

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE
เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION BY MOODLE PROGRAM
ON COMPUTER NETWORK COMMUNICATION



นัฐกุล พุทธชาติ
NATTHAKUN PUTTHACHAT

ฉพ.
๒๖38917
2548

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 61226/
วัน,เดือน,ปี..... 17 ก.ค. 2549

b. 11551158
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2548

ISBN 974-15-2090-5

**DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION BY MOODLE PROGRAM
ON COMPUTER NETWORK COMMUNICATION**

NATTHAKUN PUTTHACHAT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY
IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2005

ISBN 974-15-2090-5

COPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นักศึกษา

นายณัฐกุล พุทธชาติ

รหัสประจำตัว

46065221

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิตสาขานิติศาสตร์

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2548

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีสื่อสารข้อมูล เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนเศรษฐบุตธรรมาภิบาล จำนวน 50 คน จากประชากร 200 คน ซึ่งทำการเลือกโดยวิธีสุ่มแบบอย่างง่าย โดยกลุ่มแรก เป็นการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 25 คน และกลุ่มที่สองเป็นการเรียนการสอนตามแบบปกติ จำนวน 25 คน

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.40:80.20 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thesis Title	Development of Web-based Instruction By Moodle Program on Computer Network Communication
Student	Mr.Natthakun Putthachat
Student ID.	46065221
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2005
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Supit Karnjanapun
Thesis Co-Advisor	Dr. Sirirat Petsangsri

ABSTRACT

The purposes of this research study were to construct and find out the efficiency of Web-Based Instruction by MOODLE program on computer network communication according to the defined 80:80 criteria and to compare learning achievement between subjects learning with Web-Based Instruction and subjects learning with traditional method.

The samples of this study were randomly selected from the 200 Matayomsuksa 1 students of Setthabutbumpen School. The samples were divided into 2 groups of 25 students. The experimental group studied with Web-Based Instruction and also was used to find out the efficiency of the courseware. The controlled group was instructed in a traditional setting to explore the learning achievement by comparing to the experimental group.

The results of the study were as follows:

1. Web-Based Instruction by MOODLE program on computer network communication met the effectiveness criterion at 82.40:80.20.
2. The learning achievement of the students who learned with Web-Based Instruction was significantly higher than the students who learned with a traditional teaching at 0.05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด , ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล และ ผศ. อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ที่ได้กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัย ให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ จนสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์เดชา พุ่มเข็ม, อาจารย์จิตอารีย์ สุขงาม, อาจารย์ศรีสุดา อิศโม, นางสาวชนกพร กมลสุเมธา, อาจารย์ศรายุทธ ปลัดทอง และ อาจารย์สัญญาพงษ์ บุญกรานแกร ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพตลอดจนช่วยประสานงานในการวิจัยครั้งนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่โรงเรียนเศรษฐบุตธำเพ็ญ ที่ได้อนุเคราะห์และช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องมือและการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาทุกคนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่าง ๆ และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

นัฐกุล พุทธชาติ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย.....	5
บทที่2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักสูตรการศึกษา.....	8
2.2 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา.....	12
2.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	16
2.4 แนวคิดการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	23
2.5 หลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Hoffman.....	24
2.6 หลักจิตวิทยาการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	26
2.7 ระบบบริหารการเรียนรู้และระบบบริหารเนื้อหา.....	30
2.8 โปรแกรม Moodle	32
2.9 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน.....	34
2.10 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	43
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	45

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	48
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	48
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	49
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยโปรแกรม Moodle เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	62
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.....	64
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	65
5.1 สรุปผลการวิจัย	66
5.2 อภิปรายผล	66
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	68
บรรณานุกรม.....	69
ภาคผนวก.....	73
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	73
ภาคผนวก ข. เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	84
ภาคผนวก ค. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	86
ภาคผนวก ง. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน.....	95
ภาคผนวก จ. แบบประเมินสื่อการสอน.....	97
ภาคผนวก ฉ. รายละเอียดการวิเคราะห์หลักสูตร.....	101
ภาคผนวก ช. รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	106
ภาคผนวก ซ. ภาพแสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	124
ประวัติผู้เขียน.....	132

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงหน่วยการเรียนรู้รายวิชา สาระการเรียนรู้การอาชีพและเทคโนโลยี.....	10
3.1 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	56
3.2 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	56
4.1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพ.....	63
4.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	64
จ.1 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา.....	98
จ.2 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านสื่อ.....	99
ฉ.1 แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหาวิชาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ.....	103
ฉ.2 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหา วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	104
ฉ.3 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหา วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	105
ช.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์และผลการวิเคราะห์	107
ช.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D).....	110
ช.3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 40 คะแนน).....	112
ช.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	113
ช.5 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบ หลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสอน แบบชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	115
ช.6 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด) และแบบ ทดสอบ หลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสอน แบบชั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย.....	116
ช.7 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบ ทดสอบ หลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ.....	117

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ช.8 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	119
ช.9 แสดงการหาค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	120

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	51
ช.1 แสดงหน้าหลักบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	125
ช.2 แสดงหน้าเข้าห้องเรียนสำหรับผู้ที่มีรหัสผ่าน (กลุ่มทดลอง)	125
ช.3 แสดงหน้าผู้เรียนลงทะเบียนเรียน.....	126
ช.4 หน้าบทเรียนแสดงข้อตกลงก่อนเรียน.....	126
ช.5 หน้าบทเรียนแสดงคำอธิบายรายวิชา.....	127
ช.6 หน้าบทเรียนแสดงจุดประสงค์รายวิชา.....	127
ช.7 หน้าบทเรียนแสดงการเลือกเสียงบรรยายในบทเรียน.....	128
ช.8 หน้าบทเรียนแสดงสารบัญญบทเรียน.....	128
ช.9 หน้าบทเรียนแสดงแบบทดสอบก่อนเรียน.....	129
ช.10 หน้าบทเรียนแสดงติดต่อผู้สอนทางอีเมล.....	129
ช.11 หน้าบทเรียนแสดงตัวอย่างเนื้อหาเรื่องวิธีการใช้คำสั่งเมนูบาร์.....	130
ช.12 หน้าบทเรียนแสดงตัวอย่างภาพพร้อมเสียงบรรยาย.....	130
ช.13 หน้าบทเรียนแสดงตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน.....	131
ช.14 หน้าบทเรียนแสดงตัวอย่างพร้อมภาพเสียงบรรยาย.....	131

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเรามากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งอินเทอร์เน็ตที่ทำให้เราติดต่อสื่อสารกันสะดวก และง่ายดายยิ่งขึ้นสร้างความเปลี่ยนแปลงในชีวิตหลายๆ ด้าน ทั้งในด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมือง และการปกครอง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าข้อมูลข่าวสารบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีพลังอำนาจในการดำเนินการทุกรูปแบบในสังคมปัจจุบัน ซึ่งอินเทอร์เน็ตก็ได้เข้ามามีบทบาทต่อการพัฒนาทางการศึกษาเป็นอย่างมาก

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 9 เรื่องเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุน ให้องค์กรต่างๆ หรือบุคคลไม่ว่าจะเป็นบุคคลหน่วยงานภาครัฐเอกชน ให้มีการผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาทุกระดับ ด้วยความมุ่งหวังของ ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี พ.ต.ท.ดร.ทักษิณ ชินวัตร จึงได้เกิดโครงการหนึ่งอำเภอหนึ่งโรงเรียนในฝันขึ้น โดยในโครงการดังกล่าวนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้เพื่อช่วยเผยแพร่สื่อการเรียนการสอนให้แพร่หลายรวดเร็วยิ่งขึ้นเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตและพัฒนาสื่อการเรียนในโครงการหนึ่งอำเภอหนึ่งโรงเรียนในฝันได้นำโปรแกรมที่ชื่อว่า Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) ซึ่ง Moodle เป็นโปรแกรมสำหรับช่วยผู้สอนสร้างหลักสูตรและเปิดสอนบนเว็บไซต์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ต สามารถนำไปใช้ได้ทั้ง มหาวิทยาลัย โรงเรียน สถาบัน หรือครูสอนพิเศษ ผู้พัฒนาโปรแกรมคือ Martin Dougiamas โปรแกรมชุดนี้เป็น Open source ภายใต้ข้อตกลงของ GNU (General public license) ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์อย่างมากเพื่อนำมาพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสาระที่ 4 กล่าวถึงเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ (กรมวิชาการ. 2544 : 21) ซึ่งในแผนการสอนมีเนื้อหาที่สอนเกี่ยวกับเรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 คาบ เพื่อเป็นพื้นฐานในการใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขั้นสูงในหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเศรษฐกิจพอเพียง มีการสอนเรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยที่ผู้สอนจะต้องมีความชำนาญในเรื่องการถ่ายทอดความรู้ สามารถใช้สื่อการสอนประกอบการยกตัวอย่างรวมทั้ง

6. ช่วยส่งเสริมให้เกิดทักษะการเรียนรู้ใหม่ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ได้อย่างทันที่

7. ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงที่กว้างขึ้น เพราะไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของการเดินทางมาศึกษาในเวลาหรือสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง

8. ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษาดังประโยชน์ของการเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยเห็นว่าสามารถนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาทำเป็นบทเรียนเพื่อใช้ในโรงเรียนที่มีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์การศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งมีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี และผู้เรียนเองได้เรียนวิชาที่เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาพอสมควร

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม Moodle เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยออกแบบให้บทเรียนมีเนื้อหาที่ชัดเจน มีความสะดวกในการใช้ มีรูปแบบการนำเสนอที่ตรงประเด็น เข้าใจง่าย ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจมากขึ้น สามารถใช้เป็นสื่อการสอนหรือเป็นสื่อเสริมที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาในการเรียนรู้ของนักเรียนดังที่เคยเป็นมาได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม Moodle เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของกลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดในการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย ซึ่งยึดหลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายของ Ritchie and Hoffman (1997 : 135 - 138) ซึ่งเสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner)
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)
6. ทดสอบความรู้ (Testing)
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในแผนการสอนสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

1.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย

1.5.2.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเศรษฐบุทรบำเพ็ญ ปีการศึกษา 2548 จำนวนทั้งสิ้น 200 คน โดยแบ่งออกเป็น 8 ห้อง

1.5.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเศรษฐบุทรบำเพ็ญ โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้จำนวน 50 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

1.5.3 ตัวแปรที่ทำการวิจัยประกอบด้วย

ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนที่แบ่งออกเป็น 2 แบบได้แก่การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยผู้วิจัยได้กำหนดข้อตกลงไว้ดังนี้

1.6.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างด้านเพศ อายุ อารมณ์ เศรษฐกิจ และสังคม ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1.6.2 ผู้เรียนที่ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ สามารถใช้งาน บราวเซอร์ Internet Explorer 6 ได้

1.6.3 คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองจะต้องมีความเร็วของหน่วยประมวลผลกลาง ไม่ต่ำกว่า 600 MHz หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 128 M จอมอนิเตอร์สีขนาด 14 นิ้วขึ้นไปสามารถแสดงสีได้ไม่น้อยกว่า 16.7 ล้านสี และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบทุกเครื่องต้องสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

1.6.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทดสอบจะต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการรุ่น Windows 98 ขึ้นไป และมีบราวเซอร์ Internet Explorer 6 ขึ้นไป

1.6.5 ความละเอียดหน้าจอ 800 X 600 ขึ้นไป

1.6.6 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ในแผนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รหัสวิชา ง. 102 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาต่างๆ ดังนี้

1. ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. การใช้งานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. รูปแบบของการติดต่อสื่อสาร

1.6.7 นักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ยังไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อนและต้องมีความตั้งใจเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อย่างเต็มความสามารถของตนเอง

1.6.8 การวิจัยครั้งนี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย โดยวัด ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนเรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Moodle ในการพัฒนา ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเครือข่ายอินทราเน็ต

1.7.2 หลักสูตร หมายถึง หลักสูตรการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2547 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1.7.3 เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป

1.7.4 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลนักเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบแล้ว

1.7.5 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง แบบประเมินที่ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อเป็นผู้ประเมิน

1.7.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จากการทำแบบทดสอบเรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลังจากเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และจากวิธีการสอนแบบปกติ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7.7 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเศรษฐบุตธนาพิบูลย์ ปีการศึกษา 2547

1.7.8 การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเรียนจากบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต ผู้เรียนจะใช้เครื่องลูกข่ายทำการเข้าถึงบทเรียน โดยที่ตัวบทเรียนจะอยู่บนเครื่องแม่ข่าย Linux Server

1.7.9 การเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ หมายถึง การเรียนจากครูสอน ซึ่งได้เตรียมการสอนมาแล้ว สอนโดยใช้เทคนิควิธีการบรรยาย อธิบาย และมีสื่อต่างๆประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.7.10 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์มาตรฐาน ที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียน 80 : 80

เกณฑ์ 80 ตัวแรก (E1) หมายถึงคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้อย่างถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

เกณฑ์ 80 ตัวหลัง (E2) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบทดสอบหลังเรียน

1.7.11 แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งแบบประเมินเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและแบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.7.12 โปรแกรม Moodle หมายถึง โปรแกรมสำหรับช่วยผู้สอน สร้างหลักสูตร และเปิดสอนบนเว็บไซต์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ต สามารถนำไปใช้ได้ทั้งมหาวิทยาลัย โรงเรียน สถาบัน หรือผู้สอนสอนพิเศษ ผู้พัฒนาโปรแกรมคือ Martin Dougiamas โปรแกรมชุดนี้เป็น Open source

1.7.13 กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.7.14 กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยตามลำดับดังนี้

- 2.1 หลักสูตรการศึกษา
- 2.2 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา
- 2.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 แนวคิดการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 หลักจิตวิทยาการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.7 ระบบบริหารการเรียนรู้และระบบบริหารเนื้อหา
- 2.8 โปรแกรม Moodle
- 2.9 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
- 2.10 การหาประสิทธิภาพของสื่อ
- 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรการศึกษา

2.1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่างๆ ของโลกยุคโลกาภิวัตน์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศรวมทั้งประเทศไทยด้วยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาของชาติ ซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศ เพื่อสร้างคนไทยให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขมีศักยภาพพร้อมที่จะแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในเวทีโลก

หลักสูตรการศึกษาของประเทศที่ใช้อยู่ คือหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการโดยกรมวิชาการได้ติดตามผล และดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักสูตรตลอดมา ผลการศึกษาพบว่า หลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนานกว่า 10 ปี มีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันการณ์

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 กำหนดให้บุคคลมีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปีที่รัฐจะต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพโดย

ไม่เก็บค่าใช้จ่าย การจัดการศึกษาอบรมของรัฐ ต้องคำนึงถึงการมีส่วนร่วมขององค์กรปกครอง
ท้องถิ่นและชุมชนประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดให้การศึกษา
เป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคล และสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก
การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์
ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมแห่งการเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการ
เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่
สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการ
ดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เปิดโอกาสให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัด
การศึกษา พัฒนาสาระ และกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง

กระทรวงศึกษาธิการโดยอาศัยอำนาจตามความในบทเฉพาะกาลมาตรา 74 แห่งพระราช
บัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 จึงเห็นสมควรกำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๔๔ โดยยึดหลักความมีเอกภาพด้านนโยบาย และมีความหลากหลายในการปฏิบัติ
กล่าวคือเป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีโครงสร้างหลักสูตรยืดหยุ่น กำหนดจุดหมาย ซึ่งถือเป็นมาตรฐาน
การเรียนรู้ สถานศึกษาควรจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ
การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้
ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำ ำได้ คิดเป็นทำ ำเป็นรักการอ่านและเกิด
การใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่าง ได้สัดส่วนสมดุลกันปลูกฝังคุณธรรม
ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ อำนวยความสะดวก
เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการ
เรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา
ทุกสถานที่

2.1.2 หลักสูตรรายวิชา

วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2544 กระทรวงศึกษาธิการ
มีเวลาเรียน 2 คาบต่อสัปดาห์ จำนวนรวมต่อ 1 ภาคเรียนการศึกษา 36 คาบ

2.1.2.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระของการการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้
กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการ
ทำงานและอาชีพ อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

2.1.2.2 จุดประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการวิเคราะห์เชิงสร้างสรรค์ในเรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม

ตารางที่ 2.1 แสดงหน่วยการเรียนรู้รายวิชา สาระการเรียนรู้การอาชีพและเทคโนโลยี รหัสวิชา ง. 102 ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ – คาบ เวลา 36 คาบ เรียน 2 คาบเรียน/สัปดาห์

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้	คาบ
1	เข้าใจหลักการทำงานบทบาทและประโยชน์ของระบบคอมพิวเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> - บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ - นิยามเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ - ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ - ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ 	4
2	เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลและสารสนเทศ - ระบบสารสนเทศ - ส่วนประกอบของระบบสารสนเทศ - ประเภทของข้อมูล 	4
3	มีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ - หน่วยประมวลผลกลาง - หน่วยความจำหลัก - หน่วยความจำรอง - หน่วยรับเข้า - หน่วยส่งออก 	6
4	ประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ	<ul style="list-style-type: none"> - ความหมายและความสำคัญของซอฟต์แวร์ - ซอฟต์แวร์และภาษาคอมพิวเตอร์ 	2
5	เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ	<ul style="list-style-type: none"> - ซอฟต์แวร์ระบบ - ซอฟต์แวร์ประยุกต์ 	2

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้	คาบ
6	เข้าใจหลักการทำงานโครงงานที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	- การสร้างโครงงานที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - หลักการทำงานและการโปรแกรมพื้นฐาน	6
7	ค้นหาข้อมูลความรู้และติดต่อสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์	- ความสำคัญของการติดต่อสื่อสาร - อุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย - ชนิดของเครือข่าย - เทคโนโลยีเครือข่ายแลน - ประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	4
8	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสม	- ความหมายของอินเทอร์เน็ต - พัฒนาการของอินเทอร์เน็ต - การประยุกต์ใช้งานอินเทอร์เน็ต - บราวเซอร์	4
9	ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานจากจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันอย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ	- อินเทอร์เน็ตกับการเรียนรู้ - อินเทอร์เน็ตกับผลกระทบต่อสังคมไทย - มารยาทในการใช้งานอินเทอร์เน็ต	4
	รวมคาบการสอน		36

จากตารางโครงการสอนดังกล่าวในการวิจัยนี้ครั้งนี้จะวิจัยในส่วนของ ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูล และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 คาบ จาก 36 คาบ โดยมีสาระการเรียนรู้ดังนี้

- ความสำคัญของการติดต่อสื่อสาร
- อุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย
- ชนิดของเครือข่าย
- เทคโนโลยีเครือข่ายแลน
- ประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.2 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา

เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา หมายถึง การนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายโทรคมนาคมที่เชื่อมต่อกัน สำหรับใช้ในการส่งและรับข้อมูล และมีผลดีมีเดียเกี่ยวกับความรู้ โดยผ่านกระบวนการประมวลหรือจัดทำให้ อยู่ในรูปแบบที่มีความหมาย และความสะดวกมาใช้ประโยชน์สำหรับการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย เพื่อให้คนไทยสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (พิเชษฐ ดุรงคเวโรจน์ และคณะ. 2543 : 1 อ้างถึงใน อัมพร ไกรเพชร. 2544 : 7)

อินเทอร์เน็ตคือ (Internet) มาจากคำว่า Inter Connection Network ซึ่งก็คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่งที่มีขนาดใหญ่ครอบคลุมทั่วโลก มีคอมพิวเตอร์นับสิบล้านเครื่อง ต่อโยงถึงกันเสมือนใยแมงมุม โดยใช้โปรโตคอล (Protocol) หรือมาตรฐานในการรับส่งข้อมูลภาพ เสียง ที่มีชื่อว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP : Transmission Control protocol / Internet Protocol) ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง สามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่นตัวอักษร, ภาพและเสียงได้ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลจากที่ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมาตรฐานการรับส่งข้อมูลที่ชัดเจน และเป็นหนึ่งเดียวกันนี้ทำให้การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์คนละชนิด หรือคนละแบบเป็นไปได้อย่างง่ายดายทั้งนี้การสื่อสารจะผ่านระบบโครงข่ายโทรศัพท์ที่มีสายไฟฟ้าและ FiberOptics ที่เชื่อมโยงระหว่างกันอย่างลับซับซ้อน อย่างไรก็ตามผู้ใช้งาน (User) ไม่สามารถเชื่อมโยงสู่อินเทอร์เน็ตด้วยตนเองได้ แต่จะต้องผ่านผู้ให้บริการ มากกว่า 10 บริษัทในปัจจุบันโดย ISP จะทำหน้าที่เป็นชุมสายให้ผู้ใช้เชื่อมโยงออกไปสู่ภายนอก โดยผู้ใช้จะต้องเป็นสมาชิก หรือซื้อบริการชั่วคราวจากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของ ISP ต่าง ๆ เพื่อรับรหัสผ่านที่จำเป็น (User Name และ Password) ซึ่งการให้บริการเชื่อมโยงนี้จะเกี่ยวข้องกับคำว่า Server และ Client ชัยวุฒิ จันมา (2544 : 29)

อินเทอร์เน็ตคือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายของคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มากครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้บริการสื่อข้อมูล เช่นการบันทึกชำระระยะไกลการถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ อาจกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ตคือ "ข่ายงานของข่ายงาน (network of networks) เนื่องจากเป็นข่ายงานขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงข่ายงานทั้งหมดทั่วโลกเข้าด้วยกันโดยอินเทอร์เน็ต ตั้งอยู่ในไซเบอร์สเปซ (cyberspace) ซึ่งเป็นจักรวาลหรือที่ว่างเสมือนที่สร้างขึ้นโดยระบบคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าไปอยู่ในไซเบอร์สเปซโดยใช้โมเด็มและติดต่อกับผู้ใช้คนอื่น ๆ ทั่วโลก โดยใช้เกณฑ์วิธีควบคุมการส่งผ่านตามมาตรฐานอินเทอร์เน็ต (TCP/IP) เพื่อเป็นมาตรฐานในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ต

กิดานันท์ มลิทอง (2539 : 234) รายงานว่า อินเทอร์เน็ตคือระบบของการเชื่อมโยงช่วยงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาก ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote Login) การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

สรุปจากทัศนะของนักวิชาการหลาย ๆ ท่านได้ว่า ความหมายของอินเทอร์เน็ตคือ การเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายทำให้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ทั้งในรูปของตัวอักษร ข้อความ ภาพและเสียง ได้โดยสะดวก โดยอาศัยสายสัญญาณภายในกฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน แต่คอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติได้กำหนดแนวทางการพัฒนาการศึกษาในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2540 – 2544 ในส่วนของนโยบายสารสนเทศเพื่อการพัฒนาการศึกษา ซึ่งได้กำหนดมาตรการโดยให้ความสำคัญในด้านการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษา การพัฒนาโครงสร้างและระบบงานสารสนเทศ ตลอดจนการวางเครือข่ายระบบข้อมูลทางการศึกษา การพัฒนาบุคลากรที่ทำหน้าที่ด้านข้อมูล ทั้งนี้ได้กำหนดเป้าหมายที่จะเร่งพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษา การพัฒนาบุคลากรที่ทำหน้าที่ด้านข้อมูล ทั้งนี้ได้กำหนดเป้าหมายที่จะเร่งพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษา เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการบริหาร และการจัดการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการพัฒนาโครงสร้างและระบบงานสารสนเทศ การวางเครือข่ายประสานงานระบบข้อมูลทางการศึกษาให้ครอบคลุมกว้างขวาง การพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้สามารถทางด้านนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการจัดทำเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสมให้กับหน่วยงานที่ทำหน้าที่ด้านระบบข้อมูลสารสนเทศ (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2540 : 1-2)

2.2.1 รูปแบบของอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา (สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย. 2540 : 26 อ้างถึงใน สรญา สาโรวิท. 2543 : 25-26)

2.2.1.1 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสาร อภิปราย ถกเถียง แลกเปลี่ยน และสอบถามข้อมูลข่าวสาร ความคิดเห็นทั้งกับผู้สนใจศึกษาในเรื่องเดียวกัน หรือกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ

ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นผู้นำของเทคโนโลยีในด้านนี้ การติดต่อกับผู้สอน ไม่ว่าจะเพื่อนัดหมายซักถามข้อสงสัย หรือส่งการบ้าน ซึ่งเป็นเรื่องปกติ และการแจกจ่ายที่อยู่ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่อยู่บนเวิร์ลด์ ไซด์ เว็บ (URL) เนื่องจากผู้ใช้จะเป็นผู้เรียน หรือผู้สอนเมื่อได้มีโอกาสใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ แล้วมักจะนิยมใช้มากกว่าวิธีอื่น ๆ ถ้าจะเทียบกับการส่งอีเมลล์กับการส่งเมลล์ตามปกติแล้ว การส่งเมลล์ปกติ

จะใช้เวลาเป็นวัน ภายในประเทศ หรืออาจใช้เวลาเป็นอาทิตย์ (ในกรณีส่งไปต่างประเทศ) แต่สำหรับอีเมลล์แล้ว โดยปรกติจะกินเวลาเพียงไม่กี่นาทีเท่านั้น นอกจากนี้ข้อได้เปรียบของอีเมลล์เมื่อเปรียบเทียบกับโทรศัพท์คือ การที่ผู้รับไม่จำเป็นต้องรอรับข้อมูลอยู่ เหมือนกับที่ผู้รับโทรศัพท์จำเป็นต้องทำ ทั้งนี้เพราะจดหมายจะถูกส่งไปนอนอยู่ในกล่องรับจดหมาย ของผู้รับรอเวลาที่ผู้รับจะเปิดเข้ามาอ่านซึ่งจะเป็นเวลาใดก็ขึ้นอยู่กับผู้รับ นอกจากนี้บริการทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นที่นิยมในหมู่นักศึกษา ก็คือ ลิขเซอร์ว ซึ่งเป็นบริการที่อนุญาตให้นักศึกษาสามารถสมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มสนทนา ที่มีความสนใจเรื่องเดียวกันที่ท่านสนใจได้ โดยผู้สนใจจะต้องส่งอีเมลล์

2.2.1.2 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูล ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

วิธีใช้บริการอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล วิธีที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือ ผ่านทาง เวิลด์ ไวด์ เว็บ เพราะการที่เว็บนั้นรองรับข้อมูลแบบสื่อประสม (มัลติมีเดีย) และเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องเนื่องกันให้เราได้ศึกษาอย่างสะดวกสบาย นอกจากนี้ยังรวมบริการอื่น ๆ ทางอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมลล์ การโอนแฟ้มข้อมูล, อินเทอร์เน็ตโฟน, วิดีโออินเทอร์เน็ต , เร็ยลวิดีโอ และเร็ยลออกดิโอ ซึ่งสามารถชมภาพเคลื่อนไหวและเสียงจากรายการโทรทัศน์ผ่านอินเทอร์เน็ตเข้าไว้อีกด้วย

2.2.1.3 การใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรทางการศึกษา การใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรการศึกษา สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. การประยุกต์อินเทอร์เน็ตทางการจัดกิจกรรมการสอนของหลักสูตรเดิม เช่น การรับส่งการบ้านทางอินเทอร์เน็ต การค้นคว้าข้อมูลในอินเทอร์เน็ต เพื่อจัดทำรายงานและอื่น ๆ ซึ่งปัจจุบันนี้ในหลายประเทศ เช่นสหรัฐอเมริกา เยอรมัน เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส ออสเตรเลีย แคนาดา และญี่ปุ่น ได้มีการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา ถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน การเรียนการสอนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนผู้สอนและข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ของผู้เรียนและผู้สอน การศึกษาทางไกลผ่านเครือข่ายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ในลักษณะที่ผู้เรียนและผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่แน่ชัด และในลักษณะที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องมีการนัดหมายเวลาที่แน่ชัด โดยผู้เรียนสามารถที่จะเข้ามาเรียนในเวลาใดก็ได้

3. การเรียนการสอนที่เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต ในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังเป็นลักษณะของการเปิดอบรมหลักสูตรสั้น ๆ หรือการประชุมเชิงปฏิบัติการแก่ประชาชนทั่วไปที่สนใจ แต่ในสถาบันอุดมศึกษาบางแห่ง ก็ได้เริ่มมีการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต โดยจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะวิชาเกี่ยวกับการค้นคว้า ให้แก่นิสิต นักศึกษา กันบ้างแล้ว ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมนิสิต นักศึกษาให้มีความพร้อมในการที่จะนำความรู้ที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้ในการค้นคว้าวิจัย หรือทำรายงานในรายวิชาต่าง ๆ และที่

สำคัญคือ ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองต่อไป นอกจากนี้ การจัดการการเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตยังเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษา ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ผ่านสื่อในลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น จากการอภิปราย ผ่านทางอีเมล การเสนอความคิดเห็นในกลุ่มสนทนาหรือ จากการเสนอข้อมูลบนเว็บ

2.2.2 นโยบายระดับชาติของประเทศไทย ด้านการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา นั้น มีแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นส่วนหนึ่งของแผนกลยุทธ์ที่ให้ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนต้องให้ความสำคัญ เป็นที่แพร่หลายและยอมรับกันในปัจจุบัน ภาครัฐเองก็ได้กำหนดกรอบของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้โดยบรรจุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติตั้งแต่ฉบับที่ 6 เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งองค์ประกอบของแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศ (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2540 :10)

2.2.2.1 องค์แผนการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

1. แผนการพัฒนาระบบสารสนเทศ
2. แผนการติดตั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ
3. แผนการติดตั้งระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลและระบบปฏิบัติการ

เครือข่าย

2.2.2.2 แผนการพัฒนาบุคลากรและโครงสร้างหน่วยงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย

1. แผนการกำหนดและปรับปรุงโครงสร้างหน่วยงานด้านสารสนเทศ
2. แผนการศึกษา/ฝึกอบรมพัฒนาบุคลากรในหน่วยงาน
3. แผนการดำเนินงานด้านการพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2.2.3 แผนการลงทุน ประกอบด้วย

1. แผนการลงทุนด้านการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ
2. แผนการลงทุนด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ
3. แผนการลงทุนด้านระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลและระบบ

ปฏิบัติการ

2.2.2.4 แผนงบประมาณ ประกอบด้วย

1. งบประมาณด้านการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ
2. งบประมาณด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเครือข่าย

2.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสอนบนเว็บเป็นคำที่ใช้เรียกกันทั่วไปในภาษาไทย โดยมาจากความหมายของภาษาอังกฤษว่า “Web-Based Instruction” ซึ่งถ้าจะแปลกันอย่างจริง ๆ แล้วต้องเรียกว่า “การสอนใช้เว็บเป็นฐาน” แต่คำแปลนี้อาจจะฟังแล้วเข้าใจยากจึงทำให้เรียกกันติดปากว่า “การสอนบนเว็บ” “การสอนด้วยเว็บ” “การสอนผ่านเว็บ” หรืออาจจะมีชื่ออื่น ๆ อีกแล้วแต่จะใช้เรียกกัน แต่ก็มีความหมายเดียวกันคือ การสอนโดยใช้เว็บเป็นสื่อ โดยอาจบรรจุเนื้อหาวิชาทั้งหมดบนเว็บ หรือเป็นวิชาที่ใช้เว็บเสริมการเรียนรู้ หรือการใช้ทรัพยากรบนเว็บมาใช้ในการเรียน (Relan and Gillani. 1995 : 32)

2.3.1 ความหมายของ “การสอนบนเว็บ”

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการสอนบนเว็บไว้ดังนี้

Parson (1997 : 51) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการสอนโดยใช้เว็บทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนเท่านั้นในการส่งความรู้ไปยังผู้เรียน การสอนลักษณะนี้มีหลายรูปแบบและมีคำที่เกี่ยวข้องกันหลายคำ อาทิเช่น วิชาออนไลน์ (Courseware Online) และการศึกษาทางไกลออนไลน์ (Distance Education Online) เป็นต้น

Khan (1997 : 125) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนบนเว็บเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเวปไซด์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

Relan and Gillani (1995 : 38) ได้กล่าวว่า การสอนบนเว็บเป็นการประยุกต์อย่างแท้จริงของการใช้วิธีการต่าง ๆ มากมาย โดยการใช้เว็บเป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสารและใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายการศึกษา

Clark (1967 : 98) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนบนเว็บเป็นการสอนรายบุคคลโดยการใช้ข่ายงานคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือข่ายงานส่วนบุคคล โดยการใช้โปรแกรมค้นดูในการเสนอผล และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยผ่านทางข่ายงาน

จากความหมายดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การสอนบนเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เป็นเพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ต้องมีความชำนาญในด้านเนื้อหาเรื่องเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้เข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้

ในห้องเรียนมักจะพบปัญหาเกี่ยวกับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ไม่เท่ากัน มีความเข้าใจในบทเรียนไม่พร้อมกันประสบการณ์ที่แตกต่างกันของผู้เรียนส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่ทันกัน ผู้เรียนที่มีความรู้มากกว่าจะเข้าใจในบทเรียนได้เร็วกว่า ทำให้ต้องรอผู้เรียนที่ไม่เข้าใจ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนที่เข้าใจเร็วกว่าเกิดความเบื่อหน่ายหรือขาดความสนใจ หรือในกรณีที่ผู้เรียนมีข้อสงสัยแต่ไม่กล้าสอบถาม สำหรับหลักสูตรการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะต้องใช้ความรู้ทางด้าน เทคโนโลยีซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญจริงๆทางด้านนี้มีจำนวนน้อย เนื่องจากในหลักสูตรที่เปิดสอนในการเรียนการสอนปัจจุบันไม่ได้ให้ความสำคัญกับหลักการพื้นฐานของ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แต่จะเน้นที่การใช้งานโปรแกรมบนอินเทอร์เน็ต การสอนเรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะมีการยกตัวอย่างค่อนข้างมาก รวมทั้งสื่อที่สอนจะต้องมีรูปแบบเหมือนจริง ทำให้ผู้สอนเองต้องยุ่งยากในการหาตัวอย่างและเนื้อหา ทำให้การสอนหลายๆครั้งนั้นไม่เหมือนกันได้ ปัญหาด้านเวลาซึ่งเกี่ยวเนื่องจากแผนการสอน ที่มีกาให้เวลาสอนค่อนข้างจำกัด ทำให้ผู้เรียนได้เนื้อหาที่ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ และการผลิตและพัฒนาสื่อบทเรียนเพื่อเผยแพร่ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเรื่องยากสำหรับผู้สอน

สื่อในการเรียนการสอนที่จะมาแก้ปัญหาดังกล่าวมีหลายชนิด ผู้วิจัยเลือกบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเห็นประโยชน์ คือไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ที่ใดเวลาใดผู้เรียนก็สามารถที่จะทำการเรียนและทบทวนด้วยตนเองได้ตลอดเวลาตามความสามารถในตนเองเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนการเรียนรู้ด้วยตนเองอยู่กับบ้านหรือที่ทำงานผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงจะเป็นประโยชน์อย่างมาก ซึ่งข้อได้เปรียบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ดีกว่าสื่ออื่นๆ สรุปได้ดังต่อไปนี้ ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 18)

1. ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียทำให้เรียนรู้ได้ดีกว่าสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว
2. ช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมกรเรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา
3. ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนตนเอง ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาได้อย่างอิสระได้
4. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง (Self-paced Learning) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัดและความสนใจของตนเอง
5. ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และกับเพื่อนได้ โดยผ่านเครื่องมือต่างๆ เช่น Chat Room , Web Board , E-mail เป็นต้น

2.3.2 รูปแบบของการสอนบนเว็บ

การสอนบนเว็บสามารถใช้ได้กับทุกสาขาวิชาโดยอาจเป็นการใช้เว็บเพื่อสอนวิชานั้นทั้งหมด หรือเพื่อใช้ประกอบเนื้อหาวิชาได้ ซึ่งแบ่งการสอนบนเว็บเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้ (Parson. 1997 : 105)

2.3.2.1 วิชาเอกเทศ (Stand-Alone Course หรือ Web-Based Course) เป็นวิชาที่เนื้อหาและทรัพยากรทั้งหมดจะมีการนำเสนอบนเว็บ รวมถึงการสื่อสารกันเกือบทั้งหมดระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะผ่านทางคอมพิวเตอร์ การใช้รูปแบบนี้สามารถใช้ได้กับวิชาที่ผู้เรียนนั่งเรียนอยู่ในสถาบันการศึกษาและส่วนมากแล้วจะใช้ในการศึกษาทางไกล โดยผู้เรียนจะลงทะเบียนเรียนและมีการโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนร่วมชั้นเรียนคนอื่น ๆ ผ่านทางสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต ด้วยวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนในทุกระดับของโลกสามารถเรียนร่วมกันได้โดยไม่มีขีดจำกัดในเรื่องของสถานที่และเวลา

2.3.2.2 วิชาใช้เว็บเสริม (Web Supported Course) เป็นการที่ผู้สอนและผู้เรียนจะพบกันในสถาบันการศึกษา แต่ทรัพยากรหลาย ๆ อย่าง เช่น การอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง บทเรียนและข้อมูลเสริมจะอ่านจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการที่ผู้สอนกำหนดมาให้หรือผู้เรียนหาเพิ่มเติม ส่วนการทำงานที่สั่ง การทำกิจกรรม และการติดต่อสื่อสาร จะทำกันบนเว็บเช่นกัน

2.3.2.3 ทรัพยากรการสอนบนเว็บ (Web Pedagogical Resources) เป็นการนำเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชามาใช้เป็นส่วนหนึ่งของวิชานั้น หรือใช้เป็นกิจกรรมการเรียนของวิชา ทรัพยากรเหล่านี้จะอยู่ในหลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพกราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง การติดต่อระหว่างผู้เรียนกับเว็บไซต์ ฯลฯ โดยจะดูได้จากเว็บไซต์ต่าง ๆ

ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบวิชาเอกเทศ (Stand-Alone Course หรือ Web-Based Course) ในการสอนเพราะสื่อที่ใช้จะสร้างด้วยโปรแกรม Moodle ที่มีเครื่องมือในการสร้างเนื้อหาและการจัดหลักสูตรรวมไปถึงการจัดการทรัพยากรทั้งหมด และการติดตามประเมินผลของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถที่จะลงทะเบียนเรียนและมีการโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนร่วมชั้นเรียนคนอื่น ๆ ผ่านทางสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่มีขีดจำกัดในเรื่องของสถานที่และเวลา

2.3.3 องค์ประกอบของการสอนบนเว็บ

องค์ประกอบในการสอนบนเว็บจะมีหลายอย่างโดยอาจใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมดในการสอนก็ได้ ได้แก่

2.3.3.1 ข้อความหลายมิติ

ข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นการเสนอเนื้อหาตัวอักษร ภาพกราฟฟิก อย่างง่าย ๆ และเสียง ในลักษณะไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรง ในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้การใช้ข้อความหลายมิติจะทำให้ผู้ใช้คลิกส่วนที่เป็น "จุดพร้อมโยง" (Hot Spot) ซึ่งก็คือ "จุด

เชื่อมโยงหลายมิติ" (Hyperlink) นั่นเอง โดยอาจเป็นภาพหรือข้อความสีขีดเส้นใต้ เพื่อเข้าถึงแฟ้มที่เชื่อมโยงกับจุดพร้อมโยงนั้น แฟ้มนี้อาจอยู่ในเอกสารเดียวกันหรือเชื่อมโยงกับเอกสารอื่นที่อยู่ในที่ห่างไกลได้ การใช้เว็บเพจที่บรรจุข้อความหลายมิติจะช่วยให้ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะปานกลางสามารถบรรจุลงเนื้อหาได้โดยง่ายเนื่องจากไม่ต้องใช้โปรแกรมช่วยอื่น ๆ ร่วมด้วย

2.3.3.2 สื่อหลายมิติ

สื่อหลายมิติ (Hypemedia) ซึ่งเป็นพัฒนาการของข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นวิธีการในการรวบรวมและเสนอข้อความ ภาพกราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง การใช้สื่อหลายมิติในเว็บเพจบางครั้งอาจทำให้ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะปานกลางไม่สามารถใช้งานได้สะดวก เนื่องจากอาจมีภาพกราฟฟิกที่มีขนาดใหญ่ มีภาพเคลื่อนไหว และเสียงที่ต้องใช้โปรแกรมช่วย

2.3.3.3 การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – Assisted Instruction : CAI) และการอบรมใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer – Based Training : CBT) หรือที่เรียกรวมกันโดยทั่วไปว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" นับเป็นรูปแบบพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่งของการสอนบนเว็บ ทั้งนี้เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจะมีกิจกรรมที่เสนอในเวลาจริง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมีการโต้ตอบกับโปรแกรมบทเรียนได้ กิจกรรมนี้อาจอยู่ในลักษณะของคำถาม การทดสอบเกม การทบทวน ฯลฯ

2.3.3.4 การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์

การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer – Mediated Communication : CMC) เป็นวิธีการที่ข้อมูล หรือข้อความถูกส่งหรือได้รับทางคอมพิวเตอร์การใช้อินเทอร์เน็ตจะทำให้สามารถใช้สมรรถนะทางด้านนี้ได้อย่างหลากหลายเพื่อจุดประสงค์ด้านการเรียนการสอน

การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ทั้งในลักษณะประสานเวลาและไม่ประสานเวลาถ้าเป็นในลักษณะประสานเวลา ผู้เรียนทั้งหมดจะลงบันทึกเปิดเข้าไปยังเว็บไซต์เดียวกัน และในเวลาเดียวกันเพื่อรับและตอบสนองต่อข้อมูลข่าวสารหรือบทเรียน โดยการใช้โปรแกรม Chat หรือ MOO เพื่อพิมพ์ข้อความโต้ตอบกัน หากเป็นลักษณะไม่ประสานเวลา ข้อมูลหรือบทเรียนจะถูกส่งไปยังเครื่องบริการเพื่อให้ผู้เรียนเข้ามาเปิดอ่าน และตอบกลับเมื่อใดก็ได้ในเวลาที่เหมาะสม โดยการใช้อีเมล

นอกจากนี้ยังมีการใช้สื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์เพื่อกิจกรรมการเรียนอื่น ๆ อีก อาทิเช่น การตอบสนองต่อเว็บไซต์ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น หรือการให้คำแนะนำต่อผลของการจำลองหรือกิจกรรมการฝึกอบรมใช้เว็บเป็นฐาน และในบางโปรแกรมยังสามารถให้ผู้สอนเข้าดูการลงบันทึกเปิดการ

เข้าเรียนของผู้เรียนว่า ได้เข้าไปยังแฟ้มหรือเว็บไซต์ใดบ้าง เพื่อสามารถรวบรวมข้อมูลการเข้าเรียน และการศึกษาบทเรียนของแต่ละคนได้

2.3.4 เปรียบเทียบการสอนในชั้นเรียนปกติและการสอนบนเว็บ

เมื่อพิจารณารูปแบบและองค์ประกอบของการสอนบนเว็บแล้วจะเห็นได้ว่า การสอนบนเว็บ มีความแตกต่างจากการสอนในห้องเรียนปกติอย่างมาก จนทำให้ดูเหมือนว่า การสอนแบบเดิมนั้นเป็นสิ่งที่ล้าสมัย ผู้เรียนไม่กระตือรือร้นในการเรียน และไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างครบถ้วน ในขณะที่การสอนบนเว็บเป็นนวัตกรรมและสามารถจูงใจผู้เรียนได้ในทุกระดับชั้น จึงทำให้สามารถเปรียบเทียบลักษณะการสอนในห้องเรียนและการสอนบนเว็บได้ดังนี้

2.3.4.1 การสอนในชั้นเรียนปกติ

การสอนในชั้นเรียนปกติเป็นการสอนแบบดั้งเดิมที่ทำการสอนกันในห้องเรียน โดยยึดหลักทฤษฎีพฤติกรรมศาสตร์ของ B. F. Skinner ที่มีการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน โดยที่ผู้สอนจะควบคุมเนื้อหาการเรียนและเวลาในการเรียนการสอน การสอนในชั้นเรียนปกติแบ่งการดำเนินการสอนเป็น 2 ลักษณะที่ตรงข้ามกันคือ

1. ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง (Teacher – Centered) การสอนลักษณะนี้ ผู้สอนจะเป็นหลักในการควบคุมชั้นเรียนทั้งหมด โดยการบรรยายเนื้อหาบทเรียน กำหนดเวลาสอนและการทำกิจกรรมให้หนังสือเป็นหลักของเนื้อหาบทเรียน และผู้เรียนจะนั่งเรียงแถวกันหันหน้าเข้าหาผู้สอนดังที่เห็นกันในห้องเรียนทั่วไป

2. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student – Centered) เป็นการสอนซึ่งเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อนเนื้อหาตามหลักสูตรด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถกำหนดความครอบคลุมของเนื้อหาบทเรียน รวมถึงการจัดลักษณะห้องเรียนด้วย เป็นที่น่าสังเกตอย่างหนึ่งว่า การสอนแบบนี้ ผู้เรียนจะเป็นฝ่ายพูดและมีบทบาทมากกว่าผู้สอน มีการเรียนแบบกลุ่มเล็ก มีการใช้สื่ออย่างหลากหลาย และผู้เรียนเลือกกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในการเรียนของตนเอง โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนเท่านั้น

การสอนในชั้นเรียนปกติจะเปลืองเวลาและสถานที่มากเนื่องจากผู้สอนและผู้เรียนต้องมาอยู่พร้อมในเวลาและสถานที่ที่กำหนดไว้ แต่ถึงกระนั้นก็ยังไม่มี การติดต่อระหว่างกันมากเท่าที่ควร

2.3.4.2 การสอนบนเว็บ

การสอนบนเว็บเป็นการประยุกต์ใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ หลายรูปแบบ โดยการใช้เว็บเป็นแหล่งเก็บเนื้อหาบทเรียนตามหลักสูตร ใช้เว็บในการเสริมเนื้อหาจากการเรียน ใช้เป็นแหล่งทรัพยากรในการค้นคว้าเพิ่มเติม และใช้ในการสื่อสาร การสอนบนเว็บใช้ได้ทั้งการสอนในระบบโรงเรียนและในลักษณะการศึกษาทางไกล ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน

การสอนบนเว็บในระบบโรงเรียน ซึ่งมีการกำหนดวันเวลาและสถานที่เรียนตามวิชาอยู่แล้ว จะมีวิธีการเรียนโดยผู้สอนและผู้เรียนจะมีการพบกันอย่างน้อยในครั้งแรกของการเปิดภาคเรียน เพื่อที่ผู้สอนจะอธิบายวิธีการเรียนและให้ประมวลรายวิชา ซึ่งมีรายละเอียดของการเรียนว่า จะต้องเรียนในหัวข้อใดบ้างในเว็บไซต์ที่ผู้สอนจัดทำไว้สำหรับวิชานั้น และอาจมีการทำงานส่งด้วยในแต่ละสัปดาห์ เมื่อผู้เรียนทราบถึงวิธีการเรียนแล้วจะต้องมีรหัสเพื่อบันทึกเข้าไปเรียนในเว็บไซต์เพื่อเรียนเนื้อหาที่กำหนดไว้ รวมถึงที่อยู่อีเมลเพื่อการติดต่อระหว่างกันด้วย หากมีคำถามหรือข้อสงสัยก็สามารถส่งอีเมลไปยังผู้สอน หรือจะไปพบผู้สอนด้วยตนเองก็ได้เช่นกัน หรือติดต่อกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ด้วยอีเมลและการพูดคุยกันด้วยโปรแกรม Chat ในเนื้อหาบทเรียนนั้น อาจมีการให้ผู้เรียนเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น ๆ เพื่ออ่านเนื้อหาเพิ่มเติม หรือผู้เรียนเองต้องค้นคว้าจากเว็บไซต์อื่นเพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งทางอีเมล การประเมินผลการเรียนทำได้โดยการที่ผู้สอนสามารถเข้าไปดูการลงบันทึกเข้าเรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่า ได้เข้ามาอ่านบทเรียนตามที่กำหนดไว้หรือไม่ รวมถึงการส่งงานและการสอบซึ่งสามารถทำได้โดยทางอีเมล เช่นกัน

การสอนบนเว็บในการศึกษาทางไกลจะเป็นรูปแบบ “มหาวิทยาลัยเสมือน” โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังสถานศึกษาแต่สามารถเรียนในเวลาที่จะสะดวกไม่ว่าจะอยู่ที่ใด ๆ ในโลก ทำให้ไม่ต้องเสียเวลา และประหยัดเงินในการเดินทางนับตั้งแต่การลงทะเบียนเรียนเพื่อขอรับบันทึกเข้าเรียน การเรียนเนื้อหาตามหลักสูตรจากเว็บไซต์ของผู้สอนประจำวิชาและเว็บไซต์อื่น ๆ ที่กำหนด รวมถึงการค้นคว้าเพิ่มเติมในเว็บไซต์ต่าง ๆ โดยผู้เรียนเองด้วย การทำกิจกรรมหรือส่งงานที่ได้รับมอบหมายจะส่งได้โดยทางอีเมลและแนบแฟ้มงานติดไปด้วย หรือส่งงานทางไปรษณีย์หากเป็นชิ้นงานที่ไม่สามารถส่งทางอีเมลได้ การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนจะใช้ทางอีเมลและโทรศัพท์บนเว็บโดยไม่มีการพบหน้ากันผู้สอนสามารถประเมินผล โดยการดูบันทึกการเข้าเรียนของผู้เรียน รวมถึงการสอบซึ่งทำผ่านทางอีเมลหรือจากเว็บไซต์ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น

จากลักษณะการสอนบนเว็บทั้งในระบบโรงเรียนและการศึกษาทางไกลที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า มีสิ่งหนึ่งที่เหมือนกับการเรียนในชั้นเรียนปกติคือ การให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนเพราะถึงแม้จะมีการกำหนดเนื้อหาบทเรียนตามหลักสูตรก็ตาม แต่ผู้เรียนจะมีอิสระในการกำหนดความครอบคลุมของเนื้อหา ผู้เรียนจะมีบทบาทในการเรียน โดยที่ผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาและประเมินผลเท่านั้น นอกจากนี้ยังสามารถเปรียบเทียบถึงความเหมือนและความแตกต่างระหว่างการสอนในชั้นเรียนปกติและการสอนบนเว็บได้ดังนี้ (Relan and Gillani, 1995 : 98)

2.3.4.3 ความเหมือนกัน

- มีจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน
- มีเนื้อหาวิชาตามหลักสูตร
- ผู้สอนและผู้เรียนมีการโต้ตอบกัน
- ผู้เรียนได้ผลป้อนกลับ

- ผู้เรียนเรียนแบบร่วมมือ
- สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในการเรียนการสอนได้

การสอนบนเว็บมีข้อดีและข้อจำกัดในการใช้พอสรุปได้ดังนี้

ข้อดี

1. ขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกหนแห่งจากห้องเรียนปกติไปยังบ้านและที่ทำงานทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทาง
2. ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียนรอบโลกในสถานศึกษาต่าง ๆ ที่ร่วมมือกัน ได้มีโอกาสได้เรียนรู้พร้อมกัน
3. ผู้เรียนควบคุมการเรียนตามความต้องการ และความสามารถของตนเองการสื่อสารโดยใช้อีเมล กระดานข่าว การพูดคุยสด ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาขึ้นกว่าเดิม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในการเรียน
4. กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งที่จริงแล้วการเรียนแบบร่วมมือสามารถขยายขอบเขตจากห้องเรียนหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่นๆ ได้ โดยการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต
5. การเรียนด้วยสื่อหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสะดวก โดยไม่ต้องลำดับกัน
6. การสอนบนเว็บเป็นวิธีการที่ดีเยี่ยมในการให้ผู้เรียน ได้ประสบการณ์ของสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้เพราะสามารถใช้กราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้
7. ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหาวิชาสามารถหาได้โดยง่าย
8. การเรียนการสอนมีให้เลือกทั้งแบบประสานเวลาคือ เรียนและพบกับผู้สอนเพื่อปรึกษาหรือถามปัญหาได้ในเวลาเดียวกัน และแบบไม่ประสานเวลาคือเรียนจากเนื้อหาในเว็บเพจ และติดต่อผู้สอนทางอีเมล

ข้อจำกัด

1. ในการศึกษาทางไกล ผู้สอนและผู้เรียนอาจไม่ได้พบหน้ากันเลย รวมทั้งการพบกันระหว่างผู้เรียนคนอื่น ๆ ด้วย วิธีการนี้อาจทำให้ผู้เรียนบางคนรู้สึกอึดอัดและไม่สะดวกในการเรียน
2. เพื่อให้ได้ประโยชน์ในการสอนมากที่สุดผู้สอนจำเป็นต้องใช้เวลามากในการเตรียมการสอนทั้งในด้านเนื้อหา การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ และในส่วนของผู้เรียนก็จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์เช่นกัน
3. การถามและตอบปัญหาบางครั้งไม่เกิดขึ้นในทันที อาจทำให้เกิดความไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ได้

4. ผู้เรียนต้องรู้จักควบคุมตัวเองในการเรียนได้อย่างดี จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียนได้

2.3.5 ตัวอย่างของการสอนบนเว็บ

ขณะนี้ได้มีสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เปิดการสอนบนเว็บขึ้นมากมายหลายแห่ง ทั้งที่เปิดเป็นวิชาเอกเทศและวิชาที่ใช้เว็บเสริม โดยมีทั้งการศึกษาในระบบโรงเรียนและการศึกษาทางไกล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.3.5.1 Athabasca University ประเทศแคนาดา เป็นมหาวิทยาลัยที่เปิดสอนในระบบการศึกษาทางไกลให้แก่ นักศึกษาที่ห่างไกลกันคนในแต่ละปี โดยมีโปรแกรมการศึกษาทั้งในระดับปริญญาบัณฑิตและปริญญาโทบัณฑิต ในหมวดวิชาต่าง ๆ เช่น ศิลปะ วิทยาศาสตร์ บริหารธุรกิจ ฯลฯ การเรียนการสอนจะเป็นการเรียนและสัมมนาโดยเชื่อมต่อกับผู้สอนทางโทรศัพท์และการประชุมทางไกล การสอนบนเว็บรวมถึงการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยตั้งอยู่ที่ <http://www.athabascau.ca>

2.3.5.2 University of Central Oklahoma เป็นมหาวิทยาลัยที่มีการสอนในรูปแบบของการศึกษาทางไกล โดยใช้การสอนบนเว็บ เนื้อหาบทเรียนนอกจากจะเสนอเว็บแล้วยังมีการเสนอทางสถานีโทรทัศน์ประกอบด้วย วิชาที่สอนจะมีทั้งศิลปะ จิตวิทยา วัฒนธรรมฝรั่งเศส วรรณคดีเยอรมัน เว็บไซต์ตั้งอยู่ที่ <http://www.ucok.edu/cyber>

2.3.5.3 University of California at Los Angeles เสนอการเรียนการสอนออนไลน์ใน 3 รูปแบบได้แก่

1. วิชาที่มีผู้สอนออนไลน์ เป็นการสอนแบบไม่ประสานเวลา โดยมีผู้สอนประจำวิชาแต่ไม่มีการโต้ตอบกันทันที

2. วิชาออนไลน์ เป็นการสอนแบบประสานเวลา โดยมีการสอนจากสถาบันการศึกษาแต่ผู้เรียนสามารถเรียนจากที่ใด ๆ ก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางมาเรียนที่สถานศึกษา ผู้สอนและผู้เรียนสามารถมีการโต้ตอบกันได้ทันทีระหว่างการเรียน

3. วิชาที่เรียนด้วยตนเอง เป็นวิชาสำหรับผู้ที่ไม่ต้องการเครดิตหรือการร่วมชั้นเรียนแต่เป็นการเรียนโดยอิสระเพื่อความรู้สามารถสืบค้นได้ที่ <http://www.onlearning.net>

www.onlearning.net

นอกจากตัวอย่างที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมีสถาบันและหน่วยงานต่าง ๆ อีกมากมายหลายแห่งที่เปิดสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการสอนบนเว็บ อาทิเช่น

1. Colorado State University <http://www.biz.colostate.edu/mba/default.htm>

2. George Washington University <http://www.gwu.edu/et/>

3. New York Institute of Technology <http://www.sunp.nyit.edu/olc/>

4. New School for Social Research <http://www.dialnsa.edu/home.htm>
5. Ohio University <http://www.ohiou.edu/adultlearning>
6. University of New England <http://www.edu/msed/>
7. University of Phonenix-Online <http://www.uophx.edu>
8. University of Southern Colorado <http://www.uscolo.edu/coned/external>
9. Click2Learn <http://www.click2learn.com>
10. SmartPlanet <http://www.smartplanet.com>

2.4 แนวคิดการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่สามารถปรับกลวิธีการสอนให้เหมาะสมกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ในที่นี้ผู้วิจัยได้สรุปแนวคิดสำคัญของนักการศึกษา นักเทคโนโลยีการศึกษา ที่เป็นพื้นฐานในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้ (วชิระ อินทร์อุดม. 2540 : 50) Mizendo and Evans (1983 : 141) ได้เสนอแนะแนวทางในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

2.4.1 วิเคราะห์เนื้อหาและภารกิจการเรียนรู้ การวิเคราะห์จะทำให้กำหนดได้ว่าเนื้อหาส่วนใดจะต้องสอนก่อนหรือหลัง เนื้อหาส่วนใดเป็นพื้นฐานของการเรียนเนื้อหาต่อไป ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

2.4.2 การควบคุมบทเรียนและความเร็วในการเรียน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการฝึกปฏิบัติด้วยตัวของผู้เรียน

2.4.3 ให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกวิธีการเรียนที่เหมาะสม กับความถนัดและความต้องการของผู้เรียน

2.4.4 ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนให้มากที่สุด จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน

2.4.5 วิธีการสอนที่ใช้ในบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต ต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน โดยผู้เรียนเก่งจะเรียนได้เร็ว ส่วนผู้เรียนอ่อนก็สามารถเรียนได้ดี โดยมีการซ่อมเสริมและแนะแนวทางที่เหมาะสม

2.4.6 มีการประเมินผลความก้าวหน้าและการบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของ ผู้เรียน

2.4.7 ผู้เรียนต้องได้ทราบผลการตอบสนองที่มีต่อบทเรียน ในรูปแบบของการให้ข้อมูลป้อนกลับ คำตอบที่ถูกต้องจะได้รับการยืนยัน และคำตอบที่ผิดจะได้รับการแก้ไข

2.4.8 การเสนอเนื้อหาใหม่ต้องเสนอภายหลังที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเดิมแล้วโดยการบรรจุการฝึกหัดที่ถูกต้องและเหมาะสมเสียก่อน

2.4.9 ผู้เรียนสามารถย้อนกลับได้ตลอดเวลาในระหว่างที่เรียนบทเรียนนั้น

Park (1981 : 211) ได้เสนอแนวคิด ในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพโดยการใช้ยุทธศาสตร์ RSIS (Response Sensitive Instructional Strategies) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างความสนใจให้กับผู้เรียน โดยการใช้รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว การใช้ การใช้ ข้อความที่น่าสนใจก่อนที่จะมีการสอน การเขียนบทนำที่เน้นความสำคัญของผู้เรียน จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้เกิดมากขึ้นได้
2. เพิ่มการรับรู้ของผู้เรียนในเนื้อหา ด้วยการใช้อยุทธศาสตร์เตรียมการก่อนสอน เช่น แจกวัสดุประสงค์การเรียนรู้ว่าภายหลังเรียนจบบทเรียนบนInternet แล้วผู้เรียนจะทำอะไรได้บ้าง
3. ให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาใหม่ โดยปกติแล้วจะนำเสนอในรูปแบบบทเรียน แบบการสอน (Tutorial Program) ซึ่งจะมีการเสนอเนื้อหา การถาม/การตอบ การตัดสินใจผลการตอบการให้ข้อมูล ป้อนกลับหรือเป็นการสอนซ่อมเสริม
4. เพิ่มความเข้าใจของผู้เรียน โดยการให้ทำแบบฝึกหัด ให้ตอบปัญหา ให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้การเสริมแรง จัดหาแนวทางการเรียนที่เหมาะสมและมีการประเมินผลกิจกรรมของผู้เรียน เป็นต้น
5. เพิ่มความคงทนในการใช้ โดยใช้การสรุปสาระสำคัญของบทเรียน หรือการถามคำถามเพิ่มเติม

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมานี้ พอจะสรุปได้ว่า การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพ จะต้องครอบคลุมการสอนทั้ง 4 ระยะ คือ การให้สารสนเทศ แนะนำแนวทางการเรียน ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมและประเมินผลการปฏิบัติ ซึ่งบทเรียนบน Internet ที่ครอบคลุมการสอนทั้ง 4 ระยะ

นอกจากระเบียบวิธี (Methodology) ที่ดีของบทเรียนแล้ว การใช้รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี เสียง จะช่วยเพิ่มความสนใจและรักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่ และการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา (Content Summary) ก็เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้และความคงทนในการจำทั้งในระยะสั้น (Short Term Memory) และการจำในระยะยาว (Long Term Memory)

2.5 หลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ Hoffman

Ritchie and Hoffman (1997) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวสีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้อมีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้ คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น กรอบ หรือลูกศรเพื่อให้เห็นการแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไปอาจใช้การกระตุ้น ให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูดข้อความ ภาพ หรือใช้หลายๆ อย่างผสมผสานกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียนเพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็วนอกจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบบทเรียนหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะ กระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนผู้ออกแบบบทเรียนควรรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาคำใหม่ ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่มหาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หา คำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องคอยๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวมรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วม กิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่า การอ่านหรือลอก ข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลายๆ แบบ เช่นเติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการ ออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้าง ข้อสอบให้

ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื้อกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิด สำคัญควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้ และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

2.6 หลักจิตวิทยาการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลักจิตวิทยาเกี่ยวข้องที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นั้นประกอบไปด้วยหลักจิตวิทยา ดังนี้ (ฉลอง ทับศรี. 2541 : 58)

2.6.1 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการสร้างความสนใจ

จิตวิทยาพฤติกรรมนิยมกล่าวไว้ว่า ถ้าจะให้คนเราเกิดการเรียนรู้ เกิดความเข้าใจ เกิดการจำ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์หรือการประเมินค่าได้นั้น คนผู้นั้นจะต้องมีความสนใจก่อน มิฉะนั้นแล้วข้อมูลต่างๆ ที่นำเสนอก็จะไม่ผ่านเข้าสู่สมองของคนๆ นั้นเลย

การสร้างความสนใจนอกจากจะหมายถึง การทำให้เกิดการรับรู้การจดจำแล้ว ยังหมายถึง การเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ กับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วในสมอง เป็นที่เชื่อกันว่าถ้าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ได้ ก็จะสามารถเรียนรู้จดจำความรู้ใหม่ได้ดีกว่า ทนนานกว่าและสมบูรณ์กว่า

ส่วนที่สร้างความสนใจเป็นส่วนแรกที่มีมองเห็นทันที คือ บริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดังนั้น การออกแบบหน้าจอจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องพิจารณา การออกแบบหน้าจอหมายถึง การออกแบบข้อความ ภาพประกอบที่จะ ปรากฏบนจอภาพ ซึ่งมีส่วนประกอบที่ต้องพิจารณาหลายประการ (วชิระ อินทร์อุดม. 2540) ซึ่งการออกแบบหน้าจอที่ดี นับเป็นองค์ประกอบที่ดีอย่างหนึ่งของการออกแบบบทเรียนบน Internet หรือสื่ออื่นใดก็ตามที่มีการใช้จอภาพในการนำเสนอ (Schaefermeyer. 1990)

การออกแบบบทเรียนบนInternetเป็นสิ่งที่จะต้องประยุกต์จากทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะสร้างบทเรียนบน Internet ที่ดี การออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึงภาษาที่ใช้ ควรเป็นคำที่สั้นและสื่อความหมายได้ดีด้วย ดังนั้นบทเรียนบนInternet ส่วนใหญ่จึงมีการผสมผสานของกราฟฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ ช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ดีขึ้นและเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน

การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้หลักการออกแบบดังต่อไปนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531 : 24)

1. ใช้กราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่ และง่าย ไม่ซับซ้อน และในกราฟฟิกควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย
3. ควรใช้สีเข้าช่วย
4. ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟฟิก
5. กราฟฟิกควรจะค้างบนจอภาพจนกว่าผู้เรียนกดแป้นใด ๆ
6. แนวทางการออกแบบเพื่อสร้างความสนใจผู้เรียนใช้สี ช่วยกระตุ้นให้สนใจให้เตะตาก่อน

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2539 : 51) กล่าวถึงการศึกษาเกี่ยวกับความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ โดยกำหนดคู่สีให้ทั้งหมด 36 คู่ จากการศึกษาพบว่าจำนวนสีที่ใช้เป็นตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ไม่ควรมากกว่า 3 สี เพื่อลดการสับสนจำนวนสีที่พอดี คือ 2 สี บนหนึ่งจอ และถ้าจะใช้สีเป็นเครื่องชี้นำบอกหัวข้อต่างๆ (Highlighting) ควรใช้สีอ่อนกว่าหรือเข้มกว่า เพื่อสังเกตเห็นได้เมื่อมีการเคลื่อนย้ายแถบสีนั้นๆ จากผลการวิจัยความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ลำดับความชอบของสีระหว่างตัวอักษรและฉากหลัง หรือสีพื้นบนจอคอมพิวเตอร์ลำดับความชอบของสีระหว่างตัวอักษรและฉากหลัง หรือสีพื้นบนจอคอมพิวเตอร์ 10 อันดับแรก ได้แก่

- อันดับ 1 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน
- อันดับ 2 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ
- อันดับ 3 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ
- อันดับ 4 ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ
- อันดับ 5 ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง
- อันดับ 6 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว
- อันดับ 7 ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีเหลือง
- อันดับ 8 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน
- อันดับ 9 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง
- อันดับ 10 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว

2.6.2 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการสอนเนื้อหาหรือการสอน

เมื่อสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้แล้ว ก็จะทำให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับรู้เนื้อหาต่างๆ พร้อมที่จะจดจำ ทำความเข้าใจในเนื้อหา ข้อมูลใหม่ที่จะให้ สำหรับแนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการเสนอเนื้อหา มีดังนี้

1. เสนอเนื้อหาในแต่ละครั้งที่ละน้อยๆ
2. ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียนเนื้อหาเองแทนที่จะบังคับตามความรู้พื้นฐานของแต่ละคนที่มีอยู่ซึ่งไม่เหมือนกัน
3. เนื้อหาประเภทข้อความจริง ควรจะให้ได้ผ่านประสบการณ์หลายๆ ทาง เช่น ได้เห็น ได้ยิน ได้ทำตาม เพื่อให้เกิดการรับรู้ การเข้าใจและการจดจำในที่สุด
4. เนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอดหรือเรียกอีกอย่างว่า “สังเขป” (Concept) นั้น ควรจะให้ตัวอย่างมากๆ ทั้งที่เป็นตัวอย่าง (Example) และตัวเทียบเคียง (Nonexample)
5. ควรจะจัดเนื้อหาให้เข้าใจง่าย เช่น เรียงตามลำดับก่อน-หลัง มีเหตุ-มีผล ซึ่งกันและกัน
6. เนื้อหาที่จะให้เรียนควรปรับจัดให้สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียนทำให้มีความหมายแก่ผู้เรียนจะทำให้จำได้นาน

ใช้การชี้แนะ การบอกนำ (Hint) ในการเสนอเนื้อหาที่มีความซับซ้อน ยากแก่การเข้าใจ ซึ่งอาจทำได้โดย

- ก. การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ
- ข. แนะนำให้อ่านข้อความส่วนที่สำคัญ
- ค. บอกว่าส่วนไหนของเนื้อหาที่มีความสำคัญเป็นพิเศษ
- ง. ใช้เครื่องหมายคำพูด

ในการสอนเนื้อหาประเภททัศนคติ อาจจะทำได้ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

ก. การเสนอเนื้อหาให้ค่อยๆ ซึมเข้าไปสู่ความรู้สึกความนึกคิดโดยการให้รับรู้สิ่งนั้นบ่อยๆ จนชินกลายเป็นความคุ้นเคย แล้วนานๆ ก็จะกลายเป็นค่านิยมไปเอง วิธีนี้ต้องใช้เวลา ต้องให้ผู้เรียนค่อยๆ รับรู้สิ่งนั้นไปเรื่อยๆ

ข. การสร้างทัศนคติ สร้างความรู้สึก โดยการทำให้เกิดการ “ช็อค” ในเกิดอารมณ์ เกิดความคล้อยตาม การต่อต้านอย่างรวดเร็ว วิธีการนี้ต้องสร้างอารมณ์ร่วมในสิ่งนั้นๆ โดยใช้ภาพใช้เสียงและอย่าให้ผู้เรียนถูกรบกวนจากสิ่งเร้าภายนอก ให้ผู้เรียนถูกรบกวนจากสิ่งเร้าภายนอก ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ติดตาม ได้นำตัวเองเข้าไปอยู่ในสถานการณ์นั้นๆ ให้ได้มีอารมณ์ร่วมอย่างจริงจัง วิธีนี้จะได้ผลรวดเร็วกว่ามากและจะไม่ลืมน่าง่ายๆ

การเสนอเนื้อหาประเภททักษะต้องเสนอเนื้อหาเป็นตอนๆ อย่างชัดเจนบอกวิธีการฝึกปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนอย่างถูกต้องชัดเจน แล้วให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และมีการบอกถึงข้อบกพร่องในการฝึกปฏิบัติจริงนั้นอย่างทันทีทันใด

2.6.3 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือแนะนำ

ในการที่คนเราจะเรียนรู้ โดยปกติแล้วจะต้องมีการทำความเข้าใจ มีการนำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงไปสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วในสมองให้ได้ ถ้าผู้เรียนทำไม่ได้คอมพิวเตอร์ต้องสามารถให้ความช่วยเหลือได้ สำหรับแนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือ มีดังนี้

1. ควรมีปุ่ม แถบ หรือข้อความหน้าต่าง เพื่อให้ผู้เรียนขอความช่วยเหลือได้ตลอดเวลา
2. ควรจัดตำแหน่งให้ความช่วยเหลือนั้นอยู่ในตำแหน่งที่ใช้งานสะดวก
3. ข้อมูลที่ให้ควรเป็นข้อความและอาจมีภาพเสียงอื่นๆ ประกอบตามความจำเป็น
4. การช่วยเหลือควรแบ่งเป็นระดับๆ เช่น ให้ข้อมูลเบื้องต้นก่อน มีข้อความและประเด็นที่เกี่ยวข้องให้เลือกสอบถามลึกกลงไป โดยการใช้นาฬิกาคลิกที่ข้อความ รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)
5. การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนให้เข้าใจโครงสร้างของเนื้อหา (Structure Of Content) เป็นสิ่งที่น่าจะทำเป็นอย่างยิ่ง

2.6.4 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการให้ได้ฝึกปฏิบัติ

โดยปกติแล้วคนเรามักจะต้องรับรู้สิ่งใหม่ เนื้อหาใหม่ ข้อมูลใหม่ มากกว่าหนึ่งครั้ง เพื่อให้สามารถจำได้ การได้ฝึกปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้จดจำได้ดีขึ้น ทำให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างทันทีทันใด สำหรับแนวทางการออกแบบเกี่ยวกับให้ได้ฝึกปฏิบัติ

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทันทีหลังจากเรียนเนื้อหาใหม่ๆ ไปแล้วอย่าเสนอเนื้อหามากเกินไป แล้วจึงให้ฝึกปฏิบัติรวมพร้อมกันในภายหลัง
2. บอกรวมของการฝึกปฏิบัติทันทีทันใดพร้อมๆ กับการบอกรวมการปฏิบัติ ควรจะบอกรวมการปฏิบัตินั้นผิดเพราะอะไร
3. หลังจากการบอกรวมการปฏิบัติ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาซ่อมเสริมถ้าจำเป็นที่ต้องมีการเรียนซ่อมเสริม
4. ควรมีจำนวนการฝึกปฏิบัติในเนื้อหาที่เรียนให้มาก และบ่อยครั้งที่สุดเท่าที่จะทำได้
5. การฝึกปฏิบัติควรจะกระจายอยู่ในเนื้อหาทุกๆ ส่วนให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่มีการฝึกปฏิบัติควรเริ่มจากง่ายแล้วค่อยๆ เพิ่มความยากขึ้น
6. เนื้อหาที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติจะต้องมีความหมาย และต้องสัมพันธ์กับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

2.6.5 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

1. จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลสำหรับบทเรียนบนInternetนั้น มีจุดมุ่งหมายหลักอยู่ 2 ลักษณะ คือ

ก. เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ตรวจสอบความก้าวหน้า ความแม่นยำในเรื่องนั้นๆ ของผู้เรียนกล่าวคือ ถ้าผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแล้วไม่ผ่าน ไม่จำเป็นที่ผู้ออกแบบบทเรียนบนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องให้เนื้อหาเพิ่มเติมหรือปรับปรุงแก้ไขความเข้าใจผิดต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจถูกต้อง

ข. เพื่อวัดผลครั้งสุดท้ายว่าที่เรียนมา ผู้เรียนเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นเท่าใดควรจะผ่านไปเรียนส่วนอื่นๆ ได้หรือไม่อย่างไร

2. หลักการออกแบบเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

ก. คำถามในตอนแรกๆ ของเนื้อหาควรเป็นคำถามที่ไม่ยากเกินไป เพื่อสอบถามความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เป็นการหาแนวทางแก้ไขให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในเนื้อหานั้นๆ

ข. คำถามประเภทเลือกตอบ ผู้เรียนใช้ง่ายกว่าการให้พิมพ์ตอบ โดยใช้แป้นพิมพ์

ค. การบอกผลของการตอบคำถามที่ใช้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา (Embedded test) นี้ ปกติจะไม่มีเก็บคะแนน นอกจากจะนำไปใช้ในการหาประสิทธิภาพ

ง. คำถามประเภทที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา (Embedded Test) นี้ ปกติจะไม่มีเก็บคะแนน นอกจากจะนำไปใช้ในเนื้อหาอย่างทั่วถึง

จ. ในการใช้คำถามต้องคำนึงอย่างยิ่งเกี่ยวกับระดับความสามารถในการอ่านของผู้เรียน กล่าวคือคำถามต้องสั้นและเข้าใจง่ายที่สุด

ฉ. คำถามบางคำถามใช้เพื่อชี้แนะหรือบอกแนวคำตอบในข้ออื่นๆ

ช. ในการถามอาจใช้รูปภาพประกอบ

ซ. อย่าถามละเอียดเกินไป จะทำให้น่าเบื่อ

ฅ. ตำแหน่งของคำถามอาจจะมาก่อนหรือหลังเนื้อหาที่นำเสนอก็ได้

ญ. คำถามที่ดีคือ คำถามที่ใช้วิธีการตอบง่าย ๆ

2.7 ระบบบริหารการเรียนรู้และระบบบริหารเนื้อหา

ระบบบริหารการเรียนรู้ (Learning Management System) ระบบการบริหารการเรียนรู้ คือ ระบบการทำให้การบริหารจัดการการเรียนของนักเรียน รวมไปถึง การบริหารการเก็บข้อมูลของรายวิชาต่างๆ ในระบบ เพื่อทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนสามารถทำได้โดยสะดวกที่สุด ซึ่งการทำงานของระบบสามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ทำการบริหารเนื้อหา และส่วนที่ทำการติดตามผลการเรียน ซึ่งในส่วนแรกจะรับผิดชอบหน้าที่ในการเก็บข้อมูลเพื่อที่นักเรียนจะได้

เข้าถึงข้อมูลเหล่านั้น สำหรับส่วนหลังจะรับหน้าที่ในการติดตามความก้าวหน้าในการศึกษาของผู้เรียนซึ่งจะทำให้อาจารย์สามารถวิเคราะห์ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนได้ และในกรณีที่นักเรียนมีปัญหาทางด้านกรเรียน อาจารย์ก็ยังสามารถรู้ปัญหาดังกล่าวได้อีกด้วย ระบบประเภทนี้โดยมากจะไม่มีความสามารถในการสร้างเนื้อหาในการเรียน ทำให้โดยส่วนมากแล้วผู้ผลิตที่สร้างระบบเช่นนี้จะจัดหาโปรแกรมในการสร้างเนื้อหามาให้เพิ่มเติม หรืออาจจะร่วมมือกับผู้สร้างเนื้อหาในการจัดเตรียมเนื้อหาทำให้ระบบมาความสมบูรณ์

ลักษณะของระบบบริหารการเรียนรู้มีดังนี้

1. ระบบความปลอดภัย หรือระบบลงชื่อ (Login) เพื่อเป็นการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ และให้สามารถเข้าใช้ได้เฉพาะในส่วนที่ตนมีสิทธิ์เท่านั้น

2. ระบบตรวจสอบพฤติกรรมผู้เรียน ให้ผู้สอนตรวจสอบจำนวนผู้เข้ามาเรียน สถิติการเข้าใช้และเวลาออก สถิติลำดับการเรียนหรือบทเรียน โดยกำหนดให้ผู้สอนสามารถกำหนดระยะเวลาของการเรียกดูได้

3. ระบบจัดการ จัดระบบแฟ้มข้อมูล เพื่อจัดการไฟล์ที่สร้างขึ้นใหม่หรือแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้วและเพิ่งวางขึ้นไป โดยควรมีเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บไว้ให้เป็นหมวดหมู่ และอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มได้ คัดลอกหรือลบได้

4. เครื่องมือเพื่อช่วยในการให้คำแนะนำการเรียน การประกาศต่างๆ ประมวลผลรายวิชา รายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอน รายชื่อผู้ลงทะเบียนเรียน การมอบหมายงานต่างๆ

5. เครื่องมือติดต่อสื่อสารแบบเป็นทางการ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ภายใน (Internal E-mail) ควรเตรียมเครื่องมือในการส่งข้อความไปยังสมาชิกคนอื่นๆ โดยควรรอนุญาตให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถส่งได้จากภายในตัวระบบได้เอง

6. เครื่องมือติดต่อสื่อสารต่างๆแบบไม่เป็นทางการ เช่น Chat room หรือ Web board เพื่อการติดต่อสื่อสาร การอภิปรายต่างๆ

ระบบบริหารเนื้อหา (Content Management System) การที่ผู้เรียนจะเข้าใจในความหมายของคำว่าเทคโนโลยีการศึกษาที่แท้จริงนั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้เวลาในการสร้างความหมายตามความคิดของผู้เรียนเอง (Conceptualize) ซึ่งการได้มาซึ่งความคิดของตนเองนั้นเป็นไปไม่ได้เลยที่จะเกิดจากการสอนแบบบรรยายทั้งหมด ดังนั้นเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนจะต้องสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ โดยผู้เรียนต้องศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ (Courseware) หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนจากตำราให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยเน้นการออกแบบซึ่งให้ประโยชน์ของข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ ในด้านการนำเสนอสื่อ Multimedia และในด้านการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันที โดยที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามต้องการแบบ Non-Linear และมีการออกแบบกิจกรรมให้เป็นลักษณะ

เชิงโต้ตอบ รวมทั้งมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้ ส่วนที่หน้าทีในส่วนนี้คือ ระบบการบริหารเนื้อหา

ในระบบบริหารเนื้อหา เนื้อหาวิชาสมบูรณ์จะถูกประกอบขึ้นมาจากกลุ่มของข้อมูลย่อยๆ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า ส่วนประกอบของเนื้อหา (Content Component) ซึ่งจะถูกสร้างจากผู้สร้างเนื้อหาที่แตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น เนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ อาจจะมีคนสร้างเนื้อหาแต่ละส่วนที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ผู้สร้างส่วนคำอธิบาย ผู้สร้างรูปประกอบ หรือผู้สร้างภาพเคลื่อนไหว ประกอบคำอธิบาย การที่เนื้อหาเหล่านี้จะสามารถทำงานด้วยกันได้ ระบบบริหารเนื้อหาจะเข้ามาช่วยในการสร้างและจัดการเนื้อหาย่อยๆ เหล่านี้ให้กลายเป็นเนื้อหาหลักที่จะถูกนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

2.8 โปรแกรม Moodle

Moodle ย่อมาจาก Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment Moodle เป็นชุดโปรแกรมสำหรับ ช่วยผู้สอน สร้างหลักสูตร และเปิดสอนบนเว็บไซต์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต สามารถนำไปใช้ได้ทั้ง มหาวิทยาลัย โรงเรียน สถาบัน หรือผู้สอนสอนพิเศษ ผู้พัฒนาโปรแกรมคือ Martin Dougiamas โปรแกรมชุดนี้เป็น Open source ภายใต้อัตตงกลางของ GNU.ORG(General public license) สามารถ download ได้ฟรีจาก <http://moodle.org/mod/resource/view.php?id=8> สำหรับผู้ดูแลระบบ(Admin) ที่จะนำโปรแกรมไปติดตั้ง ต้องมี web server ที่บริการ php และ mysql

ความสามารถของ moodle โดยสรุป เป็น open source ที่ได้รับการยอมรับ (ทั่วโลกใช้ 1216 เว็บไซต์ และในไทยใช้ 34 เว็บไซต์) โปรแกรม Moodle เป็นโปรแกรมที่ให้ใช้งานฟรี มหาวิทยาลัย สถาบัน โรงเรียนที่มีความต้องการที่จะมีระบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายสามารถไปติดตั้งและใช้งานได้เพราะโปรแกรม Moodle สามารถเป็นทั้ง CMS(Course management system) และ LMS(Learning management system) ช่วยสร้างเนื้อหาโดยผู้สอน และบริการให้นักเรียนเข้ามาเรียน สถาบันหลายแห่งมีเฉพาะ LMS แต่ไม่มี CMS โปรแกรม Moodle มีเครื่องมือให้ผู้สอนสามารถ นำเอกสารที่ทำไว้เพิ่มเข้าไปได้ เช่น word, power point, excel, webpage, pdf หรือ image เป็นต้น มี ระบบติดต่อสื่อสารกับนักเรียน หรือระหว่างผู้สอนด้วยกัน เช่น chat หรือ web board นักเรียนฝากคำถาม ผู้สอนตั้งคำถามไว้ ผู้สอนนัดสนทนาแบบ online ผู้สอนนัดสอนเสริม หรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียน มีระบบแบบทดสอบ และรับการบ้าน สามารถตรวจการบ้านและให้คะแนนโดยอัตโนมัติ ให้ส่งงาน หรือให้ทำแบบฝึกหัด ตรวจให้คะแนนเก็บส่งข้อมูล export ไป excel สามารถเก็บงานทั้งหมดที่ผู้สอนสร้างไว้แล้วไปเป็นไฟล์รูปแบบ zip แฟ้มเดียว ในอนาคตสามารถนำไปติดตั้งกับเครื่องที่ไหนก็ได้โดยไม่ต้องเริ่มต้นใหม่

การใช้งาน Moodle ในสถาบัน จำเป็นต้องมี มี อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือ LAN มี web browser เช่น Internet explorer ในการติดต่อกับ moodle ทั้งผู้สอน และนักศึกษา มี web server ให้บริการ และมีความสามารถของ php ร่วมกับฐานข้อมูล mysql เป็นต้น ต้องจัดให้มีผู้ติดตั้ง และบำรุงรักษา ทำโดยนักคอมพิวเตอร์ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการเขียนเว็บ เพราะการติดตั้งมี ขั้นตอนและรายละเอียดการติดตั้งหลายขั้นตอน ในปัจจุบันมี ผู้สอน นักเรียน และผู้บริหาร ที่ใช้ โปรแกรม Moodle 1216 เว็บไซต์ และในประเทศไทยมี 34 เว็บไซต์ (Martin Dougiamas. 2547)[Internet]

ผู้เข้าใช้ระบบมีบุคคล 4 ประเภท คือ

1. ผู้ดูแล(admin) : ติดตั้งระบบ บำรุงรักษา กำหนดค่าเริ่มต้น และกำหนดสิทธิการเป็นผู้สอน
 2. ผู้สอน(teacher) : เพิ่มเนื้อหา เพิ่มข้อสอบ ให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรมผู้เรียน ตอบคำถาม และสนทนากับนักเรียน
 3. ผู้เรียน(student) : เข้าเรียนหัวข้อต่าง ๆ ทำแบบฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมาย
 4. ผู้มาเยี่ยม(guest) : เข้าเรียนได้เฉพาะวิชาที่อนุญาต และไม่มีสิทธิ์ทำแบบทดสอบใด ๆ
- ผู้สอนสามารถเพิ่มสิ่งต่อไปนี้ ในแต่ละบทเรียน หรือแต่ละสัปดาห์ Chat (ห้องสนทนา พูดคุยกันได้) Glossary (รวมคำศัพท์ จัดหมวดหมู่ได้ยอดเยี่ยม สามารถสืบค้นได้) Label (เหมือนป้ายประกาศ ไม่สามารถ click ได้ แจ้งให้ทราบก็จบตรงนั้น) Lesson (บทเรียนให้พิมพ์แยก page title, page contents, answer และ response) กระดานเสาวนา (กระดานข่าว หรือ webboard) การบ้าน (ให้พิมพ์งานใส่ word มา upload ได้) ตัวเลือก (คือการ vote จากคำถาม 1 ข้อ และมีตัวเลือกให้) วารสาร (ให้นักเรียนเข้ามาเขียนวารสาร และมีคะแนนให้ ตามหัวเรื่อง) สัมมนา (เน้นกิจกรรม และองค์ประกอบต่าง ๆ หลายเรื่อง) แบบทดสอบ (สร้างคลังข้อสอบเก็บไว้หลายๆข้อ แล้วเลือกมาใช้ในการทดสอบได้ตามจำนวนที่ต้องการ โดยระบบจะสุ่มให้นักเรียนทำอัตโนมัติ) แบบสำรวจ (essay หรือ choice) แหล่งข้อมูล (text, html, upload, weblink, webpage หรือ program)กิจกรรมของผู้สอน สมัครสมาชิกด้วยตัวนักเรียนเอง รออนุมัติการเป็นสมาชิก และสมัครเข้าเรียนแต่ละวิชาด้วยตนเอง (บางระบบ สามารถสมัคร และเข้าเรียนได้ทันที) รอผู้ดูแล กำหนดสิทธิในการเป็นผู้สอน หรือผู้สร้างคอร์ส ผู้สอนสร้างคอร์ส และกำหนดลักษณะของคอร์สด้วยตนเองเพิ่ม เอกสาร บทเรียน และลำดับเหตุการณ์ตามความเหมาะสม ประกาศข่าวสาร หรือนัดสนทนา กับนักเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถสำรองข้อมูลทั้งหมดที่เคยใส่เข้าไปใน server เก็บเป็นแฟ้มเพียงแฟ้มเดียวได้ สามารถนำข้อมูลที่สำรองกลับมากู้คืนที่ server เครื่องเดิม หรือเครื่องใหม่ สามารถ download คะแนนนักเรียนจากการทำกิจกรรม ไปใช้ใน excel ได้ โดยง่าย กำหนดกลุ่มให้กับนักเรียน เป็นกลุ่ม เป็นห้อง เป็นชั้นปี เพื่อสะดวกในการคิดเกรด คะแนน หรือสื่อสาร เป็นต้น

การอ่านประวัตินักเรียนในชั้น ส่งยกเลิกการเป็นสมาชิกในวิชา ของนักเรียนที่มีความประพฤติไม่เหมาะสม หรือเข้าผิดวิชา ดูกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน เช่น ความถี่ในการอ่านแต่ละบท หรือคะแนนในการสอบแต่ละบท เป็นต้น ดูผลการทำแบบทดสอบของนักเรียนทุกคน หรือยกเลิกการทำข้อสอบในบางครั้ง ของนักเรียนบางคนได้ กิจกรรมของผู้เรียน สมัครสมาชิกด้วยตัวนักเรียนเอง รออนุมัติการเป็นสมาชิก และสมัครเข้าเรียนแต่ละวิชาด้วยตนเอง (บางระบบสามารถสมัคร และเข้าเรียนได้ทันที) อ่านเอกสาร หรือบทเรียน ที่ผู้สอนกำหนดให้เข้าไปศึกษาตามช่วงเวลาที่เหมาะสมฝากคำถาม หรือข้อคิดเห็น หรือนัดสนทนาระหว่างเพื่อน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย เช่น ทำแบบฝึกหัด หรือส่งการบ้าน เป็นต้น แก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้ อ่านประวัติของผู้สอน เพื่อนักเรียนในชั้น หรือในกลุ่ม

2.9 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

2.9.1 ลักษณะของข้อสอบที่ดีมี 10 ข้อ ดังนี้ (ภัทรา นิคมานนท์. 2541 : 91-92)

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาที่ต้องการวัดได้ครบถ้วนและวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัด

2. เชื่อมั่นได้ (Reliability) แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ หากนำมาใช้สอบวัดกับกลุ่มเดิมในเวลาใกล้เคียงกัน ผลจากการวัดจะเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกับเดิม จะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงคำถามที่มีความชัดเจน 3 ประการ คือ คำถามอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน

4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึงข้อสอบที่ไม่ยาก หรือง่ายเกินไป ข้อสอบที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า p ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า p อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป แต่มีความยากง่ายอยู่ระหว่างค่อนข้างยาก ปานกลาง และค่อนข้างง่าย

5. จำแนกได้ (Discrimination) หมายถึงข้อสอบที่สามารถแบ่งแยกผู้สอบออกเป็น คนเก่ง และคนอ่อนได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ คนเก่งจะตอบข้อนั้นถูก ส่วนคนอ่อนจะตอบข้อนั้นผิด ถ้าข้อใดคนเก่งตอบผิด แต่คนอ่อนตอบถูก แสดงว่าข้อนั้นจำแนกกลับ แต่ถ้าทั้งคนเก่งและอ่อนตอบถูก หรือผิดพอ ๆ กัน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกไม่ได้ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า r ค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ข้อสอบที่มีค่า r บวก หมายความว่าจำแนกได้โดยคนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อที่มี r เป็นเครื่องหมายลบ แสดง

ว่าจำแนกกลับ เพราะคนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน ข้อที่มีค่าเป็นศูนย์ หรือค่าใกล้ศูนย์ (ค่า r อยู่ระหว่าง -1.9 ถึง $+1.9$) แสดงว่าจำแนกไม่ได้ เนื่องจากคนเก่งกับคนอ่อนตอบถูกพอ ๆ กัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า r อยู่ระหว่าง $.20$ ถึง 1.00

6. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือข้อสอบที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสอบได้ถูกต้องที่สุด เชื่อถือได้มาก โดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องแคล่ว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อย และใช้แรงงานน้อย

7. มีความยุติธรรม (Fair) คือไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบกันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

8. ทามลึก (Searching) หมายถึงข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ

9. ยั่วยุ (Exemplary) หมายถึงข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้ผู้สอบอยากคิดอยากตอบ และทำข้อสอบด้วยความเต็มใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึงไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเคลือให้คิดได้หลายแง่ หลายมุม

2.9.2 วัตถุประสงค์การศึกษาหลักสูตร

1. วัตถุประสงค์ (เยาวดี วจินุญศรี. 2539 : 179 – 213)

1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป เป็นจุดประสงค์ที่มีความหมายกว้างไม่เฉพาะเจาะจง ตัวอย่างเช่น

ก. เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ของการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย

ข. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัดโดยสังเกตได้หรือวัดได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นจุดประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้ว ผู้สอนต้องการให้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์อย่างไร และจะต้องทำได้มากน้อยเพียงใด จึงจะถือว่าการเรียนการสอนนั้นได้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ฉะนั้นคำจำกัดความของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า คือ ข้อความที่บ่งถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่ต้องแสดงออกให้สังเกตได้หรือวัดได้ ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะทำให้พฤติกรรมนั้น ๆ รวมทั้งมีเกณฑ์ในการวัดอันเป็นที่ยอมรับว่า ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อการสร้างข้อกระทงนั้นควรพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ

ประการแรก เนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือมีความสัมพันธ์กับคำถามของข้อกระทงที่จะสร้าง โดยเนื้อหาวิชานั้น ๆ จะต้องสามารถแยกแยะออกเป็น นิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ และการขยายความ ฯลฯ เป็นต้น

ประการที่สอง ระดับสติปัญญาของนักเรียนที่ต้องใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการตอบคำถามของข้อกระทงที่จะสร้าง โดยพิจารณาตามแนวความคิดของบลูมและคณะที่ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางสมองของมนุษย์นั้นสามารถที่จะจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้จากสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยากได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 : ความรู้ การวัดระดับความรู้หรือวัดระดับ “ความจำ” นั้น เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึกถึงเรื่องราว หรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

ขั้นที่ 2 : ความเข้าใจ การวัดระดับความเข้าใจนั้น จะต้องเป็นคำถามที่ได้นำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนรู้มาแล้วมาใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น

ขั้นที่ 3 : การนำไปใช้ การวัดระดับการนำไปใช้นั้น มีลักษณะคล้ายกันกับการวัดในระดับความเข้าใจ ตรงที่ต้องการให้นักเรียนนำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ ๆ แต่ก็ไม่เหมือนกับระดับความเข้าใจตรงที่ว่า ความรู้หรือเรื่องราวที่เคยเรียนมานั้นจะใช้อะไรมาแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 : การวิเคราะห์ ข้อกระทงที่วัดในระดับการวิเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการวิเคราะห์โดยวิธีต่อไปนี้

ก. ชี้ให้เห็นความคลาดเคลื่อนเชิงเหตุผลในเรื่องราวต่าง ๆ

ข. ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์หรือจำแนกประเภทของเรื่องราวต่าง ๆ

ขั้นที่ 5 : การสังเคราะห์ ข้อกระทงที่วัดในระดับการสังเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนสามารถเอาหน่วยความรู้ย่อย ๆ มาผสมผสานหรือมาจัดระเบียบใหม่ เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างขึ้นใหม่ที่แปลกกว่าเดิม ชัดเจนกว่าเดิมและมีคุณภาพที่ดีด้วย นักเรียนที่จะมีความรู้ในระดับนี้จะต้องมีความสามารถในการมองเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง หลายแง่หลายมุม รู้จักพลิกแพลงปรับปรุงของเดิมให้แปลกใหม่กว่า ซึ่งทั้งนี้จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงว่ามีความสามารถในการสังเคราะห์

ขั้นที่ 6 : การประเมินผล ข้อกระทงที่วัดในระดับการประเมินผล ต้องการให้นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของแนวความคิด ผลผลิต และวิธีการ ฯลฯ ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายหนึ่ง โดยเฉพาะพร้อมกับสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินนั้น ๆ

2. การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะสอบ

เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ควรจะระบุเนื้อหาที่จะสอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องมีโครงเรื่องครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำการทดสอบ เพื่อประกอบความเข้าใจในเรื่องนี้ จะขอยกตัวอย่างโครงเรื่องเกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ของหน่วยการเรียนรู้เรื่องการเงินและการธนาคาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาเศรษฐศาสตร์เช่นกัน ดังต่อไปนี้

โครงเรื่องเกี่ยวกับการเงินและการธนาคาร

ก. รูปแบบและหน้าที่ของเงิน

1. ประเภทของเงิน
2. ประโยชน์ต่าง ๆ ของเงิน

ข. การดำเนินงานของธนาคาร

1. การบริการของธนาคารพาณิชย์
2. สถาบันการเงินอื่น ๆ

3. ธนาคารกลางในการจัดการเกี่ยวกับปริมาณของเงินตราที่หมุนเวียนในประเทศ

ค. บทบาทของธนาคารกลาง

1. ความจำเป็นในการปรับปรุงอุปทานของเงิน
2. ลักษณะของธนาคารกลาง
3. นโยบายควบคุมที่มีผลต่ออุปทานของเงิน

ง. การควบคุมธนาคารโดยรัฐ (กรณีแต่ละรัฐมีการปกครองของตนเอง เช่น

สหรัฐอเมริกา)

1. คณะอนุกรรมการควบคุมธนาคารแห่งรัฐ
2. กฎหมายคุ้มครองผู้กู้เงิน

ข้อสังเกต การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะทดสอบ จะกำหนดไว้เฉพาะหัวข้อที่สำคัญ ๆ โดยปกติโครงเรื่องที่นิยมกัน จะมีความยาวประมาณหนึ่งหรือสองหน้าเท่านั้น

2.9.3 การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม

การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม เป็นการแยกแยะเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ทราบว่าแต่ละรายวิชานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้าง มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไร และมีอย่างละเท่าไร(ภัทรา นิคมานนท์. 2540 : 108)

วิธีการสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. พิจารณาว่าหลักสูตรนั้นมุ่งสอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากหลักสูตรวิชาที่จะวิเคราะห์ภาคความมุ่งหมาย แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็นพฤติกรรม

ด้านต่าง ๆ เช่น พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะ ทศนคติ เป็นต้น โดยปกติในวิชาหนึ่ง ๆ มักแยกออกได้ 6-8 พฤติกรรมใหญ่ ๆ

ผู้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรต้องตัดสินใจว่า ในวิชานั้นวัดพฤติกรรมใดบ้าง มรก็พฤติกรรมเมื่อจำแนกได้ว่ามีก็พฤติกรรมแล้วควรตีความหมายได้ว่าแต่ละพฤติกรรมนั้นมีความหมายอย่างไร แสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างไร และวัดผลได้โดยวิธีไหน

2. พิจารณาหลักสูตรภาคเนื้อหา แล้วมาแยกเป็นเรื่อง ๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็นประเภทเดียวกันอาจนำมารวมเป็นหัวข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1. นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้งด้านบน

3. สมมุติน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 10 หน่วยเท่ากันทุกช่อง

4. ให้ผู้วิเคราะห์หลักสูตรแต่ละคนกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละช่องว่าจะให้น้ำหนักคะแนนช่องละเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

เพื่อให้การกำหนดน้ำหนักคะแนนของผู้วิเคราะห์ในกลุ่มเดียวกันมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน อาจกำหนดค่าของคะแนนเพื่อใช้ร่วมกันดังนี้

น้ำหนักคะแนน 0 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น

น้ำหนักคะแนน 1-2 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย

น้ำหนักคะแนน 3-4 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย

น้ำหนักคะแนน 5-6 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง

น้ำหนักคะแนน 7-8 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญ

ค่อนข้างมาก

น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

นอกจากการกำหนดเกณฑ์น้ำหนักคะแนนร่วมกันแล้ว ก่อนที่จะกำหนดน้ำหนักคะแนนลงไป ผู้วิเคราะห์ทุกคนควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรมตรงกัน การอภิปรายร่วมกันจะทำให้เข้าใจความหมายของพฤติกรรมได้ตรงกัน และเชื่อถือได้ยิ่งขึ้น

5. นำคะแนนในแต่ละช่องที่แต่ละคนกำหนดให้มาเฉลี่ยเข้าด้วยกันทั้งกลุ่ม

6. รวมคะแนนที่ได้จากข้อ 5 ลงมาตามแนวนอน (ตามเนื้อหา) และแนวตั้ง (ช่องพฤติกรรม) เป็นช่อง ๆ ผลรวมของคะแนนแต่ละช่องเรียกว่า "คะแนนรวมย่อย"

7. รวมคะแนนรวมย่อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งต้องได้คะแนนเท่ากัน เรียกคะแนนรวมจำนวนนี้ว่า "คะแนนรวมยอด"

8. แปลงคะแนนรวมยอด โดยวิธีเทียบอัตราส่วน เช่น กำหนดว่าเรื่องที่ 1 จะมีข้อกระทงสำหรับ วัดความรู้ 30% ความเข้าใจ 25% การนำไปประยุกต์ใช้ 20% เป็นต้น ถ้าข้อสอบมี

จำนวน 60 ข้อ ก็จะเทียบได้ว่า 30% ที่เน้น พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้มีเท่ากับ 18 ข้อกระทง เป็นต้น $\frac{60 \times 30}{100} = 18$

9. จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อ ที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมา เป็นอันดับ 2 และลดหลั่นกันตามลำดับ

2.9.4 การสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

แบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้และเป็นที่ยุ้จักกันดีมี 4 ประเภท คือ (ภัทรา นิคมานนท์. 2540 : 72-85)

1. แบบถูก-ผิด (True-False)
2. แบบเติมคำ (Completion)
3. แบบจับคู่ (Matching)
4. แบบเลือกตอบ (Multiple-Choices)

1. แบบถูก-ผิด (True-False)

แบบทดสอบแบบถูก-ผิดที่แท้ก็คือแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกนั่นเองผู้ตอบมีโอกาสเลือกตอบเพียงอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจตอบว่า ใช่-ไม่ใช่, ถูก-ผิด, จริง-ไม่จริง เป็นต้น ตัวคำถามของแบบทดสอบประเภทนี้มักจะเขียนในรูปประโยคบอกเล่าธรรมดา หรืออาจเป็นรูปคำถามโดยมีข้อความถูกผิดบ้างคละเคล้ากันไป ซึ่งผู้ตอบจะต้องตัดสินใจว่าข้อความนั้นถูกต้องหรือผิดจริงหรือเท็จ ใช่หรือไม่ใช่

2. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion)

แบบทดสอบแบบเติมคำเป็นแบบทดสอบประเภทให้ตอบสั้น ๆ มีขอบเขตในการตอบภาคคำถามอาจอยู่ในรูปคำถามหรือในรูปประโยคบอกเล่าที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ โดยเว้นช่องว่างสำหรับให้เติมคำ หรือข้อความให้ได้ความถูกต้องสมบูรณ์

3. แบบทดสอบแบบจับคู่

แบบทดสอบแบบจับคู่เป็นแบบทดสอบปรนัยประเภทกำหนดคำหรือข้อความเป็น 2 แถว แล้วให้ผู้ตอบเลือกคำหรือข้อความจากแถวหนึ่งไปใส่ในคำ หรือข้อความอีกแถวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกัน

แบบทดสอบประเภทนี้คล้ายกับแบบทดสอบเลือกตอบนั่นเอง แต่ตัวเลือกไม่แน่นอนตายตัว เพราะตัวเลือกจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเลือกตอบไปแล้ว

4. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าแบบทดสอบปรนัยแบบอื่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบที่ดีตัวเลือกทุกตัวมีน้ำหนักพอกัน ถ้าดูเผิน ๆ หรือไม่มีความรู้

ในข้อนั้นจริงจะเห็นว่าถูกหมด และการสอบแต่ละครั้งตัวเลือกแต่ละตัวจะมีโอกาสถูกเลือกพอ ๆ กัน สำหรับแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะถูกหรือผิดอย่างเด่นชัดจำให้แบบทดสอบนั้นขาดคุณค่า และขาดความเป็นปรนัยอันเป็นคุณสมบัติของข้อสอบประเภทนี้

หลักในการเขียนข้อสอบแบบประเภทเลือกตอบ

1. เขียนตัวคำถามให้อยู่ในรูปของประโยคคำถามสมบูรณ์ การถามด้วยประโยคคำถามที่สมบูรณ์ช่วยให้คำถามมีความหมายเฉพาะเจาะจงขึ้น ผู้สอบอ่านแล้วสามารถเข้าใจทันทีว่าผู้ถามต้องการให้ตอบในแง่ใด จะต้องพุ่งความคิดไปในทิศทางใด การเขียนแบบต่อนำแบบทิ้งท้ายไว้คล้ายให้เติมคำมักทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดคำถามในการจะมีคำตอบหลายแง่มุม บางทีผู้สอบต้องกลับไปอ่านข้อความซ้ำเพราะข้อความไม่ต่อเนื่องกัน ในกรณีนี้ตัวเลือกใช้คำที่ไปปรับกับคำถามพอดี จะเป็นการเสนอแนะคำตอบ หากจำเป็นที่จะต้องเขียนต่อนำแบบต่อความก็ควรเขียนเป็นความที่อ่านได้ความติดต่อกันกับตัวเลือก

2. เน้นเรื่องคำถามให้ชัดเจนและตรงจุด คำถามประเภทที่คลุมเครือ ทำให้ผู้สอบเกิดความลังเลในการตอบ ไม่ทราบว่าคุณสอนถามในแง่ใดกันแน่ คำถามที่มีลักษณะต่อความมีโอกาสทำให้คลุมเครือได้ง่าย การเขียนต่อนำให้เป็นคำถามจะช่วยให้ชัดเจนขึ้น

3. ใช้ภาษาให้เหมาะกับระบบผู้สอน ข้อสอบที่ดีควรให้ยากด้วยเนื้อหาของมันเองไม่ใช่ยากที่ภาษา ส่วนวนที่ใช้หรือการใช้คำพูดที่พลิกแพลง เพราะเราไม่ได้วัดความสามารถของภาษายกเว้นแต่ข้อสอบมีจุดมุ่งหมายเช่นนั้นโดยเฉพาะ การใช้ภาษายากตั้งข้อคำถามหรือตัวเลือกจะทำให้ข้อสอบยากขึ้นโดยไม่จำเป็น อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นต่ำได้

การสร้างข้อสอบใด ๆ ผู้สร้างข้อสอบควรตระหนักเสมอว่า ขณะนี้ตนเองกำลังสร้างคำถามวัดใคร ระดับชั้นไหน คำศัพท์หรือภาษาที่ใช้ตั้งคำถามนั้นผู้เรียนเรียนรู้แล้วหรือยัง การใช้ศัพท์ภาษาต่างประเทศหรือภาษาเทคนิคควรใช้ให้เหมาะสมกับวิชานั้น ๆ

4. คำถามควรสั้นและชัดเจน การเขียนคำถามแบบยาว ๆ วกไปวนมา อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงตามสภาพไป เพราะจะเป็นการทำการทดสอบการอ่านหนังสือเร็วแล้วจับใจความแทนที่จะทดสอบความรู้ความเข้าใจหรือความสามารถทางวิชาการ การใช้ตัวเลือกที่มีข้อความซ้ำ ๆ กันเป็นการทำให้ข้อสอบยาวโดยไม่จำเป็น ซึ่งควรจะตัดข้อความที่ซ้ำกันนั้นออกเลยถ้าทำได้

5. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำถามปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน การใช้คำถามปฏิเสธทำให้ผู้สอบต้องคิดย้อนกลับโดยไม่จำเป็น อาจทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ง่าย แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้องใช้จริง ๆ ก็ควรขีดเส้นใต้คำที่ปฏิเสธหรือพิมพ์ด้วยตัวเอนหรือตัวหนาให้ต่างจากข้อความทั่ว ๆ ไป เพื่อให้เห็นชัดขึ้นหรือให้ความหมายเชิงปฏิเสธแทน

6. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ คำประเภท “ถูกทุกข้อ” “ไม่มีข้อใดถูก” “ยังสรุปแน่นอนไม่ได้” การใช้ตัวเลือกแบบนี้นี้อาจเนื่องมาจากผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงที่เหมาะสมได้ หรือคิดว่าอาจเป็นตัวถูกหรือตัวลวงที่ดี การใช้ตัวลวงปลายเปิดด้วยเหตุผลที่ผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงหรือตัวถูกได้นั้นมักทำให้ข้อคำถามนั้นด้อยคุณภาพเพราะเป็นการแนะนำคำตอบด้วยตัวเลือกนั้น

ข้อสอบที่เหมาะสมจะใช้ตัวเลือกปลายเปิดควรเป็นคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ หรือที่ยังเป็นปัญหาโต้แย้งกันอยู่ ตัวเลือกปลายเปิดนอกจากจะใช้ได้ดีกับเรื่องราวที่ไม่มีข้อยุติแล้ว ยังเหมาะสมที่จะใช้กับวิชาประเภทคำนวณอีกด้วย ตัวเลือก “ถูกทุกข้อ” จะใช้ได้ดีกับข้อที่มีคำตอบที่เป็นไปได้หลายข้อ เช่น การคำนวณหาค่าที่ไม่ทราบค่าของสมการหลายชั้น ตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก” สามารถใช้ลวงผู้ที่ไม่แม่นยำในการคำนวณคำตอบนั้นๆ เมื่อหาคำตอบที่ถูกต้องไม่ได้ก็จะเอนเอียงมาตอบตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก” ถ้าหากจำเป็นต้องใช้ตัวเลือกปลายเปิดก็ควรใช้หลายๆ ข้อ จะได้ไม่เป็นการแนะนำคำตอบและต้องจัดให้เลือกปลายเปิดนั้นเป็นทั้งตัวถูกและตัวผิดพอๆ กับตัวเลือกอื่น

7. ใช้คำถามให้คຸ່ມงานสอบ ข้อสอบที่ดีไม่ควรถามด้วยความจำมากนัก แต่จะพยายามถามให้คิดลึกซึ้งลงไป และไม่ใช่อั้ความที่พลิกแพลงจนกลายเป็นข้อสอบที่วัดความสามารถด้านภาษาไป ข้อสอบที่ถามไม่คຸ່ມงานสอบจะไม่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การวัดเท่าที่ควร เช่น ข้อคำถามที่ง่ายมากจนผู้สอบทุกคนหรือเกือบทุกคนตอบถูกหมด หรือข้อที่ยากมากจนไม่มีใครตอบถูกเลย จะทำให้ไม่ทราบว่ใครเก่งกว่าใคร การถามเนื้อหาไม่จำเป็น ถือว่เป็นการถามไม่คຸ່ມงานสอบเช่นกัน

8. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว ในการเขียนคำถาม มีบ่อย ๆ ที่ผู้ออกข้อสอบไม่ได้พิจารณาตัวลวงให้ดี เมื่อเด็กทำข้อสอบจึงมักมีปัญหามีข้อถูกมากกว่า 1 ข้ออยู่บ่อย ๆ

9. เขียนตัวถูก-ผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา การเขียนตัวถูกและตัวลวง ควรคำนึงถึงความจริงและความเป็นไปได้ตามเนื้อหานั้น ๆ ด้วย การใช้ตัวลวงโดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิชาอาจเป็นการแนะนำคำตอบให้เด่นชัดขึ้น

การเขียนตัวลวงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์เทคนิคที่ไม่มีในสาขาวิชานั้น
2. ตัวลวงผิดตามหลักการและข้อเท็จจริงและเนื้อหานั้น ตัวลวงที่ดีควรมีผู้เลือกตอบและผู้เลือกตอบควรเป็นผู้ที่ไม่แม่นยำในเนื้อหานั้นจริง อาจเข้าใจผิด หรือเกิดการผิดพลาดในการคิดโดยไม่เจตนา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ตัวลวงควรได้มาจากวิธีคำนวณที่ผิด ๆ ที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียนซึ่งผู้สอนอาจสังเกตได้ในขณะที่ทำการสอน การใช้ตัวเลือกจากคำตอบของนักเรียนทั้งที่เป็นตัวถูกและผิด จะทำให้ข้อสอบนั้นมีคุณภาพที่สูงกว่าข้อสอบที่ได้มาจากผู้สอนสร้างขึ้นเองทั้ง

ค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนก นอกจากนี้ข้อสอบที่ใช้ตัวเลือกที่ได้จากคำตอบของนักเรียนยังยากกว่าข้อสอบที่ได้ตัวเลือกจากผู้สอนสร้างขึ้นเองอีกด้วย

10. เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกทั้งที่เป็นตัวถูกและตัวผิดก้าวร้าวกัน หรือมีความหมายสับสนเนื่องสัมพันธ์กัน หรือครอบคลุมตัวเลือกอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เหมือนกับมีตัวเลือกน้อยลง และมีคำตอบที่ถูกหลายข้อ

11. เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ข้อสอบที่มีคำตอบเป็นตัวเลือก เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับวัน เดือน ปี หรือจำนวนต่าง ๆ ควรจัดเรียงลำดับกัน อาจเรียงจากมากไปหาน้อยหรือน้อยไปมากก็ได้ เพื่อให้ผู้สอบหาคำตอบง่ายขึ้น ไม่เกิดการสับสน

12. พยายามให้รูปภาพช่วย การใช้รูปภาพเป็นตัวสถานการณ์ หรือคำถาม หรือตัวเลือกจะช่วยให้คลายความเครียดให้ผู้สอบได้มาก โดยเฉพาะในชั้นเด็กตอนต้น การใช้รูปภาพนอกจากจะคลายความเครียดได้แล้วยังช่วยให้เด็กเข้าใจคำถามง่ายขึ้น และยังช่วยทำให้ข้อสอบน่าสนใจยิ่งขึ้น ข้อสำคัญรูปภาพที่ใช้ควรเขียนให้ชัดเจน สวยงาม น่าดู และถูกต้อง ไม่ทำให้ผู้สอบมองแล้วเข้าใจผิดได้ ในระดับสูง รูปภาพที่ใช้ในข้อสอบอาจเป็นตาราง แผนที่ หรือแผนภูมิใด ๆ ก็ได้เป็นการผู้สอบได้พักสายตาด้วย

13. หลีกเลี่ยงคำถามที่แนะคำตอบ คำถามที่ใช้ตัวเลือกที่มีแง่ให้เด็กสามารถตัดตัวลวงออกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิด หรือชี้แนะให้เด็กเลือกตอบได้ง่ายขึ้น ถือว่าเป็นคำถามที่ชี้แนะคำตอบ คำถามที่มีลักษณะแนะคำตอบมีดังนี้

1. ตัวคำตอบใช้คำที่ซ้ำกับคำถาม หรือใช้คำที่เกี่ยวข้องกัน
2. ออกคำถามที่ซ้ำกัน ได้แก่ การถามสิ่งเดียวกัน แต่ใช้ถ้อยคำต่างกัน ซึ่งผู้สอบอาจค้นพบคำตอบจากข้ออื่น ๆ ในข้อสอบฉบับเดียวกันได้
3. ตัวถูก ตัวผิด ยาวไม่สั้นเสมอกัน ตัวถูกสั้นหรือยาวกว่าตัวอื่น ๆ ก็เป็นข้อสะกดใจให้ผู้ตอบสังเกตเห็นความแตกต่างได้ ผู้ออกข้อสอบควรแต่งตัวเลือกให้มีความยาวพอ ๆ กัน แต่ถ้าแต่งให้ยาวพอ ๆ กัน ไม่ได้ก็ควรเรียงตัวเลือกตามลำดับความสั้นยาว
4. คำตอบที่ใช้คำศัพท์ หรือภาษาที่แปลกกว่าตัวอื่น ๆ การใช้ภาษาที่แปลกสะดุดตา กว่าตัวเลือกอื่น ๆ จะเป็นการชี้แนะคำตอบประการหนึ่ง ดังนั้นควรใช้ภาษาประเภทเดียวกันทุกตัวเลือก
5. คำตอบ หรือตัวลวง ถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป ถ้าตัวถูกกับตัวลวงแตกต่างกันมากจนสะดุดตา เด็กอาจตอบถูกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิดมากนัก หรืออาจใช้วิธีหาคำตอบโดยตัดตัวเลือกที่เห็นว่าผิดแน่ ๆ ออกทีละตัวจนได้คำตอบ
6. คำถามกับตัวลวงไม่รับกัน นั่นคือคำถามกับตัวลวงไม่สอดคล้องกัน นอกจากตัวถูกเท่านั้นที่มีถ้อยคำรับกัน ซึ่งมีสาเหตุจากการใช้คำถามแบบต่อความ แล้วตัดข้อความตอนท้ายเป็น

ตัวถูก ส่วนตัวลวงนั้นไม่ได้คำนึงถึงข้อความที่เป็นตอนนำของข้อคำถามนั้น จึงทำให้ผู้สอบสามารถเดาคำตอบได้โดยการอ่านต่อข้อความกัน ถ้าข้อใดข้อความต่อกันได้ดีก็แสดงว่าเป็นข้อถูก

7. ใช้คำขยายไม่ถูกที่ การใช้คำขยายประเภท “เท่านั้น” “ทั้งหมด” “ทุกที่” “เสมอ” “แน่นอน” กับตัวลวงจะทำให้เห็นว่าผิดเด่นชัดขึ้น ส่วนคำขยายประเภท “บางที่” “โดยมาก” “โดยทั่วไป” ฯลฯ นั้น อาจใช้ได้กับทั้งตัวถูกและตัวลวง ถ้าหากใช้คำประเภทนี้ควรใช้กับทุกตัวเลือกจึงจะดี แต่ถ้าเลี่ยงไม่ใช้คำเหล่านี้ได้ก็จะเป็นดี

8. ถามเรื่องที่ได้เด็กคล่องปาก เช่น การถามคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์ หรือคำเตือนใจ ซึ่งเป็นข้อความที่เด็กคล่องปากอยู่แล้ว มักมีลักษณะช่วยแนะคำตอบในตัว

9. คำตอบไม่กระจาย ข้อสอบที่มีข้อถูกซ้ำ ๆ ที่ หรือหมุนเวียนกันอย่างมีระบบจะทำให้ผู้สอบเดาได้ง่ายขึ้น วิธีเรียงตัวเลือกตามลำดับสั้นยาวของข้อความ การเรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ก็จะเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้คำตอบไม่ซ้ำหรือการเรียงตัวเลือกอย่างมีระบบ

2.10 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนต่างๆว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของการใช้ ซึ่งต้องใช้วิธีในการตรวจตามหลักวิชาการด้วย

2.10.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 44-143) ได้ให้ความหมายการหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้ดังนี้ คือ การหาประสิทธิภาพชุดการสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Test” เป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริง (Trial Run) นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงจะผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก โดยการทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง แล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

2.10.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.10.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วย พฤติกรรมยิ่งหลาย ๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า กระบวนการ (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2.10.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียนประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1; E_2$ หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

2.10.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.10.3.1 ขั้นตอนการหาแบบ 1 : 1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลาง และผู้เรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป ในขั้นนี้ $E_1 : E_2$ ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60 : 60

2.10.3.2 ขั้นตอนการหาแบบ 1 : 10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกั้นภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้ $E_1; E_2$ ควรมีประมาณ 70:70

2.10.3.3 ขั้นตอนการหาแบบ 1 : 100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้กรณีที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้อาจอนุโลมให้ระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้

ประมาณ 2.5-5 เปอร์เซ็นต์ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ความจำเป็นที่ต้องการประสิทธิภาพ

2.10.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใด ๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
2. ช่วยทำให้ผู้นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนั้น มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง
3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณ ในการเตรียมต้นแบบ

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.11.1 งานวิจัยในประเทศ

สุนทรีย์ ธรรมสุวรรณ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่ 4.55 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิเชษฐ ขอดแก้ว (2545) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสีของวัตถุ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33 : 80.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา (2544: 78) จากการศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล พบว่างานวิจัยที่สร้างมีประสิทธิภาพ 83.50:82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80:80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540 : 290) ได้ศึกษาการพัฒนา ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พบว่า 1) ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต (DTSI Plan) ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย

องค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ ซึ่งจัดเป็นขั้นเป็นตอน 6 ขั้น ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สถานการณ์ (2) การออกแบบการเรียนการสอน (3) การผลิตชุดการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) การดำเนินการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (6) การประเมินและปรับปรุงระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต 1) ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา และระบบการศึกษาทางไกลเห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ "เหมาะสมมาก" 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้าไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.5 3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต อยู่ในเกณฑ์ "เห็นด้วยมาก"

2.11.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Baugh (1996 : 3545) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้อินเทอร์เน็ตในโรงเรียนชนบทโดยให้ผู้สอนอาสาในชนบทจำนวน 10 ท่าน เข้ารับการฝึกอบรมการใช้อินเทอร์เน็ต ก่อนนำกลับไปใช้ในการเรียนการสอนพบว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าอย่างมากสำหรับห้องเรียนในชนบท ความรู้ที่ได้จากการใช้อินเทอร์เน็ตของผู้สอนและนักเรียนเป็นไปในทางบวกสูงสุด โดยผู้สอนผู้สอนกล่าวว่าอินเทอร์เน็ตได้เปิดโลกให้กับนักเรียน อินเทอร์เน็ตสามารถนำมาใช้ได้แม้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเช่น ในชนบท ดังนั้นจึงควรให้การสนับสนุนและจัดฝึกอบรมให้เพียงพอและทั่วถึง

Mohaiadin (1996:180) ศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มนักศึกษามาเลเซีย ซึ่งศึกษาต่อในต่างประเทศพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตทันที หลังจากได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยที่ตนกำลังศึกษาอยู่ และเห็นพ้องต้องกันว่าควรจัดให้มีการสอนอินเทอร์เน็ตสูงกว่านักศึกษาหญิงโดยวัตถุประสงค์ในการเข้าไปใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับนักศึกษาที่มีอายุน้อยนั้น เพื่อติดต่อสื่อสารถึงกันมากกว่าจะใช้เพื่อการศึกษา ส่วนบริการบนอินเทอร์เน็ตที่นักศึกษาใช้บ่อยและมากที่สุด คือ E-mail นอกจากนี้ยังพบว่าทักษะและประสบการณ์ด้านคอมพิวเตอร์ จะมีความสัมพันธ์กับความดีและความสามารถทางการใช้อินเทอร์เน็ตและมีความดีในการใช้สูง ส่วนผลประโยชน์การเข้ากันได้ความซับซ้อน ความสามารถในการทดลอง ความน่าสนใจ และประสิทธิภาพในการโต้ตอบจะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้อินเทอร์เน็ต

Smith (1996 : 4187) ได้ออกแบบและศึกษาวิธีการจัดหลักสูตรการศึกษาทางไกลเพื่อสอนอินเทอร์เน็ตให้กับผู้เริ่มต้นเรียนอินเทอร์เน็ต โดยสอนพื้นฐานการใช้และครอบคลุมไปถึงบริการหลัก 3 ประการบนอินเทอร์เน็ตคือ E-mail, FTP และ Telnet ใช้ E-mail เป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนการสอนให้กับกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการจัดห้องประชุม โดยพบว่า การจัดหลักสูตรการศึกษาทางไกลจะต้องคำนึงถึงจำนวนผู้เข้าร่วม โครงการที่มาจากต่างวัฒนธรรมและต่างภูมิประเทศด้วย

Oden (1982 : 141) ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนสื่อการสอนบนคอมพิวเตอร์และจากการสอนแบบบรรยายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 9 พบว่ากลุ่มที่เรียนจากสื่อการสอนบนคอมพิวเตอร์ ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าและมีทัศนคติที่ดีต่อวิชานี้มากกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ

Liu (1975 : 123) ทำการวิจัยโดยจัดตั้งโครงการเพื่อพัฒนาความต่อเนื่องของสื่อการสอนบนคอมพิวเตอร์วิชาฟิสิกส์ พบว่าการใช้สื่อการสอนบนคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ได้ดีขึ้นด้วยการฝึกปฏิบัติ และสามารถย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนเดิมได้บ่อยครั้งเท่าที่ผู้เรียนต้องการ จนเกิดความแม่นยำในเนื้อหา นั้น ๆ ทำให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง จึงเกิดความภูมิใจและมีทัศนคติที่ดีต่อวิชานี้ กลุ่มที่เรียนจากสื่อการสอนบนคอมพิวเตอร์ ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านสื่อการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าการเรียนปกติ เพราะเป็นสื่อที่มีความน่าสนใจและผู้เรียนสามารถทบทวนได้ตลอด นอกจากนั้นยังมีเครื่องมือต่างๆ จะช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารกับผู้สอนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขึ้นมาเพื่อเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีองค์ประกอบของการวิจัย ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเศรษฐบุทรบำเพ็ญจำนวนทั้งสิ้น 200 คน ปีการศึกษาที่ 2548 คน โดยแบ่งออกเป็น 8 ห้อง

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเศรษฐบุทรบำเพ็ญ โดยสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คนดังนี้

กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อ

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) ซึ่ง Moodle เป็นโปรแกรม Open source ภายใต้ข้อตกลงของ GNU (General public license) สำหรับช่วยผู้สอนสร้างหลักสูตรและเปิดสอนบนเว็บไซต์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ตโดยสร้างเนื้อหาการเรียน และข้อสอบ โดยผสมสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง วิดีทัศน์ ซึ่งในการนำเสนอเป็นแบบเนื้อหา เรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีวิธีการสร้างดังต่อไปนี้

3.3.1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเอกสารและงานวิจัย

3.3.1.2 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษา

3.3.1.3 วิเคราะห์หลักสูตร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.3.1.4 เขียนโครงเรื่อง (Out line) และแผนเรื่องราว (Storyboard) ของบทเรียน

3.3.1.5 นำแผนเรื่องราว (Storyboard) ที่ยึดหลักการในการออกแบบในกรอบแนวคิดของ Ritchie and Hoffman (1997) ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner)
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)
6. ทดสอบความรู้ (Testing)
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation) ให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมพิจารณาแก้ไข

3.3.1.6 สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามแผนเรื่องราวที่ได้รับการปรับปรุงโดยใช้โปรแกรม Moodle ในการสร้าง

3.3.1.7 นำบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อปรับแก้

3.3.1.8 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อ และทางด้านเนื้อหาตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องแล้วแก้ไข โดยแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้าง

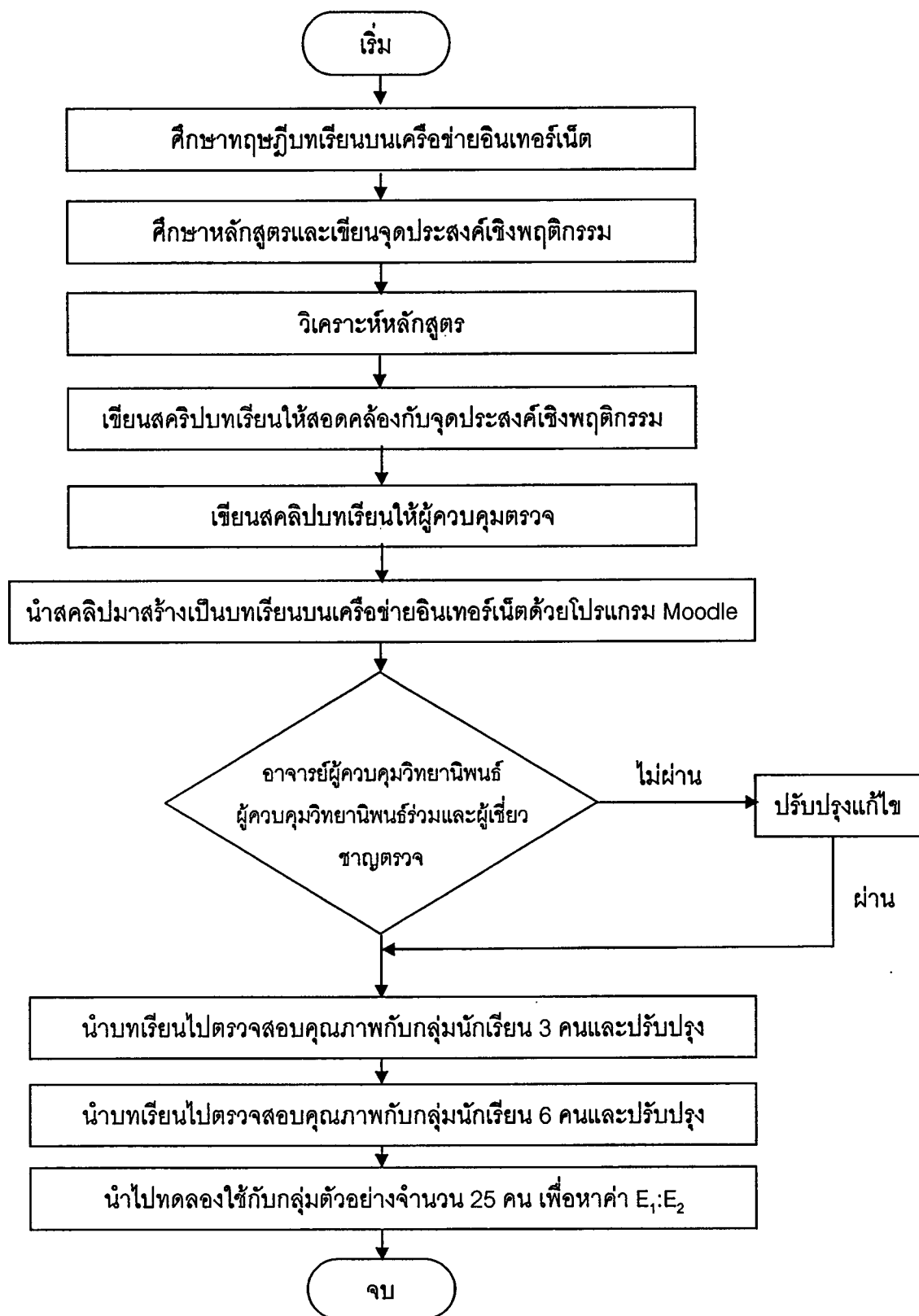
3.3.1.9 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

3.3.1.10 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยคัดเลือก จากนักเรียนที่เก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 1 คน นักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน เพื่อสังเกตดูว่ามีตอนใดที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ ลักษณะการใช้งานของผู้เรียน พร้อมทั้งสัมภาษณ์ประกอบ บันทึกแล้วหาข้อบกพร่อง

3.3.1.11 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คนเพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไข โดยเลือกจาก นักเรียนที่เรียนเก่ง 2 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 2 คน นักเรียนที่เรียนอ่อน 2 คน เพื่อสังเกตดูว่ามีตอนใดที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ ลักษณะการใช้งานของผู้ใช้ พร้อมทั้งสัมภาษณ์ประกอบ บันทึกแล้วหาข้อบกพร่องเพื่อแก้ไข

3.3.1.12 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมทางด้านเนื้อหาและคุณภาพทางด้านการผลิตสื่อ

3.3.1.13 นำบทเรียนไปใช้กับกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน ที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วย

1. แบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) ซึ่งอยู่ท้ายบทเรียนแต่ละบทรวม 20 ข้อ และนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ)

2. แบบทดสอบหลังเรียน (Post – Test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาทั้งหมดแล้วจำนวน 20 ข้อ โดยนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยวิธีทางสถิติต่อไปวิธีการสร้างแบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามลำดับขั้นต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัด โดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องมีความครบถ้วนตามหลักสูตรหรือคำอธิบายรายวิชา

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ วัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมรวม 105 คะแนน

3. ออกแบบทดสอบ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามที่กำหนดจำนวน 20 ข้อ โดยใช้หลักการออกแบบทดสอบตามหลักการการวัดผลการศึกษา (สุมาลี จันทร์ชโล. 2542 : 38 - 48)

4. หาคความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามโดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (ชาติรี เกิดธรรม. 2544 : 102)

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ดังนั้นขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับคือ 0.5 – 1.00

ซึ่งได้ค่าความตรงตามเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และข้อคำถามสอดคล้องกับ
วัตถุประสงค์ จำนวน 80 ข้อ (ภาคผนวก ข.1 หน้า 107)

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาแก้ไขและปรับปรุง นำเสนอต่ออาจารย์
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและแก้ไข

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยผ่านการ
เรียนบทเรียนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาแล้วมาแล้ว จำนวน 20 คน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) โดยให้ขอบเขตความยากง่าย
และความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210)

0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.60 – 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.40 – 0.59 เป็นข้อสอบที่ยาก – ง่ายพอเหมาะ (ดี)

0.20 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.0 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 –
0.79

8. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) โดยให้ขอบเขตค่าอำนาจ
จำแนกและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก

0.30 – 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร

0.20 – 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้

0.00 – 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ดังนั้น ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป

9. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด โดยใช้สูตร
KR-20 ของ Kuder Richardson โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และความหมาย
ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความ
เชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ
ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สมบูรณ์บรรจุลงในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเป็นแบบฝึกหัดท้ายบทแต่ละบทรวม 20 ข้อ และหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ

3.3.3 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งผลการสร้างมีดังนี้

3.3.3.1 เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการติดต่อสื่อสารคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

3.3.3.2 ผลการหาความตรงตามเนื้อหา (IOC) โดยนำแบบทดสอบทั้งหมด 105 ข้อให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 ซึ่งค่าความตรงตามเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 80 ข้อ (ดูภาคผนวก ข.1 หน้า 107-109)

3.3.3.3 ผลการหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยผ่านการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์แล้ว จำนวน 20 คน ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก(D) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.50 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.83 (ดูภาคผนวก ข.2 หน้า 110-111, และ ข.4 หน้า 113-114)

3.3.3.4 ได้แบบทดสอบสำหรับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมด 40 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ทั้ง 40 ข้อ โดยได้แบ่งเป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบให้ผู้เรียนได้ทดสอบหลังเรียน 20 ข้อ

3.3.4 การสร้างแบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค การผลิตบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ออกเป็น 2 แบบคือ แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน มีวิธีการสร้างแบบประเมินทั้ง 2 แบบ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการสร้างแบบประเมินจากเอกสารและตารางการประเมินคุณภาพ
2. ทำตารางประเมินคุณภาพ
3. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้านประเมินคุณภาพของแบบประเมิน
4. ทำการแก้ไขให้สมบูรณ์
5. นำไปใช้ดำเนินการต่อไป

แบบประเมินคุณภาพทั้ง 2 ด้าน คือด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตบทเรียน ได้กำหนดความหมาย และระดับการให้คะแนนไว้เป็นมาตราส่วนดังนี้ (Likert)

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยมาก

เมื่อได้ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้านแล้ว (ข้อมูลอยู่ในรูปของค่าเฉลี่ย) นำมาแปลความหมายโดยเปรียบเทียบค่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

เกณฑ์การแปลความหมายจากผู้ทรงคุณวุฒิ

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

3.3.5 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ผลคะแนนค่าเฉลี่ยจากการประเมิน ดังนี้

1. แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยในการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.62 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1 หน้า 98)

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ	4.61	0.57	ดีมาก
2. ภาพและภาษา	4.44	0.38	ดี
3. เวลา	4.67	0.57	ดีมาก
4. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	4.78	0.38	ดีมาก
รวม	4.62	0.47	ดีมาก

2. แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.56 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.2 หน้า 99)

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D	ความหมาย
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	4.83	0.57	ดีมาก
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน	4.89	0.57	ดีมาก
3. ทบทวนความรู้เดิม	4.83	0.57	ดีมาก
4. การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4.53	0.57	ดีมาก
5. ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ	4.00	0.57	ดี
6. มีการทดสอบความรู้	4.08	1.01	ดี
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม	4.50	1	ดีมาก
รวม	4.56	0.55	ดีมาก

แสดงว่าบทเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1, จ.2 หน้า 98-100)

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. เนื้อหามีระบบการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
2. ภาษาที่ใช้ควรจะให้มีความสอดคล้องทั้งบทเรียน
3. ภาพประกอบน่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหวมากกว่านี้
4. คำศัพท์ภาษาอังกฤษบางคำควรใช้ทับศัพท์
5. เป็นสื่อที่ทันสมัยเหมาะกับยุคปัจจุบัน

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ตัวอักษรควรมีหลายขนาดตามระดับความสำคัญ
2. หน้าต่าง Window ที่เป็น Pop Up ควรจะติดขอบพอดีเพื่อความสวยงาม
3. ภาพที่ใช้ประกอบควรเป็นภาพที่มีขนาดและชัดเจน

3.3.6 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย หนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (ดูภาคผนวก ก. หน้า 76 - 81)

2. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ ($E_1; E_2$) โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการศึกษาด้วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ผู้เรียนได้เข้าใจ

2.2 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน และเรียนเนื้อหาไปตามลำดับ เมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละบทแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียนซึ่งจะอยู่ในท้ายบทแต่ละบท

2.3 เก็บคะแนน $E_1; E_2$ โดยวิธีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน E_1 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ) และทำแบบทดสอบหลังเรียน E_2 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ)

2.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มทดลองด้วยแบบทดสอบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 82.40 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.20 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 (ดูภาคผนวก ข.7 หน้า 117-118)

4. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มควบคุมด้วยการสอนตามแผนการสอน (ดูภาคผนวก ข.8 หน้า 119)

5. นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (t-test แบบ Independent) (ดูภาคผนวก ข. หน้า 120)

6. กลุ่มควบคุมมีการเรียนการสอนแบบปกติ

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.4.1.1 การหาความตรงตามเนื้อหา (ชาตรี เกิดธรรม. 2544 : 101)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
(index of item – objective congruence)

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.1.2 การหาความยากง่าย (Difficulty) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.

2538 : 210)

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ความยากง่าย

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

3.4.1.3. การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) (ล้วน สายยศ

และ อังคณา สายยศ. 2538 : 211)

$$\text{สูตร } D = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ D คือ อำนาจในการจำแนก

R_{tt} คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

3.4.1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น สูตร KR 20 ของ Kuder Richardson

(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 198)

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

เมื่อ	r_{tt}	คือ ความเชื่อมั่น
	n	คือ จำนวนข้อสอบ
	p	คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวน คนทำถูก / จำนวนคนทำทั้งหมด)
	q	คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
	S_t^2	คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3.4.2 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.2.1 การหาค่าเฉลี่ย (ล้วนสายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	คือ ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	คือ จำนวนข้อมูล

3.4.2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2538 : 79)

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

เมื่อ	$S.D.$	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	คือ จำนวนข้อมูล

3.4.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 136)

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

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

เมื่อ	E_1	คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของชบวนการ)
	E_2	คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
	$\sum X$	คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำแบบฝึกหัด
	$\sum F$	คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำการทดสอบหลังเรียน
	A	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ จำนวนผู้เรียน

3.4.4 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 กลุ่ม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแบบปกติ ด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้ t-test แบบ Independent เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนกลุ่มละ 25 คน ($n < 30$) และมีจำนวนเท่ากันทั้งสองกลุ่ม ($n_1 = n_2$) จึงมีข้อตกลงว่าความแปรปรวนเท่ากัน โดยไม่ต้องทดสอบค่าความแปรปรวนว่าเท่ากันหรือไม่ จึงเลือกใช้สูตรใช้ t-test แบบ Independent (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 101)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

โดยที่ $df = n_1 + n_2 - 2$ $\alpha = .05$

\bar{X}_1 = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
(กลุ่มเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)

\bar{X}_2 = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
(กลุ่มเรียนด้วยวิธีการสอนตามแบบปกติ)

- S_1^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 S_2^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 n_1 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
 n_2 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสาระที่ 4 กล่าวถึงเรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ (กรมวิชาการ 2544 : 21) โดยได้ทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พ.ศ. 2548 โรงเรียนเศรษฐบุทรบำเพ็ญ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ครั้งนี้ ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่านักเรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และสนุกกับการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และจากการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 3 คน ได้ผลสรุปว่า นักเรียนชอบภาพประกอบและชอบที่สามารถฟังเสียง การบรรยายบทเรียนได้ด้วย แต่ในบทแรก การแสดงภาพเคลื่อนไหวควรจะปรากฏขึ้นแบบปรากฏทันที เนื้อหาบทเรียนของบทที่ 2 มากเกินไป อยากให้สรุปให้น้อยกว่านี้ นอกจากนี้นักเรียนได้ช่วยผู้วิจัยค้นหาคำศัพท์บางตัวที่น่าจะนำมาเพิ่มเพื่อใช้สอนในบทเรียน ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์ และนำมาปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อการทดลองในครั้งต่อไป

4.1.2 การทดลองชั้นทดสอบกลุ่มย่อย

การทดลองชั้นทดสอบกลุ่มย่อย ทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับนักเรียนกลุ่มย่อยและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และสนุกกับการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และจากการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 6 คน ได้ผลสรุปว่าอยากให้มีบทที่ 3 เพิ่มภาพเคลื่อนไหวให้มากกว่านี้ และในบทที่ 4 ภาพประกอบอยากให้เห็นชัดกว่านี้เพราะภาพยังมีขนาดเล็ก ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์ และนำมาปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อการทดลองในครั้งต่อไป

4.1.3 การทดลองชั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ

การทดลองชั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ ทดลองกับนักเรียนระดับประถมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนเศรษฐบุตธนาพิบูลย์ กลุ่มละ 25 คน 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกคือกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มที่สองคือ กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในชั้นทดสอบกลุ่มย่อยเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับนักเรียนและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และสนุกกับการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เหมือนกับการทดลองที่ผ่านมา

จากผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 82.40 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 80.20 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 (ดูภาคผนวก ข.7 หน้า 117-118)

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพ

ทดสอบเชิงปฏิบัติการ	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1)	412	16.44	82.40
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E2)	401	16.04	80.20

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มผู้เรียน	<i>N</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>t-test</i>
กลุ่มทดลอง	25	16.04	5.46	3.16*
กลุ่มควบคุม	25	13.92	5.74	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ($\alpha=0.05$, $df = 48$, $t=1.6892$)

จากตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 16.04 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 13.92 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ *t-test* ได้เท่ากับ 3.16 จากผลการแสดงค่าสถิติดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ผู้วิจัยพอสรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระหว่างก่อนเรียน (E1) และหลังเรียน (E2) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเศรษฐวิบุตรบำเพ็ญ ปีการศึกษา 2548 จำนวนทั้งสิ้น 200 คน โดยแบ่งออกเป็น 8 ห้อง ทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คนได้จำนวน 50 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 แบบ คือ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการทำงานประกอบด้วย การทำแบบทดสอบระหว่างเรียน การเรียนเนื้อหาแบ่งออกเป็น 5 บท ในแต่ละบทมีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า 3 ระดับ ได้แก่ -1, 0 และ +1 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่านได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.62 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.56 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้าน 4.59 อยู่ในระดับดีมากผ่านเกณฑ์ที่กำหนด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 45 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน 45 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 45 ข้อ ตรวจสอบโดยการทดลองกับนักศึกษาจำนวน 20 คนที่เคยผ่านการเรียนวิชาสื่อสารการเรียนการสอนมาแล้ว ได้ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20-0.75 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ 0.83

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 1/2548

ณ.ห้องคอมพิวเตอร์โรงเรียนเศรษฐบุตธำเพ็ญ ปีการศึกษา 2548 ระหว่างเรียนผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละบททุกครั้ง เมื่อศึกษาจนจบครบทุกบทแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) หลังจากที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วผู้วิจัยนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน คือค่าความตรงตามเนื้อหา (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าความเชื่อมั่น (r_c) ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน (E1:E2) ค่าเฉลี่ย \bar{X} ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยค่า t-test แบบ Independent

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สรุปผลวิจัยไว้ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.40 : 80.20
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.40 : 80.20 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 : 80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของหลายท่าน เช่น นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา (2544 : 78) จากการศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล พบว่างานวิจัยที่สร้างมีประสิทธิภาพ 83.50:82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80:80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิเศษสุวิทย์ ขอดแก้ว (2545) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสี่ของวัตถุ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33 : 80.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่

ตั้งไว้ ซึ่งผ่านขั้นตอนการพัฒนาสื่อโดยยึดหลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520) แบบ 1:1 และกลุ่มย่อยจากนั้นนำผลทดลองมาปรับปรุง

2. ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงปัจจัยที่ทำให้กลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากในการเรียนตามแผนการสอนนั้นบางครั้งอาจารย์ผู้สอนไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จึงไม่สามารถอธิบายการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และไม่สามารถเข้าใจการทำงานในบางเนื้อหาได้ดีเท่าที่ควร เนื่องจากไม่ใช่คนที่เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความรู้ที่แท้จริง ส่วนการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมานั้น มีเสียงบรรยาย มีภาพประกอบที่ เหมาะกับระดับชั้นของนักเรียน คือจะสื่อออกมาในรูปแบบภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในบทเรียนยังมีคำศัพท์ประกอบ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายเพราะมีทั้งเสียงและภาพเคลื่อนไหวประกอบด้วย และนักศึกษาจะใช้เวลาเท่าใดก็ได้ในการศึกษาในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพราะการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนแบบเอกกัตบุคคล จึงช่วยลดปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อน นอกจากนี้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นนั้นได้ยึดหลักขั้นตอนการออกแบบบทเรียน Hoffman (1997) ซึ่งได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น คือ การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบในบทเรียนจะเน้นภาพกราฟฟิกที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนคือจะเป็นรูปการ์ตูน และมีเสียงดนตรีประกอบ และยังบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหา ซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้นในบทเรียนจะมีการทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนของตนเองได้ และมีการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน ทดสอบท้ายบทเรียน โดยได้สร้าง ข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนืองกันอย่างรวดเร็ว ในบทเรียนยังมีการนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation) โดยจะมีลิงค์ที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบอื่นๆ บรรจุไว้ในบทเรียน ความรู้รอบตัวเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่า กลุ่มทดลอง ใช้เวลาในการศึกษาน้อยกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง ใช้เวลาในการศึกษาประมาณ 1 ชั่วโมง ส่วนกลุ่มควบคุมใช้เวลาในการศึกษา 2 คาบหรือ

ประมาณ 2 ชั่วโมง ดังนั้นการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงเป็นสิ่งที่ช่วยแบ่งเบาภาระของอาจารย์ผู้สอน และยังช่วยประหยัดเวลาอีกด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความพร้อมของห้องเรียน หรือคอมพิวเตอร์ ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายต้องมีประสิทธิภาพที่ดี และมีความเร็วที่ดีด้วย เพราะนักเรียนจะได้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย กับการที่ต้องรอการแสดงผลของสื่อการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์การออกแบบภาพหรือแสดงสิ่งเคลื่อนไหวควรจะต้องคำนึงถึงความเร็วของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย

1.2 จากการวิจัยพบว่า การเรียนด้วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียน เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความพร้อมและความสามารถไม่เท่ากัน

1.3 ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนควรที่จะมีความรู้ในเบื้องต้น กับการใช้งานอินเทอร์เน็ตและทำความเข้าใจกับคอมพิวเตอร์ก่อน เพื่อความคล่องตัวในการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากการวิจัยผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่า ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนด้วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างยังไม่เคยเรียนด้วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาก่อน และบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นมีเสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวประกอบที่เข้าใจง่าย อีกทั้งมีการปฏิสัมพันธ์และมีการเสริมแรงระหว่างผู้เรียนและบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นควรมีการสร้างบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้การติดต่อสื่อสารบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตลอดทั้งรายวิชา และควรเพิ่มการตอบสนองระหว่างบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับผู้เรียนให้มากขึ้น เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

2.2 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นแบบโปรแกรมการสอน (Tutoring) ซึ่งเป็นการนำเสนอเนื้อหาและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนเท่านั้น จึงไม่มีกิจกรรมที่จะช่วยผ่อนคลายในระหว่างการเรียนรู้ ถึงแม้การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนก็ตาม แต่การที่เรียนแต่เนื้อหาเพียงอย่างเดียวทำให้ผู้เรียนเครียดได้ ดังนั้นจึงควรออกแบบและสร้างบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น รวมวิธีแบบเกมเข้าไป เพื่อให้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2539. เทคโนโลยีสื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์
เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิตานันท์ มลิทอง. 2539. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร : เอดิชั่นเพรส
โปรดักส์.
- กิตานันท์ มลิทอง. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
อรุณการพิมพ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2. :
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด.
- ฉลอง ทับศรี. 2541. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง ซีเอไอ เป็นไปได้ไหมกับเมืองไทย.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ชัยวุฒิ จันมา. 2544. : 29. การใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ด
ยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534. ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. เอกสารชุดการสอนระดับประถม
ศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทิพย์เกสร บุญอำไพ. 2540. การพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของ
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง พื้นฐานระบบข่ายข่ายสื่อสารข้อมูล." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต.
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบัน-
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2545. หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน.
กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- พิเชษฐ์ ขอดแก้ว. 2545. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง
สีของวัตถุ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2540. การประเมินผลการเรียน. ภาควิชาทดสอบและวิจัย คณะครุศาสตร์
สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ การพิมพ์.

- ภัทรา นิคมานนท์. 2541. แบบฝึกการประเมินผลการเรียน. ภาควิชาทดสอบและวิจัย คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. กรุงเทพฯ : หจก. ทิพย์วิสุทธิ์ จำกัด.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วชิระ อินทร์อุดม. 2540. หลักการและทฤษฎีการออกแบบสาร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2539: การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน. สูเส้นทางใหม่ : คอมพิวเตอร์กับการศึกษา. กรุงเทพฯ : เอกสารทางวิชาการคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนทรีย์ ธรรมสุวรรณ. 2545. : บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อชีวิต. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุมาลี จันทรชลอ. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดี จำกัด.
- อัมพร ไกรเพชร. 2544. การออกแบบการเรียนการสอน เรื่อง ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Baugh, Jeanne M. 1996. Internet use in the rural school (Rural Education).
Disseertation Abstracts International 56 (March):3545.
- Clark, K.B. 1967. The Negro Students at Intergrated College. Education of the Disadvantage. New York : Holt Rinehart and Winston, Inc
- Khan. 1997. Education Research. New York : Longman.
- Liu, T.L. 1975. "The Effectiveness of a Computer-Assisted Program Designed to Teach Verbal Descriptive Skill Upon an Anral Semsation of Music." Dissertaton
Abstacinternational 36 (September. 1975 : 1363-1).
- Mizendo and Evans. 1983. Computer-Aided Instruction : Toward New Direction.
Education Technology.
- Mohaiadin, Jamaludin. 1996. Utilization of the internet by Malasian student who are studing In foreign countries and factors the intluence it's adoption
abstracts International 57 (July) : 180.

- Oden,R.E. 1982. Assesment of Effectiveness of Computer Assisted Intruction on Altering Teacher Behavior and the Achievement and Attitude of Nine Grade Prealgebra Mathematics. "Dissertation Abstracts International." (August. 1982 : 355-A)
- Park.R.M. 1981. **Computer-Assisted Instruction(CAi)**. Encyclopedia of Computer Science.
- Parson, K.A. 1997. **Computer-Based Education**. Encyclopedia of Educational Research.3
- Relan, A.S. and Gillani, P.W. 1995. **Telecommunication for Learning**. New Jercy.
- Ritchie, D. C., & Hoffman, B. (1997). Incorporating instructional design principles with the World Wide Web. In B.H. Khan (Ed.) **Web Web-Based Instruction** (pp.135-138). Engwood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.
- Schaefermeyer. 1990. **Distant Learning**. New York.
- Martin Dougiamas . 2004. <http://moodle.org/sites/>)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
หนังสือราชการ



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ 241 /2547

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์ ของ นายรัฐกุล พุทธชาติ

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นายรัฐกุล พุทธชาติ รหัสประจำตัว 46065221
เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณา
หัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ดร.ศิริรัตน์	เพชรแสงศรี	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ผศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด	ประธานกรรมการ
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	กรรมการ
ดร.ศิริรัตน์	เพชรแสงศรี	กรรมการ
ดร.ฉันทนา	โหมคมณี	กรรมการ
ผศ.อังฉรา	สีบสินธุ์สกุลไชย	กรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 3/ สิงหาคม พ.ศ. 2547

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

.....
บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการดังนี้

นายณัฐกุล พุทธชาติ รหัสประจำตัว 46065221 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION BY MOODLE PROGRAM ON COMPUTER NETWORK COMMUNICATION)" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ เป็นอาจารย์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน 2547

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ ธันวาคม พ.ศ. 2547

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มชัด)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0524.04/ 2422

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

31 พฤษภาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ศรายุทธ ปลัดกอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอน ด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย นายณัฐกุล พุทธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายณัฐกุล พุทธชาติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 2422

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

31 พฤษภาคม 2548

เรื่อง ขอลงชื่อเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายสัตยพงษ์ บุญกราน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอน ด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย นายณัฐกุล พุทธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์” โดยมี
รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็น
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่า
มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย
ของนายณัฐกุล พุทธชาติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

30.5.48



ที่ สช 0524.04/ 2422

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕/ พฤษภาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวชนกพร กมลสุเมธา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอน ด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย นายรัฐกุล พุทธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์” โดยมี
รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็น
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่า
มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย
ของนายรัฐกุล พุทธชาติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

30 ม.ค. ๕๘



ที่ ศธ 0524.04/ 2422

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖/ พฤษภาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์เดชา พุ่มเข็ม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอน ด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย นายณัฐกุล พุทธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายณัฐกุล พุทธชาติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

30.05.48



ที่ ศธ 0524.04/ 2422

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3/ พฤษภาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์จิตอารีย์ สุขงาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอน ด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย นายณัฐกุล พุทธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางกรอาชีพและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์” โดยมี
รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็น
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่า
มีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย
ของนายณัฐกุล พุทธชาติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

30 พ.ค. 48



ที่ ศธ 0524.04/ 2422

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖/ พฤษภาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ศรีสุดา อิศโม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอน ด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย นายณัฐกุล พุทธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์” โดยมี
รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็น
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่า
มีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย
ของนายณัฐกุล พุทธชาติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

30.๕.๔๘



ที่ ศธ 0524.04/ 2460

คณะกรรมการผู้คณาการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ประจำวิชาคอมพิวเตอร์โรงเรียนเศรษฐบุตรีบำเพ็ญ (อาจารย์ศรีสุดา อิตโม)

ด้วย นายรัฐกุล พุทธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตรบัณฑิต จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายรัฐกุล พุทธชาติ ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 เพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร.02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 3202

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ กรกฎาคม 2548

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ประจำวิชาคอมพิวเตอร์โรงเรียนเศรษฐวัชรบําเพ็ญ (อาจารย์ศรีสุดา อิศโม)

สิ่งที่ส่งมาด้วย ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายณัฐกุล พุทธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ " และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน 2547 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายณัฐกุล พุทธชาติ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์สอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 เพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

ภาคผนวก ข.
เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

**วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

1. ผู้เรียนอธิบายความหมายของการติดต่อสื่อสาร
2. ผู้เรียนอธิบายความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
3. ผู้เรียนอธิบายความหมายของระบบเครือข่าย LAN ได้
4. ผู้เรียนอธิบายความหมายของระบบเครือข่าย WAN ได้
5. ผู้เรียนสามารถนำระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้งานได้

ขอบข่ายของเนื้อหา

1. เนื้อหาเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสาร
2. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ระบบเครือข่าย LAN
4. ระบบเครือข่าย WAN
5. การประยุกต์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ภาคผนวก ค.
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบระหว่างเรียน

ข้อสอบวัดผล

มัธยมศึกษาปีที่ 1

รายวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยี 1

เวลา 30 นาที

คะแนน 20 คะแนน

1. ความหมายของเครือข่ายคือข้อใด
 1. การเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่างๆ
 2. การติดต่อสื่อสารข้อมูล
 3. การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถทำงานร่วมกันได้
 4. การเชื่อมต่อข้อมูลให้รวมกัน
2. ผู้ใดเป็นผู้ที่สามารถส่งรหัสข้ามมหาสมุทรแอตแลนติกด้วยคลื่นวิทยุ เรียกว่ารหัสมอร์ส
 1. แซมวอล แอลแจ๊คสัน
 2. แซมวอล โอเจมอร์ส
 3. แซมวอล มอร์ส
 4. แซม มอร์ส
3. ปี พ.ศ. ไต ที่มีการสร้างรหัสมอร์สขึ้น
 1. ปี พ.ศ. 2378
 2. ปี พ.ศ. 2379
 3. ปี พ.ศ. 2380
 4. ปี พ.ศ. 2381
4. ผู้ใดได้ประดิษฐ์โทรศัพท์เพื่อการสื่อสารด้วยเสียงผ่านทางสายตัวนำทองแดงเป็นคนแรกของโลก
 1. อเล็กซานเดอร์ มหาราช
 2. อเล็กซานเดอร์ เอดิสัน
 3. อเล็กซานเดอร์ บอวิน
 4. อเล็กซานเดอร์ เกรแฮม เบล
5. ปี พ.ศ. ไต ที่มีการสร้างโทรศัพท์เพื่อการสื่อสารด้วยเสียงผ่านทางสายตัวนำทองแดงขึ้น
 1. ปี พ.ศ. 2416
 2. ปี พ.ศ. 2417
 3. ปี พ.ศ. 2418
 4. ปี พ.ศ. 2419

6. เครื่องเมนเฟรมเป็นเครื่องที่มีไว้เพื่ออะไร
 1. เพื่อให้บริการผู้ใช้งานได้หลายคนพร้อมกัน
 2. เพื่อให้บริการเครื่องจากศูนย์กลาง
 3. เพื่อใช้เครื่องเดียวไม่ต่อกับใคร
 4. เพื่อที่สามารถนำไปไหนมาไหนได้อย่างสะดวก
7. ไมโครคอมพิวเตอร์เรียกอีกอย่างว่า
 1. AC
 2. DC
 3. PC
 4. SC
8. ดาวเทียมที่ได้รับการส่งให้โคจรรอบโลกมีการเคลื่อนที่แบบใด
 1. อยู่กับที่
 2. โคจรไปพร้อมกับโลก
 3. โคจรสวนทางกับโลก
 4. โคจรขึ้นลงระหว่างโลกกับอวกาศ
9. การสื่อสารที่มีการวางเป็นเซลล์ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ ไว้ จึงเรียกระบบโทรศัพท์ไร้สายแบบนี้ว่า
 1. เซลล์ไปร์ลูเลนา
 2. เซลล์ไลน์
 3. เซลล์อัตราไวโอเล็ต
 4. เซลล์ลาร์โฟน
10. ข้อใด ไม่ใช่ ความสำคัญของเครือข่าย
 1. สามารถให้ส่งข้อมูลได้เพียงเครื่องเดียว
 2. สามารถส่ง-รับข้อมูลได้หลายเครื่อง
 3. สามารถใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกันได้
 4. สามารถใช้อุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกันได้
11. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องให้บริการเรียกว่า
 1. Client
 2. Server
 3. VAN
 4. LAN

12. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องให้บริการเครื่องแม่ข่ายเรียกว่า
 1. Client
 2. Server
 3. VAN
 4. LAN
13. ข้อใดไม่ใช่บทบาทที่สำคัญต่อหน่วยงานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 1. สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้คุ้มค่า
 2. สามารถเล่นเกมสบนระบบเครือข่ายได้
 3. สามารถใช้ข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน ทำให้องค์กรได้รับประโยชน์มากขึ้น
 4. ทำให้เกิดการดำเนินงานร่วมกันเป็นกลุ่มและสามารถทำงานพร้อมกัน
14. สายคู่บิดเกลียวมีกี่ชนิด
 1. 1 ชนิด
 2. 2 ชนิด
 3. 3 ชนิด
 4. 4 ชนิด
15. การต่อหัวแบบ RJ45 ใช้สายทองแดงกี่เส้น
 1. 2 เส้น
 2. 4 เส้น
 3. 6 เส้น
 4. 8 เส้น
16. การต่อหัวแบบ RJ11 ที่ใช้ในระบบโทรศัพท์จะใช้สายทองแดงกี่เส้น
 1. 2 หรือ 4 เส้น
 2. 3 หรือ 5 เส้น
 3. 5 หรือ 6 เส้น
 4. 7 หรือ 8 เส้น
17. สายคู่บิดเกลียวชนิดไม่มีการกันสัญญาณรบกวนเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า
 1. สาย UTP
 2. สาย STP
 3. สาย coaxial
 4. สาย fiber optic

18. สายชนิดใดที่สามารถใช้ความถี่สูงได้
1. สาย UTP
 2. สาย STP
 3. สาย coaxial
 4. สาย fiber optic
19. สายสัญญาณที่มีสายทองแดงเดี่ยวเป็นแกนกลางและมีสายทองแดงถักล้อมรอบเป็นตัวกันสัญญาณรบกวนอยู่ด้านนอกคือสายชนิดใด
1. สาย UTP
 2. สาย STP
 3. สาย coaxial
 4. สาย fiber optic
20. สายที่ใช้แสงความถี่สูงวิ่งไปตามเส้นใยแก้ว สายสัญญาณชนิดนี้สามารถนำข้อมูลได้มากคือสายชนิดใด
1. สาย UTP
 2. สาย STP
 3. สาย coaxial
 4. สาย fiber optic

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อสอบวัดผล

มัธยมศึกษาปีที่ 1

รายวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยี 1

เวลา 30 นาที

คะแนน 20 คะแนน

1. เครื่องถ่ายคอมพิวเตอร์แบ่งได้กี่ชนิด

1. 1 ชนิด
2. 2 ชนิด
3. 3 ชนิด
4. 4 ชนิด

2. เครื่องถ่ายคอมพิวเตอร์ชนิดใดที่ติดต่อกายในสถานที่ใกล้เคียงกัน

1. อินเทอร์เน็ต
2. แมน
3. แวน
4. แลน

3. เครื่องถ่ายคอมพิวเตอร์ชนิดใดที่ติดต่อดูระยะห่างไกลกัน

1. อินเทอร์เน็ต
2. แมน
3. แวน
4. แลน

4. เครื่องถ่ายคอมพิวเตอร์แบบใดที่พัฒนามาจากโครงสร้างการเชื่อมต่อแบบสายสัญญาณร่วมที่เรียกว่าบัส

1. โทเก็นริง
2. สวิตชิง
3. อีเทอร์เน็ต
4. เทนเบสที

5. เครื่องถ่ายแลนชนิดใดที่มีการทำงานแบบวงแหวน

1. โทเก็นริง
2. สวิตชิง
3. อีเทอร์เน็ต
4. เทนเบสที

6. เครือข่ายแลนชนิดอีเทอร์เน็ตที่ใช้สายสัญญาณเรียกว่าอะไร
1. สวิตชิง
 2. เทนเบสที
 3. บัส
 4. ฮับ
7. ถ้าต้องการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ในอาคารเดียวกันจะใช้เครือข่ายชนิดใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
1. แวน
 2. แลน
 3. แมน
 4. อินเทอร์เน็ต
8. เครือข่ายแลนชนิดใด ต้องใช้อุปกรณ์กลางที่เรียกว่าฮับ
1. โทเกินริง
 2. สวิตชิง
 3. อีเทอร์เน็ต
 4. เทนเบสที
9. เทคโนโลยีเครือข่ายแลนชนิดใดที่มีรูปโครงสร้างแบบดาว
1. โทเกินริง
 2. สวิตชิง
 3. อีเทอร์เน็ต
 4. เทนเบสที
10. อีเทอร์เน็ตสวิตซ์ยังใช้มาตรฐานความเร็วที่เท่าใด
1. 10,100,1000 ล้านบิตต่อวินาที
 2. 1 แลนบิตต่อวินาที
 3. 1 หมื่นบิตต่อวินาที
 4. 1 บิตต่อวินาที
11. อุปกรณ์การสลับสายสัญญาณในการรับส่งข้อมูลที่มีการรับส่งกันเป็น ชุดๆ ข้อมูลแต่ละชุดเรียกว่า เซล มีขนาดจำกัด คืออุปกรณ์ใด
1. ฮับ
 2. สวิตชิง
 3. เราเตอร์
 4. เซทีเอ็มสวิตซ์

12. อุปกรณ์การสลับสายสัญญาณในการรับส่งข้อมูลที่มีการรับส่งกันเป็น ชุดๆ ข้อมูลแต่ละชุด เรียกว่า เซล มีขนาดจำกัด คืออุปกรณ์ใด
1. ฮับ
 2. สวิตชิง
 3. เราเตอร์
 4. เอทีเอ็มสวิตซ์
13. เครือข่ายแลนหนึ่งเครือข่ายจะมีการทำงานรวมกันเป็นกลุ่ม ที่เรียกว่าอะไร
1. workgroup
 2. teamwork
 3. workflow
 4. working
14. ข้อใดคือการใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน
1. บริการพิมพ์เอกสารออกเครื่องพิมพ์
 2. บริการรับส่งอีเมลไปให้ผู้อื่น
 3. บริการสแกนรูปภาพ
 4. บริการเรียกปรับปรุงข้อมูล การขอดู และการเรียกค้น
15. ข้อใดคือการแบ่งปันทรัพยากรในเครือข่าย
1. บริการพิมพ์เอกสารออกเครื่องพิมพ์
 2. บริการรับส่งอีเมลไปให้ผู้อื่น
 3. บริการสแกนรูปภาพ
 4. บริการเรียกปรับปรุงข้อมูล การขอดู และการเรียกค้น
16. ข้อใดคือการการติดต่อสื่อสารระหว่างกันบนเครือข่าย
1. บริการพิมพ์เอกสารออกเครื่องพิมพ์
 2. บริการรับส่งอีเมลไปให้ผู้อื่น
 3. บริการสแกนรูปภาพ
 4. บริการเรียกปรับปรุงข้อมูล การขอดู และการเรียกค้น
17. ข้อใดคือการนำระบบเครือข่ายมาประยุกต์ใช้ทางด้านการศึกษา
1. ระบบ e-Learning
 2. ระบบเกมส์ online
 3. ระบบซื้อตั๋วชมภาพยนตร์
 4. ระบบโอนเงินบนอินเทอร์เน็ต

18. ข้อใดคือการนำระบบเครือข่ายมาประยุกต์ในทางที่ไม่ถูกต้อง
 1. ใช้ติดต่อสื่อสารกัน
 2. รับส่งอีเมล
 3. ค้นหาข้อมูลเพื่อทำการบ้าน
 4. ดูภาพลามกบนอินเทอร์เน็ต
19. การ Chat คือการนำระบบเครือข่ายมาประยุกต์ใช้ทางด้านใด
 1. การติดต่อสื่อสาร
 2. การพิมพ์เอกสาร
 3. การใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน
 4. การเก็บข้อมูล
20. ระบบ e-Commerce คือการนำระบบเครือข่ายมาประยุกต์ใช้ทางด้านใดมากที่สุด
 1. ทางด้านธุรกิจ
 2. ทางการศึกษา
 3. ทางด้านความปลอดภัย
 4. ทางด้านวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ง.

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเนื้อหา ดังมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นางสาวชนกพร กมลสุเมธา วทบ. (คอมพิวเตอร์)
ตำแหน่ง Web Master สถาบันคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง
2. นายศรายุทธ ปลัดทอง คอบ. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์)
ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคโนโลยีประทุมธานี
3. นายสัญญาพงษ์ บุญกราน คบ. (คอมพิวเตอร์)
ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายฝึกอบรมศูนย์คอมพิวเตอร์โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

ด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ศรีสุดา อีสโม คบ. (คอมพิวเตอร์)
ตำแหน่งอาจารย์ประจำวิชาคอมพิวเตอร์โรงเรียนเศรษฐบุทรบำเพ็ญ
2. อาจารย์จิตอารีย์ สุขงาม คบ. (คอมพิวเตอร์)
ตำแหน่งอาจารย์อัตราจ้างประจำวิชาคอมพิวเตอร์โรงเรียนเศรษฐบุทรบำเพ็ญ
3. อาจารย์เดชา พุ่มเข็ม กศบ. (คณิตศาสตร์)
ตำแหน่งอาจารย์ประจำวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนเศรษฐบุทรบำเพ็ญ

ภาคผนวก จ.
แบบประเมินสื่อการสอน

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตารางที่ ๑.1 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

หัวข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ							
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เชิงพฤติกรรม	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5	4	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	4	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
1.6 ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
2. ภาพและภาษา							
2.1 ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	5	4	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4	4	4	12	4	0	ดี
3. เวลา							
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	5	4	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	5	4	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียน	5	4	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
4. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน							
4.1 การตั้งคำถามของแบบทดสอบครอบคลุม เนื้อหา	5	4	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
4.2 คำถามมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
4.3 แบบทดสอบสามารถวัดความรู้ ความเข้าใจ							
รวม	72	67	69	207	69	1.15	ดีมาก

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. เนื้อหา มีระบบการเรียนรู้ในเกณฑ์ดี
2. ภาษาที่ใช้ ควรจะให้ความสอดคล้องทั้งบทเรียน
3. ภาพประกอบ น่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหวมากกว่านี้
4. คำศัพท์บางคำ ควรใช้ทับศัพท์
5. เป็นสื่อที่ทันสมัยเหมาะกับยุคปัจจุบัน

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านสื่อ)
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตารางที่ จ.2 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านสื่อ

หัวข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D	ความหมาย
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน							
1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.2 การวางรูปแบบของหน้าจอ	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.3 การออกแบบข้อความได้สวยงามและเข้าใจ	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของกราฟิก	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมของเสียงและจังหวะ	5	4	5	14	4.6	0.57	ดีมาก
1.6 ระยะเวลาในการนำเสนอ	5	5	4	14	4.6	0.57	ดีมาก
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน							
2.1 ลักษณะตรงตามเนื้อหาวิชา	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
2.2 ข้อความถูกต้องตามหลักเกณฑ์การเขียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	5	4	13	4.3	0.57	ดีมาก
2.3 มีการบอกวัตถุประสงค์ทุกหัวเรื่อง	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
3. ทบทวนความรู้เดิม							
3.1 มีลักษณะสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาใหม่	4	5	5	14	4.6	0.57	ดีมาก
3.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
4. การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้							
4.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมทิศทางและความช้า-เร็วในการเรียน	4	5	5	14	4.6	0.57	ดีมาก
4.2 มีการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่	4	5	4	13	4.3	0.57	ดี
4.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน	4	5	5	14	4.6	0.57	ดีมาก
4.4 ความหลากหลายและความเหมาะสม ของรูปแบบของการมี ปฏิสัมพันธ์	5	4	4	13	4.3	0.57	ดี
4.5 การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	5	5	4	14	4.6	0.57	ดีมาก

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

หัวข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D	ความหมาย
5. ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ							
5.1 ให้การย้อนกลับในทันทีทันใด	4	5	4	13	4.3	0.57	ดี
5.2 ความเหมาะสมและความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ	3	4	4	11	3.6	0.57	ดี
6. มีการทดสอบความรู้							
6.1 มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ พร้อมทั้งให้คำชี้แนะที่เหมาะสม	3	5	3	11	3.6	1.15	ดี
6.2 มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์	3	5	3	11	3.6	1.15	ดี
6.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้	5	5	4	14	4.6	0.57	ดีมาก
6.4 ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตนเอง	5	5	3	13	4.3	1.15	ดี
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม							
7.1 ลักษณะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
7.2 การสรุปประเด็นที่ชัดเจนและกะทัดรัด	3	5	4	12	4	1	ดี
รวม	106	117	105	328	109.3	11.39	ดีมาก

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อ

1. ตัวอักษรควรมีหลายขนาดตามระดับความสำคัญ
2. หน้าต่าง Window ที่เป็น Pop Up ควรจะขีดขอบพอดีเพื่อความสวยงาม
3. Link ในเมนูบางหน้าเมื่อคลิกแล้วยังไม่ไปตามที่ตั้งไว้

ภาคผนวก จ.

รายละเอียดการวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีสื่อสาร เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาศึกษาบทเรียน 2 คาบ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัด

2. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลได้อย่างถูกต้อง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนมีดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนอธิบายความหมายของการติดต่อสื่อสาร
2. ผู้เรียนอธิบายความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
3. ผู้เรียนอธิบายความหมายของระบบเครือข่าย LAN ได้
4. ผู้เรียนอธิบายความหมายของระบบเครือข่าย WAN ได้
5. ผู้เรียนสามารถนำระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้งานได้

3. การกำหนดลำดับความสำคัญของระดับการวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามทฤษฎีของ Hoffman โดยมีหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้นคือ การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน ทบทวนความรู้เดิม ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ให้คำแนะนำ และให้ข้อมูลย้อนกลับ ทดสอบความรู้ การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม

ตารางที่ จ.1 แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับ เนื้อหาวิชา วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีสื่อสาร เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (อ้างอิงวล เทียนกันท์เทศน์. 2536 : 44-45)

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความจำ (10)	เข้าใจ (10)	นำไปใช้ (10)	วิเคราะห์ (10)	สังเคราะห์ (10)	ประเมินผล(10)	รวม	แสดงลำดับความสำคัญ
บทที่1 การติดต่อสื่อสาร 1. ผู้เรียนเข้าใจและรู้จักการติดต่อสื่อสารข้อมูล	7	10	6	0	0	0	23	3
บทที่ 2 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2. ผู้เรียนอธิบายความหมายของศัพท์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่กำหนดให้ได้	10	10	10	0	0	0	30	1
บทที่ 3 ระบบเครือข่าย LAN 3. ผู้เรียนเข้าใจระบบเครือข่าย LAN	7	8	9	0	0	0	24	2
บทที่ 4 ระบบเครือข่าย WAN 4. ผู้เรียนเข้าใจระบบเครือข่าย WAN	6	6	5	0	0	0	17	4
บทที่ 5 การประยุกต์ใช้งานระบบเครือข่าย 5. ผู้เรียนเข้าใจและประยุกต์ใช้งานระบบเครือข่าย	0	6	5	0	0	0	11	5
รวม	30	40	35	0	0	0	105	
แสดงลำดับความสำคัญ	3	1	2	0	0	0	0	

นำน้ำหนักคะแนนจากตารางที่ จ.1 ซึ่งมีคะแนน 105 คะแนนมาคำนวณโดยวิธีการเปรียบเทียบสัดส่วนให้เหลือ 20 คะแนน คะแนนที่ได้เป็นที่เหมาะสมเพื่อมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยผลที่ได้จะแสดงเป็นตัวเลขทศนิยม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ จ. 2 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีสื่อสาร เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยแปลงจากคะแนนน้ำหนัก 105 คะแนนเป็น 20คะแนน (แสดงเป็นทศนิยม)

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความจำ (10)	เข้าใจ (10)	นำไปใช้ (10)	วิเคราะห์ (10)	สังเคราะห์ (10)	ประเมินผล(10)	รวม	แสดงลำดับความสำคัญ
บทที่ 1 การติดต่อสื่อสาร 1. ผู้เรียนเข้าใจและรู้จักการติดต่อสื่อสาร ข้อมูล	1.33	1.90	1.14	0	0	0	4.37	3
บทที่ 2 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2. ผู้เรียนอธิบายความหมายของศัพท์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่กำหนดให้ได้	1.90	1.90	1.90	0	0	0	5.70	1
บทที่ 3 ระบบเครือข่าย LAN 3. ผู้เรียนเข้าใจระบบเครือข่าย LAN	1.33	1.52	1.71	0	0	0	4.56	2
บทที่ 4 ระบบเครือข่าย WAN 4. ผู้เรียนเข้าใจ ระบบเครือข่าย WAN	1.14	1.14	0.95	0	0	0	3.23	4
บทที่ 5 การประยุกต์ใช้งานระบบ เครือข่าย 5. ผู้เรียนเข้าใจและประยุกต์ใช้งานระบบ เครือข่าย	0	1.14	0.95	0	0	0	2.09	5
รวม	5.70	7.60	6.64	0	0	0	19.9	5
แสดงลำดับความสำคัญ	3	1	2	0	0	0		

นำคะแนนที่ได้จากตารางที่ จ.2 มาปรับให้เป็นจำนวนเต็ม เพื่อให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหาวิชาในแต่ละเรื่อง ว่าเนื้อหาแต่ละเรื่องควรมีแบบทดสอบจำนวนกี่ข้อ โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ จ. 3 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีสื่อสาร เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยแปลงจากคะแนนน้ำหนัก 105 คะแนนเป็น 20 คะแนน (แสดงเป็นจำนวนเต็ม)

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความจำ (10)	เข้าใจ (10)	นำไปใช้ (10)	วิเคราะห์ (10)	สังเคราะห์ (10)	ประเมินผล (10)	รวม	แสดงลำดับความสำคัญ
บทที่ 1 การติดต่อสื่อสาร								
1. ผู้เรียนเข้าใจและรู้จักการติดต่อสื่อสารข้อมูล	1	2	1	0	0	0	4	3
บทที่ 2 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์								
2. ผู้เรียนอธิบายความหมายของศัพท์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่กำหนดให้ได้	2	2	2	0	0	0	6	1
บทที่ 3 ระบบเครือข่าย LAN								
3. ผู้เรียนเข้าใจระบบเครือข่าย LAN	1	2	2	0	0	0	5	2
บทที่ 4 ระบบเครือข่าย WAN								
4. ผู้เรียนเข้าใจระบบเครือข่าย WAN	1	1	1	0	0	0	3	4
บทที่ 5 การประยุกต์ใช้งานระบบเครือข่าย								
5. ผู้เรียนเข้าใจและประยุกต์ใช้งานระบบเครือข่าย	0	1	1	0	0	0	2	5
รวม	5	8	7	0	0	0	20	1
แสดงลำดับความสำคัญ	3	1	2	0	0	0		

จากตารางที่ข้างต้น พบว่า ลำดับความสำคัญของเนื้อหา เรื่องศัพท์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความสำคัญเป็นลำดับ 1 ระบบเครือข่าย LAN มีความสำคัญเป็นลำดับ 2 การติดต่อสื่อสารข้อมูล มีความสำคัญเป็นลำดับ 3 ระบบเครือข่าย WAN มีความสำคัญเป็นลำดับ 4 การประยุกต์ใช้งานระบบเครือข่าย มีความสำคัญเป็นลำดับสุดท้าย

นอกจากนี้ยังพบว่าเนื้อหา เรื่องศัพท์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีแบบทดสอบ 6 ข้อ ระบบเครือข่าย LAN มีแบบทดสอบ 5 ข้อ เรื่องการติดต่อสื่อสารข้อมูลมีแบบทดสอบ 4 ข้อ เรื่องระบบเครือข่าย WAN มีแบบทดสอบ 3 ข้อ และสุดท้ายเรื่อง การประยุกต์ใช้งานระบบเครือข่าย มีแบบทดสอบ 2 ข้อ รวมเป็นแบบทดสอบทั้งหมด 20 ข้อ ซึ่งรายละเอียดจำนวนแบบทดสอบสามารถดูได้จากตารางที่ จ.3

ภาคผนวก ช.

รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ตารางที่ ๗.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์และผลการวิเคราะห์

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
		1	2	3			
1	1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	2	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	4	0	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	6	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	7	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	9	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
	10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	15	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	16	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	21	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	22	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	23	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	24	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	25	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	27	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	29	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	30	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
		1	2	3			
	31	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	32	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	33	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	34	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	35	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	36	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	37	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	38	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	39	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	40	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	41	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	42	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	43	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	44	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
3	45	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	46	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	47	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	48	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	49	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	50	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	51	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	52	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	53	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	54	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	55	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
	56	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	57	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	58	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
	59	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที			$\sum X$	IOC	ความหมาย
		1	2	3			
3	60	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	61	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	62	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	63	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	64	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	65	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	66	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	67	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	68	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	69	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	70	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	71	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	72	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	73	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	74	+1	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	75	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
	76	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	77	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	78	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	79	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
80	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	

ตารางที่ ๕.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคนตอบ ถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย
1	4	2	6	0.3	ค่อนข้างยาก	0.2	พอใช้
2	10	5	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.5	ดีมาก
3	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	พอใช้
4	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ดี
5	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	ดีมาก
6	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ดี
7	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ดี
8	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ดี
9	6	4	10	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.2	พอใช้
10	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ดี
11	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	พอใช้
12	6	4	10	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.2	พอใช้
13	7	4	11	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.3	ดี
14	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	ดีมาก
15	5	3	8	0.4	ยากง่ายพอเหมาะ	0.2	พอใช้
16	3	1	4	0.2	ค่อนข้างยาก	0.2	พอใช้
17	7	2	9	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.5	ดีมาก
18	5	2	5	0.25	ค่อนข้างยาก	0.3	ดี
19	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	พอใช้
20	5	2	7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.3	ดี
21	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ดี
22	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	ดีมาก
23	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.3	ดี
24	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ดี
25	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ดี
26	7	4	11	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.3	ดี
27	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ดี
28	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	พอใช้
29	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ดี
30	10	5	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.5	ดีมาก

ตารางที่ ๕.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคนตอบ ถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย
31	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	ดีมาก
32	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ดี
33	7	2	9	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.5	ดีมาก
34	6	3	9	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.3	ดี
35	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	ดีมาก
36	6	3	9	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.3	ดี
37	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	ดีมาก
38	5	1	6	0.3	ค่อนข้างยาก	0.4	ดีมาก
39	6	1	7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.5	ดีมาก
40	5	2	7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.3	ดี

ตารางที่ ข.3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 40 คะแนน)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
1	15	225
2	17	289
3	17	289
4	19	361
5	21	441
6	25	625
7	27	729
8	28	784
9	29	841
10	30	900
11	30	900
12	30	900
13	31	961
14	31	961
15	32	1024
16	33	1089
17	33	1089
18	34	1156
19	35	1225
20	37	1369
รวม	$\sum X = 554$	$\sum X^2 = 16158$

การหาค่าความแปรปรวน

$$\text{สูตร } S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{20(16,158) - 554^2}{20(20-1)} = 42.74$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน 42.74

ตารางที่ ข.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
1	0.3	0.7	0.21
2	0.75	0.25	0.19
3	0.6	0.4	0.24
4	0.75	0.25	0.19
5	0.6	0.4	0.24
6	0.75	0.25	0.19
7	0.65	0.35	0.23
8	0.75	0.25	0.19
9	0.5	0.5	0.25
10	0.75	0.25	0.19
11	0.6	0.4	0.24
12	0.5	0.5	0.25
13	0.55	0.45	0.25
14	0.65	0.35	0.23
15	0.4	0.6	0.24
16	0.2	0.8	0.16
17	0.45	0.55	0.25
18	0.25	0.75	0.19
19	0.7	0.3	0.21
20	0.35	0.65	0.23
21	0.75	0.25	0.19
22	0.7	0.3	0.21
23	0.6	0.4	0.24
24	0.65	0.35	0.23
25	0.75	0.25	0.19
26	0.55	0.45	0.25
27	0.75	0.25	0.19
28	0.7	0.3	0.21
29	0.65	0.35	0.23
30	0.75	0.25	0.19

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบ	q= สัดส่วนของผู้ตอบ	p.q
	ถูก	ผิด	
31	0.7	0.3	0.21
32	0.75	0.25	0.19
33	0.45	0.55	0.25
34	0.45	0.55	0.25
35	0.6	0.4	0.24
36	0.45	0.55	0.25
37	0.6	0.4	0.24
38	0.3	0.7	0.21
39	0.35	0.65	0.23
40	0.35	0.65	0.23
รวม			8.80

การหาความเชื่อมั่น

สูตร
$$r_u = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$r_u = \frac{20}{20-1} \left\{ 1 - \frac{8.80}{42.74} \right\} = 0.83$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.83

ตารางที่ ข.5 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด) และแบบ
 ทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่าย
 อินเทอร์เน็ตสอนแบบขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	บทที่ 1 4 คะแนน	บทที่ 2 4 คะแนน	บทที่ 3 4 คะแนน	บทที่ 4 4 คะแนน	บทที่ 5 4 คะแนน	คะแนนรวม แบบทดสอบ ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบ หลังเรียน (20 คะแนน)
(เก่ง) 1	4	4	4	3	4	19	19
(ปาน กลาง) 2	4	3	3	4	3	17	16
(อ่อน) 3	3	4	3	2	2	14	14
รวม	11	11	10	9	9	50	49
เฉลี่ยรวม						16.67	16.33
ร้อยละ						83.35	81.65

ตารางที่ ช.6 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด) และแบบ
 ทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่าย
 อินเทอร์เน็ตสอนแบบขั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย

คนที่	บทที่ 1 4 คะแนน	บทที่ 2 4 คะแนน	บทที่ 3 4 คะแนน	บทที่ 4 4 คะแนน	บทที่ 5 4 คะแนน	คะแนนรวม แบบทดสอบ ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบ หลังเรียน (20 คะแนน)
(เก่ง)							
1	4	4	4	4	3	19	18
2	4	4	3	3	4	18	19
(ปาน กลาง)							
3	3	4	3	4	3	17	17
4	3	3	4	3	3	16	15
(อ่อน)							
5	3	4	3	3	2	15	14
6	3	4	2	2	3	14	14
รวม	20	23	19	19	18	99	97
เฉลี่ยรวม						16.50	16.17
ร้อยละ						82.50	80.85

ตารางที่ ข.7 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบ
 ทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่าย
 อินเทอร์เน็ตแบบชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

คนที่	บทที่ 1 4 คะแนน	บทที่ 2 4 คะแนน	บทที่ 3 4 คะแนน	บทที่ 4 4 คะแนน	บทที่ 5 4 คะแนน	คะแนนรวม แบบทดสอบ ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบ หลังเรียน (20 คะแนน)
(เก่ง)							
1	4	4	4	4	4	20	20
2	4	4	4	4	4	20	19
3	4	4	4	4	4	20	19
4	4	4	3	4	4	19	19
5	4	4	3	4	4	19	19
6	4	3	4	4	4	19	18
7	3	4	4	4	3	18	18
8	4	4	3	3	4	18	17
9	3	4	3	4	4	18	17
(ปาน กลาง)							
10	4	4	3	3	3	17	17
11	4	3	4	3	3	17	17
12	4	4	3	3	3	17	17
13	3	4	4	3	3	17	16
14	3	3	3	4	3	16	16
15	4	3	3	3	3	16	15
16	4	4	3	3	2	16	15
17	3	4	3	2	3	15	15
(อ่อน)							
18	3	3	3	3	2	14	14
19	2	3	3	3	3	14	14
20	3	2	3	3	3	14	14

ตารางที่ ๗.7 (ต่อ)

คนที่	บทที่ 1 5คะแนน	บทที่ 2 5คะแนน	บทที่ 3 5คะแนน	บทที่ 4 5คะแนน	บทที่ 5 5คะแนน	คะแนนรวม แบบทดสอบ ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบ หลังเรียน (20 คะแนน)
21	4	3	2	3	2	14	14
22	4	3	2	3	2	14	14
23	3	4	3	2	2	14	13
24	3	3	2	2	3	13	13
25	3	3	2	2	3	13	11
รวม	88	88	78	80	78	412	401
เฉลี่ยรวม						16.44	16.04
ร้อยละ						82.40	80.20

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ($E_1; E_2$) ชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

สูตร

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

$$E_1 = \frac{412}{25} \times 100 = 82.40$$

สูตร

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

$$E_2 = \frac{401}{25} \times 100 = 80.20$$

ตารางที่ ช.8 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตาม
แผนการสอนและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คนที่	คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มทดลอง) X1	คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มควบคุม) X2
1	20	18
2	19	18
3	19	17
4	19	17
5	19	16
6	18	16
7	18	16
8	17	15
9	17	15
10	17	15
11	17	14
12	17	14
13	16	14
14	16	14
15	15	13
16	15	13
17	15	13
18	14	13
19	14	12
20	14	12
21	14	12
22	14	11
23	13	10
24	13	10
25	11	10
รวม	401	348
ค่าเฉลี่ย	$\bar{X}_1 = 16.04$	$\bar{X}_2 = 13.92$

ตารางที่ ๕.9 แสดงการหาค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผน
การสอนและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มทดลอง)	$(X - \bar{X})^2$	คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มควบคุม)	$(X - \bar{X})^2$
20	16.65	18	15.68
19	16.65	18	15.68
19	9.49	17	15.68
19	9.49	17	15.68
19	4.33	16	15.68
18	4.33	16	3.84
18	4.33	16	3.84
17	1.17	15	0.92
17	1.17	15	0.92
17	1.17	15	0.92
17	0.01	14	0.92
17	0.01	14	0.92
16	0.01	14	0.00
16	0.01	14	0.00
15	0.85	13	1.08
15	0.85	13	1.08
15	0.85	13	1.08
14	0.85	13	4.16
14	3.69	12	4.16
14	3.69	12	4.16
14	3.69	12	4.16
14	8.53	11	4.16
13	15.37	10	9.24
13	15.37	10	9.24
11	15.37	10	25.40
$\sum X = 401$	$(X - \bar{X})^2 = 130.96$	$\sum X = 348$	$(X - \bar{X})^2 = 137.84$

การหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X}{N} = \frac{401}{25} = 16.04$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X}{N} = \frac{348}{25} = 13.92$$

การหาค่าความแปรปรวน

$$S_1^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1} = \frac{130.96}{24} = 5.46$$

$$S_2^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1} = \frac{137.84}{24} = 5.74$$

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่	μ_1	คือ กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
	μ_2	คือ กลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน
	H_0	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียน ด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน
	H_1	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

คำนวณหาค่า t – test Independent

การคำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ($N < 30$) และค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากัน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร t – test Independent สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

$$\text{ให้ } \alpha = 0.05$$

$$df = n_1 + n_2 - 2 = 25 + 25 - 2 = 48$$

สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{16.04 - 13.92}{\sqrt{\frac{(25 - 1)5.46 + (25 - 1)5.74}{25 + 25 - 2} \left(\frac{1}{25} + \frac{1}{25} \right)}}$$

$$t = \frac{2.12}{\sqrt{\frac{131.04 + 137.76}{48} (0.08)}}$$

$$t = \frac{2.12}{\sqrt{0.448}} = \frac{2.12}{0.67} = 3.16$$

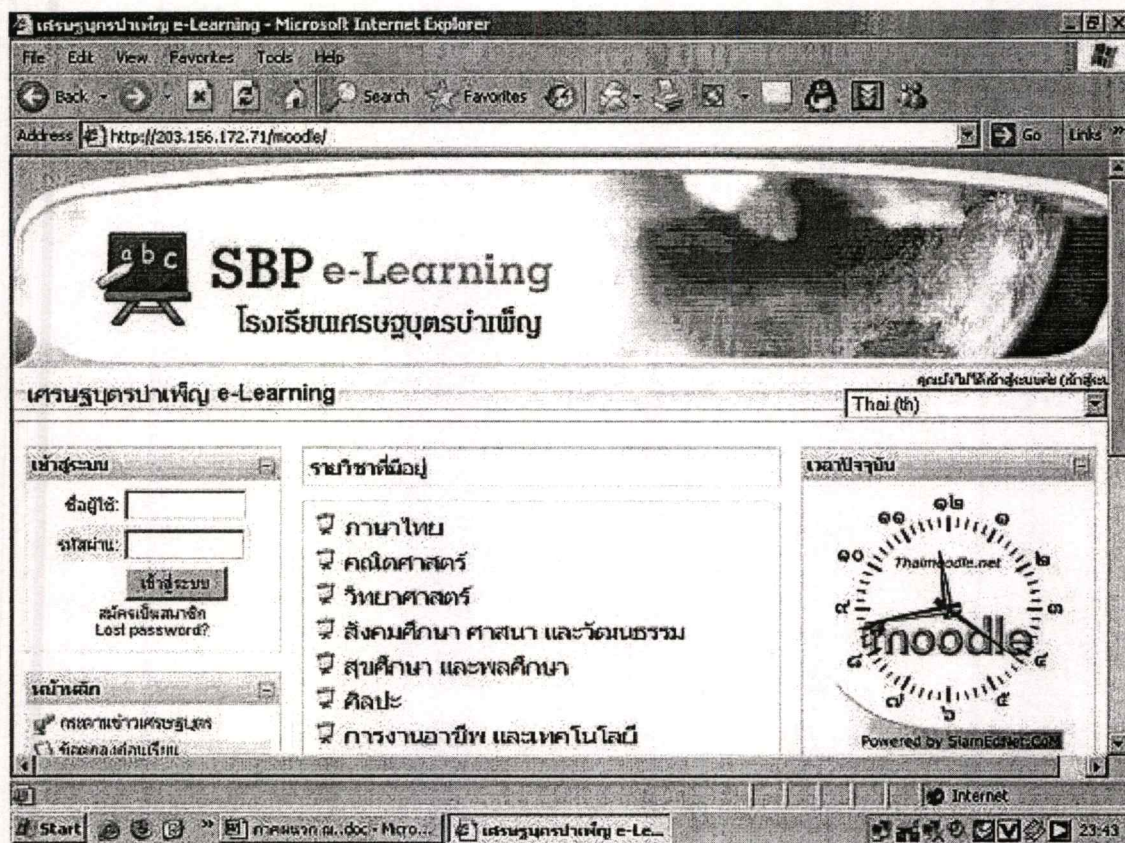
หาค่า t จากตารางดังนี้

โดยที่	α	=	0.05
	df	=	$n_1 + n_2 - 2 = 25 + 25 - 2 = 48$
	t	=	1.69

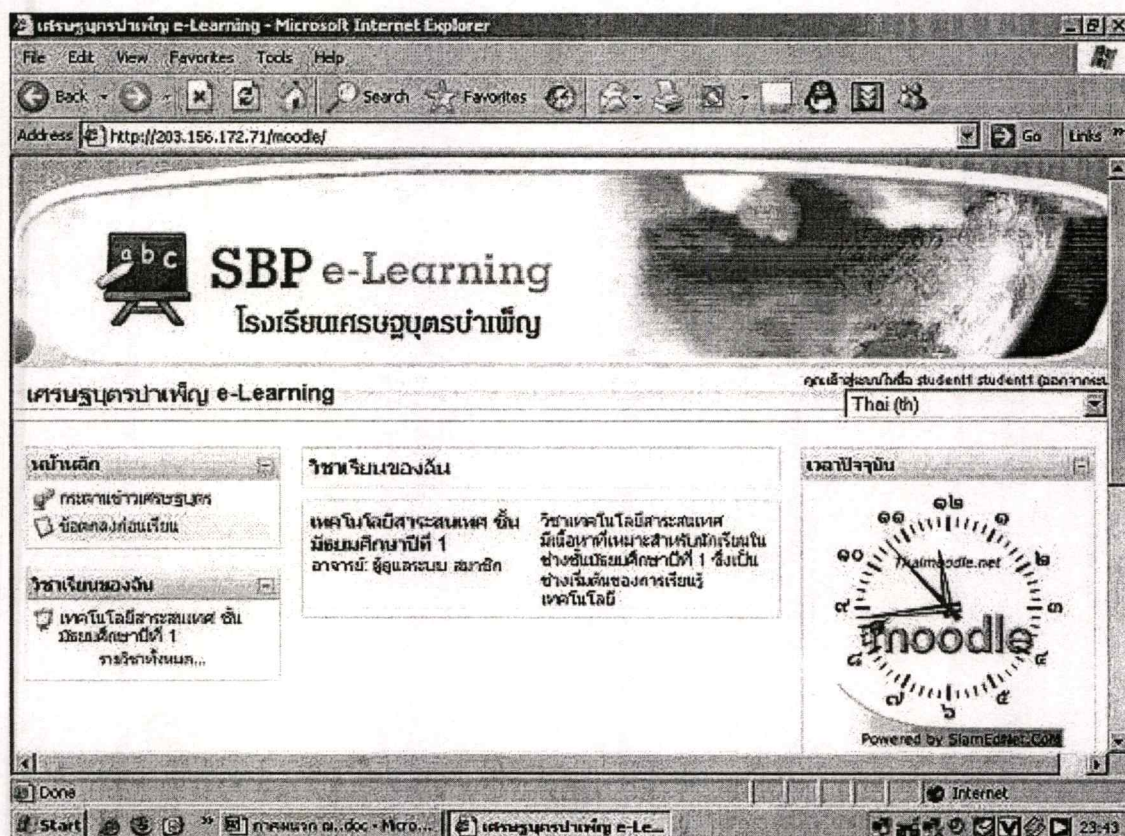
ดังนั้นค่า t คำนวณ (3.16) มีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง (1.6892) จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภาคผนวก ช.

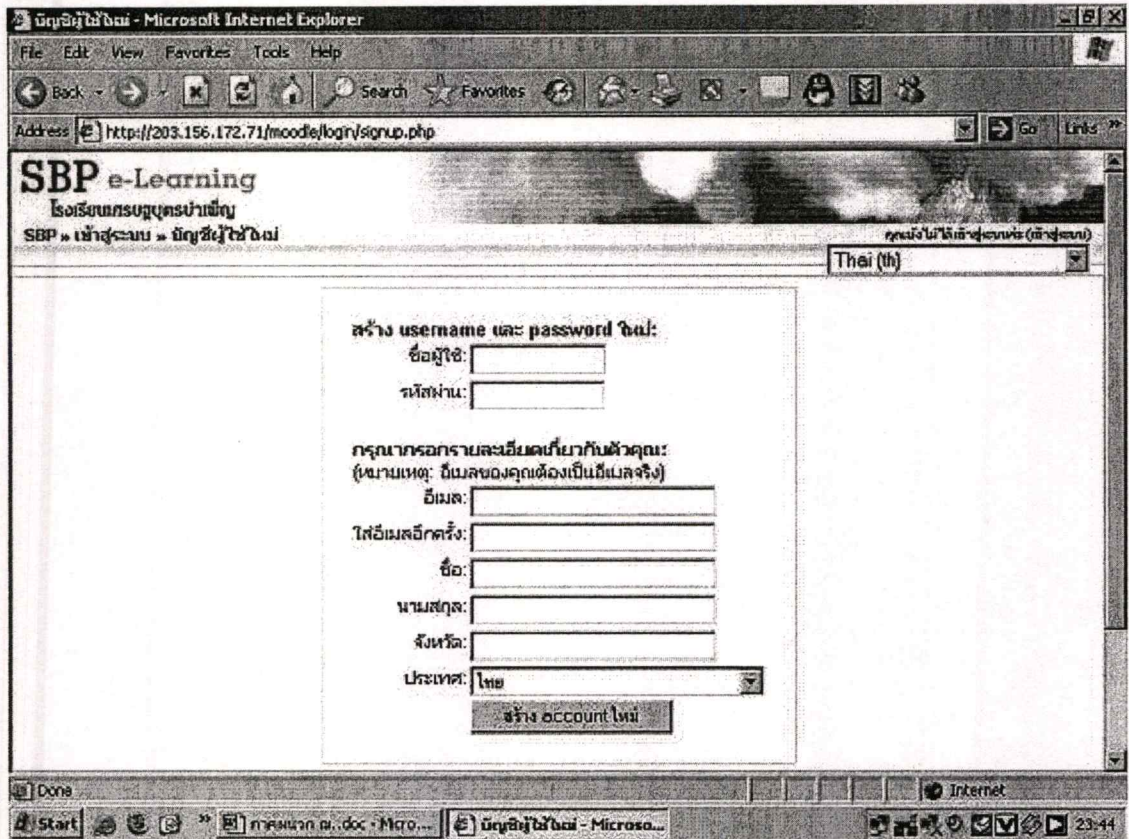
ภาพแสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



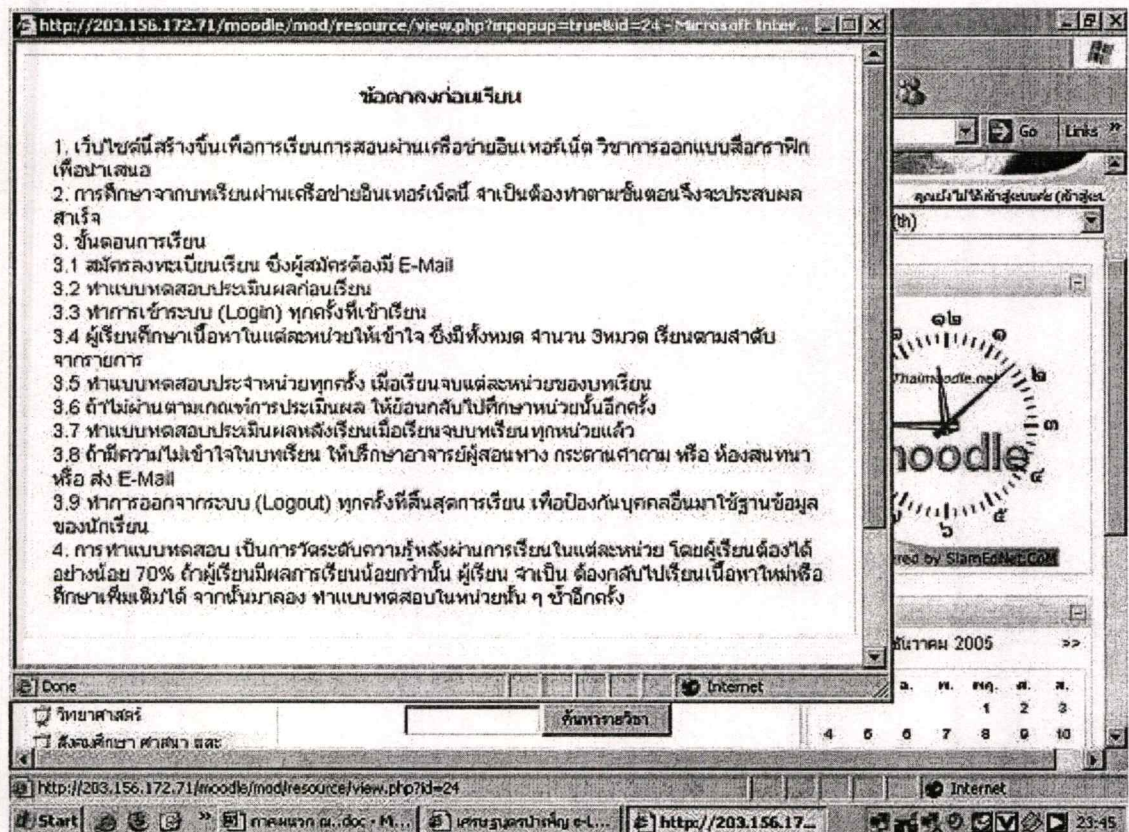
ภาพที่ ข.1 หน้าหลักบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



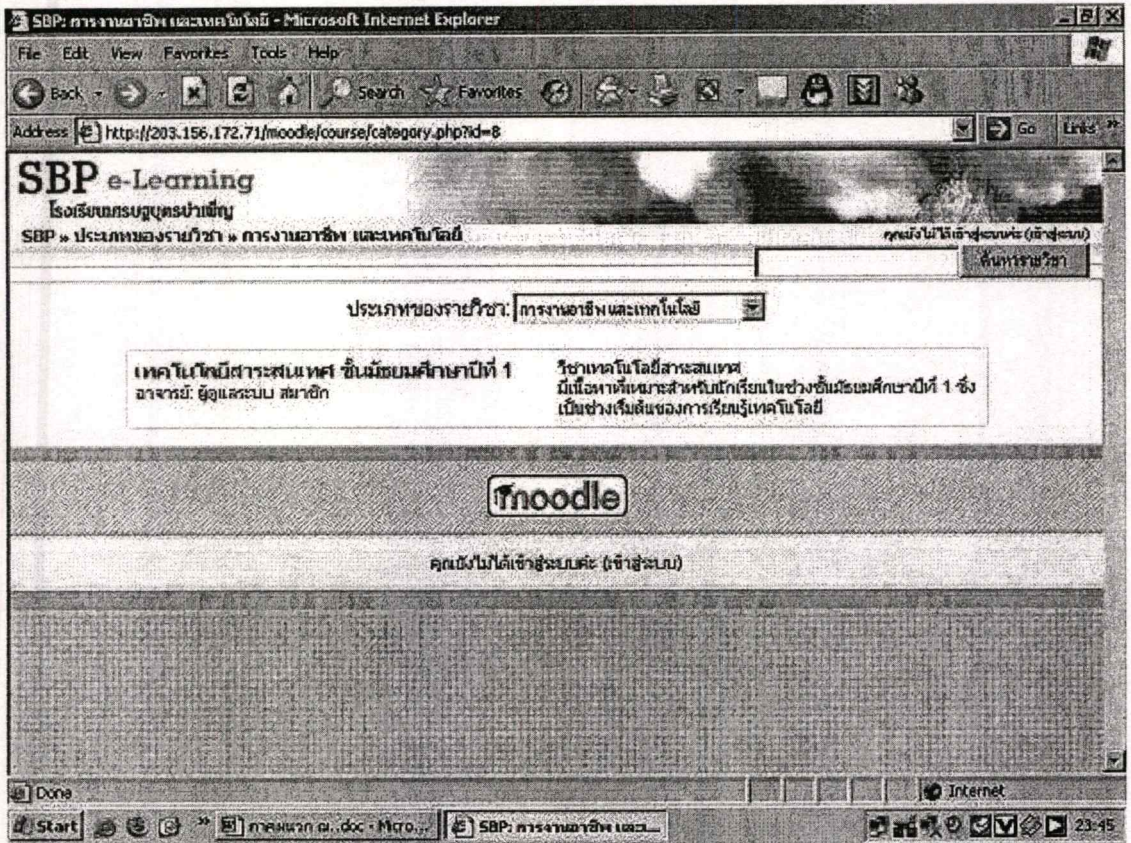
ภาพที่ ข.2 เข้าห้องเรียนสำหรับผู้ที่มีรหัสผ่าน (กลุ่มทดลอง)



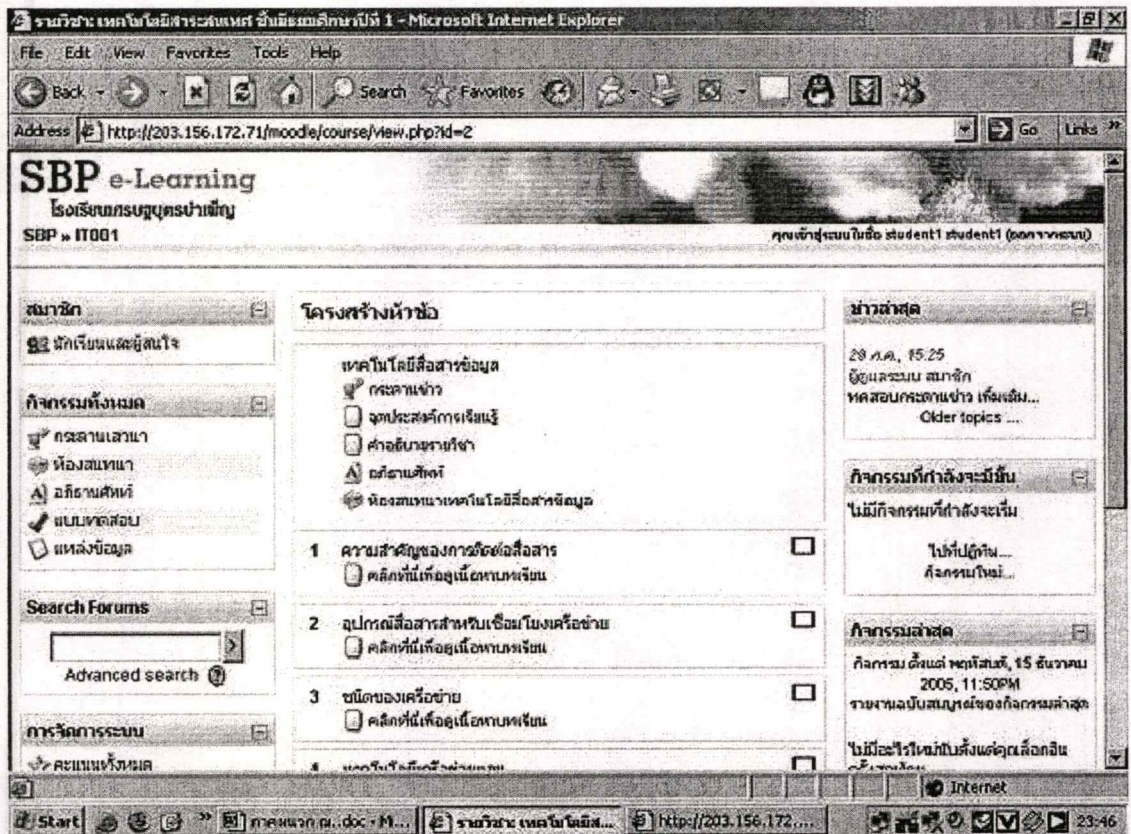
ภาพที่ ๓.3 ผู้เรียนลงทะเบียนเรียน



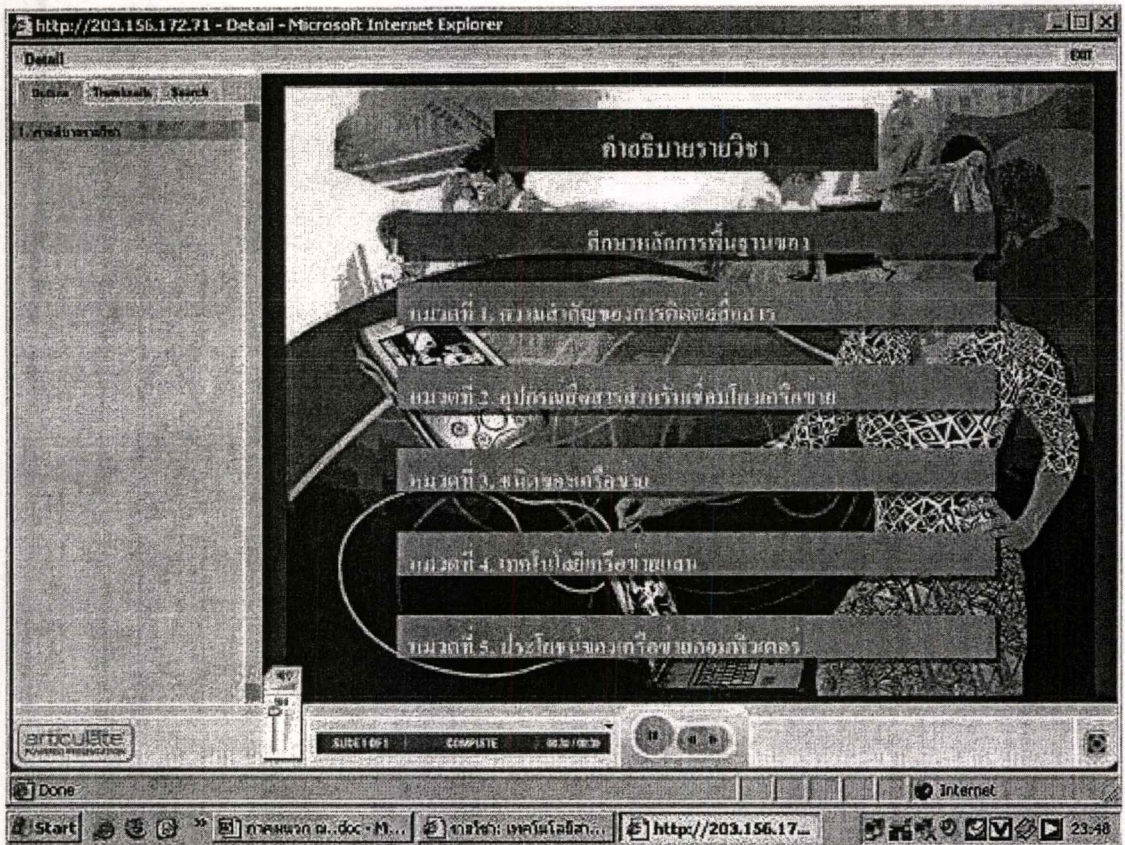
ภาพที่ ๓.4 ข้อตกลงก่อนเรียน



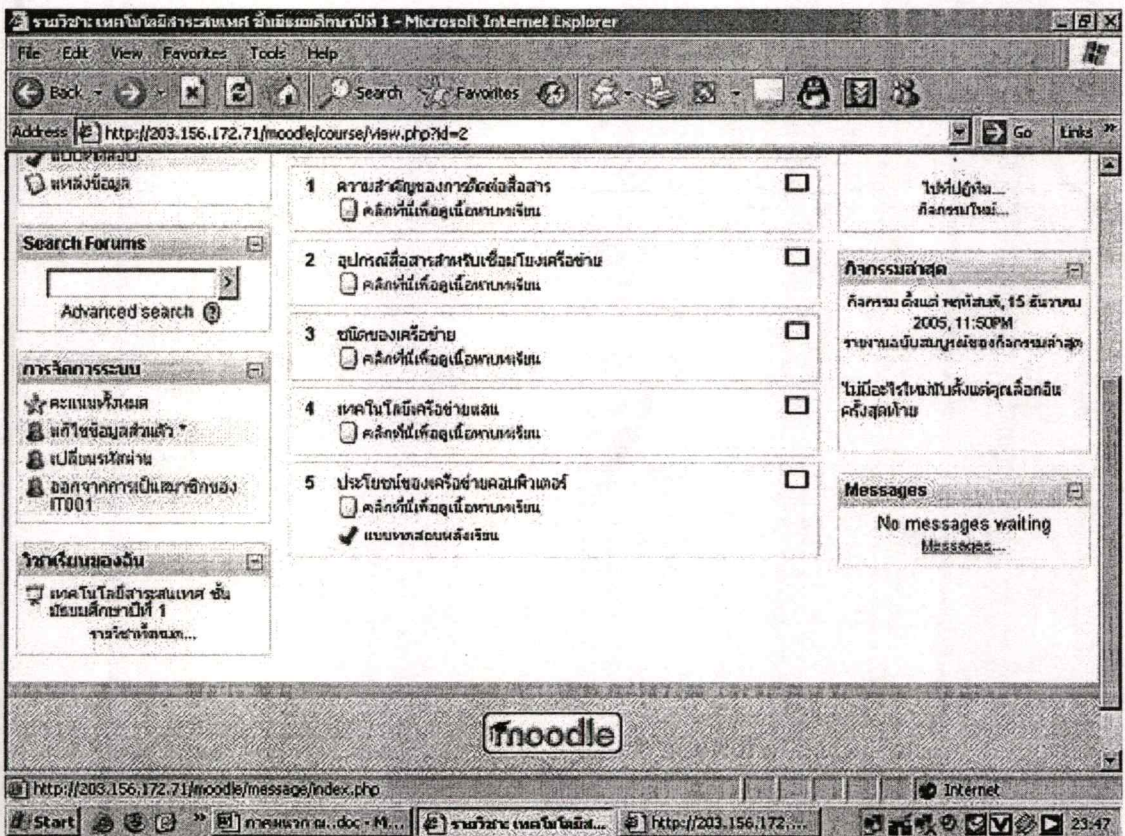
ภาพที่ ข.5 คำอธิบายรายวิชา



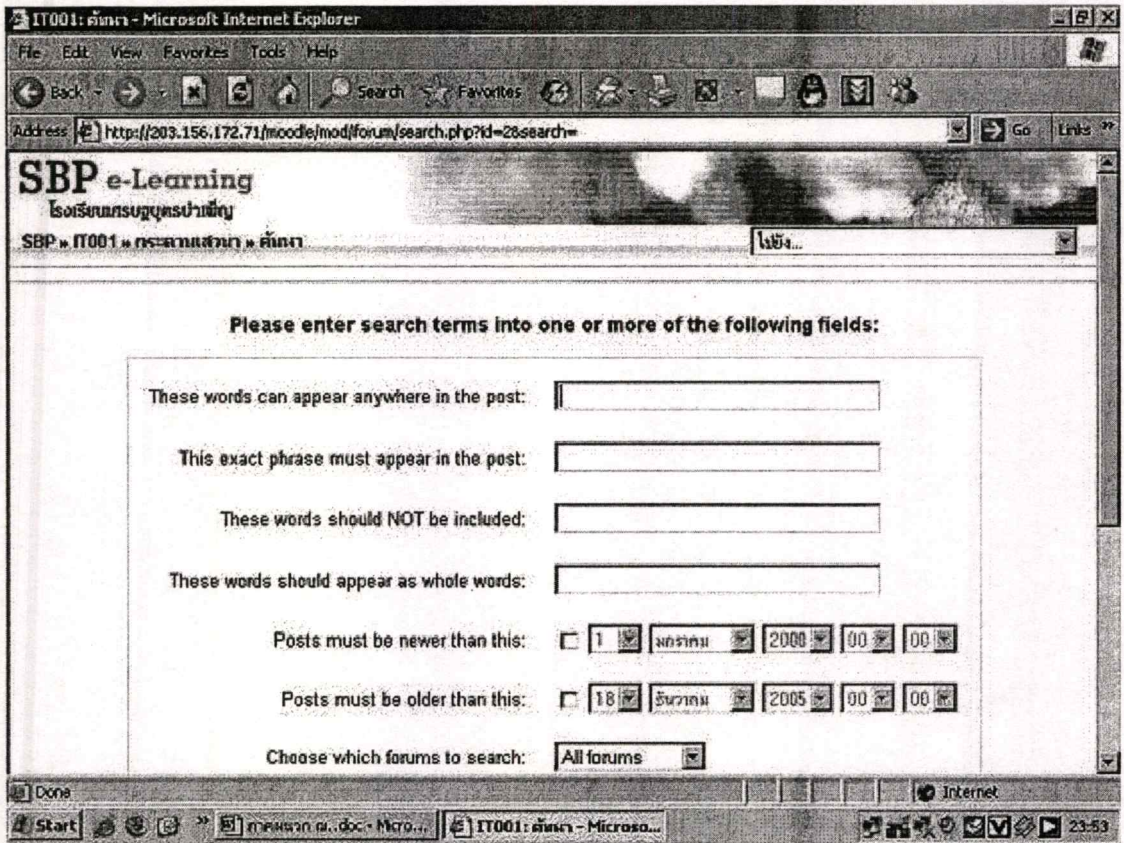
ภาพที่ ข.6 จุดประสงค์รายวิชา



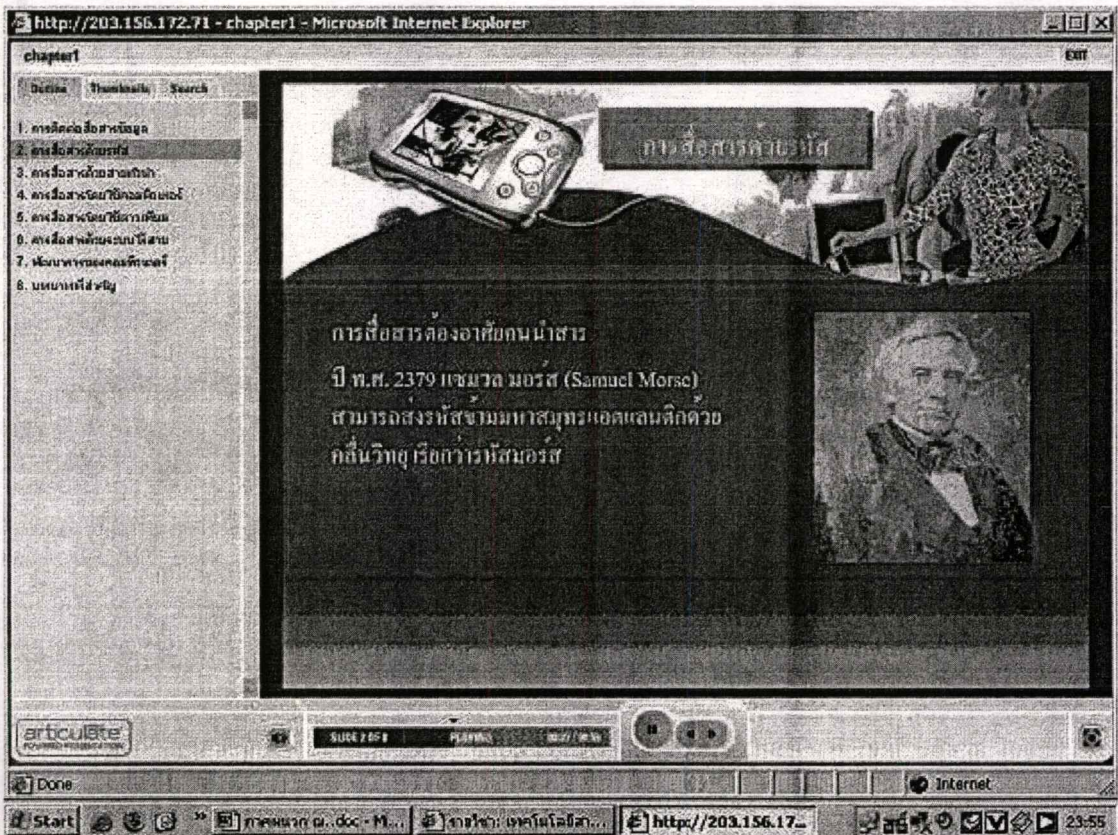
ภาพที่ ๗.7 เลือกรับความดังเบาของเสียงบรรยายในบทเรียน



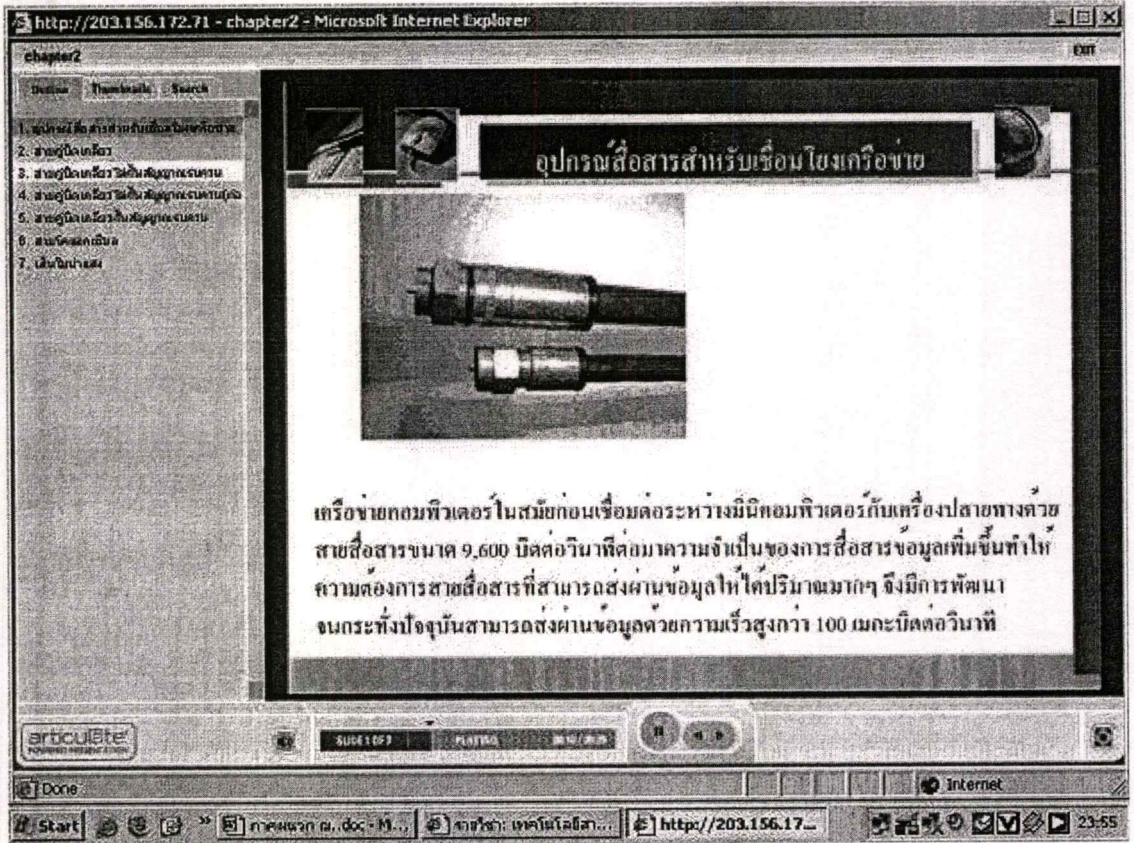
ภาพที่ ๗.8 สารบัญบทเรียน



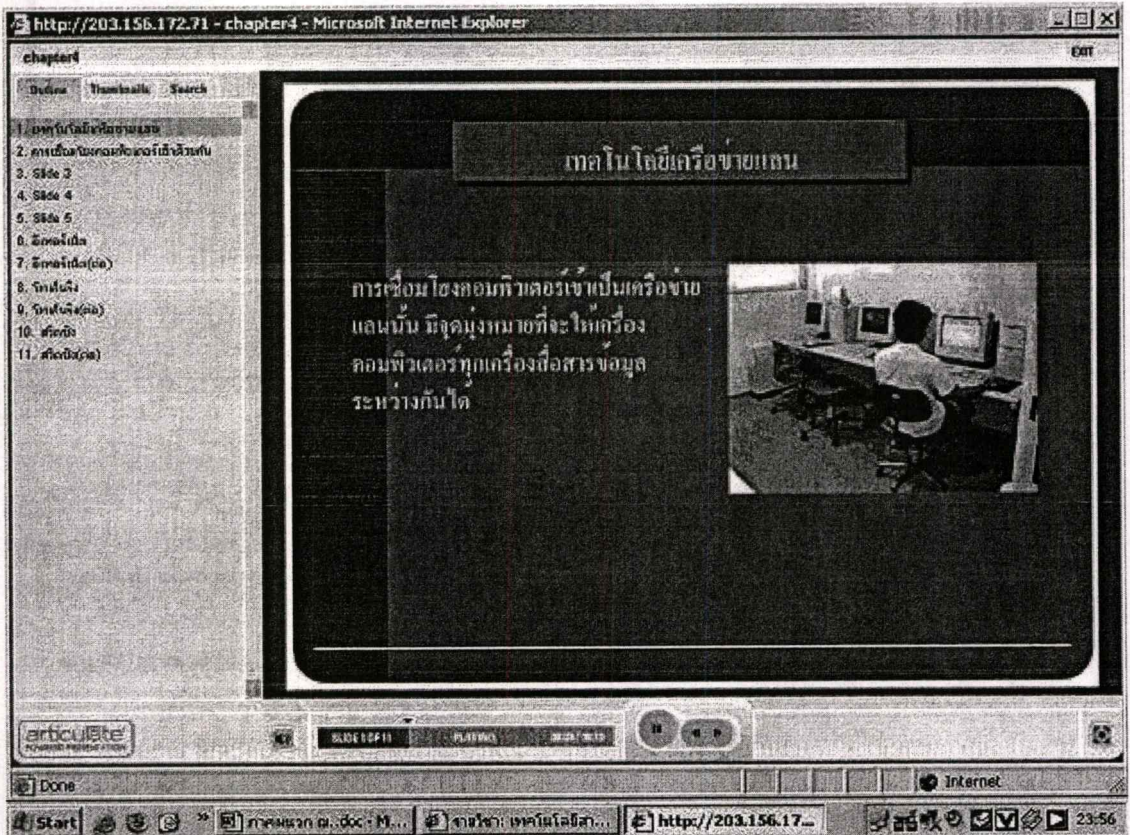
ภาพที่ ข.11 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องวิธีการใช้คำสั่งบนเมนูบาร์



ภาพที่ ข.12 แสดงตัวอย่างภาพพร้อมเสียงบรรยาย



ภาพที่ ข.13 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน



ภาพที่ ข.14 แสดงตัวอย่างภาพพร้อมเสียงบรรยาย

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายรัฐกุล พุทธชาติ
วัน เดือน ปี เกิด	9 พฤษภาคม 2519
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	146/4 หมู่ 2 ถนนเหล่าญาติ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000
ประวัติการศึกษา	- ปริญญาตรี ปีการศึกษา 2543 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ - ปริญญาโท ปีการศึกษา 2548 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง