

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON
DATA COMMUNICATION FOR GRADE 10

เอกชัย ฉิมพลอย
EKKACHAI CHIMPLOY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2561

KMITL-2018-ED-M-214-013

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON
DATA COMMUNICATION FOR GRADE 10

เอกชัย ฉิมพลอย

EKKACHAI CHIMPLOY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2561

KMITL-2018-ED-M-214-013

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW
ON DATA COMMUNICATION FOR GRADE 10

EKKACHAI CHIMPLOY

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

2018

KMITL-2018-ED-M-214-013

COPYRIGHT 2018

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
 เรื่องการสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW
 ON DATA COMMUNICATION FOR GRADE 10

นักศึกษา

นายเอกชัย ฉิมพลอย

รหัสประจำตัว

56603234

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา






การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมดี

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลীগิจวัธนะ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	
รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมดี	
รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลীগิจวัธนะ	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญจันทร์ สีสันต์	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

2 มิถุนายน 2561 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ

ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงษ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่ 4 เดือน 6 พ.ศ. 2561

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
นักศึกษา	นายเอกชัย ฉิมพลอย
รหัสประจำตัว	56603234
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2561
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมดี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทย์-คณิต ของโรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ ฯ ปีการศึกษา 2560 จำนวน 50 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.28-0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.30-0.70 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR-20) เท่ากับ 0.70 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.75$, $S = 0.36$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, $S = 0.52$) มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.93/82.47 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

Thesis Title	Development of Web-Dased Instruction for review on Datacommunication for Grade 10
Student	Mr. Ekkachai Chimploay
Student ID	56603234
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2018
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Paitoon Pimdee
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr. Punnee Leekitchwatana

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop computer lessons and to determine the quality and efficiency of Web-Based Instruction (WBI) in a review of the Data Communication topic for Grade 10, and to compare the pretest and posttest achievement scores obtained by those students. The sample consisted of 50 Grade 10 of the Science-Mathematics Program of Dipangkornwittayapat (Mattayom Wathatasankaset) School from the 2018 academic year, chosen by the cluster random sampling method. The research instruments included a WBI review of the Data Communication topic, a quality assessment form, and a learning achievement test (with $p = 0.28-0.75$, $r = 0.30-0.70$, and $KR-20 = 0.70$). The data were analyzed by using mean (\bar{x}), standard deviation (S), and Paired t-test for dependent samples

The results showed that the quality of the WBI review of the Data Communication topic was at the excellent level ($\bar{x} = 4.75$, $S = 0.36$) in the aspect of lesson content, and was also at this level in terms of media production ($\bar{x} = 4.67$, $S = 0.52$), with an efficiency level of 80.93/82.47. The results of the learning achievement tests showed that the post-test scores of the students were significantly higher than the pre-test scores, with significance of 0.01.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี โดยได้รับความสนับสนุนทุนการวิจัยและทุนการศึกษาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ รองศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ และผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี พร้อมทั้งคณาจารย์จากสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอขอบพระคุณ นางสาวยุพิน พวกยะ นางสาวศศิฤดี ศรีประเสริฐ นายฉัตรพัฒน์ วิเชียรรัตน์ นางสมปอง ใจยาว ดร.สมเกียรติ ตันตวงค์-วาณิช นางสาวธราภรณ์ สถาปิตานนท์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และช่วยเหลือตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องจนงานวิจัยนี้สำเร็จสมบูรณ์ และขอขอบคุณ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่สนับสนุนทุนการศึกษาและทุนทำวิทยานิพนธ์ ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)

เอกชัย ฉิมพลอย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	V
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรและเนื้อหา.....	7
2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	8
2.3 การสอนทบทวนความรู้.....	17
2.4 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	19
2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	21
2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	25
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	33
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	33
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	33
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	44
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	44

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	47
4.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	48
4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	52
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	52
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	54
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	54
5.2 อภิปรายผล.....	56
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	58
บรรณานุกรม.....	59
ภาคผนวก.....	63
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างหนังสือราชการ.....	64
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	66
ภาคผนวก ค. แบบประเมินคุณภาพ.....	68
ภาคผนวก ง. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	73
ภาคผนวก จ. ตัวอย่างบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล.....	83
ประวัติผู้เขียน.....	90

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงภาพรวมค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์เพื่อการ ทบทวน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	48
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์เพื่อการ ทบทวน ด้านเนื้อหา.....	48
4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์เพื่อการ ทบทวน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	50
4.4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยี สารสนเทศเบื้องต้น เรื่อง การสื่อสารข้อมูล.....	52
4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล.....	53

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE	11
2.2 ภาพขั้นการวิเคราะห์.....	12
2.3 ภาพขั้นตอนการออกแบบ.....	13
2.4 ภาพขั้นตอนการพัฒนา.....	15
2.5 ภาพขั้นตอนการทดลองใช้.....	16
2.6 ภาพขั้นตอนการประเมินผล.....	17
3.1 ภาพผังแสดงการสร้างและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	37
3.2 ภาพผังแสดงแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	39
3.3 ภาพผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน และการศึกษาต่อ โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ 8 กลุ่มสาระ มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสามารถบูรณาการทักษะกระบวนการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนที่เหมาะสม และมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง ในผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ.2551: 204-205)

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน ส่งผลให้ทางภาครัฐได้มีการสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษารอื่น โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิต และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ อีกทั้งผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สอดคล้องกับ(สุวิทย์ มูลคำ. 2545 : 21) ภารกิจสำคัญของครูคือการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติเต็มตามศักยภาพ เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ ครูยุคปัจจุบันต้องเป็นครूमืออาชีพ ซึ่งบทบาทของครूमืออาชีพ คือการปรับเปลี่ยนแนวคิดวิธีสอนจากการสอนให้ความรู้แก่ผู้เรียนมาเป็นวิธีสอนหาความรู้ให้กับนักเรียนเนื่องจากในโลกแห่งความจริงมีความรู้มากมายเกินกว่าที่ คุณครูคนไหนๆ จะสามารถสอนผู้เรียนให้เรียนรู้จนหมดได้

การเรียนการสอนกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้และมีทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนำไปประกอบอาชีพตามความต้องการของตลาดแรงงานและเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์ทางวิชาการและวิชาชีพคอมพิวเตอร์ที่ดี ความพร้อมของอุปกรณ์การเรียนการสอนและอาคารสถานที่ ตลอดจนการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและทันสมัย และมีกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน (สุนีย์ พิเชษฐกิจ. 2542 : 39-45)

การพยายามพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อให้สามารถรองรับการบริการแก่ นักเรียนและลดปัญหาต่าง ๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน เช่น ปัญหาการขาดแคลนอาจารย์ปัญหาเรื่องระยะทางในการเดินทางไปเรียน ปัญหาในเรื่องของเวลา เป็นต้น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา และการเรียนรู้ของมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นผลสืบเนื่องมาจากศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการจัดข้อจำกัดทางกาลเวลาและระยะทาง ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารเกิดได้ตลอดเวลาซึ่งวิวัฒนาการและความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะพัฒนาการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ส่งผลต่อวงจรชีวิตการทำงานของสังคมมนุษย์ให้เปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้น จะเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างมากมายทั้งด้านธุรกิจ ด้านอุตสาหกรรม ด้านการแพทย์ ด้านการทหาร ด้านการปกครอง และด้านอื่นๆ โดยเฉพาะด้านการศึกษา ซึ่งถือว่าเป็นรากฐานของการพัฒนาการด้านต่างๆ ในการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปประยุกต์ใช้กับงานให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เรียกกันว่า WBI (Web-Based Instruction) จะเป็นวิธีการเรียนการสอนทางไกลที่เข้าถึงกลุ่มผู้เรียนมากที่สุด (วุฒิชัย เกษพานิช. 2550 : 36)

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 เรื่องการสื่อสารข้อมูล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำ เพราะในเรื่องที่เรียนมีเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำ นักเรียนมีพื้นฐานแตกต่างกัน และมักจะลืมเนื้อหาในกรณีที่ไม่ค่อยได้ใช้งานโดยตรง ซึ่งมีผลต่อการเรียนในปัจจุบันทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้แตกต่างกัน และในการทบทวนบทเรียน หากจะต้องอ่านเพียงเอกสารหรือ ตำรา อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และไม่มีความสนใจที่จะทบทวนบทเรียน ผู้สอนจึงคิดหาแนวทางที่จะให้ผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียน โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เป็นการเพิ่มทางเลือกใหม่ให้กับผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้น ไม่เกิดความเบื่อหน่ายอย่างเช่นการอ่านหนังสือ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีคุณสมบัติที่สามารถโต้ตอบผู้เรียนได้อีกทั้งสามารถนำภาพเคลื่อนไหว ข้อความ และเสียงมาใช้ร่วมกันผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองเรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคลเรียนก็ครั้งก็ได้ ไม่จำกัดสถานที่ และไม่จำกัดเวลา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่มีประสิทธิภาพ โดยเลือกเนื้อหาเรื่อง การสื่อสารข้อมูล เนื่องจากเป็นเรื่องที่มีรายละเอียดของเนื้อหาที่นักเรียนเข้าใจรายละเอียดได้ยาก

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูลให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล สามารถแบ่ง ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE ได้ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131)

- 1.4.1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
- 1.4.1.2 ขั้นการออกแบบ (Design)
- 1.4.1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)
- 1.4.1.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implementation)
- 1.4.1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

1.4.2 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้ (ไพโรจน์ ตีรณานากุล และคณะ. 2546 : 197-214)

- 1.4.2.1 ด้านเนื้อหา
- 1.4.2.2 ด้านเทคนิคการผลิต

1.4.3 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้กรอบแนวคิดที่มี รายละเอียดดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 329)

1.4.3.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ(E1)

1.4.3.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E2)

1.4.4 กรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ Bloom (อักษร สวัสดิ. 2542 : 26-28) มาใช้เป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสื่อสารข้อมูล ซึ่งมุ่งเน้นขอบเขตด้านปัญญา มีทั้งหมด 6 ด้าน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้น 3 ด้าน คือ

1.4.4.1 ความรู้ (Knowledge)

1.4.4.2 เข้าใจหรือความคิดรวบยอด (Comprehension)

1.4.4.3 การนำไปปรับใช้ (Application)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทย์-คณิต ของโรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒนา (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ ฯ ปีการศึกษา 2560 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 100 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทย์-คณิต ของโรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒนา (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ ฯ ปีการศึกษา 2560 จำนวน 50 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยนำนักเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

1.5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

1.5.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล จำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

1.5.3 เนื้อหา

1.5.3.1 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น รหัสวิชา ง 31101 เรื่องการสื่อสารข้อมูล ซึ่งมีหัวข้อย่อย 7 หัวข้อดังนี้

1.5.3.1.1 บทบาทการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.5.3.1.2 การสื่อสารข้อมูล

1.5.3.1.3 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล

1.5.3.1.4 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.5.3.1.5 โพรโทคอล

1.5.3.1.6 อุปกรณ์การสื่อสาร

1.5.3.1.7 ตัวอย่างการติดตั้งแลนในบ้าน

1.5.3.2 การเรียนของนักเรียน จะเรียนภายใต้ LCMS (Learning Content Management System) ด้วยโปรแกรม Moodle

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง การนำเอาเนื้อหาความรู้ไปเก็บไว้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา สามารถปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างรวดเร็วผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และยังให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ในวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น ซึ่งเป็นบทเรียนที่นำเสนอผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภายใต้ระบบการจัดการเนื้อหาการเรียน ด้วยโปรแกรม Moodle

2. คุณภาพของบทเรียน หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล ที่ได้จากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญที่แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

2.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียน ทำการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาทั้งทางด้านลำดับเนื้อหา และการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น

2.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง เป็นการตรวจสอบเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งถูกนำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) รวมถึงการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่าง

บทเรียนคอมพิวเตอร์และผู้เรียน ที่ถือเป็นคุณสมบัติเด่นที่สำคัญที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็น บทเรียนที่แตกต่างจากบทเรียนสำเร็จรูปประเภทอื่นๆ การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ค่าอัตราส่วนระหว่าง ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) โดยคิดจากผลการเรียนรู้ของ นักเรียน จากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูล ดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ(E1) คำนวณได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการ เรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E2) คำนวณได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการ เรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของนักเรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือ ระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ เรื่องการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง หลังจากศึกษาเนื้อหาใน บทเรียนแล้ว

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลเรื่องการ สื่อสารข้อมูล มีลักษณะเป็นข้อสอบที่ครอบคลุม พุทธิพิสัย ด้านความรู้ ความเข้าใจ ของนักเรียนก่อน และหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล ของแต่ละ บทเรียน ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

6. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทย์-คณิต ของโรงเรียนที่ปังกร วิทยาพัฒนา (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ ฯ จังหวัดปทุมธานี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาผลการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่อง เรื่องการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ฯ ได้พัฒนาขึ้นโดยอาศัยทฤษฎี หลักการ และเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรและเนื้อหา
- 2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.2.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.2.2 ประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.2.3 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การสอนทบทวนความรู้
- 2.4 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรและเนื้อหา

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

กระทรวงศึกษาธิการได้จัดทำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ คุณธรรม ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพได้โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ

ดังนั้นสถานศึกษาต้องจัดการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด โดยผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้จัดบรรยากาศเชิงบวก สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ฝึกให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ลงมือปฏิบัติและสรุปเป็นความรู้ฝังแน่นซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ของตนเอง แล้วนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

อธิบายองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง ข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ฝึกแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ เขียนโปรแกรม ภาษา พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ใช้คอมพิวเตอร์ ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสม และใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างโครงงาน มีเจตคติที่ดีและเห็นคุณค่า ของการใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศสืบค้นข้อมูล เรียนรู้ ติดต่อสื่อสาร แก้ปัญหาและ ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

2.1.2 สารการเรียนรู้

- 2.1.2.1 องค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่าย คอมพิวเตอร์ประกอบด้วยข่าวสารแหล่งกำเนิดข่าวสาร สื่อ แหล่งรับข่าวสาร
- 2.1.2.2 สื่อหรือตัวกลางที่ทำให้ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์เกิด ประสิทธิภาพมีทั้งประเภทสายส่งสัญญาณไฟฟ้าและไร้สาย ซึ่งมีลักษณะการใช้งานแตกต่างกัน
- 2.1.2.3 เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะสื่อสารและรับส่งข้อมูลกันได้ต้องใช้โปรโตคอลชนิด เดียวกัน
- 2.1.2.4 การส่งข้อมูลในระบบสื่อสารข้อมูล ผู้ส่งจะต้องแปลงข้อมูลเป็นสัญญาณหรือ รหัสก่อนส่งไปยังผู้รับ และผู้รับจะต้องแปลงสัญญาณนั้นมาอยู่ในรูปแบบที่มนุษย์เข้าใจได้ ซึ่งใน ระหว่างการส่งข้อมูล ระยะเวลาและสภาพอากาศ อาจทำให้ข้อมูลเสียหายหรือผิดเพี้ยนได้
- 2.1.2.5 ฮับ สวิตช์ และเราท์เตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมโยงเครือข่ายที่ทำ หน้าที่ในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครือข่าย ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันออกไป
- 2.1.2.6 เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญต่อหน่วยงานต่าง ๆ ทำให้เกิดการ ทำงานร่วมกัน ทำงานพร้อมกันและใช้ข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกันตามประเภทของระบบเครือข่าย
- 2.1.2.7 การถ่ายโอนข้อมูลภายในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบขนานและแบบอนุกรม มีความแตกต่างกันในด้านความเร็วและระยะเวลา โดยแบบขนานทำได้รวดเร็วกว่าแบบอนุกรม แต่ แบบอนุกรมรับส่งข้อมูลได้ในระยะเวลาที่ไกลกว่า
- 2.1.2.8 แผนการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์ เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละครั้ง ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การ สื่อสารข้อมูล ในสัปดาห์ ที่ 8 และ 9 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต (WBI : Web-Based Instruction) หมายถึง การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เป็นรูปแบบหนึ่งของการประยุกต์ใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่นักการศึกษากำลังให้

ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นความพยายามในการใช้คุณสมบัติต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด แล้วยังมีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

Clark (1996:167)ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือบางครั้งเรียกว่า การอบรมผ่านเว็บ เป็นกระบวนการเรียนการสอน รายบุคคลที่อาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งส่วนบุคคลหรือสาธารณะผ่านทางโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ โดยลักษณะการเรียนการสอน ไม่ได้เป็นการดาวน์โหลดโปรแกรมลงมาที่เครื่องของตนเอง แต่เป็นการเข้าไปในเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาเนื้อหาความรู้ที่ผู้จัดได้บรรจุไว้ในเซิร์ฟเวอร์โดยที่ผู้จัดสามารถปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างรวดเร็วและตลอดเวลา รีแลน และกิลลანი (Relan and Gillani, 1997)ให้ความหมายว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการประยุกต์ที่แท้จริงของการใช้วิธีการต่างๆ มากมาย โดยการใช้เว็บ เป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสารและใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายทางการศึกษาในประเทศไทย นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

กิตานันท์ มลิทอง (2540:61-63) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และใจทิพย์ ณ สงขลา(2542 : 18-28) ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียนจากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักศึกษาระดับต่างประเทศ และภายใน ประเทศไทยดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการจัดสภาพ การเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บมาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอด เพื่อส่งเสริมสนับสนุน การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในแบบปฏิสัมพันธ์ จึงถือเป็นวิธีการใหม่ที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยขจัดปัญหาเรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

จากการศึกษาความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสรุปได้ดังนี้ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การนำเอาเนื้อหาความรู้ไปเก็บไว้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา สามารถปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างรวดเร็วผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และยังให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

2.2.2 ประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำแนกออกเป็น 3 ประเภทตามระดับความยากได้แก่ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 74)

1. Embedded WBI เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิก เป็นหลักจัดว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียน CAI/CBT ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นด้วยภาษาHTML (Hypertext Markup Language)

2. IWBI (Interactive WBI) เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จากบทเรียนประเภทแรก โดยเน้นการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เป็นหลัก นอกจากนำเสนอด้วยสื่อต่างๆทั้งข้อความกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวแล้ว การพัฒนาบทเรียนในระดับนี้ต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เช่น Visual Basic, Visual C++ รวมทั้งภาษา HTML ,Perl เป็นต้น

3. IMMWB (Interactive Multimedia WBI) เป็นบทเรียน WBI ที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของมัลติมีเดียได้แก่ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็นระดับสูงสุด เนื่องจากปฏิสัมพันธ์เพื่อการจัดการทางด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียงของบทเรียนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้นมีความยุ่งยากกว่าบทเรียนที่นำเสนอ แบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่างๆเข้าช่วยเพื่อให้การตรวจปรับของบทเรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์เป็นไปด้วยความรวดเร็วและราบรื่น เช่น การเขียนคูกก็ช่วยสื่อสารข้อมูลระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับตัวบทเรียนที่อยู่ไบนารีเป็นต้น ตัวอย่างของภาษาที่ใช้พัฒนาบทเรียนระดับนี้ได้แก่ Java Script, ASPและ PHP เป็นต้น

ข้อดีของบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต

1. ใช้เพื่อสอนแทนผู้สอนทั้งในและนอกชั้นเรียน หรือใช้สอนทบทวนเนื้อหาเก่าที่เรียนผ่านไปแล้ว หรือสอนในกรณีที่นักศึกษาเรียนไม่ทันหรือไม่เข้าใจ
2. ใช้เพื่อในการศึกษาทางไกลผ่านสื่อโทรคมนาคม
3. ใช้กับเนื้อหาสาระที่ต้องการแสดงให้เห็นลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่ละชั้นๆโดยจำลองจากเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นเร็วเกินไปหรือช้าเกินไป
4. ใช้กับเนื้อหาที่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่สามารถศึกษาได้จากของจริงหรือต้องอาศัยจินตนาการยากเกินกว่าที่จะเข้าใจได้โดยง่าย
5. ใช้ในการฝึกอบรมพนักงานใหม่ โดยสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมเพื่อพนักงานได้ศึกษาด้วยตนเองจากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
6. ใช้เพื่อความคงเป็นมาตรฐานของหลักสูตรการเรียนการสอนและการฝึกอบรมให้เหมือนกันทุกแห่งที่ใช้หลักสูตรเดียวกัน
7. ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอน
8. ใช้กับการเรียนการสอนระบบใหม่ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

9. ใช้เพื่อแสวงหาแนวทางพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ๆ โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการศึกษา ช่วยให้เกิดพัฒนาที่ติดเทียมกับสาขาวิชาอื่นๆ

ข้อเสียของบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต

1. การพัฒนาสื่อ ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
2. ต้องอาศัยความคิดจากผู้ชำนาญการ หรือผู้เชี่ยวชาญ จำนวนมากในการระดม

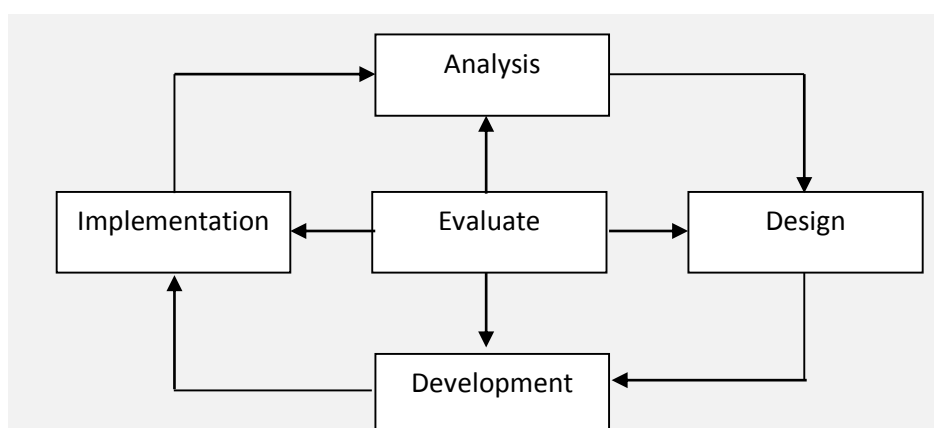
ความคิด

3. ใช้เวลาในการพัฒนานาน

4. การออกแบบสื่อ กระจุกตัวได้ยาก และซับซ้อนในการสร้างบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต นั้น ผู้วิจัยได้ใช้ ระบบบริหารการเรียนการสอน ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์บริหารจัดการกับระบบทั้งระบบ จะดูแลตั้งแต่เนื้อหา การสร้าง การติดตั้ง การลงทะเบียน การชำระเงิน การเก็บข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนซึ่งจะครอบคลุมไปถึงแบบฝึกหัดและข้อสอบที่สามารถจัดเก็บผลคะแนนสอบของแต่ละคนได้ เป็นระบบที่สมบูรณ์แบบ ขณะที่ถ้าให้ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการเองก็จะทำได้เพียงการสร้างเนื้อหาและติดตั้งองค์ประกอบบางส่วนเท่านั้น

2.2.3 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวบทเรียน(Courseware) ที่ดี มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131)

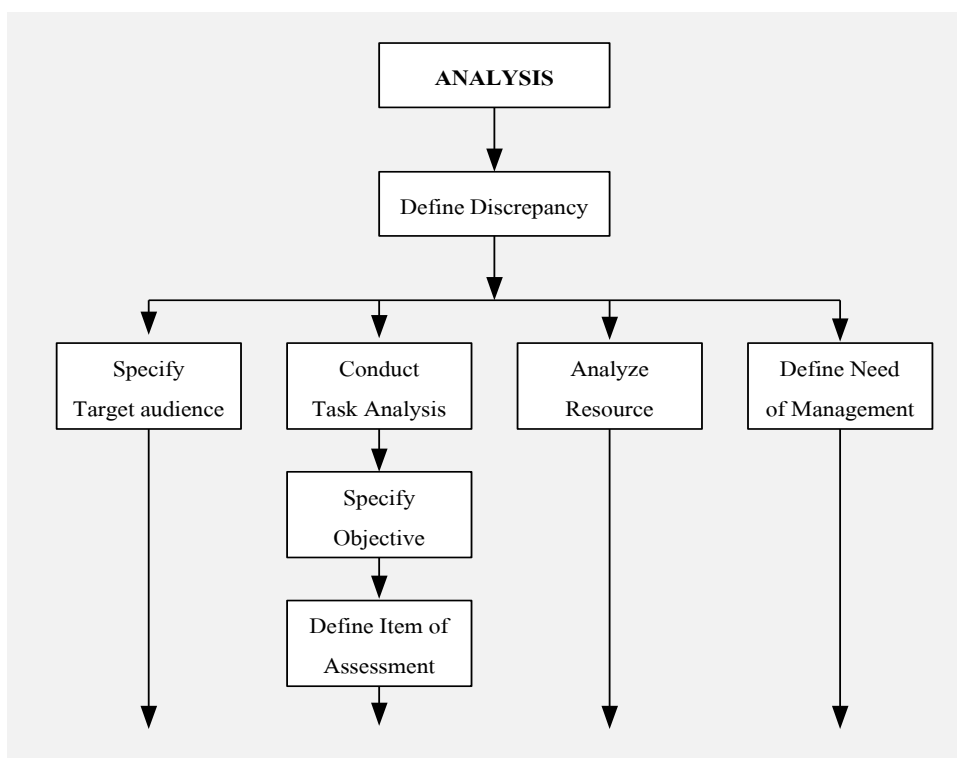


ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

จากรูปภาพ จะเห็นว่ารูปแบบ ADDIE ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)
2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)
3. ขั้นตอนการพัฒนา (Development)

4. ขั้นการทดลองใช้ (Implementation)
5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation) และได้ทำอักษรตัวแรกของแต่ละขั้นมาจัดเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ 'A' 'D' 'D' 'I' 'E' รายละเอียดของแต่ละขั้นอธิบายได้ดังนี้
 1. ขั้นการวิเคราะห์ ถือเป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื่อต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียนโดยประเด็นต่างๆ ที่ต้องวิเคราะห์แสดงในภาพ



ภาพที่ 2.2 ขั้นการวิเคราะห์

จากภาพ จะเห็นว่าประเด็นแรกในการวิเคราะห์คือการนิยามข้อขัดแย้ง หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับข้อขัดแย้งหรือปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งความต้องการต่าง ๆ เพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการหาเหตุผลสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้แก้ปัญหาหรือแก้ไขข้อขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องดำเนินงานอีก 4 ด้าน โดยผู้ออกแบบอาจจะดำเนินงานใดก่อนหรือหลังก็ได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (specify target audience) ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิม และความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

1.2 การวิเคราะห์งาน (conduct task analysis) เป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้น การวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำ เมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

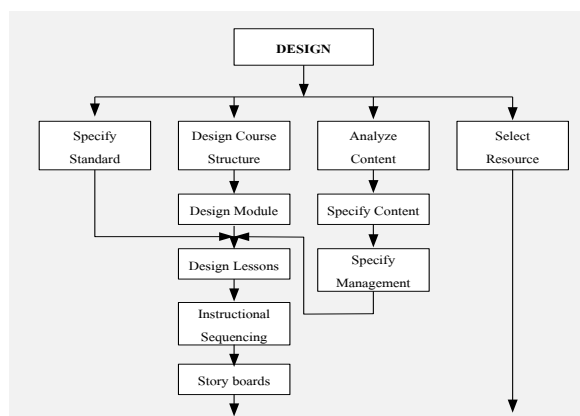
1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

1.2.2 การออกแบบแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (design items of assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จะใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบปรนัย หรือแบบทดสอบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล หรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

1.3 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (analyze resources) หมายถึง การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้อย่างชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหา อาจจะมีจำนวนหลาย ๆ แหล่ง ดังนั้นเมื่อจะใช้งานผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุด หรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแต่ละแหล่งก็ได้

1.4 กำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (define need of management) หมายถึง ประเด็นต่างๆ ที่ต้องใช้ในการจัดการบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่างๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดให้ชัดเจน และครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. ขั้นตอนการออกแบบ เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องออกแบบดังแสดงในภาพ



ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการออกแบบ

จากภาพ มีประเด็นต่างๆที่ต้องออกแบบตามลำดับ ดังนี้

2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (select resource) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียนโดยแหล่งข้อมูลนี้ ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นวิเคราะห์

2.2 การออกแบบมาตรฐาน (specify standard) หมายถึง มาตรฐานต่างๆ ที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานจอภาพ มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียนและผู้เรียน เป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่างๆ ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอดเวลา เช่น การมีมาตรฐานจอภาพ หมายถึง การใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สี เป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

2.3 ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (desing course structure) ได้แก่ การออกแบบส่วนต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนจัดการด้านเนื้อหา ส่วนจัดการผู้เรียน หรือส่วนการประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล (desing module) โดยพิจารณาว่าส่วนงานต่างๆ ในโครงสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ส่วนจัดการเนื้อหาจะทำการออกแบบให้เป็นส่วนย่อยๆ หรือโมดูล โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานก่อน การทำงานในลำดับต่อจากโมดูลใด และโมดูลใดทำงานเป็นลำดับสุดท้าย เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (analyzy content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิปะการัง (coral pattern) เพื่อรวบรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (network diagram) เพื่อจัดลำดับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้ว สิ่งที่คุณออกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไป มีดังนี้

2.4.1 การกำหนดการประเมินผล (specify assessment) ได้แก่ เกณฑ์การประเมินผลผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลรวมถึงวิธีการประเมินผล

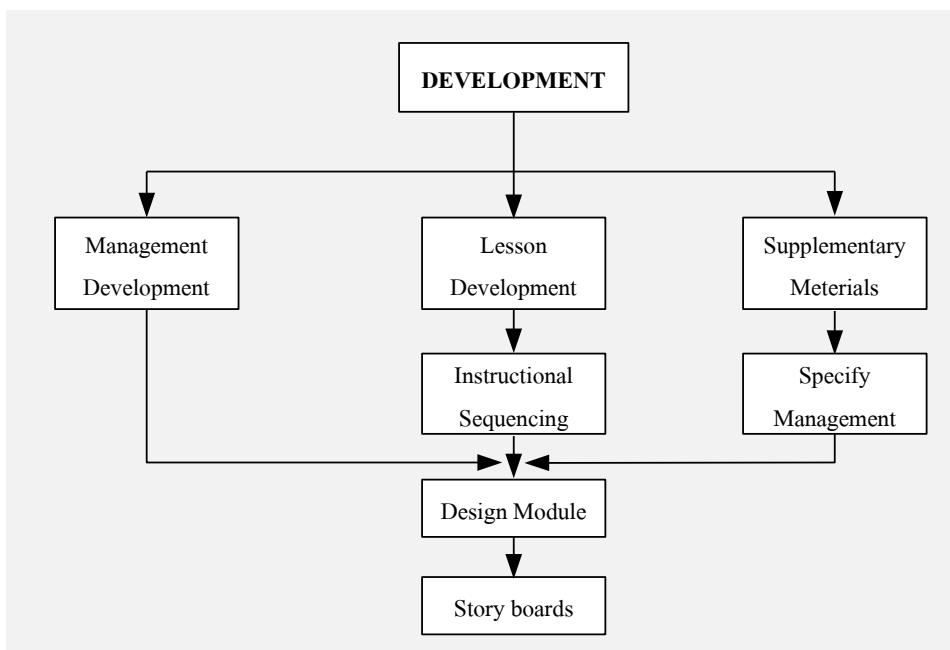
2.4.2 กำหนดวิธีการจัดการ (Specify management) เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน บทเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.5 การออกแบบบทเรียน (desing lessons) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของบทเรียน ในแต่ละโมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันในแต่ละโมดูลมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในการออกแบบจะผสมผสานกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมา มีลำดับการออกแบบดังนี้

2.5.1 การกำหนดลำดับการสอน (instruction sequencing) หมายถึง การจัดลำดับของเนื้อหา กิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจัดการเรียนรู้ให้ครบตามวัตถุประสงค์

2.5.2 เขียนบทดำเนินเรื่อง (storyboard) ได้แก่ บทดำเนินเรื่องของเนื้อหากิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจะใช้ในการสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

3. ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนาดังแสดงในภาพ



ภาพที่ 2.4 ขั้นตอนการพัฒนา

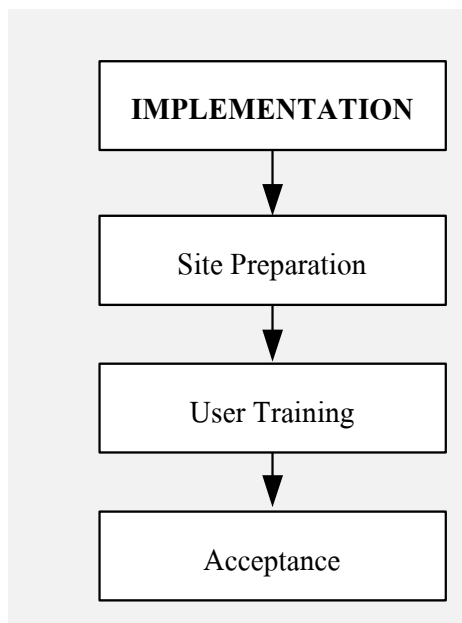
จากภาพงานต่าง ๆ ที่ต้องพัฒนาตามลำดับ มีดังนี้

3.1 การพัฒนาบทเรียน (lesson development) หมายถึง การพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนจะนำบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นโปรแกรมนิพนธ์บทเรียนหรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงต่าง ๆ เมื่อดำเนินการพัฒนาบทเรียนแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบเพื่อตรวจสอบหาความผิดพลาดและเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล

3.2 พัฒนาระบบจัดการบทเรียน (management development) หมายถึง พัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการบทเรียน เช่น ระบบจัดการผู้เรียน ระบบจัดการเนื้อหา ระบบจัดการข้อสอบ เป็นต้น เพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตามความต้องการและตรงตามเป้าหมาย

3.3 การรวมบทเรียน (integration) เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียว ได้แก่ การรวมเอาระบบบริหารจัดการบทเรียนและบทเรียน รวมเข้าเป็นระบบเดียวนอกจากนี้จะต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน (supplementary test) เข้าไปในระบบด้วย เพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

4. การทดลองใช้ เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลองใช้แสดงในภาพ



ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการทดลองใช้

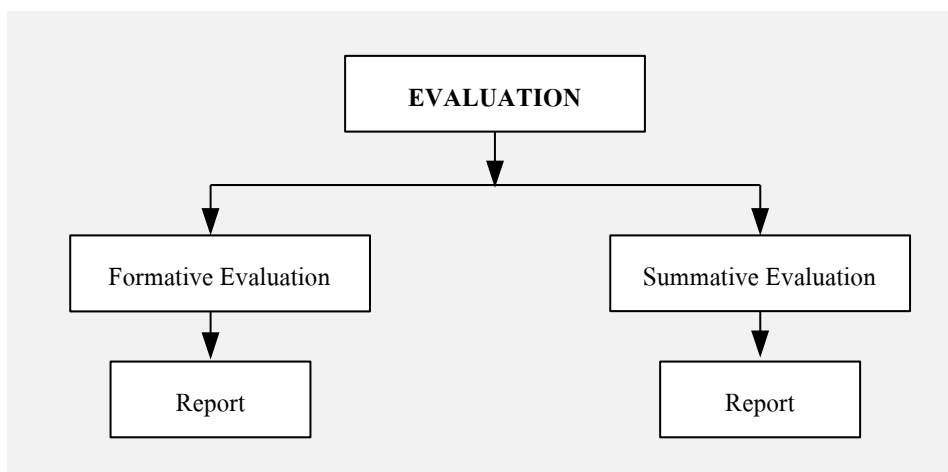
จากภาพ ขั้นตอนการทดลองใช้มีรายละเอียดดังนี้

4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (site preparation) การเตรียมสถานที่ที่จะใช้ในการทดลองใช้มีความพร้อมที่จะใช้ได้แก่ห้องเรียนเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือ และบทเรียน เป็นต้น

4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ (user training) การฝึกอบรมผู้ใช้จะทำการฝึกให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิดโดยอาจจะจดบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรมหรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรมโดยอาจจะสอบถามในด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.3 การยอมรับบทเรียน (acceptance) การยอมรับบทเรียนผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรมเพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนว่าบทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

5. การประเมินผล ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปผล มีขั้นตอนการดำเนินการดังแสดงในภาพ



ภาพที่ 2.6 ขั้นตอนการประเมินผล

จากภาพ การประเมินผลมี 2 รูปแบบ ดังนี้

5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (formative evaluation) เป็นการประเมินในแต่ละขั้นของการดำเนินการเพื่อดูผลดำเนินการในแต่ละขั้นและนำไปจัดทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

5.2 การประเมินผลสรุป (summative evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่าง ๆ ในรูปของค่าทางสถิติและแปรผล ผลที่ได้ในขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือมีประสิทธิภาพอย่างไรและจัดทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

จากการศึกษาความหมายบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การพัฒนาบทเรียนช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้สอนแทนผู้สอนทั้งในและนอกชั้นเรียน นักเรียนสามารถทบทวนความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

2.3 การสอนทบทวนความรู้

การสอนทบทวนคือการแก้ปัญหานักเรียนที่มีปัญหาเข้าใจเนื้อหาได้ยาก ซึ่ง อัจฉราพร พงษาปาน (2545 : 11-13) ได้อธิบายเกี่ยวกับการสอนทบทวนความรู้โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 ความหมายของการสอนทบทวนความรู้

การสอนทบทวนความรู้ หมายถึง การสอนเพื่อแก้ปัญหานักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนรู้ และเสริมความรู้ให้แก่นักเรียนที่มีความสามารถให้พัฒนาขีดความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของนักเรียนแต่ละคน

2.3.2 จุดมุ่งหมายของการสอนทบทวนความรู้ถ้าจะให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นจะต้องมีจุดมุ่งหมายแล้วจัดดำเนินการเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ จุดมุ่งหมายของการสอนทบทวนความรู้ดังนี้

1. เพื่อแก่นักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางร่างกาย สติปัญญา การเรียนรู้และอารมณ์
2. เพื่อให้นักเรียนแข่งขันกับตนเอง จนสามารถเรียนได้ดีขึ้นกว่าเดิม
3. เพื่อให้นักเรียนเรียนทันเพื่อนและเรียนเก่งจนเต็มความสามารถของตน
4. เพื่อช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้น

2.3.3 การประเมินผลการสอนทบทวนความรู้

ในการประเมินผลการเรียนการสอนนั้นมีเกณฑ์ 2 แบบ ดังนี้

1. การประเมินผลโดยอิงเกณฑ์ คือ การประเมินผลโดยใช้พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ต้องการเกิดให้นักเรียนเป็นเกณฑ์ การกำหนดเกณฑ์ในแต่ละวิชาที่แตกต่างกันไป

2. การประเมินผลโดยการอิงกลุ่ม คือ การประเมินผลโดยใช้กลุ่มเป็นเกณฑ์ทำให้สามารถทราบได้ว่านักเรียนคนหนึ่งมีผลสัมฤทธิ์เท่าใดเมื่อเทียบกับกลุ่ม

2.3.4 ข้อควรคำนึงถึงในการสอนทบทวนความรู้

1. ผู้สอนต้องถือเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบในการสอนทบทวน
2. การสอนทบทวนควรยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์เป็นหลัก
3. ควรใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อช่วยเหลือนักเรียนมากกว่าการสอนด้วยการบรรยายหรือเหมือนกับการสอนในชั้นเรียนปกติ เช่น ใช้สื่อการเรียนที่ให้นักเรียนใช้ตามลำพัง เป็นต้น
4. ขจัดปัญหาและสาเหตุ พร้อมทั้งสมรรถภาพทางการเรียนและความเชื่อมั่นในตนเองให้กับนักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน การเรียนที่อยู่ในชั้นเรียนปกตินั้น บางคนเรียนตามไม่ทันไม่กล้าถามผู้สอนหน้าห้อง จึงทำให้ไม่เข้าใจในบทเรียน เมื่อไม่เข้าใจจึงเกิดปัญหาตามมาคือการไม่ยอมเข้าเรียน ไม่สนใจการเรียน เกิดความเบื่อหน่าย ดังนั้นจึงต้องมีการสอนทบทวนเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ขึ้นมาโดยคำนึงถึงประโยชน์ของการสอนทบทวนความรู้แก่นักเรียน ได้มีการออกแบบให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมีการผสมผสานระหว่างรูปภาพ สี ข้อความ และภาพเคลื่อนไหว มีการเร้าความสนใจ ให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากเรียนรู้ และสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลาตามความพร้อมและตามความสามารถของนักเรียน

2.4 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4.1 ความหมายของคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนออนไลน์ที่ผลิตขึ้นต้องผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทำการประเมินความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา และการสรุปเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนทำการประเมินด้านการออกแบบการสอนออนไลน์ และผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการประเมินด้านโครงสร้างของโปรแกรมบทเรียน ด้านการสื่อสาร และการเชื่อมโยงข้อมูล สำหรับการประเมินของผู้เชี่ยวชาญโดยมีแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และแบบปลายเปิดเพื่อถามข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน มาคำนวณหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยยึดการว่า ค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้คือ 3.50-5.00 (ชลธิชา ทยะสุทธิ. 2557 : 84)

2.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้กรอบแนวคิดของ (ไพโรจน์ ธีรธนากุล และคณะ. 2546 : 197-214) ซึ่งประกอบไปด้วยด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.4.2.1 ด้านเนื้อหา

การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียน ทำการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาทั้งทางด้านลำดับเนื้อหา และการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น เช่น เนื้อหาถูกต้อง มีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้ และเนื้อหาทันสมัย

1. ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ มีดังนี้

1.1 เนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน

1.2 การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อดูความเหมาะสมต่อเนื้อ และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนสมบูรณ์

1.3 ตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2. ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอด้านมัลติมีเดีย โดยให้มีความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์

3. ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ ได้แก่ สื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพ เคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์ มีวิธีการปรากฏบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

4. การปฏิสัมพันธ์

4.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน พิจารณาการปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอเหมาะสมกับเนื้อหาสาระและความถูกต้องตามกรอบการสอน และมีการให้ผลป้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

4.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีการให้ผลป้อนกลับทันทีทันใดอย่างเหมาะสม และวิธีการป้อนกลับสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน สร้างความเข้าใจมากขึ้น และเกิดการเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น

4.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอ ถูกต้องตามกรอบการสอน และมีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม สื่อความหมายชัดเจน

5. โครงสร้างของบทเรียน

5.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

5.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย สะดวก

5.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าใจง่าย

5.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน

5.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก

2.4.2.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นการตรวจสอบเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งถูกนำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) รวมถึงการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์และผู้เรียน ที่ถือเป็นคุณสมบัติเด่นที่สำคัญที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นบทเรียนแตกต่างจากบทเรียนสำเร็จรูปประเภทอื่นๆ การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบ่งการตรวจสอบออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. การพิจารณาการนำเสนอมีลติมีเดีย ประกอบด้วย องค์ประกอบหน้าจอ พื้นหลัง (Background) ตัวอักษร ปุ่มต่างๆการเปลี่ยนหน้าจอ เสียงดนตรี เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์

2. การพิจารณาการปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบทำห่วยการเรียนรู้ และการปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

3. การพิจารณาโครงสร้างบทเรียน ได้แก่ การเข้าถึงเนื้อหาว่าง ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงการเปลี่ยนหน้าจอ การออกจากโปรแกรมสะดวก และการให้โอกาสเลือกเรียนในเนื้อหาต่อไป

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือการตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริงตามลำดับขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2520 : 137-138)

2.5.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การประเมินผลบทเรียนในการวิจัย สามารถพิจารณาได้ใน 3 แนวทาง ได้แก่ ผลสำเร็จของบทเรียน การวิเคราะห์ผล และเจตคติ โดยทั่วไปการประเมินจะมีอยู่ 3 วิธีได้แก่ การหาประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Effectiveness) และการหาความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน (Retention of Learning) (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 329) การประเมินผลแต่ละวิธีจะมีขั้นตอนการดำเนินการแตกต่างกัน และให้ผลสรุปแตกต่างกัน ในปัจจุบันการประเมินผลบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจะใช้หลายๆ วิธี เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ยืนยันถึงคุณภาพ และบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของบทเรียนว่า สามารถนำไปใช้ ถ่ายทอดองค์ความรู้ในกระบวนการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.5.2.1 ประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้การหาประสิทธิภาพของบทเรียนจึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อน โดยทั่วไปจะใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เกิดจากแบบฝึกหัดหรือคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ แล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบกันในรูปแบบของ Even 1/Even 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E1/E2 เช่น 90/90 หรือ 85/85 และจะต้องกำหนดค่า E1 และ E2 เท่านั้น เนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและการแปลความหมาย สำหรับความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียน มีดังนี้

ร้อยละ 95-100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)

ร้อยละ 90-94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)

ร้อยละ 85-89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fairly Good)

ร้อยละ 80-84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)

ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนต้องปรับปรุงแก้ไข (Poor)

ประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ E1/E2 สามารถหาได้จากสูตรดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545 : 331)

$$E1 = \frac{\left\{ \frac{\sum X}{n} \right\} \times 100}{A}$$

$$E2 = \frac{\left\{ \frac{\sum Y}{n} \right\} \times 100}{B}$$

เมื่อ E1 คือ เป็นคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

E2 คือ เป็นคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนจบ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum Y$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนจบ

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มรวมของแบบฝึกหัดหลังจบ

n คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.5.2.1 ข้อพิจารณาสำหรับเกณฑ์การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนก็คือ ถ้ากำหนดเกณฑ์ที่สูงจะทำให้บทเรียนมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนมากขึ้น แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่จะพัฒนาบทเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนบรรลุถึงเกณฑ์กำหนดในระดับนั้น อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดไว้ต่ำกว่าร้อยละ 80 เนื่องจากจะทำให้บทเรียนลดความสำคัญลงไป ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนไม่สนใจบทเรียนและเกิดความล้มเหลวทางการเรียนในที่สุด ข้อพิจารณาในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนสามารถกำหนดคร่าวๆ ได้ดังนี้

ก) บทเรียนสำหรับเด็กเล็ก ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 95-100

ข) บทเรียนที่เป็นเนื้อหาวิชาทฤษฎี หลักการ มโนคติ และเนื้อหาพื้นฐานสำหรับวิชาอื่นๆ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 90-95

ค) บทเรียนมีเนื้อหาวิชายากและซับซ้อน ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85-90

ง) บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาประลอง หรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85-85

จ) บทเรียนสำหรับบุคคลโดยทั่วไป ไม่ระบุกลุ่มเป้าหมายที่แน่นอน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

2.4.2.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2 เป็นวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุด เนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่ผ่านการวิจัยมาแล้วหลายครั้งและได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้เกณฑ์ดังกล่าววัดประสิทธิภาพของบทเรียนได้ตรงที่สุด โดยที่ E1 และ E2 ได้จากค่าระดับคะแนนดังต่อไปนี้

ก) E1 ประสิทธิภาพระหว่างเรียนซึ่งเกิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัด (Exercise) หรือแบบทดสอบ (Test) ของบทเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบทดสอบระหว่างเรียน

ข) E2 หมายถึง ประสิทธิภาพหลังเรียนซึ่งเกิดจากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (Posttest) บทเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบทดสอบท้ายบทเรียนดั่งนั้น ประสิทธิภาพของบทเรียนจึงมีค่าเท่ากับ E1/E2 เช่น 88/86 ซึ่งสามารถแปลความหมายได้ว่า บทเรียนมีความสามารถในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังบทเรียนแต่ละชุด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88 และสามารถทำแบบทดสอบหลังบทเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86 แสดงว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพบทเรียนในขั้นดีพอใช้ (Fairly Good)สามารถนำไปใช้งานได้ โดยปกติค่าของ E2 จะมีค่าต่ำกว่าค่าของ E1 เนื่องจาก E1 เกิดจากการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบ แบบฝึกหัด หรือคำถามระหว่างบทเรียน ซึ่งเป็นวัดผลในระหว่างการสอนเนื้อหาหรือวัดผลทันทีที่ศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละเรื่อง ระดับคะแนนจึงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าของ E2 ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนที่ศึกษาเนื้อหาผ่านมานานแล้ว ซึ่งอาจเป็นเวลาหลายชั่วโมงหรือหลายสัปดาห์ จึงอาจเกิดความสับสนหรือลืมเลือน

2.5.2.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1 / E2 จึงมักหาความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน (Retention of Learning) ควบคู่กันไปด้วยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของผลคะแนนที่ได้ การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ แต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าโดดๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์เงื่อนไขต่างๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับ ผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม เป็นต้น การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามแบบแผนการทดลองที่ใช้ในการประเมินบทเรียน จึงต้องใช้หลักสถิติเพื่อสรุปความหมายในเชิงการเปรียบเทียบแต่ละแนวทางสถิติที่ใช้เปรียบเทียบ ได้แก่ ทีเทส (t-test) เอฟเทส (F-test) อะโนวา (ANOVA) แอนโควา (ANCOVA) และสถิติอื่นๆ โดยแปลความหมายในเชิงคุณภาพหรือเปรียบเทียบการพัฒนาบทเรียนสำหรับการวิจัยนั้น เพื่อยืนยันด้านคุณภาพบทเรียน นอกจากจะต้องหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1 / E2 เพื่อการประเมินผลบทเรียน แล้วยังต้องเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนเรื่องดังกล่าวด้วย ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเรียนสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียน ก็จะเป็นสิ่งที่ยืนยันได้ถึงความสามารถของผู้เรียนที่เกิดการเรียนรู้อย่างดีด้วยบทเรียนดังกล่าวด้วย ดังนั้นบทเรียนที่ต้องการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจึงต้องประกอบด้วยทั้งแบบทดสอบก่อนบทเรียน และแบบทดสอบหลังบทเรียน โดยทำการทดสอบก่อนบทเรียน (T1) และหลังจากการจบการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจึง

ทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (T2) ไปเปรียบเทียบความแตกต่างตามแบบแผนการทดลอง โดยใช้สถิติเปรียบเทียบความสัมพันธ์ และสรุปผลที่ได้ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

2.5.2.3 การหาความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน (Retention of Learning) หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียน หรือ ความสามารถของผู้เรียนที่จะระลึกถึงองค์ความรู้ที่เคยประสบการณ์ผ่านมา หลังจากที่ได้ผ่านไปชั่ว ระยะเวลาหนึ่ง เช่น สัปดาห์หนึ่ง หรือ เดือนหนึ่ง ซึ่งการที่จะจดจำองค์ความรู้ได้มากน้อยเพียงใดนั้นส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นสิ่งเร้ากระตุ้นให้ผู้เรียนจดจำได้ระบบการจำของมนุษย์ จำแนกออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

2.5.2.3.1 ระบบความจำความรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึงการคงอยู่ของความ รู้สึก สัมผัส หลังจากถูกนำเสนอด้วยสิ่งเร้าต่าง ๆ

2.5.2.3.2 ระบบความจำระยะสั้น (Short-term Memory) หรือระบบความจำชั่วคราว (Temporary Memory) หมายถึง ความจำชั่วคราวที่เกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้แล้วเป็นความจำที่คงอยู่ในระยะสั้น ถ้าไม่มีจิตใจจดจ่อกับสิ่งนั้นความจำระยะสั้นนี้จะเลื่อนหายไปโดยง่าย

2.5.2.3.3 ระบบความจำระยะยาว (Long-term Memory) หรือระบบความจำถาวร (Permanent Memory) หมายถึง ความจำที่ฝังตรึงอยู่ในใจ ซึ่งคงทนกว่าระบบความจำระยะสั้น ไม่ว่าจะทิ้งระยะไฉนานเท่าใด เมื่อต้องการฟื้นคืนความจำนั้น ๆ ก็จะสามารถระลึกออกมาได้ทันที และถูกต้อง ระบบความจำระยะยาว เป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนต้องการเพื่อจดจำสิ่งดี ๆ ที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะองค์ความรู้ที่จำเป็นสำหรับการศึกษาต่อ หรือการประกอบอาชีพนักการศึกษาเชื่อว่ามีปัจจัยอย่างน้อย 2 ประการที่ทำให้มนุษย์เกิดความคงทนในการจำได้ ได้แก่ ความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์ของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ และการทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้วอยู่เสมอ ๆ จึงสรุปได้ว่าถ้ามีการศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้แล้วซ้ำอีก ก็จะช่วยให้ระบบความจำในเรื่องดังกล่าวได้ดีขึ้น วิธีช่วยจำเพื่อให้เกิดความคงทนทางการเรียนรู้ มีดังนี้

ก) นำเสนอสิ่งที่มีความหมายต่อผู้เรียน และพยายามทำสิ่งที่เรียนให้มีความหมาย
ข) แยกแยะสิ่งที่เรียนเพื่อให้เห็นอย่างชัดเจนว่าแต่ละส่วน มีความหมายอย่างไร
ถ้าเสนอโดยปราศจากการพิจารณาด้วยเหตุผล จะทำให้ลืมง่าย

ค) พยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ตลอดบทเรียนเช่น การปฏิสัมพันธ์ การทำกิจกรรมร่วม เป็นต้น

ง) จัดการด้านช่วงระยะเวลาแนะนำเสนอความรู้ใหม่อย่างเหมาะสม ไม่ควรนำเสนอเนื้อหาต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนและจำไม่ได้

จ) ใช้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เป็นหลักในการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้สัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง โดยเป็นแบบค่อยเป็นค่อยไป

ฉ) ทบทวนสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วบ่อย ๆ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้แม่นยำขึ้น

ข) ใช้สื่อหลากหลายประเภทให้ผู้เรียนเลือกใช้ตามความถนัด เพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างความจำของสมองให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนบางคนอาจจำภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการจำตัวอักษรหรือข้อความ

ช) วิธีการหาความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน การหาความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน โดยการนัดหมายกลุ่มผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายเพื่อทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบซ้ำ ภายหลังจากที่จบบทเรียนไปแล้ว 7 วัน และ 30 วัน สำหรับเกณฑ์การประเมินความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้บทเรียนระบบมัลติมีเดีย นั้น มีข้อพิจารณา ดังนี้

- หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ (7 วัน) ความคงทนทางการเรียนจะลดลงได้ไม่เกิน 10%

- หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ไม่เกิน 1 เดือน (30 วัน) ความคงทนทางการเรียนจะลดลงได้ไม่เกิน 30%

หากบทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีความคงทนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้นี้จะถือว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดี ซึ่งในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พิจารณาการประเมิน 2 แนวทาง คือ ประสิทธิภาพของบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520 : 136) กล่าวว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น

จากการศึกษาการหาประสิทธิภาพของบทเรียนสามารถสรุปได้ดังนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เนื่องจากในรายวิชามีเนื้อหาที่ซับซ้อน นักเรียนสามารถเข้าใจได้ยาก จึงกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูลที่ 80/80

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษา นักศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษา ดังที่ อนาคตาซี (ปริยทิพย์ บุญคง. 2546 : 7) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านสติปัญญา และองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช้สติปัญญา ได้แก่ องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบที่ไม่ใช้สติปัญญาด้านอื่น

Eysenck Arnold ; & Meily (ปริยทิพย์ บุญคง. 2546 : 7) ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถ เฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ ซับซ้อน และระยะเวลาานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป ซึ่ง สอดคล้องกับ ไพศาล หวังพานิช (2536 : 89) ที่ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบระดับ ความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ใช้ ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติ สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของ ผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็นประสบการณ์ เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการวัด การเปลี่ยนแปลงและ ประสบการณ์การเรียนรู้ ในเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้วว่าเกิดการเรียนรู้เท่าใดมีความสามารถชนิดใด โดย ความรู้ของนักเรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัด เรื่องการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง หลังจากที่ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแล้ว

2.6.2 ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (อักษร สวัสดิ์. 2542 : 26-28) ได้ให้ความหมายของ ความรู้ ว่าหมายถึง เรื่องที่เกี่ยวกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะ วิธีการและกระบวนการต่าง ๆ รวมถึงแบบ กระสวนของโครงการวัตถุประสงค์ในด้านความรู้ โดยเน้นในเรื่องของกระบวนการทางจิตวิทยาของ ความจำ อันเป็นกระบวนการที่เชื่อมโยงเกี่ยวกับการจัดระเบียบ โดยก่อนหน้านั้นในปี ค.ศ. 1965 บลูมและคณะ ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้หรือพุทธิพิสัย (cognitive domain) ของคน ว่า ประกอบด้วยความรู้ตามระดับต่าง ๆ รวม 6 ระดับ ซึ่งอาจพิจารณาจากระดับความรู้ในขั้นต่ำไปสู่ ระดับของความรู้ในระดับที่สูงขึ้นไป โดยบลูมและคณะ ได้แจกแจงรายละเอียดของแต่ละระดับไว้ดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง การเรียนรู้ที่เน้นถึงการจำและการระลึกได้ถึงความคิด วัตถุประสงค์ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นความจำที่เริ่มจากสิ่งง่าย ๆ ที่เป็นอิสระแก่กัน ไปจนถึงความจำ ในสิ่งที่ยู่ยากซับซ้อนและมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

2. ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด (Comprehension) เป็นความสามารถทางสติปัญญา ในการขยายความรู้ ความจำ ให้กว้างออกไปจากเดิมอย่างสมเหตุสมผล การแสดงพฤติกรรมเมื่อเผชิญ กับสื่อความหมาย และความสามารถในการแปลความหมาย การสรุปหรือการขยายความสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

3. การนำไปปรับใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ (knowledge) ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด (comprehension) ในเรื่องใด ๆ ที่มีอยู่เดิม ไปแก้ไขปัญหาที่แปลก ใหม่ของเรื่องนั้น โดยการใช้ความรู้ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการกับความคิดรวบยอดมาผสมผสาน กับความสามารถในการแปลความหมาย การสรุปหรือการขยายความสิ่งนั้น

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถและทักษะที่สูงกว่าความเข้าใจ และการ นำไปปรับใช้ โดยมีลักษณะเป็นการแยกแยะสิ่งที่จะพิจารณาออกเป็นส่วนย่อย ที่มีความสัมพันธ์กัน รวมทั้งการสืบค้นความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ เพื่อดูว่าส่วนประกอบปลีกย่อยนั้นสามารถเข้ากันได้ หรือไม่ อันจะช่วยให้เกิดความเข้าใจต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างแท้จริง

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการรวบรวมส่วนประกอบย่อย ๆ หรือ ส่วนใหญ่ ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เป็นเรื่องราวอันหนึ่งอันเดียวกัน การสังเคราะห์จะมีลักษณะของการ เป็นกระบวนการรวบรวมเนื้อหาสาระของเรื่องต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อสร้างรูปแบบหรือโครงสร้างที่ ยังไม่ชัดเจนขึ้นมาก่อน อันเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ภายในขอบเขตของสิ่งที่ กำหนดให้

6. การประเมินผล (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับความคิด ค่านิยม ผลงาน คำตอบ วิธีการและเนื้อหาสาระเพื่อวัตถุประสงค์บางอย่าง โดยมีการกำหนดเกณฑ์ (criteria) เป็นฐานในการพิจารณาตัดสิน การประเมินผล จัดได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สูงสุดของพุทธิลักษณะ (characteristics of cognitive domain) ที่ต้องใช้ความรู้ความเข้าใจ การนำไปปรับใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์เข้ามาพิจารณาประกอบกันเพื่อทำการประเมินผลสิ่งหนึ่งสิ่งใด

จากแนวคิดที่ได้กล่าวข้างต้นผู้วิจัยได้นำแนวคิดมาใช้ในการวิจัย 3 ด้านคือ ความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด (Comprehension) และการนำไปปรับใช้ (Application) มาใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครื่องข่าย คอมพิวเตอร์

2.6.3 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจาก ครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับ แบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดั้งกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวอื่น) จะคู่ กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 96) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการทำงานเดียวกันว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหา ด้านวิชาการและทักษะต่าง ๆ ของวิชาต่าง ๆ

2.6.4 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากนักการศึกษาหลายๆ ท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน และได้ลำดับเป็นขั้นตอนดังนี้

1. เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน
3. วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง
4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ครูควรจะทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน
5. การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรงๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบ จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง
6. การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้
7. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก
8. ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียวการทบทวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง
9. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ
10. ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด
11. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่ายพอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

2.6.5 การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

ก่อนนำเครื่องมือวัดไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเสียก่อน เพื่อให้แน่ใจว่ามีคุณภาพสูง คุณภาพของเครื่องมือวัดมีหลายประการ โดยเครื่องมือวัดประเภท แบบทดสอบ จำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดในด้าน ความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ ความยากง่าย และอำนาจจำแนก (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 193) ดังนี้

1. ค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) หรือ เรียกว่าค่าความเที่ยง คือดัชนีที่บ่งว่าข้อสอบทั้งฉบับมีความน่าเชื่อถือเพียงใด โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardso (KR-20) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 202)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อถือของเครื่องมือวัด
 k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 \sum แทน ผลรวม
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2. ค่าความยากง่าย (Difficulty index) คือ อัตราส่วนระหว่างจำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกกับจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นทั้งหมด ถ้าข้อสอบมีคนทำถูกมากข้อสอบข้อนั้นง่าย แต่ถ้าข้อสอบข้อใดคนทำถูกน้อยข้อสอบนั้นยาก (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 207)

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

p คือ ค่าความยากง่าย
 R_H คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
 R_L คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
 n คือ จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

3. ค่าอำนาจจำแนก (Discriminant index) เป็นคุณสมบัติที่บ่งบอกถึงความสามารถของข้อสอบที่จำแนกเด็กเก่ง - อ่อน จะมีค่า r เป็นตัวดัชนีชี้บ่งให้ทราบว่า ข้อสอบข้อใดมีอำนาจจำแนกสูงก็เป็นข้อสอบที่ดี หมายถึง ข้อสอบข้อนี้คนทำถูกจะเป็นพวกกลุ่มเก่ง ถ้าใครทำผิดจะเป็นพวกกลุ่มอ่อน (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 207)

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

r คือ ค่าอำนาจจำแนก
 R_H คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
 R_L คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
 n คือ จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)
 ค่าอำนาจจำแนกที่ใช้ได้จะต้องมีค่า R สูงกว่า .20 ขึ้นไป

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยสรุปดังนี้

อิรวรรส พูนผล (2555 : 29) ได้ศึกษา "การพัฒนาบทเรียน e-Learning วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพของบทเรียนที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี บทเรียนมีประสิทธิภาพ 85.67/86.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียนรู้พบว่าได้ประสิทธิภาพหลังกระบวนการเท่ากับ 86.33 และประสิทธิภาพก่อนกระบวนการเท่ากับ 24.17 ดังนั้นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพการเรียนรู้เพิ่มขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก และผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 สรุปได้ว่าพัฒนาบทเรียน e-Learning วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบ e-Learning ได้

ภรณ์ พรหมเทศ (2555 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พีเอชพี เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายระหว่างเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนไผ่ดำพิทยาคมรัชมังคลาภิเษก จังหวัดสมุทรปราการ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 89.65/88.00 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พีเอชพี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

ธนิชชากร ปิตาระโพธิ์ (2555 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การเขียนเว็บด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.47$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.52$) มีประสิทธิภาพ $E1/E2 = 83.33:83.67$ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นันทรัตน์ กลิ่นหอม (2554 : 43) ได้ทำการวิจัยพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/80.48 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

สุชีรา มีอาษา (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนนครนายกวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ที่เคยเรียน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงลำดับข้อมูลมาแล้ว โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม มา 1 ห้องเรียน จำนวน 53 คน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และด้าน เทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.02/81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ปิติพร ศรีกาญจน์ (2551) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สาขาวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แผนก อิเล็กทรอนิกส์โรงเรียนเทคโนโลยีบางกะปิจำนวน 25 คน การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ คุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าประสิทธิภาพ $E1/E2 = 82.73 / 86.40$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

Horton (2000 : 2) ให้ความหมายว่า การนำเอาเทคโนโลยีของเว็บมาประยุกต์ ใช้เพื่อการ เรียนการสอนและการอบรมดังนั้น พอจะสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย คอมพิวเตอร์ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการ เรียนการสอนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

จากงานวิจัยที่ได้ศึกษานั้นพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลักษณะ ของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางทำให้ผู้เรียนสามารถคิดเองและสามารถปฏิบัติได้เอง โดยทำการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและทำแบบทดสอบของ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลาตามที่ต้องการ ส่งผลให้นักเรียนมีผลการ เรียนที่สูงขึ้นกว่าเดิม ดังนั้นการเรียนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นสื่อรูปแบบหนึ่งที่ผู้วิจัย นำมาใช้ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยเป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเองและสามารถทบทวน ศึกษา ค้นคว้าตามความต้องการ ทุกที่ทุกเวลา ตลอดจนทันความต้องการ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการวิจัยดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทย์-คณิต ของโรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ ฯ ปีการศึกษา 2560 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 100 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทย์-คณิต ของโรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ ฯ ปีการศึกษา 2560 จำนวน 50 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยนำนักเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้หลักการออกแบบระบบการเรียนการสอนของ ADDIE ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131)

- 3.2.1.1 การวิเคราะห์ (Analysis)
- 3.2.1.2 การออกแบบ (Design)
- 3.2.1.3 การพัฒนาบทเรียน (Development)
- 3.2.1.4 การนำไปใช้/ทดลองใช้ (Implementation)

3.2.1.5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluation and Revision)

3.2.1.1 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วนคือวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาจาก Coral Pattern และ Network Diagram กำหนดหัวเรื่องกำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดวิธีการนำเสนอเนื้อหายุทธวิธีการสอน เริ่มตั้งแต่การนำเข้าสู่บทเรียน เนื้อหา การสรุปผล เลือกรูปแบบคำถามที่ใช้การตรวจปรับเสริมแรง เลือกรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ และเลือกชนิดข้อสอบ ของแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

3.2.1.2 การออกแบบ (Design) ประกอบด้วย

ก) การออกแบบบทเรียน ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pretest) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอและแบบทดสอบ หลังบทเรียน (Posttest)

ข) การออกแบบผังงาน (Flowchart) และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ตั้งแต่หน้าของการแสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน้าของแบบทดสอบก่อนเรียน หน้าการนำเข้าสู่บทเรียน หน้าของการแสดงเนื้อหาตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้าย หน้าของการสรุปผล หน้าของแบบทดสอบท้ายบทเรียนและแบบทดสอบรวม

ค) การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) จัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพและส่วนประกอบอื่นๆ โดยพิจารณาความละเอียดภาพ (Resolution) การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การกำหนดสีของตัวอักษร (Font Color) สีของฉากหลัง (Background) สีของส่วนอื่นๆ และการกำหนดส่วนอื่นๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียนให้ดูเหมาะสม

3.2.1.3 การพัฒนา (Development) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

ก) การเตรียมการ ประกอบด้วย การเตรียมข้อความ การเตรียมภาพ การเตรียมเสียงและการเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

ข) การสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการเพื่อเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนผ่านเว็บ

ค) การสร้างเอกสารประกอบการ

ง) การตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

3.2.1.4 การทดลองใช้ (Implementation) โดยนำบทเรียนผ่านเว็บไปใช้โดยผู้พัฒนาและใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนในขั้นต้น หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพจึงทำ การปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและความก้าวหน้าทางการเรียน

3.2.1.5 การประเมินผล (Evaluation) โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ก) โดยก่อนที่จะศึกษาบทเรียนให้ทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อวัดความรู้ก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหา

ข) เมื่อเรียนบทเรียนผ่านเว็บจบแต่ละบทเรียนให้ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนทั้ง 3 บทเรียนเพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ค) นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ง) หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บที่สร้างขึ้น โดยใช้ระดับค่าคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังบทเรียนมาเปรียบเทียบ ตามสูตร E1/E2 ส่วนของการสนับสนุนแบบมีส่วนร่วม (Collaborative Support) ประกอบไปด้วย รายงานผลการเรียน (Report Score) ห้องสนทนา (Chat Room) ที่สามารถคุยได้เฉพาะในกลุ่มของตนเอง ซึ่งสามารถตั้งคำถามได้ทั้งชั้นเรียน ดาวนโหลดเอกสาร เพื่อเก็บไว้เป็นเอกสารในการอ่านทบทวน

จากแนวทางที่กล่าวข้างผู้วิจัยได้ทำการสร้างและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาจากหลักสูตร โดยมีเนื้อหา ดังนี้

เรื่องการสื่อสารข้อมูล ซึ่งมีหัวข้อย่อย 7 หัวข้อดังนี้

1. บทบาทการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. การสื่อสารข้อมูล
3. สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล
4. เครือข่ายคอมพิวเตอร์
5. โพรโทคอล
6. อุปกรณ์การสื่อสาร
7. ตัวอย่างการติดตั้งแลนในบ้าน

2. วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น จำนวน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนที่ปังกวิทยาพัฒนา (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ ฯ

3. เขียนสคริปบทเรียนและออกแบบทดสอบ

4. นำสคริปบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

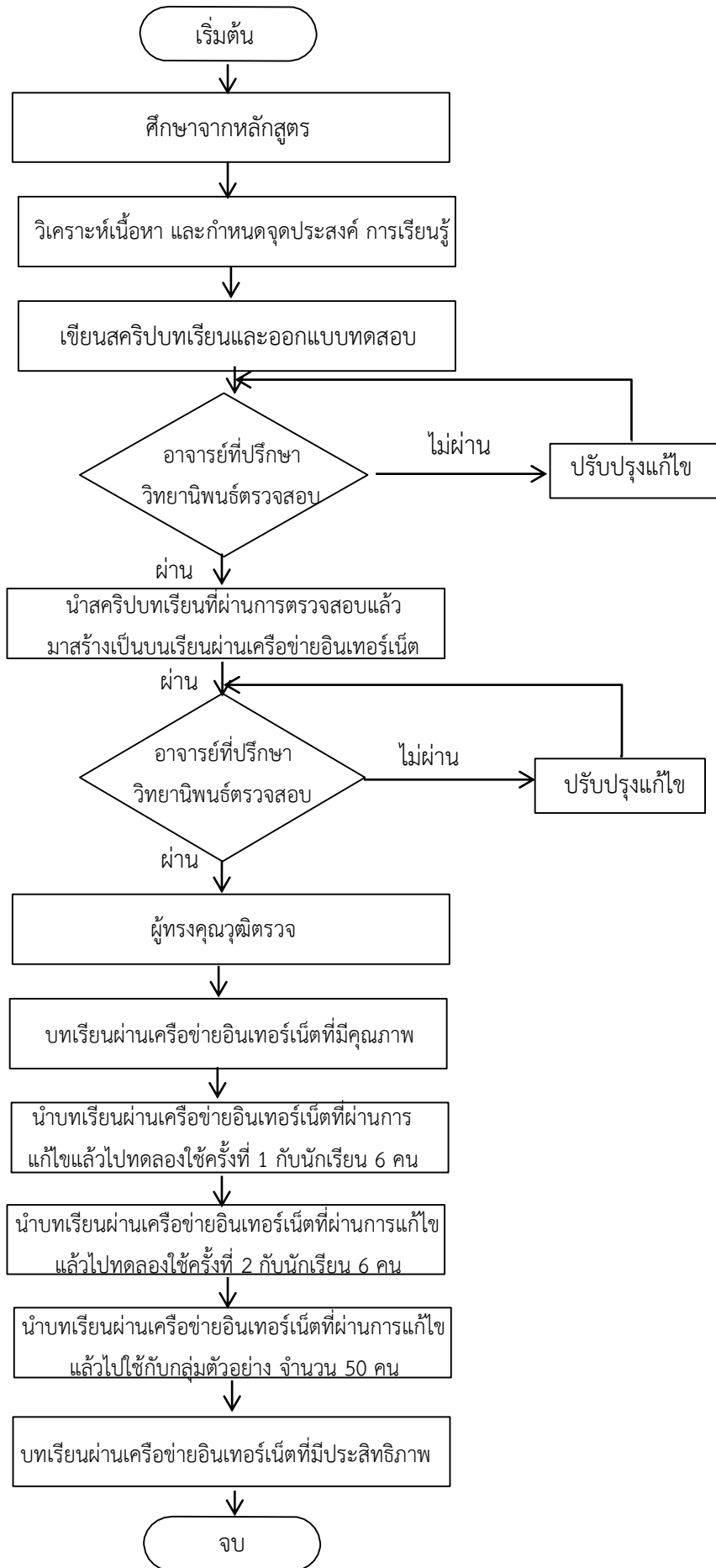
5. นำสคริปบทเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว มาสร้างเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยโปรแกรม Moodle

6. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม โดยได้ปรับเปลี่ยนขนาดตัวอักษรให้มีความน่าสนใจมากขึ้น เพิ่มจุดประสงค์การเรียนรู้ และส่วนหัวของเว็บไซต์ และนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

7. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 โดยไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยครูผู้สอนเป็นผู้คัดเลือก โดยการทดลองใช้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และนำผลที่ได้จากการทดลองใช้มาปรับปรุงแก้ไข

8. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 โดยไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่ใช่กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 จำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน โดยครูผู้สอนเป็นผู้คัดเลือก โดยการทดลองใช้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

9. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทย์-คณิต จำนวน 50 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยการทดลองใช้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาประสิทธิภาพ E1/E2 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน



ภาพที่ 3.1 ผังแสดงการสร้างและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากนั้นดำเนินการสร้างดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินสื่อการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ ศึกษาข้อมูลต่างๆ ได้แก่ การสร้างแบบสอบถาม รูปแบบของแบบสอบถาม วิธีการใช้งาน เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามในการวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

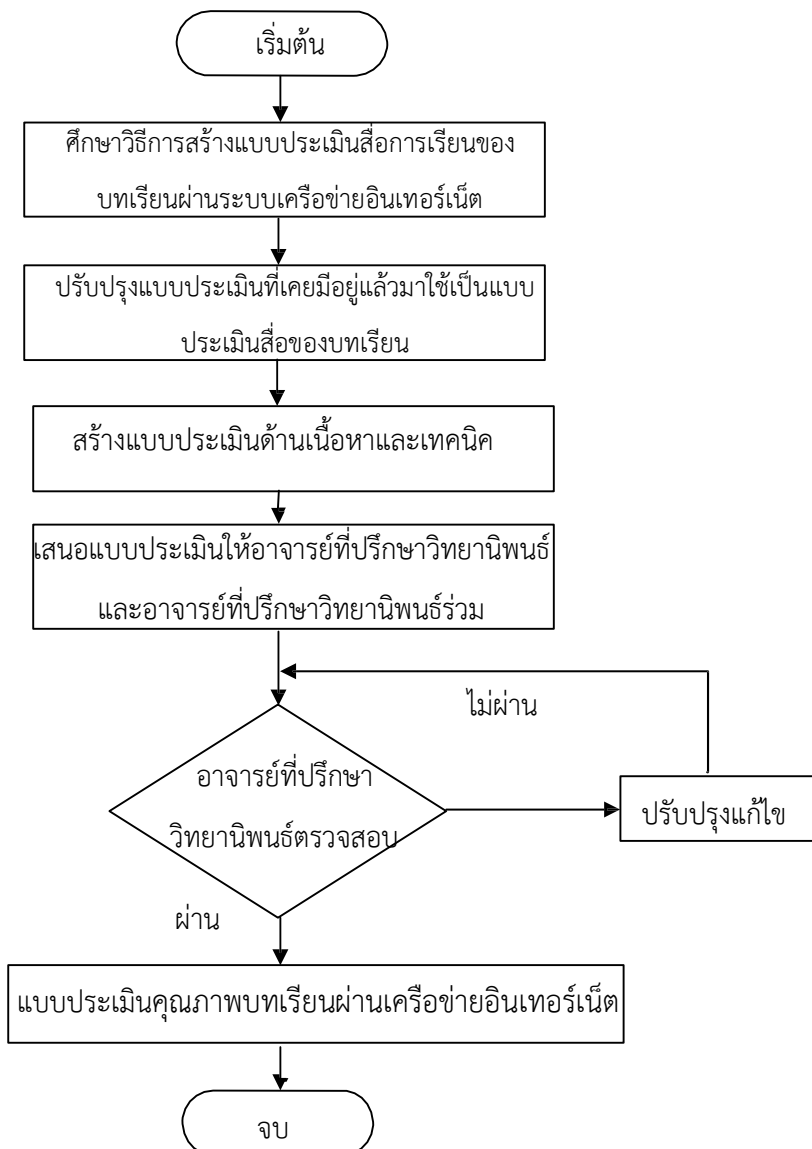
3.2.2.2 นำรูปแบบของแบบสอบถามที่มีผู้พัฒนาแล้วปรับปรุง เพื่อใช้เป็นแบบประเมิน สื่อของบทเรียน

3.2.2.3 สร้างแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการให้สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

3.2.2.4 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ที่ได้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.2.2.5 ให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์

3.2.2.6 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ที่ได้ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)



ภาพที่ 3.2 ผังแสดงแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสื่อสารข้อมูล มีขั้นตอนการ ดำเนินการ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. นำผลการวิเคราะห์เนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องการสื่อสารข้อมูล
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 50 ข้อ โดยเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ข้อละ 0.5 คะแนน
4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ดังนี้

1. อาจารย์ยุพิน พวกยะ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

2. นางสาวศศิฤดี ศรีประเสริฐ ครูชำนาญการ โรงเรียนสิงห์บุรี

3. นายถิรพัฒน์ วิเชียรรัตน์ ครูชำนาญการ โรงเรียนศรีบุญยานนท์

ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีการให้คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญตามเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

ซึ่งผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อจะนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of item-objective congruence) (พรพรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 195) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน	คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
	Σ	แทน	ผลรวม
	n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

นำคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ของข้อสอบผ่านทั้งหมด 30 ข้อ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67–1.00 ถ้าแต่ละข้อได้มากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทย์-คณิต จำนวน 50 คน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก (P) และค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) ตามสูตรดังต่อไปนี้

7.1 ค่าความยากง่าย (Difficulty index) คือ อัตราส่วนระหว่างจำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกกับจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นทั้งหมด ถ้าข้อสอบมีคนทำถูกมากข้อสอบข้อนั้นง่าย แต่ถ้าข้อสอบข้อใดคนทำถูกน้อยข้อสอบนั้นยาก (พรรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 207)

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

p คือ ค่าความยากง่าย

R_H คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_L คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n คือ จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

7.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discriminant index) เป็นคุณสมบัติที่บ่งบอกถึงความสามารถของข้อสอบที่จำแนกเด็กเก่ง - อ่อน จะมีค่า r เป็นตัวดัชนีชี้บ่งให้ทราบว่า ข้อสอบข้อใดมีอำนาจจำแนกสูงก็เป็นข้อสอบที่ดี หมายถึง ข้อสอบข้อนี้คนทำถูกจะเป็นพวกกลุ่มเก่ง ถ้าใครทำผิดจะเป็นพวกกลุ่มอ่อน (พรรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 207)

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

r คือ ค่าอำนาจจำแนก

R_H คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_L คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n คือ จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

ค่าอำนาจจำแนกที่ใช้ได้จะต้องมีค่า R สูงกว่า .20 ขึ้นไป

จากการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) มีข้อสอบผ่านทั้งหมด 30 ข้อ ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.28 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.30-0.70

7.3 ค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) หรือ เรียกว่าค่าความเที่ยง คือดัชนีที่บ่งว่าข้อสอบทั้งฉบับมีความน่าเชื่อถือเพียงใด โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (KR-20) (พรรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 202)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อถือของเครื่องมือวัด

k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

\sum แทน ผลรวม

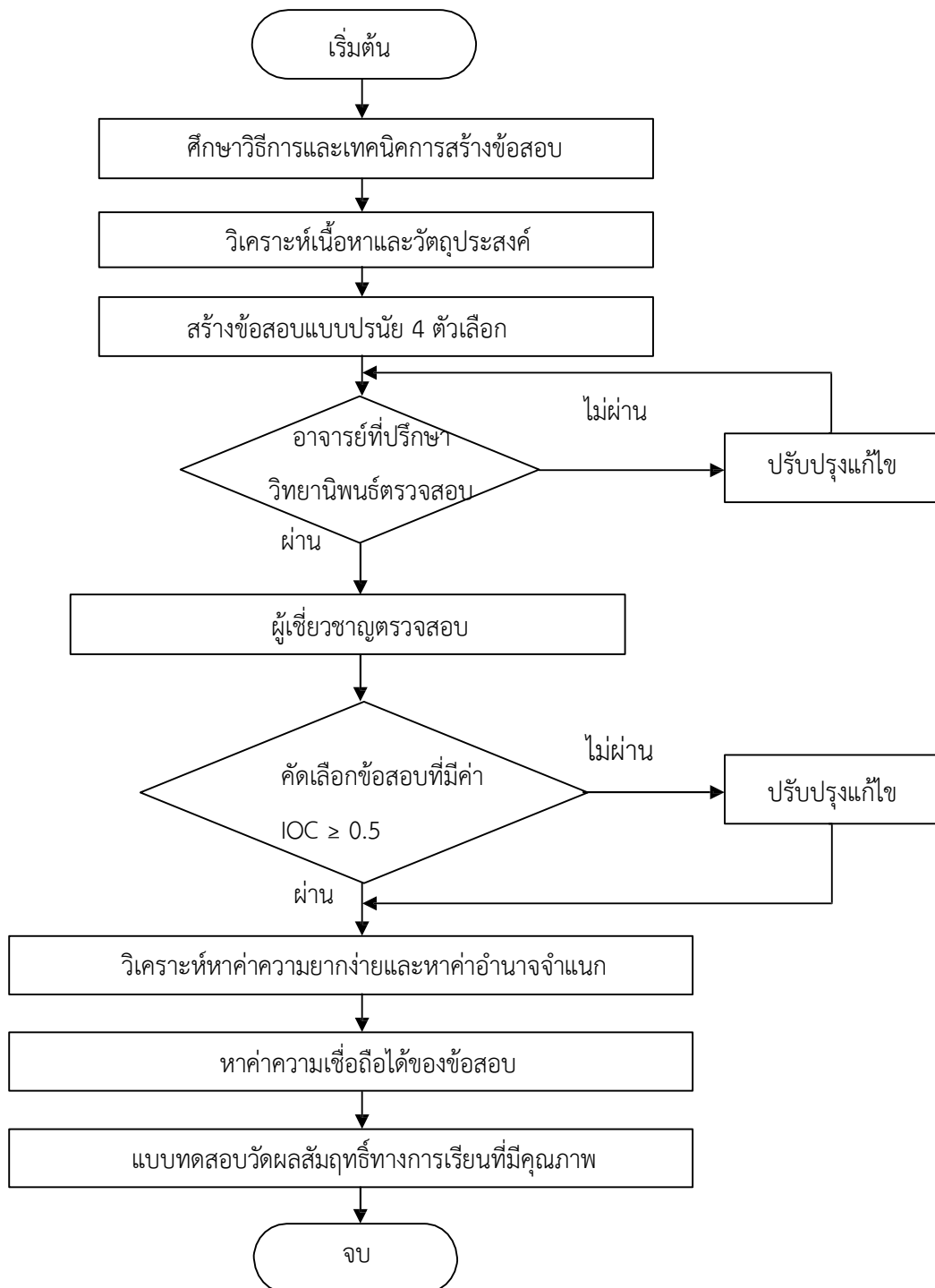
p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ข้อสอบที่มีค่าความเชื่อถือได้ใกล้ +1.00 แสดงว่ามีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้รับ
ข้อสอบนี้เชื่อถือได้ ส่วนข้อสอบที่มีความเชื่อถือได้ 0.00 หรือใกล้เคียง 0.00 ไปจนถึงค่า-1.00 แสดง
ว่าข้อสอบนั้นไม่มีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้เชื่อถือไม่ได้

จากการหาค่าความเชื่อถือได้ สรุปว่าข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ หา r_{tt} ได้เท่ากับ 0.70



ภาพที่ 3.3 ผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากสร้างเครื่องมือต่างๆในการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยได้วางแผนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกำหนดขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รับหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยเพื่อนำไปยื่นต่อผู้อำนวยการโรงเรียนเพื่อขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ติดตั้งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตลงเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)

3. นัดหมายกลุ่มตัวอย่างล่วงหน้า เพื่อแจ้งวันและเวลาในการทดลอง

4. จัดเตรียมเครื่องมือ เครื่องคอมพิวเตอร์ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่ต้องใช้ในการทดลอง

5. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ตามขั้นตอนดังนี้

5.1 ชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวปฏิบัติในการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

5.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล โดยคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบ จะถูกบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

5.3 นักเรียนดำเนินการทำกิจกรรมภายในบทเรียน โดยคะแนนที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะถูกบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

5.4 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล โดยคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบ จะถูกบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

6. นำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

7. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.4.1 หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1. ค่าสถิติ (พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 245)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนน
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 247)

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{n}}$$

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

มีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
-----------	----------

4.50-5.00 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

3.50-4.49 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2.50-3.49 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในระดับดีปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในระดับไม่ดี

1.00-1.49 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในระดับไม่ดีมาก

3.4.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

หาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ E1/E2 สามารถหาได้จากสูตรดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545 : 331)

$$E1 = \frac{\left\{ \frac{\Sigma X}{n} \right\} \times 100}{A}$$

$$E2 = \frac{\left\{ \frac{\Sigma Y}{n} \right\} \times 100}{B}$$

- เมื่อ E1 คือ เป็นคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 E2 คือ เป็นคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนจบ
 ΣX คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 ΣY คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนจบ
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 B คือ คะแนนเต็มรวมของแบบฝึกหัดหลังจบ
 n คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Sample) (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 274)

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

$$df = n-1$$

- เมื่อ D คือ ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 $\sum D$ คือ ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 $\sum D^2$ คือ ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
 n คือ จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทย์-คณิต ของโรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ ฯ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

4.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

โดยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและบรรจุไว้ที่ <http://www.kruaek.com> โดยมีเนื้อหาประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา เอกสารและแหล่งเรียนรู้ แบบฝึกหัดในแต่ละหัวข้อ กลุ่มเรียน สมาชิกและนักเรียน สนทนาออนไลน์ ขั้นตอนในการเรียนด้วยบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต มีดังนี้ นักเรียนจะเริ่มด้วยการศึกษา รายละเอียดรายวิชา และ เริ่มศึกษาบทเรียนจำนวน 3 หัวข้อ ได้แก่ หัวข้อที่ 1 บทบาทของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 2 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลและ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 3 โพรโทคอล อุปกรณ์การสื่อสาร และตัวอย่างการติดตั้งแลนภายในบ้าน ระหว่างการศึกษบทเรียนนักเรียนสามารถฝากคำถามไว้ในข้อสงสัยไว้ในข้อความติดต่อครูผู้สอนหรือในระบบสนทนาออนไลน์เพื่อสอบถามครูผู้สอนโดยตรง เมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยย่อยจะมีแบบฝึกหัดทดสอบความรู้ที่ได้เรียนมาซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ หลังจากที่นักเรียนได้เรียนผ่านบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ทั้ง 3 หัวข้อ นักเรียนจะมีเวลาทบทวนบทเรียนก่อนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 2 สัปดาห์ โดยในระหว่าง 2 สัปดาห์ที่ทบทวนบทเรียนนั้น ผู้วิจัยจะเป็นผู้กำหนดให้นักเรียนแต่ละคนได้ทบทวนบทเรียนตามความสามารถที่วัดได้

จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนจากนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน โดยมีการสลับข้อคำถามและตัวเลือก นักเรียนจะทราบผลคะแนนจากการทำข้อสอบทันทีที่ได้ส่งข้อสอบ

4.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.75 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.36 และระดับคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก ส่วนด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 และระดับคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก

ตารางที่ 4.1 แสดงภาพรวมค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เพื่อการทบทวน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้าน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
เนื้อหา	4.75	0.36	ดีมาก
เทคนิคการผลิตสื่อ	4.67	0.52	ดีมาก

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์เพื่อการทบทวน ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	.00	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม เนื้อหามีความถูกต้อง เหมาะสมแก่การเรียนรู้ของนักเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา เนื้อหามีความถูกต้องตรงตามหลักวิชาการ	5	.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
6. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย ภาพสื่อความหมายได้ชัดเจน วิธีการปรากฏภาพนึ่งบนหน้าจอลูกต้องเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน มีปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด	4.33	0.58	ดี
8. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอน ทั่ว ๆ ไปได้	5.00	.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.75	0.36	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล มีคุณภาพด้านเนื้อหาในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.75$, $S = 0.36$) โดยเมื่อพิจารณาคุณภาพรายการประเมินที่มีค่าสูงสุดคือ 5.00 มีทั้งหมด 3 รายการได้แก่ เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความถูกต้องของเนื้อหา เนื้อหาที่มีความถูกต้องตรงตามหลักวิชาการ และบทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอน ทั่ว ๆ ไปได้ รองลงมามีค่าเฉลี่ย 4.67 มี 4 รายการ ได้แก่ การแบ่งเนื้อหาที่มีความเหมาะสม เนื้อหาที่มีความถูกต้อง เหมาะสมแก่การเรียนรู้ของนักเรียน ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย ภาพสื่อความหมายได้ชัดเจน วิธีการปรากฏภาพนึ่งบนหน้าจอลูกต้องเหมาะสม รองลงมามีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 1 รายการ ได้แก่ บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน มีปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์เพื่อการ
ทบทวน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ โดยองค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน มีการนำเสนอตามลำดับเนื้อหาและมีแบบทดสอบและกิจกรรมสำหรับนักเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ขนาดของหัวข้อ แต่ละระดับเหมาะสม รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอมีเนื้อหาสาระ การอ่านง่าย ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย การพิมพ์อักขระถูกต้อง	4.33	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรหรือฉากหน้า การใช้สีสอดคล้องกับกระบวนการหรือสิ่งที่ต้องการเน้นความถูกต้อง โดยหัวข้อเรื่อง (Heading) ใช้สีที่เป็นเอกลักษณ์ที่โดดเด่นเพื่อสร้างความแตกต่างให้กับตัวอักษรและฉากหน้า	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง สีของพื้นหลังเหมาะสม ไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อหาสาระ สีของพื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และวีดิทัศน์ รวมถึงสีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟิก การใช้สีของภาพกราฟิกเหมาะสมต่อการมองและมีความชัดเจน มีความสวยงาม	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย การสื่อความหมายของภาพเหมาะสมมีความชัดเจนของภาพและสอดคล้องกับข้อความ	4.67	0.58	ดีมาก
8. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก ขนาดของภาพกราฟิกมีความเหมาะสม ไม่เล็กไม่ใหญ่เกินไป สามารถเข้าใจได้ง่าย	4.67	0.58	ดีมาก

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
9. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน มีการ แจ้งให้นักเรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน และมี รูปแบบที่แน่นอน มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม ทันทีทันใด	5.00	0.00	ดีมาก
10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม การ เข้าถึงเนื้อหาง่าย มีความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและ การเปลี่ยนหน้าจอ การให้โอกาสนักเรียนได้เลือกเรียน ต่อจากครั้งก่อนที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว การออกจาก โปรแกรมสะดวก	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.67	0.52	ดีมาก

จากตารางที่ 4.3 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยี สารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล ด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มาก ($\bar{X} = 4.67$, $S = 0.52$) โดยเมื่อพิจารณาคุณภาพรายการประเมินที่มีค่าสูงสุดคือ 5.00 มีทั้งหมด 1 รายการได้แก่ บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน มีการแจ้งให้นักเรียนทราบถึง ปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน และมีรูปแบบที่แน่นอน มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด รองลงมามีค่าเฉลี่ย 4.67 มี 8 รายการ ได้แก่ การวางรูปแบบของหน้าจอ โดยองค์ประกอบในการ จัดแบ่งหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน มีการนำเสนอ ตามลำดับเนื้อหาและมีแบบทดสอบและกิจกรรมสำหรับนักเรียน ความเหมาะสมของสีตัวอักษรหรือ ฉากหน้า การใช้สีสอดคล้องกับกระบวนการหรือสิ่งที่ต้องการเน้นความถูกต้อง โดยหัวข้อเรื่อง (Heading) ใช้สีที่เป็นเอกลักษณ์ที่โดดเด่นเพื่อสร้างความแตกต่างให้กับตัวอักษรและฉากหน้า ความ เหมาะสมของสีพื้นหลัง สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อหาสาระ สีของพื้น หลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และวีดิทัศน์ รวมถึงสีของพื้น หลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟิก การใช้สีของภาพกราฟิก เหมาะสมง่ายต่อการมองและมีความชัดเจน มีความสวยงาม ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อ ความหมาย การสื่อความหมายของภาพเหมาะสมมีความชัดเจนของภาพและสอดคล้องกับข้อความ ความเหมาะสมของภาพกราฟิก ขนาดของภาพกราฟิกมีความเหมาะสม ไม่เล็กไม่ใหญ่เกินไป สามารถเข้าใจได้ง่าย และความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม การเข้าถึงเนื้อหาง่าย มีความ สมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ การให้โอกาสนักเรียนได้เลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนที่ ได้เรียนผ่านมาแล้ว การออกจากโปรแกรมสะดวก รองลงมามีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 1 รายการ ได้แก่

ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอมีเนื้อหาสาระ การอ่านง่าย ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย การพิมพ์อักษรถูกต้อง

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

คะแนน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E1)	30	24.28	80.93
หลังเรียน (E2)	30	24.74	82.47

จากตารางที่ 4.4 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล มีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 80.93 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 82.47 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล

จากการออกแบบการทดลองตามแผนภาพการทดลองแบบมีกลุ่มทดลองสองกลุ่มชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน ผู้วิจัยจึงต้องทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะปฏิบัติหลังเรียนของทั้งสองกลุ่มเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t-test for dependent ซึ่งผลการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะปฏิบัติหลังเรียนแสดงผลในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสาร
ข้อมูล

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S	t	Sig.
หลังเรียน	30	24.74	3.46	16.60**	.00
ก่อนเรียน	30	13.34	2.95		

**ระดับนัยสำคัญที่ .01

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไป
ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล โดยมีสาระสำคัญพอสรุปได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูลให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนมีผลการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล สูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทย์-คณิต ของโรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ ฯ ปีการศึกษา 2560 จำนวน 100 คน 2 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยนำนักเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน โดยส่วนของบทเรียนมีจำนวน 3 หัวข้อ แต่ละหัวข้อประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน หัวข้อละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มี 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.28 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.30-0.70 และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR-20) เท่ากับ 0.70

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทย์-คณิต ของโรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ ฯ ปีการศึกษา 2560 โดยการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ นำมาหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เมื่อได้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่มีคุณภาพแล้วให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทย์-คณิต จำนวน 50 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จากนั้นศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล โดยมีเนื้อหาบทเรียนทั้งหมด 7 เรื่อง เมื่อศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเสร็จ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล ซึ่งได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล ใช้สูตร E1 / E2

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล ก่อนเรียนกับหลังเรียน ใช้สถิติการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

5.1.7 ผลการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.71$, $S = 0.44$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านเนื้อหาพบว่ายู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.75$, $S = 0.36$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.67$, $S = 0.52$)

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล มีประสิทธิภาพของกระบวนการแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) มีค่าเท่ากับ 80.93 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์แบบทดสอบหลังเรียน (E2) มีค่าเท่ากับ 82.47 แสดงว่าผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน (E1/E2) มีค่าเท่ากับ 80.93/82.47 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

การวิจัยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูลสามารถ อภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ด้านคุณภาพของบทเรียน

จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล ด้านเนื้อหา ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x} = 4.75, S = 0.36$) ทั้งนี้ เพราะในการพัฒนาบทเรียนได้ดำเนินงานตามขั้นตอนที่ได้วางแผนเอาไว้ โดยเริ่มจากการ ศึกษา หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศเบื้องต้น ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x} = 4.67, S = 0.52$) ทั้งนี้ เนื่องจากในการพัฒนาผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับ การใช้จัดการเรียนการสอนในสภาพปัจจุบัน เพื่อให้บทเรียนมีความทันสมัยและตอบสนองกับ ความต้องการของนักเรียนมากที่สุด โดยได้พัฒนาบทเรียนตามแนวคิดในการออกแบบระบบการเรียน การสอนของ ADDIE มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 131) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน เริ่มจาก การวิเคราะห์ การ ออกแบบ การพัฒนาบทเรียน การนำไปใช้/ทดลองใช้ และการประเมินและปรับปรุงแก้ไข โดยใช้การ กำหนดมาตรฐานรูปแบบการใช้งานทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่างๆ ที่เป็นไปในแนวทาง เดียวกันตลอดเวลา เช่น การมีมาตรฐานจอภาพ การใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สี เป็นไปใน มาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียนทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์ ในด้านเนื้อหา การ ปฏิสัมพันธ์ การให้ผลป้อนกลับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมณฑกานต์ ศิลา (2558 : 52) ได้พัฒนา บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียน โปรแกรม มีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้อง กับการวิจัยของ สุภาพรรณ มาลัย (2559 : 54) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ การทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นโปรแกรม ไมโครซอฟต์ แอคเซส สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีคุณภาพด้าน เนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก

5.2.2 ด้านประสิทธิภาพของบทเรียน

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล ผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 80.93/82.47 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ (E1/E2) ที่ได้กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้เพราะบทเรียนได้ผ่านการพัฒนาตามแผนที่ตั้งไว้และให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพและนำไปใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ สุจิรัตน์ ตั้งจิตโชคชัย (2558 : 66) ที่ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 81.49/83.51 และสอดคล้องกับการวิจัยของ ปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ (2556 : 57) ที่ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/81.67

5.2.3 ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เพราะบทเรียนได้ผ่านการหาคุณภาพและประสิทธิภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิและนำไปทดสอบก่อนนำมาใช้จริง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนนักเรียนยังมีความเข้าใจในเนื้อหาไม่มาก หลังจากเรียนและทำแบบฝึกหัดครบทุกเรื่องแล้ว นักเรียนจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งในขณะนั้นนักเรียนเกิดการเรียนรู้ จึงสามารถทำคะแนนสอบได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพอย่างมีระบบ ทำให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพสูง สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัฒนา เวศวงศ์ษาทิพย์ (2558 : 48) ที่ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และสอดคล้องกับการวิจัยของ ธีรพล เป็กเขียน (2555 : 51) บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องระบบเลขฐานวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล ควรให้นักเรียนเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ที่ใช้งานอินเทอร์เน็ต ให้พร้อมหรือเปิดห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ให้นักเรียนสามารถมาใช้งานนอกเวลาเรียน เพื่อทบทวนบทเรียนได้ในเวลาว่าง

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล สามารถนำมาใช้สอนทบทวนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เรื่องการสื่อสารข้อมูล โดยสามารถนำไปใช้ทบทวนความรู้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ เพราะบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมาสามารถใช้งานได้ง่ายมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

3. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล จากผลการวิจัย นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคะแนนสูงขึ้นหลังจากที่ได้เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ดังนั้นรายวิชาที่เป็นทักษะสามารถนำแนวทางในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนไปพัฒนาในรายวิชาเหล่านั้นได้ เนื่องจากการเรียนภายในห้องเรียนอาจไม่เพียงพอต่อนักเรียน หากนักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้จากแหล่งเรียนรู้อื่นจะช่วยให้ นักเรียนมีทักษะที่ดีขึ้นไม่เน้นเฉพาะรายวิชาคอมพิวเตอร์เท่านั้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ให้สามารถใช้งานในรูปแบบ Mobile Application ได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา สอดคล้องกับนโยบาย Thailand 4.0

2. ควรพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนรายวิชาให้ครบถ้วนทุกหน่วยการเรียนรู้ เพื่อการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจได้ศึกษาสามารถทบทวนและหาความรู้ได้ตลอดเวลา

3. ควรพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ในรายวิชาที่นักเรียนสนใจน้อย โดยทำเนื้อหาในบทเรียนให้มีความน่าสนใจมากขึ้น เช่น การใช้ตัวอักษรที่มีสีสันดึงดูดความสนใจ ใช้รูปภาพแทนข้อความ จะส่งผลให้นักเรียนมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช. 2551.**
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขวัญเรือน พุทธิรงค์. 2546. “ผลของการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนรู้ด้วย
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบนิเวศ ที่มีต่อการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์
ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542 “การสอนผ่านเครือข่ายเวปไซด์ไวด์เว็บ”. **ครุศาสตร์.** 27(3) (มีนาคม),
18-28.
- ชลธิชา ทะสุทธิ. 2557. “**บทเรียนออนไลน์เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.**” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2548 **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์.** พิมพ์ครั้งที่ 6. มหาสารคาม : คณะ
ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปิติพร ศรีกาญจน์. 2551. “**การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
เรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์**”
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง.
- ปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ. 2556. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้
อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่อนงานอาชีพ.” : **วารสารครุ
ศาสตร์อุตสาหกรรม**
- ปริญทิพย์ บุญคง. 2546. “**การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.**” ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต.
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปริญญารัตน์ แสงเป่า. 2553. “**การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการตรวจสอบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคหีบ.**” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา

- วิทยาศาสตร์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พูนศรี เวศย์อุฬาร. 2543. “ผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรรณณี ลีกิจวัฒนะ. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543. **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ไพศาล หวังพานิช. 2536. **วิธีการวิจัย**. กรุงเทพฯ : งานส่งเสริมวิจัยและตำรากองบริหารการศึกษา : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-learning**. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ธนิชชากร ปิตาระโพธิ์. 2555. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การเขียนเว็บด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ”.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ภรณ์ พรหมเทศ. 2555. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พี เอช พี.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มณฑกานต์ ศิลา. 2558. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เยาวลักษณ์ พรหมศรี. 2551. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคจิกซอร์ว เรื่อง

- อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ลัดดา ภู่เกียรติ. 2544. **โครงการเพื่อการเรียนรู้ หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม :** คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิทยา อารีราษฎร์. 2549. **"การพัฒนารูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์."** วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วุฒิชัย เกษพานิช. 2550. **"การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุจิตร์ ตังจิตโชคชัย . 2558. **"การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์."** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2546. **การวัดผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สุจิรา มีอาษา. 2552. **"การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงลำดับ โรงเรียนนครนายกวิทยาคม."** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมุลทิพย์ ศรีรัตนพิบูล. 2549. **"บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้เบื้องต้นและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ."** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุวิทย์ มูลคำ. 2545. **19 วิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.** กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- ศูนย์อินเทอร์เน็ตสร้างสรรค์และปลอดภัยเพื่อเยาวชน, กระทรวงศึกษาธิการ **หลักสูตรเสริมทักษะการใช้อินเทอร์เน็ตสร้างสรรค์และปลอดภัย.** [Online].Available : <http://www.moe.go.th>.
- หนึ่งฤทัย โสภา. 2549. **"การออกแบบและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเว็บเพื่อทบทวน วิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์

อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อัจฉราพร พงษ์ปาน. 2545. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อิรวรรส พูนผล. 2555. "การพัฒนาบทเรียน e-Learning วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

อาทิตย์ ยงสวัสดิ์. 2558. "บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ภาษาอังกฤษเพื่อบูรณาการสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Horton, William K. 2000. *Designing Web-Based Training*. New York : John Wiley & Sons Inc.

Carter, F.I. 1999. *The Effect of Computer – assisted Instruction on Vocational education high school student*. MAI 37/06, p.1602.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ตัวอย่างหนังสือราชการ

ภาคผนวก ข รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพ

ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

ภาคผนวก ก.
ตัวอย่างหนังสือราชการ



ที่ ศร 0524.04/0027

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๙ ธันวาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้าน
เทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนายเอกชัย ฉิมพลอย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
การศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสาร
ข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี รศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.
พรรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการ
ตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายเอกชัย ฉิมพลอย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยั้งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr Ahm

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. โทร. 087-562-9545

ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. นางสาวยุพิน พวกยะ | ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา |
| 2. นางสาวศศิฎดี ศรีประเสริฐ | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนสิงห์บุรี |
| 3. นายถิรพัฒน์ วิเชียรรัตน์ | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนศรีบุญยานนท์ |

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. ดร.สมเกียรติ ต้นติวงศ์วานิช | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์
อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. นางสาวอาจารย์ธราภรณ์ สถาปิตานนท์ | ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา |
| 3. นางสมปอง ใจยาว | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ฯ |

ภาคผนวก ค
แบบประเมินคุณภาพ

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านโดยที่ระดับค่า

- 5 หมายถึงเห็นด้วยในระดับมากที่สุด 4 หมายถึงเห็นด้วยในระดับมาก
3 หมายถึงเห็นด้วยในระดับปานกลาง 2 หมายถึงไม่เห็นด้วย
1 หมายถึงไม่เห็นด้วยอย่างมาก

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
<p>ด้านเนื้อหา</p> <p>1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์</p> <p>2. การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม เนื้อหา มีความถูกต้องเหมาะสมแก่การเรียนรู้ของนักเรียน</p> <p>3. ความถูกต้องของเนื้อหา เนื้อหา มีความถูกต้องตรงตามหลักวิชาการ</p> <p>4. ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา</p> <p>5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้</p> <p>6. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย ภาพสื่อความหมายได้ชัดเจน วิธีการปรากฏภาพนิ่งบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม</p> <p>7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน มีปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด</p> <p>8. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนทั่ว ๆ ไปได้</p>						

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
<p>ด้านเทคนิคการผลิต</p> <p>1. การวางรูปแบบของหน้าจอ โดยองค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น</p> <p>2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน มีการนำเสนอตามลำดับเนื้อหาและมีแบบทดสอบและกิจกรรมสำหรับนักเรียน</p> <p>3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอมีเนื้อหาสาระ การอ่านง่าย ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย การพิมพ์อักษรถูกต้อง</p> <p>4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรหรือฉากหน้า การใช้สีสอดคล้องกับกระบวนการหรือสิ่งที่ต้องการเน้นความถูกต้อง โดยหัวข้อเรื่อง (Heading) ใช้สีที่เป็นเอกลักษณ์ที่โดดเด่นเพื่อสร้างความแตกต่างให้กับตัวอักษรและฉากหน้า</p> <p>5. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อหาสาระ สีของพื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และวีดิทัศน์ รวมถึงสีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ</p> <p>6. ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟิก การใช้สีของภาพกราฟิกเหมาะสมต่อการมองและมีความชัดเจน มีความสวยงาม</p> <p>7. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย การสื่อความหมายของภาพเหมาะสมมีความชัดเจนของภาพและสอดคล้องกับข้อความ</p> <p>8. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก ขนาดของภาพกราฟิกมีความเหมาะสม ไม่เล็กไม่ใหญ่เกินไป สามารถเข้าใจได้ง่าย</p> <p>9. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน มีการแจ้งให้นักเรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน และมีรูปแบบที่แน่นอน มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด</p> <p>10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม การเข้าถึงเนื้อหาง่าย มีความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ การให้โอกาสนักเรียนได้เลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว ดารออกจากโปรแกรมสะดวก</p>						
สรุปคะแนน						

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่น่าชมเชย

.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

.....
.....
.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ตัวอย่างแบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เรื่อง การสื่อสารข้อมูล โดยใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ข้อ	รายการพิจารณา	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		เหมาะสม +1	ไม่ แน่ใจ 0	ไม่ เหมาะสม -1	
1	<p>ข้อใดให้ความหมายของ "การสื่อสารข้อมูล" ได้ถูกต้อง</p> <p>ก. สิ่งที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการถ่ายข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง</p> <p>ข. ระบบใด ๆ ก็ตามที่ข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่าง ๆ ได้ระบบใด ๆ ก็ตามที่ข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่าง ๆ ได้</p> <p>ค. การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. การรับ - ส่ง โอนย้ายหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศระหว่างอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ผ่านสื่อนำข้อมูล</p>				
2	<p>ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลสมัยใหม่</p> <p>ก. มีรากฐานมาจากความพยายามในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์</p> <p>ข. การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์จะอาศัยระบบสื่อสารที่มีอยู่แล้ว เช่น โทรศัพท์</p> <p><input checked="" type="radio"/> ค. การสื่อสารข้อมูลสมัยใหม่สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้ 2 ตัวเท่านั้น</p> <p>ง. การติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์เรียกว่าระบบเครือข่าย (Network)</p>				
3	<p>ข้อใดกล่าวถึง Protocol ได้ถูกต้อง</p> <p>ก. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้สื่อสาร</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. เป็นข้อตกลงหรือวิธีการที่ทำการสื่อสารระหว่างผู้สื่อสาร</p> <p>ค. เป็นเครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสาร</p> <p>ง. เป็นช่องทางการสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์</p>				

ภาคผนวก ง
รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

แบบตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบของผู้เชี่ยวชาญ

การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC)

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อการพัฒนาบทเรียนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

โดยใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์ใน
การนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ข้อ	รายการพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ผล รวม	IOC	สรุป
		1	2	3			
1	ข้อใดให้ความหมายของ "การสื่อสารข้อมูล" ได้ถูกต้อง ก. สิ่งที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการถ่ายข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ข. ระบบใด ๆ ก็ตามที่ข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่าง ๆ ได้ระบบใด ๆ ก็ตามที่ข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่าง ๆ ได้ ค. การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล ง. การรับ - ส่ง โอนย้ายหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศระหว่างอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ผ่านสื่อ นำข้อมูล	+1	+1	+1	3	1.00	เพียงตรง
2	ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลสมัยใหม่ ก. มีรากฐานมาจากความพยายามในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์ ข. การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์จะอาศัยระบบสื่อสารที่มีอยู่แล้ว เช่น โทรศัพท์ ค. การสื่อสารข้อมูลสมัยใหม่สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้ 2 ตัวเท่านั้น ง. การติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์เรียกว่าระบบเครือข่าย (Network)	+1	+1	+1	3	1.00	เพียงตรง

ข้อ	รายการพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที)			ผลรวม	IOC	สรุป
		1	2	3			
3	ข้อใดกล่าวถึง Protocol ได้ถูกต้อง ก. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้สื่อสาร ข. เป็นข้อตกลงหรือวิธีการที่ทำการสื่อสารระหว่างผู้สื่อสาร ค. เป็นเครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสาร ง. เป็นช่องทางการสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
4	แก๊งดูรายการโทรทัศน์ทุกเช้าก่อนไปทำงานทุกวัน จากข้อความดังกล่าว เป็นการสื่อสารแบบใด ก. Simplex ข. Half-Duplex ค. Parallel transmission ง. Serial transmission	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
5	ข้อใดคือข้อเสียของการสื่อสารแบบ Half-Duplex ก. มีค่าใช้จ่ายในการสื่อสารสูง ข. ผู้สื่อสารจะต้องรอให้อีกฝ่ายหนึ่งส่งข้อมูลเสร็จก่อนจึงจะส่งข้อมูลกลับไปได้ ค. ตัวกลางที่ใช้สื่อสารมีขนาดใหญ่และมีคุณภาพต่ำ ง. ผู้ส่งสารจะไม่สามารถรู้ได้ว่าผู้รับสารได้รับข้อมูลถูกต้องหรือไม่ อย่างไร	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
6	เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) หมายถึงข้อใด ก. การรับส่งข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็วของเครื่องคอมพิวเตอร์ ข. การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่อง ขึ้นไปเชื่อมต่อผ่านสื่อในการสื่อสารข้อมูล ค. การนำอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารมาต่อกันมากกว่า 2 เครื่องขึ้นไป ง. การติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานในระบบเครือข่าย	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง

ข้อ	รายการพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ผลรวม	IOC	สรุป
		1	2	3			
7	ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล ก. ตัวส่ง ข. สื่อกลาง ค. ตัวรับ <input checked="" type="radio"/> ง. ช่องทางการรับ	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
8	ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ก. เพื่อให้ทรัพยากรร่วมกัน ข. เพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารกัน <input checked="" type="radio"/> ค. เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการค้นหาข้อมูลจากหน่วยงานภายนอก ง. เพื่อใช้ข้อมูลหรือแลกเปลี่ยนข้อมูล	+1	0	+1	2	0.67	เที่ยงตรง
9	ปัจจัยในการสื่อสารข้อมูล มีองค์ประกอบกี่แบบ ก. 3 แบบ ข. 4 แบบ <input checked="" type="radio"/> ค. 5 แบบ ง. 6 แบบ	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
10	เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการ คืออะไร ก. เครื่องกลาง ข. เครื่องโฮสต์ ค. เครื่องเครือข่าย <input checked="" type="radio"/> ง. เครื่องเครื่องไคลเอนต์	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
11	สัญญาณแบบ Analog เป็นอย่างไร ก. ประกอบขึ้นจากระดับสัญญาณเพียง 2 ค่า <input checked="" type="radio"/> ข. จะเป็นสัญญาณแบบต่อเนื่อง ค. เป็นสัญญาณที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการทำงาน ง. 1/0	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง

ข้อ	รายการพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ผลรวม	IOC	สรุป
		1	2	3			
12	ข้อใดเรียงลำดับตามขนาดเครือข่ายจากใหญ่มาเล็กได้ถูกต้อง <input checked="" type="radio"/> ก. Wan, Man, Lan ข. Lan , Wan, Man ค. Wan, Lan , Man ง. Lan , Man, Wan	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
13	ถ้าเป็นเครือข่ายภายในองค์กรใดๆ เรียกว่าอะไร <input checked="" type="radio"/> ก. Lan ข. Wan ค. Man ง. Intranet	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
14	การแบ่งระบบเครือข่ายตามลักษณะการให้และรับบริการ สามารถแบ่งได้ 2 แบบ คือ ก. Peer to Client, Peer to Peer <input checked="" type="radio"/> ข. Peer to Peer, Client to Server ค. Client to Peer, Client to Client ง. Peer to Client, Client to Server	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
15	โครงสร้างเครือข่ายแบบใดที่มีความสามารถในการส่งข้อมูลได้ทันทีโดยไม่คำนึงว่าเครือข่ายในขณะนี้มี การส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆหรือไม่ <input checked="" type="radio"/> ก. Star Topology ข. Bus Topology ค. Ring Topology ง. Mesh Topology	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง

ข้อ	รายการพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ผลรวม	IOC	สรุป
		1	2	3			
16	ข้อดีของ Bus Topology คือข้อใด <input checked="" type="radio"/> ก. ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ข. ไม่มีสัญญาณรบกวน ค. ใช้สายส่งข้อมูลน้อย ง. สายส่งข้อมูลมีขนาดเล็ก	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
17	Topology ใดที่นิยมใช้กันมากที่สุด ก. Bus Topology <input checked="" type="radio"/> ข. Star Topology ค. Ring Topology ง. Mesh Topology	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
18	รูปแบบเครือข่ายแบบดาวมีข้อเสียอย่างไร ก. วิเคราะห์จุดเสี้ยมาก <input checked="" type="radio"/> ข. สิ้นเปลืองสายสัญญาณมาก ค. ใช้อุปกรณ์มากกว่าแบบอื่น ง. ความเร็วของสัญญาณน้อยกว่า	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
19	รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่ายแบบใดที่ตรวจสอบจุดที่เป็นปัญหาได้ยากมาก ก. Star Topology ข. Mesh Topology <input checked="" type="radio"/> ค. Bus Topology ง. Ring Topology	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
20	เป็นโมเดลการสื่อสารว่าอุปกรณ์และคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจะติดต่อกันในรูปแบบมาตรฐาน คือข้อใด ก. ISO <input checked="" type="radio"/> ข. OSI ค. IOS ง. SIO	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง

ข้อ	รายการพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ผลรวม	IOC	สรุป
		1	2	3			
21	การ์ดเครือข่ายทำหน้าที่อย่างไร ก. ส่งสัญญาณ ข. รับสัญญาณ <input checked="" type="radio"/> ค. แปลงสัญญาณ ง. รับและส่งสัญญาณ	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
22	ในระบบเครือข่ายอุปกรณ์ใดมีความสำคัญมากที่สุด ก. สายสัญญาณ ข. หัวเครือข่าย ค. คิมเข้าหัวเครือข่าย <input checked="" type="radio"/> ง. เครื่องคอมพิวเตอร์เครือข่าย	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
23	อุปกรณ์เครือข่ายไร้สายมีหลักการทำงานอย่างไร <input checked="" type="radio"/> ก. ส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้า ข. ส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ ค. ส่งสัญญาณคลื่นแม่เหล็ก ง. ถูกทุกข้อ	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
24	สายสัญญาณดีเกลียวคู่มีกี่เส้น ก. 5 ข. 6 <input checked="" type="radio"/> ค. 8 ง. 10	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
25	การเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างกรุปเครือข่ายโดยใช้สวิตช์ซึ่งฮับ ต่อสายแบบใด ก. แบบชนิดตรง <input checked="" type="radio"/> ข. แบบชนิดไขว้ ค. แบบวงแหวน ง. แบบตาข่าย	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง

ข้อ	รายการพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ผลรวม	IOC	สรุป
		1	2	3			
26	<p>เครื่องคอมพิวเตอร์เครือข่ายมีหมายเลขประจำเครื่อง หมายถึงอะไร</p> <p>ก. Protocal</p> <p>ข. TCP/IP</p> <p><input checked="" type="radio"/> ค. IP ADRESS</p> <p>ง. GateWay</p>	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
27	<p>ATM ใช้สายใดในการส่งข้อมูล</p> <p>ก. UTP</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. Fiber Optic</p> <p>ค. Thick Coaxial</p> <p>ง. Twisted Pair</p>	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
28	<p>Modems ทำหน้าที่อะไร</p> <p>ก. เป็นอุปกรณ์เชื่อมสถานีเครือข่ายที่ใช้โทโปโลยีแบบดาว</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. ทำหน้าที่เชื่อมเครือข่ายย่อยสองเครือข่ายเข้าด้วยกัน</p> <p>ค. ทำหน้าที่แปลงสัญญาณ</p> <p>ง. ทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์</p>	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
29	<p>Hub ทำหน้าที่อะไร</p> <p>ก. ทบทวนสัญญาณ</p> <p>ข. ตัวย้ำสัญญาณ</p> <p>ค. แปลงสัญญาณ</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. ตัวส่งสัญญาณ</p>	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง
30	<p>ข้อใดไม่เกี่ยวกับมาตรฐาน IEEE 802.11</p> <p>ก. อินฟราเรด</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. ใช้สายนำสัญญาณ</p> <p>ค. คลื่นวิทยุที่ความถี่ 2.4 GHz</p> <p>ง. กลไก WEP</p>	+1	+1	+1	3	1.00	เที่ยงตรง

ตารางแสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูล

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) (30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน(E2) (30 คะแนน)
1	25	20
2	25	22
3	20	20
4	27	20
5	26	20
6	23	27
7	21	29
8	25	25
9	22	24
10	21	29
11	26	22
12	28	28
13	25	22
14	26	30
15	20	25
16	24	22
17	27	23
18	21	28
19	23	30
20	27	26
21	28	29
22	25	28
23	22	24
24	25	28
25	26	27
26	25	26
27	24	25

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) (30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน(E2) (30 คะแนน)
28	26	24
29	23	26
30	28	29
31	25	22
32	26	24
33	25	27
34	26	24
35	21	23
36	25	25
37	25	26
38	23	29
39	24	26
40	21	23
41	24	27
42	26	24
43	20	23
44	21	22
45	22	26
46	24	10
47	23	25
48	26	24
49	26	24
50	27	25
รวม	1,214.00	1,237.00
เฉลี่ย	24.28	24.74
ร้อยละ	80.93	82.47

ภาคผนวก จ

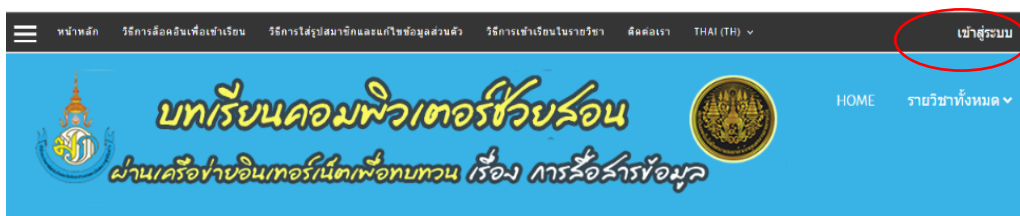
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เข้าสู่บทเรียนเข้า www.kruaek.com



คลิกปุ่มเข้าสู่ระบบ



ป้อนชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน แล้วคลิกปุ่มเข้าสู่ระบบดังภาพ

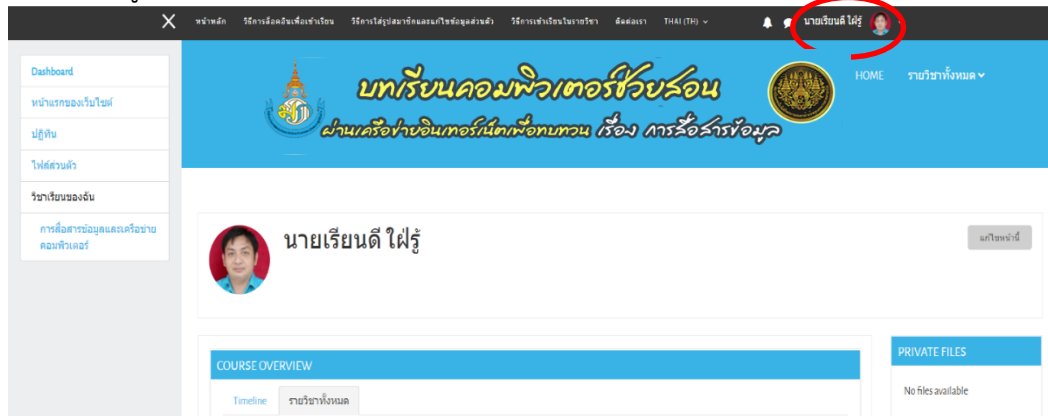
ชื่อผู้ใช้

รหัสผ่าน

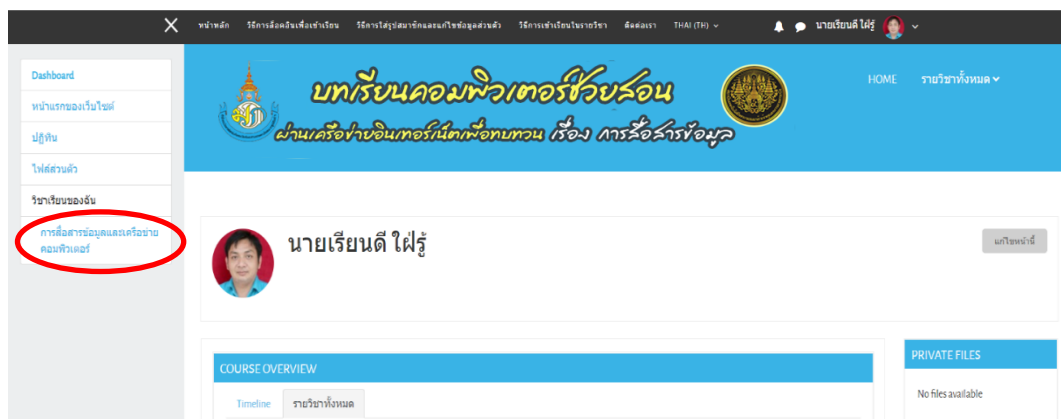
Remember username

[เข้าสู่ระบบ](#)

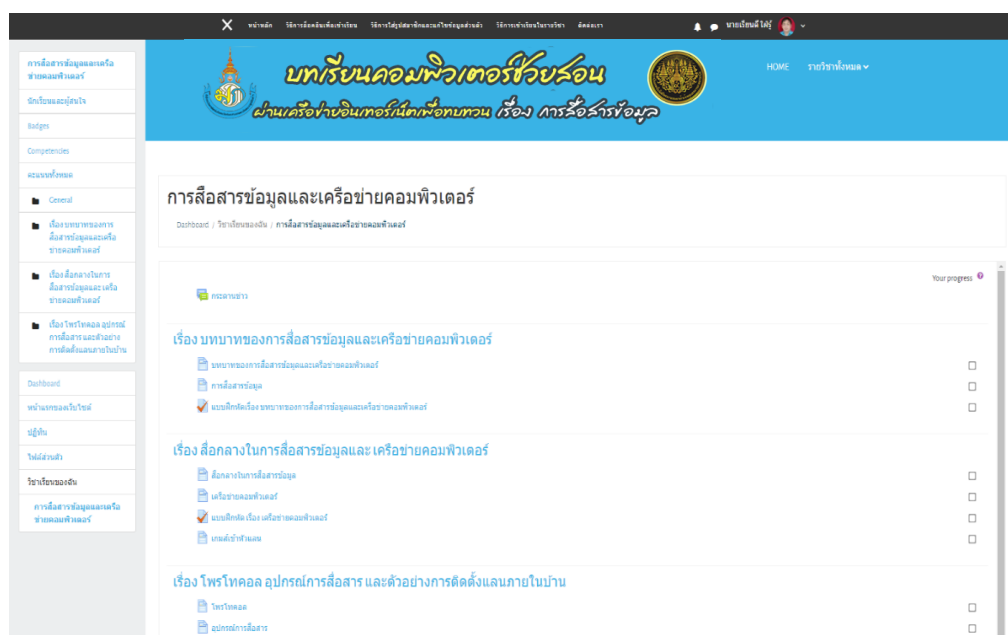
จากนั้น จะเข้าสู่หน้าเว็บ และให้สังเกตด้านบนบนขวามือของเว็บ หากปรากฏชื่อของ นักเรียน แสดงว่านักเรียนเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว ดังภาพ



จากนั้นให้เลือกวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์



จากนั้นจะแสดงรายละเอียดเนื้อหาที่นักเรียนต้องเรียน



แบบฝึกหัดเรื่อง บทบาทของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ให้คลิกทำแบบทดสอบตอนนี้

การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Dashboard / รายวิชาทั้งหมด / การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ / บทบาทของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ / แบบฝึกหัดเรื่อง บทบาทของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบบฝึกหัดเรื่อง บทบาทของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Grading method คะแนนสูงสุด

ทำแบบทดสอบแล้ว

ให้นักเรียนตอบคำถามทั้งหมด

การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Dashboard / รายวิชาทั้งหมด / การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ / บทบาทของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ / แบบฝึกหัดเรื่อง บทบาทของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ / ดูตัวอย่าง

QUESTION 1
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question
Edit question

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลสมัยใหม่

Select one

a. การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์จะอาศัยระบบสื่อสารที่มีอยู่แล้ว เช่น โทรศัพท์

b. มีรากฐานมาจากความพยายามในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์

c. การติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์เรียกว่าระบบเครือข่าย (Network)

d. การสื่อสารข้อมูลสมัยใหม่สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้ 2 ตัวเท่านั้น

นำทางแบบทดสอบ

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

Finish attempt...

เริ่มการแสดงตัวอย่างใหม่

Next page

นักเรียนทำครบทุกข้อแล้วให้คลิกปุ่ม Finish attempt

จากนั้นระบบจะให้ยืนยันว่านักเรียนทำแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว จากนั้นให้นักเรียนคลิกส่งคำตอบ แล้วสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ (ถ้าคลิกแล้วจะไม่สามารถกลับมาทำใหม่ได้)

The screenshot shows the 'การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์' (Data Communication and Computer Networks) exam page. It displays a 'SUMMARY OF ATTEMPT' table with 6 rows, all marked 'Answer saved'. A 'Return to attempt' button is circled in red. A confirmation dialog box is also present, with the text 'กดคำสั่งจะออกจากการทำงานทดสอบ หากออกจากการทำงานทดสอบแล้วจะไม่สามารถย้อนกลับมายังข้อสอบได้' (Pressing the command will exit the test work. If you exit the test work, you will not be able to return to the question.) is circled in red.

ระบบจะแสดงรายละเอียดว่านักเรียนได้ทำแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว

The screenshot shows the 'การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์' (Data Communication and Computer Networks) exam page. It displays a 'SUMMARY OF YOUR PREVIOUS ATTEMPTS' table with 1 row, marked 'เสร็จสิ้น' (Completed). The table shows the attempt was submitted on 22/11/2021 at 10:17 AM. The score is 'Not yet graded / 10.00'. A 'ทำแบบทดสอบใหม่' (Retake test) button is visible at the bottom.

Attempt	State	คะแนน / 10.00	คะแนนที่ไป / 10.00	Review
1	เสร็จสิ้น Submitted 22/11/2021 10:17 AM	Not yet graded	Not yet graded	Review

คะแนนสูงสุด: NOT YET GRADED / 10.00.

หลังจากที่ได้เรียนครบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนทั้งหมด 30 ข้อ

The screenshot shows a quiz question in Thai. The question asks for the correct statement regarding data collection and computer hardware. The options are:

- a. การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันเป็นการสื่อสารข้อมูล
- b. การรับ-ส่งข้อมูลหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศระหว่างอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ผ่านสื่อข้อมูล
- c. ระบบใด ๆ ที่บันทึกข้อมูลหรือข่าวสารสามารถส่งสายหรือใช้แบบต่าง ๆ ได้
- d. สิ่งที่ทำหน้าที่เป็นกลางในการถ่ายโอนข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

On the right side, there is a 'Navigation' section with a grid of numbers 1 through 30, indicating the progress of the quiz.

จากนั้นกลับไปยังหน้าหลัก ระบบจะแสดงว่าคุณได้เรียนบนเรียนเสร็จสิ้นแล้ว 100%

The screenshot shows the main dashboard of the LMS. At the top, there is a navigation bar with the course title 'บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน' and a progress indicator 'นายเรียนดี ใฝ่รู้' with a 'แก้ไขค่าได้' button. Below this, there is a 'COURSE OVERVIEW' section with a 'Timeline' tab. A red circle highlights a progress indicator for the course 'การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์' which shows '100%' completion. To the right, there are sections for 'PRIVATE FILES', 'ONLINE USERS' (showing 'นายเรียนดี ใฝ่รู้'), and 'LATEST BADGES'.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อสกุล	นายเอกชัย ฉิมพลอย
วัน-เดือน-ปีเกิด	2 กันยายน 2527
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	3 หมู่ 1 ต.หนองสามวัง อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี
ประวัติการศึกษา	ปี 2549 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2553 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาซีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ได้รับทุนสนับสนุนทุนการศึกษา ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มี ความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ปีการศึกษา 2554 สำเร็จการศึกษาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศศ.ม.) สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ธนบุรี ปีการศึกษา 2560 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง โดยได้รับทุนสนับสนุนทุนการศึกษา ในโครงการส่งเสริมการ ผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) รับราชการครู วิทยฐานะชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ใน พระราชูปถัมภ์ฯ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 4 พ.ศ. 2554 - ปัจจุบัน
ประวัติการทำงาน	