมราช : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- นพดล จักรแก้ว. 2555. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง.” วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 12(2) : 32-37.
- นิภา เมธาวิชัย. 2535. การประเมินผลการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ฝ่ายเอกสารตำรา สำนักส่งเสริมวิชาการ สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- บุปผชาติ ทัททิกรณ์ สุกรี รอดโพธิ์ทอง ชัยเลิศ พิเชิตพรชัย และโสภภาพรรณ แสงศัพท์. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- พงศกฤช อยู่ประจำ. 2557. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. หลักการออกแบบและ CAI -Multimedia. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- พรรณี ลิกิจวัฒน์. 2554. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พัฒน์พงษ์ สีกา. 2551. “การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นผลจากการทดสอบคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2548 ของจังหวัดอุดรดิตถ์.” ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผล. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. 2545. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : แฮาส์ออฟ เคอร์มิสท์.
- พิมพ์ประภา อรัญมิตร. 2552. “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 3 โดยการใช้วิเคราะห์หุระดับ.” ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- ไพโรจน์ ตีรณานากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-Learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- มณฑารัตน์ ชูพินิจ. 2540. “องค์ประกอบในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. “การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เยาวดี วิบูลย์ดี. 2539. การวัดและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วนิดา ดีแป้น. 2553. “ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย โดยการวิเคราะห์พุทธระดับ.” ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- วารี มะโนวัน. 2553. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องวิธีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วุฒิชัย ดานะ. 2553. “ความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในจังหวัดเลย.” ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา. คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- ศิริชัย นามบุรี. 2542. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำเร็จรูป วิชาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ และคณะ. 2544. การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ก๊อปปี้แอนด์พริ้นท์.
- สุขเกษม อุยโต. 2540. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาถ่ายภาพ หลักสูตรปริญญาตรี. การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒประสานมิตร.
- อรรณพ อุบลแยม. 2542. ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อรวรรณ ระย้า. 2550. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อุทุมพร จามรมาน. 2535. หลักสูตรวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอกสารการสอนชุดการพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- เอกชัย ศิริเลิศพรรณนา. 2556. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ขึ้นทวิน.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Bloom, Benjamin S. 1976. *Human Characteristics and School Learning*. New York : McGraw Hill Book Company.

- Carlson, R.D., et al. 2003. **So You Want to Develop Web-based Instruction Points to Ponder**. [Online]. Available :  
[http://www.coe.uh.edu/insite/elec\\_pub/HTML\\_de\\_carl.htm](http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML_de_carl.htm).
- Colleen, J. 2003. **Designing Web-Based Instruction: Research and Rationale**. [Online]. Available :  
<http://ccwf.cc.utexas.edu/~jonesc/research/empaper.html>.
- D'Souza, P. 1983. "A comparative analysis of the impact of computer-assisted instruction and traditional teacher-directed instruction in teaching a basic keyboarding course." **Dissertation Abstract International**, 44(09) : 2658-A.
- Hannum, W. 1998. **Web based instruction lessons**. [Online]. Available :  
[http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index\\_wbi2.htm](http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm).
- Kemp, J.E. 1985. **Planning and Producing Instructional Media**. 5th. Ed. New York : Harper & Row Publisher.
- Mayadas, A. F. 2000. **What is ALN?** . [Online]. Available :  
<http://www.aln.org/alnweb/aln.htm>.
- Oden, R. 1982. "An assessment of the effectiveness of computer-assisted Instruction on altering teacher behavior and the achievement and attitude of ninth grade pre-algebra mathematics students." **Dissertation Abstract International**, 43(02) : 355-A.
- Romszowski, A.J. 1986. **Developing Auto – Instructional Materials**. New York : London Nicols Publishing.

## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย
- ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย
- ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ
- ภาคผนวก ง คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน  
ของนักศึกษา 45 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
- ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

ที่ ศธ 0524.04/ 0516



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๓ กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
ด้านเนื้อหา

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวกุลกนก อิสระ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมอย่างน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวกุลกนก อิสระ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.095-441-7282

ที่ ศธ 0524.04/ 0516



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

3 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวกุลกนก อิศระ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตธาณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวกุลกนก อิศระ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.095-441-7282

ที่ ศธ 0524.04/ 0518



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

พ กุมภาพันธุ์ 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ  
2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ด้วย นางสาวกุลกนก อิศระ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตธานวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 15 กันยายน 2557 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวกุลกนก อิศระ ทดลองสอนและเก็บข้อมูลโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.095-441-7282

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

**แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา**  
**บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน**  
**เรื่อง สื่อกกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. ด้านความถูกต้องของเนื้อหา						
1.1	ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.2	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
2. ด้านการแบ่งเนื้อหา						
2.1	การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม					
2.2	ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
3. ด้านการออกแบบเนื้อหา						
3.1	ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย					
3.2	ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
3.3	ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
4. ด้านข้อมูลเบื้องต้นของบทเรียน						
4.1	แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ					
4.2	คำสั่งหรือคำอธิบายขั้นตอนการทำแบบทดสอบชัดเจน					
5. ด้านคุณภาพโดยรวมของเนื้อหา						
5.1	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
5.2	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
5.3	แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 (.....)  
 ...../...../.....

**แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ  
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
เรื่อง สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
<b>1. ด้านตัวอักษร</b>						
1.1	ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม					
1.2	รูปแบบตัวอักษรอ่านง่ายและชัดเจน					
1.3	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นหลังที่ใช้					
1.4	ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา					
<b>2. ด้านภาพนิ่ง</b>						
2.1	ขนาดของภาพเหมาะสม					
2.2	สีและความชัดเจนของภาพ					
2.3	ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย					
<b>3. ด้านเสียง</b>						
3.1	ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย					
3.2	ระดับความดังของเสียงสม่ำเสมอ					
<b>4. ด้านภาพเคลื่อนไหว</b>						
4.1	ความชัดเจนของภาพที่ใช้					
4.2	ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม					
4.3	ความเหมาะสมของจำนวนภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา					
4.4	ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย					
<b>5. ด้านปฏิสัมพันธ์</b>						
5.1	การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก					
5.2	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้					
5.3	รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
6. ด้านการทดสอบความรู้						
6.1	แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาและ วัตถุประสงค์					
6.2	ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถ ของตนเอง					
7. ด้านการให้ข้อมูลป้อนกลับ						
7.1	ให้การย้อนกลับข้อมูลโดยทันทีทันใด					
7.2	ความเหมาะสมและความถูกต้องตาม หลักการให้ผลย้อนกลับ					
7.3	การเข้าถึงเนื้อหาในบทเรียนแต่ละหน่วยมี ความสะดวก					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)  
...../...../.....

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น

ระดับปริญญาตรี

คำชี้แจง : แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย x บนข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ที่	ข้อสอบ	พฤติกรรม การเรียนรู้ที่วัด		
		รู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
1.	เครือข่ายในท้องถิ่น มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอะไร ก. PAN ข. WAN ค. LAN ง. MAN	✓		
2.	ระบบเครือข่ายต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อพ่วงกัน กี่เครื่องขึ้นไป ก. 2 เครื่อง ข. 3 เครื่อง ค. 4 เครื่อง ง. 5 เครื่อง	✓		
3.	เครือข่ายใดใช้ร่วมกันภายในอาคารหรือในบริเวณ เดียวกัน ก. PAN ข. LAN ค. MAN ง. WAN	✓		
4.	ข้อใดไม่ใช่คุณลักษณะของเครือข่ายท้องถิ่นที่ ถูกต้อง ก. ควรมีระยะการเชื่อมต่อระยะทางน้อยกว่า 2 กิโลเมตร ข. อัตราการส่งสัญญาณของวงจรมากกว่า 10 Mbps ค. วงจรทางกายภาพเป็นลักษณะส่วนบุคคล ง. ส่วนใหญ่มีขั้นตอนในการเข้าถึงตัวกลาง แบบกระจาย	✓		

ที่	ข้อสอบ	พฤติกรรม การเรียนรู้ที่วัด		
		รู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
5.	ข้อใดเป็นคำนิยามของระบบเครือข่ายท้องถิ่น ก. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อสื่อสารกัน ระหว่างเมือง ข. เครือข่ายที่นิยมเชื่อมต่อโดยใช้ระบบเครือข่าย สาธารณะติดต่อกัน ค. <input checked="" type="radio"/> เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อสื่อสารกัน ภายในชั้นหรืออาคารเดียวกัน ง. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 วงขึ้นไป ที่ ติดต่อสื่อสารกันในระยะทางไกลมาก	✓		
6.	ระบบเครือข่ายประเภทใดในปัจจุบันเป็นที่นิยม มากที่สุด ก. <input checked="" type="radio"/> LAN ข. WAN ค. MAN ง. SAN	✓		
7.	รูปแบบการเชื่อมโยงโครงข่าย เรียกว่าอะไร ก. ไคลเอนต์ ข. อิเล็กทรอนิกส์ ค. <input checked="" type="radio"/> โทโปโลยี ง. เทคโนโลยี	✓		
8.	ย่านความถี่ของช่องสัญญาณในการรับและการส่ง ข้อมูล เรียกว่าอะไร ก. <input checked="" type="radio"/> แบนด์วิดท์ (Bandwidth) ข. รีพีตเตอร์ (repeater) ค. ช่องสื่อสารสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ ง. ช่องสัญญาณในระบบเครือข่ายแบบ LAN	✓		
9.	ระบบเครือข่ายที่เครื่องคอมพิวเตอร์ติดต่อสื่อสาร โดยผ่านคอมพิวเตอร์ที่เป็นศูนย์กลาง ถ้าหาก เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นศูนย์กลางล้มเหลว เครือข่ายทั้งหมดจะล้มเหลวด้วย เป็นลักษณะของ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในข้อใด ก. แบบวงแหวน ข. <input checked="" type="radio"/> แบบดาว ค. แบบวงจร ง. แบบบัส	✓		

ที่	ข้อสอบ	พฤติกรรม การเรียนรู้ที่วัด		
		รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
10.	ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบเครือข่ายท้องถิ่น ก. โหนดของเครือข่าย ข. ตัวแปลงสัญญาณ ค. สถานีภาคพื้นดิน ง. สายส่ง	✓		
11.	สายโคแอกเชียลมีโครงสร้างที่เหมือนกับสายในข้อใด ก. สายโทรศัพท์ ข. สายอากาศทีวี ค. สายไฟ ง. สายลวดทองแดง		✓	
12.	วาทิตต้องการต่อหัว RJ-45 ชนิดตรง (T568B) กับสายโดยหันปลายสายออกจากตัว สายเส้นที่อยู่ในอันดับ 1 จะต้องอยู่ในตำแหน่งใด ก. ขวามือสุด ข. ซ้ายมือสุด ค. ตรงกลาง ง. ตำแหน่งใดก็ได้		✓	
13.	มาตรฐาน 10Base-T ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญใดบ้าง ก. สายโคแอกเชียล, โทโพโลยีเครือข่ายแบบจุดต่อจุด ข. สายโคแอกเชียล, โทโพโลยีเครือข่ายแบบบัส ค. สายไฟเบอร์ออฟติก, โทโพโลยีเครือข่ายแบบจุดต่อจุด ง. สายคู่บิดเกลียวแบบไม่ชีลด์ (UTP), โทโพโลยีเครือข่ายแบบดาว		✓	
14.	สายส่งข้อมูลจะลดสัญญาณรบกวนจากภายนอก (EMI) ได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไร ก. พลาสติกไฟเบอร์ ข. ชีลด์ (shield) ค. ลวดทองแดง ง. หัวเชื่อมต่อ		✓	

ที่	ข้อสอบ	พฤติกรรม การเรียนรู้ที่วัด		
		รู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
15.	<p>การเข้าหัวต่อชนิดตรง (T568B) สายสี่คู่ใดเรียง อันดับ 1 และ 2</p> <p>ก. ขาวเขียว-เขียว ข. ขาวน้ำตาล-น้ำตาล ค. ขาวน้ำเงิน-น้ำเงิน Ⓐ ขาวส้ม-ส้ม</p>		✓	
16.	<p>อรุณกมลต้องการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์สอง เครื่องเข้าด้วยกันโดยตรง อรุณกมลต้องเข้าสายใน ลักษณะใด</p> <p>ก. ด้านหนึ่งเป็นแบบไขว้ (T568A) และอีกด้าน หนึ่งเป็นแบบไขว้ (T568A) ข. ด้านหนึ่งเป็นแบบตรง (T568B) และอีกด้าน หนึ่งเป็นแบบตรง (T568B) Ⓒ. ด้านหนึ่งเป็นแบบตรง (T568B) และอีกด้าน หนึ่งเป็นแบบไขว้ (T568A) ง. ไม่มีการจำกัดที่แน่นอนสามารถต่อแบบใดก็ได้</p>		✓	
17.	<p>การเข้าหัวต่อชนิดไขว้ (T568A) สายสี่คู่ใดเรียง อันดับ 1 และ 2</p> <p>ก. ขาวน้ำเงิน-น้ำเงิน ข. ขาวน้ำตาล-น้ำตาล Ⓒ. ขาวเขียว-เขียว ง. ขาวส้ม-ส้ม</p>		✓	
18.	<p>แสดนตินำหัวต่อ RJ-45 ตัวผู้เสียบกับหัวต่อตัวเมีย เมื่อมองจากหัวต่อตัวเมีย พิน 8 และพิน 1 จะต้อง อยู่ในลักษณะใด</p> <p>Ⓐ. พิน 1 จะอยู่ด้านขวา พิน 8 จะอยู่ด้านซ้าย ข. พิน 1 จะอยู่ด้านขวา พิน 8 จะอยู่ตำแหน่งใด ก็ได้ ค. พิน 1 จะอยู่ด้านซ้าย พิน 8 จะอยู่ด้านขวา ง. พิน 1 จะอยู่ด้านซ้าย พิน 8 จะอยู่ตำแหน่งใด ก็ได้</p>		✓	

ที่	ข้อสอบ	พฤติกรรม การเรียนรู้ที่วัด		
		รู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
19.	<p>โครงสร้างของสายโคแอกเชียล ประกอบด้วยอะไรบ้าง</p> <p>ก. สายทองแดงเป็นแกนกลาง แล้วห่อหุ้มด้วยฉนวน ชั้นต่อมาเป็นใยโลหะที่ถักเปียหุ้ม สุดท้ายก็หุ้มด้วยฉนวน</p> <p>ข. สายทองแดงเป็นแกนกลาง ชั้นต่อมาเป็นใยโลหะที่ถักเปียหุ้ม แล้วห่อหุ้มด้วยฉนวน สุดท้ายก็หุ้มด้วยวัสดุป้องกันสายสัญญาณ</p> <p>ค. สายทองแดงเป็นแกนกลาง แล้วห่อหุ้มด้วยฉนวน ชั้นต่อมาเป็นพลาสติกบางๆ สุดท้ายก็หุ้มด้วยฉนวน</p> <p>ง. สายทองแดงเป็นแกนกลาง ชั้นต่อมาเป็นใยโลหะที่ถักเปียหุ้ม แล้วห่อหุ้มด้วยฉนวน</p>		✓	
20.	<p>การต่อสาย LAN เครือข่ายแบบดาว มีลักษณะการต่อแบบใด</p> <p>ก. การต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อที่เรียกว่า ฮับ</p> <p>ข. การต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับสายสัญญาณหลักที่อยู่ตรงกลาง</p> <p>ค. การต่อแบบร้อยต่อกันเป็นวงผ่านทุกเครื่องในระบบจนครบ</p> <p>ง. การต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับสายสัญญาณหลักที่อยู่ตรงกลางมีระบบขนาดใหญ่</p>		✓	
21.	<p>หากผู้เรียนมีวงเงินจำกัด จะเลือกใช้สีื่อนำข้อมูลชนิดใด</p> <p>ก. สายโคแอกเชียล</p> <p>ข. สายไฟเบอร์ออฟติก</p> <p>ค. สายคู่บิดเกลียวแบบไม่ชีลด์ (UTP)</p> <p>ง. สายคู่บิดเกลียวแบบชีลด์ (STP)</p>		✓	

ที่	ข้อสอบ	พฤติกรรม การเรียนรู้ที่วัด		
		รู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
22.	ผู้เรียนควรเลือกสื่อกลางประเภทใดมาใช้ในการส่งสัญญาณข้อมูลในสภาพแวดล้อมที่เป็นเขตเมืองใหญ่หรือเขตป่าเขาให้เหมาะสมที่สุด ก. สายโคแอกเชียล ข. สายไฟเบอร์ออฟติก ค. ระบบดาวเทียม <input checked="" type="radio"/> ง. คลื่นไมโครเวฟ			✓
23.	ในการใช้งานข้อใดไม่ใช่อุปสรรคทางเทคนิคของช่องสัญญาณการสื่อสารไร้สาย ก. ระยะทางในการสื่อสาร ข. สภาพแวดล้อมหรือภูมิประเทศที่ให้บริการ ค. ความถี่ของสัญญาณที่ใช้ในการสื่อสาร <input checked="" type="radio"/> ง. ขนาดของสายเคเบิลที่ใช้ในการสื่อสาร			✓
24.	ประเทศไทยต้องการส่งดาวเทียมขึ้นไปโคจรรอบโลก วิธีใดสามารถทำได้ ก. ใช้เครื่องบิน ข. ใช้จรวดนำวิถี <input checked="" type="radio"/> ค. ใช้ยานขนส่งอวกาศ ง. ใช้เฮลิคอปเตอร์			✓
25.	วิศวกรต้องการรับส่งสัญญาณผ่านสื่อกลางไร้สาย โดยมีข้อจำกัดในการรับส่งว่าให้ตัวส่งและตัวรับอยู่ในแนวเส้นสายตาและจะต้องไม่มีอะไรมาบังเส้นทางของแสง วิศวกรจะต้องเลือกใช้สื่อกลางไร้สายแบบใดจึงจะเหมาะสม <input checked="" type="radio"/> ก. สื่อสัญญาณผ่านคลื่นไมโครเวฟ ข. สื่อสัญญาณผ่านระบบดาวเทียม ค. สื่อกลาง LAN แบบวิทยุ ง. สื่อกลาง LAN แบบออฟติคัล			✓
26.	ข้อใดไม่ใช่เทคโนโลยีการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ก. อินฟราเรด <input checked="" type="radio"/> ข. คลื่นแรงดัน ค. คลื่นวิทยุ ง. ไมโครเวฟ			✓

ที่	ข้อสอบ	พฤติกรรม การเรียนรู้ที่วัด		
		รู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
27.	<p>บริษัท บ.เทเลคอม ทำการรับส่งสัญญาณข้อมูลไป กับคลื่นไมโครเวฟจากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานี หนึ่ง โดยต้องการรับส่งสัญญาณให้ครอบคลุมใน แต่ละสถานี บริษัทแห่งนี้ต้องทำการติดตั้งสถานี ในลักษณะใดจึงจะครอบคลุม</p> <p>ก. หันจานรับส่งคลื่นไปในทิศทางใดก็ได้ โดยไม่ กำหนดระยะทาง</p> <p>ข. หันจานรับส่งคลื่นไปในทิศทางใดก็ได้ โดย แต่ละสถานีมีระยะห่างไม่เกิน 30-50 กม.</p> <p>๑. หันจานรับส่งคลื่นให้ตรงกัน โดยแต่ละสถานี มีระยะห่างไม่เกิน 30-50 กม.</p> <p>ง. หันจานรับส่งคลื่นให้ตรงกัน โดยแต่ละสถานีมี ระยะห่างไม่เกิน 50-100 กม.</p>			✓
28.	<p>“ปีกกำลังรับชมรายการโทรทัศน์ผ่านช่องยูบีซี” โทรทัศน์รับสัญญาณจากสื่อนำข้อมูลใด</p> <p>๑. ดาวเทียม</p> <p>ข. โทรศัพท์</p> <p>ค. โทรทัศน์</p> <p>ง. คลื่นไมโครเวฟ</p>			✓
29.	<p>บริษัทโอเอแซทเทลไลท์ต้องการทำการสื่อสารผ่าน ดาวเทียมให้ครอบคลุมพื้นที่ผิวโลก เพื่อให้การ สื่อสารเป็นผลสำเร็จ ต้องใช้หรือวางดาวเทียมอย่าง น้อยกี่ดวง</p> <p>ก. 1 ดวง</p> <p>ข. 2 ดวง</p> <p>๑. 3 ดวง</p> <p>ง. 4 ดวง</p>			✓

ที่	ข้อสอบ	พฤติกรรม การเรียนรู้ที่วัด		
		รู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
30.	<p>กองทัพทหารต้องการส่งสัญญาณข้อมูล โดยมีกฎว่าจะต้องป้องกันการลักลอบดักฟังข้อมูลได้ดี ทางกองทัพทหารต้องทำการส่งสัญญาณข้อมูลรูปแบบใดจึงจะปลอดภัยที่สุด</p> <p>1. แบ่งข้อความที่ต้องการส่งออกเป็นหลายๆส่วน</p> <p>2. ส่ง dummy data ออกไปด้วย</p> <p>3. ตัวส่งสัญญาณมีความถี่เดียวตลอดจนจบกระบวนการส่ง</p> <p>4. ส่งข้อความแต่ละส่วนในความถี่ที่แตกต่างกัน</p> <p>ก. ข้อ 1 และข้อ 3</p> <p>ข. ข้อ 1, ข้อ 2, ข้อ 3 และข้อ 4</p> <p>ค. ข้อ 2 และข้อ 3</p> <p>Ⓐ ข้อ 1, ข้อ 2 และข้อ 4</p>			✓

## ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

ตารางที่ ค.1 แสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	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	3	1.00	ใช้ได้
4*	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5*	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6*	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7*	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8*	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9*	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10*	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11*	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12*	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
13*	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14*	2	0	1	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
15*	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
16*	2	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
17*	2	0	1	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
18*	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19*	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20*	2	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
21*	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22*	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23*	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24*	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25*	2	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
26*	2	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
27*	2	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
28*	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ข้อที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ (n = 3)			ผลรวม ( $\Sigma R$ )	IOC = ( $\Sigma R$ )/n	สรุปผล
		ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
29*	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
30*	3	0	0	0	0	0.00	ใช้ไม่ได้
31*	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
32*	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
33*	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
34*	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
35*	3	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
36*	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
37*	3	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
38*	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
39*	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
40*	3	-1	1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้

หมายเหตุ

\* ข้อสอบที่นำไปทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

ตารางที่ ค.2 แสดงค่าความยากง่าย (p)

ข้อที่	$R_H$	$R_L$	$P = (R_H+R_L)/2n$	ระดับความยากง่าย	สรุปผล
1*	15	7	0.73	ง่าย	ใช้ได้
2*	11	6	0.57	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
3*	14	5	0.63	ง่าย	ใช้ได้
4	13	11	0.80	ง่าย	ใช้ได้
5*	9	4	0.43	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
6	5	3	0.27	ยาก	ใช้ได้
7*	10	4	0.47	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
8*	14	6	0.67	ง่าย	ใช้ได้
9*	12	6	0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
10*	10	3	0.43	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
11	11	5	0.53	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
12*	8	3	0.37	ยาก	ใช้ได้
13*	13	4	0.57	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
14*	12	5	0.57	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
15*	10	4	0.47	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
16*	9	3	0.40	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
17	14	11	0.83	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
18*	12	4	0.53	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
19*	9	2	0.37	ยาก	ใช้ได้
20*	8	2	0.33	ยาก	ใช้ได้
21*	11	3	0.47	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
22*	9	4	0.43	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
23*	8	2	0.33	ยาก	ใช้ได้
24*	7	3	0.33	ยาก	ใช้ได้
25*	13	5	0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
26	4	1	0.17	ยากมาก	ไม่ควรใช้
27	14	7	0.70	ง่าย	ใช้ได้
28*	12	6	0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
29*	12	7	0.63	ง่าย	ใช้ได้
30*	13	6	0.63	ง่าย	ใช้ได้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	$R_H$	$R_L$	$P = (R_H+R_L)/2n$	ระดับความยากง่าย	สรุปผล
31*	10	3	0.43	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
32*	13	5	0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
33*	9	3	0.40	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
34*	13	5	0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
35*	11	4	0.50	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
36*	8	2	0.33	ยาก	ใช้ได้

หมายเหตุ \* ข้อสอบที่เลือกไปใช้วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นและจัดทำแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- p หมายถึง ค่าความยากง่าย  
 $R_H$  หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง  
 $R_L$  หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ  
n หมายถึง จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ ค.3 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r)

ข้อที่	R <sub>H</sub>	R <sub>L</sub>	$r = (R_H - R_L)/n$	ระดับอำนาจจำแนก	สรุปผล
1*	15	7	0.53	สูงมาก	ใช้ได้ดี
2*	11	6	0.33	สูง	ใช้ได้
3*	14	5	0.60	สูงมาก	ใช้ได้ดี
4	13	11	0.13	ต่ำ	ไม่ควรใช้
5*	9	4	0.33	สูง	ใช้ได้
6	5	3	0.13	ต่ำ	ไม่ควรใช้
7*	10	4	0.40	สูงมาก	ใช้ได้ดี
8*	14	6	0.53	สูงมาก	ใช้ได้ดี
9*	12	6	0.40	สูงมาก	ใช้ได้ดี
10*	10	3	0.47	สูงมาก	ใช้ได้ดี
11	11	5	0.40	สูงมาก	ใช้ได้ดี
12*	8	3	0.33	สูง	ใช้ได้
13*	13	4	0.60	สูงมาก	ใช้ได้ดี
14*	12	5	0.47	สูงมาก	ใช้ได้ดี
15*	10	4	0.40	สูงมาก	ใช้ได้ดี
16*	9	3	0.40	สูงมาก	ใช้ได้ดี
17	14	11	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
18*	12	4	0.53	สูงมาก	ใช้ได้ดี
19*	9	2	0.47	สูงมาก	ใช้ได้ดี
20*	8	2	0.40	สูงมาก	ใช้ได้ดี
21*	11	3	0.53	สูงมาก	ใช้ได้ดี
22*	9	4	0.33	สูง	ใช้ได้
23*	8	2	0.40	สูงมาก	ใช้ได้ดี
24*	7	3	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
25*	13	5	0.53	สูงมาก	ใช้ได้ดี
26	4	1	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
27	14	7	0.47	สูงมาก	ใช้ได้ดี
28*	12	6	0.40	สูงมาก	ใช้ได้ดี
29*	12	7	0.33	สูง	ใช้ได้
30*	13	6	0.47	สูงมาก	ใช้ได้ดี

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	$R_H$	$R_L$	$r = (R_H - R_L)/n$	ระดับอำนาจจำแนก	สรุปผล
31*	10	3	0.47	สูงมาก	ใช้ได้ดี
32*	13	5	0.53	สูงมาก	ใช้ได้ดี
33*	9	3	0.40	สูงมาก	ใช้ได้ดี
34*	13	5	0.53	สูงมาก	ใช้ได้ดี
35*	11	4	0.47	สูงมาก	ใช้ได้ดี
36*	8	2	0.40	สูงมาก	ใช้ได้ดี

หมายเหตุ ข้อที่มีเครื่องหมาย \* เป็นข้อที่เลือกไปใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง

r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก

$R_H$  หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

$R_L$  หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n หมายถึง จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ ค.4 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และค่าความเชื่อถือได้ ( $r_{tt}$ )

คนที่	คะแนนที่ได้ (x)	$x^2$	ข้อที่	p	q	pq
1	21	441	1	0.73	0.27	0.20
2	24	576	2	0.57	0.43	0.25
3	23	529	3	0.63	0.37	0.23
4	22	484	4	0.43	0.57	0.25
5	22	484	5	0.47	0.53	0.25
6	24	576	6	0.67	0.33	0.22
7	20	400	7	0.60	0.40	0.24
8	20	400	8	0.43	0.57	0.25
9	22	484	9	0.37	0.63	0.23
10	21	441	10	0.57	0.43	0.25
11	20	400	11	0.57	0.43	0.25
12	21	441	12	0.47	0.53	0.25
13	19	361	13	0.40	0.60	0.24
14	24	576	14	0.53	0.47	0.25
15	22	484	15	0.37	0.63	0.23
16	8	64	16	0.33	0.67	0.22
17	8	64	17	0.47	0.53	0.25
18	9	81	18	0.43	0.57	0.25
19	7	49	19	0.33	0.67	0.22
20	10	100	20	0.33	0.67	0.22
21	8	64	21	0.60	0.40	0.24
22	7	49	22	0.60	0.40	0.24
23	10	100	23	0.63	0.37	0.23
24	9	81	24	0.63	0.37	0.23
25	7	49	25	0.43	0.57	0.25
26	8	64	26	0.60	0.40	0.24
27	9	81	27	0.40	0.60	0.24
28	9	81	28	0.60	0.40	0.24
29	8	64	29	0.50	0.50	0.25

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

คนที่	คะแนนที่ได้ (x)	$x^2$
30	9	81
รวม	$\sum x = 451$	$\sum x^2 = 8,149$

ข้อที่	p	q	pq
30	0.33	0.67	0.22
รวม			$\sum pq = 7.11$

การคำนวณหาค่าความแปรปรวน จากสูตร

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{30(8,149) - (451)^2}{30(30-1)} \\
 &= \frac{41,069}{870} \\
 &= 47.21
 \end{aligned}$$

การคำนวณหาค่าความเชื่อถือได้

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\} \\
 &= \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{7.11}{47.21} \right\} \\
 &= \frac{30}{29} (1 - 0.15) \\
 &= 1.03 (0.85) \\
 &= 0.87
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ง  
คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน  
ของนักศึกษา 45 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ ง.1 คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของนักศึกษา 45 คน  
ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

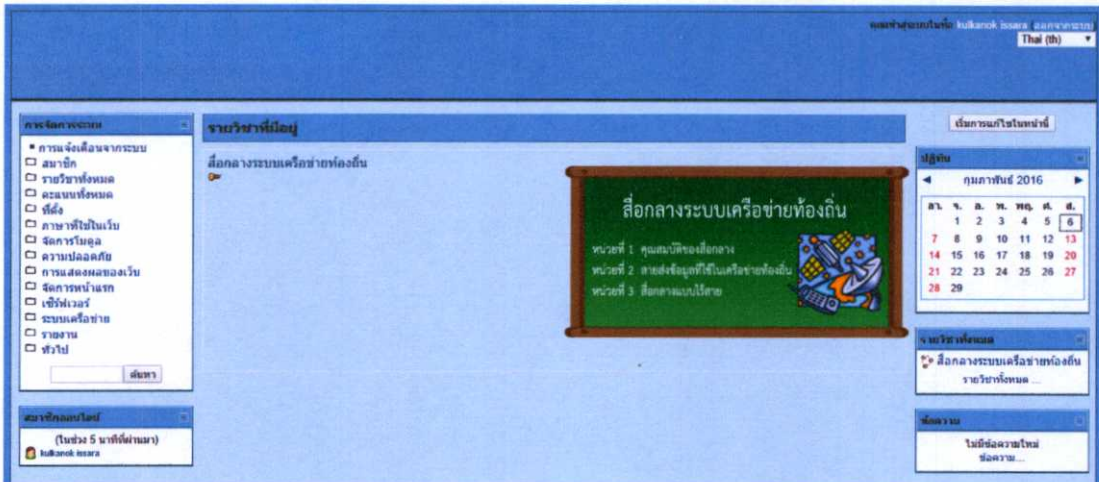
คนที่	ก่อนเรียน (30)	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน หน่วยที่ 1 (10)	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน หน่วยที่ 2 (10)	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน หน่วยที่ 3 (10)	คะแนนรวม แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน	หลังเรียน (30)
1	17	8	7	7	22	27
2	10	8	8	7	23	27
3	14	8	7	8	23	28
4	9	8	8	9	25	25
5	5	7	9	8	24	25
6	9	8	8	7	23	23
7	15	8	8	9	25	28
8	14	7	8	7	22	27
9	19	8	9	9	26	26
10	16	9	7	8	24	24
11	19	8	9	8	25	24
12	9	7	8	9	24	25
13	7	7	8	8	23	25
14	13	9	9	8	26	29
15	12	9	8	8	25	26
16	10	10	8	8	26	27
17	13	7	8	7	22	26
18	9	9	8	8	25	25
19	7	8	8	9	25	28
20	17	9	9	10	28	27
21	21	9	8	9	26	30
22	9	9	8	7	24	27
23	8	9	7	8	24	26
24	8	7	9	8	24	25
25	9	9	7	9	25	26
26	7	7	9	8	24	27
27	8	8	8	8	24	27
28	6	8	9	8	25	25
29	9	8	8	9	25	28
30	8	8	7	7	22	27
31	11	9	8	8	25	26

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

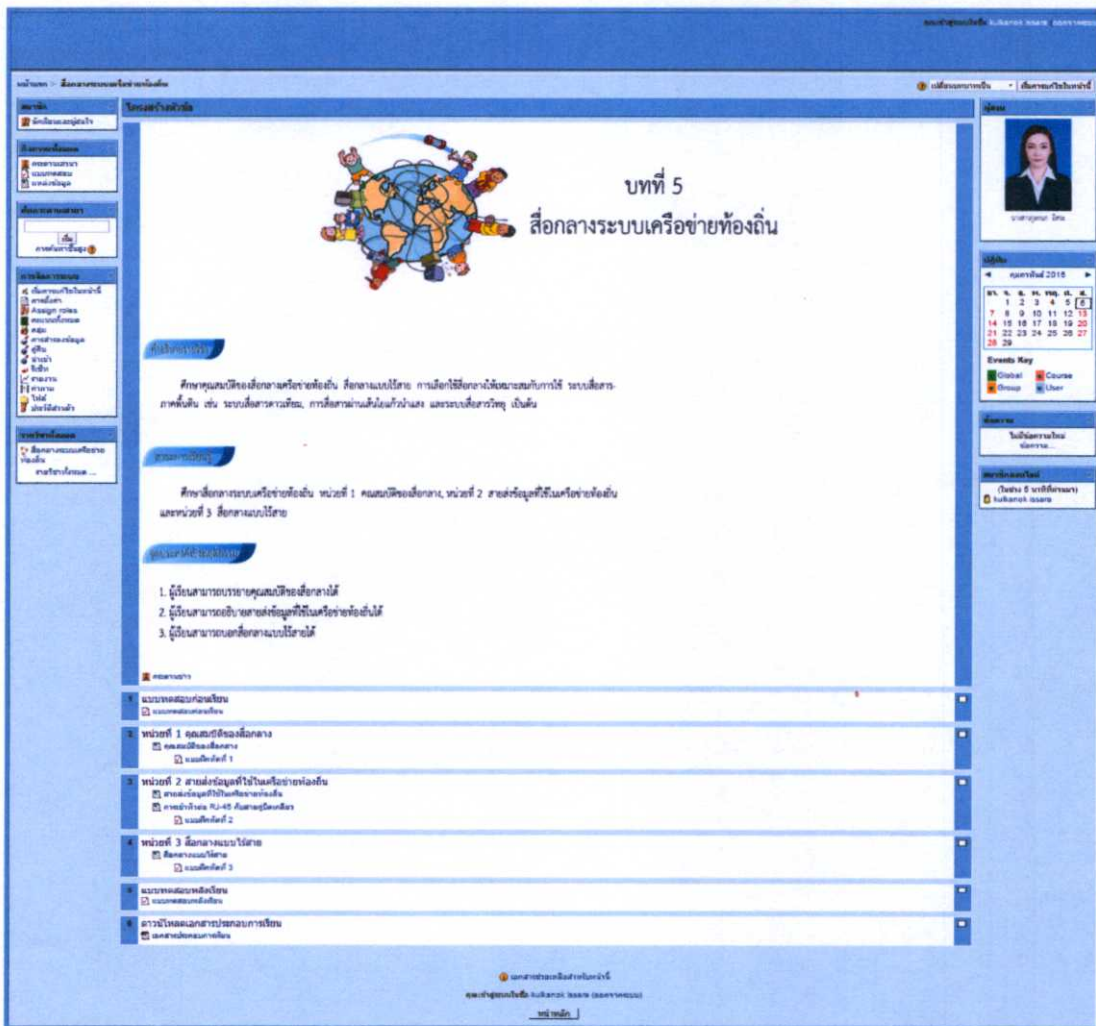
คนที่	ก่อนเรียน (30)	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน หน่วยที่ 1 (10)	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน หน่วยที่ 2 (10)	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน หน่วยที่ 3 (10)	คะแนนรวม แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน	หลังเรียน (30)
32	8	8	7	7	22	26
33	12	7	8	8	23	28
34	12	7	8	9	24	27
35	13	9	8	8	25	25
36	9	8	7	9	24	25
37	11	10	9	7	26	27
38	7	8	9	8	25	25
39	8	7	9	9	25	22
40	6	8	7	8	23	26
41	9	8	7	9	24	26
42	12	8	8	9	25	27
43	6	9	8	10	27	27
44	13	8	8	9	25	26
45	11	10	8	8	26	25
รวม	485	368	361	369	1,098	1,178
เฉลี่ย	10.78	8.18	8.02	8.20	24.40	26.18

ภาคผนวก จ

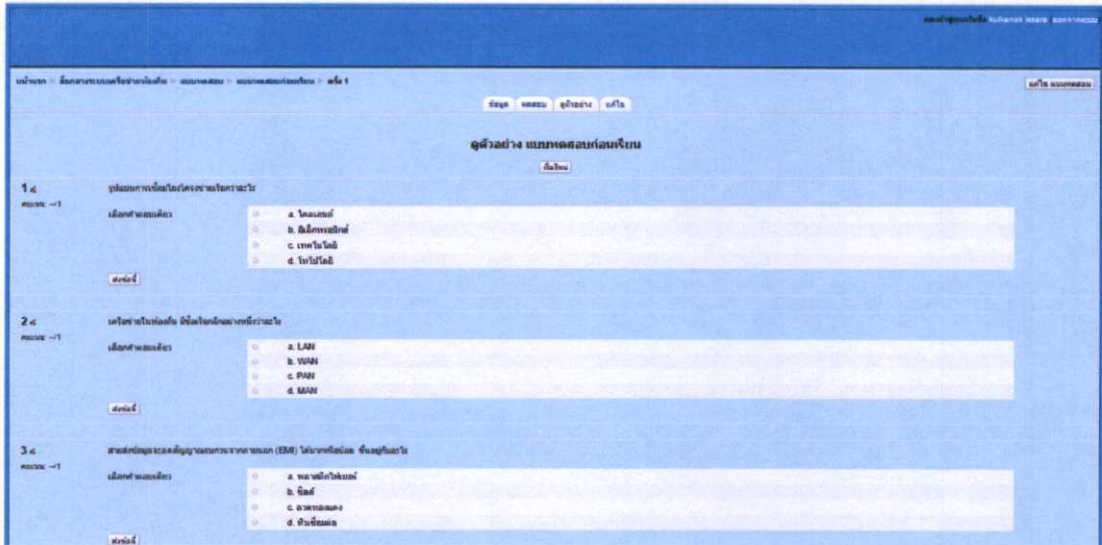
ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



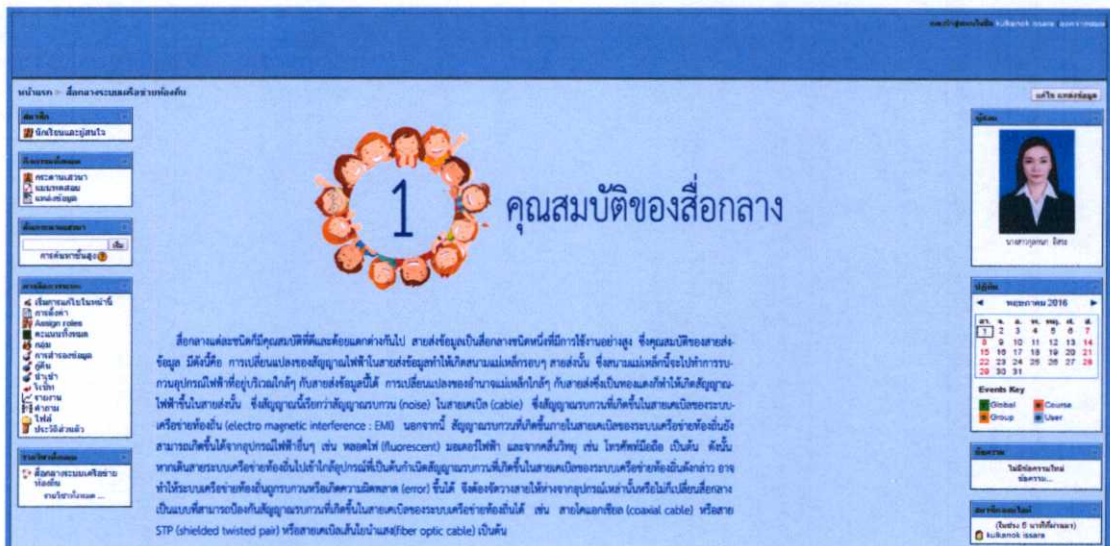
ภาพที่ จ.1 หน้าเข้าสู่ระบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ จ.2 หน้าเว็บบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี



ภาพที่ จ.3 หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องสื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น



ภาพที่ จ.4 หน้าเนื้อหา หน่วยที่ 1 คุณสมบัติของสื่อกลาง

หน้าจอ : สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น

หัวข้อ : สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น

## 2 สายส่งข้อมูลที่ใช้ในเครือข่ายท้องถิ่น

สายโคแอกเชียล (coaxial cable) เป็นสายที่มีแกนทองแดง 1 เส้น อยู่ตรงกลางภายในหุ้มด้วยฉนวน และหุ้มด้วยฉนวนชั้นนอก เรียกว่า ไดอิเล็กตริก (dielectric) ฉนวนไดอิเล็กตริกจะอยู่ชั้นนอกสุดของแกนนำ ซึ่งเรียกว่า ฉนวน (sheath) แล้วหุ้มด้วยฉนวนชั้นนอก (insulation)

คู่สายนำสัญญาณ  
ฉนวนไดอิเล็กตริก  
เปลือกป้องกัน

ภาพที่ จ.5 หน้าเนื้อหา หน่วยที่ 2 สายส่งข้อมูลที่ใช้ในเครือข่ายท้องถิ่น

หน้าจอ : สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น

หัวข้อ : สื่อกลางระบบเครือข่ายท้องถิ่น

## 3 สื่อกลางแบบไร้สาย

ในวงสำนักงานการใช้สายชนิดชนิดนี้ใช้กันน้อยเพราะการส่งสัญญาณและสภาพแวดล้อมบางอย่างไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินสาย จึงมีความจำเป็นที่ต้องใช้สื่อกลางแบบไร้สายในการส่งสัญญาณแทนสายชนิด รูปเบสสื่อกลางแบบไร้สาย มีการใช้งาน 2 แบบ คือ

สื่อกลางแบบไร้สายที่แบ่งเป็นสองชนิดคือ

สื่อกลางระบบเครือข่ายชนิดแบบพิกเซล (Optical LAN Media) ใช้การส่งสัญญาณโดยแสงอินฟราเรด เพื่อใช้ในการควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย (remote control) ของ TV ที่สามารถควบคุมทิศทางของลำแสงพิกเซลนี้ได้ในระยะเวลานาน จึงจะใช้งานบังคับทิศทางหรือควบคุมระยะทิศทาง ซึ่งสื่อกลางระบบที่ส่งข้อมูลแบบพิกเซลมี 2 ชนิด คือคือ

1. โดยวิธีการแบบการส่งกระจาย (broadcasting) วิธีนี้มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงและสามารถส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องปลายทางได้ทันที และเมื่อเครื่องปลายทางที่ปลายทางรับสัญญาณที่ส่งมาสามารถรับสัญญาณได้ทันที และเมื่อเครื่องปลายทางรับสัญญาณที่ส่งมาสามารถรับสัญญาณได้ทันที และเมื่อเครื่องปลายทางรับสัญญาณที่ส่งมาสามารถรับสัญญาณได้ทันที
2. แบบจุดต่อจุด (point to point relaying signal from node to node) วิธีการนี้ใช้เพื่อควบคุมการรับและส่งข้อมูลไปยังเครื่อง วิธีนี้ใช้

ภาพที่ จ.6 หน้าเนื้อหา หน่วยที่ 3 สื่อกลางแบบไร้สาย



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวกุลกนก อิศระ
วัน-เดือน-ปีเกิด	25 พฤษภาคม 2529
สถานที่เกิด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 223 หมู่ 1 ตำบลพรหมโลก อำเภอพรหมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2555 สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) เกียรตินิยมอันดับ 1 สาขาการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2558 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	พ.ศ.2555-2556 ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ฝ่ายไอที บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด (มหาชน) พ.ศ.2556-ปัจจุบัน ตำแหน่งลูกจ้างปฏิบัติการระดับ 2-7 ธนาคารออมสิน