

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาสื่อการเรียนการสอน

WEB-BASED INSTRUCTION ON INSTRUCTIONAL MEDIA



วพ.
ร 623 24
2548

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **61174**
วัน,เดือน,ปี **17 ก.ค. 2549**

b. 11551616
i.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2548
ISBN 974-15-2071-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WEB-BASED INSTRUCTION ON INSTRUCTIONAL MEDIA



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 974-15-2071-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
นักศึกษา	วิชาสื่อการเรียนการสอน
รหัสประจำตัว	นางสาวรุ่งนภา นวลผืน
ปริญญา	46065217
สาขาวิชา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
พ.ศ.	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	2548
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด
	ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรม ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้มาโดยการสุ่มแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 20 คน มีการทดสอบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน และทดลองแบบกลุ่มย่อยจำนวน 6 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อให้มีความสมบูรณ์ ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ยทั้งสองด้านเท่ากับ 4.67 แสดงว่าการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.88:80.55 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

Thesis Title	Web-Based Instruction on Instruction Media
Student	Miss Rungnapa Nuanfan
Student ID.	46065217
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2004
Thesis Advisor	Assistant Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor	Dr. Sririrat Petsangsri8

ABSTRACT

The purposes of the research study were to develop and find out efficiency of Web-Based Instruction on Instructional Media, according to the defined criteria of 80:80 and to compare the results between pre-test and post-test of subjects who studied with Web-Based Instruction on Instruction Media.

Samples were 20 Master degree students Major in Architectural from the Faculty of Industrial Education King Mongkut's Institute of Technology Ladrabang, randomly selected from 60 students. The first test was done by one-to-one evaluation then by a small group (contained 6 students) in order to revise the courseware before implement with the subjects to get the desired outcome.

The efficiency of the Web-Based Instruction on Instruction Media was evaluated by 3 experts in content as well as by 3 experts in production technique of the courseware. The mean score of the evaluation were 4.67. This showed that the research courseware was qualified in the very good level.

The results study showed that the Web-Based Instruction on Instruction Media contained the effectiveness at 81.88:80.55 as the standard criteria at 80:80 in addition, the comparison between pre-test and post-test was found that the post-test scores of subjects who studied with Web-Based Instruction were significantly higher than the pre-test score at .05 level,

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ุ ดร.ฉันทนา โหมดมณี และผศ. อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัยให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผศ.โอภาส พูลศิริ อาจารย์อำพล ทองระอา อาจารย์ดุสิต สังข์ร่วมใจ อาจารย์มนตรี เพ็ชรอินทร์ คุณจิตินันท์ ธรรมสวัสดิ์ และคุณวรพรรณ สารวานางกูร ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพตลอดจนช่วยประสานงานในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุรสิทธิ์ วรรณไกรวรรณ ที่ได้อนุเคราะห์ให้ความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ขอขอบพระคุณ โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. ที่ได้อนุเคราะห์ให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูลในการสร้างเครื่องมือและการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ ในการสร้างเครื่องมือและการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาทุกคนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่างๆ และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

รุ่งนภา นวลผืน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
1.3 สมมติฐาน.....	5
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	7
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 หลักสูตรวิชา สื่อการเรียนการสอน.....	10
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	11
2.2.1 จุดเริ่มต้นของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	12
2.2.2 ประวัติความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต.....	14
2.2.3 ความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	16
2.2.4 เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย.....	17
2.2.5 บริการในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	19
2.2.6 เราจะเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้อย่างไร.....	21
2.2.7 วิธีการเข้าสู่อินเทอร์เน็ต.....	22
2.2.8 ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านการศึกษา.....	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	25
2.3.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	25
2.3.2 ลักษณะและประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ.....	27
2.3.3 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	31
2.3.4 ข้อดีของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อเปรียบเทียบกับ กับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม	32
2.3.5 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อ เปรียบเทียบกับการสอนแบบดั้งเดิม	33
2.3.6 วิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	34
2.3.7 โครงสร้างของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	36
2.4 ทฤษฎีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	38
2.5 หลักการออกแบบเว็บไซต์ที่ดี.....	41
2.5.1 การออกแบบเว็บไซต์ที่ดี.....	41
2.5.2 ออกแบบให้ตรงกับเป้าหมายและลักษณะของเว็บไซต์.....	41
2.5.3 องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์อย่างมีประสิทธิภาพ.....	42
2.6 มาตรฐาน SCORM.....	44
2.7 คุณลักษณะของ LMS.....	48
2.7.1 LMS คืออะไร.....	48
2.7.2 LMS เป็นไปตามมาตรฐาน SCORM V 1.20.....	49
2.7.3 องค์ประกอบของ LMS.....	49
2.7.4 จุดเด่นของ LMS.....	50
2.7.5 ประโยชน์ของ LMS.....	50
2.8 คุณลักษณะของโปรแกรม CAMS.....	50
2.8.1 CAMS คืออะไร.....	50
2.9 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	52
2.9.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน.....	52

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.9.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ.....	52
2.9.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ.....	53
2.9.4 คำความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ.....	53
2.10 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน.....	54
2.10.1 ลักษณะของข้อสอบที่ดี.....	54
2.10.2 การเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบวัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	55
2.10.3 วัตถุประสงค์การศึกษาหลักสูตร.....	58
2.10.4 การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม.....	60
2.10.5 การสร้างแบบทดสอบปรนัย.....	62
2.10.6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	66
2.10.7 การตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ.....	71
2.11 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	74
2.11.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ.....	74
2.11.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ.....	75
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	77
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	77
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	77
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	78
3.3.1 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	78
3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	82
3.3.3 การสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	88
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	92
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	92
3.5.1 สถิติการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ.....	93
3.5.2 สถิติสำหรับวิเคราะห์แบบทดสอบ.....	94
3.5.3 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	95

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5.4 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	95
3.5.5 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	96
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	96
4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	96
4.1.1 การทดลองชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	96
4.1.2 การทดลองชั้นทดสอบกลุ่มย่อย.....	96
4.1.3 การทดลองชั้นกลุ่มภาคสนาม.....	96
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.....	97
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	99
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	100
5.2 อภิปรายผล.....	100
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	102
5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	102
5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	102
บรรณานุกรม.....	104
ภาคผนวก.....	109
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	109
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	117
ภาคผนวก ค. รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	119
ภาคผนวก ง. ตัวอย่างแบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ.....	158
ผู้เรียนและหาประสิทธิภาพของบทเรียน	
ภาคผนวก จ. ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน.....	166
ประวัติผู้เขียน.....	187

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	แสดงผลการวิเคราะห์หลักสูตรวิชาสื่อการเรียนการสอน.....83
3.2	แสดงผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกไว้ 135 ข้อ.....86
3.3	แสดงผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย วิชาสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา.....89
3.4	แสดงผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย วิชาสื่อการเรียนการสอน.....89 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
3.5	แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....90
4.1	แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน.....96 เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น
4.2	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจาก.....97 คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน
ค.1	แสดงคะแนนการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา....120
ค.2	แสดงคะแนนการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ...122 การสอน
ค.3	แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....125 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน
ค.4	แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาบทเรียน.....126 บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน โดยแปลงจาก 150 คะแนน เป็น 45 คะแนน (เป็นจำนวนทศนิยม)
ค.5	แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาบทเรียน.....127 บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน โดยแปลงจาก 150 คะแนน เป็น 45 คะแนน (เป็นจำนวนเต็ม)
ค.6	แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์.....130 เชิงพฤติกรรม (IOC) จำนวน 150 ข้อ
ค.7	แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของ.....137 แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้ว จำนวน 150 ข้อ นำไปทดลองกับนักศึกษาที่เคยผ่านการเรียน วิชาสื่อการเรียนการสอนมาแล้ว 20 คน

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค.8	แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์.....143 หาความยากง่ายจำนวน 150 ข้อ นำไปทดสอบกับนักศึกษาเคยผ่านการเรียน วิชาสื่อการเรียนการสอนมาแล้ว 20 คน
ค.9	แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})จากการนำไปทดสอบกับนักศึกษา.....145 เคยผ่านการเรียน วิชาสื่อการเรียนการสอนมาแล้วจำนวน 20 คน
ค.10	แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด)150 และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่าย แบบชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง
ค.11	แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด).....151 และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียน บนเครือข่าย แบบชั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย
ค.12	แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) บทที่1.....152 จำนวน 5 ข้อ บทที่ 2 จำนวน 10 ข้อ บทที่ 3 จำนวน 10 ข้อ บทที่ 4 จำนวน 10 ข้อ บทที่ 5 จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียน 45 ข้อ โดยนำไปทดลองกับกลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน
ค.13	แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อ.....154 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 20 คน โดย แบ่งแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 45 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 45 ข้อ

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	81
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียน.....	87
3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	91
ภาคผนวก จ. ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน.....	167
จ1 ตัวอย่างบทเรียน บทที่ 1 เป็นภาพเคลื่อนไหว มีเสียงประกอบคำบรรยาย.....	167
เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน	
จ2 ตัวอย่างหน้าเนื้อหาบทเรียน แสดงภาพเป็น Animate ประกอบเนื้อหา.....	167
จ3 ตัวอย่างหน้าเนื้อหาในบทที่ 2 ใช้ภาพประกอบให้ตรงกับข้อความ.....	168
จ4 ตัวอย่างหน้าเนื้อหาในบทเรียนที่มีการคลิก Pop up เพื่อศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม...	168
จ5 ตัวอย่างหน้าเนื้อหาในบทเรียน นำเสนอโดยการใช้รูปแบบของ Flash	169
เพื่อดึงความสนใจของผู้เรียน	
จ6 แสดงหน้าเนื้อหาในบทที่ 2 บอกถึงวัตถุประสงค์ของการเรียน.....	169
จ7 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน ภาพประกอบเป็น Animate	170
เพื่อให้เข้ากับคำบรรยายภาพและเสียง	
จ8 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน คำบรรยายภาพและเสียง.....	170
จ9 ตัวอย่างหน้าเนื้อหาในบทเรียน	171
จ10 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน สรุปท้ายบทเพื่อทบทวนในสิ่งที่เรียนมา.....	171
จ11 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน ภาพประกอบเป็น Animate	172
เพื่อให้เข้ากับคำบรรยายภาพและเสียง	
จ12 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน ภาพประกอบเป็น Animate	172
เพื่อให้เข้ากับคำบรรยายภาพและเสียง	
จ13 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน	173
จ14 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน	173
จ15 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน	174
จ16 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน แสดงตัวอย่างการคลิก Pop up	174
เพื่อศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม	
จ17 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน การดึงความสนใจเข้าสู่การเรียนรู้.....	175
จ18 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน บอกวัตถุประสงค์	175

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
๑19 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน	176
๑20 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน	176
๑21 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน บทสรุป.....	177
๑22 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน บทสรุปของแต่ละหัวข้อ.....	177
๑23 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน	178
๑24 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน แสดงกระบวนการ.....	178
๑25 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน	179
๑26 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน แสดงกระบวนการ.....	179
๑27 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน พร้อมเสียงบรรยายเพื่อนำเข้าสู่เนื้อหา.....	180
๑28 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน	180
๑29 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน.....	181
๑30 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน	181
๑31 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน	182
๑32 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน	182
๑33 แสดงหน้าแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบเลือกตอบ.....	183
๑34 แสดงหน้าแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบเลือกตอบ	183
๑35 แสดงหน้าแบบทดสอบระหว่างเรียน เป็นแบบเลือกตอบ	184
๑36 แสดงการตรวจข้อสอบ ของบทเรียน.....	184
๑37 กลุ่มทดลองเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	185
๑38 ห้องทดลองเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	185

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้ก้าวเข้ามามีบทบาทสำคัญและเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตของคนรุ่นใหม่เพราะอินเทอร์เน็ตสามารถย่อโลกทั้งใบไว้ได้เพียงปลายนิ้วสัมผัสการแสวงหาความรู้ใหม่ๆ และประสบการณ์ต่างๆ จึงเกิดขึ้นได้อย่างไร้ขีดจำกัด จากการสำรวจพบว่า ขณะนี้ มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยไม่ต่ำกว่า 5 ล้านคน และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เหตุผลที่ทำให้อินเทอร์เน็ตได้รับความนิยม คือความสะดวกสบายที่สามารถตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ด้านต่างๆ ได้อย่างง่ายดาย พัฒนาการทางเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตยังคงก้าวหน้าต่อไปอย่างไม่หยุดยั้งเช่น การใช้ Internet Phone, การประชุมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 2 ในรูปแบบของ “พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์” (Electronic Commerce) พร้อมๆ กับเป็นเครื่องมือขึ้นสำคัญที่จะเปิดโลกทัศน์ใหม่ในวงการศึกษารูปแบบของการสืบค้นข้อมูลของภาษา HTML (Hypertext Markup Language) นอกจากความสะดวกและง่ายต่อการใช้แล้วยังเป็นสภาพแวดล้อมที่อาจมีผลทางจิตวิทยาให้ผู้ใช้ค้นหาข้อมูลลึกลงไปเป็นชั้นๆ ด้วยคุณสมบัติของ Web Browser ในอินเทอร์เน็ต คุณสมบัติและปัจจัยต่างๆ ที่อินเทอร์เน็ตมีให้แก่ผู้ใช้นั้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาในรูปแบบต่างๆ กล่าวโดยรวมแล้วสาระสำคัญของบทบาทอินเทอร์เน็ต ต่อภาคการศึกษา สามารถเปิดโอกาสให้ครู อาจารย์ และนักเรียน นักศึกษา สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ที่หลากหลายหรืออีกนัยหนึ่งมี “ห้องสมุดโลก” (Library of the World) เพียงปลายนิ้วสัมผัส คือ ครู อาจารย์ และนักเรียน นักศึกษาสามารถค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลก โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา (Anywhere & Anytime) โดยครู อาจารย์สามารถเตรียมการสอนได้สมบูรณ์ขึ้น ในขณะที่นักเรียน นักศึกษาสามารถค้นคว้าหาข้อมูลได้สะดวกและหลากหลายมากขึ้น (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์แห่งชาติ. 2547) [Internet]

อีกทั้งทางรัฐบาลได้ส่งเสริมการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ประโยชน์ในวงการศึกษามากขึ้น เนื่องมาจากการแพร่กระจายอย่างรวดเร็วของอุปกรณ์และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ประเภทต่าง ๆ อาทิเช่น ดาวเทียมสื่อสาร ใยแก้วนำแสง คอมพิวเตอร์ ซีดีรอม มัลติมีเดีย อินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การที่นักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้า สามารถใช้เวลาเพิ่มเติมกับบทเรียนด้วยสื่อที่ได้จัดทำไว้ เพื่อตามให้ทันเพื่อนนักเรียน ในขณะที่นักเรียนที่รับข้อมูลได้ปกติ สามารถเพิ่ม

ศักยภาพในการ “เรียนรู้ด้วยตนเอง” (Independent Learning) ได้มากขึ้น การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมโยงติดต่อกันได้ตลอดเวลาหรือเรียกอย่างสั้นๆ ว่าการจัดการศึกษา ‘Online’ ได้ถูกนำมาใช้เช่นเดียวกับภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม การ Online ด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการรับและส่งข้อมูล ทั้งนี้เป็นผลจากการพัฒนาระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีฐานข้อมูล เทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งนำผลของการพัฒนาและบูรณาการเทคโนโลยีต่าง ๆ เหล่านั้นเข้าด้วยกัน จากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กเรียกว่า LAN (Local Area Network) จนถึง WAN (World Area Network) ซึ่งกลายเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่รู้จักกันดีว่าอินเทอร์เน็ต (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2539 : 23)

หน่วยงานทางการศึกษาหลายหน่วยงานได้ใช้อินเทอร์เน็ตในการประชาสัมพันธ์หน่วยงาน และในด้านการเรียนการสอนได้มีการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (e-Learning) การเผยแพร่ความรู้ เนื้อหาบทเรียน หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา การอภิปราย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการวัดผล โดยที่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถสร้างได้ง่าย ปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ทำให้ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจสามารถศึกษาค้นคว้าได้ตลอดเวลา เป็นสื่อที่เร้าความสนใจได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองตามศักยภาพ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาอย่างแท้จริง

คอมพิวเตอร์จึงเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีที่ก้าวเข้ามามีบทบาทอย่างมาก ในวงการการศึกษา และเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการศึกษา การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน หรือ เป็นวิธีการเรียนโดยใช้สื่อการสอนในการเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน

ความเปลี่ยนแปลงของโลกปัจจุบันทำให้รูปแบบความต้องการในการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (e-Learning) จึงเข้ามามีบทบาทและความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากมีคุณลักษณะที่สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ธรรมชาติของการเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ การพัฒนาองค์ความรู้ต่างๆ มีความก้าวหน้าและเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ฉะนั้น ทั้งวิธีการเรียนและการสอนต้องมีการปรับเปลี่ยนให้พัฒนาคู่ขนานกันไปการความรู้ที่ไม่หยุดนิ่ง ซึ่งการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (e-Learning) สามารถตอบสนองและรองรับการเปลี่ยนแปลงอันรวดเร็วนี้ได้

2. ความต้องการในการศึกษาหาความรู้เพิ่มมากขึ้น การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกคนไม่ว่าจะอายุเท่าใด เรายังคงต้อง “เรียนรู้ตลอดชีวิต” เพื่อเพิ่มพูนและพัฒนาศักยภาพของตนเอง ซึ่งการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (e-Learning) มีความเหมาะสมในการจัดการศึกษาในลักษณะที่เป็นทางเลือก ให้อิสระ และขึ้นกับผู้เรียนเป็นหลัก

3. ความต้องการความยืดหยุ่นทางการศึกษามีมากขึ้น เนื่องจากสภาพการดำเนินชีวิตในปัจจุบันมีปัจจัยหลายอย่างที่เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการเรียนรู้ เช่น เวลา สถานที่ การเดินทาง หรือความพร้อมของผู้เรียน การศึกษาในห้องเรียนแบบเดิมไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ครอบคลุมพอ แต่การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (e-Learning) สามารถแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้ เพราะผู้เรียนสามารถเลือกเวลาที่ตนเองสะดวก เรียนจากที่ใดก็ได้ และเรียนเมื่อตนเองพร้อมที่สุดที่จะเปิดรับความรู้ใหม่

4. ความคาดหวังเพิ่มมากขึ้น ทั้งความคาดหวังของผู้เรียนที่เมื่อตัดสินใจเลือกศึกษาสิ่งใดแล้วก็ต้องการได้รับประโยชน์ทางการเรียนสูงสุด และความคาดหวังจากสถาบันหรือผู้สอนที่ต้องการให้การเรียนรู้ได้สรรพประโยชน์มากขึ้น มีความรวดเร็ว ต้นทุนต่ำ ใช้ได้หลายครั้ง และกระจายผู้เรียนได้มาก ซึ่งการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (e-Learning) สามารถตอบโจทย์เหล่านี้ได้ด้วยเทคโนโลยีและระบบที่มีมาตรฐาน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้ตระหนักถึงความสำคัญของบทเรียนบนเครือข่าย โดยร่วมมือกับโครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. ในการพัฒนาหลักสูตรวีดิทัศน์โดยให้วัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

1. เพื่อนำระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (e-Learning) ที่มีมาตรฐานสากลมาใช้ในการเรียนการสอนของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรที่มีลักษณะเหมาะสมต่อการเป็นบทเรียนผ่านเครือข่าย (e-Learning) อย่างเต็มรูปแบบและสมบูรณ์มากที่สุดเท่าที่เทคโนโลยีทางการศึกษารองรับ

3. เพื่อเพิ่มช่องทางการเรียนและช่วยอำนวยความสะดวกให้นักศึกษาสามารถเข้าเรียนหรือทบทวนบทเรียนได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่โดยใช้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายที่มีอยู่แล้ว

4. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ทั้งในด้านการนำเสนอจากผู้สอน และการเรียนรู้ของผู้เรียน

5. เพื่อลดต้นทุนการเรียนการสอนในวิชาหลักของคณะฯ อีกทั้งยังให้ความหมายและประโยชน์ของสถาบันที่จะได้รับในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (e-Learning) คือ

1. สำหรับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
2. สำหรับผู้สอน
3. สำหรับผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สำหรับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะฯ มีระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (e-Learning) ที่เป็นมาตรฐานสากลเพื่อใช้ในการเรียนการสอน อันจะช่วยพัฒนาระบบการศึกษาให้มีความหลากหลายและได้ประโยชน์มากขึ้น ช่วยให้คณะฯ สามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดเรียนการสอนได้ โดยเฉพาะรายวิชาที่มีผู้ศึกษาจำนวนมากหรือเป็นวิชาพื้นฐานสามารถจัดทำหลักสูตรขึ้นมาเพียงครั้งเดียว แต่นำไปใช้ประโยชน์ได้สูงสุด ทั้งในแง่ของจำนวนผู้เรียนและจำนวนครั้งที่นำไปใช้งาน คณะฯ มีช่องทางในการเรียนการสอนเพิ่มขึ้น ช่วยให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนเข้าถึงหลักสูตรต่างๆ ได้สะดวกขึ้น โดยลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่

2. สำหรับผู้สอนสามารถพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีความหลากหลาย และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีทางการศึกษาได้เต็มที่มากขึ้น ใช้เวลาในการจัดทำหลักสูตรเพียงครั้งเดียว สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้สูงสุด ทั้งในแง่ของจำนวนผู้เรียนและจำนวนครั้งที่นำไปใช้งาน สามารถปรับปรุง แก้ไขเนื้อหาในหลักสูตรให้ทันสมัยได้ตลอดเวลาที่ต้องการ ด้วยวิธีที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว และประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย สามารถควบคุมวิธีการเรียนการสอนให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน ไม่ว่าจะสอนที่ไหน หรือสอนกี่ครั้งก็ตาม สามารถตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เข้าเรียนได้ ทั้งในเรื่องเวลาเรียน วิชาเรียน การทำกิจกรรมการทำแบบทดสอบ และเปรียบเทียบพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ สามารถวัดผลการเรียนของผู้เรียนได้ทันทีที่ต้องการ มีช่องทางในการติดต่อและเข้าถึงผู้เรียนได้มากขึ้นและสะดวกขึ้น ในอนาคตเมื่อมีการใช้บทเรียนออนไลน์แทนการสอนในบางส่วนของหลักสูตร ผู้สอนอาจใช้เวลาที่ไม่ต้องเข้าสอนห้องบรรยายเพื่อการศึกษาค้นคว้าข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติม อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในหลักสูตรนั้นๆ มากขึ้น

3. สำหรับผู้เรียนมีช่องทางในการศึกษาที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนได้โดยลดข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็นการเข้าเรียน การทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบต่างๆ การหยุดเรียน หรือทบทวนบทเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนในการจัดระบบความคิดและการวางแผนการเรียนของตนเองอีกทางหนึ่ง ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบเพื่อให้การเรียนของตนเองมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การใช้ e - Mail, Web board, Chat ในกรณีที่มีประเด็นเกิดขึ้นเกี่ยวกับการเรียนหรือการใช้รายงานผลต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนเพื่อดูความก้าวหน้าและพัฒนาการทางการเรียนของตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อมและความสามารถในการเรียนรู้ ณ เวลานั้นของผู้เรียน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะเรียนช้าหรือตามไม่ทันผู้เรียนอื่นๆ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนตามศักยภาพของแต่ละคน ซึ่งต่างจากการเรียนพร้อมกันในจำนวนคนมาก ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุทธิธี วรรณไกรโรจน์ (2547: เอกสารประกอบคำบรรยาย) “โครงการพัฒนาหลักสูตรอีเลิร์นนิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม” สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ดังนั้นผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญในของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภายใต้แนวความคิดที่ว่า การเรียนรู้ไม่มีวันจบสิ้น โดยต้องการให้เกิดการกระจายความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้ที่ได้จากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสื่อการเรียนการสอน มาประยุกต์ใช้กับกระบวนการเรียนการสอนในรูปแบบอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) หรือที่เรียกกันว่าการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถเข้าถึงผู้ใช้ได้มากกว่าการเรียนการศึกษาในรูปแบบเดิม และสอดคล้องกับนโยบายของ โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. ได้ร่วมมือกันกับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ดำเนินการจัดทำโครงการพัฒนาหลักสูตรอีเลิร์นนิ่งโดยต้องการให้ทุกรายวิชามีการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์บนเครือข่าย (e-Learning)

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน

1.3 สมมติฐาน

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา สื่อการเรียนการสอน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดด้านเทคนิค

1.4.1.1 การออกแบบการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชา สื่อการเรียนการสอน การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการออกแบบที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Ritchie and Hoffman (1977: 135-138) ซึ่งเสนอแนะว่าในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้นดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learning)
2. บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Identifying what is to be learned)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
4. การสร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)
6. ทดสอบความรู้ (Testing)
7. นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Providing Guidance and Feedback)

จากแนวคิดในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ Ritchie and Hoffman (1977: 135-138) ผู้วิจัยไม่ได้นำแนวคิดข้อ 7. นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Providing Guidance and Feedback) มาใช้ในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาบทเรียนสื่อการเรียนการสอน ซึ่งสื่อที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไม่ได้รองรับ ข้อ 7 ในการนำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม

1.4.2 กรอบแนวคิดด้านเนื้อหา

การออกแบบในด้านเนื้อหาผู้วิจัยได้ออกแบบเนื้อหาตามหลักสูตรปริญญาตรี ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาสื่อการเรียนการสอน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาสื่อการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรม ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาสื่อการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจำนวน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้จำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชาสื่อการเรียนการสอน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชาสื่อการเรียนการสอน

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้าง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้เป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม CAMS โดยมีเนื้อหาเป็นไปตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์บัณฑิต ปีการศึกษา 2548 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม ที่เรียนในรายวิชาสื่อการเรียนการสอน โดยแบ่งรายวิชาออกเป็น 5 บทได้แก่

บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของอุตสาหกรรมศึกษา

บทที่ 2 สื่อการเรียนการสอน

บทที่ 3 การสื่อความหมาย

บทที่ 4 การจัดระบบ

บทที่ 5 การออกแบบกราฟิกเพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.6.1 กลุ่มตัวอย่างต้องมีความรู้เบื้องต้นของการใช้งานคอมพิวเตอร์มาก่อน โดยสามารถใช้งาน ระบบอินเทอร์เน็ตได้

1.6.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตได้ มีการติดตั้ง การ์ดเสียง และ ลำโพง หรืออุปกรณ์หูฟังไว้ด้วย การปรับตั้งความละเอียดของจอภาพต้องไม่ต่ำกว่า 800 X 600 ที่การแสดงสี 16 บิต

1.6.3 โมเด็ม ที่เชื่อมต่อเครือข่ายมีความเร็ว 56 kb ขึ้นไป

1.6.4 การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) วิชา สื่อการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นวัดความรู้ด้าน พุทธพิสัย โดยเน้นระดับความเข้าใจมากที่สุดและระดับความรู้ความจำ การวัดระดับการนำไปใช้ การประเมินผล มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม CAMS ที่จะประกอบด้วยเนื้อหาในวิชาสื่อการเรียนการสอน ในเนื้อหาประกอบด้วยคำอธิบายที่ใช้ข้อความแบบต่างๆ มีรูปภาพและภาพเคลื่อนไหว มีคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ แต่ละเนื้อเรื่องย่อยของการเรียนจะมีแบบฝึกหัด เพื่อเสริมความเข้าใจในการเรียน นอกจากนั้นผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิมได้ตลอดเวลา และสามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย

2. วิธีการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหมายถึง การเรียนการสอนที่นำเนื้อหาบทเรียนไว้บนเว็บเพจ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาบทเรียน พร้อมทั้งการทำกิจกรรมได้ต่อกับบทเรียน และอาจารย์ผู้สอนผ่านเครือข่าย โดยการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การสนทนาออนไลน์ (Chat room) กระดานข่าว (Web Board)

3. SCORM (Shareable Content Object Reference Model) หมายถึง "เป็นรูปแบบที่ทำให้เนื้อหาที่ได้ พัฒนาขึ้นมาด้วยมาตรฐานดังกล่าวมีการแลกเปลี่ยนกันได้มากที่สุด" ซึ่งเป็นมาตรฐานการผลิตสื่อการเรียนการสอนระบบ e-learning ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในมหาวิทยาลัยทั่วโลก องค์ประกอบของ SCORM แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนของระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management Systems – LMS)

2. ส่วนของการพัฒนาเนื้อหาสาระ (Shareable Content Objects - SCOs)

4. LMS หมายถึง เป็นคอมพิวเตอร์โปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อบันทึก และจัดข้อมูลการเรียนการสอน โดยโปรแกรมจะทำหน้าที่ตรวจสอบการเข้ามาใช้บทเรียน และออกจากบทเรียนของผู้เรียน ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนในแต่ละบท รวมทั้งการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์คะแนนสอบของผู้เรียนแต่ละคนด้วยในตัว

5. CAMS (Content Authoring and Management System) หมายถึง โปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันสำหรับสร้างเนื้อหาการเรียนและข้อสอบ โดยการผสมสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง วิดีทัศน์ เป็นต้น รวมถึงการจัดการกับกรอบหน้าจอ (Skin) และแม่แบบ (Template) ทั้งนี้เนื้อหาที่สร้างจาก CAMS สามารถที่จะนำไปใช้งานร่วมกับระบบบริหารการเรียน (Learning Management System – LMS) เพื่อจัดกระบวนการเรียน (Learning Sequence) ต่อไป

6. วิชาสื่อการเรียนการสอน หมายถึง รายวิชาบังคับในกลุ่มวิชาชีพครูทั่วไป สำหรับนักศึกษาทุก หลักสูตรในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมว่าด้วยเรื่องประวัติความเป็นมาของสื่อทัศนศึกษา สื่อทัศนศึกษา เทคโนโลยีการศึกษา นวัตกรรมการศึกษา สื่อการเรียนการสอน

การจัดลำดับกรวยประสบการณ์ การสื่อความหมาย การจัดระบบการเรียนการสอน การออกแบบกราฟิกเพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถผู้เรียน ที่เป็นผลจากการที่ผู้เรียน ได้ศึกษาจากการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสื่อการเรียนการสอน โดยเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน และนำค่าที่ได้ไปคำนวณจาก สูตรเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของผู้เรียน (t-test)

8. คุณภาพของบทเรียน หมายถึง ค่าที่ได้จากการประเมินการเรียนบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้าน เทคนิคการผลิตบทเรียนบนเครือข่าย

9. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหมายถึง ประสิทธิภาพของ บทเรียนซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาสื่อการเรียนการสอน เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 โดยคำนวณจาก ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม

80 ตัวแรก (E1) หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยย่อย ซึ่งคำนวณจาก ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักศึกษาตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละบท คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง (E2) หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด ซึ่งคำนวณจากค่าเฉลี่ย ของคะแนนที่นักศึกษาตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบหลังจบบทเรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 80

10. แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ สำหรับประเมินผลผู้เรียน โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบออกเป็น 3 แบบคือ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา สื่อการเรียนการสอน

11. ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่1 ภาควิชาครุศาสตร์สาขาศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

12. แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตโดยแบ่งแบบประเมิน 2 แบบ คือ แบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้าน เนื้อหา และแบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา สื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชา สื่อการเรียนการสอน
- 2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 ทฤษฎีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 หลักการออกแบบเว็บไซต์
- 2.6 มาตรฐานของ SCORM กับแนวโน้มของ e-Learning
- 2.7 คุณลักษณะของ LMS
- 2.8 คุณลักษณะและการใช้งานของโปรแกรม CAMS
- 2.9 การหาประสิทธิภาพของสื่อ
- 2.10 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
- 2.11 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตร วิชาสื่อการเรียนการสอน

วิชาสื่อการเรียนการสอน นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.1.1 ลักษณะรายวิชา

เป็นรายวิชาบังคับในกลุ่มวิชาชีพรูททั่วไป สำหรับนักศึกษาทุกหลักสูตรในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมว่าด้วยเรื่องความหมาย ความสำคัญและประโยชน์ของสื่อการเรียนการสอน ประเภทของสื่อการเรียนการสอน การเลือกใช้และการผลิตสื่อให้เหมาะสมกับบทเรียนและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน การใช้และการดูแลรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 วัตถุประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความหมาย ความสำคัญ และประโยชน์ของสื่อการเรียนการสอน
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจประเภทของสื่อการเรียนการสอน
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจการเลือกใช้และการผลิตสื่อให้เหมาะสมกับบทเรียน และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
4. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการใช้และดูแลรักษาสื่อการเรียนการสอน

2.1.3 เนื้อหารายวิชา แบ่งออกเป็น 5 บท

1. บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของสื่อทัศนศึกษา
2. บทที่ 2 สื่อการเรียนการสอน
 - 2.1 สื่อทัศนศึกษา
 - 2.2 เทคโนโลยีการศึกษา
 - 2.3 คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน
 - 2.4 การจัดลำดับกรวยประสบการณ์
3. บทที่ 3 การสื่อความหมาย
4. บทที่ 4 การจัดระบบ
 - 4.1 ความหมายของระบบ
 - 4.2 องค์ประกอบของระบบ
 - 4.3 ระบบใหญ่ระบบย่อย
 - 4.4 การจัดระบบการสอน
 - 4.5 เทคโนโลยีของการสอนในการจัดระบบการสอน
 - 4.6 รูปแบบจำลองของระบบการสอน
5. การออกแบบกราฟิกเพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม

2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

ความหมายของอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ต คือระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ให้ขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเข้าถึงของข่ายงานคอมพิวเตอร์แต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าไปอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้โมเด็มติดต่อกับผู้ใช้คนอื่นๆได้

อินเทอร์เน็ต เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กระบวนการสื่อสารข้อมูลชนิดออนไลน์ ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิด ร่วมกับสายเคเบิล และผู้ใช้งานจำนวนมาก อาศัยโปรแกรมและอุปกรณ์สื่อสารที่มีรูปแบบมาตรฐาน เรียกว่า Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) ซึ่งหมายถึง กฎเกณฑ์ที่ควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารไปมาระหว่างคอมพิวเตอร์หลายร้อยชนิดที่เชื่อมอยู่บน อินเทอร์เน็ต การมี TCP/IP ใช้ร่วมกัน ผู้ใช้จึงสามารถเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของตนกับเครือข่ายใดก็ได้ที่อยู่บน อินเทอร์เน็ต (วีระยุทธ ประเสริฐศิริกุล. 2541 : 10)

2.2.1 จุดเริ่มต้นของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กระทรวงกลาโหมสหรัฐได้พัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขึ้นมา เพื่อใช้ในทางกิจการทหารระบบหนึ่ง ซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่างจากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วไป คือ สามารถรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างไม่ผิดพลาด แม้ว่าคอมพิวเตอร์บางเครื่อง หรือสายรับส่งข้อมูลบางส่วนจะเสียหายหรือถูกทำลายไปก็ตาม ระบบเครือข่ายนี้มีชื่อเรียกว่าอาร์พาเน็ต (ARPANET : Advanced Research Projects Agency Network) โดยเริ่มใช้ในกิจการเมื่อประมาณ พ.ศ. 2512 ในช่วงเวลาดังกล่าวนั้น เป็นยุคของสงครามเย็นระหว่างรัสเซีย และสหรัฐอเมริกา ความตึงเครียดของสงครามเย็น ทำให้กระทรวงกลาโหมของสหรัฐ ต้องการที่จะสร้างระบบเครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์เตรียมไว้สู้ในสงครามนิวเคลียร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะเชื่อมโยงกันด้วยสายส่งข้อมูลไปให้อีกเครื่องหนึ่งใน อาร์พาเน็ต จะแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ แล้วทยอยส่งไปให้ปลายทางตามที่กำหนด โดยแต่ละชิ้นย่อย ๆ นี้อาจไปคนละทางกัน แต่จะไปรวมกันที่ปลายทางตามลำดับที่ถูกต้องตามเดิมได้ แต่ถ้าหากว่าในระหว่างทางข้อมูลส่วนใดส่วนหนึ่งเกิดสูญหาย หรือผิดพลาด อันเนื่องมาจากสัญญาณรบกวนก็ดี หรือสายส่งข้อมูล และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่กลางทางเสียหายหรือถูกทำลายก็ดี เครื่องคอมพิวเตอร์ปลายทางจะส่งสัญญาณกลับมาแจ้งให้คอมพิวเตอร์ต้นทางรับรู้ และการจัดส่งข้อมูลเฉพาะส่วนที่ขาดไปให้ใหม่ โดยใช้เส้นทางอื่นแทน ด้วยวิธีนี้ เราสามารถมั่นใจได้ว่า ข้อมูลที่ส่งออกไปจะถึงปลายทางแน่นอน แม้ว่าจะมีบางส่วนของเครือข่ายเกิดความเสียหายก็ตาม และเฉพาะข้อมูลส่วนที่เสียหายเท่านั้นที่จะต้องส่งใหม่ ไม่ใช่สิ่งใหม่ทั้งหมด ตั้งแต่ต้นจึงเสียเวลามาก ดังนั้นคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายของ อาร์พาเน็ต จะสามารถรับส่งข้อมูลไปยังปลายทาง โดยใช้สายส่งข้อมูลเท่าที่เหลืออยู่ได้ และเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดในขณะนั้น ให้พร้อมกับมีการเปลี่ยนแปลงเส้นทางการรับส่งข้อมูลได้ตลอดเวลา

ก้าวแรก อาร์พาเน็ต ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ 4 เครื่อง คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ มหาวิทยาลัยยูทาห์, มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่ซานตาบาร์บารา, มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่ไม่ว่าร์แลนด์ฯ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลอสแอนเจลิส และสถาบันวิจัยของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด เมื่อมีการทดลองใช้งาน อาร์พานเน็ต จนได้ผลเป็นที่น่าพอใจแล้ว กระทรวงกลาโหมของสหรัฐก็ได้ขยายเครือข่ายของ อาร์พานเน็ต ออกไป โดยเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย และสถาบันวิจัยต่าง ๆ รวม 50 แห่ง ในปี พ.ศ. 2515 ซึ่งเครือข่ายของ อาร์พานเน็ต ในขณะนั้นใช้งานเพื่อการค้นคว้าและวิจัยทางทหารเป็นส่วนใหญ่ โดยคอมพิวเตอร์ที่ต่อเข้ากับเครือข่ายของ อาร์พานเน็ต จะมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูล อันเดียวกัน เรียกว่า Network Control Protocol (NCP) เป็นส่วนควบคุมการรับส่งข้อมูล, การตรวจสอบความผิดพลาดในการส่งข้อมูล และเปรียบเสมือนตัวกลางที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเข้าด้วยกัน อย่างไรก็ตามมาตรฐาน NCP ที่ใช้ในขณะนั้นยังมีข้อจำกัดอยู่มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ มีข้อจำกัดในด้านจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเข้ากับ อาร์พานเน็ต ทำให้ขยายจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ออกไปมาก ๆ ไม่ได้ จึงได้เริ่มมีการพัฒนามาตรฐานการรับส่งข้อมูล แบบใหม่ขึ้น จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2525 ได้มีมาตรฐานใหม่ออกมาเรียกว่า Transmission Control Protocol / Internet Protocol หรือโปรโตคอล แบบ TCP / IP นี้ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ต่างชนิดกัน สามารถรับส่งข้อมูลไปมาระหว่างกันได้ และนับว่าเป็นหัวใจของเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเลยทีเดียว โปรโตคอล TCP / IP ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ในปีถัดมาคือ ปี 2526 และถือเป็นส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX) เวอร์ชัน 4.2 จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเน็ตเวิร์คได้เพิ่มขึ้นจาก 235 เครื่องในปี 2525 มาเป็น 500 เครื่องในปี 2526 และเพิ่มเป็น 1,000 เครื่องในปี 2527

ต่อมาในปี 2529 มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ หรือ National Science Foundation (NSF) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้วางระบบเครือข่ายขึ้นมาอีกระบบหนึ่งที่เรียกว่า NSFNET ซึ่งประกอบด้วยซูเปอร์คอมพิวเตอร์ จำนวน 5 เครื่อง ใน 5 รัฐ เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ประโยชน์ทางการศึกษาและค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ และได้ใช้โปรโตคอล TCP / IP เป็นมาตรฐานในการรับส่งข้อมูลเช่นกัน ทำให้การขยายตัวของเน็ตเวิร์คเป็นไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษามีความต้องการที่จะเชื่อมต่อเข้ากับซูเปอร์คอมพิวเตอร์ เพื่อการใช้งานซูเปอร์คอมพิวเตอร์คู่ค่าที่สุด และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ ประกอบการรับส่งข้อมูลก็ใช้มาตรฐานเดียวกัน จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจึงเพิ่มขึ้นเป็น 5,000 เครื่อง นอกจาก อาร์พานเน็ต และ เอ็นเอสเอฟเน็ต แล้ว ยังมีเครือข่ายอื่น ๆ อีกหลายเครือข่าย เช่น UUNET, UUCP, BitNet, CSNet เป็นต้น ซึ่งต่อมาก็ได้เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยมี NSFNET เป็นเครือข่ายหลัก เปรียบเสมือนกระดูกสันหลังหรือ Backbone ของระบบจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจึงได้เพิ่มเป็นกว่า 20,000 เครื่อง ในปี 2530 และก้าวกระโดดอย่างรวดเร็วเป็น 100,000 เครื่องในปี 2532

หลังจากที่ อาร์พานเน็ต ได้รวมเข้ากับ เอ็นเอสเอฟเน็ต แล้วในปี 2530 เครือข่าย อาร์พานเน็ต ก็ค่อย ๆ ลดบทบาทลง เนื่องจากปรับเปลี่ยนไปใช้ความสามารถของ เอ็นเอสเอฟเน็ต แทน แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนกระทั่งในปี 2533 ก็เลิกใช้งาน อาร์พานีต โดยสิ้นเชิง แต่จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย ก็ยังคงเพิ่มขึ้นแบบทวีคูณต่อไป และในปี 2534 ก็ได้มีการจัดตั้งสมาคม CIX (Commercial Internet Exchange) ขึ้น โดยขณะนั้นมีเครื่องคอมพิวเตอร์รวมกว่า 600,000 เครื่องในระบบ และเมื่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีอายุครบรอบ 25 ปี คือในปี พ.ศ. 2537 จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ก็พุ่งสูงกว่า 2,000,000 เครื่อง ปัจจุบันประมาณกันว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีเกือบสิบล้านเครื่องที่ทำหน้าที่ให้บริการข้อมูล ข่าวสาร รับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ และมีคนใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ต่อเชื่อมเข้ามาไม่ต่ำกว่าวันละ หลายสิบล้านคน

ความสำเร็จในการเริ่มต้นของ อาร์พานีต นี้ ทำให้มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกา ได้ให้ความสนใจ และขอเข้าร่วมโครงการ โดยเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายเพื่อประโยชน์ในการศึกษาและวิจัย เครือข่ายคอมพิวเตอร์ของวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกา จึงได้เป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมานานแล้ว และในปัจจุบันนี้ โรงเรียนทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาก็ได้เข้ามาใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยเช่นกัน จากนั้นจึงได้เผยแพร่ไปสู่ประเทศต่างๆ ที่เห็นประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และมีการนำเอาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการงานต่าง ๆ มากมาย (ต้น ตันท์สุทธิวงศ์ และคณะ. 2539:10-25)

2.2.2 ประวัติความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

ในยุคแห่งสังคมข่าวสารเช่นปัจจุบัน การสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ยิ่งทวีความสำคัญมาก ขึ้นเป็นลำดับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้แลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างกันได้โดยง่าย ในปัจจุบันมี เครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงไปทั่วโลก ผู้ใช้ในซีกโลกหนึ่งสามารถติดต่อกับผู้ใช้ในซีกโลกหนึ่ง ได้อย่างรวดเร็ว เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่รู้จักกันในชื่อของ "อินเทอร์เน็ต"(Internet)จัดว่าเป็น เครือข่ายที่มี บทบาทสำคัญที่สุดในยุคของสังคมข่าวสาร ปัจจุบัน อินเทอร์เน็ตมีขอบข่ายครอบคลุมพื้นที่แทบทุกมุมโลกสมาชิกในอินเทอร์เน็ตสามารถใช้คอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ที่จุดใด ๆ เพื่อส่งข่าวสารและข้อมูลระหว่างกันได้บริการข้อมูลในอินเทอร์เน็ตมีหลากหลายรูปแบบและมีผู้นิยมใช้เพิ่มมากขึ้นทุกวัน จากการคาดการณ์โดยประมาณแล้วปัจจุบันมีเครือข่ายทั่วโลกที่เชื่อมเข้าเป็น อินเทอร์เน็ตราว 45,000 เครือข่าย จำนวนคอมพิวเตอร์ในทุกเครือข่ายรวมกันคาดว่ามีประมาณ 4 ล้านเครื่อง หรือหากประมาณจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกคาดว่าประมาณ 25 ล้านคน และ มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เราจึงกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายมีหน้าที่ครอบคลุมพื้นที่กว้างขวาง ที่สุด มีการขยายตัวสูงที่สุด และมีสมาชิกมากที่สุด เมื่อเทียบกับเครือข่ายอื่นที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน พัฒนาการของอินเทอร์เน็ตมิได้เป็นเครือข่ายที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะเจาะจงหากแต่มี ประวัติความเป็นมาและมีการ

พัฒนาอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่การเกิดของเครือข่ายอาร์พานีต ในปี พ.ศ.2512 ก่อนที่จะก่อตัวเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น อินเทอร์เน็ตจนกระทั่งถึงทุกวันนี้อินเทอร์เน็ตมีพัฒนาการมาจากอาร์พานีต (ARPAnet) ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใต้การรับผิดชอบของ อาร์พานีต

Advanced Research Projects Agency ในสังกัดกระทรวงกลาโหม ของสหรัฐอเมริกาอาร์พานีต ในขั้นต้นเป็นเพียงเครือข่ายทดลองที่ตั้งขึ้นเพื่อเป็นการสนับสนุนงานวิจัยด้านการทหารและ โดยเนื้อแท้แล้วอาร์พานีตเป็นผลพวงมาจากการเมืองโลกในยุคสงครามเย็นระหว่างค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย ยุคสงครามเย็น ในทศวรรษของปี พ.ศ.2510 นับเป็นเวลาแห่งความตึงเครียดเนื่องจากภาวะ สงครามเย็นระหว่างประเทศในค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย สหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นประเทศผู้นำ กลุ่มเสรีประชาธิปไตย ได้ก่อตั้งห้องปฏิบัติการทดลองเพื่อค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเร่งด่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีด้านระบบคอมพิวเตอร์ช่วงท้ายของทศวรรษ 2510 ห้องปฏิบัติการวิจัย ในสหรัฐ ฯ และในมหาวิทยาลัยใหญ่ ๆ ล้วนแล้วแต่มีคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยในยุคนั้นติดตั้งอยู่ คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะแยกกันทำงานโดยอิสระมีเพียงบางระบบที่ตั้งอยู่ใกล้กันเท่านั้นที่สื่อสารกันทางอิเล็กทรอนิกส์แต่ก็ด้วยความเร็วต่ำ ห้องปฏิบัติการหลายแห่งได้พัฒนาระบบสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น หากแต่ยังไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีการสื่อสารที่มีอยู่ในปัจจุบัน ปัญหาและ อุปสรรคสำคัญ คือคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายจะต้องอยู่ในสภาพทำงานทุกเครื่องหากเครื่องใดเครื่องหนึ่งหยุดทำงานลง การสื่อสารจะไม่สามารถดำเนินต่อไปได้จนกว่าจะตัดเครื่องออกไปจาก เครือข่ายข้อจำกัดนี้ทำให้ระบบเครือข่ายไม่อยู่ในสภาพที่เชื่อถือได้และลำบากต่อการควบคุมดูแล โครงการอาร์พานีต อาร์พานีตเป็นหน่วยงานย่อยของกระทรวงกลาโหมของสหรัฐ ฯ ทำหน้าที่สนับสนุนงานวิจัยพื้นฐานทั้งด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ อาร์พานีตไม่ได้ทำหน้าที่วิจัยโดยตรงอีกทั้งยังไม่มีห้องทดลองเป็นของตนเอง หากแต่กำหนดหัวข้องานวิจัยและให้ทุนแก่หน่วยงานอื่น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นมหาวิทยาลัย และบริษัทเอกชนที่ทำงานวิจัยและพัฒนา อาร์พานีตได้จัดสรรทุนวิจัยเพื่อทดลองสร้างเครือข่ายให้คอมพิวเตอร์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ในชื่อโครงการ"อาร์พานีต" (ARPAnet) โดยเริ่มต้นงานวิจัยในเดือนมกราคม พ.ศ. 2512 รูปแบบเครือข่ายอาร์พานีตไม่ได้ต่อเชื่อมโฮสต์ (Host) คอมพิวเตอร์เข้าถึงกันโดยตรง หากแต่ใช้คอมพิวเตอร์ เรียกว่าIMP (Interface Message Processors) ต่อเชื่อมถึงกันทางสายโทรศัพท์เพื่อทำหน้าที่ด้านสื่อสาร โดยเฉพาะซึ่งแต่ละIMP สามารถเชื่อมได้หลายโฮสต์ การพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ดำเนินการ ต่อไปถึงแม้ว่าในช่วงหลังกระทรวงกลาโหมอเมริกาเลิกให้การสนับสนุนและหันกลับไปวิจัยและพัฒนาเอง แต่เครือข่ายนี้ก็เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการพัฒนามาตรฐานต่าง ๆ เข้ามาใช้กันอย่างต่อเนื่อง จนกลายเป็น มาตรฐานการสื่อสารที่ชื่อว่า TCP/IP ต่อมาการบริหารและการดำเนินงาน เครือข่ายได้โอนมาให้หน่วยงานที่ชื่อว่า NSF (National Science

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Foundation) ซึ่งได้เข้ามาบริหารเครือข่ายกลางที่ผู้อื่นจะเข้าเชื่อมโยง และได้ดำเนินการขยายตัวจนอินเทอร์เน็ตกลายเป็นอภิมหาเครือข่ายของโลก (เย็น ภู่วรรณ . 2538 : 10)

2.2.3 ความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มนุษย์ได้ประดิษฐ์คิดค้น และพัฒนาเพื่อการใช้งาน ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

เย็น ภู่วรรณ (2539:28) กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เมื่อนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายหนึ่งเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตนั้นก็จะเป็นอินเทอร์เน็ต และหากใครนำเครือข่ายอื่นมาเชื่อมอีกก็จะเข้าสู่อินเทอร์เน็ตและเป็นกรขยายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย

ทักษิณา สนวนานนท์ (2539:157) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตหมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์นานาชาติที่มีสายตรงต่อไปยังสถาบัน หรือหน่วยงานต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้รายใหญ่ทั่วโลก ผ่านโมเด็ม (Modem) คล้ายกับ CompuServe ผู้ใช้เครือข่ายนี้ สามารถสื่อสารถึงกันได้ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) สามารถสืบค้นข้อมูล และสารสนเทศ รวมทั้งคัดลอกแฟ้มข้อมูลและโปรแกรมบางโปรแกรมมาใช้ได้ แต่จะต้องมีเครือข่ายภายในรับช่วงต่ออีกทอดหนึ่งจึงจะได้ผล

ถนอมพร ตันพิพัฒน์ (2539:2) กล่าวว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือเครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ (ทั้งที่อยู่ในองค์กรรัฐ และเอกชน) ทั่วทุกมุมโลกเข้าด้วยกันภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เพื่อการแลกเปลี่ยนและส่งผ่านข้อมูล การทำงานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นไม่มีใคร หรือองค์กรกลางใดองค์กรหนึ่งที่เป็นเจ้าของ การเข้าเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายทำได้โดยการขอเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายใดเครือข่ายหนึ่งที่เป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว เมื่อมีเครื่องเชื่อมต่อแล้วก็จะสามารถใช้บริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

กิดานันท์ มลิทอง (2540:321) กล่าวว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote login) การถ่ายโอนแฟ้มไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นวิธีการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ให้ขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

สิทธิชัย ประสานวงศ์ (2540:3) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบเครือข่าย (Network) ที่เชื่อมโยงเครือข่ายมากมายหลากหลายเครือข่ายเข้าด้วยกัน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีข้อมูลในทุก ๆ ด้าน ให้ผู้ที่สนใจเข้าไปค้นคว้าหามาใช้ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และง่ายดาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

จากความหมายที่ได้รวบรวมมาแล้วข้างต้นนี้สรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่เชื่อมต่อโยงใยกันไปทั่วโลก โดยใช้มาตรฐานการรับส่งข้อมูลเดียวกัน คือ TCP / IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) ทำให้สามารถส่งข้อมูลข่าวสารทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และง่ายดาย อีกทั้งยังสามารถใช้สืบค้นหาข้อมูลต่าง ๆ จากเครือข่ายย่อยที่มีอยู่ทุกมุมโลก ได้อย่างไร้ขอบเขตจำกัด

2.2.4 เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยนั้น เริ่มต้นโดยการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับใช้ในการศึกษาของมหาวิทยาลัย เริ่มตั้งแต่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ Asian Institute of Technology หรือ AIT ได้เชื่อมต่อเครื่องมินิคอมพิวเตอร์เข้ารับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์กับมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย ในปี พ.ศ. 2530 โดยใช้สายโทรศัพท์ติดต่อรับส่งข้อมูลกันผ่านโมเด็ม ซึ่งทางออสเตรเลียจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการโทรทางไกลเข้ามารับส่งข้อมูลกับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ AIT วันละ 4 ครั้ง แบ่งเป็นการติดต่อเข้าที่สงขลา 2 ครั้ง ซึ่งในขณะนั้นใช้โมเด็มความเร็วเพียง 2,400 บิตต่อวินาทีเท่านั้น ผู้ให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ก็คืออาจารย์ในมหาวิทยาลัยทั้งสองแห่ง รวมถึงอาจารย์จากมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ด้วย

ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เข้าวงจรรวบรวมเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบออนไลน์เป็นครั้งแรก ด้วยความเร็ว 9,600 บิตต่อวินาที โดยเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ยู.ยู.เน็ต เทคโนโลยี (UUNET Technologies) ซึ่งทำหน้าที่เป็น ไอ เอส พี (ISP) ในสหรัฐอเมริกาเป็นการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชนิดเต็มรูปแบบตลอด 24 ชั่วโมง ในประเทศไทยเป็นครั้งแรก ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ หรือ NECTEC (National Electronics and Technology Center) ก็ได้เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของสถาบันการศึกษาภายในประเทศจำนวน 6 แห่งเข้าด้วยกัน ประกอบด้วย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, เนคเทค, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยเรียกเครือข่ายนี้ว่า ไทยสาร (Thai social / Scientific Academic and research Network, Thai Sam) ซึ่งเป็นการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา และวิจัยโดยเฉพาะ ซึ่งนับเป็นจุดเริ่มต้นของบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย โดยทั้ง 6 แห่ง จะใช้คอมพิวเตอร์ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นจุดสำหรับเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลกับต่างประเทศเพียงจุดเดียว

หลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2536 เครือข่ายของไทยสารก็ขยายขอบเขตบริการเข้าเชื่อมต่อกับ

สถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐบาลเพิ่มขึ้นจากเดิม 6 แห่ง เป็น 19 แห่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ประกอบด้วยสถาบันในระดับอุดมศึกษาจำนวน 15 แห่ง และหน่วยงานรัฐบาลอีก 4 แห่ง เมื่อมีไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ให้บริการมากขึ้น เนคเทค จึงได้เพิ่มวงจรระหว่างประเทศความเร็ว 64 กิโลบิตต่อวินาทีขึ้นอีกหนึ่งวงจร ทำให้มีวงจรเชื่อมต่อจากประเทศไทยเข้าสู่เครือข่ายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพิ่มเป็นสองวงจร เพื่อใช้สำรองซึ่งกันและกันได้ นอกจากนี้ ยังทำให้คุณภาพของการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดีขึ้นมาก ในขณะนั้น เนคเทค จึงเป็นจุดเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจุดหลักแทนที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และปี พ.ศ. 2537 ก็ได้ขยายเครือข่ายออกไปอีก รวมเป็นการเชื่อมต่อหน่วยงานทั้งสิ้น 27 หน่วยงาน แบ่งออกเป็นสถาบันอุดมศึกษา 20 แห่ง และหน่วยงานทางราชการ 7 แห่ง

อย่างไรก็ตาม เครือข่ายไทยสารนี้จัดตั้งขึ้น เพื่อใช้ในงานวิจัย และการศึกษาเท่านั้นไม่ได้จัดตั้งขึ้นมาเปิดบริการในเชิงธุรกิจให้แก่บุคคลทั่วไป เนื่องจากไทยสารเป็นเครือข่ายที่ได้รับเงินสนับสนุนจากรัฐบาล และการเช่าวงจรระหว่างประเทศจากการสื่อสารแห่งประเทศไทย มีเงื่อนไขว่าจะนำไปให้ผู้อื่นเช่าช่วงหรือเช่าบริการต่อไม่ได้ ดังนั้น บุคคลทั่วไปและบริษัทต่าง ๆ จึงเชื่อมต่อเข้าใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากเครือข่ายของไทยสารไม่ได้ แม้ว่าจะเป็นผู้บุกเบิกการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยก็ตาม เมื่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นก็ได้มีการจัดกลุ่มที่ชื่อว่าไทยเน็ต (ThaiNet : Thailand Access to Internet) แยกออกจากไทยสาร ซึ่งกลุ่มของไทยเน็ต ประกอบด้วย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักวิทยบริการ, วิทยาลัยอัสสัมชัญเชียงใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ร่วมกันออกค่าใช้จ่ายสำหรับวงจรเช่าระหว่างประเทศ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกับ ยูยูเน็ตความเร็ว 64 กิโลบิตต่อวินาที ส่วนเครือข่ายอื่น ๆ ที่เหลือจะเชื่อมต่อเป็นลูกข่ายของไทยสารตามเดิม โดยเนคเทค ยังคงเป็นผู้สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเช่าวงจรต่างประเทศในฐานะที่เนคเทค เป็นหน่วยงานกลางที่รับผิดชอบด้านการวิจัยและพัฒนาประเทศ

จนกระทั่งเดือนกันยายน 2537 ประเทศไทยมีเครือข่ายที่เชื่อมต่อกันทั้งสิ้น 35 เครือข่ายเป็นคอมพิวเตอร์ทั้งสิ้น 1,267 เครื่องที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจัดได้ว่าประเทศไทยมีเครือข่ายใหญ่เป็นอันดับ 6 ในย่านเอเชียแปซิฟิก รองจากออสเตรเลีย ญี่ปุ่น ไต้หวัน เกาหลี และนิวซีแลนด์ ซึ่งนับว่าเป็นเครือข่ายที่มีการขยายตัวเร็วมาก รวมทั้งยังมีจำนวนเครือข่ายและคอมพิวเตอร์มากกว่าสิงคโปร์และฮ่องกงในขณะนั้นอีกด้วย ทำให้ประเทศไทยได้รับการยอมรับว่าเป็นอีกประเทศหนึ่งที่เปิดบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและประสบความสำเร็จอย่างมากในขณะนี้

อย่างไรก็ตาม เครือข่ายไทยสาร ซึ่งเป็นผู้เริ่มต้นให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยก็ยังคงขยายตัวออกไปตลอดเวลา โดยมี เนคเทค เป็นศูนย์กลางในการเชื่อมต่อและเป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์การสื่อสารและวงจรเชื่อมต่อให้กับสถาบันและหน่วยงานราชการต่างๆ ที่ต้องการเชื่อมต่อเข้าใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ต้น ตันต์สุทธีวงศ์ และคณะ. 2539 :

เอกสารนี้(10-25)เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 บริการในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บริการในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการดังต่อไปนี้ (ต้น ต้นศัพท์สุทธิวงศ์ และคณะ. 2539: 25-30)

2.2.5.1 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Mail: E-mail) เป็นบริการที่ผู้ใช้บริการสามารถส่งจดหมายถึงบุคคล องค์กร สถาบัน ฯลฯ โดยผู้รับจะได้รับผ่านจอคอมพิวเตอร์ หรือพิมพ์เป็นเอกสารได้ทันที หากผู้รับไม่อยู่ที่จอคอมพิวเตอร์ จดหมายนี้จะถูกส่งไว้ในตู้คือ ในหน่วยความจำที่เสมือนเป็นผู้รับจดหมายในคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้รับจะรับเวลาใดก็ได้ และจะได้ตอบเวลาใดก็ได้เช่นกัน

2.2.5.2 การเข้าใช้เครื่องระยะไกล (Remote Login) คือการที่ผู้ใช้สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างไกลได้ เสมือนได้นั่งอยู่ที่หน้าเทอร์มินัลของเครื่องนั้น ๆ โดยผู้ใช้เพียงทำงานอยู่ หน้าเทอร์มินัลของเครื่องของตนเองเท่านั้น แล้วเรียกคำสั่งที่ใช้ในการติดต่อกับเครื่องระยะไกลผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเข้าใช้เครื่องระยะไกลทำได้ 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

- 1) การใช้คำสั่งเทลเน็ต (Telnet)
- 2) การใช้คำสั่ง ไฮเทลเน็ต (Hytelnet)

2.2.5.3 การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (File Transfer Protocol: FTP) เป็นบริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล หรือโปรแกรมที่ผู้ใช้ต้องการจากเครื่องอื่นมาเก็บไว้ยังเครื่องของตน สามารถถ่ายโอนแฟ้มได้ทั้งที่เป็นข้อมูลทั่วไป ข่าวประจำวัน บทความ รวมทั้งโปรแกรมที่บางท่านพัฒนาขึ้น และต้องการบริจาคให้สาธารณะประโยชน์ได้ใช้โดยไม่คิดมูลค่า โปรแกรมในลักษณะนี้เรียกว่าแชร์แวร์ (Shareware) บางโปรแกรมก็อาจทดลองใช้เป็นการชั่วคราวหากสนใจก็อาจจะต้องเสียค่าใช้จ่าย

2.2.5.4 กลุ่มข่าวที่น่าสนใจ (Usenet) เป็นบริการที่เสมือนเป็นกระดานประกาศขายสินค้าหรือแสดงความต้องการ เพื่อให้ผู้สนใจตรงกัน หรือคล้าย ๆ กัน ได้ส่งข่าวติดต่อกัน ข่าวที่น่าสนใจอาจเกี่ยวข้องกับสังคม กีฬา ศาสนา วัฒนธรรม เทคโนโลยี ปรัชญา การปรุงอาหาร การเลี้ยงสัตว์ การแลกเปลี่ยนแนวคิด ดนตรี ปัญหาต่าง ๆ ฯลฯ ห่ายข่าวจะมีที่อยู่ติดต่อได้ หรือผู้สนใจติดต่อถึงกัน

2.2.5.5 การสนทนาออนไลน์ (Talk) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถใช้ในการสื่อสาร ติดต่อกันแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้ การสนทนาแบบออนไลน์นั้น ผู้สนทนาสามารถคุยโต้ตอบกันผ่านหน้าจอ เสมือนกับการคุยโทรศัพท์กันอยู่เพียงแต่ใช้การพิมพ์แทนการใช้เสียง นั่นก็คือ ผู้ส่งและผู้รับโต้ตอบกันทางตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งในขณะนี้มีซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นให้สามารถพูดโต้ตอบกันผ่านระบบคอมพิวเตอร์ได้ ดังเช่นพูดกันทาง

เอกสารนี้ซึ่งคัดลอกมาจากเว็บไซต์ของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเซี่ยงไฮ้ ประเทศจีน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5.6 การสืบค้นข้อมูลโดยการใช้ Archie ผู้ใช้สามารถค้นหารายชื่อโปรแกรมที่ต้องการว่าเก็บอยู่ที่ใด เพื่อที่จะสามารถถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลได้ อาร์ชีทำหน้าที่สร้างบัตรรายการ และเป็นเสมือนบรรณารักษ์ ช่วยค้นหาชื่อคอมพิวเตอร์ที่เก็บแฟ้มข้อมูลที่ต้องการ

2.2.5.7 การสืบค้นข้อมูลโดยการใช้ Gopher ผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยระบบเมนู โดยโกเฟอร์จะทำการค้นหามุ่งตรงไปยังแหล่งที่ให้ข้อมูล และแสดงข้อมูลที่ต้องการทางจอภาพ นอกจากนั้นโกเฟอร์ยังเป็นตัวกลางให้บริการเข้าใช้ระบบจากระยะไกล ถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลหรือขอใช้บริการอาร์ชีค้นหาไฮสดีที่เก็บแฟ้มข้อมูล ซึ่งในการใช้โปรแกรมโกเฟอร์จึงอำนวยความสะดวก เนื่องจากไม่ต้องพิมพ์คำสั่งและไม่ต้องจดจำชื่อคอมพิวเตอร์ที่ต้องการติดต่อ เพราะสามารถเลือกได้จากเมนู

2.2.5.8 การสืบค้นข้อมูล โดยการใช้ World Wide Web ผู้ใช้สามารถที่จะเข้าไปค้นหาข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง ที่นำเสนอให้ผู้ต้องการเรียกดู เรียกใช้ หรือสำเนาข้อมูล รูปภาพ และเสียงบางรายการ ในปัจจุบันเป็นที่นิยมมากไม่ว่าจะเป็นธุรกิจการค้า การอุตสาหกรรม องค์กรทั้งภาครัฐ และเอกชนที่จะนำเสนอประชาสัมพันธ์หน่วยงานผ่าน เวิลด์ วิว เว็บ โดยการสร้าง เว็บไซต์ (Web site) ของตนขึ้นเผยแพร่ ซึ่งให้ผลในแง่ของการประชาสัมพันธ์ การค้าขาย แลกเปลี่ยน การตกลง อย่างมหาศาล

2.2.5.9 บริการสืบค้นดัชนีหัวข้อ (Wide Area Information Service) หรือ WAIS เป็นเครื่องมือที่ช่วยค้นหาข้อมูลในรูปแบบของแฟ้มเอกสาร โดยจะรวมฐานข้อมูลไว้ด้วยกัน และเมื่อค้นหาข้อมูลที่เรานสนใจโดยการพิมพ์ข้อความลงไปเวสจะแสดงรายการที่ค้นพบออกมาในรูปแบบของดรรชนี ซึ่งเราสามารถเลือกดูข้อความโดยละเอียดทั้งหมด หรือถ้าเปลี่ยนเรื่อง หรือเปลี่ยนหัวข้อให้ค้นหาเป็นเรื่องอื่น เวสแสดงรายการดรรชนีในหัวข้อใหม่ออกมา การใช้งานในลักษณะนี้เหมือนกับการที่เราไปค้นเอกสารจากห้องสมุด ที่ต้องค้นเรื่องราวที่สนใจจากดรรชนีของห้องสมุดนั้นก่อน แล้วจึงไปดึงเอาเอกสารที่ต้องการตามที่ระบุไว้ในดรรชนีอีกทีหนึ่ง

2.2.5.10 บริการข่าวสารบนเครือข่าย ในลักษณะของการส่งข่าว คือ กลุ่มข่าว ซึ่งออกมาเป็นหัวข้อต่าง ๆ เรียกว่า กลุ่มข่าว (News Group) ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะเข้าไปอ่านในเรื่องที่ตนเองสนใจได้ และสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นได้ในลักษณะที่คล้ายกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยที่เวลาส่งข่าว (Post News) ทุกคนที่อ่านในกลุ่มนั้น จะเห็นข่าวที่ส่งไป

2.2.5.11 จดหมายข่าวหรือจดหมายเวียน เป็นระบบการบริการกระจายข่าวให้สมาชิกเมื่อมีสมาชิกรายใดรายหนึ่งส่งข่าวมาที่ศูนย์กลาง บริการนี้ได้แก่ List Serve ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของเครือข่ายบิตเน็ต ศูนย์บริการจะดูแลบัญชีรายชื่อซึ่งเก็บไว้เพียงชุดเดียว เมื่อ

เอกสารสมาชิกต้องการส่งข่าวไปยังสมาชิกอื่น ก็ฝากข้อความด้วยโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ให้ศูนย์บริการ คำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำหน้าที่กระจายข่าว หรือจดหมายที่ส่งออกไปอาจเป็นการสนทนาทั่วไป การซักถาม ขอความช่วยเหลือ หรือการแลกเปลี่ยนข้อมูล เป็นต้น

2.2.5.12 เกมส์ (Games) เป็นการเล่นเกมบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งอาจเล่นคนเดียวหรือหลายคนพร้อมกันก็ได้ เกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้สามารถที่จะถ่ายโอนด้วย FTP ศูนย์บริการบางแห่งยังมีเกมทางเครือข่าย หรือ MUD (Multi User Dimensions) ซึ่งเป็นสภาวะที่จำลองขึ้นมาให้ผู้ใช้เครือข่ายหลาย ๆ คนช่วยแก้ปริศนา การเล่นเกมผจญภัย รวมทั้งสนทนากับสมาชิกคนอื่น

2.2.6 เราจะเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้อย่างไร

1. อุปกรณ์

1.1) คอมพิวเตอร์

1.2) โมเด็ม (Modulator Demodulator Machine) โมเด็มคืออุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่แปลงข้อมูลที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปเป็นสัญญาณไฟฟ้ารูปแบบหนึ่ง (Impulse) ซึ่งสามารถส่งผ่านสายโทรศัพท์ทั่วไปได้ซึ่งสัญญาณโทรศัพท์นั้นจะเป็นสัญญาณอนาล็อก ส่วนสัญญาณข้อมูลที่ได้จากคอมพิวเตอร์จะเป็นสัญญาณ ดิจิตอลทำให้ต้องใช้ โมเด็มในการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลและดิจิตอลเป็นอนาล็อกก่อน โมเด็มสามารถแยกได้เป็น 3 ชนิด แต่ละชนิดก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไปดังนี้

โมเด็มแบบติดตั้งภายใน โมเด็มชนิดนี้จะมีลักษณะเป็นแผ่นวงจรรวมเล็กทรอนิกส์นำมาติดตั้งเข้ากับภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง รูปร่างจะแตกต่างกันตามผู้ผลิตจะออกแบบมาสำหรับคอมพิวเตอร์ชนิดนั้นๆ โมเด็มชนิดนี้จะใช้ไฟฟ้าจากพาวเวอร์ ซัพพลายที่มันต่ออยู่ทำให้เราไม่ต้องต่อไฟหม้อแปลงต่างหากจากภายนอก ส่วนมากโมเด็มติดตั้งภายในจะทำการติดตั้งผ่านทาง Port อนุกรม RS-232C รวมอยู่ด้วย ทำให้ไม่มีปัญหาในเรื่อง port อนุกรมรุ่นเก่าที่ติดมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อโมเด็มกับเครื่องคอมพิวเตอร์จะต่อทาง slot มาตรฐานในเครื่องคอมพิวเตอร์และเมื่อติดตั้งแล้วจะไม่เปลืองเนื้อที่ภายนอกใดๆ เลย และโมเด็มสำหรับติดตั้งภายในจะมีจุดให้ผู้ใช้เสียบสายโทรศัพท์เข้ากับโมเด็มโดยใช้ปลั๊กโทรศัพท์ธรรมดา แบบ RJ-11 และมีลำโพงประกอบด้วย

โมเด็มแบบติดตั้งภายนอก จะมีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมแบนๆ ภายในมีวงจรมอด็มไฟสถานะและลำโพง เนื่องจากต่อภายนอกจึงต้องมี Adapter แปลงสัญญาณก่อนและจะมีสายต่อแบบ 25 ขา DB25 เอาไว้ใช้เชื่อมต่อผ่านทาง port อนุกรม RS - 232C 1

PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) จะเป็นโมเด็มที่มีขนาดเล็กที่สุดคือ มีขนาดเท่าบัตรเครดิตธรรมดาเพียง 5 มิลเท่านั้นซึ่งโมเด็มชนิดนี้ออกแบบมาโดยให้คอมพิวเตอร์โน้ตบุคโดย เฉพาะซึ่งในปัจจุบันโมเด็มชนิดนี้จะมีความเร็วพอๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับโมเด็มที่ติดตั้งภายนอกและภายใน ในปัจจุบันนี้โมเด็มมีความเร็วสูงสุดที่ 56Kbps (Kilobyte per second) โดยจะใช้มาตรฐาน V.90 เป็นตัวกำหนด

2.2.7 วิธีการเข้าสู่อินเทอร์เน็ต

เครื่องคอมพิวเตอร์ของเราสามารถติดต่อกับอินเทอร์เน็ตได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าเราต้องการความเร็วมากน้อยเพียงใดในการติดต่อรวมทั้งสถานที่ที่เราใช้เครื่องของเราด้วยว่าห่างไกลจากศูนย์คอมพิวเตอร์ ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องที่แจกจ่ายข้อมูลและก็ขึ้นอยู่กับงบประมาณของผู้ใช้ว่าต้องการความเร็วหรือความสะดวกรวดเร็วมาน้อยเพียงใดด้วย ในปัจจุบันผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่ไม่ได้เป็นสมาชิกของสถาบันการศึกษาจะต้องเสียค่าบริการอินเทอร์เน็ตในอัตราที่ค่อนข้างสูง กล่าวกันว่าอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตของบุคคลทั่วไปในประเทศไทยนี้สูงที่สุดในโลก ทั้งนี้ก็เป็นไปตามนโยบายของรัฐบาลที่จะถือว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเป็น คนร่ำรวยและสามารถจ่ายค่าบริการจำนวนนี้ได้โดยไม่เดือดร้อนทั้งนี้การเก็บค่าบริการอินเทอร์เน็ตนี้ยังคงเป็นการผูกขาดของการสื่อสารแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นผู้ควบคุมดูแลการโทรคมนาคมระหว่างประเทศทั้งหมด การสื่อสารฯ ได้รายได้จากการผูกขาดนี้เป็นกอบเป็นกำ เหตุผลที่การสื่อสารมักจะอ้างก็คือว่า เนื่องจากผู้ใช้ อินเทอร์เน็ตมีฐานะดี ดังนั้นจึงควรเก็บค่าบริการแพงๆ เหมือนกับการเก็บภาษีหลายๆ เพื่อเป็นทุนในการช่วยเหลือผู้ด้อยโอกาส เหตุผลนี้ดูเหมือนจะมีน้ำหนักพอสมควร แต่ถ้าพิจารณาว่า การใช้จ่ายเงินของภาครัฐฯ ไม่มีความโปร่งใสใดๆ ให้ตรวจสอบได้อย่างจริงจังก็ไม่น่าเชื่อว่าข้ออ้างดังกล่าวนี้เป็นความจริง นอกจากนี้การอ้างว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นผู้ร่ำรวยเท่านั้นยังเป็นการแบ่งชนชั้นวรรณะอย่างโจ่งแจ้ง และเท่ากับว่าคนอื่นๆ ที่ไม่ใช่คนรวยจะไม่มีวันสัมผัสกับอินเทอร์เน็ตได้ ความคิดเช่นนี้ไม่เอื้อต่อการผลักดันให้ประเทศไทยก้าวไปข้างหน้าได้เป็นอย่างยิ่ง ย้อนมาพูดถึงเรื่องการติดต่อกับอินเทอร์เน็ต ในขณะนี้เรามีวิธีติดต่ออยู่ 4 วิธี

1. การติดต่อแบบถาวร หรือ Permanent Connection การติดต่อแบบนี้เป็นแบบที่รวดเร็วที่สุด แต่ก็สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากที่สุดด้วยเช่นกันระบบเครือข่ายที่เรียกว่า Ethernet ซึ่งเป็นระบบฮาร์ดแวร์ ของเครือข่ายที่ใช้กันมากที่สุด สายที่เชื่อมต่อจากแม่ข่ายมายังอาคารอบรมนี้ เป็นสายใยแก้วนำแสง ซึ่งให้ความเร็วข้อมูลสูงมาก

2. การติดต่อโดยตรงเมื่อต้องการ หรือการติดต่อโดยตรงผ่านสายโทรศัพท์ (On Demand Permanent Connection) การติดต่อแบบนี้เป็นวิธีที่ดีที่สุดถ้าเครื่องของเราไม่ได้ติดต่อโดยตรงโดยเครือข่าย แบบ Ethernet วิธีการก็คือเราใช้สายโทรศัพท์ธรรมดาที่เราใช้กันอยู่เป็นเส้นทาง ในการเชื่อมโยงข้อมูลแทน การที่คอมพิวเตอร์ติดต่อกันโดยผ่านสายโทรศัพท์จำเป็นที่จะต้องมียุอุปกรณ์อันหนึ่งเรียกว่า "โมเด็ม" (modem) ซึ่งทำหน้าที่แปรข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นข้อมูลแบบดิจิทัลเป็นสัญญาณโทรศัพท์ซึ่งเป็นสัญญาณแบบอนาล็อก และนอกจาก

โมเด็มแล้วก็ต้องมีโปรแกรมพิเศษ อีกโปรแกรมหนึ่งเพื่อทำให้เครื่องของเราทำงานเป็นส่วน
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หนึ่งของอินเทอร์เน็ตจริงๆ โปรแกรมนี้ก็อปภาษาเครือข่ายบนอินเทอร์เน็ตอีกภาษาหนึ่ง เรียกว่า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"PPP" ซึ่งย่อมาจาก Point-to-Point Protocol การใช้โปรแกรมนี้ทำให้เครื่องของเราสามารถทำงานได้ทุกอย่าง เช่นเดียวกับที่เครื่องแม่ข่ายหรือเครื่องที่ต่อกับแม่ข่ายด้วย Ethernet ทำได้ เพียงแต่สายโทรศัพท์ นั้นจะเท่ากับมีการพูดสายอยู่ตลอดเวลาที่เราต่อกับระบบอยู่ศูนย์บริการ อินเทอร์เน็ตมักจะเรียกการบริการแบบนี้ว่า "แบบรูปภาพ" หรือ Graphic Service เนื่องจากการติดต่อแบบนี้ทำให้เราสามารถดึงเอาข้อมูลที่เป็นรูปภาพหรือ เสียงมาดูหรือฟังได้โดยตรง

3. การติดต่อแบบเทอร์มินัล (Dial-Up Terminal Connection) การใช้โปรแกรม PPP นี้จำเป็นต้องอาศัยเครื่อง ที่มีสมรรถนะสูงพอสมควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเราใช้โปรแกรมใหม่ๆ สำหรับค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต แต่ถ้าเราไม่มีเครื่องแบบนี้ เราก็ยังไม่หมดหวังเสียทีเดียว เนื่องจากยังมีการติดต่ออีกวิธีหนึ่ง ได้แก่การติดต่อแบบเทอร์มินัล ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องเร็วๆ แต่อย่างไรก็ดี วิธีการนี้ก็คล้ายคลึงกับวิธีที่สองตรงที่เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับ อินเทอร์เน็ตโดยใช้โมเด็ม แต่แตกต่างกันที่ในการต่อแบบนี้เครื่องของเราไม่มีฐานะเป็นเพียงจอของ เครื่องที่เราต่อไปหาเท่านั้น เครื่องของเราไม่มีฐานะเป็นส่วนหนึ่งของอินเทอร์เน็ตแต่ประการใด แต่ในขณะที่เราใช้การติดต่อแบบนี้อยู่นั้น การประมวลผลของเครื่องไม่มีบทบาทอะไรเกี่ยวกับการติดต่อเลย นอกจากบทบาทเล็กน้อยเวลาเราถ่ายโอนข้อมูลระหว่างเครื่องที่เราต่อไปหา กับ เครื่องของเราเท่านั้น โปรแกรมที่ใช้สำหรับการติดต่อแบบนี้ก็เป็นโปรแกรมสั่งงานโมเด็มตามปกติ เช่น Procomm หรือ Terminal ใน Windows หรือ Z term ในเครื่องแมคอินทอช การติดต่อแบบนี้ ก็ทำให้เราสามารถติดต่อกับทุกๆ ส่วนของอินเทอร์เน็ตได้ เพียงแต่เราต้องใช้วิธีการบางอย่าง เปลี่ยนข้อมูลที่ไม่ใช่ตัวอักษรมาเป็นไฟล์ที่ใช้งานได้ ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตมักเรียก การบริการ แบบนี้ว่า "ตัวอักษรล้วนๆ" (Text only) เนื่องจากการติดต่อมีแต่ทางตัวอักษรเท่านั้น แต่ไม่ได้หมายความว่าเราไม่สามารถดึงเอาข้อมูลชนิดอื่นมาได้

4. การติดต่อแบบไปรษณีย์เท่านั้น (E-mail Only Connection) การติดต่อแบบนี้เป็นวิธี ที่มีข้อจำกัดมากที่สุด แต่ก็ประหยัดทรัพยากรมากที่สุดด้วยเช่นกัน วิธีนี้เกือบจะเหมือนกับแบบที่ สาม ต่างกันเพียงแค่ว่าเราใช้บริการได้แต่เพียงไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรืออีเมลเท่านั้น ไม่สามารถใช้บริการอื่นๆบนอินเทอร์เน็ตได้ (เช่น การถ่ายโอนข้อมูล การสืบค้นข้อมูลบน เวิลด์ ไวด์ เว็บ ฯลฯ) บริการอย่างเดียวกับที่เราใช้ได้ก็คือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (<http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/poonsak/ ictinternet/internet.html>) [Internet]

2.2.8 ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านการศึกษา

สำหรับด้านการศึกษา นั้นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการช่วยเสริมสร้างคุณภาพ และความเสมอภาคทางการศึกษาในหลายเรื่อง ดังนี้ (อติปัติย์ คสิสุนทร .2540)

2.2.8.1 ครู อาจารย์ ผู้สอน สามารถพัฒนาคุณภาพบทเรียน หรือแนวคิดใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาวิชาที่สอนโดยการเรียกดูจากสถาบันการศึกษาอื่น ไม่ว่าจะ เป็นเนื้อหาวิชาการ คู่มือครู แบบฝึกหัด ซึ่งบางเรื่องสามารถคัดลอกมาใช้ได้ทันที เนื่องจากผู้ผลิต ผู้คิดเดิม แจ้างความจำนง ให้เป็นสาธารณชนนำไปใช้ได้ (Public Mode) ในทางกลับกัน ครู อาจารย์ ท่านใดมีแนวคิด วิธี สอน คู่มือการสอนที่น่าสนใจสร้างความเข้าใจได้ดีกว่าผู้อื่นก็สามารถนำเสนอเรื่องดังกล่าวใน โยมเพจ ของสถาบันของตนเอง เพื่อให้ผู้อื่นศึกษาใช้งานได้

2.2.8.2 นักเรียน นักศึกษาสามารถเข้าถึงการเรียนการสอนของครู อาจารย์ต่าง สถาบัน เนื้อหาสาระที่ห้องสมุดตนเองยังไม่มี รูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เช่น การทำงานของ เครื่องจักร การศึกษาดูส่วนรายละเอียดของการทำงานของร่างกาย เสียงดนตรี เพลง วิดีโอเล่นกีฬา การทดลองวิทยาศาสตร์ ภาพเขียนทางศิลปะวัฒนธรรม สารคดีที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ภูมิศาสตร์ วิธีการถนอมอาหาร การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนสำเร็จรูป การทำอุปกรณ์บางอย่างด้วย ตนเอง การแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในสถาบันเดียวกันแต่คนละห้อง หรือต่างสถาบัน ฯลฯ

2.2.8.3 ข้อมูลการบริหารจัดการ สามารถติดตามถ่ายโอนและแลกเปลี่ยนได้ ทะเบียน ประวัตินักเรียน การเลือกเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแนะแนวการศึกษาและ อาชีพ ข้อมูลผู้ปกครองด้านอาชีพรายได้ต่อปี การย้ายถิ่นที่อยู่ ข้อมูลครูอาจารย์ เงินเดือน คุณวุฒิ การอบรมฝึกฝน ความรู้ความสามารถพิเศษ เป็นต้น ข้อมูลดังกล่าวพร้อมภาพของ นักเรียน อาจารย์ จะช่วยให้อาจารย์ประจำชั้น ประจำวิชา ฝ่ายบริหารได้ติดตามแลกเปลี่ยนถ่าย โอนตามความจำเป็นเพื่อดูแลให้นักเรียน อาจารย์สามารถพัฒนาตนเองได้สูงสุด ตามศักยภาพ ของแต่ข้อมูลดังกล่าวรวมถึงเด็กผู้ที่มีพรสวรรค์เก่งเป็นเลิศ หรือเด็กและเยาวชนที่ยังต้องการความ ช่วยเหลือเนื่องจากพิการทางร่างกายหรือจิตใจ ซึ่งต้องการชดเชยในบางเรื่องบางส่วน เพื่อ สามารถช่วยตนเองและครอบครัวได้ตามศักยภาพของตน ระบบข้อมูลเช่นนี้เรียกว่าข้อมูลการ บริหารจัดการ (MIS)

2.2.8.4 งานวิเคราะห์ วิจัย เรื่องนี้นักเรียนที่อยู่ระดับมัธยม อาชีวะศึกษาขึ้นไป และครูอาจารย์สถาบันทุกระดับ สามารถค้นหาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับความสนใจที่จะศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัยโดยเฉพาะ ในส่วนที่เป็นวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง (Review of Literature) เพื่อดูว่ามีผู้รู้ท่านใดบ้าง ศึกษาค้นคว้าเมื่อใด ผลเป็นประการใดเพื่อนำมาอ้างอิง หรือนำมาเป็น ตัวแบบศึกษาค้นคว้าต่องานบางเรื่องอาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายบ้าง ซึ่งสามารถจ่ายได้ผ่านบัตร เครดิต (Credit Card) เนื่องจากเป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ทางปัญญา แต่เอกสารส่วนมากทั้งงานวิจัย และเอกสารทั่วไปที่ค้นคว้าได้จะเป็นเรื่องเปิดเผยแก่สาธารณะชนทั่วไป โดยไม่คิดมูลค่า

2.2.8.5 การประมวลผลหรือการทำงานโดยใช้เครื่องอื่น บริการเครือข่าย อินเทอร์เน็ต รวมถึงการขอให้เครื่องที่มีศักยภาพสูง ทำงานบางงานให้เราได้หากได้รับอนุญาต หรือเราเป็นสมาชิกอยู่ นั้นงานประมวลผล หรืองานคำนวณที่ต้องการความรวดเร็ว และมีความ

เอกสารนี้ซับซ้อนสูงก็สามารถใช้บริการนี้ได้ สถาบันศึกษาบางแห่งอาจมีเครื่องที่มีสมรรถนะไม่สูงพอที่จะ คำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานบางงาน ก็สามารถทำงานที่เครื่องของตนเองแต่ส่งงานข้ามเครื่องไปให้ศูนย์ใหญ่ หรือ ศูนย์สาขาช่วยทำงานให้และส่งผลงานนั้นกลับมายังจอคอมพิวเตอร์ของเจ้าของงาน

2.2.8.6 การเล่นเกมเพื่อลับสมอง และฝึกความคิดกับการทำงานของมือใน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีเกมเล่นทุกระดับ ซึ่งส่วนหนึ่งของเกมดังกล่าวจะเปิดให้เล่นโดยไม่คิดมูลค่า ซึ่งนักเรียน นักศึกษาทุกระดับอาจขอเข้าลองศึกษาวิธีการ และลองเล่นกับเพื่อนร่วมชั้น หรือเล่นกับผู้อยู่ต่างสถาบันได้โดยสะดวก แต่อย่างไรก็ตาม การเล่นเกมควรมีข้อพิจารณาว่าเล่นเพื่อฝึกสมองหรือคลายความเครียดนั้น จะเป็นประโยชน์มากกว่าหุ่มเท เสียเวลา (และค่าใช้จ่ายที่อาจมี) เพื่อเอาชนะการเล่นในเกมแต่เพียงอย่างเดียว

2.2.8.7 การศึกษางานด้านศิลปวัฒนธรรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สังคมโลกเป็นสังคมที่ประกอบไปด้วยผู้คนหลายเชื้อชาติที่มีภาษา ขนบประเพณี วัฒนธรรม ความ เป็นอยู่ แนวความคิด สภาวะเศรษฐกิจ ฯลฯ แตกต่างกันมาก แต่ในเครือข่ายนี้ การศึกษา แลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิด เพื่อนำส่วนที่ดี และเหมาะสมของบางสังคมมาประยุกต์ใช้ทำได้ โดยง่าย นักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ อาจจะได้เพลิดเพลินใช้เวลาเป็นวัน ๆ อ่านสาระ รับฟัง เรื่องราวบางเรื่อง รวมทั้งดูภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว ผ่านเครือข่ายนี้ เพื่อนำมาใช้ในการเรียน การสอน การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2.3 การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ดังที่กล่าวมาแล้ว อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการทำงานสูง มีบริการ รูปแบบ ต่างๆ มากมาย ที่สามารถเอื้อประโยชน์ให้กับการจัดการเรียนการสอน นักการศึกษาจึง ได้พยายาม ศึกษาหารูปแบบการนำบริการต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้อย่างเต็มความสามารถ เพื่อสนับสนุน การเรียนการสอน (วิฑูดา รัตนเพียร. 2542)

2.3.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของการ ประยุกต์ ใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่นักการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นความ พยายามในการใช้คุณสมบัติต่างๆของอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียน การสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ ความหมายของ การเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนี้

Colleen (1996) ได้ให้คำจำกัดความของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ว่าเป็นสื่อ ใหม่ซึ่งรวมคุณประโยชน์ของไฮเปอร์มีเดียซึ่งประกอบไปด้วย ข้อความ เสียง วิดีโอ ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว เป็นการสอนรายบุคคลโดยผ่านเครือข่าย การออกแบบการสอน

ต้องใช้หลักทฤษฎีเพื่อการออกแบบเพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในประเทศไทย การเรียนการสอนผ่านเว็บถือเป็นรูปแบบใหม่ของการเรียนการสอนที่เริ่มนำเข้ามาใช้ นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ไว้ดังนี้

Clark (1996) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บหรือบางครั้งเรียกว่า การอบรม ผ่านเว็บ (Web-Based Training) เป็นกระบวนการเรียนการสอน รายบุคคลที่อาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งส่วนบุคคลหรือสาธารณะผ่านทางโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โดยลักษณะการเรียนการสอน ไม่ได้เป็นการดาวน์โหลดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลงมาที่เครื่องของตนเอง แต่เป็นการเข้าไปใน เครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาเนื้อหาความรู้ที่ผู้จัดได้บรรจุไว้ในเซิร์ฟเวอร์ โดยที่ผู้จัดสามารถปรับปรุง พัฒนาเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างรวดเร็ว และตลอดเวลา

Driscoll (1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการใช้ ทักษะหรือความรู้ต่างๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นช่องทางในการเผยแพร่ความรู้

Khan (1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง โปรแกรม การเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีในเว็ลด์ไวด์เว็บ มาใช้ ประโยชน์ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

Carlson et al (1998) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นภาพที่ ชัดเจน ของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ด้อยโอกาส เป็นการจัดหา เครื่องมือใหม่ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วยขจัดปัญหา เรื่องสถานที่และเวลา

Laanpere (1997) ได้ให้นิยามของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดการเรียนการสอน ผ่านสภาพแวดล้อมของเว็ลด์ไวด์เว็บ ซึ่งอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ในหลักสูตรมหาวิทยาลัย ส่วนประกอบการบรรยายในชั้นเรียน การสัมมนา โครงการกลุ่ม หรือการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรืออาจเป็นลักษณะของหลักสูตรที่เรียนผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ โดยตรงทั้งกระบวนการเลยก็ได้ การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้เป็นการรวมกันระหว่างการศึกษา และการฝึกอบรมเข้าไว้ด้วยกัน โดยให้ความสนใจต่อการใช้ในระดั การเรียนที่สูงกว่าระดับมัธยมศึกษา

Relan and Gillami (1997) ให้ความหมายว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการประยุกต์ที่แท้จริงของการใช้วิธีการต่างๆ มากมาย โดยการใช้เว็บเป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสาร และใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายทางการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Parson (1997) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนในบางส่วน หรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บเป็นสื่อกลาง

Hannum (1998) กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต บนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวก คุณสมบัติ ไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต จำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการ เว็ลด์ ไวด์ เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและ สร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะ ต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อ ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บ ในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือ ใช้เพียงการเสนอ ข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบ อินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยกันเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในต่างประเทศและภายใน ประเทศไทย ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพ การเรียนการสอนที่ได้รับ การออกแบบอย่างมีระบบโดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด การเรียน การสอนผ่านเว็บจึงถือเป็นวิธีการใหม่ที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยขจัดปัญหา เรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

2.3.2 ลักษณะและประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณสมบัติหลากหลายต่อการนำไป
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังนั้นการเรียนการสอนผ่านเว็บจึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะ แต่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละสถาบันและ แต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ต่างกักันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้ มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บดังต่อไปนี้

Doherty (1998) แนะนำว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธี การนำเสนอ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดียว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดียคือประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง

ภาพเคลื่อนไหว เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็น ลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียว แพร่ กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมผ่าน คอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสาร บนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของ อินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้นข้อมูล

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิดของ Parson (1997) ได้แบ่งประเภทของการเรียน การสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

3.3.1. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบรายวิชาเดียว (Stand - Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มี เครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต อย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสาร ก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ (Computer Mediated Communication: CMC) ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบนี้มีลักษณะเป็น แบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมาก ที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชา ทางไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มี ลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งให้มากเช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบ คอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรม ต่างๆ เอาไว้

3.3.3. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ ที่มีวัตถุประสงค์ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวม รายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกัน หรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรม ทางการศึกษาซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็ จะมีสื่อให้บริการหลายรูปแบบเช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการสื่อสาร ระหว่าง บุคคล เป็นต้น

Hannum (1998) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จาก ความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหา เนื้อหาให้ผู้เรียนผ่าน การเชื่อมโยงไปยังแหล่ง เสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือ หนังสือ ออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากร จำนวนมหาศาลมาประยุกต์ใช้ ส่วน ประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสาร ออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บ งานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับ วิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และ ส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนใน ชั้นเรียนปกติและ สามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด คือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหา สำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วย ให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจาก การเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบ หนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อแนะนำของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มี ความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้ง ที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัด เอกสารนี้ให้ ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากกิจกรรมปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะคำ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะ สำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริม การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียน การสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่ กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียน ไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร รวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่ รวมเอารายการแหล่ง เสริมความรู้ต่างๆและความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีใน อินเทอร์เน็ต ในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมา แล้วข้างต้นมาใช้ (Hiltz, 1993) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่าง นักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ ส่วน Turoff (1995) กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า เป็น สภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือซึ่งเป็นกระบวนการ ที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับ ความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรม การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียน การสอนรูปแบบนี้ก็คือ ความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมา ใช้ในการออกแบบ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วน ประกอบคือ ประมวลผลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับการนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้ง การสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัด ในเรื่องของเวลาและ

เอกสารนี้จัดทำขึ้นที่ สสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านเว็บรวบรวมความสามารถของสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน ทำให้มีลักษณะการนำไปใช้ที่หลากหลาย บุปผชาติ ทัพพิภกรณ (2541) ได้สรุปลักษณะการใช้การเรียนการสอน ผ่านเว็บเป็นหัวข้อ ต่างๆ ดังนี้

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกล ครอบคลุมทั่วโลก
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)
3. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นบนเว็บก็ได้
4. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง
5. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็น ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาผ่านเว็บ
6. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ได้ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่างๆ มากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้น ระบบเครือข่ายทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้
7. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเวปไซด์เวปมีอยู่มหาศาลนับเป็นล้านๆ เว็บ ดังนั้นผู้เรียนจึง สามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง
8. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่อง มาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพ ไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

2.3.3 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่นๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้นั้นเชื่อว่า ผู้เรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า เหมือนดังที่ Jones (1997) ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
ข้อเสนอแนะว่าผู้เรียนควรจะได้รับ การยินยอมให้เรียนในสิ่งที่พวกเขาสนใจ การเรียนรู้จะมี
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายมากยิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนเข้าไปเกี่ยวข้อง กับกระบวนการเรียนการสอนที่มาจากการตั้งคำถามมากกว่าการรอรับแต่คำตอบจากผู้สอน Dillon and Zhu (1997) กล่าวว่าผู้เรียนเป็นเหมือนผู้ค้นหาและผู้ดำเนินการที่คล่องแคล่ว ซึ่งมุ่งมั่นที่จะรวบรวมและจัดระบบข้อมูลใหม่จากสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้ ผู้เรียนชอบที่จะแก้ปัญหาและ เป็นผู้สร้างความรู้ภายในสังคมของผู้เรียน Zhao (1997) Tigi and Branch (1997) กล่าวว่า เวิลด์ไวด์เว็บมีศักยภาพที่มากมายต่อการอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ สร้างโอกาส ดูแลควบคุมข้อมูล และให้ผลป้อนกลับเกี่ยวกับองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ นอกจากนี้

จากแนวคิดเหล่านี้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียน ได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้เรียนคนอื่นๆ พร้อมทั้งคุณาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

2.3.4 ข้อดีของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียนการสอนแบบดั้งเดิม (Khan.1997)

1. ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย (Flexibility and Convenience) นักเรียนสามารถ ที่จะเข้าไปเรียนในหลักสูตรโดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียน มักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัว แต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บแล้วจะลดปัญหาเรื่อง ของการกำหนดเวลา สถานที่ และราคาค่าใช้จ่ายบางประการลงไปได้

2. ความเหมาะสมในการเรียนรู้ (Just-in-time Learning) การเรียนการสอนผ่านเว็บมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลานักเรียนที่เข้ามาเรียนจะได้รับความรู้ที่มีความสำคัญ และมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจและการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็น สิ่งที่สำคัญเพราะผู้เรียนสามารถ เรียนรู้ได้ตลอดชีวิตหากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้

3. การควบคุมผู้เรียน (Learner Control) ในสภาพการเรียนรู้แบบนี้ ลักษณะการควบคุม การเรียนการสอนผ่านจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะตัดสินใจและกำหนดเส้นทางการเรียน ตามความต้องการของตนเอง

4. รูปแบบมัลติมีเดีย (Multimedia Format) เวิลด์ ไวด์ เว็บ จะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตร โดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดีทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกันผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเวิลด์ ไวด์เว็บ เพื่อให้ การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

5. แหล่งทรัพยากรข้อมูล (Information Resource) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับควรใช้จนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ขอเวลาในใจไปแจ้งโปรดอย่าได้จนคร่ำ
ทรัพยากร ข้อมูล มี 2 ตัวแปรคือ จำนวนและความหลากหลายของเนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูล
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถได้มาจาก หลากๆ แหล่งเช่น การศึกษา ธุรกิจ หรือ รัฐบาล ฯลฯ จากทั่วทุกมุมโลก ถือได้ว่าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ และเป็นที่ยึดถือข้อมูลได้หลากหลายชนิด ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนได้เข้าถึงแหล่ง ทรัพยากรซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สองคือ ข้อความหลายมิติ (Hypertext) ซึ่งช่วยในการเข้าไปค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ ได้อย่างง่ายดายกว่า การค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม

6. ความทันสมัย (Currency) เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้อย่างง่ายดาย แหล่งทรัพยากรอื่นๆ ที่มีอยู่บนเว็บโดยมากมักจะมีความทันสมัย ดังนั้นผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้สามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับจะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

7. ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ (Publishing Capabilities) เว็บให้โอกาสแก่นักเรียน ที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ อีกทั้งนักเรียนยังมีโอกาสที่จะมองเห็นผลงานของผู้อื่น และเพิ่มแรงจูงใจภายนอก โดยการใช้การทำงานของนักเรียนได้ (Hannum.1998)

8. เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี (Increase Technology Skills) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียน การสอนผ่านเว็บ จะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักเรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลง อย่างเหมาะสมและเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่างๆ ให้นักเรียนได้เพิ่มพูนความรู้ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ และฝึกฝนทักษะได้จากเทคโนโลยี อันหลากหลาย (Hannum.1998)

2.3.5 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. รูปแบบที่อ่อน (Format Weaknesses) รูปแบบการเข้าถึงมัลติมีเดีย และประสิทธิภาพของ รูปแบบการเรียนส่วนบุคคล ทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเว็บมาใช้งาน ข้อความที่อ่านได้ง่ายและใช้ในรูปแบบของสิ่งพิมพ์ วิดีทัศน์แบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียง หรือโทรทัศน์ และการสื่อสารโดยทันทีที่ไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ ได้ เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ ขณะที่นักเรียนกำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วีดิทัศน์กำลังดาวน์โหลดจะสูญเสียความ สนใจจากการเรียน

2. ปัญหาของเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Problems) รูปแบบข้อความหลายมิติ จะให้นักเรียนได้ย้ายจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และไปยังสภาพแวดล้อมภายนอกของเว็บด้วย การเชื่อมโยงไปยังแหล่งต่างๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อม ของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนชี้นำจะเป็นการ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านี้ลงไปได้

3. การขาดการติดต่อ (Lack of Human Contact) ผู้เรียนบางคนชอบสภาพของการเรียนแบบ ดั้งเดิม ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนนักเรียนด้วยกันผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยา

ของผู้เรียน ว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะไม่สามารถรู้ได้เลยว่าผู้เรียนกำลัง สับสนหรือเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนผ่านเว็บผู้เรียนมี โอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิมแต่จะมีวิธีการต่างไปโดยจะอาศัยจุดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ การอภิปราย หรือวิธีการอื่นๆ ได้ แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาดการติดต่อและขาด ปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียนซึ่งประเด็นนี้ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้น อยู่บ่อยครั้ง

4. แรงจูงใจ (Motivation) นักเรียนในชั้นเรียนการเรียนการสอนผ่านเว็บต้องมีแรงจูงใจส่วนตัว และจัดระบบการเรียน การขาดการวางแผนการเรียนจะทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียน และอาจสอบไม่ผ่านในหลักสูตรนั้นๆ ได้

5. เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ (Open-ended Content) เนื้อหาของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่ว่าว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตร ของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

จากข้อเปรียบเทียบทั้งข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บจะเห็นได้ว่าการเรียน การสอนผ่านเว็บมีผลต่อการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม คุณภาพของการสอนไม่ได้เป็นเพียงสื่อที่ใช้ แต่เป็นความตั้งใจที่จะต้องเรียนให้สำเร็จของผู้เรียน ส่วนประกอบที่สำคัญที่จะสร้างคุณภาพแก่ผู้สอน คือ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและผู้สอน การให้ผลย้อนกลับโดยทันที ความสัมพันธ์ในรูปแบบ ที่แตกต่างกันของการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ หากสังเกตดูแล้วการเรียนการสอนผ่านเว็บก็จะ ไม่เหมาะในทุกสถานการณ์หรือผู้เรียนทุกคน แต่ลักษณะเด่นต่างๆ ของเว็บและความยืดหยุ่นที่มีผู้สอน จะสามารถนำไปประยุกต์ในการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบ ซึ่งคุณภาพและความสำเร็จจาก การเรียนการสอนผ่านเว็บขึ้นกับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับ การปฏิบัติการในการเรียนการสอน

2.3.6 วิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากที่กล่าวมาแล้วว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บมีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันดี อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่ใฝ่ที่จะหาความรู้ เพิ่มเติม ซึ่งในลักษณะดังกล่าวจะดำเนินถึงแต่การเรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำการสอบให้ผ่านเท่านั้น ซึ่งตามหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้นั้นเชื่อว่าผู้เรียนที่แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจะเกิดการเรียนรู้ที่ ลึกซึ้งกว่า

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บสนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริม ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้ามาร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับกลุ่มผู้เรียน และระว่างผู้เรียนกับผู้สอนทั้งในเชิง เสาะแสวงหาข้อมูลด้วยบริการในอินเทอร์เน็ตด้วยตัวเอง และการตอบโต้ทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ด้วยวิธีการใดๆ หากมองในภาพกว้างจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าการเรียนการสอนแบบไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดั้งเดิมในชั้นเรียนนั้นผู้สอนจะเป็น ฝ่ายพูดและแสดงความคิดเห็นมากกว่าผู้เรียน ซึ่งจะเห็นได้ เวลาที่ใช้สอนจะจำกัดด้วยเวลาที่สอน เท่านั้น ซึ่งไม่มีความต่อเนื่องหากการเรียนการสอน จำเป็นต้องใช้เวลามากกว่าที่มีอยู่ ทำให้การเรียน การสอนเกิดการขาดตอน นอกจากนี้การเรียน การสอนในบางครั้งเกิดขึ้นในลักษณะการเรียนร่วมกันใน หมู่คณะที่ใหญ่ ไม่เกิดความคล่องตัว และไม่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งแต่ละ คนก็มีการรับรู้และ ความสามารถในการเรียนการไม่เท่ากัน

นอกจากนั้นการจัดวางโต๊ะและเก้าอี้ใน ชั้นเรียน โดยปกติมีการจัดวางให้ผู้เรียนหันหน้า ไปมองเฉพาะผู้สอน ความสนใจจะอยู่ที่ผู้สอนเท่านั้น แต่หากมองในลักษณะการเรียนการสอน ผ่านเว็บแบบใหม่ ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น และการเรียนการสอนก็เป็นไป อย่างทั่วถึง อีกทั้งยังสามารถกำหนดการเรียนการสอนเป็นในกลุ่มย่อย ได้หากต้องการ ผู้เรียน สามารถกำหนดและเลือกหัวข้อที่ต้องการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถให้ อำนวยความสะดวกหรือ ทั้งหมดแก่ผู้เรียนในการกำหนดวิธีการเรียนการสอน การตอบสนอง การให้ รางวัลหรือการทำ โทษ ซึ่งเป็นไปตามระบบเสริมมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนแนวคิดที่ให้ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียน

Angelo (1993) (อ้างใน วิชิตา รัตนเพียร. 2542) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของ การจัดการ เรียนการสอนกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ 5 ประการดังนี้คือ

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถ ติดต่อกัน สื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อกันระหว่างผู้เรียนและผู้ สอนมีส่วนสำคัญในการสร้าง ความ กระตือรือร้น กับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ ตลอดเวลาในขณะ กำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนผ่าน เว็บสามารถสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงาน ส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอน ผู้เรียนเมื่อได้รับมอบหมายก็จะสามารถ ทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่ง ผ่านอินเทอร์เน็ตกลับไปยังอาจารย์ผู้สอน หลังจากนั้นอาจารย์ ผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนนพร้อม ทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็ว หรือในทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอน ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดี ที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหา การเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมา ประกอบ เพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กัน คนละที่ แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ที่ สนับสนุนให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงผู้เรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learners) หลีกเลียงการกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้ชวนขยายไผ่หาข้อมูลองค์ความรู้ต่างๆ เองโดยการแนะนำของผู้สอน เป็นที่ทราบคืออยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวก และรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลกเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการไผ่หาความรู้

4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทาง วิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บ สามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใดแม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ไผ่หาความรู้ การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกๆ คนที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้อง เดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม

จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีคุณลักษณะที่ช่วยสนับสนุนหลักพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนทั้ง 5 ประการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิชุดา รัตนเพียร. 2542)

2.3.7 โครงสร้างของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ และผู้สอนสามารถติดตามพฤติกรรม การเรียน ตลอดจนผลการเรียนของผู้เรียนได้ สามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multiuser ได้อย่างไร้พรมแดน โดย ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน ผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวางภายใต้ระบบเครือข่าย หรืออาจเรียกว่าเป็น Virtual Classroom (ภาสกร เรื่องรอง. 2546 : http://www.thaiwbi.com/topic/com_ed) [Internet]

นักออกแบบเว็บส่วนใหญ่จะมีรูปแบบการสร้างที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับความถนัด และความพอใจของตนเป็นหลัก (Arvanistis.1997) โดยไม่ได้คำนึงถึงหลักในการออกแบบที่ถูกต้อง เท่าที่ควร Lynch and Horton (1999) จึงได้เสนอแนวคิดสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ ว่า การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์กัน ระหว่างรายการ (Menu) หรือไฮมเพจ กับหน้าเนื้อหาอื่นๆ รวมถึงการเชื่อมโยงไปสู่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพและข้อความต่างๆ โดยต้องวางแผนโครงสร้างให้ดี เพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะเกิดต่อผู้ใช้ เช่น การหลงทางของผู้ใช้ ในขณะที่ เข้าสู่เนื้อหาในจุดร่วม (Node) ต่างๆ เป็นต้น

จากหลักการนี้แสดงว่าโครงสร้างของเว็บไซต์เป็นส่วนที่ ควรให้ความสำคัญ โครงสร้างที่ดีจะช่วยส่งผลที่ดีต่อผู้ใช้ เพราะข้อมูลที่มีอยู่มากมายนั้นต้องอาศัย การเชื่อมโยงเนื้อหา หรือการจัดระเบียบของเนื้อหาให้กับการสืบค้นภายในบทเรียน การจัดระเบียบที่ดี จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ และเกิดประสบการณ์ที่ดีในการเรียนด้วยเว็บ ในขณะที่เดียวกันโครงสร้างที่ไม่ เหมาะสมก็ย่อมส่งผลเสียต่อผู้ใช้เช่นกัน

Yang and More (1995) ได้แบ่งลักษณะโครงสร้างของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ออกเป็น 3 แบบ เพื่อการจัดเก็บและเรียกเอาข้อมูลที่ต้องการขึ้นมา ดังนี้

1. สื่อหลายมิติแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) เป็นแบบที่ไม่มีโครงสร้างความรู้ ผู้เรียน ต้องเปิดเข้าไปโดยมีการเชื่อมโยงระหว่างหน้าจอแต่ละเรื่อง มีความยืดหยุ่นสูงสุดของการจัดรวบรวม เป็นการให้ผู้เรียนได้กำหนดความก้าวหน้า และตอบสนองความสำเร็จด้วยตนเอง

2. สื่อหลายมิติแบบเป็นลำดับขั้น (Hierarchical) เป็นการกำหนดการจัดเก็บความรู้เป็นลำดับขั้น มีโครงสร้างเป็นลำดับขั้นแบบต้นไม้

โดยให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าไปที่ละขั้นโดยสำรวจได้ทั้งจาก บนลงล่างและจากล่างขึ้นบน โดยมีระบบข้อมูลและรายการคอยบอก

3. สื่อหลายมิติแบบเครือข่าย (Network) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างจุดร่วมของฐานความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ความซับซ้อนของเครือข่ายพึ่งพาความสัมพันธ์ระหว่างจุดร่วมต่างๆ ที่มีอยู่

ในขณะที่ Jonassen (1989) ได้แบ่งบทเรียนที่มีการเชื่อมโยงโดยลักษณะของ ข้อความหลายมิติ (Hypertext) ออกได้เป็น 3 รูปแบบ คือ

1. แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Hypertext) เป็นบทเรียนที่มีการเชื่อมโยงจุดร่วมในลักษณะสุ่ม (Random) โดยจะมีการเข้าถึงข้อมูลโดยตรงจากจุดร่วมหนึ่งไปยังจุดร่วมอื่นๆ ที่ได้ เชื่อมโยงเอาไว้ในรูปแบบของการเข้าถึงแบบสุ่ม จุดร่วม 2 จุดจะถูกเชื่อมโยงถึงกัน เพราะจุดร่วมหนึ่ง จะใช้อ้างอิงเนื้อหาสาระของอีกจุดร่วมหนึ่ง ผู้อ่านสามารถจะกระโดดไปหัวข้อใดก็ได้ทันที โดยการกด แป้น หรือการกดเมาส์ในข้อความที่ปรากฏเป็นดัชนี โปรแกรมจะจำไว้ว่า ผู้อ่านกระโดดมาจากจุดใด เมื่อมีการกดแป้นอื่นใด ผู้อ่านก็จะสามารถกลับสู่จุดเดิมได้โดยทันที ลักษณะเช่นนี้จะ เป็นรูปแบบที่ ช่วยในเรื่องการเปรียบเทียบแนวความคิดต่างๆ หรือเปรียบเทียบเนื้อหาต่างๆ ได้อย่างดี ตัวเชื่อมโยง อาจจะทำให้ปรากฏในตำแหน่งต่างๆ บนหน้าจอ ซึ่งอาจทำให้เป็นที่สังเกตได้โดยทำเป็นตัวทึบ ชิดเส้นใต้ หรือทำให้สีแตกต่างกันออกไป

การออกแบบลักษณะเช่นนี้ สิ่งสำคัญคือการจำแนกมโนทัศน์ต่างๆ หรือการแตกกระจายเอกสารนี้ เนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อยว่าจะประกอบด้วยแต่ละจุดร่วมอะไรบ้าง การจะทำเช่นนี้ได้ก็โดยการไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ว่า ในเอกสารต้นฉบับมีข้อความหรือมโนทัศน์ที่สำคัญอะไรบ้าง จากนั้นจึงนำจุดร่วมที่มีมโนทัศน์ร่วมกันหรือมีส่วนที่เกี่ยวข้องกัน สัมพันธ์กัน เมื่อใดก็ตามที่เกิดการเกี่ยวพันแนวความคิดเกิดขึ้น ก็จะมีการสร้างความเชื่อมโยงสัมพันธ์ขึ้นมาเพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์เหล่านั้นไฮเปอร์เทกซ์รูปแบบนี้ไม่ จำเป็นต้องมีการสร้างโครงสร้างของแนวความคิดทั้งหมดเอาไว้ล่วงหน้า

2. แบบมีโครงสร้าง จะมีการจัดรูปแบบของจุดร่วมและการเชื่อมโยงสัมพันธ์ที่ชัดเจนในการ ออกแบบบทเรียนชนิดนี้ผู้ออกแบบจะต้องรู้ว่ามโนทัศน์ใดที่ควรนำมาเชื่อมโยงกันเป็นจุดร่วม เนื่องจากบทเรียนแบบนี้ จะประกอบด้วยชุดของจุดร่วม โดยที่จุดร่วมแต่ละชุดสามารถที่จะเข้าถึงกันได้ แต่ละชุดจะมีรูปแบบของตัวเอง เพื่อให้เห็นถึงโครงสร้างเนื้อหาสาระไว้อย่างเด่นชัด โครงสร้างของ บทเรียนจะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงโครงสร้างทางความคิดในรูปแบบต่างๆ กัน

3. แบบเนื้อหาสัมพันธ์กัน เป็นการออกแบบโครงสร้างระดับสูง การจัดเนื้อหาภายในบทเรียน จะเป็นแบบขั้นตรงต่อกันตามลำดับชั้น (Hierarchy) จากการที่มีเนื้อหากระจัดกระจายอยู่มากมาย จึงต้องมีการจัดหมวดหมู่ให้เป็นมโนทัศน์กว้างๆ จากมโนทัศน์กว้างๆ นี้ จะแตกออกไปเป็นรายละเอียด ปลีกย่อย เนื้อหาที่มีความคงที่แน่นอนสามารถที่จะให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องกันของเนื้อหาที่ขึ้นต่อกัน เป็นลำดับชั้นได้

2.4 ทฤษฎีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องคำนึงถึงสภาพการเรียนการสอนที่มีความแตกต่างจากการเรียนแบบเดิมในชั้นเรียน ดังนั้นจึงได้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงหลักการในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ดังต่อไปนี้

Ritchie and Hoffman (1997: 135-138) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น

1. สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจโดยใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจ และมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Identifying what is to be learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้ การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือ

วัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่นกรอบ หรือลูกศรเพื่อให้เห็นการแสดงวัตถุประสงค์ของบทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนหน้านี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลายๆอย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือนความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็วจากนั้น ผู้ออกแบบควรต้องทราบบทภูมิหลังและทัศนคติของผู้เรียนด้วย

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างมีความเห็นเหมือนกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่รับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย และผู้เรียนจะจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาค้นคว้าของผู้เรียนกระจำจืดมากขึ้น และต้องพยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเองโดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อยๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวมรัดให้แคบลงรวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเป็น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือการลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลายๆแบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้ผู้เรียนแน่ใจว่าได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแบบทดสอบแบบออนไลน์หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญที่ควรให้ผู้เรียนได้ทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

Phillip (อ้างใน วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. 2547: 34) ได้กล่าวถึงการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บสำหรับการศึกษาในมหาวิทยาลัย มี 6 ประเด็นสำคัญ ประกอบด้วย

1. มีเป้าหมายเฉพาะ
2. มีผลลัพธ์ที่หลากหลาย
3. มีการผลิตองค์ความรู้หรือการสร้างองค์ความรู้
4. มีการประเมินระดับงาน
5. มีการสร้างทีมการเรียนรู้
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

Khan (1997) กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจที่ดี มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ซึ่งคุณลักษณะสำคัญ 2 ประการ ที่ควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมการสอนบนเว็บคือ

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอน หรือผู้เรียนคนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนสามารถเข้าสู่โปรแกรมการสอนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมไปถึงการที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติมซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความง่ายของการออกแบบเพื่อนำมาใช้งาน และการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บ ตัวอย่างเช่น โปรแกรมที่ใช้งานง่าย มีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

Angelo (1993) (อ้างใน วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. 2547: 34) กล่าวถึงหลักการพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนบนเว็บไว้ 5 ประการ คือ

1. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เช่นการสั่งงานของผู้สอนแล้วผู้เรียนส่งผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังผู้สอน ผู้สอนตรวจงานและประเมินกลับไปยังผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียนตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไปจนถึงกลุ่มใหญ่สามารถสื่อสารกันได้ แม้ว่าจะอยู่คนละที่ ทำให้เกิดการพัฒนาความคิด แก้ปัญหาในการเรียนรู้และการยอมรับความคิดของผู้อื่นเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด
3. สนับสนุนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการหาข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. การให้ผลย้อนกลับทันที ทำให้ผู้เรียนทราบความสามารถของตนเอง สามารถปรับแนวทางวิธีการ หรือพฤติกรรมที่ถูกต้อง
5. การเรียนด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.5 หลักการออกแบบเว็บไซต์

อวิชชัย ศรีสุเทพ (2544: 14) ได้กล่าวถึงการออกแบบเว็บไซต์ไว้ดังนี้

2.5.1 การออกแบบเว็บไซต์ที่ดี

การออกแบบเว็บไซต์นั้นไม่ได้หมายถึงลักษณะหน้าตาของเว็บไซต์เพียงอย่างเดียว แต่เกี่ยวข้องกับตั้งแต่การเริ่มต้นกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์, ระบุกลุ่มผู้ใช้, การจัดระบบข้อมูล, การสร้างระบบเนวิเกชัน, การออกแบบหน้าเว็บ, รวมไปถึงการใช้กราฟิก, การเลือกใช้สี และการจัดรูปแบบตัวอักษร นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความแตกต่างของสื่อกลางในการแสดงผลเว็บไซต์ด้วย สิ่งเหล่านี้ได้แก่ ชนิดและรุ่นของบราวเซอร์ขนาดของหน้าจอคอมพิวเตอร์ ความละเอียดของสีในระบบ รวมไปถึง Plug-in ชนิดต่าง ๆ ที่ผู้ใช้อยู่ เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกและความพอใจที่จะท่องไปในเว็บไซต์นั้น ดังนั้นทุกสิ่งทุกอย่างในเว็บไซต์ทั้งที่คุณออกแบบเว็บไซต์ทั้งสิ้น

เว็บไซต์ที่ดูสวยงามหรือมีลูกเล่นมากมายนั้นอาจจะไม่นับเป็นการออกแบบที่ดีก็ได้ ถ้าความสวยงามและลูกเล่นเหล่านั้นไม่เหมาะสมกับลักษณะของเว็บไซต์ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเรื่องยากที่จะระบุว่า การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีนั้นเป็นอย่างไร เนื่องจากไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอนที่จะใช้ใช้กับทุกเว็บไซต์ แนวทางการออกแบบบางอย่างที่เหมาะสมกับเว็บไซต์หนึ่งอาจจะไม่เหมาะสมกับอีกเว็บไซต์หนึ่งก็ได้ ทำให้แนวทางการออกแบบของแต่ละเว็บไซต์นั้นแตกต่างกันไปตามเป้าหมายและลักษณะของเว็บไซต์นั้น เว็บไซต์บางแห่งอาจต้องการความสนุกสนาน บันเทิง ขณะที่เว็บอื่นกลับต้องการความถูกต้อง น่าเชื่อถือเป็นหลัก ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการออกแบบที่ดีก็คือ การออกแบบให้เหมาะสมกับเป้าหมายและลักษณะของเว็บไซต์ โดยคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้เป็นหลัก

2.5.2 ออกแบบให้ตรงกับเป้าหมายและลักษณะของเว็บไซต์

เว็บไซต์แต่ละประเภทต่างมีเป้าหมายและลักษณะที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์ที่เป็น Search Engine ซึ่งเป็นแหล่งรวมที่อยู่ของเว็บไซต์ต่าง ๆ ทำหน้าที่เป็นประตู ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปสู่เว็บไซต์ อื่นๆ เว็บไซต์ประเภทนี้มีเป้าหมายที่จะให้ข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการอย่างรวดเร็ว และจะมีผู้เข้ามาใช้บริการค้นหาข้อมูลเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน ดังนั้นสิ่งที่สำคัญในการออกแบบเว็บไซต์ประเภทนี้ก็คือสามารถแสดงหน้าเว็บอย่างรวดเร็ว เมื่อผู้ใช้เปิดเข้ามาและมีระบบสืบค้นข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็ว สำหรับเว็บเพื่อความบันเทิง หรือเกี่ยวข้องกับศิลปะนั้น ผู้ใช้มักคาดหวังที่จะได้พบกับสิ่งที่น่าตื่นเต้น, เรื่องราวที่สนุกสนาน เพลิดเพลิน หรืออาจได้เรียนรู้สาระบางอย่างบ้าง ความสำคัญในการออกแบบ เว็บไซต์เหล่านี้จึงมีมากพอๆ กับเนื้อหาภายในเว็บไซต์จะให้ความบันเทิง ควรจะมีการจัดข้อมูลอย่างเป็นระบบ และมีรูปแบบที่เข้าใจง่าย เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ส่วนเว็บไซต์ขององค์กรธุรกิจที่มีเป้าหมาย เพื่อขายสินค้าหรือบริการนั้น ยิ่งจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์เป็นอย่างมาก เพราะผู้ใช้หรือลูกค้าของคุณจะตัดสินใจซื้อสินค้า หรือบริการ โดยดูจากสิ่งที่พบเห็นในเว็บไซท์ ซึ่งลักษณะการออกแบบของเว็บไซท์ก็จะสะท้อนถึงภาพลักษณ์ของธุรกิจนั้น จึงทำให้เว็บไซท์ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีสามารถสร้างความน่าเชื่อถือ และดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ได้มากกว่าเว็บไซท์อื่น

2.5.3 องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบต่อไปนี้ถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญของเว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างมีประสิทธิภาพ

1. ความเรียบง่าย (Simplicity) ลองสำรวจเว็บไซต์ของบริษัทใหญ่ ๆ อย่างเช่น Adobe, Apple, IBM และ Nokia จะพบว่าเว็บของบริษัทเหล่านี้มีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานได้อย่างสะดวก แม้ว่าจะมีข้อมูลในเว็บไซท์อยู่มากมาย แต่คุณแทบจะไม่มีโอกาสเห็นกราฟิกหรือตัวอักษรที่เคลื่อนไหวตลอดเวลา ซึ่งจะรบกวนสายตา และสร้างความรำคาญต่อผู้ใช้ นอกจากนี้ยังใช้ชนิดและสีของตัวอักษรไม่มากจนเกินไปให้วุ่นวาย ในส่วนเนื้อหาก็ใช้ตัวอักษรสีดำบนพื้นหลังสีขาวตามปกติ และไม่มีการเปลี่ยนแปลงสีของลิงค์ ให้สับสนแต่อย่างใด สรุปว่าหลักที่สำคัญของความเรียบง่าย คือ การสื่อสารเนื้อหาถึงผู้ใช้โดยจำกัดองค์ประกอบเสริมที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอให้เหลือเฉพาะสิ่งที่จำเป็นเท่านั้น

2. ความสม่ำเสมอ (Consistency) สามารถสร้างความสม่ำเสมอให้กับเว็บไซท์ได้โดยใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งไซท์ เนื่องจากผู้ใช้จะรู้สึกกับเว็บไซท์ว่าเป็นเสมือนสถานที่จริง ถ้าลักษณะของแต่ละหน้าในเว็บไซท์เดียวกันนั้นแตกต่างกันมากผู้ใช้ก็จะเกิดความ สับสน และไม่แน่ใจว่ากำลังอยู่ในเว็บเดิมหรือไม่ ดังนั้นรูปแบบของหน้า, สไตลของกราฟิก, ระบบเนวิเกชัน และโทสน์ที่ใช้ควรจะต้องมีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซท์

3. ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) การออกแบบต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เนื่องจากรูปแบบของเว็บไซต์สามารถสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กรนั้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์สงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟิกจะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์อย่างมาก ผู้ออกแบบจึงต้องเลือกใช้องค์ประกอบเหล่านี้ อย่างเหมาะสม

4. เนื้อหาที่มีประโยชน์ (Useful Content) ถือเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์ ดังนั้น ในเว็บไซต์ควรจัดเตรียมเนื้อหา และข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ โดยมีการปรับปรุง และเพิ่มเติมให้ทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื้อหาที่สำคัญที่สุดคือ เนื้อหาที่สร้างขึ้นมาจากทีมงานของคุณ และไม่ซ้ำกับเว็บอื่น เพราะจะเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้ใช้ให้เข้ามาในเว็บไซต์อยู่เสมอ ต่างจากเนื้อหาที่ลิงค์ไปยังเว็บไซต์อื่น ซึ่งเมื่อผู้ใช้รู้ถึงแหล่งข้อมูลจริง ๆ แล้วก็ไม่จำเป็นต้องกลับมาที่ลิงค์เหล่านั้นอีก

5. ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย (User-Friendly Navigation) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของเว็บไซต์ คุณจึงต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่าย และใช้งานสะดวก โดยใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน รวมทั้งมีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ในตำแหน่งเดียวกันของทุก ๆ หน้า นอกจากนี้ถ้าคุณใช้เนวิเกชันแบบกราฟิกในส่วนบนของหน้าแล้ว อาจเพิ่มเนวิเกชันที่เป็นตัวอักษรไว้ที่ตอนท้ายของหน้า เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่สั่งให้บราวเซอร์ไม่แสดงรูปภาพ (ยกเลิกออปชั่น Show pictures) เพื่อความรวดเร็วในการเรียกดู

6. มีลักษณะที่น่าสนใจ (Visual Appeal) เป็นเรื่องยากที่จะตัดสินว่าลักษณะหน้าตาของเว็บไซต์แห่งใดแห่งหนึ่งนั้นน่าสนใจหรือไม่ เพราะเกี่ยวข้องกับความสุขของแต่ละบุคคล อย่างไรก็ตาม หน้าตาของเว็บไซต์จะมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่าง ๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกที่จะต้องสมบูรณ์ ไม่มีร่องรอยของความเสียหายเป็นจุดต่าง หรือมีขอบเป็นขั้นบันไดให้เห็น การใช้ชนิดตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตา และการใช้โทนสีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

7. การใช้งานอย่างไม่จำกัด (Compatibility) ควรออกแบบเว็บไซต์ให้ผู้ใช้ส่วนใหญ่เข้าถึงได้มากที่สุด โดยไม่มีการบังคับให้ผู้ใช้ต้องติดตั้งโปรแกรมใดๆ เพิ่มเติม หรือต้องเลือกใช้บราวเซอร์ชนิดใดชนิดหนึ่งจึงจะสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ สามารถแสดงผลได้ในทุกระบบปฏิบัติการ และที่ความละเอียดหน้าจอต่าง ๆ กันอย่างไม่มีปัญหา สิ่งเหล่านี้จะยิ่งมีความสำคัญมากขึ้น สำหรับเว็บที่มีผู้ใช้บริการจำนวนมาก หรือมีกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย

8. คุณภาพในการออกแบบ (Design Stability) ถ้าอยากให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าเว็บของคุณมีคุณภาพถูกต้อง และเชื่อถือได้ ก็ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์อย่างมาก เช่นเดียวกับสื่อประเภทอื่นๆ ที่ต้องออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ เว็บที่ทำขึ้นอย่างลวกๆ ไม่มีมาตรฐานการออกแบบและการจัดระบบข้อมูลนั้น เมื่อมีข้อมูลเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ก็ จะเกิดปัญหาและไม่สามารถสร้างความน่าเชื่อถือจากผู้ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ระบบการใช้งานที่ถูกต้อง (Functional Stability) ระบบการทำงานต่างๆ ในเว็บไซต์ จะต้องมีความแน่นอนและทำหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง ตัวอย่างเช่น ถ้าคุณมีแบบฟอร์มสำหรับให้ ผู้ใช้กรอกข้อมูล ก็ต้องแน่ใจว่าฟอร์มนั้นสามารถใช้งานได้จริง หรืออย่างง่ายที่สุดก็คือ ลิงค์ต่างๆ ที่มีอยู่นั้นจะต้องเชื่อมโยงไปยังหน้าที่มีปรากฏอยู่จริงและถูกต้องด้วย ความรับผิดชอบของคุณ คือการทำให้ระบบเหล่านั้นใช้งานได้ตั้งแต่แรก และยังคงคอยตรวจเช็คอยู่เสมอเพื่อให้แน่ใจว่า สิ่งเหล่านั้นยังทำงานได้ดี โดยเฉพาะลิงค์ที่เชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ตลอดเวลา

2.6 มาตรฐาน SCORM

คือ มาตรฐานการผลิตสื่อการเรียนการสอนระบบ e-Learning ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในมหาวิทยาลัยทั่วโลก (จดหมายข่าวสำนักนวัตกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่ 1 ฉบับที่ 6 :2547) (เครือข่ายพัฒนาและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและสังคม. 2547) (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2547) [Internet] ได้แบ่งองค์ประกอบของ Scorm ออกเป็น 2 ส่วนคือ

2.6.1 ส่วนของระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management Systems - LMS)

มาตรฐานของระบบประกอบด้วยระบบย่อยดังต่อไปนี้

1.1 ระบบบริหารจัดการหลัก (System Administrator)

1.1.1 ผู้บริหารระบบสามารถกำหนดและแก้ไข Username หรือ ID และ Password ของทุกๆ Account ได้ตามต้องการ

1.1.2 สามารถแสดงสถานะภาพของผู้ใช้งาน เช่นระบุได้ว่า ผู้ใช้เป็นใคร เป็น ผู้เรียนหรือผู้ใช้จากภายนอกหรือภายในสถาบันได้

1.1.3 ระบบสามารถเก็บข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้แต่ละคนได้ (Profile) และ ผู้ใช้สามารถบริหารจัดการแก้ไขข้อมูลของตนเองได้

1.1.4 ผู้บริหารระบบสามารถป้อนข้อมูล ผู้ใช้งาน ในลักษณะของ Batch ได้

1.1.5 ระบบต้องปกป้องข้อมูลส่วนตัวโดยวิธีที่เป็นมาตรฐานและปลอดภัย

1.1.6 ทะเบียนของผู้ใช้จะสามารถเพิ่มขนาดได้โดยจะมีการเก็บทะเบียนอยู่ในฐานข้อมูล

1.1.7 เป็นระบบที่รองรับผู้ใช้งานได้ไม่จำกัด (ขึ้นอยู่กับ Hardware ที่ได้)

1.1.8 ระบบจะต้องมีการบันทึกกิจกรรมการใช้งานต่างๆ ของผู้ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.9 เป็นระบบที่รองรับการติดต่อกับผู้ใช้แบบ Asynchronous เป็นหลักและ Synchronous ได้ เช่น Web board และ Chat room

1.2 ระบบจัดการหลักสูตร (Curriculum Management)

1.2.1 ระดับผู้บริหารหลักสูตร (Course Manager)

- กำหนดและแก้ไขชื่อหน่วยงานเจ้าของหลักสูตรตั้งแต่ โครงการได้
- เพิ่ม ลบ และแก้ไขรายละเอียดของหลักสูตรได้
- กำหนดผู้ใช้และ Password ในการเข้าถึงหลักสูตร

1.2.2 ระดับผู้สอน (Teacher)

- กำหนดเพิ่ม แก้ไข และ ลบ รหัสวิชา ชื่อวิชา และรายละเอียดวิชา (Course Description) ทั้งภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษได้
- จัดทำบทเรียนได้ไม่จำกัด (ขึ้นอยู่กับ Hardware)
- เปลี่ยนแปลงหัวของบทเรียนได้
- กำหนดสิทธิให้ผู้เรียนเข้าเรียน และกำหนดวันเปิดเรียนและวันสิ้นสุดของการเข้าบทเรียนได้
- สามารถสื่อสารกับผู้ใช้งานอื่นๆ ได้ โดยส่งข้อความหรือในลักษณะ Chat room
- สามารถดูข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนได้

1.3 ระบบการสร้างเนื้อหาวิชา (Content Authoring)

1.3.1 สามารถสร้างเนื้อหาบทเรียน (Content) โดยมีเครื่องมือช่วยดังนี้

- จัดรูปแบบอักษร ไทย อังกฤษ
- ทำสำเนา ตัด วาง ย่อหน้า ข้อความ
- แทรกตาราง Bullet Numbering เป็นอย่างน้อย
- สร้าง Hotlink หรือ URL เพิ่มเติมในหนึ่งหน้าของการนำเสนอได้ไม่น้อยกว่า 5 link
- แทรกเพิ่มประเภท
- Acrobat
- รูปภาพ JPG, JPEG, GIF, BMP, PDF เป็นอย่างน้อย
- HTML
- Flash
- Shockwave
- Video ประเภท .avi, .asf, .mov เป็นอย่างน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ Audio ประเภท wav, asf, .au เป็นอย่างน้อย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รองรับ Streaming Video ทั้ง Media Player และ Real Player

1.4 ระบบการประเมินผลการเรียน (Test and Evaluation Management)

1.4.1 กำหนดประเภทข้อสอบ อย่างน้อยให้ได้แบบ

- True/False
- Multiple Choice

1.4.2 แต่ละประเภทสามารถทำการสุ่มข้อสอบและตัวเลือกได้

1.4.3 สามารถกำหนดกฎเกณฑ์ของข้อสอบดังนี้

- ระยะเวลาในการทำข้อสอบ ทั้งแบบระยะเวลารวมและระยะเวลารายข้อ
- กำหนดได้ว่าจะให้แสดงเฉลยหรือไม่
- กำหนดได้ว่าจะให้เก็บคะแนนหรือไม่
- กำหนดจำนวนครั้งที่อนุญาตให้ทำข้อสอบได้

1.4.4 สามารถประเมินผู้เรียน มีรายละเอียดดังนี้

- รายงานสถิติการเข้าเรียนของผู้เรียนพร้อมแสดงวันและเวลาที่เข้าใช้ และออกไปจากระบบ
- รายงานผลการเรียนแต่ละบุคคล โดยมีการนำเสนอเป็นตัวเลข หรือเป็นตัวเกรด หรือเป็นช่วงคะแนน

1.5 ระบบสำหรับของผู้เรียน (Client System)

1.5.1 ใช้งานผ่าน Web Browser โดยมี plug-in ที่จำเป็นต่างๆ มาให้เพื่อใช้งาน สำหรับการเรียน/การทำข้อสอบ

1.5.2 เป็นระบบที่รองรับการลงทะเบียน ที่สามารถให้ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนในแต่ละรายวิชาได้

1.5.3 สามารถแสดงผลและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ด้านกิจกรรมการเรียน/การสอบดังนี้

- สามารถเลือกเนื้อหาหัวข้อบทเรียนให้เข้าถึงบทเรียนอย่างอิสระ และตามที่คุณสอนกำหนด
- เป็นระบบที่รองรับการติดต่อกับผู้สอนแบบ Asynchronous เป็นหลัก และ Synchronous ได้
- ในขณะที่ใช้งานผู้ใช้งานสามารถสื่อสารกับผู้ใช้งานอื่นได้ โดยการส่งข้อความหรือในลักษณะ Chat room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.4 สามารถสนับสนุนการแสดงผลด้าน Multimedia เช่น แสดงภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว (Video) โดยอยู่ในหน้าจอบทเรียน และสามารถควบคุมการเล่นได้เช่น หยุด ย้อนกลับ เล่นซ้ำ เป็นต้น

1.5.5 ผู้เรียนสามารถดูผลการเรียนได้

2.6.2 ส่วนของการพัฒนาเนื้อหา (Shareable Content Objects - SCOs)

ส่วนของ SCOs ที่พัฒนาอย่างเป็นมาตรฐานจะทำให้เกิดการนำเนื้อหาที่พัฒนาแล้วนั้นไปใช้ต่อไปได้ และนับเป็นหัวใจสำคัญที่เมื่อพัฒนาทั้ง LMS และ SCOs ไปถึงระดับหนึ่งอย่างเป็นมาตรฐานแล้วจะทำให้สามารถนำ SCOs ที่ได้พัฒนาอย่างเป็นมาตรฐานเช่นเดียวกันจากที่อื่น ไม่ว่าจะจากที่ใด ก็สามารนำมาใช้ร่วมกันได้ ด้วยแนวคิดเช่นนี้สถาบันการศึกษา สถาบันวิจัย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทั้งในส่วนนโยบายและส่วนปฏิบัติการสามารถวางระบบพัฒนาชุดการเรียนรู้ที่เป็นมาตรฐานมาสนับสนุนระบบ LMS และนั่นก็หมายถึงการทำให้ระบบ e-learning โดยภาพรวมมีความแข็งแกร่งและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งสำหรับสถาบันการศึกษา ตัวผู้สอน และตัวผู้เรียนทั้งหลายด้วย

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (2546) กล่าวว่า การออกแบบการเรียนรู้แบบออนไลน์ โดยอ้างอิงมาตรฐานอีเลิร์นนิงของ ADL (Advanced Distributed Learning) SCORM (Shareable Content Object Reference Model) 1.2 ทั้งในด้าน Run-Time Environment (RTE) และ Content Aggregation Model ซึ่งถือว่าเป็นมาตรฐานของการเรียนรู้แบบออนไลน์ (e-Learning) ที่ได้รับการยอมรับกันมากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากข้อดีต่างๆ ได้แก่สามารถใช้งานร่วมกับระบบอื่นๆ ได้ (Interoperability) โดยไม่ขึ้นอยู่กับ Software/Hardware ที่ใช้งานอยู่ โดยที่บทเรียนจะสามารถทำงานร่วมกับ LMS ที่ได้มาตรฐาน SCORM V.1.2 ทุกๆ LMS ทำให้ไม่จำเป็นต้องลงทุนสร้างบทเรียนใหม่หากมีการเปลี่ยนแปลง LMS สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยง่าย (Accessibility) ไม่ว่าจะเรียนผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใด และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Reusability) บทเรียนที่ออกแบบตามขบวนการมาตรฐาน SCORM ซึ่งมีแบบโครงสร้างของบทเรียนเป็นบทเรียนย่อย เรียกว่า Shareable Content Object (SCO) ที่เป็นอิสระจากสิ่งแวดล้อมของการเรียน (Learning Context) ทำให้สามารถนำไปใช้กับ ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันได้ โดยใช้ขบวนการจัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน (Sequencing) ใช้ได้นาน (Durability) ไม่ต้องการการปรับปรุงบทเรียนอีก หากมีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงระบบ

นอกจากนี้การออกแบบบทเรียนจะอยู่ในโครงสร้างมาตรฐานตาม SCORM ซึ่งประกอบด้วย Asset, SCO, และ Content Aggregation ที่ส่งผลให้สามารถนำบทเรียนมาใช้ใหม่ หรือใช้ร่วมกับวิชาอื่นๆ ได้ เนื่องจากเนื้อหาบทเรียนเป็นอิสระจากขั้นตอนในการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 คุณลักษณะของ LMS

2.7.1 LMS คืออะไร

การจัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning ให้มีประสิทธิภาพ ควรจะมีระบบ LMS มาสนับสนุนเพื่อให้การผลิตบทเรียนและการดำเนินการจัดการเรียนการสอนเป็นไปได้ง่าย และประหยัดเวลามากขึ้นอีกด้วย สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (2548) [Internet]

LMS เป็นคอมพิวเตอร์โปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อบันทึก และจัดข้อมูลการเรียนการสอน โดยโปรแกรมจะทำหน้าที่ตรวจสอบการเข้ามาใช้บทเรียน และออกจากบทเรียนของผู้เรียน ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนในแต่ละบท รวมทั้งการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์คะแนนสอบของผู้เรียนแต่ละคนด้วยในตัว

LMS ประกอบด้วยหลายส่วนที่อยู่ภายในระบบ เช่น

1. ระบบการจัดการเกี่ยวกับการบริหารการเรียน เช่น การสร้างและการจัดการรายวิชา การลงทะเบียนกำหนดสิทธิต่างๆ ของผู้สอนและผู้เรียน LMS บางระบบสามารถให้ผู้เรียนลงทะเบียนผ่านระบบได้เลย
2. ระบบการจัดการเนื้อหา หรือ CMS (Content Management System) เป็นระบบที่สนับสนุนในการสร้างเนื้อหาโดยมีเครื่องมือต่างๆ ในการสนับสนุนการสร้างเนื้อหา นอกจากการสร้างแล้วยังสามารถนำเนื้อหาที่สร้างมาจากโปรแกรมตัวอื่นมาใช้งานได้ เช่น Macromedia Dream weaver, Macromedia Flash, Microsoft FrontPage เป็นต้น
3. ระบบการติดตามการเรียนการสอน การเรียนการสอนแบบ e-Learning ผู้เรียนต้องเข้าชั้นเรียนในระบบดังนั้นตัวระบบจะต้องมีการติดตามความคืบหน้าในการเรียน เช่น การบันทึกเวลาการเข้าระบบอย่างละเอียด การส่งงานผ่านระบบ ตลอดจนการให้คะแนนและให้เกรด
4. ระบบการติดต่อสื่อสาร ระบบนี้สามารถเปิดให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ภายในระบบ เช่น การติดต่อด้วยเมลภายใน การใช้เว็บบอร์ดในการตอบกระทู้ต่างๆ หรือการใช้แชททูล นอกจากนี้ LMS บางโปรแกรมยังสนับสนุนการติดต่อเมลภายนอกอีกด้วย

LMS ได้ถูกออกแบบมา โดยคำนึงถึงความสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้งานระบบ ในทุกระดับ โดยหน้าจอหรือฟังก์ชันการใช้งานบนหน้าจอก็จะถูกกำหนดและแสดงตามบทบาทของผู้ใช้งาน (Role-based Interface) มีการใช้สัญลักษณ์ (Icon) และมีความถูกต้องตรงกัน (Consistency) ทั้งระบบเพื่อมิให้เกิดความสับสนในการใช้งาน และมีหน้าที่หลักๆดังต่อไปนี้

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (เอกสารประกอบการบรรยาย LMS NOLP: 2547)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บริหารจัดการเนื้อหา
2. บริการการบริหารหลักสูตร
3. บริการจัดลำดับเนื้อหา
4. บริการนำส่งเนื้อหา
5. บริการเก็บประวัติผู้เรียน
6. บริการติดตามการเรียนรู้
7. บริการทดสอบและประเมินผล
8. เชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศอื่น ๆ
9. จัดทำรายงานที่ซับซ้อน
10. การร่วมมือกันแบบออนไลน์
11. การบริการอื่นๆ อีกมากมาย

2.7.2 LMS ที่เป็นไปตามมาตรฐาน SCORM V.1.20 จะต้องมีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. ติดต่อสื่อสารกับcontent ตามมาตรฐาน RTE และ Data Model
2. จัดเตรียม API Adaptor สำหรับcontent เพื่อเรียกใช้ API Function call
3. สามารถ Import Content ที่ Package ตามมาตรฐาน Scorm ได้โดยสมบูรณ์

2.7.3 องค์ประกอบของ LMS

ด้านองค์ประกอบของ LMS สำนักคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยทักษิณ.(2547) [Internet] ได้แบ่ง LMS ออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

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

2.7.3.2. ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ระบบประกอบด้วย เครื่องมือในการช่วยสร้าง Content ระบบสามารถใช้งานได้ดีทั้งกับบทเรียนในรูปแบบ Text - based และบทเรียนใน รูปแบบ Streaming Media

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ปรึกษา	Store Room	ในภาควิชา/ในหน่วยงาน	สภามหาวิทยาลัย	สภามหาวิทยาลัย
รองอธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี
อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี
อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี
อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี
อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี
อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี
อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี
อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี
อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี	อธิการบดี

. ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ
เรียน - ผู้สอน และ ผู้เรียน - ผู้เรียน ได้แก่ Web board และ Chat room
story ของข้อมูลเหล่านี้ได้

2.7.3.5. ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วย
เฟิร์มแวร์และโพลเดอร์ ผู้สอนมีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง โดยได้เนื้อที่
กำหนดให้

2.7.4 จุดเด่นของ LMS (Advance Vistion System. 2547) [Internet]

1. สามารถเพิ่ม ลด หรือแก้ไขหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยของหลักสูตรการเรียนการสอนได้ ซึ่ง
จะทำให้การแบ่งประเภทรายวิชาเป็นไปอย่างง่ายดาย

2. สามารถค้นหารายชื่อหลักสูตรได้อย่างง่ายดาย และแก้ไข เปลี่ยนแปลงข้อมูล
หลักสูตรได้ตลอดเวลา

3. สามารถประเมินผลผู้เรียน ทั้งการให้คะแนน การเข้าชมสื่อ และผลการเรียนได้

4. สามารถใส่ข่าวประกาศและมอบหมายงานให้กับผู้เรียนแต่ละคนได้

5. สามารถออกใบประกาศได้เมื่อเรียนจบหลักสูตร

2.7.5 ประโยชน์ของ LMS

1. รวดเร็วฉับไว : สามารถดูแล แก้ไข เพิ่มเติมหลักสูตรการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา

2. สะดวกสบาย : ผู้เรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมได้ตามเวลาและสถานที่ที่สะดวก

3. ประสิทธิภาพในการสื่อสาร : ผู้สอนสามารถแจ้งข่าวแก่ผู้เรียนได้ตามรายวิชา

2.8 คุณลักษณะของโปรแกรม CAMS

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (2546) ได้กล่าวถึง
คุณลักษณะและความหมายของโปรแกรม CAMS ไว้ดังนี้

2.8.1 CAMS คืออะไร

CAMS (Content Authoring and Management System) คือ โปรแกรมเว็บ
แอปพลิเคชันสำหรับสร้างเนื้อหาการเรียนและข้อสอบ โดยการผสมสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น
ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง วิดีทัศน์ เป็นต้น รวมถึงการจัดการกับกรอบหน้าจอ
(Skin) และแม่แบบ (Template) ทั้งนี้เนื้อหาที่สร้างจาก CAMS สามารถที่จะนำไปใช้งานร่วมกับ
ระบบบริหารการเรียนรู้ (Learning Management System – LMS) เพื่อจัดกระบวนการเรียน
(Learning Sequence) ต่อไป

2.8.1.1 คุณลักษณะ ของโปรแกรม CAMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ด้านการสร้างเนื้อหาบทเรียน

1) สามารถสร้างบทเรียน (Topic) ได้ ไม่จำกัดและสามารถจัดเก็บบทเรียนเป็นกลุ่มได้ (Group)

2) สามารถสร้างเนื้อหาบทเรียนได้ โดยรูปแบบในการแสดงผลขึ้นอยู่กับ Template ที่เรียกใช้

3) มีแถบเครื่องมือเพื่อใช้ตกแต่งตัวอักษร

4) สามารถรองรับการใช้งานมีเดียต่างๆ ดังนี้

- รูปภาพ (.gif, .jpg, .jpeg)

- เสียง (.asf, .wma)

- ภาพเคลื่อนไหว (.swf)

- วีดีโอ (.asf, .wmv)

5) สามารถสร้างอภิธานศัพท์ได้

6) สามารถสร้าง / แก้ไข / ลบ / จัดลำดับหน้าบทเรียนได้

7) สามารถสร้าง / แก้ไข / ลบ / คัดลอก Template ได้

8) สามารถสร้าง / แก้ไข / ลบ / คัดลอก Skin ได้

9) สามารถสร้างข้อเสนอนแนะ และ คำอธิบายมีเดียต่างๆ ได้

10) สามารถสร้างหน้าต่าง (pop-up windows) เพื่อใส่คำอธิบายเพิ่มเติมซึ่งอยู่ในรูปของไฟล์ .mht, .doc, .pdf ได้

11) สามารถแก้ไขข้อมูลใน HTML mode ได้

12) สามารถอ่านหรือสั่งพิมพ์เนื้อหาบทเรียนในรูปแบบสกริปต์ได้

13) มี Media Repository เพื่อใช้เก็บไฟล์มีเดีย

2. ด้านการสร้างข้อสอบ

1) สามารถสร้างข้อสอบได้ 4 รูปแบบ คือ

- ตัวเลือก

- ถูก-ผิด

- Drop Down

- จับคู่

2) สามารถสุ่มข้อสอบ โดยกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการสุ่มได้

3) สามารถสลับคำตอบได้ ในกรณีที่เป็นข้อสอบแบบตัวเลือก และ Drop Down

4) สามารถใส่รูปภาพประกอบข้อสอบได้

5) สามารถกำหนดคะแนนให้ข้อสอบแต่ละข้อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนต่างๆว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของการใช้ ซึ่งต้องใช้วิธีในการตรวจสอบหลักวิชาการด้วย

2.9.1 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) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาค การศึกษาเป็นอย่างน้อย

ดังนั้นในการการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง แล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

2.9.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

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

2.9.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบ บทเรียนประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E1:E2 หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการ: ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

2.9.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.9.3.1 ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่ง ตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป ในขั้นนี้ E1:E2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

2.9.3.2 ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน ประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกันภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้ E1:E2 ควรมีประมาณ 70:70

2.9.3.3 ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้กรณีที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจอนุโลมให้ระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5 - 5 เปอร์เซ็นต์ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

2.9.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใด ๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างยี่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520: 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ช่วยทำให้ผู้นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนั้น มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณ ในการเตรียมต้นแบบ

2.10 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

2.10.1 ลักษณะของข้อสอบที่ดี

ลักษณะของข้อสอบที่ดีมี 10 ข้อ ดังนี้ (ภัทรา นิคมานนท์. 2540: 91-92)

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาที่ต้องการวัดได้ครบถ้วนและวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัด
2. เชื่อมั่นได้ (Reliability) แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ หากนำมาใช้สอบวัดกับกลุ่มเดิมในเวลาใกล้เคียงกัน ผลจากการวัดจะเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกับเดิม จะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก
3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงคำถามที่มีความชัดเจน 3 ประการคือ 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) หมายถึงข้อสอบที่สามารถแบ่งแยกผู้สอบออกเป็นคนเก่ง 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 แสดงว่าจำแนกกลับ เพราะคนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน ข้อที่มีค่าเป็นศูนย์ หรือค่าใกล้ศูนย์ (ค่า r อยู่ระหว่าง -.19 ถึง +.19) แสดงว่าจำแนกไม่ได้ เนื่องจากคนเก่งกับคนอ่อนตอบถูกพอ ๆ กัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า r อยู่ระหว่าง .20 ถึง 1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

7. มีความยุติธรรม (Fair) คือไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบกันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

8. ถามลึก (Searching) หมายถึงข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ

8. ยั่วยุ (Exemplary) หมายถึงข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้ผู้สอบอยากคิดอยากตอบ และทำข้อสอบด้วยความเต็มใจ

9. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึงไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายแง่ หลายมุม

2.10.2 การเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ลักษณะเด่นประการหนึ่งของข้อสอบเลือกตอบก็คือสามารถวัดได้ลึกและวัดได้หลายอย่าง ในที่นี้จึงขอยกตัวอย่างข้อสอบแบบเลือกตอบที่วัดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ตามแนวความคิดของบลูม ดังตัวอย่างที่แสดงเพียงเพื่อให้เห็นว่าพฤติกรรมด้านต่างๆ จะวัดข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะอย่างไร ส่วนข้อสอบจะดีหรือไม่นั้นควรจะได้ไปวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกก่อน (ภัทรา นิคมานนท์, 2540 : 72-85)

1. ความรู้ความจำ

เป็นการวัดความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวข้อเท็จจริงหรือประสบการณ์ต่างๆ คำถามวัดความรู้ความจำแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 ความรู้ศัพท์ที่ใช้ เป็นการถามชื่อ คำแปล ความหมาย ตัวอย่าง คำนิยาม สัญลักษณ์ อักษรย่อ เป็นต้น

ตัวอย่างเช่น คำใดมีความหมายตรงกับคำว่า“ตั้ง”..... (ผลัก)..... (ตั้ง)...

1.2 ความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะ เป็นการถามสูตร กฎเกณฑ์ ความจริง ข้อเท็จจริง เรื่องราว เวลา สถานที่ บุคคล เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ เป็นต้น

ตัวอย่างเช่น อาหารประเภทใดมี.....(โปรตีน).....มากที่สุด

1.3 ความรู้ในวิธีดำเนินการ ขั้นตอนในการดำเนินงาน การจัดระเบียบ แบ่งคำถามเป็น 5 ประเภทคือ

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน เป็นการถามเกี่ยวกับแบบแผนของการกระทำวิธีปฏิบัติตามธรรมเนียมประเพณี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้ผู้อื่นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ตัวอย่างเช่น แผนผังของกลอนแปดเป็นอย่างไร? ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับชั้น เป็นการถามว่าสิ่งใดเกิดขึ้นก่อนหรือหลัง ถามลำดับชั้นตอนในการปฏิบัติตามธรรมเนียมประเพณี เป็นต้น

ตัวอย่างเช่น ศิลหำห้ามข้อใดเป็นข้อแรก ?

1.3.3 ความรู้เกี่ยวกับการจัดจำแนกประเภทเป็นการถามให้แยกคัดเลือก จัดแบ่ง สิ่งของหรือข้อเท็จจริงออกเป็นหมวดหมู่ เป็นประเภท

ตัวอย่างเช่น ปลาอะไรที่เลี้ยงลูกด้วยนม ?

1.3.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ต่างๆเป็นการถามเพื่อวัดว่าผู้เรียนสามารถจดจำหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการวินิจฉัยและตรวจสอบข้อเท็จจริงต่างๆได้หรือไม่

ตัวอย่างเช่น สารที่เป็นกรดเพราะคุณสมบัติข้อใด ?

1.3.5 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีการ เป็นการถามวิธีปฏิบัติที่จะทำให้เกิดผลตามต้องการ หรือถามเกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการในการหาข้อเท็จจริง

ตัวอย่างเช่น ควรใช้แจกันสีอะไรที่มุมห้องจึงจะดูเด่น ?

1.4 ความรู้รวบยอดในเรื่อง เป็นการถามเพื่อวัดว่านักเรียนสามารถจดจำข้อสรุปหรือหลักการใหญ่ๆ ของเนื้อหาวิชานั้นๆได้หรือไม่ แบ่งคำถามออกเป็น 2 ประเภทคือ

1.4.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการและการขยายความ เป็นการวัดความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ การนำหลักวิชาไปอ้างอิงหรือไปสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสิ่งอื่น

ตัวอย่างเช่น บ้านเมืองจะเจริญเราต้องคำนึงถึงสิ่งใดก่อน ?

1.4.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี และโครงสร้างเป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึก และนำความสัมพันธ์จากทฤษฎีและหลักวิชาการต่าง ๆ มาสรุปเป็นเนื้อความใหญ่ๆเรื่องเดียวกันได้หรือไม่

ตัวอย่างเช่น คำกล่าวนี้สอดคล้องกับทฤษฎีใด ?

2. ความเข้าใจ

เป็นการวัดขั้นสูงจากความรู้ความจำ วัดความสามารถในการนำความรู้ความจำมาดัดแปลงเพื่อให้สามารถจับใจความ อธิบาย เปรียบเทียบ ย่นย่อความคิดหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ คำถามวัดความเข้าใจแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

2.1 การแปลความ เป็นการให้อธิบายความหมายของเรื่องราวเดิมออกเป็นคำพูดใหม่ เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนที่จะใช้ภาษาอื่น หรือการสื่อความหมายอย่างอื่นแทนข้อความเดิม หรือความคิดเดิม

ตัวอย่างเช่น คลอโรฟิลในพืช ทำหน้าที่คล้ายสิ่งใดในสัตว์ ?

2.2 การตีความ เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการตีความจาก

เอกสารเนื้อหาเรื่อง ตาราง กราฟ แผนภูมิ เป็นต้น การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างเช่น ข้อความนี้กล่าวเป็นนัยเพื่อให้ผู้อ่านตีความว่าอย่างไร

2.3 การขยายความ เป็นการวัดความสามารถที่จะใช้ข้อเท็จจริงหรือสภาพปัจจุบันไปขยายความคิด กระทบมาณ คาดคะเนหรือทำนายสิ่งต่างๆ

ตัวอย่างเช่น ถ้าเราอยู่ประเทศจีน ประเทศไทยจะอยู่ที่ไหน ?

3. การนำไปใช้

เป็นการวัดความสามารถที่จะนำเอากฎเกณฑ์ หลักการความรู้ ตลอดจนแนวความคิดต่างๆไปใช้เป็นการวัดความสามารถในการนหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาหรือไปใช้เป็นหลักปฏิบัติวัดความสามารถในการนำความรู้ไปอธิบายหลักวิชาหรือยกตัวอย่าง

ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถแสดงความเป็นเด็กดีได้โดยวิธีใด ?

4. การวิเคราะห์

เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกความคิด สืบของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่สมบูรณ์ออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆหรือหาความสัมพันธ์ของเรื่อง ถามวัตถุประสงค์ ถามสาเหตุ หรือต้นกำเนิด เป็นต้น

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวัดความสามารถที่จะบอกได้ว่าเรื่องนี้มีมีความสำคัญตรงไหน (มีของหลายสิ่ง หรือข้อความหลายตอน ให้เลือกเอาที่สำคัญที่สุด 1 สิ่ง)

ตัวอย่างเช่น ควรตั้งชื่อเรื่องนี้ว่าอย่างไร ?

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการวัดความสามารถที่จะบอกได้ว่าสิ่งต่างๆสัมพันธ์กันอย่างไร เป็นการถามเหตุผลและผลที่ตามมา

ตัวอย่างเช่น ทำไมเราจึงมีเหงื่อออก ?

4.3 การวิเคราะห์หลักการ เป็นการวัดความสามารถที่จะวิเคราะห์ถึงการจัดระเบียบ โครงสร้าง ระเบียบวิธีของสิ่งต่างๆว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

ตัวอย่างเช่น ของหลายสิ่งทรงตัวเป็นก้อนอยู่ได้เพราะยึดหลักการใด ?

5. การสังเคราะห์

เป็นการวัดความสามารถในการรวมหรือนำเอาส่วนประกอบย่อยๆมาเป็นเรื่องเดียวกันโดยมีการดัดแปลง วิริ่มสร้างสรรค์ ปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น คำถามวัดการสังเคราะห์แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

5.1 การสังเคราะห์การสื่อความหมายหรือการสังเคราะห์ข้อความ เป็นการวัดความสามารถในการสื่อความหมายอย่างมีคุณภาพ โดยการเขียน พูด รายงานแสดงความเห็น วาดรูป เพื่อให้คนอื่นเข้าใจความคิดเห็นหรือทัศนคติของตน

ตัวอย่างเช่น เรื่องราวนี้ทำให้เราสำนึกถึงอะไร ?

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นการวัดความสามารถในการรวมส่วน

ประกอบย่อยๆเป็นโครงการหรือแผนเพื่อการดำเนินการหรือการปฏิบัติ
 เอกสารประกอบย่อยๆเป็นโครงการหรือแผนเพื่อการดำเนินการหรือการปฏิบัติ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างเช่น การเตรียมตัวเข้าสอบแข่งขันไปนอก ควรจะเตรียมตัวอย่างไร ?

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการวัดความสามารถที่จะมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ แล้วลงสรุปเป็นข้อยุติ ลักษณะดังกล่าว คือความสามารถในการริเริ่มนั่นเอง

ตัวอย่างเช่น ก. สูงกว่า ข. แต่ต่ำกว่า ค. และ ค. สูงกว่า ง. ฉะนั้นใครสูงที่สุด ?

6. การประเมินค่า

เป็นการวัดความสามารถในการวินิจฉัยหรือตีความ เรื่องราว ความคิด การกระทบหรือเหตุการณ์ต่างๆ โดยการสรุปว่า ดี ไม่ดี เหมาะสมหรือไม่ โดยใช้หลักเกณฑ์หรือหลักวิชาการที่สังคมยอมรับในการวินิจฉัยหรือตัดสิน คำถามวัดการประเมินค่าแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

6.1 การประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน การประเมินแบบนี้เป็นการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล จากกฎเกณฑ์ หรือข้อกำหนดที่กำหนดให้

ตัวอย่างเช่น จากเรื่องรามเกียรติ์ พิเภกเป็นคนประเภทใด ?

6.2 การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก เป็นคำถามที่ให้พิจารณาตัดสินสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์หรือข้อเท็จจริงที่ใช้เพื่อตัดสินนั้นต้องเอามาจากภายนอกซึ่งไม่ได้กำหนดให้

ตัวอย่างเช่น เรื่องนี้มีคุณค่าต่อมนุษยชาติหรือไม่ ? และในด้านใดบ้าง

2.10.3 วัดอุปประสงค์การศึกษาหลักสูตร

1. วัดอุปประสงค์ (เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2539: 179 – 213)

1.1 วัดอุปประสงค์ทั่วไปเป็นจุดประสงค์ที่มีความหมายกว้างไม่เจาะจง เฉพาะเจาะจงตัวอย่างเช่น

ก. เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ของการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย

ข. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

1.2 วัดอุปประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง วัดอุปประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัดโดยสังเกตได้หรือวัดได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นจุดประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้ว ครูต้องการให้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์อย่างไร และจะต้องทำได้มากน้อยเพียงใด จึงจะถือว่าการเรียนการสอนนั้นได้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้ฟรีเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเอาไปใช้ในเชิงพาณิชย์ด้วยประการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่ต้องแสดงออกให้สังเกตได้หรือวัดได้ ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้น ๆ รวมทั้งมีเกณฑ์ในการวัดอันเป็นที่ยอมรับว่า ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อการสร้างข้อสอบนั้นควรพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ

ประการแรก เนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือมีความสัมพันธ์กับคำถามของข้อสอบที่จะสร้าง โดยเนื้อหาวิชานั้น ๆ จะต้องสามารถแยกแยะออกเป็น นิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ และการขยายความ ฯลฯ เป็นต้น

ประการที่สอง ระดับสติปัญญาของนักเรียนที่ต้องใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการตอบคำถามของข้อกระทงที่จะสร้าง โดยพิจารณาตามแนวความคิดของบลูมและคณะที่ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางสมองของมนุษย์นั้นสามารถที่จะจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้จากสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยากได้ดังนี้

ขั้นที่ 1: ความรู้ การวัดระดับความรู้หรือวัดระดับ “ความจำ” นั้น เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึกถึงเรื่องราวหรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

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 ข้อสอบที่วัดในระดับการสังเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนสามารถเอาหน่วยความรู้ย่อย ๆ มาผสมผสานหรือมาจัดระเบียบใหม่ เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างขึ้นใหม่ที่แปลกกว่าเดิม ชัดเจนกว่าเดิมและมีคุณภาพดีด้วย นักเรียนที่จะมีความรู้ในระดับนี้ จะต้องมีความสามารถในการมองเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง หลายแง่หลายมุม รู้จักพลิกแพลงปรับปรุงของเดิมให้แปลกใหม่กว่า ซึ่งทั้งนี้จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงว่า มีความสามารถในการสังเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 6: การประเมินผล ข้อกระทงที่วัดในระดับการประเมินผล ต้องการให้นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของแนวความคิด ผลผลิต และวิธีการ ฯลฯ ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายหนึ่งโดยเฉพาะพร้อมกับสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินนั้น ๆ

2. การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะสอบ เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ควรจะมีระบุเนื้อหาที่จะสอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องมีโครงเรื่องครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำการทดสอบ เพื่อประกอบความเข้าใจในเรื่องนี้ จะขอยกตัวอย่างโครงเรื่องเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆของหน่วยการเรียนรู้การเงินและการธนาคาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาเศรษฐศาสตร์ เช่นกัน ดังต่อไปนี้

โครงเรื่องเกี่ยวกับการเงินและการธนาคาร

ก. รูปแบบและหน้าที่ของเงิน

1. ประเภทของเงิน
2. ประโยชน์ต่าง ๆ ของเงิน

ข. การดำเนินงานของธนาคาร

1. การบริการของธนาคารพาณิชย์
2. สถาบันการเงินอื่น ๆ
3. ธนาคารกลางในการจัดการเกี่ยวกับปริมาณของเงินตราที่หมุนเวียน

ในประเทศ

ค. บทบาทของธนาคารกลาง

1. ความจำเป็นในการปรับปรุงอุปทานของเงิน
2. ลักษณะของธนาคารกลาง
3. นโยบายควบคุมที่มีผลต่ออุปทานของเงิน

ง. การควบคุมธนาคารโดยรัฐ (กรณีนี้ที่แต่ละรัฐมีการปกครองของตนเอง เช่น สหรัฐอเมริกา)

1. คณะอนุกรรมการควบคุมธนาคารแห่งรัฐ
2. กฎหมายคุ้มครองผู้กู้เงิน

ข้อสังเกต การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะทดสอบ จะกำหนดไว้เฉพาะหัวข้อที่สำคัญๆ โดยปกติโครงเรื่องที่นิยมกัน จะมีความยาวประมาณหนึ่งหรือสองหน้าเท่านั้น

2.10.4 การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม (ภัทรา นิคมานนท์. 2540:

108)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม เป็นการแยกแยะเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ทราบว่าแต่ละรายวิชานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้าง มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไร และมีอย่างละเท่าไร

วิธีการสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. พิจารณาว่าหลักสูตรนั้นมุ่งสอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากหลักสูตรวิชาที่จะวิเคราะห์ภาคความมุ่งหมาย แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็นพฤติกรรมด้านต่างๆ เช่น พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะ ทักษะคิด เป็นต้น โดยปกติในวิชาหนึ่ง ๆ มักแยกออกได้ 6-8 พฤติกรรมใหญ่ ๆ ผู้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรต้องตัดสินใจว่า ในวิชานั้นวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรมเมื่อจำแนกได้ว่ามีกี่พฤติกรรมแล้วควรตีความหมายได้ว่าแต่ละพฤติกรรมนั้นมีความหมายอย่างไรแสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างไร และวัดผลได้โดยวิธีไหน

2. พิจารณาหลักสูตรภาคเนื้อหา แล้วมาแยกเป็นเรื่อง ๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็นประเภทเดียวกันอาจนำมารวมเป็นหัวข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1. นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้งด้านบน

3. สมมติน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 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 เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก

น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

นอกจากการกำหนดเกณฑ์น้ำหนักคะแนนร่วมกันแล้ว ก่อนที่จะกำหนดน้ำหนักคะแนนลงไป ผู้วิเคราะห์ทุกคนควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรมตรงกัน การอภิปรายร่วมกันจะทำให้เข้าใจความหมายของพฤติกรรมได้ตรงกัน และเชื่อถือได้ยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 ถ้าข้อสอบมีจำนวน 60 ข้อ ก็จะเทียบได้ว่า 30% ที่เน้น พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้มีเท่ากับ

$$18 \text{ ข้อกระทงเป็นต้น } \frac{60 \times 30}{100} = 18$$

9. จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อ ที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมาเป็นอันดับ 2 และลดหลั่นกันตามลำดับ

2.10.5 การสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

แบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับกันดีมี 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 ตัวเลือกนั่นเองผู้ตอบมีโอกาสเลือกตอบเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจตอบว่า ใช่-ไม่ใช่, ถูก-ผิด, จริง-ไม่จริง เป็นต้น ตัวคำถามของแบบทดสอบประเภทนี้มักจะเขียนในรูปประโยคบอกเล่าธรรมดา หรืออาจเป็นรูปคำถามโดยมีข้อความถูกผิดบ้างคละเคล้ากันไป ซึ่งผู้ตอบจะต้องตัดสินใจว่าข้อความนั้น ถูกต้องหรือผิดจริงหรือเท็จ ใช่หรือไม่ใช่

2. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion)

แบบทดสอบแบบเติมคำเป็นแบบทดสอบประเภทให้ตอบสั้นๆ มีขอบเขตในการตอบภาคคำถามอาจอยู่ในรูปคำถามหรือในรูปประโยคบอกเล่าที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ โดยเว้น ช่องว่างสำหรับให้เติมคำหรือข้อความให้ได้ความถูกต้องสมบูรณ์

3. แบบทดสอบแบบจับคู่

แบบทดสอบแบบจับคู่เป็นแบบทดสอบปรนัยประเภทกำหนดคำหรือข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น 2 แถว แล้วให้ผู้ตอบเลือกคำหรือข้อความจากแถวหนึ่งไปใส่ในคำ หรือข้อความอีกแถวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกันแบบทดสอบประเภทนี้คล้ายกับแบบทดสอบเลือกตอบนั่นเอง แต่ตัวเลือกไม่แน่นอนตายตัว เพราะตัวเลือกจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเลือกตอบไปแล้ว

4. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าแบบทดสอบ ปรนัยแบบอื่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบที่ดีตัวเลือกทุกตัวมีน้ำหนักพอกัน ถ้าดูเผินๆ หรือไม่มีความรู้ในข้อนั้นจริงจะเห็นว่าถูกต้อง และการสอบแต่ละครั้งตัวเลือกแต่ละตัวจะมีโอกาสถูกเลือกพอๆ กัน สำหรับแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะถูกหรือผิดอย่างเด่นชัด จำให้แบบทดสอบนั้นขาดคุณค่า และขาดความเป็นปรนัยอันเป็นคุณสมบัติของข้อสอบประเภทนี้

4.1 หลักในการเขียนข้อสอบแบบประเภทเลือกตอบ

4.1.1. เขียนตัวคำถามให้อยู่ในรูปของประโยคคำถามสมบูรณ์ การถามด้วยประโยคคำถามที่สมบูรณ์ช่วยให้คำถามมีความหมายเฉพาะเจาะจงขึ้น ผู้สอบอ่านแล้วสามารถเข้าใจทันทีว่าผู้ถามต้องการให้ตอบในแง่ใด จะต้องพุ่งความคิดไปในทิศทางใด การเขียนแบบตอมนำแบบทิ้งท้ายไว้คล้ายให้เติมคำมักทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดคำถามในการจะมีคำตอบหลายแง่มุม บางทีผู้สอบต้องกลับไปอ่านข้อความซ้ำเพราะข้อความไม่ต่อเนื่องกัน ในกรณีที่ตัวเลือกใช้คำที่ไปปรับกับคำถามพอดี จะเป็นการเสนอแนะคำตอบ หากจำเป็นที่จะต้องเขียนตอมนำแบบต่อความก็ควรเขียนเป็นความที่อ่านได้ความติดต่อกันกับตัวเลือก

4.1.2. เน้นเรื่องที่ถามให้ชัดเจนและตรงจุด คำถามประเภทที่คลุมเครือ ทำให้ผู้สอบเกิดความลังเลในการตอบ ไม่ทราบว่าครุถามในแง่ใดกันแน่ คำถามที่มีลักษณะต่อความมีโอกาสทำให้คลุมเครือได้ง่าย การเขียนตอมนำให้เป็นคำถามจะช่วยให้ชัดเจนขึ้น

4.1.3. ใช้ภาษาให้เหมาะกับระบบผู้สอน ข้อสอบที่ดีควรให้ยากด้วยเนื้อหาของมันเองไม่ใช่ยากที่ภาษา สำนวนที่ใช้หรือการใช้คำพูดที่พลิกแพลง เพราะเราไม่ได้วัดความสามารถของภาษา ยกเว้นแต่ข้อสอบมีจุดมุ่งหมายเช่นนั้นโดยเฉพาะ การใช้ภาษายากตั้งข้อคำถามหรือตัวเลือกจะทำให้ข้อสอบยากขึ้นโดยไม่จำเป็น อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นต่ำได้

การสร้างข้อสอบใดๆ ผู้สร้างข้อสอบควรตระหนักเสมอว่าขณะนี้ตนเองกำลังสร้างคำถามวัดใคร ระดับชั้นไหน คำศัพท์หรือภาษาที่ใช้ตั้งคำถามนั้นผู้เรียนเรียนรู้แล้วหรือยัง การใช้ศัพท์ภาษาต่างประเทศหรือภาษาเทคนิคควรใช้ให้เหมาะสมกับวิชานั้น ๆ

4.1.4. คำถามควรสั้นและชัดเจน การเขียนคำถามแบบยาว ๆ วกไปวน

เอกสารนี้ อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงตามสภาพไป เพราะจะเป็นการทำการทดสอบที่อ่าน คำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือเร็วแล้วจับใจความแทนที่จะทดสอบความรู้ความเข้าใจหรือความสามารถทางวิชาการ ใช้ตัวเลือกที่มี ข้อความซ้ำ ๆ กันเป็นการทำให้ข้อสอบยาวโดยไม่จำเป็น ซึ่งควรจะตัดข้อความที่ซ้ำกันนั้นออกเลยถ้าทำได้

4.1.5. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำถามปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน การใช้คำถามปฏิเสธทำให้ผู้สอบต้องคิดย้อนกลับโดยไม่จำเป็น อาจทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ง่าย แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้องใช้จริง ๆ ก็ควรขีดเส้นใต้คำที่ปฏิเสธหรือพิมพ์ด้วยตัวเอนหรือตัวหนาให้ต่างจากข้อความทั่ว ๆ ไป เพื่อให้เห็นชัดเจนหรือใช้ความหมายเชิงปฏิเสธแทน

4.1.6. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ คำประเภท “ถูกทุกข้อ” “ไม่มีข้อใดถูก” “ยังสรุปแน่นอนไม่ได้” การใช้ตัวเลือกแบบนี้อาจเนื่องมาจากผู้ออกข้อสอบ ไม่สามารถหาตัวลวงที่เหมาะสมได้ หรือคิดว่าอาจเป็นตัวถูกหรือตัวลวงที่ดี การใช้ตัวลวงปลายเปิดด้วยเหตุผลที่ผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงหรือตัวถูกได้นั้น มักทำให้ข้อคำถามนั้นด้อยคุณภาพเพราะเป็นการแนะนำคำตอบด้วยตัวเลือกนั้น

ข้อสอบที่เหมาะสมจะใช้ตัวเลือกปลายเปิดควรเป็นคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ หรือที่ยังเป็นปัญหาโต้แย้งกันอยู่

ตัวเลือกปลายเปิดนอกจากจะใช้ได้ดีกับเรื่องราวที่ไม่มีข้อยุติแล้ว ยังเหมาะสมที่จะใช้กับวิชาประเภทคำนวณอีกด้วย ตัวเลือก “ถูกทุกข้อ” จะใช้ได้กับข้อที่มีคำตอบที่เป็นไปได้หลายข้อ เช่น การคำนวณหาค่าที่ไม่ทราบค่าของสมการหลายชั้น ตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก” สามารถใช้ลวงผู้ที่ไม่แม่นยำในการคำนวณคำตอบนั้นๆ เมื่อหาคำตอบที่ถูกต้องไม่ได้ก็จะเอนเอียงมาตอบตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก”

ถ้าหากจำเป็นต้องใช้ตัวเลือกปลายเปิดก็ควรใช้หลาย ๆ ข้อ จะได้ไม่เป็นการแนะนำคำตอบและต้องจัดให้เลือกปลายเปิดนั้นเป็นทั้งตัวถูกและตัวผิดพอๆ กับตัวเลือกอื่น

4.1.7. ใช้คำถามให้คํมงานสอบ ข้อสอบที่ดีไม่ควรถามด้วยความจำมากนัก แต่จะพยายามถามให้คิดลึกซึ้งลงไป และไม่ใช้ข้อความที่พลิกแพลงจนกลายเป็นข้อสอบที่วัดความสามารถด้านภาษาไป

ข้อสอบที่ถามไม่คํมงานสอบจะไม่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การวัดเท่าที่ควร เช่น ข้อคำถามที่ง่ายมากจนผู้สอบทุกคนหรือเกือบทุกคนตอบถูกหมด หรือข้อที่ยากมากจนไม่มีใครตอบถูกเลย จะทำให้ไม่ทราบว่าใครเก่งกว่าใคร การถามเนื้อหาไม่จำเป็น ถือว่าเป็นการถามไม่คํมงานสอบเช่นกัน

4.1.8. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว ในการเขียนคำถามมีบ่อยๆ ที่ผู้ออกข้อสอบไม่ได้พิจารณาตัวลวงให้ดี เมื่อเด็กทำข้อสอบจึงมักมีปัญหามีข้อถูกมากกว่า 1 ข้อ อยู่บ่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.9. เขียนตัวถูก-ผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา การเขียนตัวถูกและตัวลวง ควรคำนึงถึงความจริงและความเป็นไปได้ตามเนื้อหานั้น ๆ ด้วย การใช้ตัวลวงโดยไม่คำนึงถึงความ ถูกต้องตามหลักวิชาอาจเป็นการแนะนำคำตอบให้เด่นชัดขึ้น

การเขียนตัวลวงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์เทคนิคที่ไม่มีในสาขาวิชานั้น
2. ตัวลวงผิดตามหลักการและข้อเท็จจริงและเนื้อหานั้น ตัวลวงที่ดีควรมีผู้เลือกตอบและผู้ que เลือกตอบควรเป็นผู้ที่ไม่แม่นยำในเนื้อหานั้นจริง อาจเข้าใจผิด หรือเกิดการผิดพลาดในการคิดโดยไม่เจตนา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ตัวลวงควรได้มาจากวิธีคำนวณที่ผิด ๆ ที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียนซึ่งครูอาจสังเกตได้ในขณะที่ทำการสอน การใช้ตัวเลือจากคำตอบของนักเรียนทั้งที่เป็นตัวถูกและผิด จะทำให้ข้อสอบนั้นมีคุณภาพที่สูงกว่าข้อสอบที่ได้มาจากครูสร้างขึ้นเองทั้งค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนก นอกจากนี้ข้อสอบที่ใช้ตัวเลือกที่ได้จากคำตอบของนักเรียนยังยากกว่าข้อสอบที่ได้ตัวเลือกจากที่ครูสร้างขึ้นเองอีกด้วย

4.1.10. เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกทั้งที่เป็นตัวถูกและตัวผิดก้าวก่ายกัน หรือมีความหมายสืบเนื่องสัมพันธ์กัน หรือครอบคลุมตัวเลือกอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เหมือนกับมีตัวเลือกน้อยลง และมีคำตอบที่ถูกหลายข้อ

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

4.1.12. พยายามให้รูปภาพช่วย การใช้รูปภาพเป็นตัวสถานการณ์หรือคำถาม หรือตัวเลือกจะช่วยคลายความเครียดให้ผู้สอบได้มาก โดยเฉพาะในชั้นเด็กตอนต้น การใช้รูปภาพนอกจากจะคลายความเครียดได้แล้วยังช่วยให้เด็กเข้าใจคำถามง่ายขึ้น และยังช่วยทำให้ข้อสอบน่าสนใจยิ่งขึ้น ข้อสำคัญรูปภาพที่ใช้ควรเขียนให้ชัดเจน สวยงาม น่าดู และถูกต้อง ไม่ทำให้ผู้สอบมองแล้วเข้าใจผิดได้ในระดับสูง รูปภาพที่ใช้ในข้อสอบอาจเป็นตาราง แผนที่ หรือแผนภูมิใด ๆ ก็ได้เป็นการพักสายตาผู้สอบด้วย

4.1.13. หลีกเลี่ยงคำถามที่แนะนำคำตอบ คำถามที่ใช้ตัวเลือกที่มีเงำให้เด็กสามารถตัดตัวลวงออกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิด หรือชี้แนะให้เด็กเลือกตอบได้ง่ายขึ้น ถือว่าเป็นคำถามที่ชี้แนะคำตอบ คำถามที่มีลักษณะแนะนำคำตอบมีดังนี้

- 1.) ตัวคำตอบใช้คำที่ซ้ำกับคำถาม หรือใช้คำที่เกี่ยวข้องกัน
- 2.) ออกคำถามที่ซ้ำกัน ได้แก่คำถามสิ่งเดียวกัน แต่ใช้ถ้อยคำต่างกัน ซึ่ง

ผู้สอบอาจค้นพบคำตอบจากข้ออื่น ๆ ในข้อสอบฉบับเดียวกันได้

- 3.) ตัวถูก ตัวผิด ยาวไม่สม่ำเสมอ ตัวถูกสั้นหรือยาวกว่าตัวอื่น ๆ ก็เป็นข้อ

สะกิดใจให้ผู้ตอบสังเกตเห็นความแตกต่างได้ ผู้ออกข้อสอบควรแต่งตัวเลือกให้มีความยาวพอ ๆ กัน แต่ถ้าแต่งให้ยาวพอ ๆ กัน ไม่ได้ก็ควรเรียงตัวเลือกตามลำดับความสั้นยาว

4.) คำตอบที่ใช้คำศัพท์ หรือภาษาที่แปลกกว่าตัวอื่น ๆ การใช้ภาษาที่แปลก สะดุดตากว่าตัวเลือกอื่น ๆ จะเป็นการชี้แนะคำตอบประการหนึ่ง ดังนั้นควรใช้ภาษาประเภทเดียวกันทุกตัวเลือก

5.) คำตอบ หรือตัวลวง ถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป ถ้าตัวถูกกับตัวลวงแตกต่างกันมากจนสะดุดตา เด็กอาจตอบถูกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิดมากนัก หรืออาจใช้วิธีหาคำตอบ โดยตัดตัวเลือกที่เห็นว่าผิดแน่ ๆ ออกทีละตัวจนได้คำตอบ

6.) คำถามกับตัวลวงไม่รับกัน นั่นคือคำถามกับตัวลวงไม่สอดคล้องกัน นอกจากตัวถูกเท่านั้นที่มีถ้อยคำรับกัน ซึ่งมีสาเหตุจากการใช้คำถามแบบต่อความ แล้วตัดข้อความตอนท้ายเป็น ตัวถูก ส่วนตัวลวงนั้นไม่ได้คำนึงถึงข้อความที่เป็นตอนนำของข้อคำถาม นั้น จึงทำให้ผู้สอบสามารถเดาคำตอบได้โดยการอ่านต่อข้อความกัน ถ้าข้อใดข้อความต่อกันได้ดีก็ แสดงว่าเป็นข้อถูก

7.) ใช้คำขยายไม่ถูกที่ การใช้คำขยายประเภท “เท่านั้น” “ทั้งหมด” “ทุกที่” “เสมอ” “แน่นอน” กับตัวลวงจะทำให้เห็นว่าผิดเด่นชัดขึ้น ส่วนคำขยาย ประเภท “บางที่” “โดยมาก” “โดยทั่วไป” ฯลฯ นั้น อาจใช้ได้กับทั้งตัวถูก และตัวลวง ถ้าหากใช้คำประเภทนี้ควรใช้กับทุกตัวเลือกจึงจะดี แต่ถ้าเลี่ยงไม่ใช้คำเหล่านี้ได้ก็จะได้

8.) ถามเรื่องที่เด็กคล่องปาก เช่น การถามคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์ หรือคำ เตือนใจ ซึ่งเป็นข้อความที่เด็กคล่องปากอยู่แล้ว มักมีลักษณะช่วยแนะคำตอบในตัว

9.) คำตอบไม่กระจาย ข้อสอบที่มีข้อถูกซ้ำ ๆ ที่ หรือหมุนเวียนกันอย่างมีระบบ จะทำให้ ผู้สอบเดาได้ง่ายขึ้น วิธีเรียงตัวเลือกตามลำดับสั้นยาวของข้อความ การเรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ก็จะเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้คำตอบไม่ซ้ำหรือการเรียงตัวเลือกอย่างมีระบบ

2.10.6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิตยารัตน์ คณาสิก (2546) ได้เขียนขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปมีลำดับขั้นตอนของการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
2. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
3. กำหนดเนื้อหา
4. ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร
5. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม
6. เขียนข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
7. ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

1.) การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าต้องการนำผลการวัดไปใช้ ประเมินแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงกลุ่ม มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาต่างๆ ตามที่หลักสูตรกำหนด และจะใช้เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการสอนหรือแต่ละบทหรือแต่ละเรื่องหรือในรายวิชานั้นๆ แล้วหรือประเมินผลสรุปตอนปลายภาคเรียนหรือปลายปี เพื่อการสรุปและตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่าอยู่ในระดับใดหรืออยู่ในลำดับที่เท่าไร หรืออาจนำผลการวัดไปใช้เพื่อการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อหรือทำงาน ซึ่งผลที่ได้จากการวัดและแปลความหมายโดยเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้สอบด้วยกัน สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในรายวิชานั้นๆ หรือเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่า เป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ในเนื้อหาแต่ละเรื่องนั้นๆ โดยนำผลการวัดที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนและการจัดการสอนซ่อมเสริม ซึ่งจะใช้การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน โดยวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากที่จบในแต่ละจุดประสงค์ของบทเรียนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละหน่วย โดยนำผลการวัดไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นสำคัญ

2.) การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน เป็นการกำหนดกรอบว่าต้องการให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง ในสถานการณ์ใด และมีเกณฑ์ในการตัดสินอย่างไรที่ยอมรับว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ชั้นๆ ซึ่งการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนต้องแปลงคุณลักษณะที่ต้องการวัดให้เป็นพฤติกรรมที่วัดได้หรือที่เรียกว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนด้านพุทธิพิสัย ก็ต้องกำหนดให้ชัดเจนลงไปว่าต้องการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นใดใน 6 ชั้น ได้แก่ ชั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ครูผู้ทำหน้าที่วิเคราะห์จุดประสงค์ต้องพิจารณาและตัดสินว่าในวิชานั้นๆ จะวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรม แต่ละพฤติกรรมสามารถวัดหรือสังเกตได้โดยวิธีใด อย่างไร ดังตัวอย่างในตารางที่ 4 ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการวัดด้านพุทธิพิสัย คือแบบทดสอบ ดังนั้นในการออกข้อสอบ จึงต้องวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์นั้นๆ ถ้าเป็นการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการนำผลการวัดไปใช้เพื่อสรุปหรือตัดสินผลการเรียนหรือเพื่อการคัดเลือกผู้เรียนนั้น จะวัดเฉพาะจุดประสงค์ที่สำคัญเท่านั้น หรือวัดให้ครอบคลุมจุดประสงค์ทั้งรายวิชาหรือจุดหมายปลายทางของรายวิชา และระดับของพฤติกรรมที่วัดเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นที่ค่า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงกว่าชั้นความรู้ ความเข้าใจ ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ จะวัดให้ตรงกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นในแต่ละหน่วยการสอน แต่ละบทหรือแต่ละเรื่องนั้นๆ และ ระดับของพฤติกรรมที่วัดมักเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นต่ำ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และนำไปใช้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มเน้นการกำหนดจุดประสงค์ที่มี ลักษณะเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเขียนข้อสอบให้สอดคล้องและครอบคลุมกับ จุดประสงค์ที่ต้องการวัด ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์นั้น การเขียนข้อสอบให้สอดคล้อง กับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถบรรยายความสามารถของผู้เรียนได้ ชัดเจนว่า เป็นผู้ที่มีความรอบรู้ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ ดังนั้นการวัดในแต่ละจุดประสงค์จึงต้อง มีการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่ชัดเจน จึงจะสามารถแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากการ วัดได้

3.) การกำหนดเนื้อหา

นอกจากจะมีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนในลักษณะของ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว ในแต่ละรายวิชาที่สอนต้องมีการกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่ จะสอนให้ชัดเจน ทั้งเนื้อหาที่เป็นประเด็นใหญ่และประเด็นย่อย การแยกแยะเนื้อหาในรายวิชา นั้นๆ ออกเป็นบทๆ หรือหน่วยการสอนย่อย หรือเนื้อหาย่อยๆ เป็นหมวดหมู่ แล้วเรียงลำดับการ สอนว่าจะสอนเนื้อหาใดก่อนหลัง ตามความสัมพันธ์ของเนื้อหานั้นๆ เนื้อหาประเภทเดียวกัน หรือไม่สำคัญมากนักอาจนำมารวมเป็นข้อเดียวกันได้ ดังตัวอย่างที่ 2 ในส่วนของการวัดผล สัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม จะเน้นเฉพาะจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สำคัญๆ ดังนั้นการกำหนดเนื้อหา ก็ ต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุมรายละเอียดของ เนื้อหาที่สำคัญๆ ของรายวิชานั้นๆ หรือบทนั้นๆ หรือหน่วย นั้นๆ สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบ อิงเกณฑ์ การนิยามหรือกำหนดขอบเขตของเนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมาก ซึ่งต้อง กำหนดไว้อย่างชัดเจน เนื้อหาที่มีความเฉพาะเจาะจงครอบคลุมพฤติกรรมหรือสิ่งที่กำหนดไว้ใน จุดประสงค์ของการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สร้างข้อสอบสามารถเขียนข้อสอบได้สอดคล้องกับ เนื้อหาที่กำหนดและพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเพื่อประโยชน์ในการตีความหมายของคะแนน ดังนั้นการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะนำไปใช้เป็นกรอบในการสร้างข้อสอบทั้ง แบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์จึงต้องมีความชัดเจน เพื่อประโยชน์สำหรับการทำตารางวิเคราะห์ หลักสูตรต่อไป

4.) การทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือตารางวิเคราะห์เนื้อหา

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specifications) มีลักษณะเป็นตาราง

2 ทางที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะวัด

เอกสารหรือต้องการทดสอบ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้ ¹ ² ³ ⁴ ⁵ ⁶ ⁷ ⁸ ⁹ ¹⁰ ¹¹ ¹² ¹³ ¹⁴ ¹⁵ ¹⁶ ¹⁷ ¹⁸ ¹⁹ ²⁰ ²¹ ²² ²³ ²⁴ ²⁵ ²⁶ ²⁷ ²⁸ ²⁹ ³⁰ ³¹ ³² ³³ ³⁴ ³⁵ ³⁶ ³⁷ ³⁸ ³⁹ ⁴⁰ ⁴¹ ⁴² ⁴³ ⁴⁴ ⁴⁵ ⁴⁶ ⁴⁷ ⁴⁸ ⁴⁹ ⁵⁰ ⁵¹ ⁵² ⁵³ ⁵⁴ ⁵⁵ ⁵⁶ ⁵⁷ ⁵⁸ ⁵⁹ ⁶⁰ ⁶¹ ⁶² ⁶³ ⁶⁴ ⁶⁵ ⁶⁶ ⁶⁷ ⁶⁸ ⁶⁹ ⁷⁰ ⁷¹ ⁷² ⁷³ ⁷⁴ ⁷⁵ ⁷⁶ ⁷⁷ ⁷⁸ ⁷⁹ ⁸⁰ ⁸¹ ⁸² ⁸³ ⁸⁴ ⁸⁵ ⁸⁶ ⁸⁷ ⁸⁸ ⁸⁹ ⁹⁰ ⁹¹ ⁹² ⁹³ ⁹⁴ ⁹⁵ ⁹⁶ ⁹⁷ ⁹⁸ ⁹⁹ ¹⁰⁰ ¹⁰¹ ¹⁰² ¹⁰³ ¹⁰⁴ ¹⁰⁵ ¹⁰⁶ ¹⁰⁷ ¹⁰⁸ ¹⁰⁹ ¹¹⁰ ¹¹¹ ¹¹² ¹¹³ ¹¹⁴ ¹¹⁵ ¹¹⁶ ¹¹⁷ ¹¹⁸ ¹¹⁹ ¹²⁰ ¹²¹ ¹²² ¹²³ ¹²⁴ ¹²⁵ ¹²⁶ ¹²⁷ ¹²⁸ ¹²⁹ ¹³⁰ ¹³¹ ¹³² ¹³³ ¹³⁴ ¹³⁵ ¹³⁶ ¹³⁷ ¹³⁸ ¹³⁹ ¹⁴⁰ ¹⁴¹ ¹⁴² ¹⁴³ ¹⁴⁴ ¹⁴⁵ ¹⁴⁶ ¹⁴⁷ ¹⁴⁸ ¹⁴⁹ ¹⁵⁰ ¹⁵¹ ¹⁵² ¹⁵³ ¹⁵⁴ ¹⁵⁵ ¹⁵⁶ ¹⁵⁷ ¹⁵⁸ ¹⁵⁹ ¹⁶⁰ ¹⁶¹ ¹⁶² ¹⁶³ ¹⁶⁴ ¹⁶⁵ ¹⁶⁶ ¹⁶⁷ ¹⁶⁸ ¹⁶⁹ ¹⁷⁰ ¹⁷¹ ¹⁷² ¹⁷³ ¹⁷⁴ ¹⁷⁵ ¹⁷⁶ ¹⁷⁷ ¹⁷⁸ ¹⁷⁹ ¹⁸⁰ ¹⁸¹ ¹⁸² ¹⁸³ ¹⁸⁴ ¹⁸⁵ ¹⁸⁶ ¹⁸⁷ ¹⁸⁸ ¹⁸⁹ ¹⁹⁰ ¹⁹¹ ¹⁹² ¹⁹³ ¹⁹⁴ ¹⁹⁵ ¹⁹⁶ ¹⁹⁷ ¹⁹⁸ ¹⁹⁹ ²⁰⁰ ²⁰¹ ²⁰² ²⁰³ ²⁰⁴ ²⁰⁵ ²⁰⁶ ²⁰⁷ ²⁰⁸ ²⁰⁹ ²¹⁰ ²¹¹ ²¹² ²¹³ ²¹⁴ ²¹⁵ ²¹⁶ ²¹⁷ ²¹⁸ ²¹⁹ ²²⁰ ²²¹ ²²² ²²³ ²²⁴ ²²⁵ ²²⁶ ²²⁷ ²²⁸ ²²⁹ ²³⁰ ²³¹ ²³² ²³³ ²³⁴ ²³⁵ ²³⁶ ²³⁷ ²³⁸ ²³⁹ ²⁴⁰ ²⁴¹ ²⁴² ²⁴³ ²⁴⁴ ²⁴⁵ ²⁴⁶ ²⁴⁷ ²⁴⁸ ²⁴⁹ ²⁵⁰ ²⁵¹ ²⁵² ²⁵³ ²⁵⁴ ²⁵⁵ ²⁵⁶ ²⁵⁷ ²⁵⁸ ²⁵⁹ ²⁶⁰ ²⁶¹ ²⁶² ²⁶³ ²⁶⁴ ²⁶⁵ ²⁶⁶ ²⁶⁷ ²⁶⁸ ²⁶⁹ ²⁷⁰ ²⁷¹ ²⁷² ²⁷³ ²⁷⁴ ²⁷⁵ ²⁷⁶ ²⁷⁷ ²⁷⁸ ²⁷⁹ ²⁸⁰ ²⁸¹ ²⁸² ²⁸³ ²⁸⁴ ²⁸⁵ ²⁸⁶ ²⁸⁷ ²⁸⁸ ²⁸⁹ ²⁹⁰ ²⁹¹ ²⁹² ²⁹³ ²⁹⁴ ²⁹⁵ ²⁹⁶ ²⁹⁷ ²⁹⁸ ²⁹⁹ ³⁰⁰ ³⁰¹ ³⁰² ³⁰³ ³⁰⁴ ³⁰⁵ ³⁰⁶ ³⁰⁷ ³⁰⁸ ³⁰⁹ ³¹⁰ ³¹¹ ³¹² ³¹³ ³¹⁴ ³¹⁵ ³¹⁶ ³¹⁷ ³¹⁸ ³¹⁹ ³²⁰ ³²¹ ³²² ³²³ ³²⁴ ³²⁵ ³²⁶ ³²⁷ ³²⁸ ³²⁹ ³³⁰ ³³¹ ³³² ³³³ ³³⁴ ³³⁵ ³³⁶ ³³⁷ ³³⁸ ³³⁹ ³⁴⁰ ³⁴¹ ³⁴² ³⁴³ ³⁴⁴ ³⁴⁵ ³⁴⁶ ³⁴⁷ ³⁴⁸ ³⁴⁹ ³⁵⁰ ³⁵¹ ³⁵² ³⁵³ ³⁵⁴ ³⁵⁵ ³⁵⁶ ³⁵⁷ ³⁵⁸ ³⁵⁹ ³⁶⁰ ³⁶¹ ³⁶² ³⁶³ ³⁶⁴ ³⁶⁵ ³⁶⁶ ³⁶⁷ ³⁶⁸ ³⁶⁹ ³⁷⁰ ³⁷¹ ³⁷² ³⁷³ ³⁷⁴ ³⁷⁵ ³⁷⁶ ³⁷⁷ ³⁷⁸ ³⁷⁹ ³⁸⁰ ³⁸¹ ³⁸² ³⁸³ ³⁸⁴ ³⁸⁵ ³⁸⁶ ³⁸⁷ ³⁸⁸ ³⁸⁹ ³⁹⁰ ³⁹¹ ³⁹² ³⁹³ ³⁹⁴ ³⁹⁵ ³⁹⁶ ³⁹⁷ ³⁹⁸ ³⁹⁹ ⁴⁰⁰ ⁴⁰¹ ⁴⁰² ⁴⁰³ ⁴⁰⁴ ⁴⁰⁵ ⁴⁰⁶ ⁴⁰⁷ ⁴⁰⁸ ⁴⁰⁹ ⁴¹⁰ ⁴¹¹ ⁴¹² ⁴¹³ ⁴¹⁴ ⁴¹⁵ ⁴¹⁶ ⁴¹⁷ ⁴¹⁸ ⁴¹⁹ ⁴²⁰ ⁴²¹ ⁴²² ⁴²³ ⁴²⁴ ⁴²⁵ ⁴²⁶ ⁴²⁷ ⁴²⁸ ⁴²⁹ ⁴³⁰ ⁴³¹ ⁴³² ⁴³³ ⁴³⁴ ⁴³⁵ ⁴³⁶ ⁴³⁷ ⁴³⁸ ⁴³⁹ ⁴⁴⁰ ⁴⁴¹ ⁴⁴² ⁴⁴³ ⁴⁴⁴ ⁴⁴⁵ ⁴⁴⁶ ⁴⁴⁷ ⁴⁴⁸ ⁴⁴⁹ ⁴⁵⁰ ⁴⁵¹ ⁴⁵² ⁴⁵³ ⁴⁵⁴ ⁴⁵⁵ ⁴⁵⁶ ⁴⁵⁷ ⁴⁵⁸ ⁴⁵⁹ ⁴⁶⁰ ⁴⁶¹ ⁴⁶² ⁴⁶³ ⁴⁶⁴ ⁴⁶⁵ ⁴⁶⁶ ⁴⁶⁷ ⁴⁶⁸ ⁴⁶⁹ ⁴⁷⁰ ⁴⁷¹ ⁴⁷² ⁴⁷³ ⁴⁷⁴ ⁴⁷⁵ ⁴⁷⁶ ⁴⁷⁷ ⁴⁷⁸ ⁴⁷⁹ ⁴⁸⁰ ⁴⁸¹ ⁴⁸² ⁴⁸³ ⁴⁸⁴ ⁴⁸⁵ ⁴⁸⁶ ⁴⁸⁷ ⁴⁸⁸ ⁴⁸⁹ ⁴⁹⁰ ⁴⁹¹ ⁴⁹² ⁴⁹³ ⁴⁹⁴ ⁴⁹⁵ ⁴⁹⁶ ⁴⁹⁷ ⁴⁹⁸ ⁴⁹⁹ ⁵⁰⁰ ⁵⁰¹ ⁵⁰² ⁵⁰³ ⁵⁰⁴ ⁵⁰⁵ ⁵⁰⁶ ⁵⁰⁷ ⁵⁰⁸ ⁵⁰⁹ ⁵¹⁰ ⁵¹¹ ⁵¹² ⁵¹³ ⁵¹⁴ ⁵¹⁵ ⁵¹⁶ ⁵¹⁷ ⁵¹⁸ ⁵¹⁹ ⁵²⁰ ⁵²¹ ⁵²² ⁵²³ ⁵²⁴ ⁵²⁵ ⁵²⁶ ⁵²⁷ ⁵²⁸ ⁵²⁹ ⁵³⁰ ⁵³¹ ⁵³² ⁵³³ ⁵³⁴ ⁵³⁵ ⁵³⁶ ⁵³⁷ ⁵³⁸ ⁵³⁹ ⁵⁴⁰ ⁵⁴¹ ⁵⁴² ⁵⁴³ ⁵⁴⁴ ⁵⁴⁵ ⁵⁴⁶ ⁵⁴⁷ ⁵⁴⁸ ⁵⁴⁹ ⁵⁵⁰ ⁵⁵¹ ⁵⁵² ⁵⁵³ ⁵⁵⁴ ⁵⁵⁵ ⁵⁵⁶ ⁵⁵⁷ ⁵⁵⁸ ⁵⁵⁹ ⁵⁶⁰ ⁵⁶¹ ⁵⁶² ⁵⁶³ ⁵⁶⁴ ⁵⁶⁵ ⁵⁶⁶ ⁵⁶⁷ ⁵⁶⁸ ⁵⁶⁹ ⁵⁷⁰ ⁵⁷¹ ⁵⁷² ⁵⁷³ ⁵⁷⁴ ⁵⁷⁵ ⁵⁷⁶ ⁵⁷⁷ ⁵⁷⁸ ⁵⁷⁹ ⁵⁸⁰ ⁵⁸¹ ⁵⁸² ⁵⁸³ ⁵⁸⁴ ⁵⁸⁵ ⁵⁸⁶ ⁵⁸⁷ ⁵⁸⁸ ⁵⁸⁹ ⁵⁹⁰ ⁵⁹¹ ⁵⁹² ⁵⁹³ ⁵⁹⁴ ⁵⁹⁵ ⁵⁹⁶ ⁵⁹⁷ ⁵⁹⁸ ⁵⁹⁹ ⁶⁰⁰ ⁶⁰¹ ⁶⁰² ⁶⁰³ ⁶⁰⁴ ⁶⁰⁵ ⁶⁰⁶ ⁶⁰⁷ ⁶⁰⁸ ⁶⁰⁹ ⁶¹⁰ ⁶¹¹ ⁶¹² ⁶¹³ ⁶¹⁴ ⁶¹⁵ ⁶¹⁶ ⁶¹⁷ ⁶¹⁸ ⁶¹⁹ ⁶²⁰ ⁶²¹ ⁶²² ⁶²³ ⁶²⁴ ⁶²⁵ ⁶²⁶ ⁶²⁷ ⁶²⁸ ⁶²⁹ ⁶³⁰ ⁶³¹ ⁶³² ⁶³³ ⁶³⁴ ⁶³⁵ ⁶³⁶ ⁶³⁷ ⁶³⁸ ⁶³⁹ ⁶⁴⁰ ⁶⁴¹ ⁶⁴² ⁶⁴³ ⁶⁴⁴ ⁶⁴⁵ ⁶⁴⁶ ⁶⁴⁷ ⁶⁴⁸ ⁶⁴⁹ ⁶⁵⁰ ⁶⁵¹ ⁶⁵² ⁶⁵³ ⁶⁵⁴ ⁶⁵⁵ ⁶⁵⁶ ⁶⁵⁷ ⁶⁵⁸ ⁶⁵⁹ ⁶⁶⁰ ⁶⁶¹ ⁶⁶² ⁶⁶³ ⁶⁶⁴ ⁶⁶⁵ ⁶⁶⁶ ⁶⁶⁷ ⁶⁶⁸ ⁶⁶⁹ ⁶⁷⁰ ⁶⁷¹ ⁶⁷² ⁶⁷³ ⁶⁷⁴ ⁶⁷⁵ ⁶⁷⁶ ⁶⁷⁷ ⁶⁷⁸ ⁶⁷⁹ ⁶⁸⁰ ⁶⁸¹ ⁶⁸² ⁶⁸³ ⁶⁸⁴ ⁶⁸⁵ ⁶⁸⁶ ⁶⁸⁷ ⁶⁸⁸ ⁶⁸⁹ ⁶⁹⁰ ⁶⁹¹ ⁶⁹² ⁶⁹³ ⁶⁹⁴ ⁶⁹⁵ ⁶⁹⁶ ⁶⁹⁷ ⁶⁹⁸ ⁶⁹⁹ ⁷⁰⁰ ⁷⁰¹ ⁷⁰² ⁷⁰³ ⁷⁰⁴ ⁷⁰⁵ ⁷⁰⁶ ⁷⁰⁷ ⁷⁰⁸ ⁷⁰⁹ ⁷¹⁰ ⁷¹¹ ⁷¹² ⁷¹³ ⁷¹⁴ ⁷¹⁵ ⁷¹⁶ ⁷¹⁷ ⁷¹⁸ ⁷¹⁹ ⁷²⁰ ⁷²¹ ⁷²² ⁷²³ ⁷²⁴ ⁷²⁵ ⁷²⁶ ⁷²⁷ ⁷²⁸ ⁷²⁹ ⁷³⁰ ⁷³¹ ⁷³² ⁷³³ ⁷³⁴ ⁷³⁵ ⁷³⁶ ⁷³⁷ ⁷³⁸ ⁷³⁹ ⁷⁴⁰ ⁷⁴¹ ⁷⁴² ⁷⁴³ ⁷⁴⁴ ⁷⁴⁵ ⁷⁴⁶ ⁷⁴⁷ ⁷⁴⁸ ⁷⁴⁹ ⁷⁵⁰ ⁷⁵¹ ⁷⁵² ⁷⁵³ ⁷⁵⁴ ⁷⁵⁵ ⁷⁵⁶ ⁷⁵⁷ ⁷⁵⁸ ⁷⁵⁹ ⁷⁶⁰ ⁷⁶¹ ⁷⁶² ⁷⁶³ ⁷⁶⁴ ⁷⁶⁵ ⁷⁶⁶ ⁷⁶⁷ ⁷⁶⁸ ⁷⁶⁹ ⁷⁷⁰ ⁷⁷¹ ⁷⁷² ⁷⁷³ ⁷⁷⁴ ⁷⁷⁵ ⁷⁷⁶ ⁷⁷⁷ ⁷⁷⁸ ⁷⁷⁹ ⁷⁸⁰ ⁷⁸¹ ⁷⁸² ⁷⁸³ ⁷⁸⁴ ⁷⁸⁵ ⁷⁸⁶ ⁷⁸⁷ ⁷⁸⁸ ⁷⁸⁹ ⁷⁹⁰ ⁷⁹¹ ⁷⁹² ⁷⁹³ ⁷⁹⁴ ⁷⁹⁵ ⁷⁹⁶ ⁷⁹⁷ ⁷⁹⁸ ⁷⁹⁹ ⁸⁰⁰ ⁸⁰¹ ⁸⁰² ⁸⁰³ ⁸⁰⁴ ⁸⁰⁵ ⁸⁰⁶ ⁸⁰⁷ ⁸⁰⁸ ⁸⁰⁹ ⁸¹⁰ ⁸¹¹ ⁸¹² ⁸¹³ ⁸¹⁴ ⁸¹⁵ ⁸¹⁶ ⁸¹⁷ ⁸¹⁸ ⁸¹⁹ ⁸²⁰ ⁸²¹ ⁸²² ⁸²³ ⁸²⁴ ⁸²⁵ ⁸²⁶ ⁸²⁷ ⁸²⁸ ⁸²⁹ ⁸³⁰ ⁸³¹ ⁸³² ⁸³³ ⁸³⁴ ⁸³⁵ ⁸³⁶ ⁸³⁷ ⁸³⁸ ⁸³⁹ ⁸⁴⁰ ⁸⁴¹ ⁸⁴² ⁸⁴³ ⁸⁴⁴ ⁸⁴⁵ ⁸⁴⁶ ⁸⁴⁷ ⁸⁴⁸ ⁸⁴⁹ ⁸⁵⁰ ⁸⁵¹ ⁸⁵² ⁸⁵³ ⁸⁵⁴ ⁸⁵⁵ ⁸⁵⁶ ⁸⁵⁷ ⁸⁵⁸ ⁸⁵⁹ ⁸⁶⁰ ⁸⁶¹ ⁸⁶² ⁸⁶³ ⁸⁶⁴ ⁸⁶⁵ ⁸⁶⁶ ⁸⁶⁷ ⁸⁶⁸ ⁸⁶⁹ ⁸⁷⁰ ⁸⁷¹ ⁸⁷² ⁸⁷³ ⁸⁷⁴ ⁸⁷⁵ ⁸⁷⁶ ⁸⁷⁷ ⁸⁷⁸ ⁸⁷⁹ ⁸⁸⁰ ⁸⁸¹ ⁸⁸² ⁸⁸³ ⁸⁸⁴ ⁸⁸⁵ ⁸⁸⁶ ⁸⁸⁷ ⁸⁸⁸ ⁸⁸⁹ ⁸⁹⁰ ⁸⁹¹ ⁸⁹² ⁸⁹³ ⁸⁹⁴ ⁸⁹⁵ ⁸⁹⁶ ⁸⁹⁷ ⁸⁹⁸ ⁸⁹⁹ ⁹⁰⁰ ⁹⁰¹ ⁹⁰² ⁹⁰³ ⁹⁰⁴ ⁹⁰⁵ ⁹⁰⁶ ⁹⁰⁷ ⁹⁰⁸ ⁹⁰⁹ ⁹¹⁰ ⁹¹¹ ⁹¹² ⁹¹³ ⁹¹⁴ ⁹¹⁵ ⁹¹⁶ ⁹¹⁷ ⁹¹⁸ ⁹¹⁹ ⁹²⁰ ⁹²¹ ⁹²² ⁹²³ ⁹²⁴ ⁹²⁵ ⁹²⁶ ⁹²⁷ ⁹²⁸ ⁹²⁹ ⁹³⁰ ⁹³¹ ⁹³² ⁹³³ ⁹³⁴ ⁹³⁵ ⁹³⁶ ⁹³⁷ ⁹³⁸ ⁹³⁹ ⁹⁴⁰ ⁹⁴¹ ⁹⁴² ⁹⁴³ ⁹⁴⁴ ⁹⁴⁵ ⁹⁴⁶ ⁹⁴⁷ ⁹⁴⁸ ⁹⁴⁹ ⁹⁵⁰ ⁹⁵¹ ⁹⁵² ⁹⁵³ ⁹⁵⁴ ⁹⁵⁵ ⁹⁵⁶ ⁹⁵⁷ ⁹⁵⁸ ⁹⁵⁹ ⁹⁶⁰ ⁹⁶¹ ⁹⁶² ⁹⁶³ ⁹⁶⁴ ⁹⁶⁵ ⁹⁶⁶ ⁹⁶⁷ ⁹⁶⁸ ⁹⁶⁹ ⁹⁷⁰ ⁹⁷¹ ⁹⁷² ⁹⁷³ ⁹⁷⁴ ⁹⁷⁵ ⁹⁷⁶ ⁹⁷⁷ ⁹⁷⁸ ⁹⁷⁹ ⁹⁸⁰ ⁹⁸¹ ⁹⁸² ⁹⁸³ ⁹⁸⁴ ⁹⁸⁵ ⁹⁸⁶ ⁹⁸⁷ ⁹⁸⁸ ⁹⁸⁹ ⁹⁹⁰ ⁹⁹¹ ⁹⁹² ⁹⁹³ ⁹⁹⁴ ⁹⁹⁵ ⁹⁹⁶ ⁹⁹⁷ ⁹⁹⁸ ⁹⁹⁹ ¹⁰⁰⁰ ¹⁰⁰¹ ¹⁰⁰² ¹⁰⁰³ ¹⁰⁰⁴ ¹⁰⁰⁵ ¹⁰⁰⁶ ¹⁰⁰⁷ ¹⁰⁰⁸ ¹⁰⁰⁹ ¹⁰¹⁰ ¹⁰¹¹ ¹⁰¹² ¹⁰¹³ ¹⁰¹⁴ ¹⁰¹⁵ ¹⁰¹⁶ ¹⁰¹⁷ ¹⁰¹⁸ ¹⁰¹⁹ ¹⁰²⁰ ¹⁰²¹ ¹⁰²² ¹⁰²³ ¹⁰²⁴ ¹⁰²⁵ ¹⁰²⁶ ¹⁰²⁷ ¹⁰²⁸ ¹⁰²⁹ ¹⁰³⁰ ¹⁰³¹ ¹⁰³² ¹⁰³³ ¹⁰³⁴ ¹⁰³⁵ ¹⁰³⁶ ¹⁰³⁷ ¹⁰³⁸ ¹⁰³⁹ ¹⁰⁴⁰ ¹⁰⁴¹ ¹⁰⁴² ¹⁰⁴³ ¹⁰⁴⁴ ¹⁰⁴⁵ ¹⁰⁴⁶ ¹⁰⁴⁷ ¹⁰⁴⁸ ¹⁰⁴⁹ ¹⁰⁵⁰ ¹⁰⁵¹ ¹⁰⁵² ¹⁰⁵³ ¹⁰⁵⁴ ¹⁰⁵⁵ ¹⁰⁵⁶ ¹⁰⁵⁷ ¹⁰⁵⁸ ¹⁰⁵⁹ ¹⁰⁶⁰ ¹⁰⁶¹ ¹⁰⁶² ¹⁰⁶³ ¹⁰⁶⁴ ¹⁰⁶⁵ ¹⁰⁶⁶ ¹⁰⁶⁷ ¹⁰⁶⁸ ¹⁰⁶⁹ ¹⁰⁷⁰ ¹⁰⁷¹ ¹⁰⁷² ¹⁰⁷³ ¹⁰⁷⁴ ¹⁰⁷⁵ ¹⁰⁷⁶ ¹⁰⁷⁷ ¹⁰⁷⁸ ¹⁰⁷⁹ ¹⁰⁸⁰ ¹⁰⁸¹ ¹⁰⁸² ¹⁰⁸³ ¹⁰⁸⁴ ¹⁰⁸⁵ ¹⁰⁸⁶ ¹⁰⁸⁷ ¹⁰⁸⁸ ¹⁰⁸⁹ ¹⁰⁹⁰ ¹⁰⁹¹ ¹⁰⁹² ¹⁰⁹³ ¹⁰⁹⁴ ¹⁰⁹⁵ ¹⁰⁹⁶ ¹⁰⁹⁷ ¹⁰⁹⁸ ¹⁰⁹⁹ ¹¹⁰⁰ ¹¹⁰¹ ¹¹⁰² ¹¹⁰³ ¹¹⁰⁴ ¹¹⁰⁵ ¹¹⁰⁶ ¹¹⁰⁷ ¹¹⁰⁸ ¹¹⁰⁹ ¹¹¹⁰ ¹¹¹¹ ¹¹¹² ¹¹¹³ ¹¹¹⁴ ¹¹¹⁵ ¹¹¹⁶ ¹¹¹⁷ ¹¹¹⁸ ¹¹¹⁹ ¹¹²⁰ ¹¹²¹ ¹¹²² ¹¹²³ ¹¹²⁴ ¹¹²⁵ ¹¹²⁶ ¹¹²⁷ ¹¹²⁸ ¹¹²⁹ ¹¹³⁰ ¹¹³¹ ¹¹³² ¹¹³³ ¹¹³⁴ ¹¹³⁵ ¹¹³⁶ ¹¹³⁷ ¹¹³⁸ ¹¹³⁹ ¹¹⁴⁰ ¹¹⁴¹ ¹¹⁴² ¹¹⁴³ ¹¹⁴⁴ ¹¹⁴⁵ ¹¹⁴⁶ ¹¹⁴⁷ ¹¹⁴⁸ ¹¹⁴⁹ ¹¹⁵⁰ ¹¹⁵¹ ¹¹⁵² ¹¹⁵³ ¹¹⁵⁴ ¹¹⁵⁵ ¹¹⁵⁶ ¹¹⁵⁷ ¹¹⁵⁸ ¹¹⁵⁹ ¹¹⁶⁰ ¹¹⁶¹ ¹¹⁶² ¹¹⁶³ ¹¹⁶⁴ ¹¹⁶⁵ ¹¹⁶⁶ ¹¹⁶⁷ ¹¹⁶⁸ ¹¹⁶⁹ ¹¹⁷⁰ ¹¹⁷¹ ¹¹⁷² ¹¹⁷³ ¹¹⁷⁴ ¹¹⁷⁵ ¹¹⁷⁶ ¹¹⁷⁷ ¹¹⁷⁸ ¹¹⁷⁹ ¹¹⁸⁰ ¹¹⁸¹ ¹¹⁸² ¹¹⁸³ ¹¹⁸⁴ ¹¹⁸⁵ ¹¹⁸⁶ ¹¹⁸⁷ ¹¹⁸⁸ ¹¹⁸⁹ ¹¹⁹⁰ ¹¹⁹¹ ¹¹⁹² ¹¹⁹³ ¹¹⁹⁴ ¹¹⁹⁵ ¹¹⁹⁶ ¹¹⁹⁷ ¹¹⁹⁸ ¹¹⁹⁹ ¹²⁰⁰ ¹²⁰¹ ¹²⁰² ¹²⁰³ ¹²⁰⁴ ¹²⁰⁵ ¹²⁰⁶ ¹²⁰⁷ ¹²⁰⁸ ¹²⁰⁹ ¹²¹⁰ ¹²¹¹ ¹²¹² ¹²¹³ ¹²¹⁴ ¹²¹⁵ ¹²¹⁶ ¹²¹⁷ ¹²¹⁸ ¹²¹⁹ ¹²²⁰ ¹²²¹ ¹²²² ¹²²³ ¹²²⁴ ¹²²⁵ ¹²²⁶ ¹²²⁷ ¹²²⁸ ¹²²⁹ ¹²³⁰ ¹²³¹ ¹²³² ¹²³³ ¹²³⁴ ¹²³⁵ ¹²³⁶ ¹²³⁷ ¹²³⁸ ¹²³⁹ ¹²⁴⁰ ¹²⁴¹ ¹²⁴² ¹²⁴³ ¹²⁴⁴ ¹²⁴⁵ ¹²⁴⁶ ¹²⁴⁷ ¹²⁴⁸ ¹²⁴⁹ ¹²⁵⁰ ¹²⁵¹ ¹²⁵² ¹²⁵³ ¹²⁵⁴ ¹²⁵⁵ ¹²⁵⁶ ¹²⁵⁷ ¹²⁵⁸ ¹²⁵⁹ ¹²⁶⁰ ¹²⁶¹ ¹²⁶² ¹²⁶³ ¹²⁶⁴ ¹²⁶⁵ ¹²⁶⁶ ¹²⁶⁷ <

4.1) บรรจุนี้อากลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้ง

4.2) จัดอันดับความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด การจัดอันดับความสำคัญของเนื้อหา ควรพิจารณาจากปริมาณเนื้อหาและระยะเวลาหรือจำนวนคาบที่ใช้ในการสอนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละบทหรือแต่ละหน่วยการสอนการกำหนดอันดับความสำคัญของพฤติกรรมที่วัดทำนองเดียวกันคือพิจารณาจากจำนวนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละด้านที่ต้องการวัด

4.3) กำหนดน้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด การกำหนดน้ำหนักในแต่ละเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดควรพิจารณา ให้สอดคล้องกับอันดับความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้นๆ การกำหนดน้ำหนักของเนื้อหาสามารถคิดได้จากร้อยละของเวลาที่ใช้ในการสอนในแต่ละเนื้อหา ตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 2

สำหรับการกำหนดน้ำหนักอาจทำเป็นตารางร้อย หรือตารางพัน โดยกำหนดผลรวมของน้ำหนัก มีค่าเท่ากับ 100 หรือ 1000 ตามลำดับ เพื่อให้มีความสะดวกต่อการนำไปใช้ กำหนดสัดส่วนของข้อคำถามหรือนำไปคิดจำนวนข้อสอบในเนื้อหาเรื่อยๆ นั้นๆ

4.4) กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเซลล์ ในการทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร ครูผู้สอนอาจทำเป็นคณะหรือกลุ่ม เนื่องจากมีผู้สอนหลายคนจึงต้องร่วมกันพิจารณาแต่ละคนวิธีการทำได้โดยให้ผู้สอนแต่ละคนกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้น้ำหนักความสำคัญแต่ละช่องมีค่าเป็น 10 แล้วรวมน้ำหนักความสำคัญนั้นในช่องรวม แล้วจัดลำดับความสำคัญโดยให้เนื้อหาที่มีผลรวมสูงสุดมีความสำคัญเป็นอันดับ 1 เนื้อหาที่มีผลรวมต่ำสุดมีความสำคัญ เป็นลำดับสุดท้าย หลังจากนั้นนำตารางเดี่ยวของแต่ละคน มาทำเป็นตารางรวม

5.) การกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในขั้นใดได้บ้าง เช่น ข้อสอบแบบถูกผิดเหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริง แบบจับคู่ เหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการแบบเติมคำเหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์นิยามความสามารถ ในการแก้ปัญหาแบบเลือกตอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ทุกระดับพฤติกรรม และแบบอัตนัยเหมาะสำหรับวัดแนวคิด การเรียบเรียงแนวคิดในเชิงสร้างสรรค์ ดังนั้นการกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม จึงต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งวัดว่าข้อสอบแต่ละชนิดหรือข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นใด ผู้ออกข้อสอบต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบของข้อสอบแต่ละประเภท รวมไปถึงข้อดีและข้อจำกัดของ

เอกสารข้อสอบแต่ละประเภทเป็นอย่างดี ซึ่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ในการพิจารณาว่าจะใช้รูปแบบคำถามใด มีดังนี้

5.1) จุดประสงค์การเรียนการสอน ต้องพิจารณาว่าต้องการวัดพฤติกรรมขั้นใด หรือลักษณะใดบ้าง เช่น ความรู้ ความคิดเห็น ความคิดสร้างสรรค์หรือการแก้ปัญหา เป็นต้น

5.2) ทักษะความสามารถของผู้ออกข้อสอบมีมากน้อยเพียงใดซึ่งควรออกข้อสอบ

ตามรูปแบบที่ตนถนัดเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ

5.3) วัยของผู้เรียน ถ้าเป็นผู้เรียนชั้นเด็กเล็กไม่ควรออกข้อสอบอัตร้อย

5.4) เวลาในการออกข้อสอบที่ผู้ออกข้อสอบมี มีมากพอหรือไม่

5.5) จำนวนผู้เข้าสอบ หากจำนวนมาก ข้อสอบปรนัยย่อมมีความเหมาะสมกว่า โดยทั่วไปการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม ควรเลือกข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ เนื่องจากสามารถวัดพฤติกรรมได้ทุกระดับ และรูปแบบของข้อสอบสามารถใช้กับคนจำนวนมากได้ การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัย และสามารถตรวจสอบคุณภาพได้ทั้งในแง่ของความยากง่ายและอำนาจจำแนก สำหรับรูปแบบของข้อสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์สามารถทำได้หลายรูปแบบ เนื่องจากส่วนใหญ่มักวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นต่ำ ดังนั้นประเด็นสำคัญของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ คือให้สอดคล้องกับระดับของพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเนื้อหาที่กำหนด

6.) การเขียนข้อสอบ

การเขียนข้อสอบสำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มและแบบอิงเกณฑ์ ต้องให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพิจารณาถึงเทคนิคในการเขียนข้อสอบแต่ละประเภทด้วย สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มนั้น ประเด็นที่ควรพิจารณาอีกประเด็นหนึ่งในการเขียนข้อสอบคือ ความยากง่ายของข้อสอบ ซึ่งต้องยากง่ายปานกลาง ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้คะแนนการสอบของผู้เรียนไม่กระจาย ส่งผลให้ข้อสอบไม่สามารถจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อนได้ ตามแนวคิดของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ ประเด็นสำคัญไม่ได้อยู่ที่ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบที่เขียนขึ้นนั้นสอดคล้องกับระดับพฤติกรรมในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งถ้าหากการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ผู้เรียนสามารถตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

7.) การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้ เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่ามีคุณภาพไม่ดีก็ควรทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของ

เอกสารแบบทดสอบต้องตรวจสอบคุณภาพทั้งรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อว่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากพบว่าคุณภาพรายข้อดีหรือเหมาะสมแล้ว จึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับเป็นขั้นตอนต่อไป ซึ่งมีความแตกต่างกันในบางประเด็นเฉพาะสำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น ทั้งการตรวจสอบรายข้อและการตรวจสอบทั้งฉบับจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

8.) การจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

หลังจากที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผ่านขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น มีการปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับได้แล้ว ต้องมีการจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ มีการจัดทำคู่มือการนำแบบทดสอบไปใช้ ซึ่งต้องประกอบด้วยคำชี้แจงที่ชัดเจน พร้อมทั้งบรรยายถึงคุณลักษณะของข้อสอบ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบเพื่อความสะดวกต่อการนำไปใช้ หรือการนำมาสร้างเป็นเครื่องมือที่มีความเป็นมาตรฐานต่อไป

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้สร้างข้อสอบต้องมีการเตรียมการวางแผนดำเนินการล่วงหน้า เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพตามหลักเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

จะเห็นได้ว่า การวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หรือการวัดความรู้ความสามารถทางสมอง วิธีการที่เหมาะสมและใช้มากที่สุดคือ การทดสอบ โดยมีแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่เน้นพุทธิพิสัย ที่เป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ที่เป็นที่ยุติกันแพร่หลายและใช้มากที่สุดคือแบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการพิจารณาเลือกใช้แบบทดสอบชนิดใด ควรพิจารณาถึงจุดประสงค์หรือคุณลักษณะที่ต้องการวัด รวมทั้งข้อดีข้อจำกัดของแบบทดสอบแต่ละชนิดก่อนเลือกใช้ด้วย เพื่อให้ได้ผลการวัดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบรูปแบบใดก็ตาม ในกระบวนการสร้างต้องสร้างให้ถูกต้องตามขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพซึ่งขั้นตอนสำคัญของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้แก่ กำหนดจุดมุ่งหมายการทดสอบ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน กำหนดเนื้อหา ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม ลงมือเขียนข้อสอบ ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์พร้อมจัดทำคู่มือการนำไปใช้

2.10.7 การตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่าแบบทดสอบมี

คุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบถ้าผลการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ตรวจสอบคุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้อง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบคุณภาพรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หากพบว่าคุณภาพรายข้อดี หรือเหมาะสมแล้ว จึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับต่อไป สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น ทั้งการตรวจสอบรายข้อ และ การตรวจสอบทั้งฉบับ มีดังนี้

การพิจารณาความตรงตามเนื้อหา โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดคะแนนเท่ากับ -1 และ ถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลคำนวณที่ได้ไปหาความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีความสอดคล้องเท่ากับ +0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ได้ แต่ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาลงในแบบประเมินแล้ว นำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรหาความตรงตามเนื้อหา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2540 : 117)

สูตร
$$IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum X$ = ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

การหาค่าความยากง่าย เป็นการหาคุณภาพทางด้านคามยากง่าย(p) ที่เหมาะ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถทำถูกร้อยละ 50 หรือ คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.5 หรือมีค่า P=0.5 การทำข้อสอบให้มีค่าความยากง่ายพอเหมาะโดยที่คำถามที่จะใช้ได้จะต้องมีค่า P อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 การคำนวณใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 210)

สูตร
$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P = แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
 R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า $p = .20 - .80$ และขอบเขตค่า p มีดังนี้

0.80 – 1.00	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้้ง่ายเกินไป
0.60 – 0.79	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย
0.40 – 0.59	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากง่ายปานกลางพอดี
0.20 – 0.39	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากพอดี
0.00 – 0.19	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป

การหาค่าอำนาจจำแนก ข้อคำถามใดในเครื่องมือวัดมีอำนาจจำแนกดี หมายถึง ข้อคำถามนั้นสามารถแบ่งนักเรียน หรือ กลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือ กลุ่มที่มีความรู้สึกคล้ายตามกับกลุ่มที่มีความรู้สึกไม่คล้ายตามได้เด่นชัด วิธีการคือ นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วตรวจให้คะแนน จากนั้นเรียงจากคะแนนมากไปคะแนนน้อย แล้ว นำมาตัดกลุ่มคะแนน ซึ่งนิยมแบ่งกลุ่มคะแนนสูงครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียน และ กลุ่มคะแนนต่ำครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียน การคำนวณใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 210)

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

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า $D = .20$ ขึ้นไป

เมื่อ $D =$ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

$R_u =$ จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

$R_l =$ จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

$N =$ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า $D = .20$ ขึ้นไป และ ขอบเขตค่า D มีดังนี้

0.40 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
0.30 – 0.39 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร
0.20 – 0.29 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
0.00 – 0.19 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

การหาค่าความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงเส้นคงวาของ

ผลการวัด การนำแบบทดสอบไปทดสอบ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างไม่ว่ากี่ครั้งก็ยังคงได้คะแนน

เท่าเดิม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ส่วนตัวเพื่อการศึกษาริชาตเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต
 เถ้าเดิม การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน แบบทดสอบจะต้องมีลักษณะที่
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดองค์ประกอบร่วมกัน และ คะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ทำถูกได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนเท่านั้น สูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นมีอยู่ 2 สูตร คือ สูตร KR-20 กับ KR-21 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2538 : 198)

$$\text{สูตร KR-20} \quad r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_r^2} \right\}$$

เมื่อ r_{ii} = ความเชื่อมั่น
 N = จำนวนข้อสอบ
 P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 (จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
 q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1 - p)
 S_r^2 = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า $r_{ii} = .75$ และ ขอบเขตค่า r_{ii} มีดังนี้ +1.00 แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบตามนี้เชื่อถือได้ 0.00 หรือ ใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

2.11 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาวิจัย ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

2.11.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

พ่อวิเชียร ทินกร (2547: 81) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้โปรแกรมอินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์เบื้องต้น เวอร์ชัน 6.0 ผลปรากฏว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 80:50:80:10 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นายวิเชียร พุ่มพวง (2545: 69) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.01:82.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า นั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สมยศ กล้วยน้อย (2545: 59) พบว่า การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83:57:80:82 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าคะแนนเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรวงสุตา สายสีสด (2544: 74) พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ในการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2.11.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Smith and Northrop (2000) ร่วมกันวิจัยโครงการการสื่อสาร การเรียน การวัดผลในระบบการเรียนแบบเด็กเป็นศูนย์กลางหรือคลาส (Class) มีความสมบูรณ์ และได้รับการยอมรับกันแล้ว สำหรับโรงเรียนมัธยมที่ใช้ เวลด์ ไวต์ เว็บ ทุกวัน แผนกการศึกษาทางไกลของมหาวิทยาลัยเนบราสกา – ลินคอล์น (The University of Nebraska – Lincoln) ได้รับทุน 18 ล้าน ดอลลาร์ เพื่อพัฒนางานส่วนนี้ซึ่งต้องเสร็จภายใน ค.ศ. 2001 คลาสจะเปิดสอนนักเรียน 54 รายวิชา โดยเลือกจากวิชาที่มีความต้องการมาก รูปแบบของการออกแบบการสอนของคลาสสามารถนำเอาความหลากหลายของรายวิชา และสามารถออกแบบให้ทราบผลย้อนกลับรูปแบบดังกล่าว จะประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ คือ กำหนดความต้องการ ประชุมคณะทำงานเพื่อพัฒนาเนื้อหาวิจัย ระดมความคิด กำหนดหน้าที่แต่ละบุคคล กำหนดแหล่งข้อมูลในการค้นคว้า เสนอโครงการ เสนอเนื้อหาวิชา ทดสอบเนื้อหา การสอนแบบคลาส ทำให้นักเรียนที่เรียนทางไกลมีโอกาสใช้เครื่องมือมากมายเป็นหมื่นเป็นแสนที่เป็นหน่วยหนึ่งของบทเรียนทางอินเทอร์เน็ต รวมไปถึงการสื่อสารระหว่างนักเรียนกิจกรรมการเรียนแบบเน้นการกระทำ (พลวัต) ส่วนที่นักเรียนเลือกเรียน การเรียนที่เสริมแรงโดยมัลติมีเดีย การตรวจสอบความก้าวหน้าด้วยตนเอง และเก็บรวบรวมผลงานมัลติมีเดียไว้ ซึ่งส่งผลให้การเรียนไม่ถูกควบคุมโดยเวลา และสถานที่อีกต่อไป

Cooper (2000) ได้ทำการทดลองจัดการเรียนโดยใช้เว็บกับนักศึกษา 200 คน ในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เพราะข้อดีของการเรียนการสอนบนเว็บมีข้อดีหลายประการ คือ ช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักศึกษาหรือผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น ให้ออกาสผู้เรียนในการศึกษาหาความรู้และเรียนรู้ได้มากขึ้น และช่วยเพิ่มความพึงพอใจในการเรียน ซึ่งได้ข้อสรุปว่าการเรียน

ออนไลน์หรือการเรียนการสอนบนเครือข่ายนี้เป็นโอกาสของความท้าทายในการเรียนการสอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และเป็นความท้าทายน่าสนใจทั้งตัวครูผู้สอนและนักศึกษาหรือผู้เรียนเช่นเดียวกัน ถ้าในไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรวิชานั้นได้มีการวางแผนการสอนและปฏิบัติตามแผนการสอนอย่างดี และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ข้อมูลย้อนกลับ อันจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนบนเว็บให้ดีขึ้น มีประสิทธิภาพ และเป็นสิ่งแวดล้อมที่ดีสำหรับการศึกษา อีกทั้งเป็นทางเลือกใหม่ที่แตกต่างจากการเรียนแบบเดิม

สรุป จากงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศนั้นจะเห็นได้ว่ามีความคิดเห็นและมีความสอดคล้องในทางเดียวกัน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าผลการเรียนนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกิดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเกิดประสิทธิภาพได้นั้น จะต้องมีการออกแบบสื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนหรือเนื้อหาในการปฏิบัติ โดยการสนับสนุนการใช้อินเทอร์เน็ตให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเอาจุดเด่นของงานวิจัยที่ได้ศึกษา นำมาออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา สื่อการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนได้ทุกที่และทุกเวลา อีกทั้งยังเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อที่จะพัฒนาการศึกษาของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพต่อไป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาสื่อการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาสื่อการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจำนวน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน โดยแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็น 5 บท ได้แก่ บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของอุตสาหกรรมศึกษา บทที่ 2 สื่อการเรียนการสอน บทที่ 3 การสื่อความหมาย บทที่ 4 การจัดระบบ และ บทที่ 5 การออกแบบกราฟิกสำหรับสื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม โดยลำดับความสำคัญของเนื้อหา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน เน้นการวัดระดับความเข้าใจ ระดับความรู้ และความจำ ระดับการนำไปใช้ และระดับการวิเคราะห์ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อการสอนจำนวน 6 ท่าน ได้ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) ระหว่าง 0.50 -1.00

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสื่อการเรียนการสอน โดยแบ่งออกเป็นด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นแบบประเมินค่า 3 ระดับ -1, 0 และ +1 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.70 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน 4.65 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้าน 4.67 อยู่ในระดับดีมากผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 45 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียนใช้สำหรับหาประสิทธิภาพ E1 จำนวน 45 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนใช้สำหรับหาประสิทธิภาพ E2 จำนวน 45 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพโดยทดสอบกับนักศึกษา จำนวน 20 คนที่เคยผ่านการเรียนวิชาสื่อการเรียนการสอนมาแล้ว ได้ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.40-0.75 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ 0.94

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม CAMS (Content Authoring and Management System) ซึ่งเป็นโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันสำหรับสร้างเนื้อหาการเรียน และข้อสอบ โดยผสมสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง วิดีทัศน์ ซึ่งในการนำเสนอเป็นแบบเนื้อหา (Tutorial) ในวิชาสื่อการเรียนการสอน มีวิธีการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเอกสารและงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียนวิชาสื่อการเรียนการสอน

2. ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร และรายละเอียดเนื้อหาวิชา สื่อการเรียนการสอน

3. ศึกษาคุณสมบัติและการใช้งานโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ โปรแกรม CAMS

4. ทำการติดต่อฝ่ายสารสนเทศคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เพื่อทำการขอรหัสผ่านและพื้นที่ (Site) ในการสร้างบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการเรียนการสอนเนื้อหา วิชาสื่อการเรียนการสอน

6. นำเนื้อหา มาเขียน Story Board โดยยึดหลักการออกแบบในกรอบแนวคิดของ Ritchie and Hoffman (1997) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learning)

6.2 บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Identifying what is to be learned)

6.3 ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)

6.4 การสร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)

6.5 ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)

6.6 ทดสอบความรู้ (Testing)

6.7 นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation)

จากแนวคิดในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ Ritchie and Hoffman (1977: 135-138) ผู้วิจัยไม่ได้นำแนวคิดข้อ 7. นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Providing Guidance and Feedback) มาใช้ในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาบทเรียนสื่อการเรียนการสอน ซึ่งสื่อที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไม่ได้รองรับ ข้อ 7 ในการนำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม

เพื่อกำหนดแนวทางลำดับเนื้อหาการนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอจะแบ่งรายละเอียดของเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรียงลำดับตามเนื้อหา หัวข้อกำหนดภาพในเนื้อหา โดยการสร้าง Flowchart ที่จะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใดแล้วนำ Story Board ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม เพื่อนำข้อบกพร่องไปแก้ไขและปรับปรุงให้ถูกต้อง

7. สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตาม โดยนำ Story Board ที่ผ่านการแก้ไขแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ Tutorial (Presentation Sequence) โดยใช้โปรแกรม CAMS ในการสร้าง ทำการออกแบบหน้าจอที่จะแสดงผลในส่วนเนื้อหาและแบบฝึกหัด เตรียมภาพเคลื่อนไหวที่จะใช้แสดงผลในส่วนต่างๆ นำเนื้อหาและภาพที่จัดเตรียมมาทำการสร้างตาม Story Board

8. เขียนเอกสารคู่มือการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักศึกษา และผู้ควบคุมระบบอินเทอร์เน็ตนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อหาข้อบกพร่อง และ วิธีแก้ไข เนื้อหาวิชา เพื่อให้ผู้วิจัยจะได้นำบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตไปแก้ไขปรับปรุงให้เป็นบทเรียน

9. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ หลังจากนั้นจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการ ตรวจสอบเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง และนำสิ่งที่ควรนำมาแก้ไขมาปรับปรุงใหม่ ซึ่งมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

9.1 รายละเอียดของหน้าจอมีเยอะจนเกินไป ให้ตัดรายละเอียดบางอย่างออก เพื่อให้รู้สึกสบายตา

9.2 เนื้อหาของบทเรียนบางส่วนขาดหายไปไม่ครบถ้วน และภาพประกอบตรงกับเนื้อหา

ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่อง และปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สื่อการเรียนการสอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ทำการแก้ไขตัดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นของหน้าจอบทเรียนออก
2. เพิ่มเนื้อหาในส่วนที่ขาดหายไปและทำการหาภาพประกอบเพื่อให้ตรงกับ

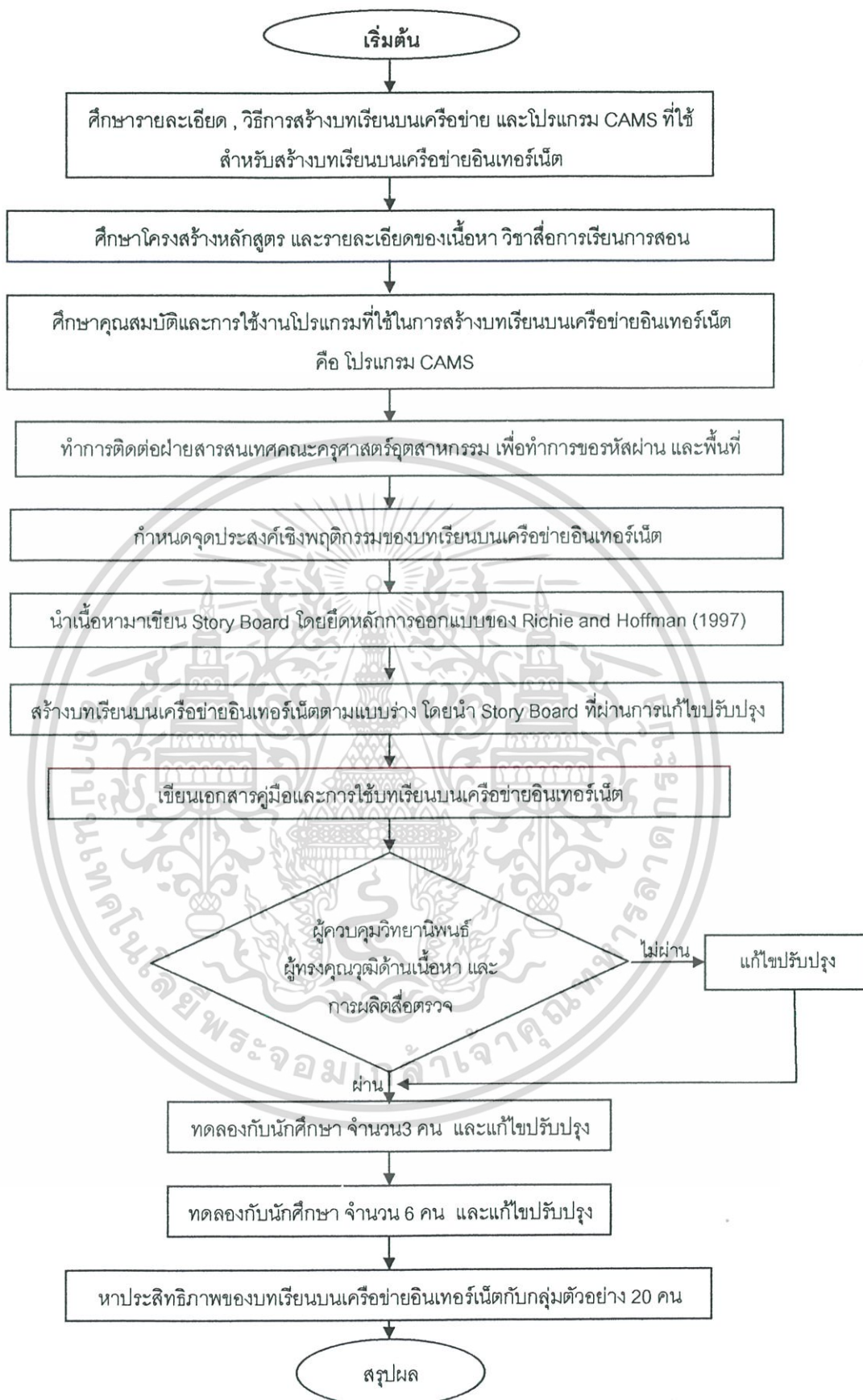
เนื้อหาอย่างถูกต้อง และสื่อความหมายมากที่สุด

10. นำเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและจุดประสงค์

11. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุง ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่เคยเรียนวิชาสื่อการเรียนการสอน และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน) เพื่อหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไข

12. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่เคยเรียนวิชาสื่อการเรียนการสอน และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อหาข้อบกพร่อง ปรับปรุงแก้ไข และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

13. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นซึ่งประกอบไปด้วย

1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) เป็นจำนวนทั้งหมด 45 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบก่อนที่ผู้เรียนจะได้เรียนเนื้อหาทั้งหมด
2. แบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (multiple choices) ซึ่งอยู่ท้ายแต่ละบทเรียน เป็นจำนวนรวมทั้งหมด 45 ข้อ และนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E1)
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (multiple choices) เป็นจำนวนทั้งหมด 45 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว โดยการนำแบบทดสอบก่อนเรียนดัดแปลงแก้ไขไม่ให้ซ้ำกัน เพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน โดยนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (E2)

วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 180 ข้อ ซึ่งสร้างขึ้นให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้ตั้งไว้ มีขั้นตอนกระบวนการดังนี้

1. ทำการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัด โดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องมีความครบถ้วนตามหลักสูตรหรือคำอธิบายรายวิชา
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 6 ระดับ คือ วัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยแสดงความสัมพันธ์ออกมาเป็นตารางแสดงจำนวนแบบทดสอบและลำดับความสำคัญของเนื้อหา ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการวิเคราะห์หลักสูตร วิชา สื่อการเรียนการสอน

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ	เข้าใจ (10)	นำไปใช้ (10)	วิเคราะห์ (10)	สังเคราะห์ (10)	ประเมินผล(10)	รวม	แสดงลำดับ
บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของสัตตทัศน์ศึกษา	2	1	0	0	0	0	3	
รวม							3	5
บทที่ 2 สื่อการเรียนการสอน								
2.1 สัตตทัศน์ศึกษา	1	1	1	0	0	0	3	
2.2 เทคโนโลยีทางการศึกษา	1	2	1	0	0	0	4	
2.3 คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน	1	2	1	1	0	0	5	
2.4 การจัดลำดับกรวยประสบการณ์	2	1	1	0	0	0	4	
รวม							16	2
บทที่ 3 การสื่อความหมาย	1	2	1	0	0	0	4	
รวม							4	3
บทที่ 4 การจัดระบบ								
4.1 ความหมายของระบบ	2	1	0	0	0	0	3	
4.2 องค์ประกอบของระบบ	1	1	1	0	0	0	3	
4.3 ระบบใหญ่ระบบย่อย	1	2	0	0	0	0	3	
4.4 การจัดระบบการสอน	1	1	0	0	0	0	2	
4.5 เทคโนโลยีของการสอนในการจัดระบบการ สอน	1	1	1	0	0	0	3	
4.6 รูปแบบจำลองของระบบการสอน	2	1	1	0	0	0	4	
รวม							18	1
บทที่ 5 การออกแบบกราฟิกสำหรับสื่อการเรียน การสอนและการฝึกอบรม	1	2	1	0	0	0	4	
รวม							4	4
รวม	17	18	9	1	0	0	45	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	2	1	3	4	5	6		

จากตารางข้างต้น พบว่าลำดับความสำคัญของเนื้อหา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 4 การจัดระบบ มีความสำคัญมากที่สุด และบทที่ 2 สื่อการเรียนการสอน บทที่ 3 การสื่อความหมาย บทที่ 5 การออกแบบกราฟิกสำหรับสื่อการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการฝึกอบรม และบทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของโสตทัศนศึกษา มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

ส่วนลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า การวัดระดับความเข้าใจ มีความสำคัญมากที่สุด และระดับความรู้ความจำ ระดับการนำไปใช้ และระดับการวิเคราะห์ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

นอกจากนี้ยังพบว่าเนื้อหาในบทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของโสตทัศนศึกษา มีแบบทดสอบ 3 ข้อ บทที่ 2 สื่อการเรียนการสอน มีแบบทดสอบ 16 ข้อ บทที่ 3 การสื่อความหมาย มีแบบทดสอบ 4 ข้อ บทที่ 4 การจัดระบบ มีแบบทดสอบ 18 ข้อ บทที่ 5 การออกแบบกราฟิกสำหรับสื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม มีแบบทดสอบ 4 ข้อ รวมเป็นแบบทดสอบทั้งหมด 45 ข้อ ซึ่งรายละเอียดแบบทดสอบสามารถดูได้จากตารางข้างต้น

จากตารางวิเคราะห์เนื้อหาข้างต้นได้นำมาออกแบบทดสอบเป็น 2 ชุด ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน ชุดที่ 1 จำนวน 45 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 2 จำนวน 45 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่ออกตามวัตถุประสงค์ และ ตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาเดียวกัน นำไปใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน

3. จากนั้นสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน โดยที่แบ่งตามลักษณะทางพฤติกรรมได้ ดังนี้ วัดความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ จำนวน 180 ข้อ โดยใช้หลักการออกแบบทดสอบตามหลักการการวัดผลการศึกษา (ภัทรา นิคมานนท์, 2540: 72-85)

4. นำแบบทดสอบจำนวน 180 ข้อ ไปหาความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กำหนดคะแนนเท่ากับ -1 และ ถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลคำนวณที่ได้ไปหาความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีความสอดคล้อง = +0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป

ค่า IOC ที่ยอมรับได้อยู่ในช่วง 0.5-1.00 ซึ่งผลการพิจารณาหาความตรงตามเนื้อหา (IOC) ผู้วิจัยพบว่าแบบทดสอบมีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 145 ข้อ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 (ดูภาคผนวก ค หน้า 131-137)

5. นำแบบทดสอบจำนวน 145 ข้อ มาปรับปรุงแก้ไข นำเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและแก้ไข

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยผ่านการเรียนสื่อการเรียนการสอนมาแล้ว จำนวน 20 คน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) โดยให้ขอบเขตความยากง่าย และ

เอกสารตีความหมาย ดังนี้ (ลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 210) ภาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ยาก – ง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.79 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ซึ่งผู้วิจัยพบว่าได้ข้อสอบที่มีค่าความยาก-ง่าย ตั้งแต่ 0.40 – 0.75 จำนวน 141 ข้อ (ดูภาคผนวก ค หน้า 138-143)

8. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) โดยให้ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย 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

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) ซึ่งผู้วิจัยพบว่าได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 – 0.50 จำนวน 137 ข้อ (ดูภาคผนวก ค หน้า 138-143)

9. นำข้อสอบที่ผ่านข้อ 7 และข้อ 8 มาทำการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีความหมายดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป ซึ่งผู้วิจัยพบว่าผลการวิเคราะห์หาขอบเขตของค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ให้นำไปเป็นข้อสอบได้ (ดูภาคผนวก ค.7) เลือกข้อสอบที่ตรงกับจุดประสงค์ จำนวน 135 ข้อ เพื่อนำไปทดสอบ

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกไว้ 135 ข้อ

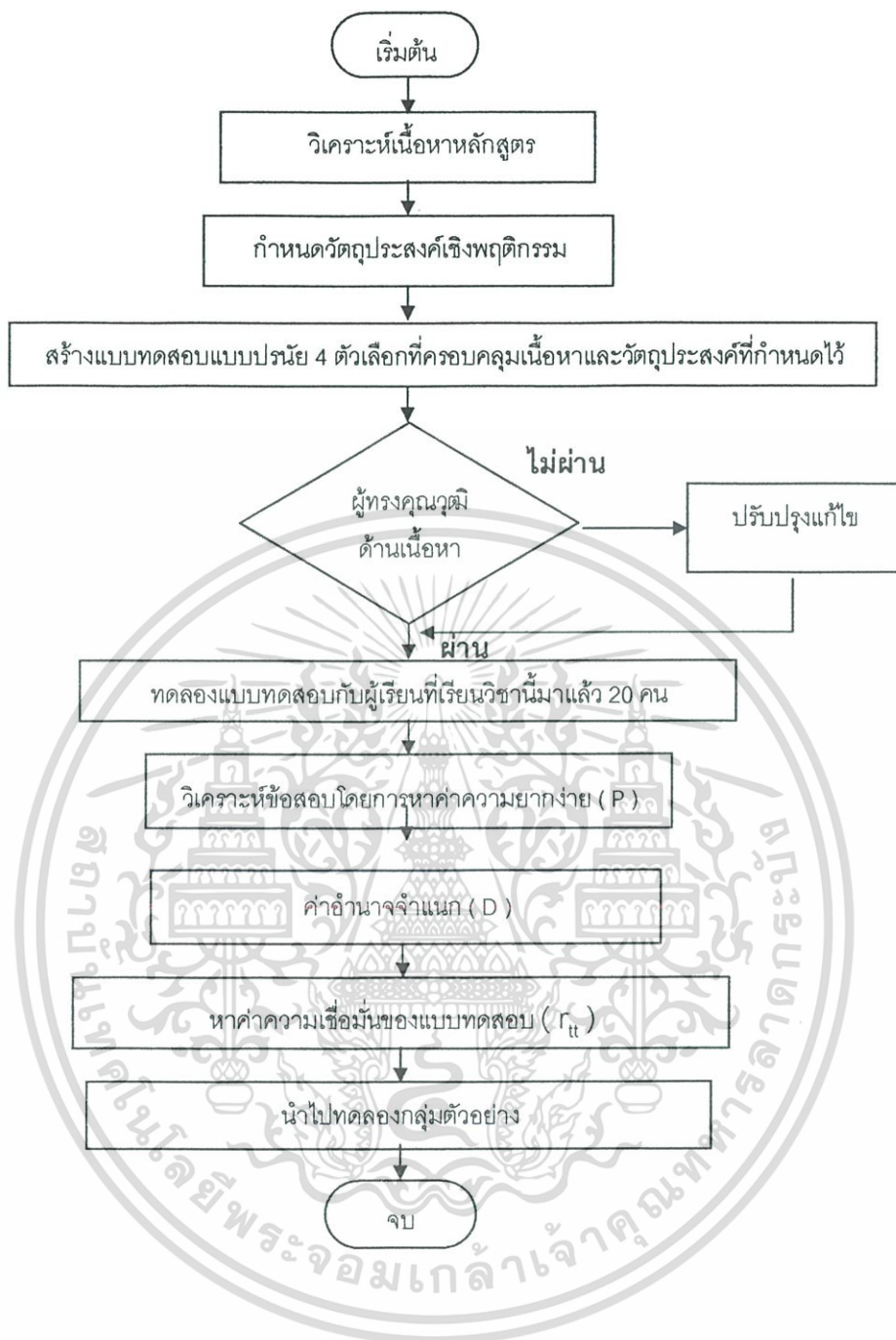
หัวข้อในการวิเคราะห์	ค่าที่กำหนดไว้	ผลที่ได้
ค่าความยากง่าย (P)	0.20-0.80	0.40-0.75
ค่าอำนาจจำแนก (D)	0.20 ขึ้นไป	0.20-0.50
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt})	0.75 ขึ้นไป	0.94

ผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยาก-ง่าย (P), ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ที่ใช้ได้ทั้งหมด 135 ข้อ โดยได้แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 45 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 45 ข้อ และแบบทดสอบทดสอบหลังเรียน จำนวน 45 ข้อ โดยเลือกใช้เป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่วัดจุดประสงค์เดียวกัน ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดเช่นกัน

10. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ นำไปใช้ในบทเรียนบนเครือข่าย วิชา สื่อการเรียนการสอน จากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียนต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน สิ่งที่จะทำให้บทเรียนมีคุณภาพที่ดีนั้นจำเป็นจะต้องมีการประเมินบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งเป็นแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านเนื้อหาและแบบประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยแบ่งขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน
2. สร้างแบบประเมินบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อแบบมาตราส่วนประมาณค่า Rating Scale โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ และกำหนดเป็นค่าคะแนนดังนี้ 5 คะแนน หมายถึง ดีมาก, 4 คะแนน หมายถึง ดี , 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง , 2 คะแนน หมายถึง พอใช้ และ 1 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง
3. นำเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
4. แก้ไขและปรับปรุงตามคำแนะนำ
5. นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน หลังจากทำการศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ตามรายการที่ระบุไว้ เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนเชิงเกณฑ์ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่ได้สามารถนำมาแปลผลในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย ในครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินต้องได้รับความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิในเกณฑ์ดังต่อไปนี้

โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2538: 73)

- | | | |
|--------------------------------|---------|-------------------------------------|
| คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 | หมายถึง | คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก |
| คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 | หมายถึง | คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี |
| คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 | หมายถึง | คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง |
| คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 | หมายถึง | คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้ |
| คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 | หมายถึง | คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง |
- ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00

เมื่อนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน และ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และ ความสอดคล้องของเนื้อหา และนำมาแก้ไขปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย วิชาสื่อการเรียนการสอน
ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย		
	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	4.44	0.99	ดี
2. วัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.66	0.33	ดีมาก
3. การเชื่อมโยงความรู้เก่า และ ความรู้ใหม่	4.66	0.49	ดี
4. การสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้	4.73	0.39	ดีมาก
5. การให้ข้อเสนอแนะ และ ผลย้อนกลับ	4.66	0.33	ดีมาก
6. การทดสอบความรู้	4.91	0.08	ดีมาก
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม หรือ การซ่อมเสริม	4.83	0.16	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.70	0.40	ดีมาก

จากตารางที่ 3.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยได้ผลดังนี้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.40 ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 3.4 แสดงผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย วิชาสื่อการเรียนการสอน
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย		
	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร	4.44	0.55	ดี
2. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ	4.58	0.58	ดีมาก
3. เกณฑ์การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว	4.77	0.11	ดีมาก
4. เกณฑ์การประเมินด้านสี	4.91	0.08	ดีมาก
5. เกณฑ์การประเมินด้านเมนูตัวเลือก	4.44	0.77	ดี
6. เกณฑ์การประเมินด้าน สัญลักษณ์ และ ปุ่ม	4.77	0.22	ดีมาก
7. เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง	4.73	0.39	ดีมาก
8. การจัดวางเนื้อหา	4.66	0.33	ดีมาก
9. เวลา	4.50	0.83	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.64	0.43	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยได้ผลดังนี้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.64 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.43 ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

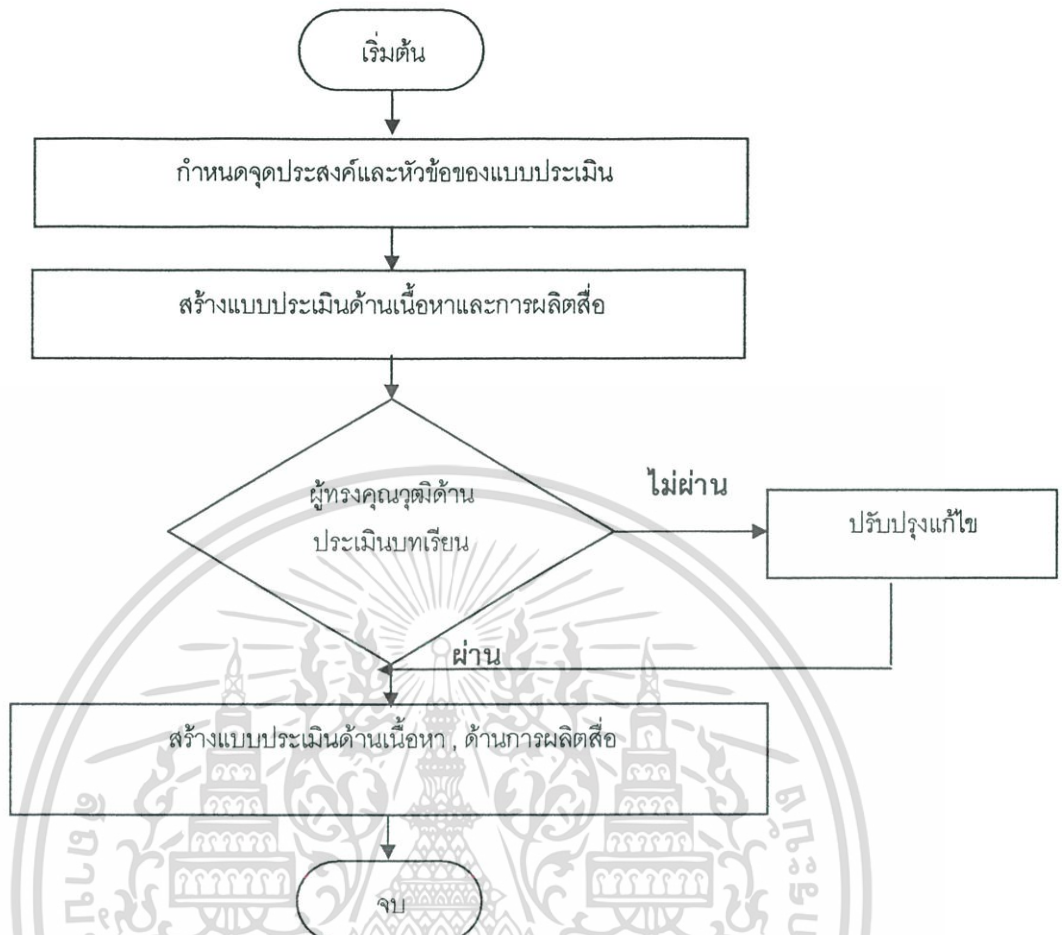
ตารางที่ 3.5 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน	คะแนน	S.D.	แปลความหมาย
คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	4.70	0.40	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.65	0.42	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน	4.67	0.41	ดีมาก

จากตารางที่ 3.5 ผลการประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน พบว่าการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายวิชา สื่อการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้ผลดังนี้ ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) เท่ากับ 4.67 ผลการวิเคราะห์หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.41 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองเพื่อการวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา สื่อการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นทำการทดลองกับผู้เรียนระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม ปีการศึกษา 2548 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือผู้เรียนระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสื่อการเรียนการสอน

3.4.2 ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 45 ข้อ

3.4.3 เข้าเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื้อหาเกี่ยวกับวิชา และเรื่องที่สอน จำนวน 5 บท ใช้เวลาเรียนจากอินเทอร์เน็ตจำนวน 3 ครั้ง เมื่อศึกษาในแต่ละเนื้อหา ผู้เรียนสามารถที่จะเข้ามาศึกษาในเว็บไซต์ที่ระบุไว้ได้อีก

3.4.4 เมื่อดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test)

3.4.5 นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.5.1.1 การหาความตรงตามเนื้อหา (ชาติรี 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

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 สถิติสำหรับวิเคราะห์แบบทดสอบ

1. ค่าความยากง่าย (difficulty) (ลั้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538:

210)

สูตร
$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P : ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R : จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N : จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า $p = .20 - .79$ และขอบเขตค่า p มี

ดังนี้

0.80 – 1.00	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้้ง่ายเกินไป
0.60 – 0.79	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย
0.40 – 0.59	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากง่ายปานกลางพอดี
0.20 – 0.39	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากพอดี
0.00 – 0.19	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป

2. ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) (ลั้วน สายยศและ อังคณา สายยศ.

2538: 211)

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

เมื่อ D คือ อำนาจในการจำแนก

R_u คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า $D = .20$ ขึ้นไป และ ขอบเขตค่า D มีดังนี้

0.40 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
0.30 – 0.39 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร
0.20 – 0.29 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
0.00 – 0.19 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สถิติที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR-20 ของ Kuder - Richardson เครื่องมือชุดนี้ต้องวัดลักษณะเดียวกัน และ มีระบบการให้คะแนน คือ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน สูตรนี้ต้องหาสัดส่วนของคนทำผิด และ คนที่ทำถูกในแต่ละข้อด้วย (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 198)

$$\text{สูตร KR-20} \quad r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_i^2} \right\}$$

เมื่อ r_{ii} = ความเชื่อมั่น
 N = จำนวนข้อสอบ
 P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)

q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1 - p$)

S_i^2 = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า $r_{ii} = .75$ และ ขอบเขตค่า r_{ii} มีดังนี้
 $+1.00$ แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้
 0.00 หรือ ใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น
 -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

3.5.3 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.2.1 การหาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 73)

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2538: 73)

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

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

โดยเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีดังนี้

$S.D. = 0$ ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน
 $0 < S.D. < 1$ ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน
 $S.D > 1$ ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520: 136)

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

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

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำแบบฝึกหัด

$\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำการทดสอบ

หลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้ t – test แบบ dependent

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

$$\text{df} = N-1$$

เมื่อ t = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D = ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน โดยทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาสถาปัตยกรรม ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอนครั้งนี้ ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน โดยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยพบว่านักศึกษามีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และสนุกกับการเรียน และจากการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 3 คน ได้ผลสรุปว่า นักศึกษาพอใจภาพประกอบและเสียง

4.1.2 การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย

การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน พบว่านักศึกษามีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และสนุกกับการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน รวมทั้งสามารถใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายได้เป็นอย่างดี

4.1.3 การทดลองขั้นกลุ่มภาคสนาม

การทดลองกับกลุ่มภาคสนาม โดยทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาครุสถาปัตยกรรม ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน หลังจากที่ถูกวิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไข บทเรียนบทเรียนบนเครือข่าย วิชาสื่อการเรียนการสอนในชั้นทดลองกลุ่มย่อยเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับนักศึกษาและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา พบว่านักศึกษามีความสนใจในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี

ตารางที่ 4.1 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น

ทดสอบเชิงปฏิบัติการ	ผลรวมคะแนนคิดเป็นร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1)	81.88
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E2)	80.55

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน พบว่า ค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1) เท่ากับ 81.88 และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E2) เท่ากับ 80.55 ซึ่งได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 (ดูภาคผนวก ค.)

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย วิชาสื่อการเรียนการสอน โดยเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มผู้เรียน	N	\bar{X}	SD	t-test
ก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	20	23.2	2.14	16.73
หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	20	36.25	3.27	

ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ($\alpha=0.05$, $df = 19$, $t=1.729$)

จากตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยการเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 23.2 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.14 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนได้เท่ากับ 36.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.27 เมื่อนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตาราง t-test ที่ระดับ

นัยสำคัญ 0.05, $df = 19$, ได้ค่า $t = 1.729$ พบว่า t คำนวณ (16.73) มากกว่า t วิกฤตจากตาราง (1.729) จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่ามากกว่าก่อนเรียน จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระหว่างก่อนเรียน (E1) และหลังเรียน (E2) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสื่อการเรียนการสอน ปีการศึกษาที่ 1/2548 จำนวน 60 คน ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

การวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 แบบ คือ 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน เป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการทำงานประกอบด้วย การทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) การเรียนเนื้อหาแบ่งออกเป็น 5 บท ในแต่ละบทมีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ได้ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า 3 ระดับ ได้แก่ -1, 0 และ +1 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่านได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.70 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.65 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้าน 4.67 อยู่ในระดับดีมากผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 45 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน 45 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 45 ข้อ ตรวจสอบโดยการทดลองกับนักศึกษาจำนวน 20 คนที่เคยผ่านการเรียนวิชาสื่อการเรียนการสอนมาแล้ว ได้ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.40-0.75 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ 0.94

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา สื่อการเรียนการสอน ในภาคเรียนที่ 1/2548 ณ ห้องคอมพิวเตอร์ 325 จากบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยเชื่อมโยงระบบอินเทอร์เน็ต LMS ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ก่อนการศึกษบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ ผู้วิจัยขออภัยวิธีการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนการศึกษบทเรียน การเข้าสู่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนครั้งแรกนั้นผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) ก่อนการเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียน จำนวน 5 บท และระหว่างเรียนผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละบททุกครั้ง เมื่อศึกษาจนจบครบทุกบทแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) หลังจากที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วผู้วิจัยนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน

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

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้พบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน สรุปผลวิจัยไว้ดังนี้

5.1.1. ผลการหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน (E1:E2) ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 81.88 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 80.55 (E1:E2 = 81.88:80.55) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80

5.1.2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

5.2.1. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.88:80.55 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากบทเรียนได้ผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพหลายขั้นตอนโดยเริ่มจาก ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน รวมจำนวน 6 ท่าน ซึ่งได้ผลการประเมินด้านเนื้อหา คะแนนเฉลี่ย 4.70 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.65 ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน 4.67 แสดงว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก อีกทั้งได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้นำไปทดลองเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับผู้เรียน 3 คน เพื่อหา

ข้อเสนอแนะของบทเรียน จากผลการทดลองพบว่านักศึกษาที่มีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนุกกับการเรียน และชอบภาพประกอบและเสียงบรรยาย และทดลองแบบกลุ่มย่อยกับผู้เรียนจำนวน 6 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่านักศึกษาที่มีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และสนุกกับการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน และนำไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด การหาประสิทธิภาพบทเรียนในการทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน จากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งผลการวิจัยได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฟอว์เซย์ ทินกร (2547: 81) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้โปรแกรมอินเทอร์เน็ต เอ็กซ์พลอเรอร์เบื้องต้น เวอร์ชัน 6.0 ผลปรากฏว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 80:50:80:10 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80

5.2.2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและศึกษาถึงผลที่เกิดจากการวิจัยดังกล่าว บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอนสร้างขึ้นโดยยึดหลักขั้นตอนการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดัดแปลงมาจากแนวคิดของ Ritchie and Hoffman (1977: 135-138) ซึ่งได้เสนอแนะว่าในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด โดยการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learning) ผู้วิจัยได้ใส่รูป และใช้สี การใช้ข้อความที่น่าสนใจก่อนที่จะมีการสอน ที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มาติดตามและสนใจการเรียน มีการบอกวัตถุประสงค์การเรียนก่อนการเข้าสู่บทเรียน (Identifying what is to be learned) ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน และภายหลังจากเรียนจบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแต่ละหน่วยเรียนแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนการสอน เกี่ยวกับบทเรียน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น นอกจากนี้การเชื่อมโยงไปสู่บทเรียนต่อไปมีการทบทวนความรู้เดิมด้วยการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และมีการสรุปผลเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น (Reminding Learners of Past Knowledge) การสร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ด้วยการเพิ่มเติมในส่วนเนื้อหา ให้มีการคลิกข้อมูลเพิ่มเติม (Pop up) และการใส่รูปภาพ สี เสียง และการเชื่อมโยงสู่บทเรียนให้มาติดตาม มีการให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ในส่วนที่ต้องการ นอกจากนี้การทดสอบความรู้ (Testing) เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้การให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนจะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่จะเรียนรู้ที่ตอบปัญหา เป็นการทดสอบว่า

เอกสารผู้เรียนมีความเข้าใจบทเรียน และนอกจากนี้การนำเสนอบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้มีบทสรุปคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาระสำคัญของบทเรียนแต่ละบทเพื่อนำเสนอข้อมูลในกรณี que ผู้เรียนต้องการทบทวนเนื้อหาอีก ซึ่งสอดคล้องกับ สรวงสุตา สายสีสด (2544: 74) พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ในการเรียน ทำให้ผู้เรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน ควรปรับปรุงในเรื่องของการต่อเนื่องของการออกแบบภาพประกอบให้เป็นไปตามทิศทางเดียวกัน
2. ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย ผู้เรียนควรที่จะมีความรู้ในเบื้องต้น กับการใช้งานอินเทอร์เน็ตและทำความเข้าใจกับการใช้คอมพิวเตอร์ก่อน เพื่อความคล่องตัวในการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น
3. จากการวิจัยผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่า ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากผู้เรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยผ่านการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาก่อน และบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีภาพประกอบคำบรรยายทำให้เข้าใจง่าย ควรมีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เป็นสาระวิชาที่จำเป็นในการศึกษา เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้แบบไม่จำกัด

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายต้องมีประสิทธิภาพที่ดี และมีความเร็วสูง เป็นการหลีกเลี่ยงปัญหาในการแสดงผลบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพราะผู้เรียนจะได้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย กับการที่ต้องรอการแสดงผลของสื่อการสอนผ่านระบบเครือข่ายที่เกิดขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์ การออกแบบภาพหรือแสดงสิ่งเคลื่อนไหวควรจะต้องคำนึงถึงความเร็วของระบบเครือข่ายด้วย
2. การออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรใช้เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาที่สร้างความสนใจผู้เรียนให้มาก เช่น การปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน การนำเสนอสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
3. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน อาจจะนำมาจัดทำในรูปแบบสื่อประเภทอื่นๆ เช่น ซีดีรอม เนื่องจากแก้ปัญหาในการดาวน์โหลด

เอกสารนี้ไม่ใช่เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการสอนแบบปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2539. "บัณฑิตศึกษาระบบ Onloine." พัฒนาเทคนิคศึกษา, ปีที่ 8, ฉบับที่ 19, กรกฎาคม - กันยายน. (23-28).
- จรัสศรี ปีกัดตั้ง. 2542. "การเปิดรับข่าวสาร การรับรู้ และทัศนคติของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่มีต่อการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่ออินเทอร์เน็ตของหน่วยงานภาครัฐ." วิทยานิพนธ์ คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จดหมายข่าวสำนักนวัตกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่ 1 ฉบับที่ 6 :2547
เครือข่ายพัฒนาและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและสังคม. 2547
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2547. Internet
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. "การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ." วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 : 18-28.
- ชาติรี เกิดธรรม. 2544. **อยากทำวิจัยในชั้นเรียนแต่เขียนไม่เป็น.** กรุงเทพฯ : เลียงเชียง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และคณะ. 2520. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ตัน ดันท์สุทธิวงศ์ และคณะ. 2539. **รอบรู้ INTERNET และ World Wide Web.** กรุงเทพฯ : บริษัทโปรวิชั่นจำกัด.
- ณัฐกร สงคราม. 2546. "อิทธิพลของแบบการคิด และโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สนวนานนท์. 2539. **พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วีทีซี คอมมูนิเคชั่น.
- ถนอมพร ดันพิพัฒน์. 2539. **อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา.** ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธวัชชัย ศรีสุเทพ. 2544. **คัมภีร์ WEB DESIGN คู่มือออกแบบเว็บไซต์ฉบับมืออาชีพ.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- นิตยารัตน์ คงนาลีก. 2546. **การสร้างแบบทดสอบ.** [Online]. Availabel : http://mail.rint.ac.th/~edu/vijai_nit/lesson4.doc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พรทิพย์ ศิริชูทรัพย์. 2542. “การวิจัยเรื่อง การเปิดรับข่าวสาร ความรู้ ทักษะคติ และการมีส่วนร่วมต่อปัญหาสังคมของกลุ่มผู้ใช้สื่ออินเทอร์เน็ต บนเว็บไซต์ขององค์กรพัฒนาเอกชน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พอวีเชีย ทินกร. 2547.” การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้โปรแกรมอินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์เบื้องต้น เวอร์ชัน 6.0 “ วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2540. การประเมินผลการเรียน. ภาควิชาทดสอบและวิจัย คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิการพิมพ์.
- ยี่น ภูววรรณ. 2539. “ไซเบอร์แคมปัสเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วราภรณ์ ตระกูลสถิตย์. 2545. “การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อการเรียนรู้เป็นทีม ของนักศึกษามหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.”วารสาร ครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 (มีนาคม 2542) : 29-35.
- วิเชียร พุ่มพวง. 2545.” บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า”วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วีระยุทธ ประเสริฐศิริกุล. 2541. สร้างสรรเว็บกราฟฟิคด้วย MS. FRONPAGE 2000. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์บริษัทคอมพิวเตอร์เพรส.
- ล้วน สานยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมยศ กล้วยน้อย. 2545. "การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูล." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิตสาขามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

สรวงสุดา สายสีสด. 2544. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิตสาขามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

สิทธิชัย ประสานวงศ์. 2540. *Internet ปฏิบัติด้วย Netscape Communicator4*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2546. "คุณลักษณะและความหมายของโปรแกรม CAMS." เอกสารประกอบการบรรยาย. โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช.

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2547. "LMS NOLP." เอกสารประกอบการบรรยาย. โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช.

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2548. "การจัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning ให้มีประสิทธิภาพ." เอกสารประกอบการบรรยาย. โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. สำนักงานคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยทักษิณ. 2547. องค์ประกอบของ LMS. [Internet] Available : <http://www.thaksin.ac.th/lms/>

ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี . 2546. "หลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต." เอกสารประกอบการเรียน. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. กรุงเทพฯ

อนิรุทธ์ สติมัน. 2542. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียร์ทางอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพสำหรับบุคคลทั่วไป." สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อภิปัตย์ คลี่สุนทร. 2546. *INTERNET & SCHOOLNET กับการเสริมสร้างคุณภาพการศึกษาไทย*. [Online]. Available : <http://www.moe.go.th/main2/article/article5.htm>. Advance Vistion System. 2547. LMS. [On-Line]. Available : http://www.avs.go.th/regweb/avs_lms.asp

Arvanitis, Theodoros N. 2003. *Web site structure: SIMQ tutorial (Issue 2)*. [On-Line]. Available : http://www.cogs.susx.ac.uk/users/theoa/simq/tutorial_issue2.2003

Bostock, S. J. 1997. *Designing Web-Based instruction for active learning*. In Badrul H.

เอกสาร Cooper, Linda. 2000. "Online Course" *The Journal*, Mar 27, (8), 86-92. ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Clark, G. 1996. **Glossary of CBT/WBT terms.** [On-Line]. Available : <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm> .
- Colleen, J. 2003. **Designing Web-Based Instruction: Research and Rationale.** [On-Line]. Available : <http://ccwf.cc.utexas.edu/~jonesc/research/empaper.html>.
- Carlson, R.D., et al. 2003. **So You Want to Develop Web-based Instruction – Points to Ponder.** [On-Line]. Available : http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML_de_carl.htm.
- Driscoll, M. Defining internet-based and web-based training. *Performance improvement.* 36(4) (April 1997): 5-9.
- Dillon, A., and Zhu, E. 1997. "Designing web-based instruction: a human-computer interaction perspective." In Badrul H. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 221-224). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications.
- Doherty, A. 1998. The Internet: Destined to Become a Passive Surfing Technology ? *Educational Technology*, 38 (5) (Sept-Oct 1998) : 61-63.
- Hannum, W. 1998. **Web based instruction lessons.** [On-Line]. Available: http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm
- Hiltz, S. Correlates of learning in a virtual classroom. *International Journal of Man-Machine Studies.* 39 (1993): 71-98.
- Jonassen, D.H. and Wilson, B.G. 1989. Hypertext and Instructional Design: Some Preliminary Guidelines. *Performance Improvement Quarterly*, 2 (3) (1989): 34-49.
- Jones, M.G., and Farquhar, J. D. 1997. User Interface Design for Web-Based Instruction. In Badrul H. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 241-242). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications
- Khan, B.H. 1997. *Web-based instruction.* Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publication
- Laanpere, M. 1997. **Defining Web-Based Instruction.** [On-Line]. Available : <http://viru.tpu.ee/WBCD/defin.htm>.
- LaRoe R. John. 1995. "Moving to a Virtual Curriculum. [CD-ROM]. Silver Platter File : Eric Item : ED387102
- Lynch, P.J., and Horton, S. 1999. *Web style guide: Basic design principles for creating web sites.* New Haven and London: Yale University Press

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนทางไกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Parson, R. 1997. **An Investigation into Instruction Available on the World Wide Web.**

[Online] : Available : <http://www.osie.on.ca/~rparson/out1d.htm>

Relan, A., and Gillani, B.B. 1997. Web-Based Information and the Traditional Classroom:

Similarities and Differences. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-based instruction (pp. 43-45). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications.

Ritchie, D.C., & Hoffman, B. (1997). Incorporating Instructional Design Principles With The World Wide Web. In B.H Khan (Edd.) Web Web-Based Instruction (tt. 135-138). Engwood Cliffs, N.J: Educational Technologies Publications.

Smith, Richard J. 1993:4187. Design and implementation of a distance education course over the internet. Dissertation Abstracts International 56 (May).

Turoff, M. Designing a Virtual Classroom. 1995. [On-Line] Available:

<http://www.njit.edu/njit/Department/CCCC/VC/Papers/Design.html>

Yang, C.S., and Moore, D.M. Designing hypermedia system for instruction. Journal of Educational Technology System. 24(1) (1995): 3-30.

Zhao, Y. Design for adoption: The development of an integrated web-based education environment. Journal of Research on Computing in Education. 30(3) (1997): 307-329.

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ

1. ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
2. หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
3. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยขอเจ้าหน้าที่ เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองสื่อ
4. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวรุ่งนภา นวลฝัน รหัสประจำตัว 46065217 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนบน เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน (WEB-BASED INSTRUCTION ON INSTRUCTIONAL MEDIA)" โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2547

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2547

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มจัด)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0524.04/ 2574



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โอวาท พูลศิริ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย
 2. แบบประเมินสื่อการสอน ด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวรุ่งนภา นวลผืน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา สื่อการเรียนการสอน” โดยมี ผศ.อรุณพร อุทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ
ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอน
ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของ
ท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวรุ่งนภา นวลผืน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2574

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์คูสิต สังข์ร่วมใจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย
2. แบบประเมินสื่อการสอน ด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวรุ่งนภา นวลฝัน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา สื่อการเรียนการสอน” โดยมี ผศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ
ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอน
ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของ
ท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวรุ่งนภา นวลฝัน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศร 0524.04/ 2574



คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน คุณจิตินันท์ ธรรมสวัสดิ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย
 2. แบบประเมินสื่อการสอน ด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวรุ่งนภา นวลฝัน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สื่อการเรียนการสอน” โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวรุ่งนภา นวลฝัน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 02-326-4325 งดไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 2574

วันที่ ๗ มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์อำพล ทองระอา

ด้วย นางสาวรุ่งนภา นวลผืน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษามหาบดินทร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สื่อการเรียนการสอน” โดยมี ผศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวรุ่งนภา นวลผืน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2574



คณะกรรมการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

7 มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์มนตรี เพ็ชรอินทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอน ด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวรุ่งนภา นวลฝัน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สื่อการเรียนการสอน” โดยมี ผศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมา พร้อมนี้มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้ งานวิจัยของ นางสาวรุ่งนภา นวลฝัน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2574

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

7 มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน คุณวราพรรณ สารวงนุกร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอน ด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวรุ่งนภา นวลฝัน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา สื่อการเรียนการสอน” โดยมี ผศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ
ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมา
พร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้
งานวิจัยของ นางสาวรุ่งนภา นวลฝัน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สื่อการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา ดังมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อาจารย์อำพล ทองระอา

ตำแหน่ง รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านสารสนเทศ

2. วรพรรณ สารวงนุกร

ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนา (e-Learning) โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช.

3. อาจารย์มนตรี เพ็ชรอินทร์

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้านเนื้อหา

1. ผศ.โอวาท พูลศิริ

ตำแหน่ง อาจารย์พิเศษ

2. จูตินันท์ ธรรมสวัสดิ์

ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายผลิต (e-Learning) โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช.

3. อาจารย์ดุสิต สังข์ร่วมใจ

ตำแหน่ง นักวิชาการสาขาเทคโนโลยีการศึกษา สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ผลประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน
2. การวิเคราะห์หลักสูตร
3. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
4. การวิเคราะห์หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
5. การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
6. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และหาประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน

ตารางที่ ค 1 แสดงคะแนนการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิสื่อการสอนด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)				\bar{X}	SD	ความหมาย
	1	2	3	รวม			
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน							
1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน	5	5	4	14	4.66	0.33	ดีมาก
1.2 การนำเข้าสู่เรียน	5	4	4	13	4.33	1.33	ดี
1.3 เวลาที่ใช้ในการเรียน	5	4	4	13	4.33	1.33	ดี
ค่าเฉลี่ย					4.44	0.99	ดี
2. วัตถุประสงค์ของบทเรียน							
2.1 ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาวิชา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	4	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องของเกณฑ์การวัด การประเมินกับวัตถุประสงค์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนการสอนกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4	4	4	12	4.00	1.00	ดี
ค่าเฉลี่ย					4.66	0.332	ดีมาก
3. การเชื่อมโยงความรู้เก่า และ ความรู้ใหม่							
3.1 การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม	4	4	5	13	4.33	1.33	ดี
3.2 การสรุปบทเรียน	4	5	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
3.3 เนื้อหาเดิมมีลักษณะเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาใหม่	5	4	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
3.4 ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมได้	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.66	0.49	ดี
4. การสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้							
4.1 กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4	5	5	14	4.666	0.33	ดีมาก
4.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 ความเหมาะสมของระดับผู้เรียนกับกิจกรรม	4	4	5	13	4.333	1.33	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)				\bar{X}	SD	ความหมาย
	1	2	3	รวม			
4.4 ความหลากหลายและความเหมาะสม ของ รูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.5 การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	5	4	5	14	4.666	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.733	0.398	ดีมาก
5. การให้ข้อเสนอแนะ และ ผลย้อนกลับ							
5.1 วิธีการให้ผลย้อนกลับ	5	4	5	14	4.666	0.33	ดีมาก
5.2 ลักษณะผลย้อนกลับ	4	5	5	14	4.666	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.666	0.33	ดีมาก
6. การทดสอบความรู้							
6.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
6.2 คุณภาพของแบบทดสอบ	5	4	5	14	4.666	0.33	ดีมาก
6.3 คำถามครอบคลุมเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
6.4 การรายงานผลการสอบทันทีหลังจากสอบ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.916	0.082	ดีมาก
7.การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม หรือ การซ่อม เสริม							
7.1 มีแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
7.2 การสรุปบทเรียน	5	4	5	14	4.666	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.833	0.165	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม					4.704	0.400	ดี

จากตารางที่ ค 1 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.70 แสดงว่าอยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน

ตารางที่ ค 2 แสดงคะแนนการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)				\bar{X}	SD	ความหมาย
	1	2	3	รวม			
1. เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร							
1.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	4	4	12	4.00	1.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4	5	5	14	4.666	0.33	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5	5	4	14	4.666	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.444	0.553	ดี
2. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ							
2.1 ภาพสื่อความหมายชัดเจน	5	5	4	14	4.666	0.33	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของสัดส่วนภาพบนหน้าจอ	5	4	5	14	4.666	0.33	ดีมาก
2.3 ขนาดของภาพ และ ความเร็วในการแสดงภาพ	5	4	4	13	4.333	1.33	ดี
2.4 ชนิดของไฟล์ภาพ	4	5	5	14	4.666	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.583	0.58	ดี
3. เกณฑ์การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว							
3.1 ความเร็วในการแสดงผลภาพ	4	4	5	13	4.333	0.33	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของขนาดและตำแหน่งภาพบนหน้าจอ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 ชนิดของไฟล์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.777	0.11	ดีมาก
4. เกณฑ์การประเมินด้านสี							
4.1 สีมีความดึงดูดความสนใจ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 คู่สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	5	4	5	14	4.666	0.33	ดีมาก
4.3 ความละเอียดของสี	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.4 การให้ความเด่นส่วนที่ต้องการเน้นด้วยสี	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.916	0.082	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)				\bar{X}	SD	ความหมาย
	1	2	3	รวม			
5. เกณฑ์การประเมินด้านเมนูตัวเลือก							
5.1 การแบ่งข้อเมนูครบตามเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
5.2 ทำความเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	4	4	5	13	4.333	1.33	ดี
5.3 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู	4	4	4	12	4.00	1.00	ดี
ค่าเฉลี่ย					4.444	0.776	ดี
6. เกณฑ์การประเมินด้าน สัญลักษณ์ และ ปุ่ม							
6.1 การสื่อความหมาย	5	5	4	14	4.666	0.33	ดีมาก
6.2 ขนาดมีความเหมาะสม	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
6.3 การจัดวางตำแหน่ง	5	5	4	14	4.666	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.777	0.22	ดีมาก
7. เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง							
7.1 ความถูกต้องของการเชื่อมโยง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
7.2 มีการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
7.3 การเชื่อมโยงไปสู่ตำแหน่งไฮมเพจ	5	5	4	14	4.666	0.33	ดีมาก
7.4 รูปแบบการเชื่อมโยง	5	5	4	14	4.666	0.33	ดีมาก
7.5 ความเหมาะสมของจำนวนการเชื่อมโยง	4	4	5	13	4.333	1.33	ดี
ค่าเฉลี่ย					4.733	0.398	ดีมาก
8. การจัดวางเนื้อหา							
8.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวางเนื้อหา ในแต่ละหน้า	5	5	4	14	4.666	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.666	0.33	ดีมาก
9. เวลา							
9.1 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียน	5	5	4	14	4.666	0.33	ดีมาก
9.2 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4	5	4	13	4.333	1.33	ดี
ค่าเฉลี่ย					4.50	0.83	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม					4.649	0.431	ดี

จากตารางที่ ค 2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน เท่ากับ 4.64 แสดงว่าอยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่าย วิชาสื่อการเรียนการสอน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัด

2. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลได้อย่างถูกต้อง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนมีดังต่อไปนี้

2.1 เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความหมายความสำคัญและประโยชน์ของสื่อการเรียนการสอน

2.2 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจประเภทของสื่อการเรียนการสอน

2.3 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจการเลือกใช้และการผลิตสื่อให้เหมาะสมกับบทเรียน และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

2.4 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการใช้และดูแลรักษาสื่อการเรียนการสอน

3. การกำหนดลำดับความสำคัญของระดับการวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ การวัดระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับการสังเคราะห์ และระดับการประเมินผล โดยให้น้ำหนักความสำคัญตามเกณฑ์ต่อไปนี้ (ภัทรา นิคมานนท์. 2540 : 108)

น้ำหนักคะแนน 0 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น

น้ำหนักคะแนน 1-2 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย

น้ำหนักคะแนน 3-4 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย

น้ำหนักคะแนน 5-6 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง

น้ำหนักคะแนน 7-8 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก

น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก แสดงการให้น้ำหนักคะแนนมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 3 แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความจำ (10)	เข้าใจ (10)	นำไปใช้ (10)	วิเคราะห์ (10)	สังเคราะห์ (10)	ประเมินผล (10)	รวม	แสดงลำดับความสำคัญ
บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของสื่อทัศนศึกษา	8	2	0	0	0	0	10	5
รวม							10	
บทที่ 2 สื่อการเรียนการสอน								2
2.1 สื่อทัศนศึกษา	4	6	2	0	0	0	12	
2.2 เทคโนโลยีทางการศึกษา	6	4	2	0	0	0	12	
2.3 คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน	2	8	2	2	0	0	14	
2.4 การจัดลำดับกรวยประสบการณ์	8	2	2	0	0	0	12	
รวม							50	
บทที่ 3 การสื่อความหมาย	4	8	4	0	0	0	16	3
รวม							16	
บทที่ 4 การจัดระบบ								1
4.1 ความหมายของระบบ	8	2	0	0	0	0	10	
4.2 องค์ประกอบของระบบ	6	2	2	0	0	0	10	
4.3 ระบบใหญ่ระบบย่อย	4	8	0	0	0	0	12	
4.4 การจัดระบบการสอน	4	2	0	0	0	0	6	
4.5 เทคโนโลยีของการสอนในการจัดระบบการสอน	4	2	2	0	0	0	8	
4.6 รูปแบบจำลองของระบบการสอน	8	2	2	0	0	0	12	
รวม							58	
บทที่ 5 การออกแบบกราฟิกสำหรับสื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม	4	8	2	0	0	0	14	4
รวม							14	
รวม	70	56	20	2	0	0	150	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3	4	5	6		

จากตารางที่ ค 3 แสดงการให้น้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับความสัมพันธ์ที่ได้ให้น้ำหนักไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบ ทำได้โดยการคำนวณตามตัวอย่างดังต่อไปนี้
 (น้ำหนักในแต่ละช่อง/จำนวนหน่วยน้ำหนักรวม)Xจำนวนข้อสอบที่ต้องการ=จำนวนข้อสอบโดย
 ผลที่ได้จะแสดงเป็นตัวเลขทศนิยม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ค 4 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาบทเรียนบน
 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน โดยแปลงจาก 150 คะแนน เป็น 45
 คะแนน (เป็นทศนิยม)

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความรู้ความจำ (10)	เข้าใจ (10)	นำไปใช้ (10)	วิเคราะห์ (10)	สังเคราะห์ (10)	ประเมินผล(10)	รวม	แสดงลำดับ
บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของสื่อ ทัศนศึกษา	2.162	0.541	0.00	0.00	0.00	0.00	2.703	5
รวม							2.703	
บทที่ 2 สื่อการเรียนการสอน								2
2.1 สื่อทัศนศึกษา	1.081	1.62	0.608	0.00	0.00	0.00	3.311	
2.2 เทคโนโลยีทางการศึกษา	1.081	2.16	0.541	0.00	0.00	0.00	3.784	
2.3 คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน	0.540	2.16	0.541	0.541	0.00	0.00	3.784	
2.4 การจัดลำดับกรวยประสบการณ์	2.162	0.54	0.541	0.00	0.00	0.00	3.243	
รวม							14.12	
บทที่ 3 การสื่อความหมาย	1.081	2.160	1.081	0.00	0.00	0.00	4.324	3
รวม							4.324	
บทที่ 4 การจัดระบบ								1
4.1 ความหมายของระบบ	2.162	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	2.703	
4.2 องค์ประกอบของระบบ	1.621	0.54	0.541	0.00	0.00	0.00	2.703	
4.3 ระบบใหญ่ระบบย่อย	1.081	2.16	0.00	0.00	0.00	0.00	3.243	
4.4 การจัดระบบการสอน	1.081	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	1.622	
4.5 เทคโนโลยีของการสอนในการ จัดระบบการสอน	1.081	0.54	0.541	0.00	0.00	0.00	2.162	
4.6 รูปแบบจำลองของระบบการสอน	2.162	0.54	0.541	0.00	0.00	0.00	3.243	
รวม							15.68	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 4 (ต่อ)

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความรู้ความจำ (10)	เข้าใจ (10)	นำไปใช้ (10)	วิเคราะห์ (10)	สังเคราะห์ (10)	ประเมินผล (10)	รวม	แสดงลำดับ
บทที่ 5 การออกแบบกราฟิกสำหรับสื่อ การเรียนการสอนและการฝึกอบรม	1.081	2.16	0.541	0.00	0.00	0.00	3.784	4
รวม							3.784	
รวม	18.37	16.2	5.47	0.54	0	0	40.61	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	1	2	3	4	5	6		

จากตารางที่ ค 4 แสดงผลการเปลี่ยนน้ำหนักคะแนน เพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ โดยแปลงจาก
คะแนนน้ำหนัก 150 คะแนน เป็น 45 คะแนน ได้ค่าคะแนนที่แสดงเป็นทศนิยม

ตารางที่ ค 5 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาบทเรียนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน โดยแปลงจาก 150 คะแนน เป็น 45
คะแนน (เป็นจำนวนเต็ม)

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความรู้ความจำ (10)	เข้าใจ (10)	นำไปใช้ (10)	วิเคราะห์ (10)	สังเคราะห์ (10)	ประเมินผล (10)	รวม	แสดงลำดับ
บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของสื่อ ทัศนศึกษา	2	1	0	0	0	0	3	5
รวม							3	
บทที่ 2 สื่อการเรียนการสอน								
2.1 สื่อทัศนศึกษา	1	1	1	0	0	0	3	2
2.2 เทคโนโลยีทางการศึกษา	1	2	1	0	0	0	4	
2.3 คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน	1	2	1	1	0	0	5	
2.4 การจัดลำดับกรวยประสบการณ์	2	1	1	0	0	0	4	
รวม							16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 5 (ต่อ)

หัวข้อการสอบ / วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความรู้ความจำ (10)	เข้าใจ (10)	นำไปใช้ (10)	วิเคราะห์ (10)	สังเคราะห์ (10)	ประเมินผล (10)	รวม	แสดงลำดับ
บทที่ 3 การสื่อความหมาย	1	2	1	0	0	0	4	3
รวม							4	
บทที่ 4 การจัดระบบ								1
4.1 ความหมายของระบบ	2	1	0	0	0	0	3	
4.2 องค์ประกอบของระบบ	1	1	1	0	0	0	3	
4.3 ระบบใหญ่ระบบย่อย	1	2	0	0	0	0	3	
4.4 การจัดระบบการสอน	1	1	0	0	0	0	2	
4.5 เทคโนโลยีของการสอนในการ จัดระบบการสอน	1	1	1	0	0	0	3	
4.6 รูปแบบจำลองของระบบการสอน	2	1	1	0	0	0	4	
รวม							18	
บทที่ 5 การออกแบบกราฟิกสำหรับสื่อ การเรียนการสอนและการฝึกอบรม	1	2	1	0	0	0	4	4
รวม							4	
รวม	17	18	9	1	0	0	45	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	2	1	3	4	5	6		

จากตารางที่ ค 5 พบว่า ลำดับความสำคัญของเนื้อหา บทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 4 การจัดระบบ มีความสำคัญมากที่สุด และบทที่ 2 สื่อการเรียนการสอน บทที่ 3 การสื่อความหมาย บทที่ 5 การออกแบบกราฟิกสำหรับสื่อการเรียน การสอนและการฝึกอบรม และบทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของอุตสาหกรรม มีความสำคัญ รองลงมาตามลำดับ

ส่วนลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า การวัดระดับความ เข้าใจ มีความสำคัญมากที่สุด และระดับความรู้ความจำ ระดับการนำไปใช้ และระดับการ วิเคราะห์ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังพบว่าเนื้อหาในบทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของโสตทัศนศึกษา มีแบบทดสอบ 3 ข้อ บทที่ 2 สื่อการเรียนการสอน มีแบบทดสอบ 16 ข้อ บทที่ 3 การสื่อความหมาย มีแบบทดสอบ 4 ข้อ บทที่ 4 การจัดระบบ มีแบบทดสอบ 18 ข้อ บทที่ 5 การออกแบบกราฟิกสำหรับสื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม มีแบบทดสอบ 4 ข้อ รวมเป็นแบบทดสอบทั้งหมด 45 ข้อ ซึ่งรายละเอียดแบบทดสอบสามารถดูได้จากตารางที่ ค.3-ค.5 หน้า 129-132



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

ตารางที่ ค 6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม (IOC) จำนวน 150 ข้อ

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
6*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
8*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
12*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
14*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
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	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
21*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
22	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
27*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
28*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
29	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
30*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
31*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
32*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
33*	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
34	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
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	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
42*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
43*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
44	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
45*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
46*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
47	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
48*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
49*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
50*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
51	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
52	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
53*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
54*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
55*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
56*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
57*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
58*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
59*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
60*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
61*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
62*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
63*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
64*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
65	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
66*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
67*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
68*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
69*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
70	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
71*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
72*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
73	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
74*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
75	+1	+1	+1	3	1	ไม่สอดคล้อง
76*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
77*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
78*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
79	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
80*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
81*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
82*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
83*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
84	0	+1	0	1	0.67	ไม่สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
85*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
86*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
87*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
88*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
90*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
91	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
92*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
93	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
94*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
95	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
96*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
97	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
98*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
99*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
100*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
101	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
102*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
103*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
104	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
105	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
106*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
107*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
108	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
109*	0	+1	+1	2	1	สอดคล้อง
110*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
111*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
112*	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
113	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
114*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
115	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
116*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
117	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
118	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
119*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
120*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
121	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
122*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
123	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
124*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
125	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
126*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
128*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
129*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
130	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
131*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
132	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
133*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
134	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
135*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
136	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
137*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
138*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
139*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
140	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
141*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
142*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
143	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
144	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
145*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
146*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
147	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
148*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
149*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
150	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
153	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
152*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
153	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
154*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
155	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
156*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
158*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
159*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
160	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
161*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
162	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
163*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
164	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
165*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
166	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
167*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
168*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
169*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
170	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
171*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
172*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
173	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
174	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
175*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
176*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
177*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
178*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
179*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
180*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ค 6 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบ 180 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 จากตารางพบว่า ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีค่าตั้งแต่ 0.5 – 1.00 จำนวน 150 ข้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์หาความยากง่าย (P)
และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (D)**

ตารางที่ ค 7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้ว จำนวน 150 ข้อ นำไปทดลองกับนักศึกษาที่เคยผ่านการเรียน วิชาสื่อการเรียนการสอนมาแล้ว 20 คน

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$	ความหมาย	การ นำไปใช้
1	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
2*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
3	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
4*	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
5*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
6*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
7	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
8*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
9*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
10*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
11*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
12*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
13*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
14*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
15*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
16*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
17*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
18*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
19*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
20*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
21*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
22*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
23*	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{2}$	ความหมาย	การ นำไปใช้
24*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
25*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
26*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
27*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
28*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
29*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
30*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
31	10	8	18	0.9	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
32*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
33	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
34*	6	3	9	0.45	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
35*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
36*	5	3	8	0.4	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
37*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
38*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
39	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
40*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
41*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
42	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
43*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
44	5	4	9	0.45	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
45*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
46	6	6	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
47	8	7	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
48*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
49*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
50*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
51*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
52	10	8	18	0.9	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
53*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
54*	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การ นำไปใช้
55*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
56*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
57	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
58	10	8	18	0.9	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
59*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
60*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
61*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
62	7	8	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	-0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
63*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
64*	7	3	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
65*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
66*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
67*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
68*	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
69*	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
70*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
71*	5	3	8	0.4	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
72*	6	2	8	0.4	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
73*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
74*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
75*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
76*	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
77*	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
78	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
79*	7	3	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
80*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
81	10	8	18	0.9	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
82*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
83	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
84*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
85*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การ นำไปใช้
86*	6	3	9	0.45	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
87*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
88*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
89*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
90*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
91*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
92*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
93*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
94*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
95*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
96	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
97*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
98*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
99*	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
100*	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
101*	7	3	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
102*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
103*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
104*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
105*	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
106*	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
107*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
108*	5	3	8	0.4	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
109*	6	2	8	0.4	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
110*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
111*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
112*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
113*	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
114*	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
115	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
116*	7	3	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$	ความหมาย	การ นำไปใช้
117*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
118	10	8	18	0.9	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
119*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
120*	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
121*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
122*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
123*	6	3	9	0.45	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
124*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
125*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
126*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
127*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
128*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
129*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
130*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
131*	6	3	9	0.45	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
132*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
133*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
134*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
135*	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
136*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
137*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
138	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
139*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
140*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
141*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
142*	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
143*	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
144*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
145*	6	6	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
146	6	5	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
147*	6	3	9	0.45	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{2}$	ความหมาย	การ นำไปใช้
148*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
149*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
150	6	5	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้

จากตารางที่ ค 7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ได้ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วจำนวน 150 ข้อ โดยนำไปทดลองกับนักศึกษาที่เคยผ่านการเรียน วิชาสื่อการเรียนการสอนมาแล้ว 20 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) คือมีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดช่วง 0.40 – 0.75 จำนวน 141 ข้อ และผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20 – 0.50 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวน 137 ข้อ ดังนั้นข้อสอบที่นำไปใช้ได้ 135 ข้อ เลือกข้อสอบที่นำไปใช้จำนวน 45 ข้อ โดยมีเครื่องหมาย เป็นข้อที่นำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางที่ ค 8 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาความยากง่ายจำนวน 150 ข้อ นำไปทดสอบกับนักศึกษาเคยผ่านการเรียนวิชาสื่อการเรียนการสอนมาแล้ว 20 คน

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X^2
1	118	13924
2	75	5625
3	73	5329
4	131	17161
5	100	10000
6	75	5625
7	71	5041
8	127	16129
9	118	13924
10	95	9025
11	107	11449
12	72	5184
13	98	9604
14	80	6400
15	82	6724
16	126	15876
17	129	16641
18	73	5329
19	75	5625
20	73	5329
รวม	$\sum X = 1898$	$\sum X^2 = 189944$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความแปรปรวน

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

$$S_t^2 = \frac{20(189944) - 1898^2}{20(20-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{3798880 - 3602404}{20 \times 19}$$

$$S_t^2 = \frac{196476}{380}$$

$$S_t^2 = 517.04$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน 517.04



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 9 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) จากการนำไปทดสอบกับนักศึกษา
เคยผ่านการเรียน วิชาสื่อการเรียนการสอนมาแล้วจำนวน 20 คน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 9 (ต่อ)

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q= สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
30	0.7	0.3	0.21
31	0.65	0.35	0.23
32	0.45	0.55	0.25
33	0.7	0.3	0.21
34	0.4	0.6	0.24
35	0.7	0.3	0.21
36	0.55	0.45	0.25
37	0.75	0.25	0.19
38	0.7	0.3	0.21
39	0.65	0.35	0.23
40	0.7	0.3	0.21
41	0.45	0.55	0.25
42	0.7	0.3	0.21
43	0.6	0.4	0.24
44	0.75	0.25	0.19
45	0.75	0.25	0.19
46	0.7	0.3	0.21
47	0.55	0.45	0.25
48	0.5	0.5	0.25
49	0.9	0.1	0.09
50	0.5	0.5	0.25
51	0.6	0.4	0.24
52	0.55	0.45	0.25
53	0.55	0.45	0.25
54	0.65	0.35	0.23
55	0.5	0.5	0.25
56	0.7	0.3	0.21
57	0.75	0.25	0.19
58	0.7	0.3	0.21
59	0.5	0.5	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 9 (ต่อ)

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q= สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
60	0.7	0.3	0.21
61	0.7	0.3	0.21
62	0.55	0.45	0.25
63	0.65	0.35	0.23
64	0.6	0.4	0.24
65	0.6	0.4	0.24
66	0.4	0.6	0.24
67	0.45	0.55	0.25
68	0.6	0.4	0.24
69	0.6	0.4	0.24
70	0.5	0.5	0.25
71	0.65	0.35	0.23
72	0.6	0.4	0.24
73	0.5	0.5	0.25
74	0.75	0.25	0.19
75	0.7	0.3	0.21
76	0.65	0.35	0.23
77	0.55	0.45	0.25
78	0.75	0.25	0.19
79	0.45	0.55	0.25
80	0.75	0.25	0.19
81	0.6	0.4	0.24
82	0.8	0.2	0.16
83	0.7	0.3	0.21
84	0.7	0.3	0.21
85	0.7	0.3	0.21
86	0.7	0.3	0.21
87	0.55	0.45	0.25
88	0.7	0.3	0.21
89	0.7	0.3	0.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 9 (ต่อ)

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q= สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
90	0.7	0.3	0.21
91	0.65	0.35	0.23
92	0.55	0.45	0.25
93	0.6	0.4	0.24
94	0.5	0.5	0.25
95	0.7	0.3	0.21
96	0.7	0.3	0.21
97	0.55	0.45	0.25
98	0.65	0.35	0.23
99	0.6	0.4	0.24
100	0.6	0.4	0.24
101	0.4	0.6	0.24
102	0.45	0.55	0.25
103	0.6	0.4	0.24
104	0.6	0.4	0.24
105	0.5	0.5	0.25
106	0.65	0.35	0.23
107	0.6	0.4	0.24
108	0.5	0.5	0.25
109	0.75	0.25	0.19
110	0.7	0.3	0.21
111	0.55	0.45	0.25
112	0.75	0.25	0.19
113	0.45	0.55	0.25
114	0.75	0.25	0.19
115	0.6	0.4	0.24
116	0.8	0.2	0.16
117	0.7	0.3	0.21
118	0.7	0.3	0.21
119	0.7	0.3	0.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 9 (ต่อ)

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q= สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
120	0.7	0.3	0.21
121	0.45	0.55	0.25
122	0.75	0.25	0.19
123	0.6	0.4	0.24
124	0.7	0.3	0.21
125	0.7	0.3	0.21
126	0.65	0.35	0.23
127	0.7	0.3	0.21
128	0.55	0.45	0.25
129	0.5	0.5	0.25
130	0.5	0.5	0.25
131	0.55	0.45	0.25
132	0.6	0.4	0.24
133	0.6	0.4	0.24
134	0.7	0.3	0.21
135	0.45	0.55	0.25
		รวม	30.52

การหาความเชื่อมั่น

$$\text{สูตร} \quad r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\}$$

$$r_{ii} = \frac{135}{135-1} \left\{ 1 - \frac{30.52}{517.04} \right\}$$

$$r_{ii} = \frac{135}{134} \{1 - 0.059\}$$

$$r_{ii} = 1.00 \times \{0.941\} = 0.94$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.94 ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 10 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่าย แบบชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน(45 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน(45 คะแนน)
(เก่ง)		
1	39	38
(ปานกลาง)		
2	37	37
(อ่อน)		
3	34	33
รวม	110	108
เฉลี่ยรวม	34.66	36
ร้อยละ	81.14	80.00

ตารางที่ ค 10 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่าย แบบชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดย ทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสื่อการเรียนการสอน ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนบนเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 11 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียน บนเครือข่าย แบบชั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน(45 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน(45 คะแนน)
(เก่ง)		
1	41	40
2	40	40
(ปานกลาง)		
3	39	38
4	37	37
(อ่อน)		
5	35	34
6	36	35
รวม	228	224
เฉลี่ยรวม	38	37.33
ร้อยละ	84.44	82.96

ตารางที่ ค 11 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทดลองชั้นทดสอบกลุ่มย่อย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยการทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่องของการใช้งานบทเรียนบนเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 12 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) บทที่ 1 จำนวน 5 ข้อ บทที่ 2 จำนวน 10 ข้อ บทที่ 3 จำนวน 10 ข้อ บทที่ 4 จำนวน 10 ข้อ บทที่ 5 จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียน 45 ข้อ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน

คนที่	บทที่ 1 5 คะแนน	บทที่ 2 10 คะแนน	บทที่ 3 10 คะแนน	บทที่ 4 10 คะแนน	บทที่ 5 10 คะแนน	แบบทดสอบ ระหว่างเรียน 45 คะแนน	แบบทดสอบ หลังเรียน 45 คะแนน
1	5	10	9	10	9	43	41
2	5	10	9	9	8	41	40
3	5	9	10	9	9	42	41
4	4	10	9	9	8	40	40
5	4	9	10	8	10	41	42
6	5	8	8	10	9	40	39
7	4	9	8	9	7	37	36
8	5	9	7	8	8	37	36
9	4	9	8	9	8	38	37
10	4	7	10	8	7	36	35
11	3	8	8	7	8	34	33
12	4	8	8	6	8	34	34
13	5	7	8	7	8	35	33
14	4	8	9	8	9	38	38
15	5	6	7	9	7	34	35
16	3	8	7	7	8	33	32
17	4	7	7	9	7	34	33
18	3	9	8	6	7	33	34
19	4	6	8	7	8	33	32
20	4	8	7	7	8	34	34
					รวม	737	725
					เฉลี่ยรวม	36.85	36.25
					ร้อยละ	81.88	80.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย ($E_1:E_2$)

สูตร

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

$$E_1 = \frac{737}{90} \times 100 = 81.88$$

สูตร

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

$$E_2 = \frac{725}{90} \times 100 = 80.55$$

ตารางที่ ค 12 แสดงผลคะแนนหาประสิทธิภาพของบทเรียนพบว่า ค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 81.88 และค่าที่คำนวณได้จากแบบสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 80.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 13 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 20 คน โดยแบ่งแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 45 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 45 ข้อ

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียนยกกำลัง 2	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียนยกกำลัง 2
1	26	676	41	1681
2	24	576	40	1600
3	24	576	41	1681
4	21	441	40	1600
5	25	625	42	1764
6	22	484	39	1521
7	24	576	36	1296
8	26	676	36	1296
9	22	484	37	1369
10	23	529	35	1225
11	25	625	33	1089
12	20	400	34	1156
13	24	576	33	1089
14	23	529	38	1444
15	22	484	35	1225
16	21	441	32	1024
17	28	784	33	1089
18	23	529	34	1156
19	20	400	32	1024
20	21	441	34	1156
รวม	464	10852	725	26485

การหาค่าเฉลี่ยผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X}{N} = \frac{464}{20} = 23.2$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X}{N} = \frac{725}{20} = 36.25$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนก่อนเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

$$S.D.1 = \sqrt{\frac{(20 \times 10852) - (464)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{1744}{380}} = 2.14$$

หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนหลังเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

$$S.D.2 = \sqrt{\frac{(20 \times 26485) - (725)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{4075}{380}} = 3.27$$

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือ ผลการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

โดยที่ μ_1	คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
μ_2	คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
H_0	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน เท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
H_1	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนวณหาค่า t-test (Dependent)

คำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ($N < 20$) ที่ใช้การวัดผลออกมา 2 ค่า ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร t-test (Dependent)

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

ให้ $\alpha = 0.05$

$$df = N - 1 = 20 - 1 = 19$$

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

$$df = N - 1$$

เมื่อ t = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D = ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

$$t = \frac{261}{\sqrt{\frac{(20 \times 3637) - (261)^2}{20 - 1}}}$$

$$t = \frac{261}{\sqrt{\frac{(72740) - (68121)}{20 - 1}}}$$

$$t = \frac{261}{\sqrt{\frac{4619}{19}}}$$

$$t = \frac{261}{\sqrt{243.10}} \quad t = \frac{261}{15.591} \quad t = 16.73$$

ปัดเป็นจำนวนเต็ม $t = 17$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาค่า t จากตารางดังนี้

โดยที่ α	=	0.05
df	=	19
t	=	17

ดังนั้นค่า t ที่คำนวณได้ผลลัพธ์ 17 มีค่ามากกว่าค่า t จากที่ $= 0.05$ $df = 19$ ตาราง $t = 1.729$ จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากการวิจัยครั้งนี้พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 36.25 ซึ่งมากกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 23.20 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสื่อการเรียนการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตัวอย่างแบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
และหาประสิทธิภาพบทเรียน
วิชาสื่อการเรียนการสอน**

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกจากการหาค่า ความยาก-ง่ายและค่า
อำนาจจำแนกแล้ว 135 ข้อโดยแบ่งเป็น แบบทดสอบก่อนเรียน 45 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน
(แบบฝึกหัด) 45 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียน 45 ข้อ (ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ)

แบบทดสอบก่อนเรียน				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
1	1	ข้อใดต่อไปนี้คือนิยามของคำว่า“โสตทัศนศึกษา” ก. การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยผ่าน ประสาทสัมผัสทางตาและกายสัมผัสเป็นส่วนใหญ่ ข. การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยผ่าน ประสาทสัมผัสทางหูและจมูกเป็นส่วนใหญ่ ค. การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยผ่าน ประสาทสัมผัสทางรสสัมผัสและกายสัมผัสเป็นส่วนใหญ่ ง. การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยผ่าน ประสาทสัมผัสทางหูและตาเป็นส่วนใหญ่	ง.	ความรู้ความจำ
2	1	“Orbis Pictus” เป็นตำรารูปภาพที่คิดค้นโดยนักการศึกษาท่าน ใด และเพราะอะไร ก. สกินเนอร์ ; การเรียนรู้ต้องมีกรกระทำและการ เสริมแรง ข. จอห์นสัน ; ความรู้ทั้งหลายย่อมมาจากการ ได้เห็น มาก ฟังมาก ประสาทสัมผัสเป็นเครื่องนำความรู้เข้าสู่จิตใจ ค. แฮร์บาร์ท ; การศึกษาต้องประกอบด้วยรูปภาพ การสอน และการฝึกอบรวม ง. คอมินิวส ; หนังสือเรียนและภาพประกอบที่คตินั้น จะเป็นเครื่องช่วยปรับรุงการสอนให้ดีขึ้น	ง.	ความรู้ความจำ
7	1	เทคโนโลยีการศึกษาแบ่งได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง ก. 3 ประเภท คือ วัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการ ข. 3 ประเภท คือ ระบบ เทคนิควิธีการและการจัดการ ค. 4 ประเภท คือ สิ่งพิมพ์ โสตทัศน สื่อสารมวลชน และสารสนเทศ ง. 4 ประเภท คือ สิ่งพิมพ์ เครื่องฉายภาพทึบแสง โทรทัศน์วงจรเปิด และคอมพิวเตอร์	ก.	ความรู้ความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
4	2	ข้อใดคือความหมายของคำว่า “เทคโนโลยีทางการศึกษา” ก. การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวความคิด กระบวนการ วิธีการ เทคนิค ตลอดจนอุปกรณ์มาใช้เพื่อแก้ปัญหาด้านการเรียนการสอน ข. การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในสาขาต่างๆ เพื่อปรับปรุงระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ค. การนำวิธีการหรือเทคนิคทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานต่างๆ ให้บังเกิดผล ง. การเปลี่ยนแปลงแนวคิด หรือปรับปรุงของเก่าแล้วพัฒนาให้เป็นที่เชื่อถือได้มาใช้ให้เกิดผล	ก.	ความรู้ความจำ
8	2	ข้อใดหมายถึงคุณค่าของสื่อการสอนที่มีต่อผู้เรียน ก. ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมการสอนหรือเนื้อหาการสอน ข. ช่วยให้สามารถนำเนื้อหาที่มีข้อจำกัดมาสอนในชั้นเรียนได้ ค. ช่วยสร้างความมั่นใจในการสอนให้แก่ผู้สอน ง. กระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอ	ข.	ความรู้ความจำ
9	2	ข้อใดหมายถึงคุณค่าของสื่อการสอนที่มีต่อผู้สอน ก. ช่วยกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน ข. ช่วยสร้างบรรยากาศในการสอนให้น่าสนใจ ค. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ง. ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน	ข.	ความเข้าใจ
10	2	การเลือกสื่อการสอนที่ไม่เหมาะกับวัย ระดับชั้น ความรู้และประสบการณ์หมายความว่าอย่างไร ก. เลือกสื่อการสอนที่ให้เนื้อหาสาระไม่ครอบคลุมตามเนื้อหาที่จะสอน ข. เลือกใช้สื่อการสอนที่มีลักษณะไม่น่าสนใจและไม่ดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้ ค. เลือกใช้สื่อที่ไม่เหมาะสมกับ อายุ เพศ ความถนัด ความสนใจ ระดับสติปัญญา วัฒนธรรม และประสบการณ์เดิม ง. เลือกสื่อการสอนที่มีวิธีการใช้งานที่ไม่สะดวกยุ่งยาก	ค.	การวิเคราะห์

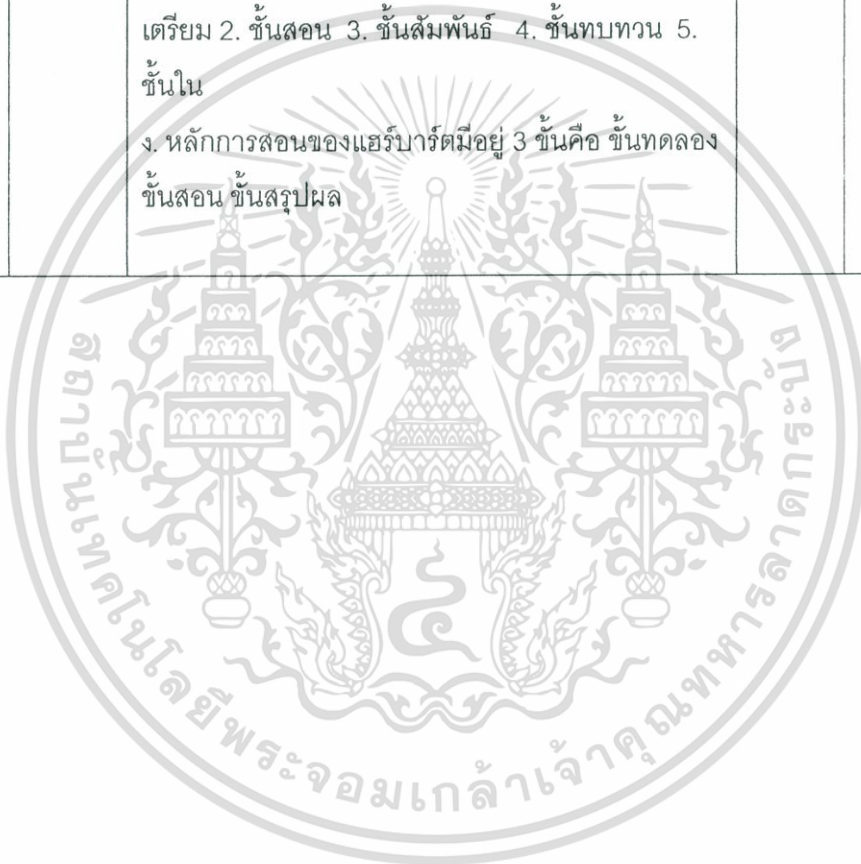
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบระหว่างเรียนบทที่ 1
วิชาสื่อการเรียนการสอน (ตัวอย่างแบบทดสอบระหว่างเรียน 10 ข้อ)

แบบทดสอบระหว่างเรียน บทที่ 1				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
1	1	ข้อใดไม่ใช่ความหมายของคำว่า "โสต" ก. โสต หมายถึงหู ช่องหู ข. โสต หมายถึงประสาทสัมผัสทางหู ค. โสต หมายถึงประสบการณ์ที่ได้รับจากการฟัง ง. โสต หมายถึงประสาทสัมผัสทางตา	ก.	ความรู้ความจำ
2	1	ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง ก. โสต (Audio) หมายถึง ประสบการณ์ที่ได้รับจากการฟัง ข. โสต (Audio) หมายถึง ประสบการณ์โดยผ่านประสาทสัมผัสทางหู หรือจากการได้ยิน ค. ทิศน (Visual) หมายถึงประสบการณ์ที่ได้รับโดยผ่านประสาทสัมผัสทางตา ง. ทิศน (Visual) หมายถึงการมองเห็นและการได้ยินเสียง	ง.	ความรู้ความจำ
3	1	คำว่าโสตทัศนศึกษา มาจากประสาทสัมผัสทางใด ก. ประสาทสัมผัสทางหู+ตา ข. ประสาทสัมผัสทางหู+กาย ค. ประสาทสัมผัสทางลิ้น+จมูก ง. ประสาทสัมผัสทางจมูก+ตา	ก.	ความรู้ความจำ
4	1	"Orbis Pictus" เป็นตำรารูปภาพที่คิดค้นโดยนักการศึกษาท่านใด และเพราะอะไร ก. สกินเนอร์ ; การเรียนรู้ต้องมีการกระทำและการเสริมแรง ข. จอห์นสัน ; ความรู้ทั้งหลายย่อมมาจากการได้เห็นมาก ฟังมาก ประสาทสัมผัสเป็นเครื่องนำความรู้เข้าสู่จิตใจ ค. แฮร์บาร์ท ; การศึกษาต้องประกอบด้วยรูปภาพ การสอน และการฝึกอบรม ง. คอมินิวส ; หนังสือเรียนและภาพประกอบที่ตินั้นจะเป็นเครื่องมือช่วยปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้น	ค.	ความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน บทที่ 1				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
1	1	ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง ก. ชิเซโร เห็นด้วยกับการใช้รูปเพื่อช่วยความจำกับสิ่งที่เป็นนามธรรม (ABSTRACT) รูปธรรม (CONCRETE) ข. เซเนตา เห็นด้วยกับการใช้ไสตท์คนวัสดุ เชื่อว่าคนเชื่อสิ่งที่เห็นมากกว่าอย่างอื่น ค. แฮร์บาร์ท เป็นเจ้าของการสอนแบบ 5 ชั้น 1. ชั้นเตรียม 2. ชั้นสอน 3. ชั้นสัมพันธ์ 4. ชั้นทบทวน 5. ชั้นโน ง. หลักการสอนของแฮร์บาร์ทมีอยู่ 3 ชั้นคือ ชั้นทดลอง ชั้นสอน ชั้นสรุปผล	ง.	ความรู้ความจำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตัวอย่างแบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
และหาประสิทธิภาพบทเรียน
วิชาสื่อการเรียนการสอน**

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกจากการหาค่า ความยาก-ง่ายและค่า
อำนาจจำแนกแล้ว 135 ข้อโดยแบ่งเป็น แบบทดสอบก่อนเรียน 45 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน
(แบบฝึกหัด) 45 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียน 45 ข้อ (ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ)

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
1	1	<p>นักการศึกษาท่านใดเป็นผู้คิดทฤษฎี "Learning by doing" และมีหมายความว่าอย่างไร</p> <p>ก. สกินเนอร์ ; การเรียนรู้แบบการกระทำและการเสริมแรง</p> <p>ข. จอห์นสัน ; ความรู้ทั้งหลายย่อมมาจากการได้เห็นมาก ฟังมาก ประสบสัมผัสเป็นเครื่องนำความรู้เข้าสู่จิตใจ</p> <p>ค. แอร์บาร์ท ; การศึกษาต้องประกอบด้วย การปกครอง การสอน และการฝึกอบรม</p> <p>ง. จอห์น ดิวอี้ ; การเรียนรู้ต่างๆ ทั้งหลายของบุคคลเกิดจากการกระทำ</p>	ง.	ความรู้ความจำ
2	1	<p>คำว่าไฮดัทศนศึกษามีความหมายว่าอย่างไร</p> <p>ก. การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยผ่านประสาทสัมผัสทางหูและจมูกเป็นส่วนใหญ่</p> <p>ข. การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยผ่านประสาทสัมผัสทางตาและกายสัมผัสเป็นส่วนใหญ่</p> <p>ค. การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยผ่านประสาทสัมผัสทางหูและตาเป็นส่วนใหญ่</p> <p>ง. การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยผ่านประสาทสัมผัสทางรสสัมผัสและกายสัมผัสเป็นส่วนใหญ่</p>	ค.	ความรู้ความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
3	1	ข้อใดกล่าว "เทคโนโลยีทางการศึกษา" ได้ถูกต้องที่สุด ก. การเปลี่ยนแปลงแนวคิด หรือปรับปรุงของเก่าแล้วพัฒนาให้เป็นที่เชื่อถือได้มาใช้ให้เกิดผล ข. การนำวิธีการหรือเทคนิคทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานต่างๆให้บังเกิดผล ค. การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวความคิด กระบวนการวิธีการ เทคนิค ตลอดจนอุปกรณ์มาใช้เพื่อแก้ปัญหา ด้านการเรียนการสอน ง. การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในสาขาต่างๆ เพื่อปรับปรุงระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น	ก.	ความเข้าใจ
4	1	เทคโนโลยีทางการศึกษาแบ่งได้เป็นกี่ประเภท ได้แก่อะไรบ้าง ก. 2 ประเภท ได้แก่ 1. วัสดุ 2. เครื่องอุปกรณ์ต่างๆ ข. 2 ประเภท ได้แก่ 1. วัสดุ 2. เครื่องอุปกรณ์ต่างๆ ค. 3 ประเภท ได้แก่ 1. วัสดุ 2. เครื่องอุปกรณ์ต่างๆ 3. วิธีการหรือเทคนิค ง. 3 ประเภท ได้แก่ 1. วัสดุ 2. เครื่องอุปกรณ์ต่างๆ 3. วิธีการหรือเทคนิค	ค.	ความรู้ความจำ
5	2	ข้อใดไม่ใช่คุณค่าของสื่อการสอนที่มีต่อผู้เรียน ก. ช่วยกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน ข. ช่วยสร้างบรรยากาศในการสอนให้น่าสนใจยิ่งขึ้น ค. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ง. ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน	ค.	ความเข้าใจ
6	2	ข้อใด ไม่ใช่ คุณค่าของสื่อการสอนที่มีต่อผู้สอน ก. ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมการสอนหรือเนื้อหาการสอน ข. ช่วยให้สามารถนำเนื้อหาที่มีอยู่อย่างจำกัดมาสอนในชั้นเรียนได้ ค. ช่วยสร้างความมั่นใจในการสอนให้แก่ผู้สอน ง. กระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอ	ข.	ความเข้าใจ

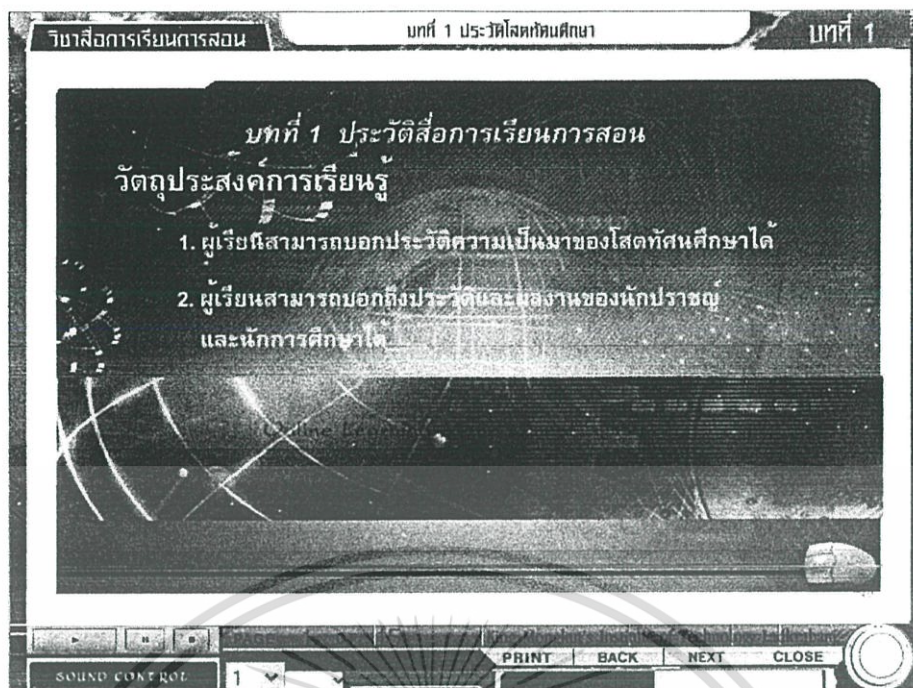
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูกต้อง	ลักษณะการวัด
7	2	<p>การเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้และประสบการณ์หมายความว่าอย่างไร</p> <p>ก. เลือกสื่อการสอนที่ให้เนื้อหาสาระครอบคลุมตามเนื้อหาที่จะสอน</p> <p>ข. เลือกใช้สื่อการสอนที่มีลักษณะน่าสนใจและดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้</p> <p>ค. เลือกสื่อการสอนที่มีวิธีการใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก และหลังใช้งานควรเก็บรักษา</p> <p>ง. เลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับ อายุ เพศ ความถนัด ความสนใจ ระดับสติปัญญา วัฒนธรรม และประสบการณ์เดิม</p>	ง.	ความเข้าใจ
8	2	<p>การจัดแสดงสิ่งของ วัตถุ หุ่นจำลอง แผนภูมิเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ดู เป็นการวัดประสบการณ์การเรียนรู้ในชั้นใด</p> <p>ก. นิทรรศการ</p> <p>ข. การศึกษานอกสถานที่</p> <p>ค. ทักษะสัญลักษณ์</p> <p>ง. ประสบการณ์จำลอง</p>	ก.	ความเข้าใจ
9	2	<p>นักการศึกษาท่านใดเป็นผู้ให้ความหมายของการสื่อความหมายที่ว่า "การสื่อความหมายเป็นขบวนการของการแลกเปลี่ยนประสบการณ์จนมันเป็นสามัญร่วมกัน (Common Factors)"</p> <p>ก. วิลเบอร์ สแควม</p> <p>ข. จอห์น ดิวอี้</p> <p>ค. ลาสเวลล์</p> <p>ง. แชรรม</p>	ก.	ความรู้ความจำ
10	2	<p>ข้อใดต่อไปนี้จะจัดว่าเป็นสื่อที่ใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในชั้นประสบการณ์จำลอง</p> <p>ก. แผนภูมิ</p> <p>ข. เกมคอมพิวเตอร์</p> <p>ค. บทละคร</p> <p>ง. แผนผังเมือง</p>	ข.	การนำไปใช้

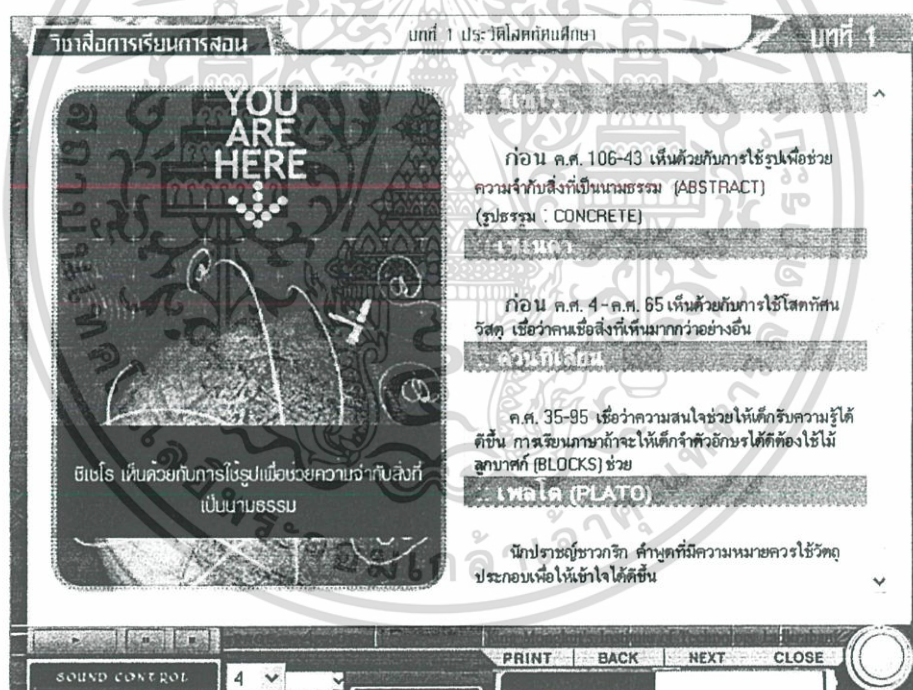
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑1 ตัวอย่างบทเรียน บทที่ 1 เป็นภาพเคลื่อนไหว มีเสียงประกอบคำบรรยายเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน



ภาพที่ ๑2 ตัวอย่างหน้าเนื้อหาบทเรียน แสดงภาพเป็น Animate ประกอบเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 1 ประวัติสื่อดัดแปลง บทที่ 1

1. หนังสือเรียนและภาพประกอบที่ดัดแปลงเป็นเครื่องช่วยปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้น

คอมenius

ได้เขียนตำราประกอบรูปภาพให้ชื่อว่าโกลในรูปภาพ ORBIS PICTUS พิมพ์ครั้งแรก ค.ศ. 1658 มีภาพประกอบถึง 150 ภาพ ถือเป็นตำราเล่มแรกที่มีรูปภาพประกอบสำหรับนักเรียนจากตำราอื่น คอมินิอุส มีความเห็นดังนี้

1. หนังสือเรียนและภาพประกอบที่ดัดแปลงเป็นเครื่องช่วยปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้น
2. ในตอนแรกของเนื้อหาหรืออธิบายเสียก่อนแล้วใช้ภาพประกอบเมื่อถึงตอนที่จำเป็น
3. สืบมาจากของจริงเสียก่อนแล้วจึงนำไปสู่ กฎ, บทกวี, สูตร, นิยาม

SOUND CONTROL 6 PRINT BACK NEXT CLOSE

ภาพที่ ๑3 ตัวอย่างหน้าเนื้อหาในบทที่ 2 ใช้ภาพประกอบให้ตรงกับข้อความ

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 1

Froebel Block Workshop
JOHANN HEINRICH PISTORLOZZI

เฟรลอบเรล
(FRIEDRICH WILHELM AUGUST FROEBEL)

ค.ศ. 1782 - 1852 เป็นชาวเยอรมัน เป็นผู้คิดตั้งโรงเรียนบาล (KINDERGATEN) เป็นผู้คิดโปรแกรมการศึกษาสำหรับเด็กเล็ก
สตรี เคยเป็นครูสอนในโรงเรียนของปดิวาลอสตรี

>> คลิกเพื่อดูรายละเอียดของภาพประกอบพื้นฐาน
>> คลิกเพื่อดูรายละเอียดวิธีสอนของเฟรลอบเรล

E:\EXPORT NO๑16July1๑_website\export\121412298\class19...

File Edit View Favorites Tools Help

องค์ประกอบพื้นฐานในการศึกษาของเฟรลอบเรล

องค์ประกอบพื้นฐานในการศึกษาของเฟรลอบเรล มี 4 ประการคือ

1. ให้โอกาสผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองอย่างเสรี
2. ให้โอกาสผู้เรียนได้คิดสร้างสรรค์
3. ให้โอกาสผู้เรียนได้มีส่วนร่วม
4. ให้โอกาสผู้เรียนได้แสดงออกทางกลไก หรือกายภาพ

อันได้แก่ การเรียนโดยการกระทำ (TO LEARN A THING BY DOING NOT THROUGH VERBAL COMMUNICATION ALONE)

SOUND CONTROL 8

ภาพที่ ๑4 ตัวอย่างหน้าเนื้อหาในบทเรียนที่มีการคลิก Pop up เพื่อศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 1 ประวัติศาสตร์ศึกษา บทที่ 1

หลักการสอนของแฮร์บาร์ต มี 5 ขั้น คือ

1. ขั้นเตรียม PREPARATION
2. ขั้นสอน PRESENTATION
3. ขั้นสัมพันธ์

แฮร์บาร์ต (Johann Friedrich Herbart 1786 - 1841) เป็นชาวเยอรมัน กล่าวถึงทฤษฎีการศึกษาว่า "การศึกษาประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ การปกครอง การสอน การฝึกอบรม และการสอนจะมีหน้าที่สำคัญทำให้จิตเต็มไปด้วยความคิดต่าง ๆ การพัฒนาบุคคลจึงจะต้องเน้นความคิดที่มีความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม มิใช่บังคับให้บุคคลทำตามความต้องการของผู้อื่นและต้องเริ่มจากสิ่งที่มีอยู่แล้ว เพื่อที่จะขยายความสนใจให้กว้างขวางต่อไป"

หลักการสอนของแฮร์บาร์ต มี 5 ขั้น คือ

1. ขั้นเตรียม PREPARATION
2. ขั้นสอน PRESENTATION
3. ขั้นสัมพันธ์ ASSOCIATION
4. ขั้นทบทวน GENERALIZATION
5. ขั้นใน APPLICATION

SOUND CONTROL 9 PRINT BACK NEXT CLOSE

ภาพที่ ๑5 ตัวอย่างหน้าเนื้อหาในบทเรียน นำเสนอโดยการใช้อุปกรณ์ของ Flash เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 2 วัสดุศึกษา บทที่ 2

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายของวัสดุศึกษาได้
2. ผู้เรียนสามารถอธิบาย ความหมายและประเภทเทคโนโลยีทางการศึกษาได้
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนได้
4. ผู้เรียน...


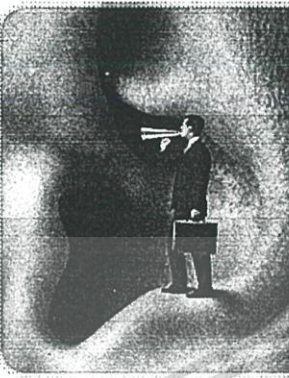
1 OF 14 PAGE PRINT BACK NEXT CLOSE

ภาพที่ ๑6 แสดงหน้าเนื้อหาในบทที่ 2 บอกถึงวัตถุประสงค์ของการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 2 สื่อทัศนศึกษา บทที่ 2

สื่อทัศนศึกษา Audio-Visual Education

โสต (Audio)
หมายถึง หูหรือช่องหู ในทางการศึกษา หมายถึง ประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับ โดยผ่านทางประสาทสัมผัสทางหู หรือประสบการณ์ที่ได้รับจากการฟัง

ทัศน (Visual)
หมายถึง การเห็นหรือสิ่งที่เห็น ในทางการศึกษา หมายถึง ประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับโดยผ่านทางประสาทสัมผัสทางตาหรือประสบการณ์ที่ได้รับจากการเห็น

การศึกษา (Education)
หมายถึง การผ่านเรียนหรือความเจริญงอกงามหรือการเรียนที่สังคมยอมรับ


PAGE 2 OF 14

SOUND CONTROL 2

PRINT BACK NEXT CLOSE

ภาพที่ ๑๗ แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน ภาพประกอบเป็น Animate เพื่อให้เข้ากับคำบรรยายภาพและเสียง

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 2 สื่อทัศนศึกษา



จะนับ คำว่า "สื่อทัศนศึกษา" จึงหมายถึง การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยผ่านทางประสาทสัมผัสทางหูและตาเป็นส่วนใหญ่

PAGE 3 OF 14


SOUND CONTROL 3

PRINT BACK NEXT CLOSE

ภาพที่ ๑๘ แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน คำบรรยายภาพและเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 2 การจัดทำต้นทฤษฎีประกอบการ บทที่ 2



สตอลเบอร์ก

(Robert Stall berg)

นักการศึกษาผู้หนึ่งได้กล่าวถึงครูเกี่ยวกับไสคัทศึกษาไว้ว่า "ครูจะต้องเกี่ยวข้องกับวัสดุประกอบการสอนต่างๆ นานา ครูโคที่ไมใช่อุปกรณ์ประกอบการสอนนั้น ย่อมบกพร่อง" และโดยเหตุที่ไสคัทนั้น วัสดุเป็นเพียงเครื่องมือ มันจึงไม่สามารถนำนักเรียนไปถึงจุดมุ่งหมายของการศึกษาสมัยใหม่ได้ด้วยตัวของมันเอง ครูจะต้องเป็นผู้เลือกใช้วัสดุหรืออุปกรณ์นั้นเพื่อให้บรรลุผลสัมประสงค

ดังนั้น การที่ครูได้ริเริ่มเลือกและนำไสคัทนั้นวัสดุไปใช้ประกอบการเรียนการสอน จึงเป็นเรื่องสำคัญยิ่งต่อการช่วยปรับปรุงการสอนของครู ครูที่มิได้ริเริ่มเลือกใช้วัสดุประกอบเรียนการสอน ครูจะรู้ดีหรือไม่ว่า ประสิทธิภาพของครูจะขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้างที่จะนำไปใช้เพื่อให้เกิดผลดีในการสอน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายสำคัญในการเรียนการสอน ครูส่วนมากกำลังเผชิญปัญหาเกี่ยวกับการนำวัสดุประกอบการสอนให้ตรงตามวัตถุประสงค์ และเชื่อมโยงกับสื่ออื่นๆ เพื่อให้ได้ผลดีในแต่ละสภาวะหรือจุดมุ่งหมายได้

สตอลเบอร์ก
(Robert Stall berg)

PAGE 14 OF 14 PRINT BACK NEXT CLOSE

SOUND CONTROL 14

ภาพที่ ๑๑ ตัวอย่างหน้าเนื้อหาในบทเรียน

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 2 คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน บทที่ 2

สรุป...หลักการเลือกสื่อการสอน

จากหลักการสรุปแล้ว การจะเลือกสื่อใด ในกาเรียนการสอนของทางประชาศึกษาหนึ่งผลสอนจะต้องพิจารณาถึงคุณค่าของสื่อที่จะนำมาใช้ดังนี้

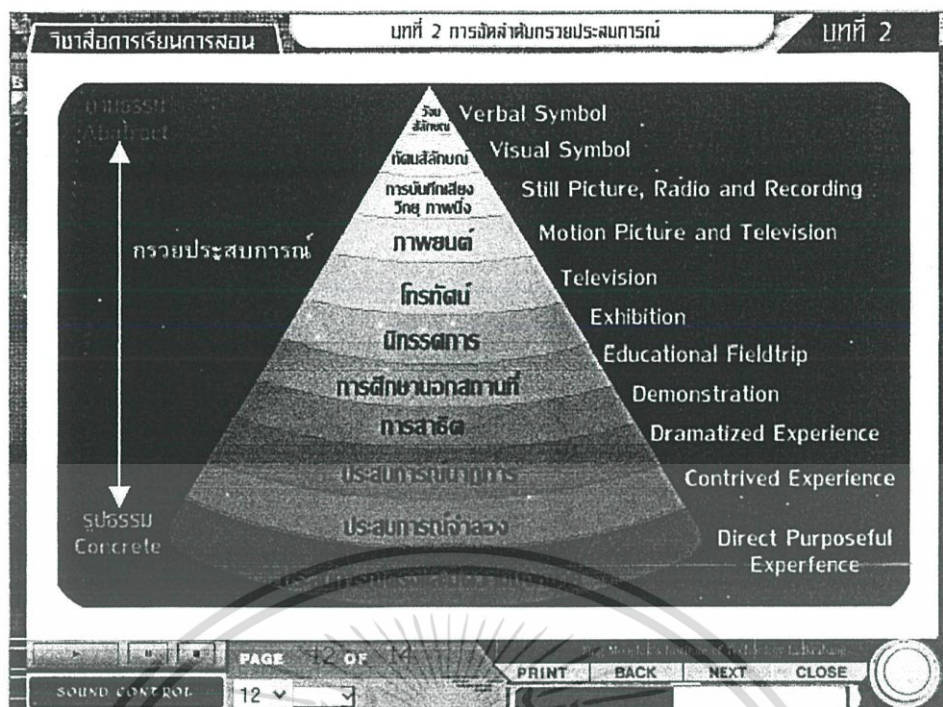
1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน
2. จุดมุ่งหมายในการนำสื่อมาใช้ประกอบหรือร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อนำบทเรียนใช้ในภาพประกอบคำอธิบาย ใช้เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์แก่ผู้เรียนหรือใช้เพื่อสรุปบทเรียน
3. ต้องเข้าใจลักษณะเฉพาะของสื่อชนิดต่างๆ แต่ละชนิดว่า สามารถสร้างความสนใจและให้ความหมายต่อประสบการณ์การเรียนกับผู้เรียนได้อย่างไรบ้าง เช่น หนังสือเรียนและสิ่งพิมพ์อื่นๆ ใช้เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานและอ้างอิง ของจริงและของจำลอง ใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง แผนภูมิ แผนภาพ และแผนสถิติ ใช้เพื่อต้องการจับหรือเพื่อแสดงให้เห็นส่วนประกอบหรือเปรียบเทียบข้อมูล สไลด์และฟิล์มสไลด์ใช้เพื่อเสนอภาพนิ่งขนาดใหญ่ให้ผู้เรียนเห็นทั้งชิ้นหรือใช้เพื่อการศึกษาบุคคลก็ได้ เหล่านี้เป็นต้น
4. ต้องมีความรู้เกี่ยวกับแหล่งของสื่อการเรียนการสอนทั้งภายในและภายนอกสถาบันการศึกษาซึ่งจะคุ้มค่าในการผลิตหรือไม่ หรืออาจหามาได้ที่ไหนบ้าง

PAGE 6 OF 7 PRINT BACK NEXT CLOSE

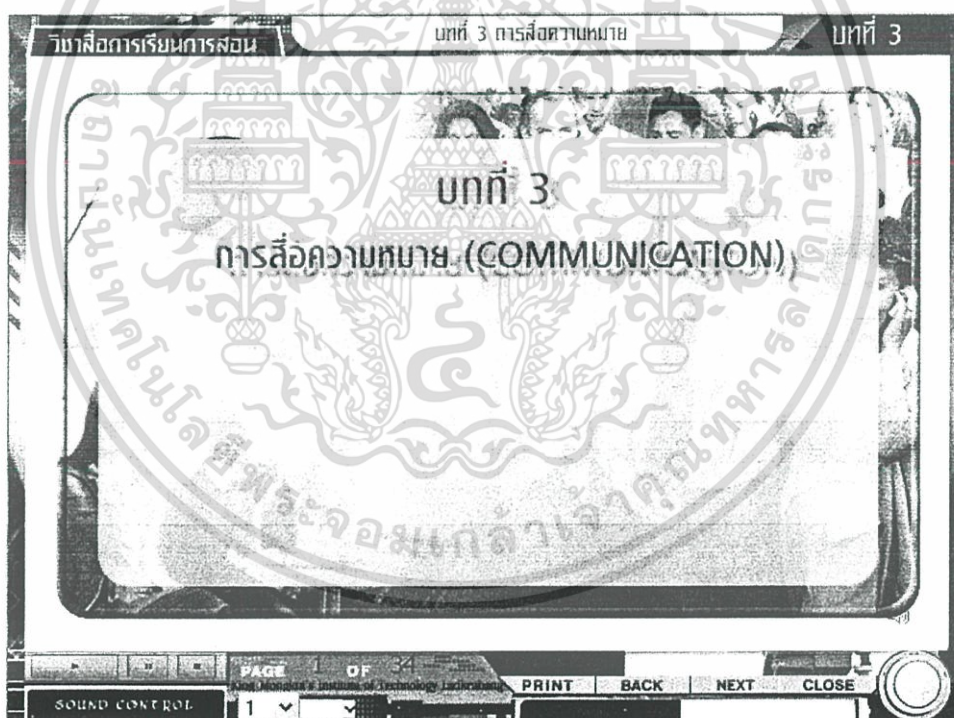
SOUND CONTROL 6

ภาพที่ ๑๑๐ แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน สรุปท้ายบทเพื่อทบทวนในสิ่งที่เรียนมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑1 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน ภาพประกอบเป็น Animate เพื่อให้เข้ากับคำบรรยายภาพและเสียง




ภาพที่ ๑12 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน ภาพประกอบเป็น Animate เพื่อให้เข้ากับคำบรรยายภาพและเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 3 การสื่อความหมาย บทที่ 3

ฝันกลางวัน DAYDREAMING



ฝันกลางวัน (DAYDREAMING)

สิ่งที่มารบกวนประสิทธิภาพการสื่อความหมายให้ตกลง นั้น คือ ธรรมชาติของมนุษย์อีกประการหนึ่งคือ ความเห็นฝัน วดภาพในอากาศ การนึกภาพเอา (Imagination) โดยเฉพาะเด็กๆ มักชอบที่จะนึกเรื่องราวแปลกๆ มหัศจรรย์ และสิ่งสนุกสนานที่ตนได้พบเห็นในวันก่อน หรืออยากที่จะได้ รับในวันนี้ ทำให้สิ่งที่เขากำลังเรียนอยู่นั้นไม่น่าสนใจไม่ได้ใ จใจรับรู้ เพราะมีวันถึงภาพย่นที่ตนไปดูมาก็ยังตื่นเต้นไม่ หาย หรือเด็กยังคิดใจการย่นที่เพิ่งเข้ามาเมื่อเช้านี้ สนุกกว่าฟัง ครุย่นพูดเอาพูดเอาอยู่หน้าชั้น ดังนั้นจะต้องความสำคัญของ การเอาสื่อมาช่วยกระตุ้นทั้งเจ้าใจเด็กและผู้เรียนยังมีมากขึ้น ทุกที

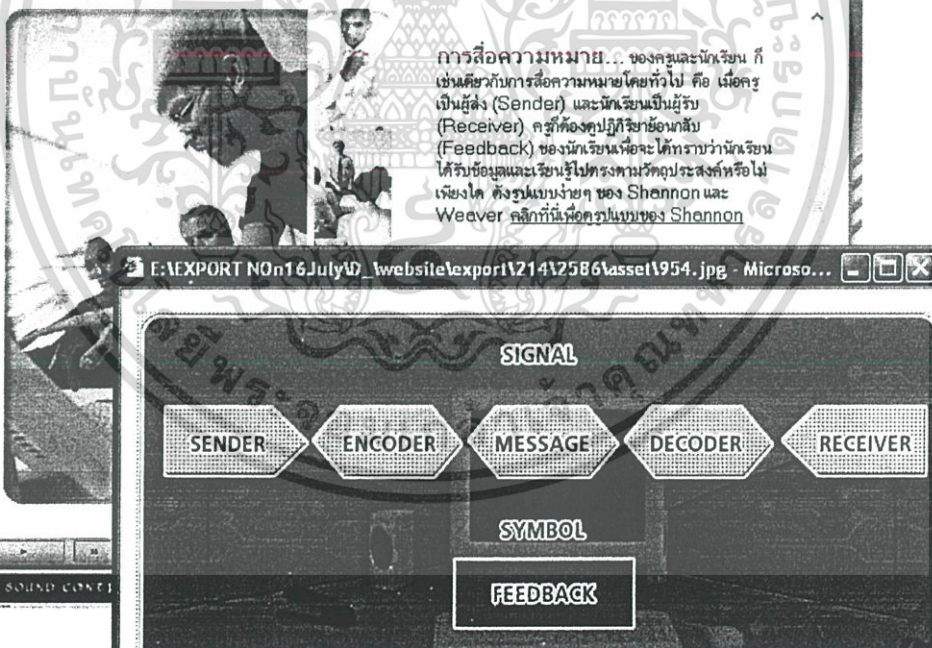
PAGE 38 OF 32

SOUND CONTROL 30

PRINT BACK NEXT CLOSE

ภาพที่ ๑15 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 3 การสื่อความหมาย บทที่ 3



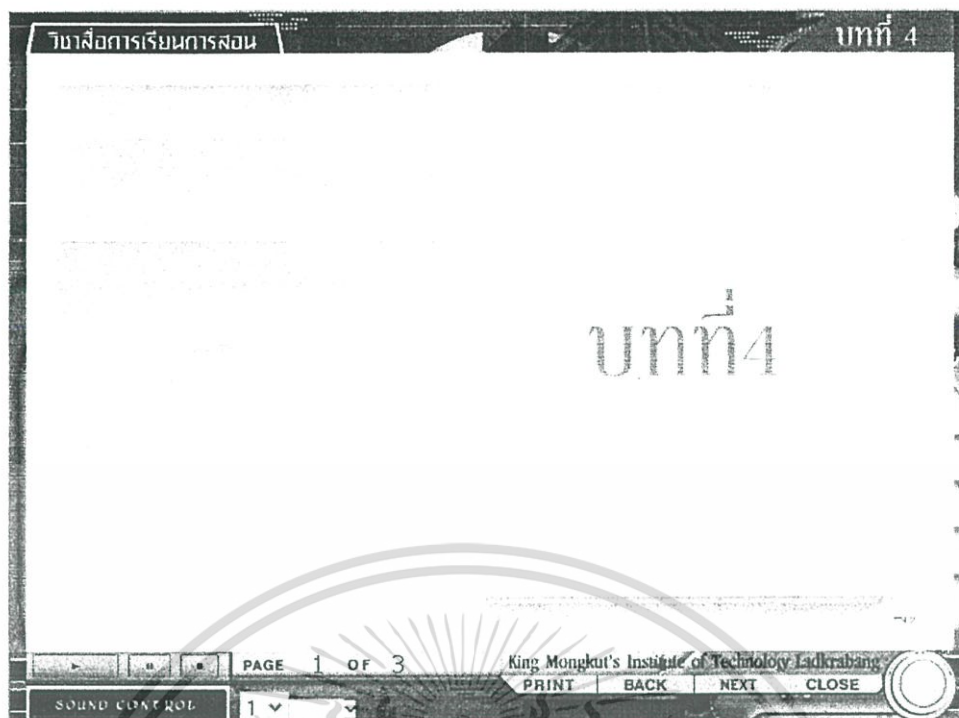
การสื่อความหมาย... ของครูและนักเรียน ก็ เช่นเดียวกับการสื่อความหมายโดยทั่วไป คือ เมื่อครู เป็นผู้ส่ง (Sender) และนักเรียนเป็นผู้รับ (Receiver) ครูก็ต้องปฏิบัติรับย้อนกลับ (Feedback) ของนักเรียนเพื่อจะได้ทราบว่านักเรียน ได้รับข้อมูลและเรียนรู้ไปตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เพียงใด ดังรูปแบบง่าย ๆ ของ Shannon และ Weaver คลิกที่นี่เพื่อครูในบทของ Shannon

E:\EXPORT NON16July\website\export\214\2586\asset\954.jpg - Microso...

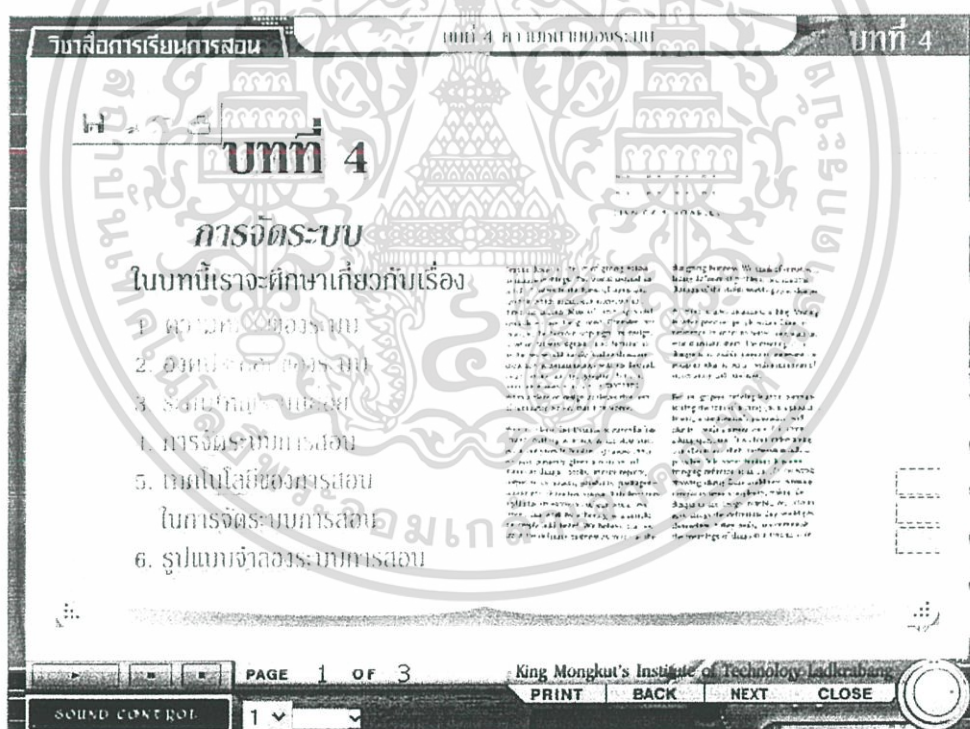
SOUND CONTROL

ภาพที่ ๑16 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน แสดงตัวอย่างการคลิก Pop up เพื่อศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



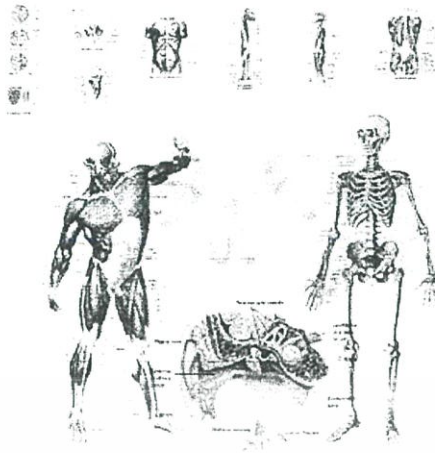
ภาพที่ ๑17 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน การดึงความสนใจเข้าสู่การเรียนรู้



ภาพที่ ๑18 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน บอกวัตถุประสงค์ และนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเสียงบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 4 หัวข้อบทเรียนการสอน บทที่ 4



ดังนั้น... จึงกล่าวได้ว่า ระบบ คือ ส่วนรวมทั้งหมดซึ่งประกอบด้วยส่วนย่อยหรือสิ่งต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งอาจเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ เช่น ร่างกายมนุษย์ซึ่งประกอบด้วยระบบการหายใจระบบการย่อยอาหาร ฯลฯ โดยแต่ละระบบต่างทำงานของตนแล้วมาปฏิบัติสัมพันธ์กันเพื่อให้ร่างกายสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ หรือเป็นสิ่งที่ต่างๆ ที่มีบุขยอกแบบและสร้างสรรคขึ้นอย่างมีระเบียบแล้วนำสิ่งเหล่านั้นมารวมกันเพื่อสามารถดำเนินงานบรรลุไปด้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้แล้ว เช่น ระบบเครื่องยนต์ ระบบการจราจร ฯลฯ เป็นต้น

ระบบในร่างกายของมนุษย์

PAGE 3 OF 3 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
 PRINT BACK NEXT CLOSE

SOUND CONTROL 3

ภาพที่ ๑๑๙ แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 4 หัวข้อบทเรียนการสอน บทที่ 4

การจัดระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ข้อมูล การรวบรวม ผลการ
 ปัญหา สมมติฐาน วิธีการที่ ทดลอง สรุปผล

ข้อมูลป้อนกลับ

ถ้าผลสรุปหรือผลลัพธ์ที่ได้มาเป็นสิ่งที่คาดว่าจะได้ผลดีก็จะถูกนำมาทดลองใช้แต่ถ้ายังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ก็จะต้องมีการทดลองวิธีใหม่ต่อไปจนกว่าจะได้ผลดีที่ถูกต้องที่ใช้แล้วแก้ปัญหาได้เป็นผลสำเร็จ

PAGE 2 OF 4 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
 PRINT BACK NEXT CLOSE

SOUND CONTROL 2


ภาพที่ ๑๒๐ แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 4 การจัดการเรียนการสอน บทที่ 4

สรุป.....

จึงเห็นได้ว่า การจัดระบบการสอนเป็นการรวมของกระบวนการการเรียนการสอน และการออกแบบการสอนควบคู่กันไปตลอดเวลา โดยในหัวข้อมาตรแรกนั้นเป็นการให้ความสนใจว่าทำอย่างไรจึงจะทำให้ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันสูง



ในขณะที่ความหมายที่สองแล้วคือการออกแบบที่มุ่งเน้นแนวคิดประยุกต์สังคมพฤติกรรมที่เห็น จึงระบุถึงทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรมนุษย์ ให้ประสานสัมพันธ์กันอย่างมีอยู่ที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ขึ้นได้

PAGE 4 OF 4 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
PRINT BACK NEXT CLOSE

SOUND CONTROL 4

ภาพที่ ๑21 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน บทสรุป

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 4 บทนำสื่อของการสอนในการจัดการเรียนการสอน บทที่ 4

นอกจากองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญทั้ง 4 ประการเหล่านั้นแล้ว ในการออกแบบการสอนยังต้องมียุทธศาสตร์ประกอบอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับอีกหลายประการ เพื่อประกอบกันให้เป็นการสอนที่สมบูรณ์

ในเรื่องนี้ได้มีนักเทคโนโลยีการศึกษาหลายท่านได้นำการจัดระบบมาใช้เพื่อการวางแผนและการออกแบบการสอน โดยจัดเป็นรูปแบบจำลองระบบการสอนต่างๆ มากมาย เช่น ระบบการสอนของบราวน์และคัลเลอร์ ระบบการสอนของเคมพ์ และระบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลี เหล่านี้เป็นต้น

PAGE 4 OF 4 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
PRINT BACK NEXT CLOSE

SOUND CONTROL 4

ภาพที่ ๑22 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน บทสรุปของแต่ละหัวข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 4 รูปแบบจำลองระบบการสอน บทที่ 1

รูปแบบจำลองระบบการสอน

นักเทคโนโลยีการศึกษาหลายท่านได้คิดรูปแบบจำลองระบบการสอนขึ้นมาหลายรูปแบบ เพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเรียนการสอน หรือใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ในที่นี้จะถึงรูปแบบจำลองระบบการสอน 3 ระบบดังนี้

ระบบที่ 1

PAGE 1 OF 18 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
PRINT BACK NEXT CLOSE

SOUND CONTROL 1

ภาพที่ ๑23 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน

วิชาสื่อการเรียนการสอน บทที่ 4 รูปแบบจำลองระบบการสอน บทที่ 4

จุดมุ่งหมาย (Goals)

1. วัตถุประสงค์และเนื้อหา

สภาพการณ์ (Conditions)

2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้
3. การจัดรูปแบบการเรียนการสอน

ผู้เรียน

4. บุคลากร
5. วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ
6. สถานที่และสิ่งแวดล้อมความสะดวก

7. การประเมินและปรับปรุง

ผลลัพธ์ (Outcomes)

ทรัพยากร (Resources)

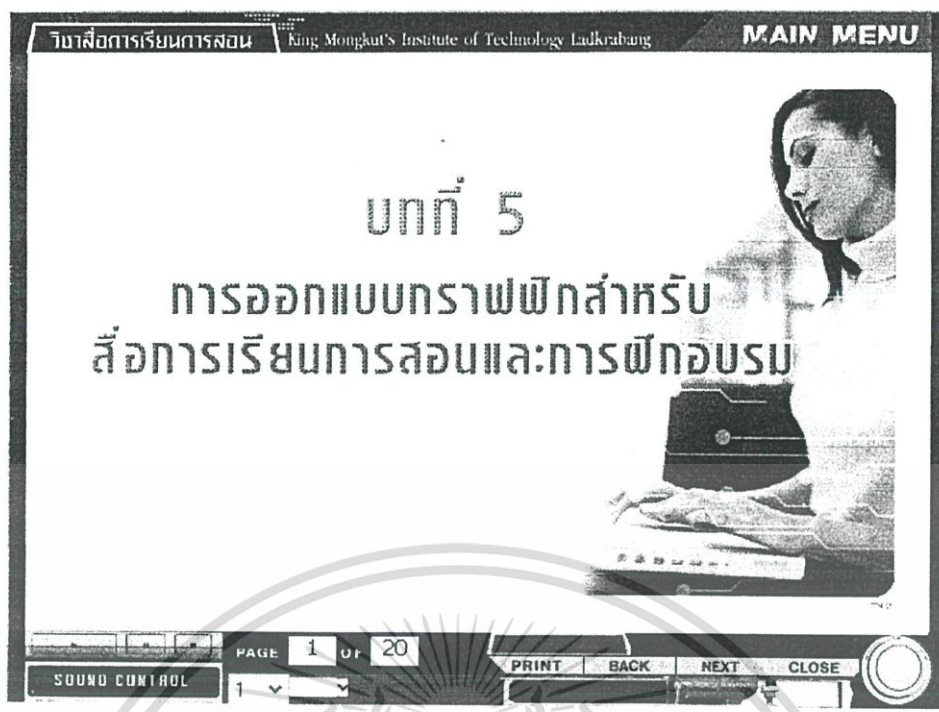
ระบบการสอนของบรอนฟีและกณะ

PAGE 3 OF 18 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
PRINT BACK NEXT CLOSE

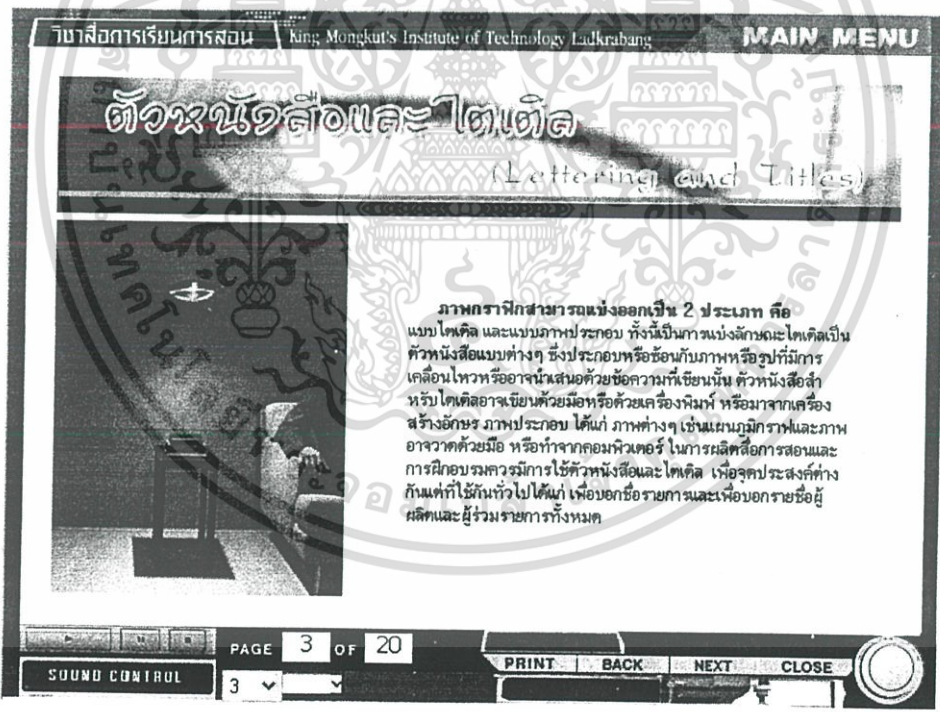
SOUND CONTROL 3

ภาพที่ ๑24 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน แสดงกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑27 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน พร้อมเสียงบรรยายเพื่อนำเข้าสู่เนื้อหา

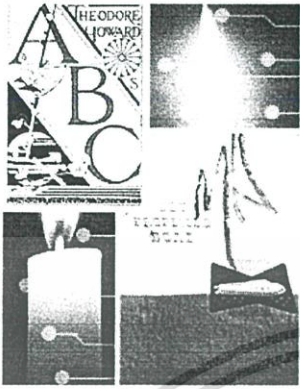


ภาพที่ ๑28 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาสื่อการเรียนการสอน King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang MAIN MENU

รายชื่อผู้ร่วมรายการหรือไตเติล



รายชื่อผู้ร่วมรายการหรือไตเติลเปิดรายการนั้น นึกออกแบบใช้ความคิดสร้างสรรค์และแสดงความคิดที่เป็นนามธรรม การออกแบบไตเติลจะต้องออกแบบด้วยความละเอียดรอบคอบเพื่อให้สามารถออกสาระสำคัญของไตเติลเปิดรายการจะเป็นการแนะนำผู้ชมให้ทราบว่าการนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร และเป็นสิ่งที่กระตุ้นความสนใจ รวมทั้งความอยากรู้อยากเห็นของผู้ชม ตัวหนังสือและภาพนิ่งที่น่าสนใจ จะทำให้ผู้ชมมีความคาดหวังดี ตัวหนังสือไม่เรียบ ช่องไฟไม่เสมอกัน หรือไม่อยู่กึ่งกลางหน้าทำให้ขาดความน่าสนใจในเรื่อง

PAGE 5 OF 20


SOUND CONTROL 5

PRINT BACK NEXT CLOSE

ภาพที่ ๑29 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน

วิชาสื่อการเรียนการสอน King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang MAIN MENU

6. การใสสี (Coloring)



สีที่ใช้ในงานกราฟิกสำหรับสื่อการสอนประเภทรายการโทรทัศน์ จะต้องคำนึงถึงหลัก 2 ประการ คือ สีที่นำมาใช้รวมกัน ต้องเหมาะสมกับการสื่อความหมาย และสีที่นำมาใช้ควรจะสามารถเข้ากันได้และชัดเจนพอ

ตัวอักษรที่ใช้สำหรับสื่อการสอน ในรายการโทรทัศน์ ได้แก่ ตัวอักษรหรือรายการ และตัวอักษรประกอบรายการ ตัวอักษรเหล่านี้จะอยู่ก่อน และหลังรายการโดยปกติทั่วไป จะเขียนหรือพิมพ์ด้วยอักษรขาวบนกระดาษดำ หรือตัวอักษรด้านบนพื้นกระดาษขาว แล้วใช้เทคนิคต่างๆ ด้วยเครื่องแต่งสี หรือคอมพิวเตอร์สร้างตัวอักษร

PAGE 12 OF 20

SOUND CONTROL 12

PRINT BACK NEXT CLOSE

ภาพที่ ๑30 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยการเรียนการสอน King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang MAIN MENU

ขั้นตอนการวิเคราะห์การออกแบบกราฟิก

1. การออกแบบกราฟิกนั้นจะต้องแสดงความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยการใช้ภาพประกอบด้วยอักษรและสัญลักษณ์ที่สัมพันธ์กัน และสอดคล้องกันเนื้อหา
2. รูปแบบของการออกแบบกราฟิกนั้น สามารถสื่อความหมายได้ตรง ตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ คือ การออกแบบได้ถูกต้อง และเหมาะสมกับเนื้อหาการให้ความรู้
3. การออกแบบภาพประกอบหรือสัญลักษณ์ได้ตรงตามวัตถุประสงค์หรือ สามารถสื่อความหมายได้เป็นไปตามความต้องการของผู้ออกแบบ
4. การกำหนด และเลือกใช้สื่อการสอน เพื่อการนำเสนอเนื้อหาความรู้ อย่างเหมาะสมและคุ้มค่า
5. วิธีการนำเสนอ การวางรูปแบบ และการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ นั้น สามารถสร้างความสนใจของผู้ใช้ได้

bcdbch

PAGE 18 of 20

SOUND CONTROL 18

PRINT BACK NEXT CLOSE

Quit

ภาพที่ ๑31 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน

วิทยาลัยการเรียนการสอน King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang MAIN MENU

การออกแบบกราฟิกเพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม

WORKING ON YOUR BIRTHDAY

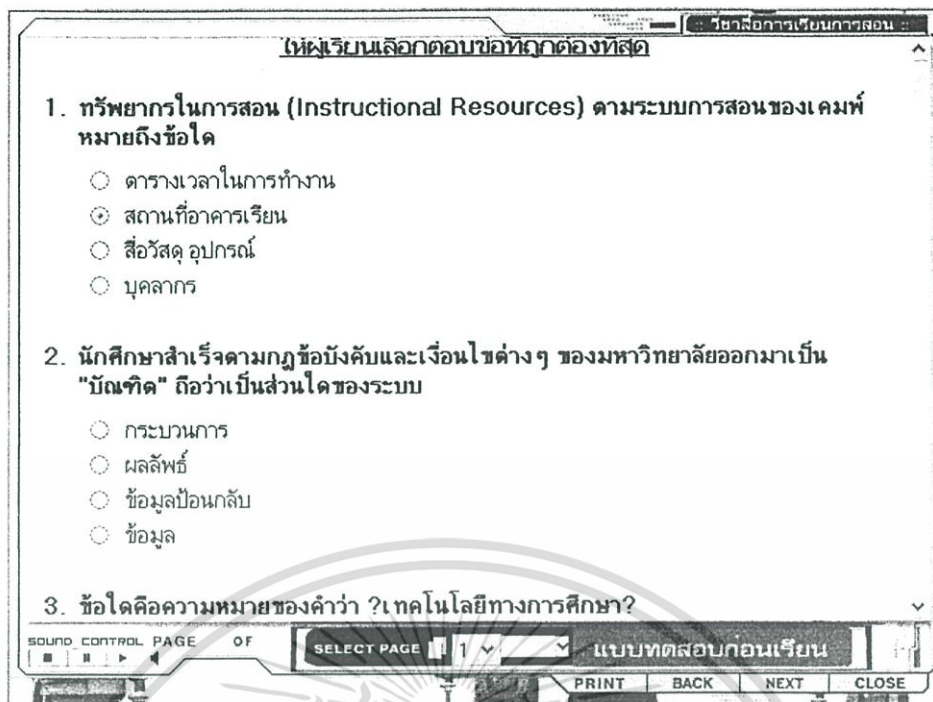
PAGE 20 of 20

SOUND CONTROL 20

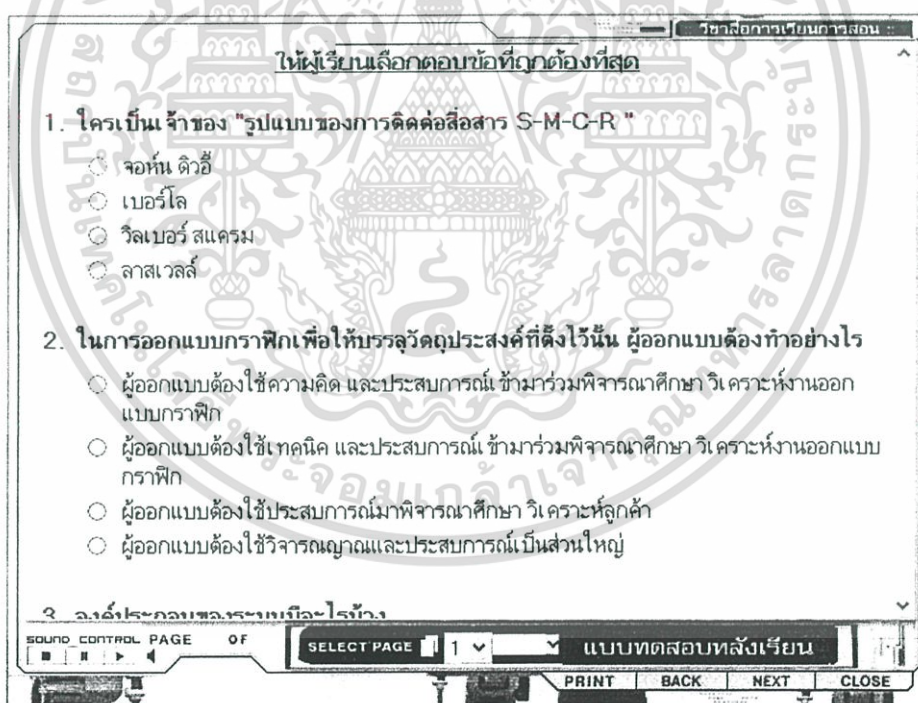
PRINT BACK NEXT CLOSE

ภาพที่ ๑32 แสดงหน้าเนื้อหาในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

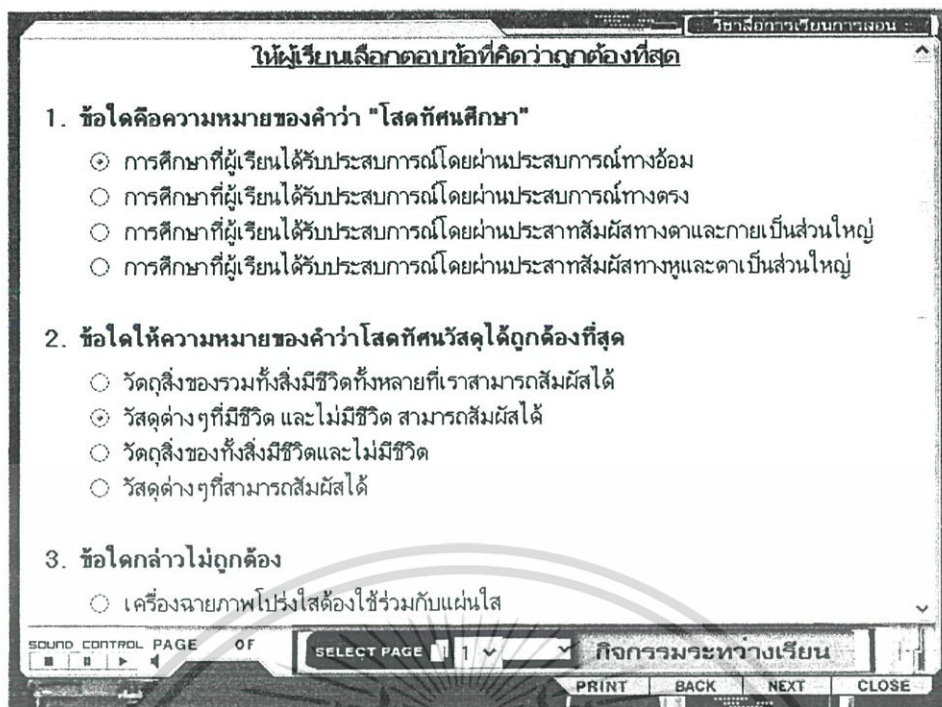


ภาพที่ ๑33 แสดงหน้าแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบเลือกตอบ

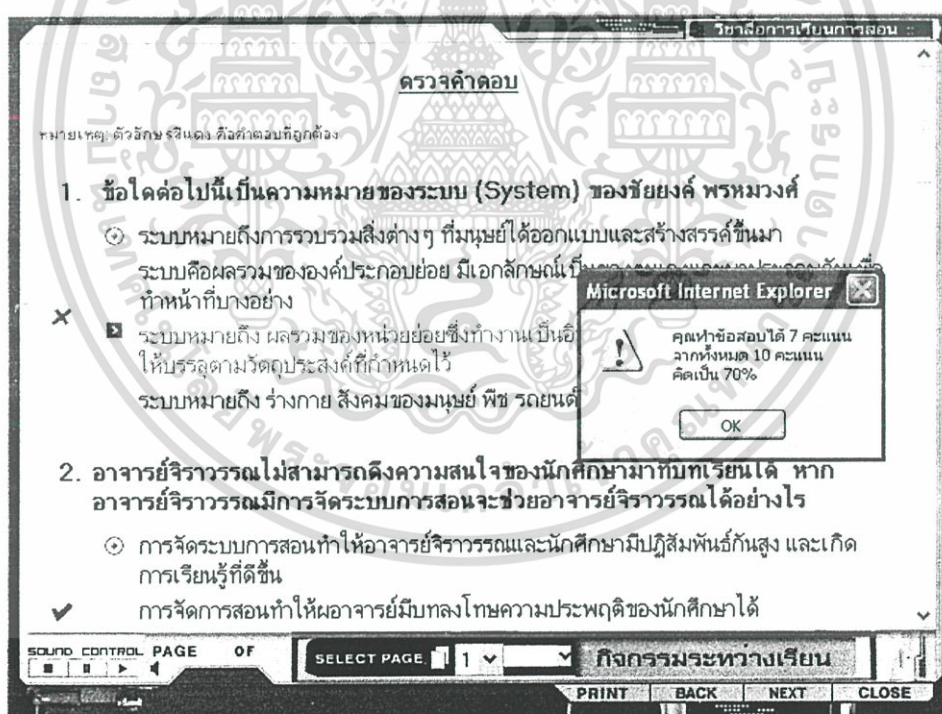


ภาพที่ ๑34 แสดงหน้าแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบเลือกตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑35 แสดงหน้าแบบทดสอบระหว่างเรียน เป็นแบบเลือกตอบ



ภาพที่ ๑36 แสดงการตรวจข้อสอบ ของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ – สกุล นางสาวรุ่งนภา นวลฝัน
- วัน เดือน ปี เกิด 24 สิงหาคม 2522
- สถานที่ทำงาน โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช.
- สถานที่อยู่ปัจจุบัน 9/56 อาคาร C1 คอนโดเมืองทองธานี ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
- ประวัติการศึกษา
- ปริญญาตรี ปีการศึกษา 2544 วิศวกรรมและเทคโนโลยีทางการเกษตร คณะออกแบบผลิตภัณฑ์ สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ
 - ปริญญาโท ปีการศึกษา 2548 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้