

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา สถิติเบื้องต้น

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION VIA THE INTERNET
ON ELEMENTARY STATISTICS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาการศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-648-224-6

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา สถิติเบื้องต้น**

**COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION VIA THE INTERNET
ON ELEMENTARY STATISTICS**



**กัญญารัตน์ อู่ตะเภา
KANYARAT AUTAPAO**

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....**80840**
วัน,เดือน,ปี.....**23 พ.ค. 2551**

b.....
j.....

**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2544**

ISBN 974-648-224-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION VIA THE INTERNET
ON ELEMENTARY STATISTICS**



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

2001

ISBN 974-648-224-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2001

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION VIA THE INTERNET ON
ELEMENTARY STATISTICS

นางสาวกัญญารัตน์ อยู่ตะเภา

42064237

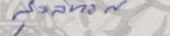
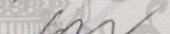
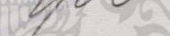
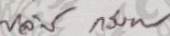
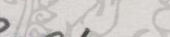
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

การศึกษาวิทยาศาสตร์

ราตรี

กลิ่นหอม

ราตรี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี	
รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	
อาจารย์กิตติพงศ์	มะโน	
อาจารย์พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 10 พฤษภาคม 2544 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัคร)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 31 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2544

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาสถิติเบื้องต้น

นักศึกษา

นางสาวกัญญารัตน์ อุตะเกา

รหัสประจำตัว

42064237

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

พ.ศ.

2544

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณหทัย ราตรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ ชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 39 คน หาได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling)

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้คือ เลือกเนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามเนื้อหาที่แบ่งไว้แล้ว วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สร้างแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นำเนื้อหาที่ออกแบบมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม Microsoft FrontPage 2000 นำไปทดลองหาข้อบกพร่องกับกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เมื่อแก้ไขแล้วนำเสนอให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบหาข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แล้วนำมาทดลองหาประสิทธิภาพ โดยหาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น
ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.2/87.4 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 สามารถใช้
เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Computer Assisted Instruction via the internet on Elementary Statistics
Student	Miss Kanyarat Autapao
Student ID.	42064237
Degree	Master of Science in Science Education
Programme	School of Graduate Studies
Year	2001
Thesis Advisor	Dr. Surasit Ratree
Thesistor Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Lertlak Klinhom Assistant Professor Nahatai Ratree

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop and seek for effectiveness of computer assisted instruction via the internet on “Elementary Statistics”. The hypothesis of this study were the subject of computer assisted instruction via the internet on “Elementary Statistics” will be conducted based on the efficiency criteria of 80/80.

Thirty-nine 2nd year students from department of management technology, faculty of agricultural technology, King Mongkut’s Institute of technology Ladkrabang were randomly selected to participate in cluster sampling.

Development of CAI on the internet was first selected a lesson content. It was divided into sub-topics. General and behavioral objectives were defined to discover all sub-topics. It was divided into behavioral objectives. The learning experiment was constructed to be used by learners during and after the learning period. It was designed into learning of CAI on the Internet and development it by Microsoft FrontPage 2000 program, try out with group1 and group2. After improvements and approved as suggested by the thesis’ advisor, co-advisors and contents/media production specialists. The experiments were conducted and data were analyzed from population samples.

The research revealed that the computer assisted instruction via the internet on “Elementary Statistics” met the efficiency at 86.2/87.4 level of criterial standard, which is higher than set standard at 80/80. Media of teaching can use for efficiency learning into assumption.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม และผศ.ณัทย์ ราตรี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางรวมทั้งแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ในการวิจัยด้วยความเอาใจใส่เสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ได้แก่ รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล อาจารย์กิตติพงศ์ มะโน อาจารย์ไพระวุฒิ สุวรรณจันทร์ และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ได้แก่ ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด ดร.สมศรี บัณฑิตวิไล ผศ.หทัยา เชื้อวักกิ และอาจารย์สุจิตรา สุกนธมัต ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเพื่อแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจในศาสตร์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และสามารถนำมาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์จนลุล่วง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ค่อบุคคลทุกท่านที่เกี่ยวข้องและไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ที่สละเวลาให้ความร่วมมือ ทำให้ได้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ทุกคนในครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนและคอยเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา ทำให้ผู้วิจัยสามารถผ่านพ้นอุปสรรคต่างๆ ทั้งหลายทั้งปวงที่เกิดขึ้นจนสามารถสำเร็จการศึกษา

กัญญารัตน์ อยู่ตะเภา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักสูตรวิชา สถิติเบื้องต้น.....	8
2.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	10
2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	15
2.4 การสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือนทางอินเทอร์เน็ต.....	22
2.5 ระบบการโต้ตอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	27
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	33
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	33
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	33
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	55
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	55
5.2 สมมติฐานการวิจัย.....	55
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	55
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	56
5.5 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	56
5.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	57
5.7 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
5.8 สรุปผลการวิจัย.....	57
5.9 อภิปรายผลการวิจัย.....	58
5.10 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	59
5.11 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	59
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	63
ภาคผนวก ก	64
ภาคผนวก ข	71
ภาคผนวก ค	77
ภาคผนวก ง	80
ภาคผนวก จ	92
ภาคผนวก ฉ	94
ภาคผนวก ช	96
ภาคผนวก ซ	98
ประวัติผู้เขียน.....	109

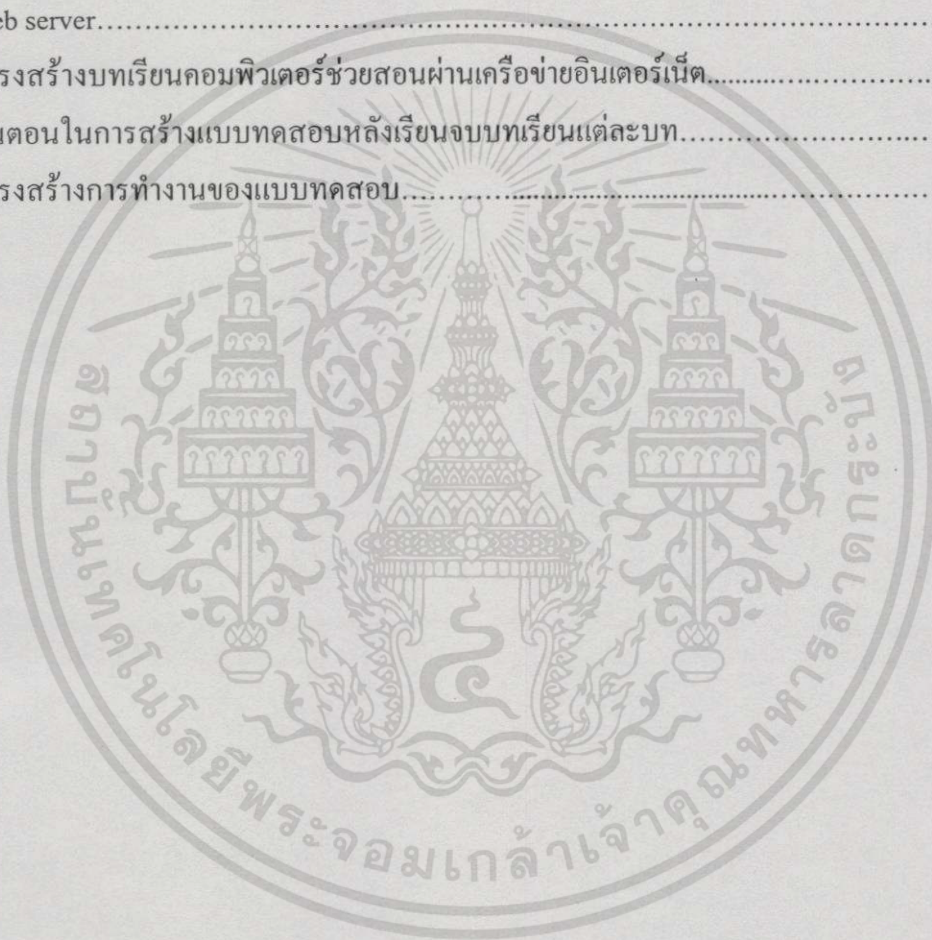
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และแจ้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	36
3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต.....	48
4.1 ผลคะแนนที่นักศึกษาทดสอบระหว่างบทเรียน.....	53
4.2 ผลคะแนนที่นักศึกษาทดสอบหลังบทเรียน.....	54
4.3 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	54
ข1 การวิเคราะห์หาความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ.....	72
ข2 ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ.....	73
ข3 การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	75
ค1 ผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา.....	78
ค2 ผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	79

សារប័ណ្ណរូប

รูปที่	หน้า
2.1 Configuration ของการติดตั้ง omnihttpd web server.....	29
2.2 Web server global settings ที่เลือกเมนู external ของการติดตั้ง omnihttpd web server.....	29
2.3 web server global settings ที่เลือกเมนู MIME ของการติดตั้ง omnihttpd web server.....	30
3.1 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	41
3.2 ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบหลังเรียนจบบทเรียนแต่ละบท.....	42
3.3 โครงสร้างการทำงานของแบบทดสอบ.....	42



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

ปัจจุบันความรู้ทางด้านสถิติ มีบทบาทที่สำคัญในการปฏิบัติงานหลายๆ สาขา นักศึกษาแต่ละสาขาวิชาจึงจำเป็นต้องทำการศึกษาวิชาสถิติเบื้องต้น เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมเฉพาะงาน สำหรับแต่ละสาขาวิชาในระดับที่สูงขึ้น ด้วยเหตุนี้ทางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของวิชาสถิติเบื้องต้น จึงได้จัดให้วิชาสถิติเบื้องต้นเป็นวิชาบังคับเลือกที่นักศึกษาหลายๆ สาขาจะต้องศึกษา ซึ่งคณะวิทยาศาสตร์ได้จัดให้เป็นวิชาบริการพื้นฐานสำหรับนักศึกษาที่ต้องลงทะเบียนเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นนี้ โดยอาจารย์ผู้สอนทั้งหมดจะทำการคัดกรองนักเรียนร่วมกัน เป็นผลให้นักศึกษาสาขาวิชาที่ไม่มีพื้นฐานหรือมีความรู้พื้นฐานทางสถิติศาสตร์น้อย จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นต่ำเมื่อเทียบกับนักศึกษาสาขาวิชาที่มีพื้นฐานความรู้ทางสถิติศาสตร์ที่มากกว่า ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

ด้วยเหตุที่วิชาสถิติเบื้องต้นนั้นเป็นวิชาพื้นฐานวิชาหนึ่งที่ยากแก่การทำความเข้าใจและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง หากนักศึกษาที่ไม่สามารถทำความเข้าใจกับบทเรียนในห้องเรียนที่อาจารย์เป็นผู้ถ่ายทอดให้ ก็จะเป็นการยากที่จะกลับไปอ่านและทำความเข้าใจด้วยตนเอง จึงควรศึกษาวิธีการที่จะทำให้ นักศึกษาสามารถเรียนรู้ทำความเข้าใจเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง วิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้นักศึกษาสามารถค้นหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองคือ การใช้บทเรียนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เรียกว่า Web-Base Instruction (WBI)

WBI ย่อมาจาก Web Base Instruction หมายถึง ระบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม โดยใช้กระบวนการการเรียนการสอน แบบ Online ซึ่งเป็นการจำลองสถานการณ์การเรียนการสอนในห้องเรียน หรือที่เรียกว่า Virtual Classroom (<http://www.thaiwbi.com/>)

Ritchie & Hoffman (<http://www2.edu.ee/~mart/fp/defin.htm>) ได้ให้คำจำกัดความของ Web-Base Instruction (WBI) ว่าคือการสอนผ่านเว็บไซต์เว็บ (World Wide Web : WWW) สามารถแบ่งเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้คือ การสอนในวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ขยายและเพิ่มพูนความรู้ในส่วนของ การสอนแบบบรรยาย การสัมมนา การทำโครงการกลุ่ม และการติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียนกับอาจารย์ WBI สามารถแก้ปัญหาการสอนในบทเรียนโดยการส่งจดหมายผ่านเว็บไซต์เว็บอีกด้วย

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 328) กล่าวว่าเว็บไซต์เว็บ หรือที่เรียกกันสั้นๆ ว่า “เว็บ” เป็นการสืบค้นสารสนเทศที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตในระบบข้อความหลายมิติ โดยคลิกที่จุดเชื่อมโยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อเสนอหน้าเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกัน สารสนเทศที่เสนอมจะมีทุกรูปแบบ ทั้งในลักษณะของ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง นอกจากนี้ เวิลด์ไวด์เว็บยังรวม การใช้งานอื่นๆ เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้ม กลุ่มอภิปราย การค้นหาแฟ้ม ฯลฯ

ฉะนั้นจากความสำคัญของการเรียนการสอนประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึง ต้องการพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น ในเรื่อง ของความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิติศาสตร์ และผู้วิจัยยังต้องการที่จะนำความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ในการเรียนการสอนวิชาสถิติเบื้องต้น ซึ่งเท่าที่ผ่านมา การเรียนการสอน อาจารย์ผู้สอนจะเป็นผู้แสดงวิธีการคำนวณให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง นักศึกษาที่ ไม่สามารถทำความเข้าใจกับบทเรียนในห้องเรียนที่อาจารย์เป็นผู้ถ่ายทอดให้ ก็จะเป็นการยากที่จะ กลับไปอ่านและทำความเข้าใจด้วยตนเอง ผู้วิจัยจะนำความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์มาพัฒนบทเรียน ให้นักศึกษาสามารถจำลอง (simulate) การคำนวณสมการทางสถิติเบื้องต้นได้ด้วยตนเอง เพื่อให้ ได้สื่อที่มีคุณภาพที่เอื้ออำนวยประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด และนอกจากนี้ สามารถนำมาใช้ทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องรออาจารย์ผู้สอนหรือรอเข้าชั้นเรียน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติ
เบื้องต้น

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาสถิติเบื้องต้น

1.3 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดัดแปลงมาจาก กระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาจรสสส. 2541 : 41-43) ดังนี้

1.4.1 บอกวัตถุประสงค์ (specify objectives) ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้ผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้า

1.4.2 ทบทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge) เพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อม

1.4.3 กระตุ้นการตอบสนอง (elicit responds) เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมต่างๆ

1.4.4 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback) เป็นการสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน

1.4.5 ทดสอบความรู้ (assess performance) เป็นการประเมินการเรียนรู้

ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าจากแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' ดังที่ได้กล่าวมา สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 457 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 39 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Sampling)

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.5.4 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น ประกอบไปด้วย 5 บทเรียน ดังนี้

บทเรียนที่ 1 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ

บทเรียนที่ 2 เรื่องการนำเสนอข้อมูลสถิติ

บทเรียนที่ 3 เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

บทเรียนที่ 4 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล

บทเรียนที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเลือกบทเรียนตามความคิดเห็นของยังอาจารย์ผู้สอนวิชาสถิติเบื้องต้น ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ ว่าบทเรียนทั้ง 5 บทเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับวิชาที่เกี่ยวกับสถิติศาสตร์ โดยเนื้อหาในแต่ละบทแบ่งออกเป็นหัวข้อใหญ่ดังนี้

บทเรียนที่ 1 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ

- 1.1 วิวัฒนาการของสถิติศาสตร์
- 1.2 ความหมายของคำว่า สถิติศาสตร์
- 1.3 ระเบียบวิธีการทางสถิติ
- 1.4 การประยุกต์สถิติศาสตร์กับวิชาการสาขาต่างๆ
- 1.5 ข้อจำกัดในการใช้สถิติ
- 1.6 ข้อพึงระวังในการเปรียบเทียบและสรุปสถิติ
- 1.7 นิยามของศัพท์เทคนิคบางคำในวิชาสถิติ
- 1.8 ขอบข่ายของวิชาสถิติ

บทเรียนที่ 2 เรื่องการนำเสนอข้อมูลสถิติ

- 2.1 ความหมายและประโยชน์ของข้อมูลสถิติ
- 2.2 แหล่งที่มาของข้อมูลสถิติ
- 2.3 การจำแนกข้อมูลและการสร้างตารางข้อมูลสถิติ
- 2.4 รูปแบบของการนำเสนอข้อมูล
- 2.5 การนำเสนอข้อมูลในรูปบทความ
- 2.6 การนำเสนอข้อมูลในรูปตารางสถิติ
- 2.7 การนำเสนอข้อมูลในรูปกิ่งบทความกิ่งตาราง
- 2.8 การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิและกราฟ
- 2.9 การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิรูปภาพ
- 2.10 การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนที่สถิติ

บทเรียนที่ 3 เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

- 3.1 ข้อมูลไม่จัดหมวดหมู่ และข้อมูลจัดหมวดหมู่
- 3.2 การวัดค่าลักษณะเฉพาะจากการประชากรและสุ่มตัวอย่าง
- 3.3 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
- 3.4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ไม่ถ่วงน้ำหนัก
- 3.5 ค่ามัธยฐาน
- 3.6 ฐานนิยม

3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่ามัธยฐาน และฐานนิยม บทเรียนที่ 4 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล

- 4.1 การวัดการกระจายของข้อมูล
- 4.2 การคำนวณค่าความแปรปรวนโดยวิธีลัดสำหรับข้อมูลไม่จัดหมวดหมู่
- 4.3 การคำนวณค่าความแปรปรวนโดยวิธีลัดสำหรับข้อมูลจัดหมวดหมู่
- 4.4 การคำนวณค่าความแปรปรวนโดยวิธีลัด สำหรับข้อมูลจัดหมวดหมู่

เมื่อกำหนดค่ากลางสมมติ

- 4.5 การแจกแจงของข้อมูล
- 4.6 การวัดความเบ้ของข้อมูล
- 4.7 การวัดความโค้งของข้อมูล

บทเรียนที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น

- 5.1 วัตถุประสงค์หลักของการอนุมานเชิงสถิติ
- 5.2 สถานการณ์ที่ต้องใช้สถิติเชิงอนุมาน
- 5.3 ความเป็นมาของทฤษฎีและแนวคิด เรื่องความน่าจะเป็น
- 5.4 นิยามของศัพท์เทคนิค และ โอเปอเรชันของเซต
- 5.5 การคำนวณแซมเปิลพอยท์
- 5.6 การคำนวณความน่าจะเป็นทางทฤษฎีและคุณสมบัติ
- 5.7 กฎที่ควรทราบเกี่ยวกับความน่าจะเป็น

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

- 1.6.1 การศึกษาการวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึง เพศ อายุ และอารมณ์ของนักศึกษา
- 1.6.2 ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อการเรียน
- 1.6.3 ผู้เรียนที่ใช้เวลาเรียนแตกต่างกัน ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละบุคคล

1.7.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (E_1/E_2)

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละบทเรียน ระหว่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครบทุกบทเรียน

1.7.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบวัดผลทางการเรียน หลังจากเรียนเนื้อหาวิชาสถิติเบื้องต้น จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7.4 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรืออินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก โดยอาศัยสายนำสัญญาณภายใต้กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน และสามารถทำให้คนจำนวนมากสื่อสารข้อมูลทั้งในรูปแบบตัวอักษร ข้อความ ภาษาและเสียง ได้อย่างสะดวกรวดเร็วด้วยคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

1.7.5 ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต หมายถึง การจัดองค์ประกอบเกี่ยวกับการเรียนการสอนให้เชื่อมโยงสัมพันธ์ส่งเสริมต่อกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนการสอน โดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลาง หรือช่องทางสื่อสารในการเชื่อมโยงองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้สัมพันธ์กัน องค์ประกอบพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนการสอน

1.7.6 รูปแบบกระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีสภาพการจัดการเรียนการสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ กายะ 5 ขั้นตอน โดยใช้เว็บเพจห้องเรียนเสมือนทางอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือ หรือช่องทางการสื่อสารในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการควบคุม ให้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงส่งเสริมกันอย่างมีลำดับขั้น เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

1.7.7 กลไกควบคุม หมายถึง การควบคุม ติดตามให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้สอนใช้เว็บเพจห้องเรียนเสมือนเป็นช่องทางการสื่อสารสำหรับการควบคุม ติดตาม อำนาจการ การเรียนการสอน เช่น การให้ข้อมูลป้อนกลับ เสริมแรงทางเว็บเพจ การติดตามความสนใจการร่วมกิจกรรมในการอภิปรายในเว็บห้องเรียนเสมือน

1.7.8 เว็บไซต์ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) หมายถึง แฟ้มซึ่งเป็นที่รวมของกลุ่มเว็บเพจที่จำลองภาพกิจกรรมการเรียนการสอนจากห้องเรียนจริงให้อยู่ในสภาพห้องเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.7.9 เว็บเพจห้องเรียนเสมือน หมายถึง หน้าแต่ละหน้าที่อยู่ในแฟ้มเว็บไซต์ เมื่อรวมกันทุกหน้าจะกลายเป็นเว็บไซต์ห้องเรียนเสมือน

1.7.10 โฮมเพจ หมายถึง หน้าแรกของแฟ้มเว็บไซต์ เป็นหน้าที่ให้คำแนะนำ หรือประชาสัมพันธ์เว็บไซต์



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น (Elementary Statistics) ตามหลักสูตรปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พุทธศักราช 2543 ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชา สถิติเบื้องต้น
- 2.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือนทางอินเทอร์เน็ต
- 2.5 ระบบการโต้ตอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชา สถิติเบื้องต้น รหัสวิชา 05401100

จากหลักสูตรปริญญาตรีภาคบังคับ ปีพุทธศักราช 2543 วิชาสถิติเบื้องต้น รหัสวิชา 05401100 เป็นวิชาบริการพื้นฐาน เนื้อหาวิชากำหนดให้นักศึกษาได้เรียนถึง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงแบบทวินาม ไฮเพอร์ยิออเมติก ปัวซอง และปกติ การสุ่มตัวอย่างเบื้องต้น การแจกแจงของตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย เป็นวิชาที่มีจำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต ใช้เวลาบรรยายสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง เป็นเวลา 10 สัปดาห์ใน 1 ภาคการศึกษา วิชาสถิติเบื้องต้นประกอบไปด้วยบทเรียน 10 บท ดังนี้

- บทเรียนที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ
- บทเรียนที่ 2 การนำเสนอข้อมูลสถิติ
- บทเรียนที่ 3 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
- บทเรียนที่ 4 การวัดการกระจายของข้อมูล
- บทเรียนที่ 5 ความน่าจะเป็นเบื้องต้น
- บทเรียนที่ 6 ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม
- บทเรียนที่ 7 การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มจากตัวอย่าง
- บทเรียนที่ 8 การทดสอบสมมติฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนที่ 9 การประมาณค่า

บทเรียนที่ 10 สหสัมพันธ์และการถดถอย

ซึ่งผู้วิจัยได้นำเนื้อหา 5 บทแรก ได้แก่

บทเรียนที่ 1 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ

บทเรียนที่ 2 เรื่องการนำเสนอข้อมูลสถิติ

บทเรียนที่ 3 เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

บทเรียนที่ 4 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล

บทเรียนที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น

จัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเลือกบทเรียนตามความคิดเห็นของยังอาจารย์ผู้สอนวิชาสถิติเบื้องต้น ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ ว่าบทเรียนทั้ง 5 บทเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับวิชาที่เกี่ยวกับสถิติศาสตร์ โดยเนื้อหาในแต่ละบทแบ่งออกเป็นหัวข้อใหญ่ดังนี้

บทเรียนที่ 1 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ

- 1.1 วิวัฒนาการของสถิติศาสตร์
- 1.2 ความหมายของคำว่า สถิติศาสตร์
- 1.3 ระเบียบวิธีการทางสถิติ
- 1.4 การประยุกต์สถิติศาสตร์กับวิชาการสาขาต่างๆ
- 1.5 ข้อจำกัดในการใช้สถิติ
- 1.6 ข้อพึงระวังในการเปรียบเทียบและสรุปสถิติ
- 1.7 นิยามของศัพท์เทคนิคบางคำในวิชาสถิติ
- 1.8 ขอบข่ายของวิชาสถิติ

บทเรียนที่ 2 เรื่องการนำเสนอข้อมูลสถิติ

- 2.1 ความหมายและประโยชน์ของข้อมูลสถิติ
- 2.2 แหล่งที่มาของข้อมูลสถิติ
- 2.3 การจำแนกข้อมูลและการสร้างตารางข้อมูลสถิติ
- 2.4 รูปแบบของการนำเสนอข้อมูล
- 2.5 การนำเสนอข้อมูลในรูปบทความ
- 2.6 การนำเสนอข้อมูลในรูปตารางสถิติ
- 2.7 การนำเสนอข้อมูลในรูปกิ่งบทความกิ่งตาราง
- 2.8 การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิและกราฟ
- 2.9 การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิรูปภาพ
- 2.10 การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนที่สถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนที่ 3 เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

- 3.1 ข้อมูลไม่จัดหมวดหมู่ และข้อมูลจัดหมวดหมู่
- 3.2 การวัดค่าลักษณะเฉพาะจากการประชากรและสุ่มตัวอย่าง
- 3.3 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
- 3.4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) ที่ไม่ถ่วงน้ำหนัก
- 3.5 ค่ามัธยฐาน (median)
- 3.6 ฐานนิยม (mode)
- 3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่ามัธยฐาน และฐานนิยม

บทเรียนที่ 4 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล

- 4.1 การวัดการกระจายของข้อมูล
- 4.2 การคำนวณค่าความแปรปรวนโดยวิธีตัดสำหรับข้อมูลไม่จัดหมวดหมู่
- 4.3 การคำนวณค่าความแปรปรวนโดยวิธีตัดสำหรับข้อมูลจัดหมวดหมู่
- 4.4 การคำนวณค่าความแปรปรวนโดยวิธีตัดสำหรับข้อมูลจัดหมวดหมู่

เมื่อกำหนดค่ากลางสมมติ

- 4.5 การแจกแจงของข้อมูล
- 4.6 การวัดความเบ้ของข้อมูล
- 4.7 การวัดความโค้งของข้อมูล

บทเรียนที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น

- 5.1 วัตถุประสงค์หลักของการอนุมานเชิงสถิติ
- 5.2 สถานการณ์ที่ต้องใช้สถิติเชิงอนุมาน
- 5.3 ความเป็นมาของทฤษฎีและแนวคิดเรื่องความน่าจะเป็น
- 5.4 นิยามของศัพท์เทคนิค และโอเปอเรชันของเซต
- 5.5 การคำนวณแซมเปิลพอยท์
- 5.6 การคำนวณความน่าจะเป็นทางทฤษฎีและคุณสมบัติ
- 5.7 กฎที่ควรทราบเกี่ยวกับความน่าจะเป็น

2.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

Borg and Merrigith (1979 : 771 ; 1987 502 ; พุทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531 : 21-24)

ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาการศึกษา (education research and development หรือ R&D) เป็นการ
พัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานของการวิจัย (research based education development) เป็นกลยุทธ์ หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (education product) อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟลิ้ม สไลด์ เทป เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษา 2 ประเภท คือ

1. เป้าประสงค์ (goal) การวิจัยทางการศึกษา เป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มุ่งพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา

2. การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง คือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา”

2.2.1 สถานภาพของการวิจัยและพัฒนา

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1963 มีการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา 11 แห่งทั่วสหรัฐอเมริกา วัตถุประสงค์ของศูนย์เหล่านี้ คือ การผนึกกำลังของนักวิชาการสาขาต่างๆ เพื่อทำการวิจัยและพัฒนาในปัญหาการศึกษาศูนย์แต่ละแห่ง จะต้องทำการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ที่มีความสำคัญที่เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาที่ศูนย์มีความสนใจ หรือมุ่งหมายจะดำเนินการเป็นพิเศษ โดยทั่วไปศูนย์การวิจัยและพัฒนาจะตั้งชื่อศูนย์สื่อจนถึงเรื่องที่ต้องการเน้นในการวิจัยและพัฒนา เช่น ศูนย์ศึกษาความก้าวหน้าการบริหารการศึกษา (มหาวิทยาลัยโอเรกอน) (Center for Advanced Study of Education Administration, University of Oregon), ศูนย์วิจัยและพัฒนาสถาบันสังคมในโรงเรียน (มหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์) (Research and Development Center or the Social Organization of the Schools, Johns Hopkins University), ศูนย์ศึกษาเพื่อการประเมิน โปรแกรมการสอน (มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียแห่งลอสแอนเจลิส) (Center for Study of the Evaluation of Instructional programs, University of California at Los Angeles), ศูนย์การศึกษาด้านอาชีวและเทคนิคศึกษา (มหาวิทยาลัยแห่งรัฐโอไฮโอ) (Center for Vocational and Technical Education, Ohio State University) ฯลฯ (สิรินันท์ ประสิทธิลักษณ์. 2540 : 8)

2.2.2 การออกแบบวิจัยและพัฒนาสื่อการสอนมีผู้กล่าวไว้หลายท่าน คือ

Clark (อ้างอิงใน วารินทร์ รัชมีพรหม. 2532 : 8-9) ได้แยกรายละเอียดการวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน ดังนี้

1. ภาระกิจด้านการวิจัย (research function) ได้แก่

1.1 การวิจัย

1.2 การค้นหาปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การรวบรวมปัญหา

2. ภาระกิจด้านการพัฒนา (development function) ได้แก่

- 2.1 การกำหนดปัญหาและดำเนินการ
- 2.2 ค้นหาวิจัยแก้ปัญหา
- 2.3 จัดทำโปรแกรมและรูปแบบ ตลอดจนถึงเป็นชุดของโปรแกรม
- 2.4 มีการวัดผลและประเมินผล

3. ภาระกิจด้านการเผยแพร่ (diffusion function) มีดังนี้

- 3.1 แจกจ่ายโปรแกรมและชุดของโปรแกรมนั้น
- 3.2 สาธิตการใช้และบอกถึงประสิทธิภาพของชุดโปรแกรมนั้น
- 3.3 จัดระบบการใช้ที่ดีได้
- 3.4 ให้บริการต่างๆ

กรมวิชาการ (2534 : 31-32) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาทางการเรียนการสอน โดยให้องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กัน 3 ประการ คือ จุดประสงค์ยุทธศาสตร์ และประเมินผล จากองค์ประกอบดังกล่าว ได้ช่วยสร้างขอบข่ายของวิวัฒนาการเรียนการสอน ดังนี้

1. เลือกหัวข้อที่จะสอน
 2. ระบุจุดมุ่งหมายทั่วไป
 3. บอกลักษณะที่สำคัญของกลุ่มผู้เรียน ซึ่งต้องออกแบบการสอนให้สอดคล้องกัน
 4. กำหนดเนื้อหาสาระที่จะเป็นหนทางไปสู่จุดประสงค์
 5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
 6. สร้างแบบทดสอบก่อนการเรียน
 7. เลือกแบบทดสอบก่อนเรียน
 8. อาศัยบริการสนับสนุนที่จำเป็น เช่น งบประมาณ บุคลากร วัสดุ-อุปกรณ์
- สมพร जानัญ (2535 : 34-35) ได้กล่าวถึง การประเมินผลสื่อการสอนเพื่อปรับปรุงไว้

3 ลักษณะ คือ

1. การประเมินผลแบบตัวต่อตัว

การประเมินผลแบบตัวต่อตัวนี้ เกิดขึ้นโดยนักพัฒนาการเรียนการสอน โดยทำการประเมินสื่อการสอนกับผู้เรียนคนหนึ่งซึ่งเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มผู้ประเมิน จะต้องจับปฏิกิริยาของผู้เรียนเพื่อค้นหาข้อบกพร่อง ข้อผิดพลาด หรือการตกหล่นเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่น่าจะปรากฏอยู่ในสื่อการเรียนการสอน ตลอดจนลักษณะของการลังเลและความเข้าใจผิดต่อสื่อ ว่ามีบ้างหรือไม่ และจะมีการทดสอบพฤติกรรมของผู้เรียนด้วย ผู้ประเมินจะต้องตีความของข้อมูล ที่ได้ทั้งหมดด้วยความระมัดระวังพร้อมกันไปกับการพิจารณาให้สอดคล้องสัมพันธ์กับกระบวนการวิธีที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลในขั้นตอนนี้ คือ ข้อมูลความรู้ที่ว่ากระบวนการของการเรียนการสอนที่เราใช้นั้น สามารถสอนสิ่งที่ตั้งใจจะสอนหรือไม่ การประเมินผลแบบนี้ช่วยให้เราสังเกตความผิดพลาดเล็กๆ น้อยๆ เช่น ข้อบกพร่องเกี่ยวกับการพิมพ์

2. การประเมินผลในกลุ่มย่อย

การประเมินแบบนี้เป็นการประเมินที่ทำกับผู้เรียนประมาณ 10-20 คน ควรใช้วิธีสุ่มตัวอย่าง หรือเลือกแต่ละบุคคลที่เป็นตัวแทนของผู้เรียนจริงๆ ในการดำเนินการสอน ใช้สภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงมากที่สุด ผู้ออกแบบจะสังเกตการเรียนการสอน ผลของการประเมินในกลุ่มย่อยจะเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับกระบวนการแก้ไขปรับปรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วยให้มีการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนการสอนทั้งหมด เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าจะสามารถนำไปใช้ให้บรรลุจุดประสงค์ของการเรียนรู้ได้ดีที่สุด เพราะผู้ออกแบบสามารถปรับปรุงแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงส่วนที่ล้มเหลว เช่น ปรับปรุงหรือเพิ่มเติมข้อทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ให้ชัดเจนกะทัดรัด และถูกต้องตามเนื้อหา เป็นต้น

3. การประเมินผลตามสภาพการใช้งานจริง

ประเมินผลกับผู้เรียนที่เป็นผู้แทนจริงประมาณ 30 คน ผู้ประเมิน จะต้องสร้างสภาพการณ์การเรียนการสอนที่เป็นแบบฉบับของสภาพการณ์จริง ซึ่งนำสื่อการเรียนการสอนทั้งหมดไปใช้อย่างต่อเนื่อง มีการใช้สื่อการสอนตามที่วางแผนไว้ ผลการประเมินจะเป็นเครื่องชี้ประสิทธิผลของการเรียนรู้ การยอมรับได้และความน่าสนใจ ดังนั้นข้อมูลจากการประเมินตามสภาพการใช้งานจริงจึงเป็นพื้นฐานการปรับปรุงแก้ไขผลผลิต เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ถึงแม้ว่าการออกแบบอาจจะดำเนินตามขั้นตอนวิธีการที่ดีความมาจากทฤษฎีของการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิด แต่ข้อมูลจากการประเมินผลก็มีแนวโน้มว่าจะช่วยให้เกิดการปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนทั้งหมด ให้สามารถนำไปใช้ให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ได้มากที่สุด

Borg and Merrigith (1979 : 771-798) ได้แบ่งขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา ดังนี้

1. กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนากำหนดผลิตภัณฑ์ให้ชัดว่าผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนด

1.1 ลักษณะทั่วไป

1.2 รายละเอียดของการใช้

1.3 วัตถุประสงค์ของการนำไปใช้

เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนา
ผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

3. บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อ
การวิจัยและพัฒนาหรือไม่

4. ผลิตภัณฑ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรหรือไม่

2. รวบรวมข้อมูลและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คือการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการ
ใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัย
ขนาดเล็ก ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่จะเริ่มพัฒนาต่อไป

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา ประกอบไปด้วย

3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์

3.2 ประมาณค่าใช้จ่ายกำลังคนและระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษา

ความเป็นไปได้

3.3 พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

4. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็น
โครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นก็ต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุ
หลักสูตร คู่มือ ฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือประเมินผล

5. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อ
ทดสอบคุณภาพ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และ
การสัมภาษณ์แล้ว รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

6. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นตอนที่ 5 มาพัฒนาปรับปรุง

7. ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

นำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยใช้
กลุ่มตัวอย่าง 3-40 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวม
ข้อมูลมาวิเคราะห์

8. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นตอนที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-40 คนประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

นำข้อมูลและผลจากการทดลองครั้งที่ 3 มาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่

ต่อไป

11. เผยแพร่

เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อส่งไปเผยแพร่แล้วติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาให้ใช้ในโรงเรียนต่างๆ

การวิจัยและพัฒนา เป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษาซึ่งไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์ควรได้รับการปรับปรุง และนำไปใช้อย่างจริงจัง การวิจัยประเภทนี้ยังมีส่วนช่วยในการศึกษาของประเทศให้มีความก้าวหน้า มีความสอดคล้องกับสภาพการณ์ต่างๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา

2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.3.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

พรทิพย์ โล่ห์เลขา (2537 : 4-5) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (computer network) ที่ใหญ่ที่สุดของโลกเป็นกระบวนการสื่อสารข้อมูลทางสาย (online) ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดรวมกับสายเคเบิล และผู้ใช้งานมากมายซอฟต์แวร์และเครื่องช่วยสื่อสารต่างๆ ในแง่วิชาการอินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สื่อสารกันโดย Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) ซึ่งหมายถึง กฎเกณฑ์ที่คอยควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารไปมาระหว่างคอมพิวเตอร์หลายชนิดที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (internet) คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก เกิดขึ้นจากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เล็กๆ รวมกันเป็นระบบเครือข่ายใหญ่ เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันทั่วโลก (http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_1.htm)

กิดานันท์ มลิทอง (2539 : 234) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตคือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (remote login) การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการในการเชื่อมโยงงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากทัศนะของนักวิชาการหลายท่าน เราอาจสรุปความหมายของอินเทอร์เน็ตได้ว่า คือระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่สุครอบคลุมไปทั่วโลก โดยอาศัยสายนำสัญญาณภายใต้กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน และสามารถทำให้คนจำนวนมากสื่อสาร ข้อมูลทั้งในรูปแบบของตัวอักษร ข้อความ ภาพและเสียง ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วด้วยคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

2.3.2 ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

รากฐานของอินเทอร์เน็ตเกิดขึ้นเมื่อประมาณ 20 ปีมาแล้ว โดยเริ่มจากเครือข่าย ARPANET ของกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีความประสงค์ที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลวิจัยทางการทหาร หลังจากนั้นระบบเครือข่ายย่อยอื่นๆ ก็ได้ทำการเชื่อมต่อและขยายแวงออกไปทั่วโลก อินเทอร์เน็ตจึงไม่ได้เป็นของใคร หรือของกลุ่มใดโดยเฉพาะ (http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_1.htm)

2.3.3 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

สุรศักดิ์ สงวนพงษ์ (2538 : 17-21) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดในโลก และเป็นที่ยอมรับทั้งบริการเครื่องมือสืบค้นข้อมูลหลากหลายประเภท จนกระทั่งกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งในระดับบุคลากรและองค์กร

เดิมทีการใช้บริการจำกัดให้ใช้ในการศึกษาวิจัยและอยู่ในแวดวงการศึกษาเท่านั้น ต่อมาได้มีการขยายในเชิงธุรกิจมากขึ้น ทำให้ขอบข่ายการใช้อินเทอร์เน็ตมีมากมาย เช่น

1. สามารถติดต่อกับคนได้ทั่วโลก
2. สามารถใช้เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น
3. สามารถใช้ช่วยในการค้นหาและโอนย้าย Software ต่างๆ มาได้ฟรี
4. สามารถค้นคว้าวิจัย เปรียบเหมือนคุณเข้าห้องสมุดไปศึกษาค้นคว้าหนังสือต่างๆ โดยที่ตัวเองไม่ต้องไปยังห้องสมุดนั้น
5. สามารถอ่านข่าวสารของกลุ่มสนทนาต่างๆ
6. สามารถท่องเที่ยวไปยังสถานที่ต่างๆ ได้ทั่วโลก เช่น พิพิธภัณฑ์ สวนสัตว์

เป็นต้น (http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_1.htm)

2.3.4 บริการต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต

2.3.4.1 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail หรือ E-Mail)

เป็นบริการหนึ่งบนอินเทอร์เน็ตที่คนนิยมใช้กันมากคือส่งจดหมายโดยทางคอมพิวเตอร์ถึงผู้ที่มีบัญชีอินเทอร์เน็ตด้วยกัน ไม่ว่าจะอยู่ใกล้หรือไกลคนละซีกโลก จดหมายก็จะไปถึงอย่างสะดวกรวดเร็ว และง่ายดายโปรแกรมที่ใช้ในการรับ-ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์นั้น

มีหลายโปรแกรมด้วยกันแล้วแต่จะเลือกใช้ตามความชอบ หรือความถนัด โปรแกรมที่พูดถึง เช่น eudora, pine, netscape mail, microsoft explorer และอื่นๆ อีกมากมาย เป็นต้น

2.3.4.2 World Wide Web (WWW)

เป็นการเข้าสู่ระบบข้อมูลอย่างหนึ่ง ที่กำลังเป็นที่นิยมที่สุดบนอินเทอร์เน็ต ข้อมูลนี้จะอยู่ในรูปของ interactive multimedia คือ มีทั้งรูปภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ อีกทั้งข้อมูลเหล่านี้ยังใช้ระบบที่เรียกว่า hypertext กล่าวคือ จะมีคำสำคัญหรือรูปภาพในข้อมูลนั้นที่จะช่วยให้ท่านเข้าสู่รายละเอียดที่ลึกและกว้างขวางยิ่งขึ้น คำสำคัญดังกล่าวจะเป็นคำที่เป็นตัวหนา หรือขีดเส้นใต้ เพียงแต่ท่านเลือกกดที่คำที่เป็นตัวหนาหรือขีดเส้นใต้นั้นๆ ท่านก็สามารถเข้าสู่ข้อมูลเพิ่มเติมได้ (ข้อมูลเหล่านี้จะมีผู้สร้างขึ้นและเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ต่างๆ ทั่วโลก)

Uniform Resource Locator (URL) คือ ที่อยู่ของข้อมูลบน WWW ซึ่งถ้าเราจะหาข้อมูลเราต้องทราบที่อยู่ของ homepage หรือ URL ก่อน ตัวอย่างที่อยู่ของ homepage ของกลุ่มเซนต์จอห์น คือ <http://www.stjohn.ac.th> ส่วนโปรแกรมที่ช่วยให้เข้าสู่ข้อมูลที่อยู่บน WWW ได้ คือ netscape และ microsoft explorer เป็นต้น

2.3.4.3 FTP (File Transfer Protocol)

คือบริการที่ใช้ในการโอนย้าย file หรือข้อมูลจากคอมพิวเตอร์หนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถ้าเครื่องนั้นๆ ต่อเข้ากับระบบที่เป็นอินเทอร์เน็ตก็สามารถโอนย้ายข้อมูลกันได้ เครื่องคอมพิวเตอร์บางทีนั้นจะทำหน้าที่เป็นศูนย์รวมของข้อมูลต่างๆ เช่น รูปภาพ ข้อความ บทความ คู่มือ และโปรแกรมต่างๆ ที่เป็น freeware หรือ shareware และเปิดให้เข้าไปโอนย้ายมาได้ฟรี โปรแกรมที่จะช่วยในการโอนย้ายข้อมูล เช่น netscape telnet WSFTP เป็นต้น

2.3.4.4 Telnet

เป็นบริการที่ช่วยให้เราสามารถเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์อื่น ที่เสมือนหนึ่งไปนั่งใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของที่นั่น โปรแกรมที่ช่วยให้ท่านใช้บริการนี้ได้คือโปรแกรม NCSA telnet เมื่อเปิดโปรแกรมแล้วให้พิมพ์คำสั่ง telnet เมื่อท่านใช้คำสั่ง telnet แล้วให้พิมพ์ที่อยู่ของแหล่งข้อมูลนั้น ท่านก็จะสามารถเข้าสู่ระบบข้อมูลนั้นๆ ได้เสมือนท่านไปนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ของเครื่องนั้นเลยทีเดียว

2.3.4.5 Usenet / News groups

เป็นบริการที่ช่วยให้ท่านเข้าสู่ข่าวสารข้อมูลของกลุ่มสนทนา แลกเปลี่ยนปัญหาข้อสงสัยข่าวสารต่างๆ กลุ่มเหล่านี้จะมีสารพัดกลุ่มตามความสนใจ โปรแกรมที่ช่วยให้ท่านใช้บริการนี้ คือโปรแกรม netscape news ที่อยู่ในโปรแกรม netscape navigator gold 3.0 เมื่อเปิด

โปรแกรมดังกล่าว จากนั้นรายชื่อของกลุ่มสนทนาจะปรากฏขึ้นให้ท่านเลือกอ่านตามใจชอบ (http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_3.htm)

2.3.5 อุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต

2.3.5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเชื่อมอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ลักษณะการต่อจะขึ้นอยู่กับความเร็วของสายที่เชื่อมต่อ

2.3.5.2 หากท่านต้องการใช้บริการอินเทอร์เน็ตจากที่บ้าน โดยการต่อคอมพิวเตอร์ที่บ้านให้เข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ท่านต้องมีโมเด็ม (modem) หรือตัวแปลงสัญญาณโมเด็มจะเป็นตัวช่วยให้เครื่องคอมพิวเตอร์ของท่านรับข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้ ความเร็วของโมเด็มอย่างต่ำควรจะเป็น 14.1 kbps (kilobyte per second = อัตราความเร็วในการส่งข้อมูล) หรือมากกว่านั้น

2.3.5.3 หากท่านใช้บริการอินเทอร์เน็ตจากที่ทำงาน มหาวิทยาลัย หรือโรงเรียน สำหรับหน่วยงานใหญ่ๆ มักจะมีการต่อเชื่อมเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตด้วยการใช้สายเช่า ซึ่งมีความเร็วในการส่งสัญญาณสูงแทนโมเด็ม และจะต้องมีโปรแกรมที่ช่วยให้ท่านเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต ขึ้นอยู่กับท่านว่าจะเลือกบริการอะไร ตัวอย่างเช่น หากจะใช้ E-Mail (Electronic Mail) หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมที่จะใช้ได้เช่น pine, eudora, netscape mail microsoft explorer แต่จะใช้ WWW ก็ต้องใช้โปรแกรม netscape เป็นต้น

2.3.5.4 Internet Account ท่านต้องเปิดบัญชีอินเทอร์เน็ต เหมือนกับต้องจดทะเบียนมีชื่อและที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต เพื่อที่ว่าเวลาติดต่อสื่อสารกับใครบนอินเทอร์เน็ตจะได้มีข้อมูลส่งกลับมามาหาท่านได้ถูกที่ (http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_2.htm)

2.3.6 มารยาทในการใช้อินเทอร์เน็ต (netiquette)

2.3.6.1 การใช้อักขรพิมพ์ตัวใหญ่หมดทุกตัวในการเขียนจดหมายจะเป็นเสมือนการตะโกน ดังนั้นควรเลือกใช้ตัวอักษรให้เหมาะสม

2.3.6.2 ไม่ควรใช้อารมณ์ในการตอบโต้ และควรรักษามารยาทโดยใช้คำที่สุภาพ

2.3.6.3 ไม่มีความลับใดๆ บนอินเทอร์เน็ต ให้นึกเสมอว่าข้อความของเราจะมีคนอ่านมากมายเมื่อเขียนไปแล้วไม่สามารถลบล้างได้ (http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_4.htm)

2.3.7 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในอนาคต

การศึกษาที่มีคุณภาพหมายถึง การศึกษาที่ทั่วถึงและเพียงพอ อันจะส่งผลให้พลเมืองในสังคมมีความสุขในชีวิต ช่วยลดช่องว่างทางฐานะและความเป็นอยู่ รวมทั้งช่วยขจัดและบรรเทาปัญหาสังคมให้แก่ประเทศชาติอีกด้วย

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 243-244) กล่าวว่า เทคโนโลยีระดับสูงในปัจจุบัน ได้ก่อให้เกิดการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ ขึ้นเป็นอันมาก ทั้งในด้านของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการรูปแบบต่างๆ เพื่อสนองความต้องการในวิถีชีวิตที่แปลกใหม่ของคนเรา สิ่งเหล่านี้อาจเป็นตั้งแต่เครื่องใช้ในบ้าน และสำนักงานอัตโนมัติ วัสดุและอุปกรณ์ในระบบดิจิทัลที่มีขนาดเล็กและพกพาสะดวก เช่น กล้องถ่ายภาพระบบดิจิทัล ซีดี-รอม ฯลฯ หรือการติดต่อสื่อสารกันโดยโครงข่ายโยงใยทั่วโลก ในลักษณะของเวิลด์ไวด์เว็บในอินเทอร์เน็ต เหล่านี้เป็นต้น สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งใหม่ที่เราเรียกว่า “นวัตกรรม” (innovation) ซึ่งล้วนเป็นสิ่งที่ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่และการทำงานของคนเราในปัจจุบันเป็นไปได้ด้วยความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น และเมื่อนำนวัตกรรมมาใช้ในการศึกษาแล้วจะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

การนำนวัตกรรมมาใช้ในการศึกษาเรียกว่า “นวัตกรรมการศึกษา” (educational innovation) หมายถึง นวัตกรรมที่จะช่วยให้การศึกษาและการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิผลสูงกว่าเดิม เกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วย นวัตกรรมเหล่านั้น และประหยัดเวลาในการเรียนได้อีกด้วย ในปัจจุบันมีการใช้นวัตกรรมศึกษามากมายหลายอย่าง ซึ่งมีทั้งนวัตกรรมที่ใช้กันแพร่หลายแล้ว และประเภทที่กำลังเผยแพร่ เช่น การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การใช้แผ่นวีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ (interactive video) สื่อหลายมิติ (hypermedia) และอินเทอร์เน็ต เหล่านี้เป็นต้น

เสรี เพิ่มชาติ (2530 : 32-33) กล่าวว่า การจัดการศึกษาในปัจจุบัน นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาได้เข้ามามีความสำคัญและบทบาทต่อการจัดการศึกษาในทุกระดับ การศึกษาถึงกับมีการกล่าวกันว่า นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเป็นตัวกำหนดคุณภาพอย่างหนึ่งของการศึกษาที่ขาดไม่ได้และจะยิ่งเพิ่มความสำคัญมากขึ้นในอนาคต โดยในการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา สถาบันอุดมศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา จึงได้มีการนำวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ตลอดจนเทคนิควิธีการต่างๆ ทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ในการดำเนินการทางการศึกษามากขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะคุณสมบัติที่เด่นชัดของนวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นเอง

ในการจัดการศึกษาในอนาคต เป็นที่คาดหมายกันว่าจะต้องตอบสนองต่อผู้เรียนในสองลักษณะ คือ การเรียนการสอนแบบกลุ่มใหญ่ และการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ซึ่งมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาและเทคนิควิธีการ อาจจะเป็นในรูปแบบการศึกษาในระบบ

ทางไกล การศึกษาแบบศูนย์การเรียน การศึกษาที่ใช้เครื่องช่วยสอนประกอบ หรือการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองมากที่สุด

2.3.8 อินเทอร์เน็ตในการศึกษาไทย

การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากข้อมูลที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีอยู่มากมายและกระจัดกระจายอยู่ตามที่ต่างๆ ดังนั้น ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจึงจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการใช้บริการอินเทอร์เน็ตและเลือกใช้ให้เหมาะสม เพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล ศึกษาค้นคว้าและวิจัยได้หลายวิธีด้วยกัน วิธีที่เป็นที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือ การสืบค้นทางเวิลด์ไวด์เว็บ เนื่องจากเว็บสามารถรองรับข้อมูลในหลายๆ รูปแบบ และเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องกันให้เราได้ศึกษาอย่างสะดวกสบาย และเว็บมีซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บที่สมบูรณ์แบบมาก เพราะนอกจากการใช้งานจะง่ายแล้ว ยังรวมบริการอื่นๆ ทางอินเทอร์เน็ต เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (ftp) ระบบศูนย์รวมข่าว (usenet) และโกเฟอร์ (gopher) เข้าไว้อีกด้วย

การค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยค้น (search machine) ซึ่งซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บ (web browser) ส่วนใหญ่จะมีบริการเชื่อมต่อกับเครื่องมือเหล่านี้ไว้ให้แล้ว ผู้ใช้เพียงแต่กดปุ่มสำหรับเรียกเครื่องมือขึ้นมาพิมพ์คำหรือข้อความที่สืบค้นลงไป เครื่องก็จะแสดงผลการค้นหาโดยการแสดงชื่อของข้อมูลที่เราต้องการศึกษา (web page) ซึ่งถ้าต้องการเข้าไปอ่าน ก็สามารถคลิกเข้าไปในชื่อนั้นได้เลย ข้อมูลดังกล่าวจะปรากฏบนจอไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์แหล่งใดก็ตาม

นอกจากนี้ การเข้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่ต่ออยู่กับเครือข่าย และที่อนุญาตให้มีการเข้าใช้ได้ เช่น การติดต่อเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดเพื่อการค้นหา ยืม ต่อเวลาการยืม หรือการจองหนังสือสิ่งพิมพ์ต่างๆ ก็เป็นที่นิยมกันมาก ในประเทศที่มีห้องสมุดหลายแห่งของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาเปิดให้ใช้บริการในลักษณะนี้แล้ว แต่ยังไม่สมบูรณ์แบบนักบริการนี้สามารถเข้าใช้ได้โดยการใช้คำสั่ง telnet และตามด้วยชื่อเครื่อง หรือหมายเลขของเครื่องพิมพ์ชื่อในการขอเข้าใช้ (login) บางเครื่องอาจต้องใช้รหัสผ่าน (password) ด้วย หลังจากนั้นต้องทำตามคำสั่งที่ปรากฏบนจอ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละระบบของเครื่อง

นอกจากห้องสมุดแล้ว เราอาจจะเข้าใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นฐานข้อมูลต่างๆ โดยในบางฐานข้อมูล นอกจากผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาบทความที่เคยตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ แล้วยังสามารถใช้บริการพิเศษอื่นๆ เช่น บริการการส่งอีเมลล์แจ้งให้ทราบเกี่ยวกับความใหม่ ๆ ที่ได้ ตีพิมพ์ในวารสารการศึกษาที่สนใจเล่มล่าสุด โดยต้องมีการกำหนดชื่อของวารสารที่สนใจไว้ล่วงหน้า หรือมีบริการส่งแฟกซ์บทความนั้นๆ ให้แก่ผู้ใช้ที่สนใจได้ ซึ่งบริการพิเศษอื่นๆ มักจะคิดค่าบริการ และราคาจะค่อนข้างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.9 การใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 343-344) ถึงแม้ว่าการใช้งานอินเทอร์เน็ตจะมีอยู่มากมายหลายรูปแบบก็ตาม แต่ในวงการการศึกษาของไทยในขณะนั้นยังมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนโดยตรงค่อนข้างน้อย สถาบันการศึกษาส่วนมากทั้งในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัยจะมีการใช้อินเทอร์เน็ตในรูปแบบของการใช้โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง รวมถึงการสืบค้นสารสนเทศในเวิลด์ไวด์เว็บ การถ่ายโอนข้อมูล การสนทนาในกลุ่มอภิปรายและการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล ซึ่งเป็นรูปแบบของการใช้งานทั่วไป มากกว่าที่จะนำมาใช้ในบทบาทของการเรียนการสอนที่แท้จริง

2.3.10 การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

การศึกษาทางไกลผ่านเครือข่ายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ในลักษณะแรกผู้เรียนและผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่แน่ชัด ซึ่งต้องมีเครื่องมือ และอุปกรณ์เพิ่มเติม ในการรับส่งสัญญาณ ภาพ และเสียง เช่น กล้องถ่ายภาพ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์พิเศษทั้งในห้อง (สถานี) ของผู้สอน และในห้องเรียนของผู้เรียน ผู้สอนและผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกันได้ทันที โดยครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังห้องเรียนจริง เพียงมาที่สถานีที่จัดเตรียมไว้ และสอนผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ส่วนผู้เรียนก็ไม่ต้องเดินทางมาหาครูผู้สอนเพียงไปยังห้องเรียนที่จัดเตรียมไว้ และเรียนจากจอ เมื่อมีข้อสงสัยก็สามารถที่จะถามผู้สอนได้โดยทันที ส่วนการศึกษาทางไกล ในลักษณะที่สอง ผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสาร การสอนไว้ล่วงหน้า และเก็บข้อมูลการสอนนี้ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะสามารถเรียน จากทุกที่ที่สามารถเข้าใช้เครือข่ายได้ในเวลาใดก็ได้ เอกสารการสอนก็ทำได้หลายลักษณะ แต่นิยมทำกันก็คือในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบนเว็บ หรือ CAI on the web เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลมหาศาลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลก ถ้าผู้เรียนมีข้อสงสัยใดๆ ก็สามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปสอบถามจากผู้สอนได้

2.3.11 การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังคงเป็นในลักษณะของการเปิดอบรมหลักสูตรสั้นๆ หรือการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการแก่สมาชิกในเครือข่าย หรือประชาชนทั่วไปที่สนใจ แต่ในสถาบันการศึกษาบางแห่งก็ได้เริ่มมีการเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต โดยจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชาต่างๆ ให้แก่นิสิตนักศึกษาชั้นบ้างแล้ว ทั้งนี้ก็เพื่อเป็นการเตรียม นิสิต นักศึกษา ให้มีความพร้อมในการที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการค้นคว้าวิจัย หรือทำรายวิชาต่างๆ และที่สำคัญก็คือ ในการเรียนรู้ด้วยตนเองต่อไป นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตยังเป็นการส่งเสริมให้นิสิต นักศึกษาได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นผ่านสื่อในลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น จากการอภิปรายผ่านทางโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ การเสนอความคิดเห็นในกลุ่มสนทนา หรือจากการนำเสนอข้อมูลบนเว็บ เป็นต้น (ถนอมพร ดันพิพัฒน์. 2539 : 65-73)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือนทางอินเทอร์เน็ต

2.4.1 การออกแบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งอำนวยความสะดวกในการให้ถ่ายทอดความรู้ได้หลายรูปแบบ เช่น การสอนแบบออนไลน์ การบรรยาย การสัมมนา ไม่ว่าจะใช้รูปแบบเวลาจริง การสร้างเว็บไซต์สำหรับรายวิชา จึงสมควรจะมีองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจ

การเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต อาจารย์และนักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กันในห้องเรียนเสมือน หมายถึง การเรียนการสอนที่กระทำผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเครือข่าย (file server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเว็บ (web server) อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้ หรือเชื่อมโยงมาจากระยะไกล ผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ตด้วย กระบวนการสอนผู้สอนจะออกแบบระบบการเรียนการสอนไว้ โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนสื่อต่างๆ โดยนำเสนอผ่านเว็บไซต์ประจำวิชา จัดสร้างเว็บเพจในแต่ละส่วนให้สมบูรณ์ ผู้เรียนจะเข้าสู่เว็บไซต์ประจำวิชา จัดสร้างเว็บเพจในแต่ละส่วนให้สมบูรณ์ ผู้เรียนจะเข้าสู่เว็บไซต์ประจำวิชาและดำเนินการเรียน ไปตามระบบการเรียน ที่ผู้สอนออกแบบไว้ ผู้เรียนจะต้องส่งงาน ทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย ตามกำหนดเวลา ในระบบเครือข่ายมีการจำลองสภาพแวดล้อมต่างๆ ในลักษณะเป็นห้องเรียนเสมือน คล้ายกับเรียนในห้องเรียนที่ผู้สอนสามารถติดตามพฤติกรรมการเรียนได้

การสร้างห้องเรียนเสมือนจะต้องสร้างเว็บไซต์ หมายถึง กลุ่มของเว็บเพจที่เป็นวิชาเดียวกัน ได้รับการออกแบบมาเพื่อนำเสนอเนื้อหา บทเรียน และกิจกรรมต่างๆ เว็บไซต์หนึ่งๆ จะเสนอเว็บเพจ ซึ่งสร้างด้วย Microsoft FrontPage สามารถแสดงข้อมูลรูปแบบตัวอักษรภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ และเสียง

การออกแบบเว็บเพจจะมีโฮมเพจ ซึ่งบรรจุข้อมูลแนะนำเว็บไซต์รายวิชา และมีการเชื่อมโยงไปยังเพจอื่นๆ

การสร้างเว็บเพจสำหรับใช้ในการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงเป้าหมายของการศึกษาเป็นสำคัญ ไม่ใช่คำนึงถึงการออกแบบที่เน้นแต่ความน่าสนใจ เพราะเว็บไซต์ที่น่าสนใจที่สุดอาจจะไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าถึงเป้าหมายของการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าไม่ได้สร้างขึ้น โดยยึดหลักการของการออกแบบการเรียนการสอน

รูปแบบ หรือโมเดลการออกแบบระบบการเรียนการสอน (instruction system design) ในปัจจุบันยังไม่ได้รองรับการออกแบบเว็บเพจ สำหรับการศึกษาในห้องเรียนเสมือนโดยตรง แต่พอจะประยุกต์ หรือปรับเปลี่ยนขั้นตอนของรูปแบบ เพื่อรองรับการออกแบบเว็บเพจทางการศึกษาได้ ดังตัวอย่างการออกแบบระบบการเรียนการสอนตามแนวทาง constructivists ซึ่งใช้กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อสารเรียนการสอนที่มีลักษณะแบบไฮเปอร์มีเดีย คือ มีการเชื่อมโยงสื่อหลายๆ ประเภท เช่น ภาพนิ่ง วิดิทัศน์ เสียง ข้อความเป็นต้น ในแบบหลายมิติ

การออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย แตกต่างจากการออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบปกติหลายประเด็น กล่าวคือ ระบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย เหมาะสำหรับ

1. การออกแบบการเรียนการสอนที่สื่อในการเรียนมีความหลากหลาย ประเภท และมีการเชื่อมโยงองค์ความรู้แบบหลายมิติในรูปแบบที่ซับซ้อน ซึ่งเป็นลักษณะที่พบในเว็บเพจ

2. การออกแบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย เปิดกว้างให้โอกาสผู้เรียนที่จะเข้าสู่องค์ความรู้ตามที่ต้องการหรือสนใจภายใต้ขอบเขตความรู้ที่กำหนดในวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

3. การออกแบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย ให้ความสำคัญกับเป้าหมายการออกแบบ และวัตถุประสงค์ของผู้เรียนพอๆ กัน ซึ่งต่างจากรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบเก่า ที่ให้ความสำคัญกับเป้าหมายการออกแบบเท่านั้น คือเน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากระบบการเรียนการสอนที่ได้ออกแบบ ไม่เน้นความต้องการความอยากรู้ของผู้เรียนที่ต้องการจะได้จากระบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนการออกแบบมีดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ

เป็นการกำหนดขอบเขตขององค์ความรู้ที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับตามความเหมาะสมกับเวลา ระบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย ควรจะเป็นขอบเขตความรู้ที่มีความซับซ้อน มีเส้นทางในการเชื่อมโยงองค์ประกอบความรู้ที่ซับซ้อน และ ซับซ้อนหลายเส้นทาง

2. กำหนดองค์ประกอบความรู้ในขอบเขตความรู้

เป็นการกำหนดองค์ประกอบความรู้ย่อย เป็นส่วนประกอบของขอบเขตความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ ผู้ออกแบบจะต้องแน่ใจว่าได้องค์ประกอบความรู้ที่เป็นตัวแทนทุกมิติของขอบเขตความรู้ที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุความรู้ตามขอบเขตความรู้ที่กำหนดไว้ครบถ้วน

จากขั้นตอนที่ 2 เส้นทางแยกออกเป็น 2 ทาง เส้นทางหนึ่งเป็นการสร้างระบบการเรียนที่มีการนำทาง (guided path) และอีกเส้นทางหนึ่งคือสร้างระบบการเรียนที่ให้ผู้เรียนสามารถค้นหา (learner controller path) หรือศึกษาตามความต้องการของตนเอง โดยผู้ออกแบบจะต้องจัดหาเครื่องมือในการสืบค้นความรู้ เช่น เครื่องมือค้นหาคำในระบบเวิลด์ไวด์เว็บ

3. กำหนดสาระและแนวคิด

เป็นการกำหนดเค้าโครงความรู้ กำหนดเป้าหมายการออกแบบ และวิธีการนำเสนอองค์ความรู้ โดยสร้างรูปแบบการติดต่อที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบเค้าโครงความรู้ที่จะกำหนดในขั้นตอนนี้ เป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนจะต้องได้รับเพื่อบรรลุความรู้ในขอบเขตความรู้ที่กำหนดในขั้นตอนที่ 1

4. เชื่อมโยงหัวข้อความรู้เข้าด้วยกัน โดยเชื่อมโยงแบบหลายทาง

การเชื่อมโยงควรหลากหลายเส้นทาง (multiple paths) เพื่อเชื่อมโยงหัวข้อความรู้ที่สัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน ให้มองเห็นความต่อเนื่องและให้ได้ภาพรวมขององค์ความรู้ของขอบเขตความรู้ที่สมบูรณ์

5. จัดเตรียมแนวทางสำรวจความรู้แก่ผู้เรียน

เส้นทางนี้เป็นการออกแบบระบบที่เปิดทางให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะสร้างวัตถุประสงค์และค้นคว้าความรู้ คำตอบ โดยวัตถุประสงค์ของผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเหมือนกับเป้าหมายการออกแบบระบบการเรียนการสอนก็ได้ การออกแบบเสนอเครื่องมือที่ผู้เรียนสามารถใช้เพื่อค้นคว้าสำรวจ ประเมินความรู้ได้ด้วยตนเอง เช่น เครื่องมือการค้นหาคำสำคัญในเอกสาร ซึ่งสามารถแก้ไขปรับปรุงโดยผู้เรียน และควรเปิดให้ผู้เรียนสร้างการเชื่อมโยงความรู้ได้ด้วยตนเอง

6. กระตุ้น สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบตนเอง

เป็นขั้นตอนการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน ในรูปแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางที่จะสามารถเลือกกำหนด ค้นคว้าความรู้และตอบคำถามที่อยากรู้ได้ด้วยตนเอง จึงต้องมีการตรวจสอบตนเองของผู้เรียนเพื่อให้สามารถทราบว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนตั้งไว้หรือไม่ ในขั้นตอนนี้ ผู้สอนควรออกแบบเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน

2.4.2 การออกแบบโครงสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือน

โครงสร้างเว็บเพจของเว็บไซต์ สำหรับรายวิชา ซึ่งควรจะมีองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจดังต่อไปนี้

2.4.2.1 โฮมเพจ เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้นๆ

เฉพาะที่จำเป็น เกี่ยวกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานผู้รับผิดชอบ รายวิชา สถานที่ โฮมเพจควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ต้องใช้เวลาในการเรียนโฮมเพจขึ้นมาดู

2.4.2.2 เว็บเพจแนะนำ (introduction) แสดงสังเขปรายวิชา ควรจะมีการ

เชื่อมโยง ไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ดือนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอนรายวิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา

2.4.2.3 เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (course overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา

2.4.2.4 เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (course requirements) เช่น หนังสือประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย (on-line resources) เครื่องมือต่างๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บเพจ

2.4.2.5 เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (virtual information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้สอนที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจการลงทะเบียน ใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยงไปยังห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา

2.4.2.6 เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น

2.4.2.7 เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ แบบฝึกหัด (practices) ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องกระทำในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียนรู้

2.4.2.8 เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (course schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตัวเองได้ดีขึ้น

2.4.2.9 เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียน (resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

2.4.2.10 เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (sample tests) แสดงคำถามแบบทดสอบ ในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

2.4.2.11 เว็บเพจแสดงประวัติ (biography) แสดงข้อมูลส่วนตัว ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน และสิ่งที่สนใจ

2.4.2.12 เว็บเพจแบบประเมิน (evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

2.4.2.13 เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (glossary) แสดงคำศัพท์ ดัชนีคำศัพท์ และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

2.4.2.14 เว็บเพจการอภิปราย (discussion) สำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นสอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (synchronous communication) คือติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา (asynchronous communication) ซึ่งผู้เรียนส่งคำถามไปในเว็บเพจนี้ และผู้ที่ตอบคำถาม หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

2.4.2.15 เว็บเพจประกาศข่าว (bulletin board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่างๆ ซึ่งอาจเกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

2.4.2.16 เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียนการสอน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

2.4.2.17 เว็บเพจแสดง คำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชา

ในการสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือนทางอินเทอร์เน็ตนั้น สามารถสร้างได้โดยใช้โปรแกรม ซึ่งมีโปรแกรมหลายโปรแกรมให้เลือกใช้ดังเช่น Java script, HTML, PHP, Dreamweaver, Microsoft FrontPage และอื่นๆ ซึ่งแต่ละโปรแกรมมีความสามารถในการใช้งานต่างกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกโปรแกรม Microsoft FrontPage มาใช้ในการสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือน ซึ่งคุณสมบัติของโปรแกรม Microsoft FrontPage เป็นดังนี้

2.4.3 ความรู้เกี่ยวกับ Microsoft FrontPage

Microsoft FrontPage เป็นชุดโปรแกรมที่ประกอบด้วยโปรแกรมหลัก 2 ตัว คือ FrontPage Explorer ซึ่งใช้สร้างและบริหารจัดการเว็บไซต์และ FrontPage editor ซึ่งใช้สำหรับสร้างและแก้ไขเว็บเพจแต่ละหน้า โดยทั้งคู่จะมีการทำงานที่สอดคล้องประสานกันอย่างใกล้ชิด

เว็บไซต์ หรือเว็บเพจ หรือที่ FrontPage เรียกว่า “เว็บ” ก็คือ ชุดเอกสารมัลติมีเดียที่ถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกันโดยวิธีที่เรียกว่า “ไฮเปอร์ลิงค์” ซึ่งจะทำให้สามารถกระโดดข้ามจากเอกสารฉบับหนึ่งได้ด้วยการคลิกเมาส์ตรงจุดที่กำหนดไว้ คำว่า “เว็บไซต์” นี้ยังเกี่ยวข้องกับความสำคัญอีกคำหนึ่ง คือ World Wide Web (หรือบางที่เรียกว่า W^3 , the Web และ WWW) ซึ่งหมายถึง บริการที่ช่วยให้สามารถสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ได้จากเว็บไซต์ที่อยู่ตามคอมพิวเตอร์ต่างๆ ทั่วโลก แต่จริงแล้วเว็บไซต์อาจจะอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณเอง หรือบนเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ขององค์กรก็ได้เหมือนกัน

คำศัพท์ที่จำกัดความเกี่ยวกับเว็บไซต์ เช่น เอกสาร มัลติมีเดีย และไฮเปอร์ลิงค์ มีความหมายดังนี้

1. เอกสาร (document) ก็คือรายงานที่ใช้บรรยายสิ่งต่างๆ โดยปกติแล้วมักจะจัดทำกันบนแผ่นกระดาษทั้งสิ้น แม้ว่าจะสร้างและแสดงเอกสารบนจอคอมพิวเตอร์ ก็ยังเรียกว่าเอกสารได้เช่นกัน สำหรับเอกสารในเว็บไซต์ จะมีชื่อเรียกเป็นการเฉพาะว่า เว็บเพจ (web page)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มัลติมีเดีย (multimedia) เกี่ยวกับเอกสารที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ ไม่จำเป็นว่าจะต้องมีแต่ข้อความอย่างเดียวเท่านั้น อาจมีรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงประกอบ

3. ไฮเปอร์ลิงก์ (hyperlink) ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงที่ทำให้คุณสามารถกระโดดข้ามจากเอกสารฉบับหนึ่งไปยังอีกฉบับหนึ่งได้ทันที เป็นสิ่งที่ทำให้เอกสารในเว็บไซท์มีความสามารถพิเศษกว่าปกติ เช่น สมมติว่ากำลังอ่านเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระทรวงพาณิชย์ของสหรัฐอเมริกาอยู่ ซึ่งมีการกล่าวอ้างถึงทำเนียบประธานาธิบดีด้วยไฮเปอร์ลิงก์ เมื่อคลิกเมาส์ที่ดังกล่าว เอกสารที่เชื่อมโยงอยู่นั้นก็จะถูกเปิดขึ้นมาทันที

สรุปได้ว่าเว็บไซท์ คือ ชุดของเว็บเพจที่เชื่อมโยงกันด้วยไฮเปอร์ลิงก์ ซึ่งเพียงแต่คลิกที่ไฮเปอร์ลิงก์เท่านั้น ก็สามารถจะกระโดดข้ามจากเอกสารฉบับหนึ่งไปยังอีกฉบับหนึ่งได้ ในการเรียนรู้เว็บเพจนั้น จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) เช่น Microsoft Internet Explorer ทั้งนี้เพราะเว็บเพจถูกเขียนโดยใช้สิ่งที่เรียกว่าคำสั่ง HTML (HyperText Markup Language) และเว็บเบราว์เซอร์ก็จะใช้คำสั่ง HTML นี้ในการแสดงเอกสารบนจอภาพ ส่วนในกรณีของไฮเปอร์ลิงก์นั้น คำสั่ง HTML จะประกอบด้วยตัวระบุตำแหน่งของแหล่งข้อมูล (uniform resource locator หรือ URL) ซึ่งจะบอกถึงที่อยู่ที่ต้องการของเว็บอื่นๆ (สังสิทธิ์ เลิศสินธวานนท์ และคณะ. 2541 : 5-7)

2.5 ระบบการโต้ตอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในระบบการโต้ตอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Command Gateway Interface (CGI) และโปรแกรม perl ในการสร้าง ซึ่งคุณสมบัติของโปรแกรมมี ดังนี้

2.5.1 ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Command Gateway Interface (CGI)

CGI หรือ Command Gateway Interface สามารถรับเอาข้อมูลจาก client ไปประมวลผลที่ server และส่งผลลัพธ์กลับไปให้ client เช่น client ต้องการสอบถามข้อมูลว่ามี web site ใดที่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ PHP หรือ Professional Home Pages ซึ่งเป็นโปรแกรมตีความภาษา (interpreter) มันก็จะรับข้อมูลไปประมวลผลที่ server และ server ก็จะตรวจสอบกับ database ที่มีอยู่ว่ามี web site ใดมีข้อมูลดังกล่าวหรือไม่ เสร็จแล้วก็จะส่งผลกลับไปให้ที่ client

หลักการทำงาน

1. Client เรียกข้อมูล http จาก web server เช่นเรียก http://www.thaiwbi.com
2. Server ส่งข้อมูลเป็น homepage หรือ html format มายัง client
3. Server ส่งข้อมูลเป็น homepage หรือ html format มายัง client

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Client ส่งข้อมูลที่ต้องให้ประมวลไปให้ Server เช่น สั่งซื้อสินค้า
5. Server ประมวลผลตรวจสอบสินค้า
6. Server ส่งผลการประมวลกลับไปที่ client
7. Client ยืนยันการสั่งซื้อสินค้า
8. Server จัดสินค้าในคลัง บันทึกลง database (<http://www.thaiwbi.com/course/perl/introduc.html>)

/course/perl/introduc.html)

2.5.2 การติดตั้ง perl บนระบบ Windows95/98/NT

สำหรับการติดตั้ง perl บนระบบ Windows95/98/NT เราจำเป็นต้องมีทักษะการใช้ admin web server เช่น personer web server omnihttpd IIS เป็นต้น ในระดับต้น จะกล่าวถึง omnihttpd ซึ่งสามารถ set external CGI ร่วมกับ compiler ในเวลาเดียวกันได้หลายตัว เช่น ASP perl PHP ฯลฯ การจำลอง drive ของ web server เข้าพยายามจำลองได้เหมือน linux/unix มาก เมื่อถึงเวลาที่คุณเปลี่ยนไปใช้งาน linux/unix ก็จะเข้าใจง่ายขึ้น

ขั้นตอนการติดตั้ง

1. ติดตั้ง perl compiler for Win32

1.1 unzip โดยใช้ Winzip ให้ Unzip file ทั้งหมดมาที่ C:\perl

2. ติดตั้ง omnihttpd web server

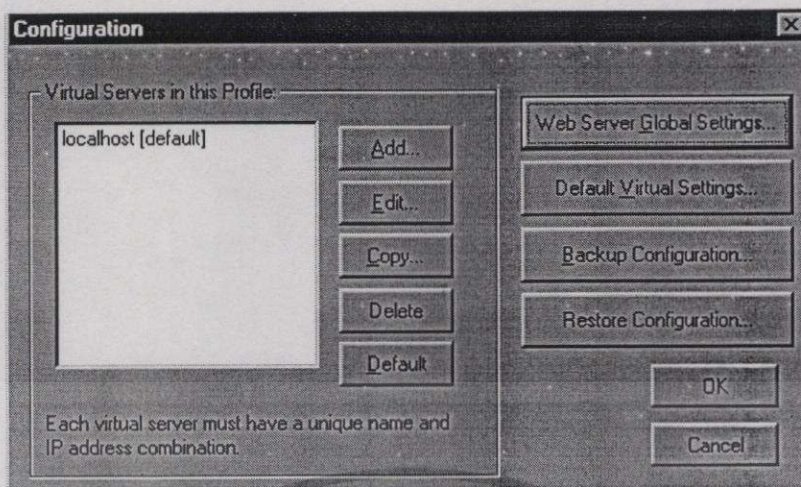
2.1 setup ที่ file ohttpdxxx.exe โดยคลิกที่ปุ่ม next อย่างเดียว

จนกระทั่งถึง ขั้นตอนที่เราจะให้ start up omnihttpd โดยอัตโนมัติทุกครั้งที่เรา boot เครื่องหรือไม่ให้ตอบไม่

2.2 เรียกโปรแกรม omniHTTPd professional 2.x ขึ้นมา มันจะขึ้นเป็น icon อยู่ที่ taskbar อยู่ทางซ้ายมือสุด นั้นหมายความว่าตอนนี้เครื่องคุณได้กลายเป็น web server เรียบร้อยแล้ว

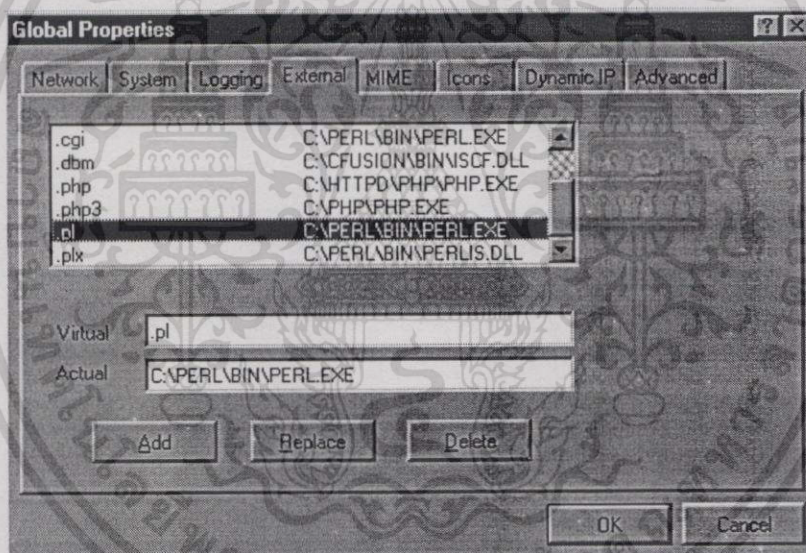
2.3 คลิก 1 ครั้งที่ icon omnihttpd จะได้กรอบ omniHTTPd professional ให้ไปที่เมนู tools แล้วเลือก reset configuration จากนั้นตอบ yes.

2.4 ไปที่เมนู admin เลือก properties ดังภาพ



รูปที่ 2.1 Configuration ของการติดตั้ง omnihttpd web server

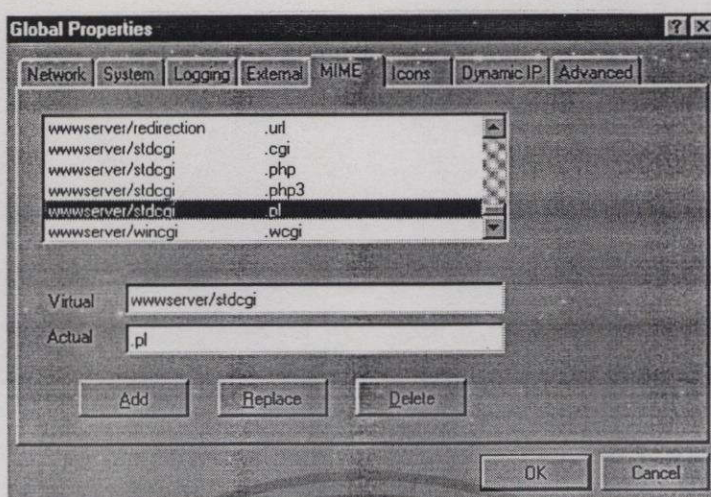
3. คลิกที่ web server global settings... แล้วเลือกเมนู external จะได้ดังภาพ



รูปที่ 2.2 web server global settings ที่เลือกเมนู external ของการติดตั้ง omnihttpd web server

4. ในช่อง Virtual ให้พิมพ์นามสกุลของ CGI หรือ PHP ก็คือ ".php3" ในช่อง Actual ให้ใส่ path ของ PHP compiler ลงไป ก็คือ C:\PHP\PHP.EXE

5. จากนั้นให้คลิกที่เมนู MINE ดังภาพ ในส่วนนี้ perl ไม่ต้อง set เพราะ omnihttpd ได้ set มาให้เรียบร้อยแล้ว แต่ก็รู้ไว้เป็นความรู้



รูปที่ 2.3 Web server global settings ที่เลือกเมนู MIME ของการติดตั้ง omnihttpd web server

6. ในช่อง Virtual ให้พิมพ์คำว่า wwwserver/stdcgi ในช่อง Actual ให้พิมพ์คำว่า .pl จากนั้นคลิก OK แล้วกลับมาที่กรอบ configuration

7. เรียบร้อยแล้วให้คลิก OK ก็เป็นเสร็จสิ้นขั้นตอนการติดตั้ง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับประเทศไทยแม้จะมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาบ้างแล้ว แต่ก็ยังไม่มี การศึกษาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านการศึกษาอย่างจริงจัง มีเพียงการศึกษาแนวโน้ม ทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

ชาญชัย พิพัฒน์สันติกุล (2530 : 56-61) ได้ศึกษาแนวโน้มของสภาพเทคโนโลยีการ ศึกษาไทย ในปี พ.ศ.2540 และ 2550 พบว่ามีแนวโน้มที่จะส่งเสริมการศึกษาที่เน้นการใช้ เทคโนโลยีที่เหมาะสม เน้นการศึกษารายบุคคล โดยมีระบบศูนย์สารสนเทศเป็นแหล่งวิทยาการ การศึกษาที่สำคัญ

บุญเรือง เนียมหอม (2540 : 201-202) ได้ศึกษาถึงการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนทาง อินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาพบว่า

1. ในสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน พบว่า การเรียนการสอนเน้นกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตาม การเรียนของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไวด์เว็บในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียน การสอนตามที่ศษะนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเว็บไซต์ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เว็บเพจประกาศ ข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน และเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน

2. ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนรายวิชา การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดวิธีเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนทางอินเทอร์เน็ต การกำหนดคุณสมบัติผู้สอน เตรียมความพร้อมผู้สอน การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะ และการจัดกิจกรรมสนับสนุน การควบคุม ตรวจสอบ และติดตามการเรียน การประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียนการประเมินผล การสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

3. จากการประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นพบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาการนำไปใช้งานจริงคือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอก และระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

ทิพวรรณ รัตนวงศ์ (2532 : 115-123) ศึกษาแนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในปีพ.ศ. 2545 พบว่าการศึกษาในอนาคตเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้น การเรียนการสอนไม่จำกัดอยู่ในเฉพาะห้องเรียนและภายในสถาบันการศึกษาอีกต่อไป

เรวดี คงสุภาพกุล (2538 : 124-132) ศึกษาเรื่องระบบอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าสาขาวิชาที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับความบ่อยในการใช้ นักศึกษาสาขาวิชา สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ใช้ระบบมากกว่านักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และเป็นการใช้ตามสาขาวิชาที่ศึกษา คือ นักศึกษาสาขาวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน จึงใช้ระบบในการคุยกับเพื่อน ในขณะที่นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ จะใช้งานบริการค้นคว้างานวิจัย ค้นหาข้อมูลวิชาการ

Ambach., Perrone และ Repening (1995 : 102-105) ได้ทำการศึกษาในเรื่องของ Remote Exploratoriums : Combining Network Media and Design Environments โดยได้พัฒนาระบบการเรียนรูทางไกลจากแนวคิดของเวิลด์ไวด์เว็บ ที่สร้างเครือข่ายลักษณะที่เป็นการสอนข้อมูลข่าวสาร ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับข้อมูลซึ่งอาจจะดูหรืออ่านผ่านไปโดยไม่มีกิจกรรมร่วม หรืออาจจะให้มีกิจกรรมร่วมกับบทเรียน โดยประยุกต์รูปแบบโปรแกรมสำหรับการสร้างสรรค์ การออกแบบสภาพแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากยิ่งขึ้น

Wells, Anderson และ Daniel (1995 : 75-85) ได้ศึกษาเรื่องบทบาทของครูเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตโดยสมบูรณ์ จากแนวคิดที่ออกแบบโดย West Virginia University เพื่อเพิ่มพูนทักษะเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาและประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต และวิธีการใช้
2. การสื่อสาร
3. หลักสูตรขั้นสูง

โดยแต่ละส่วนเน้นการเพิ่มพูนทักษะให้กับนักศึกษาเป็นรายบุคคล แบบสอบถาม มีเป้าหมายเพื่อวัดความสำเร็จของผู้เข้าร่วมโครงการ แบ่งการวัดและการประเมินผลเป็น 7 ขั้นตอน แนวการทดสอบเน้นที่

1. ทักษะคตินักศึกษาเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตหลังจากเข้าร่วมโครงการนี้
เปรียบเทียบก่อน และระหว่างเข้าร่วมโครงการ
2. ความเกี่ยวพันระหว่างนักศึกษากับคอมพิวเตอร์ ก่อนและหลังการเข้าร่วม
โครงการ ผลที่ออกมาไม่ชัดเจน แต่พบว่าส่วนใหญ่จะคลายความกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี
ใหม่นี้ ขณะที่ผู้หัดสนใจเพิ่มเติมทักษะและความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของตัวเองมากขึ้น
ตัวอย่างเว็บไซต์ที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index.html (26 May 2000) เป็นบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล
<http://www.thaiwbi.com/course/internet/internet.html> (26 May 2000) เป็นบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
<http://www.thaiwbi.com/course/html/index.html> (26 May 2000) เป็นบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับการเขียน โฮมเพจด้วย HTML
<http://www.thaiwbi.com/course/perl/introduc.html> (26 May 2000) เป็นบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับการเขียน โฮมเพจด้วย perl
<http://www.thaiwbi.com/course/ftp/index.html> (26 May 2000) เป็นบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับการโอนถ่ายข้อมูลด้วย ftp
<http://www.thaiwbi.com/course/eudora/index.html> (26 May 2000) เป็นบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับการเขียนโฮมเพจส่งจดหมาย
อิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม eudora
<http://www.thaiwbi.com/course/telnet/index.html> (26 May 2000) เป็นบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับการใช้งาน telnet
<http://www.thaiwbi.com/course/unix/index.html> (26 May 2000) เป็นบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับการระบบปฏิบัติการ unix

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ตามหลักสูตรปริญญาตรี ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พุทธศักราช 2543 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 457 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ ชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 39 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้มีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสม สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้

3.2.1.1 เลือกเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ การนำเสนอข้อมูลสถิติ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจายของข้อมูล ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชา สถิติเบื้องต้น สำหรับสอน นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ ชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ลักษณะของเนื้อหาที่มีความยากต่อการเข้าใจในการนำไปใช้งานจริง ถ้าศึกษาจากเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรเพียงอย่างเดียว ฉะนั้น จึงได้ใช้ภาพและเสียงมาประกอบคำบรรยายของแต่ละกรอบเนื้อหา

3.2.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย

ศึกษาเนื้อหาตลอดทั้งเรื่อง เพื่อวางแผนการนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งถ้านำมาสร้างจะได้เนื้อหาแต่ละบทมีความยาวไม่เกิน 120 นาที ส่วนภายในเนื้อหาได้วิเคราะห์แบ่งออกเป็นหัวข้อเพื่อความสะดวกของนักศึกษาจะได้ศึกษาของแต่ละกลุ่ม ดังนี้

บทเรียนที่ 1 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ

1. วิวัฒนาการของสถิติศาสตร์
2. ความหมายของคำว่า สถิติศาสตร์
3. ระเบียบวิธีการทางสถิติ
4. การประยุกต์สถิติศาสตร์กับวิชาการสาขาต่างๆ
5. ข้อจำกัดในการใช้สถิติ
6. ข้อพึงระวังในการเปรียบเทียบและสรุปสถิติ
7. นิยามของศัพท์เทคนิคบางคำในวิชาสถิติ
8. ขอบข่ายของวิชาสถิติ

บทเรียนที่ 2 เรื่องการนำเสนอข้อมูลสถิติ

1. ความหมายและประโยชน์ของข้อมูลสถิติ
2. แหล่งที่มาของข้อมูลสถิติ
3. การจำแนกข้อมูลและการสร้างตารางข้อมูลสถิติ
4. รูปแบบของการนำเสนอข้อมูล
5. การนำเสนอข้อมูลในรูปบทความ
6. การนำเสนอข้อมูลในรูปตารางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การนำเสนอข้อมูลในรูปกิ่งบทความกิ่งตาราง
8. การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิและกราฟ
9. การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิรูปภาพ
10. การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนที่สถิติ

บทเรียนที่ 3 เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

1. ข้อมูลไม่จัดหมวดหมู่ และข้อมูลจัดหมวดหมู่
2. การวัดค่าลักษณะเฉพาะจากการประชากรและสุ่มตัวอย่าง
3. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
4. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ไม่ถ่วงน้ำหนัก
5. ค่ามัธยฐาน
6. ฐานนิยม
7. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่ามัธยฐาน และ

ฐานนิยม

บทเรียนที่ 4 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล

1. การวัดการกระจายของข้อมูล
2. การคำนวณค่าความแปรปรวนโดยวิธีลัดสำหรับข้อมูล
3. การคำนวณค่าความแปรปรวนโดยวิธีลัดสำหรับข้อมูล
4. การคำนวณค่าความแปรปรวนโดยวิธีลัดสำหรับข้อมูล

ไม่จัดหมวดหมู่

จัดหมวดหมู่

จัดหมวดหมู่เมื่อกำหนดค่ากลางสมมติ

5. การแจกแจงของข้อมูล
6. การวัดความเบ้ของข้อมูล
7. การวัดความโด่งของข้อมูล

บทเรียนที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น

1. วัตถุประสงค์หลักของการอนุมานเชิงสถิติ
2. สถานการณ์ที่ต้องใช้สถิติเชิงอนุมาน
3. ความเป็นมาของทฤษฎีและแนวคิดเรื่องความน่าจะเป็น
4. นิยามของศัพท์เทคนิค และโอเปอเรชันของเซต
5. การคำนวณแซมเปิลพอยท์
6. การคำนวณความน่าจะเป็นทางทฤษฎีและคุณสมบัติ
7. กฎที่ควรทราบเกี่ยวกับความน่าจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป

หลังจากที่จบบทเรียนแล้ว นักศึกษาสามารถเข้าใจเนื้อหาต่อไปนี้ได้

บทเรียนที่ 1 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ

มีความรู้ความเข้าใจความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิติศาสตร์

บทเรียนที่ 2 เรื่องการนำเสนอข้อมูลสถิติ

มีความรู้ความเข้าใจแหล่งที่มาของข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล

บทเรียนที่ 3 เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

มีความรู้ความเข้าใจการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

บทเรียนที่ 4 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล

มีความรู้ความเข้าใจการวัดการกระจายของข้อมูล

บทเรียนที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น

มีความรู้ความเข้าใจความน่าจะเป็นเบื้องต้น

3.2.1.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละบทเรียนให้สอดคล้องกับ

จุดประสงค์ทั่วไป ซึ่งมีลักษณะดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์ที่		จุดประสงค์ของผลการเรียนรู้	ชนิดของจุดประสงค์
บทที่ 1		ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ	
1		บอกความหมายของคำว่าสถิติศาสตร์ได้	ความรู้
2		บอกความหมายของระเบียบวิธีการทางสถิติได้	ความรู้
3		บอกนิยามศัพท์ทางสถิติได้	ความรู้
บทที่ 2		การนำเสนอข้อมูลสถิติ	
1		บอกประโยชน์ของการนำเสนอข้อมูลได้	ความรู้
2		บอกแหล่งที่มาของข้อมูลได้	ความรู้
3		อธิบายความหมายของคำว่า ข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิได้	ความเข้าใจ
4		อธิบายแผนภูมิที่ใช้สำหรับข้อมูลมาตรานามบัญญัติและข้อมูลมาตรเรียงลำดับได้	ความเข้าใจ
5		อธิบายแผนภูมิที่ใช้สำหรับข้อมูลอันตรภาคและข้อมูลมาตราส่วนได้	ความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	จุดประสงค์ของผลการเรียนรู้	ชนิดของจุดประสงค์
บทที่ 3	การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง	
1	อธิบายลักษณะของข้อมูลจัดหมวดหมู่และไม่จัดหมวดหมู่ได้	ความเข้าใจ
2	บอกชื่อเรียกค่าลักษณะเฉพาะจากประชากรและสุ่มตัวอย่างได้	ความรู้
3	คำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) มัธยฐาน (median) ฐานนิยม (mode) จากข้อมูลไม่จัดหมวดหมู่ได้	การประยุกต์ใช้
4	คำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) มัธยฐาน (median) ฐานนิยม (mode) จากข้อมูลจัดหมวดหมู่ได้	การประยุกต์ใช้
5	สามารถเลือกใช้ค่ากลางที่ถูกต้องเหมาะสมได้	การประยุกต์ใช้
บทที่ 4	การวัดการกระจายของข้อมูล	
1	บอกความหมายของค่าการกระจายของข้อมูลได้	ความรู้
2	สามารถใช้สูตรการวัดการกระจายบางตัวเช่น พิสัย ค่าความแปรปรวน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้	การประยุกต์ใช้
3	สามารถวัดความเบ้ของข้อมูลได้	ความเข้าใจ
4	สามารถวัดความโค้งของข้อมูลได้	ความเข้าใจ
บทที่ 5	ความน่าจะเป็นเบื้องต้น	
1	บอกนิยามของแซมเปิลสเปซ (sample space) แซมเปิลพอยท์ (sample point) เหตุการณ์ (event) ได้	ความรู้
2	คำนวณค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์หนึ่งๆ ได้	การประยุกต์ใช้
3	สามารถอธิบายกฎบางข้อของความน่าจะเป็นได้	ความเข้าใจ

3.2.1.5 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาแต่ละหัวข้อจะเขียนเป็นกรอบเนื้อหา โดยเนื้อหาทั้งหมดทำเป็น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. ออกแบบโฮมเพจวิชาสถิติเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เรียนคลิกเมาส์เข้าสู่

รายละเอียดของบทเรียน

2. ออกแบบหน้าจอสำหรับป้อนข้อมูลของผู้เรียน โดยพิมพ์

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา e-mail address ลงในช่องว่างที่กำหนด เพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ออกแบบกรอบหน้าจอให้ผู้เรียนทราบรายละเอียดวิชา และ
แนะนำการใช้บทเรียน

4. ออกแบบหน้าจอหัวข้อแต่ละหัวข้อ รูปแบบบทเรียนจะเป็น
แบบเชิงเส้น

5. กรอบเนื้อหาของแต่ละหัวข้อ เมื่อผู้เรียนเลือกหัวข้อแล้วจะเข้าสู่
เนื้อหาของหัวข้อนั้นๆ รูปแบบภายในบทเรียนจะเป็นแบบเชิงเส้น

6. ในแต่ละกรอบเนื้อหา มีปุ่มกดเพื่อย้อนกลับไปเรียนกรอบ
เนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้ และมีปุ่มเพื่อให้เรียนเนื้อหาต่อไป

7. การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตสามารถเชื่อมโยงกับเว็บอื่นๆ ได้

8. การนำเสนอเนื้อหาที่มีรูปภาพประกอบชัดเจน เพื่อให้นักศึกษาได้
เข้าใจเนื้อหาวิชาสถิติเบื้องต้น

9. การจำลองผลการคำนวณ เป็นกราฟเส้น กราฟแท่ง และกราฟ
วงกลม เบื้องต้น

3.2.1.6 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติ
เบื้องต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน ตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากตำรา web page ตำราการสร้างภาพเคลื่อนไหวต่างๆ และผลงานวิจัยที่
เกี่ยวข้อง คู่มือการใช้โปรแกรม Microsoft FrontPage คู่มือการใช้โปรแกรม Command Gateway
Interface (CGI) คู่มือการติดตั้ง perl บนระบบ Windows95/98/NT และขอคำแนะนำจากอาจารย์
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาในเรื่องที่ทำการวิจัย

2. สร้างแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต โดยเริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกเป็นหน่วยย่อย แล้วจึงกำหนดกรอบ
เนื้อหาทีละกรอบ โดยคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมระหว่างเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
เช่น มีแบบฝึกหัดให้ทำระหว่างบทเรียน มีการโต้ตอบกับผู้เรียน โดยให้การเสริมแรง

3. อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อหาข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

4. เมื่อได้ร่างแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยจะดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตทั้งหมด จากนั้นจึงนำไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อนจำนวน 3 คน เพื่อสังเกตและบันทึกข้อบกพร่อง และสิ่งที่ควรนำมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้ปรับปรุงในข้อที่แล้วไปทดลองกับนักศึกษาอีกจำนวน 6 คน ผู้วิจัยคอยสังเกตและบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขเพื่อนำมาปรับปรุงบทเรียนอีกครั้ง จากนั้นมอบให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบซ้ำอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพกับจำนวนนักศึกษา 39 คน

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างมี ดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ประเภท PC Pentium 133 MHz หน่วยความจำ 64 MB จอภาพสี เป็นพีพี พร้อมทั้ง LAN card และ modem
 2. แผ่นซีดี (CD-ROM) ขนาดความจุ 650 MB เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
 3. เครื่องสแกนภาพ
 4. กล้องถ่ายภาพระบบดิจิทัล
 5. โปรแกรม Microsoft FrontPage และ Dreamweaver3 ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 6. โปรแกรม Adobe photoshop สำหรับแต่งภาพ
 7. โปรแกรม Image styler สำหรับสร้างตัวอักษรและทำปุ่มให้คลิกหัวข้อ
 8. โปรแกรม GIF animator และ Macromedia Flash4 สำหรับสร้างภาพเคลื่อนไหว
 9. โปรแกรม Acrobat Reader 4.05c สำหรับสร้างไฟล์เอกสารสำหรับดาวน์โหลด
 10. Language compiler for perl, JAVA, CGI สำหรับทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ
 11. ระบบปฏิบัติการ Windows NT server สำหรับทำ web server
- 3.2.1.7 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนการดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ผู้วิจัยทำตามขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1. สร้างกรอบเนื้อหาเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

อินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น

2. สร้างกรอบแนะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น
3. สร้างกรอบเนื้อหาตามสคริปต์
4. นำรูปภาพที่สแกนและถ่ายด้วยกล้องดิจิทัลมาประกอบให้มีความหมายตรงกับเนื้อหา
5. สร้างภาพกราฟิกประกอบด้วยโปรแกรม photoshop, image styler, GIF animator เพื่อให้เนื้อหามีความน่าสนใจและสวยงาม
6. สร้างปุ่มคำสั่งต่างๆ เช่น ปุ่มกลับเมนู ปุ่มย้อนกลับ ปุ่มต่อไป
7. สร้างคำสั่งพิเศษ เพื่อกำหนดทิศทางการเปลี่ยนกรอบเนื้อหา และการกระโดดข้ามไปยังเนื้อหาอื่น
8. สร้างกรอบแบบฝึกหัด ในแต่ละบทจะมีทั้งแบบฝึกหัดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้เลือกคำตอบถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และแบบฝึกหัดแบบอัตนัย ให้เขียนคำตอบให้สมบูรณ์
9. สร้างกรอบเนื้อหาตอนจบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
10. สร้างการจำลองผลการคำนวณเบื้องต้น
11. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คนตรวจสอบแก้ไขและเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
12. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์
13. ทดลองหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนโดยแบ่งเป็น 2 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านต่างๆ พบว่ามีข้อบกพร่องดังนี้

1. ขนาดของตัวอักษรและ Equation และตัวแปรขนาดไม่สม่ำเสมอ
2. รูปภาพบางรูปในเว็บเพจไม่แสดงบนหน้าจอ
3. อักษรบางตัวเคลื่อนไหวเร็วเกินไป
4. ในส่วนของแบบฝึกหัดควรเขียนอธิบายให้คลิกหน้าข้อที่จะเลือก
5. นักศึกษาส่วนใหญ่มีความเห็นว่าแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและหลัง

บทเรียน ไม่ควรแสดงผลคะแนนให้ทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

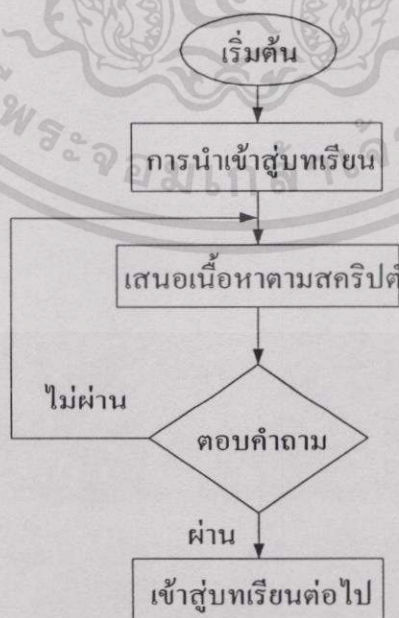
จากข้อบกพร่องที่ได้จากแบบสอบถามของนักศึกษา ซึ่งทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับนักศึกษาจำนวน 3 คน ผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครั้งที่ 1 เพื่อนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และทดลองหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ 80/80 ได้ผลดังนี้

1. ตัวอักษร Click Here! บนหน้าจอไม่สามารถคลิกได้
2. ในแบบทดสอบไม่ควรมี Login Password ทั้งนี้เพราะนักศึกษาทั่วไปที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่สนใจบทเรียนสามารถเข้ามาทำแบบทดสอบได้

จากข้อบกพร่องที่ได้จากแบบสอบถามของนักศึกษา ซึ่งทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และจากผลการทดลองระหว่างบทเรียนคะแนนเต็มทั้งหมด 50 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 43.33 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.6 และผลการทดลองหลังบทเรียนคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 25.83 คิดเป็นร้อยละ 86.1 ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งที่ 2 เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจำนวน 39 คน ดังในรายละเอียดผลการวิเคราะห์ในบทที่ 4

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น สามารถนำมาเขียนเป็นโครงสร้างของบทเรียนได้ดังนี้



รูปที่ 3.1 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

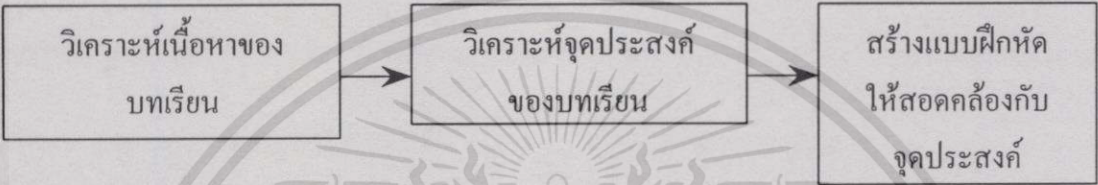
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2.1 สร้างแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดเมื่อทำการเรียนจบบทเรียนแต่ละบท มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

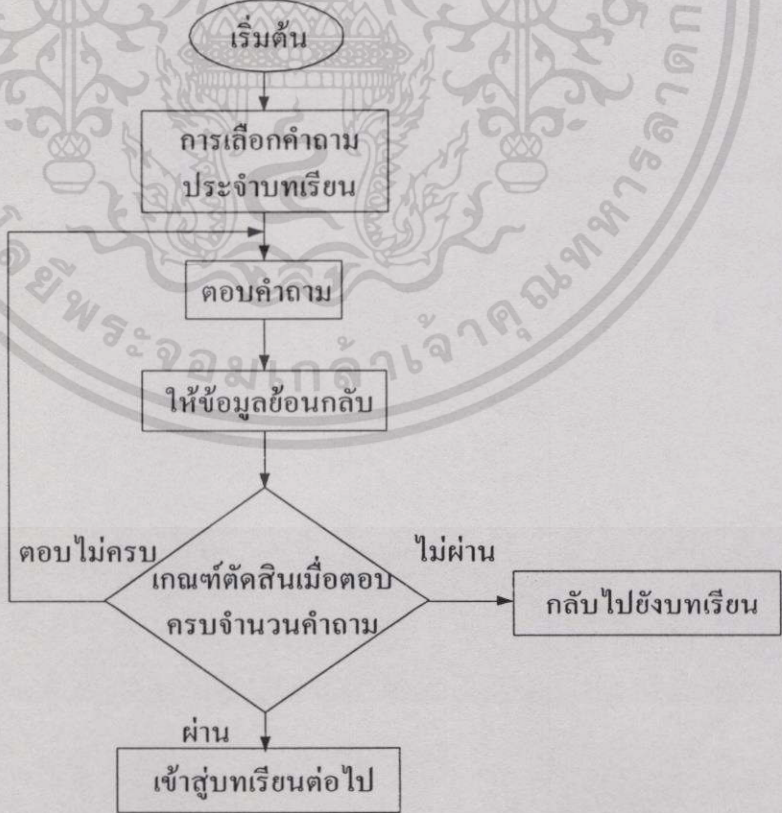
- 1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบฝึกหัด
- 2. วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 3. เขียนแบบฝึกหัดแต่ละบท เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก บทละ

10 ข้อ รวม 50 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกหัดหลังเรียนจบบทเรียนแต่ละบท

สร้างแบบฝึกหัดหลังการเรียนครบทุกบทเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีโครงสร้างการทำงานดังนี้



รูปที่ 3.3 โครงสร้างการทำงานของแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.3 คะแนนที่นำมาวิเคราะห์หา E_i ได้มาโดยการทำแบบฝึกหัดครั้งแรกของกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบทุกบทเรียนมีขั้นตอนการดำเนินสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เขียนร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบ

เลือกตอบ 4 ตัวเลือก 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.2.3 เมื่อได้ร่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อแล้วได้ทำการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งดำเนินการ ดังนี้ หาค่าความตรงของเนื้อหา หาค่าความยากง่าย หาค่าอำนาจจำแนก หาค่าความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง

1. หาค่าความตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์ โดยกำหนดเกณฑ์ว่าผลรวมของคะแนนคิดตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าจุดประสงค์นั้นจริง (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 138) คำนวณจากสูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิทางเนื้อหาวิชา

การให้คะแนนเป็นดังนี้

+1 มีความเห็นว่าแบบทดสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

0 ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

-1 มีความเห็นว่าแบบทดสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านมีดังนี้

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. ผศ.หทัยา เชี่ยววัฒณี | คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. ดร.สมศรี บัณฑิตวิไล | คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อาจารย์สุจิตรา สุคนธมัต คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้ผลดังนี้

IOC มีค่าเท่ากับ 1 จำนวน 25 ข้อ

IOC มีค่าเท่ากับ 0.7 จำนวน 3 ข้อ

อีก 2 ข้อผู้วิจัยนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ รายละเอียดใน (ภาคผนวก ก)

จากผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อสอบข้อที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน เห็นว่า แบบทดสอบแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ หลังจากนั้นนำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบและปรับปรุงไปทดสอบกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คน เพื่อดำเนินการหาค่าดัชนีความยากง่าย อำนาจจำแนก ในข้อ 2 และหาค่าความเชื่อมั่นหรือความเที่ยงของแบบทดสอบในข้อ 3 ตามลำดับ

2. หาค่าดัชนีความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ซึ่งทำการทดสอบกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งยังไม่เคยทำการศึกษาวิชาสถิติเบื้องต้นมาก่อนจำนวน 30 คน โดยให้นักศึกษาทำการศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น ตามความพอใจแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าความตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์แล้วจากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2535 : 237) ใช้สูตร

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H}$$

เมื่อ p = ดัชนีความยากของแบบทดสอบ

r = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

f_H = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

f_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของค่าความยากง่ายและความหมาย

0.80-1.0	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60-0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.40-0.59	เป็นข้อสอบที่ง่ายพอเหมาะ
0.20-0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.00-0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดังนั้นการเลือกค่าความยากง่ายของข้อสอบควรอยู่ประมาณ 0.20-0.80

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกและความหมาย

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพข้อสอบ ดีมาก
0.30-0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพข้อสอบ ดี
0.20-0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพข้อสอบ พอใช้
0.00-0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพข้อสอบ ใช้ไม่ได้

ดังนั้นค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับคือ ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบพบว่า ค่าความยากง่ายของข้อสอบรายข้ออยู่ระหว่าง 0.53 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26 - 0.46 จำนวน 30 ข้อ รายละเอียดใน (ภาคผนวก ข)

3. หาความเชื่อมั่นหรือความเที่ยงของแบบทดสอบ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ผลของข้อมูลการทำแบบทดสอบที่ได้ จากกลุ่มทดลองในข้อที่ 2. ใช้สูตรการคำนวณ KR-20 ของ Kuder-Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2535 : 142)

$$r_{kk} = \frac{K}{(K-1)} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ r_{kk} = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1-p$)

S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น มีค่าเท่ากับ 0.83 รายละเอียดใน (ภาคผนวก ข)

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งเป็นแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้เพื่อนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งทำการประเมินด้านละ 3 ท่าน โดยการหาประสิทธิภาพจากน้ำหนักคะแนน (rating scale) ของแบบประเมินด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

แบบประเมินด้านเนื้อหา

1. ผศ.หัทธยา เชื้อวัดเกี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ดร.สมศรี บัณฑิตวิไล คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์สุจิตรา สุคนธมัต คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การประเมินผลของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่านอยู่ในระดับ 3.5-4 ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 3.74 แสดงว่าผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในส่วนของเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี เหมาะสำหรับการใช้ในการเรียนการสอน รายละเอียดใน (ภาคผนวก ก)

แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์ปิระวดี สุวรรณจันทร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การประเมินผลของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อทั้ง 3 ท่านอยู่ในระดับ 3.66-4.66 และเมื่อสรุปโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.11 แสดงว่าผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในส่วนของเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ดี เหมาะสำหรับการใช้ในการเรียนการสอน รายละเอียดใน (ภาคผนวก ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ใช้เพื่อนำความคิดเห็นมาแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบบสอบถามจะสร้างเป็นแบบคำถามปลายเปิด

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลอง ดังนี้

3.3.1 ติดต่อหัวหน้าภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัยในภาควิชาต่อไป และทำการนัดหมายกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่เกี่ยวข้อง

3.3.3 ให้นักศึกษาทำการทดลองโดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน ในระหว่างการทำทดลองผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา และให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนทุกบท แล้วเก็บคะแนนที่ได้ไว้

3.3.4 หลังจากที่ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน โดยใช้แบบทดสอบที่ได้สร้างและอัปโหลดไว้ในเครื่อง server ครบทุกบทเรียน แล้วทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิมโดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนครบทุกบทเรียนทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 90 นาที การให้คะแนน คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน และคิดคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบครั้งแรกเท่านั้น แล้วนำข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ต่อไป

3.3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น เรียนทั้งหมด 6 วัน 18 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที ทำการทดสอบหลังเรียนจบครบทุกบทเรียน อีก 1 วัน 3 คาบเรียน รวมทั้งหมด 21 คาบเรียน 16 ชั่วโมง 30 นาที และให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความพอใจ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองเรียนในห้องเรียนมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แผนการสอน		
สอนครั้งที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	แนะนำการเรียนการสอนและวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	3
2	บทเรียนที่ 1 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ 1. วิวัฒนาการของสถิติศาสตร์ 2. ความหมายของคำว่า สถิติศาสตร์ 3. ระเบียบวิธีการทางสถิติ 4. การประยุกต์สถิติศาสตร์กับวิชาการสาขาต่างๆ 5. ข้อจำกัดในการใช้สถิติ 6. ข้อพึงระวังในการเปรียบเทียบและสรุปสถิติ 7. นิยามของศัพท์เทคนิคบางคำในวิชาสถิติ 8. ขอบข่ายของวิชาสถิติ 9. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	3
3	บทเรียนที่ 2 เรื่องการนำเสนอข้อมูลสถิติ 1. ความหมายและประโยชน์ของข้อมูลสถิติ 2. แหล่งที่มาของข้อมูลสถิติ 3. การจำแนกข้อมูลและการสร้างตารางข้อมูลสถิติ 4. รูปแบบของการนำเสนอข้อมูล 5. การนำเสนอข้อมูลในรูปบทความ 6. การนำเสนอข้อมูลในรูปตารางสถิติ 7. การนำเสนอข้อมูลในรูปกิ่งบทความกิ่งตาราง 8. การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิและกราฟ 9. การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิรูปภาพ 10. การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนที่สถิติ 11. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	3
4	บทเรียนที่ 3 เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง 1. ข้อมูลไม่จัดหมวดหมู่ และข้อมูลจัดหมวดหมู่ 2. การวัดค่าลักษณะเฉพาะจากการประชากรและสุ่มตัวอย่าง 3. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง	3

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการสอน

สอนครั้งที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
	4. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ไม่ถ่วงน้ำหนัก 5. ค่ามัธยฐาน 6. ฐานนิยม 7. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่ามัธยฐาน และฐานนิยม 8. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	
5	บทเรียนที่ 4 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล 1. การวัดการกระจายของข้อมูล 2. การคำนวณค่าความแปรปรวน โดยวิธีตัดสำหรับข้อมูลไม่จัดหมวดหมู่ 3. การคำนวณค่าความแปรปรวน โดยวิธีตัดสำหรับข้อมูลจัดหมวดหมู่ 4. การคำนวณค่าความแปรปรวน โดยวิธีตัดสำหรับข้อมูลจัดหมวดหมู่เมื่อกำหนดค่ากลางสมมติ 5. การแจกแจงของข้อมูล 6. การวัดความเบ้ของข้อมูล 7. การวัดความโค้งของข้อมูล 8. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	3
6	บทเรียนที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น 1. วัตถุประสงค์หลักของการอนุมานเชิงสถิติ 2. สถานการณ์ที่ต้องใช้สถิติเชิงอนุมาน 3. ความเป็นมาของทฤษฎีและแนวคิดเรื่องความน่าจะเป็น 4. นิยามของศัพท์เทคนิค และโอเปอเรชันของเซต 5. การคำนวณแซมเปิลพอยท์ 6. การคำนวณความน่าจะเป็นทางทฤษฎีและคุณสมบัติ 7. กฎที่ควรทราบเกี่ยวกับความน่าจะเป็น 8. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	3
7	ทำแบบทดสอบหลังเรียน	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถสรุปการดำเนินการทดลองได้ดังนี้

การสอนครั้งที่ 1 อาจารย์ประจำวิชาและผู้วิจัยทำการแนะนำการเรียนการสอน และวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักศึกษาให้ความสนใจอย่างมาก

การสอนครั้งที่ 2 เป็นการเรียนการสอนเนื้อหาในบทที่ 1 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ นักศึกษาทั้งหมด 37 คน ลาป่วย 2 คน นักศึกษาที่เรียนมีความสนใจในเนื้อหาบทเรียนมาก เนื่องจากการทดลองใช้ในการเรียนการสอนจริงในวิชาเรียนและจะต้องทำการเก็บคะแนนท้ายบทเรียน ผู้เรียนมีความสนุกสนานในการเรียนด้วยตนเอง และการใช้คอมพิวเตอร์ประกอบการเรียนการสอน เนื่องจากยังเป็นสิ่งแปลกใหม่สำหรับผู้เรียน ทำให้คะแนนเฉลี่ยในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนสูง คิดเป็น 96.4 เปอร์เซนต์

การสอนครั้งที่ 3 เป็นการเรียนการสอนเนื้อหาในบทที่ 2 เรื่องการนำเสนอข้อมูลสถิติ นักศึกษาทั้งหมด 39 คน ในบทเรียนนี้จะเน้นการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนอย่างมาก คิดเป็น 52.3 เปอร์เซนต์ ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อพิจารณาในห้องเรียนพบว่า นักศึกษาไม่มีความตั้งใจในการเรียนและทำแบบฝึกหัด เพราะมีกิจกรรมอื่นเข้ามาเป็นตัวแปรแทรกซ้อน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

การสอนครั้งที่ 4 เป็นการเรียนการสอนเนื้อหาในบทที่ 3 เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง นักศึกษาทั้งหมด 39 คน นักศึกษามีความสนใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น เนื่องจากพบว่คะแนนในการทดลองครั้งที่ 2 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จากการแจ้งผลคะแนนย้อนกลับให้นักเรียนทราบเมื่อทำแบบฝึกหัดเสร็จทุกครั้ง ทำให้คะแนนเฉลี่ยในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนสูง คิดเป็น 90.5 เปอร์เซนต์

การสอนครั้งที่ 5 เป็นการเรียนการสอนเนื้อหาในบทที่ 4 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล นักศึกษาทั้งหมด 39 คน นักศึกษามีความสนใจในเนื้อหาบทเรียน ทำให้คะแนนเฉลี่ยในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนสูง คิดเป็น 92.5 เปอร์เซนต์

การสอนครั้งที่ 6 เป็นการเรียนการสอนเนื้อหาในบทที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น นักศึกษาทั้งหมด 38 คน ลาป่วย 1 คน นักศึกษาที่เรียนมีความสนใจในเนื้อหาบทเรียน เนื่องจากเป็นบทเรียนสุดท้ายก่อนทำการทดสอบ ทำให้คะแนนเฉลี่ยในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนสูงมาก คิดเป็น 99.7 เปอร์เซนต์

การสอนครั้งที่ 7 เป็นการทำแบบทดสอบหลังเรียน นักศึกษาทั้งหมด 39 คน นักศึกษามีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบมาก เนื่องจากการทดสอบครั้งสุดท้ายและเป็นคะแนนสอบเก็บของการสอบกลางภาคเรียนของนักเรียน ทำให้คะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบสูงมาก คิดเป็น 87.4 เปอร์เซนต์

และสามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัยได้ ดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
2. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 39 คน โดยนักศึกษาเรียนด้วยตนเอง 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละบทให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน บทเรียนละ 10 ข้อ จำนวน 5 บท

รวม 50 ข้อ เมื่อเรียนจบทุกบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังบทเรียนจำนวน 30 ข้อ นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ ด้วยสูตร E_1/E_2 ดังแสดงรายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.4.1.1 ด้านเนื้อหา

3.4.1.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.4.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตามเกณฑ์ E_1/E_2

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 164) ใช้สูตร

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

เมื่อ

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum$ = ผลรวมของคะแนน

X = คะแนนแต่ละจำนวน

N = จำนวนข้อมูล

2. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 179) ใช้สูตร

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

เมื่อ	S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	N = จำนวนข้อมูล
	X = ค่าคะแนนแต่ละคน
	$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X$ = ผลรวมของคะแนน

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2534 : 136) ใช้สูตร

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

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

เมื่อ E_1 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละ จากการทำ
แบบฝึกหัดแต่ละบทเรียน

E_2 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการทำ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกบทเรียน

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละบทเรียน

F = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกบทเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกบทเรียนรวมกัน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกบทเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น และได้เก็บข้อมูลไว้ที่ <http://161.246.27.251/~kanyarat/> หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ ชั้นปีที่ 2 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อหาประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ 80/80 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิจัย คือ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 4.1–4.3

ตารางที่ 4.1 ผลคะแนนที่นักศึกษาทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

คะแนนทดสอบระหว่างบทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบ	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
บทที่ 1	37	10	9.64	96.4	
บทที่ 2	39	10	5.23	52.3	
บทที่ 3	39	10	9.05	90.5	
บทที่ 4	39	10	9.25	92.5	
บทที่ 5	38	10	9.97	99.7	
รวม		50	43.14	86.2	80

จากตารางพบว่าแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนบทที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อพิจารณาจากการเรียนในห้องเรียนพบว่าในวันที่ทำการศึกษบทเรียนที่ 2 นั้นนักศึกษาไม่มีความตั้งใจในการเรียนและทำแบบฝึกหัด เพราะมีกิจกรรมอื่นเข้ามาเป็นตัวแปรแทรกซ้อน เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยรวมของผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนมีค่าเท่ากับ 86.2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเนื่องจากมีนักศึกษาจำนวนมากทำให้เกิดการชักถามในห้องเรียน ซึ่งการชักถามนี้ก็ถือเป็นตัวแปรแทรกซ้อนอีกตัวหนึ่งที่ทำให้ผลการเรียนรู้ของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยสูง

ตารางที่ 4.2 ผลคะแนนที่นักศึกษาทดสอบหลังบทเรียน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนน สอบ	ร้อยละ	เกณฑ์ ร้อยละ
คะแนนทดสอบหลังบทเรียน	39	30	26.23	87.4	80

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนน สอบ	ร้อยละ	เกณฑ์ ร้อยละ
ระหว่างบทเรียน	39	50	43.14	86.2	80
หลังบทเรียน	39	30	26.23	87.4	80

จากตารางผลการทดสอบระหว่างบทเรียนคะแนนเต็มทั้งหมด 50 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 43.14 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.2 และผลการทดสอบหลังบทเรียนคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 26.23 คิดเป็นร้อยละ 87.4 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.2/87.4 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80) ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มอื่นที่เรียนเนื้อหาวิชานี้ หรือผู้ที่สนใจศึกษาวิชาสถิติเบื้องต้นนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น และได้เก็บข้อมูลไว้ที่ <http://161.246.27.251/~kanyarat/> หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ ชั้นปีที่ 2 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติ และเสนอผลการวิเคราะห์ ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น

5.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น

5.2 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 457 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 คณะเทคโนโลยีการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 39 คน ได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม (cluster sampling)

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

5.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ประกอบด้วย การนำเข้าสู่บทเรียน เครื่องมือที่ใช้ในบทเรียน เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบหลังบทเรียน

5.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.4.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ

5.4.3.1 แบบประเมินทางด้านเนื้อหา

5.4.3.2 แบบประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.5 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.5.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.5.1.1 ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น กับกลุ่มทดลอง 2 ครั้ง จำนวน 3 คน และ 6 คน ตามลำดับ โดยนักศึกษาเรียนด้วยตนเอง 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละบทให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน บทเรียนละ 10 ข้อ รวม 50 ข้อ เมื่อเรียนจบทุกบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังบทเรียนจำนวน 30 ข้อ พร้อมทั้งกรอกแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น เพื่อทำการปรับปรุงและพัฒนาบทเรียน

5.5.1.2 ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ ตรวจสอบเครื่องมือที่จะนำไปใช้

5.5.2 ด้านการพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.5.2.1 หาค่าความตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)

5.5.2.2 หาดัชนีความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความยากง่ายระหว่าง 0.53-0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.26-0.46 จำนวน 30 ข้อ

5.5.2.3 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.83

5.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.6.1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

5.6.2 แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.6.3 ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 39 คน โดยนักศึกษาเรียนด้วยตนเอง 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละบทให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน บทเรียนละ 10 ข้อ จำนวน 5 บท รวม 50 ข้อ เมื่อเรียนจบทุกบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังบทเรียนจำนวน 30 ข้อ นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ ด้วยสูตร E_1/E_2

5.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ดังนี้

5.7.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

5.7.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ซึ่งวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน และแบบทดสอบหลังบทเรียน โดยใช้เกณฑ์ 80/80

5.8 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถนำมาสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.8.1 คุณภาพของสื่อการสอนด้านเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาที่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ที่สร้างขึ้นได้ค่าเฉลี่ย 3.74 อยู่ในระดับดี

5.8.2 คุณภาพของสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้นด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ย 4.11 อยู่ในระดับดี

5.8.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่าเท่ากับ 86.2/87.4 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

5.9 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้นสามารถอภิปรายผลประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ดังนี้

เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ 80/80 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 39 คน จากการทดลองผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบหลังบทเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 86.2/87.4 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน (E_1) ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (E_2) อันเนื่องมาจากคะแนนเฉลี่ยการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนทั้งหมด 5 บทเรียน บทเรียนที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำ ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด (ตารางที่ 4.1) แต่เมื่อพิจารณาคะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนแล้วคะแนนเฉลี่ยรวมยังสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 136-142) กล่าวถึง การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5 เปอร์เซนต์ และจากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ 3.5-4 ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 3.74 อยู่ในเกณฑ์ดี ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับ 3.66-4.66 ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.11 อยู่ในเกณฑ์ดี ทำให้นักศึกษาสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้นได้ง่าย ดังนั้นผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน และแบบทดสอบหลังบทเรียนจึงสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ นงคณูช เพ็ชรรัตน์ (2543 : บทคัดย่อ) ที่ได้สร้าง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม” มีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 และสมชาย เล่าวีสาตร์ (2543 : บทคัดย่อ) “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง หลักสถิติเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 84.75/82.12

ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มอื่นที่เรียนเนื้อหาวิชานี้ หรือผู้ที่สนใจศึกษาวิชาสถิติเบื้องต้นนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.10 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

5.10.1 หากบราวเซอร์ที่ใช้เป็น Microsoft Internet Explorer ควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ฟอนต์ Microsoft Sans Serif แต่หากต้องการเลือกฟอนต์ที่ใช้ได้กับบราวเซอร์หลายชนิด ควรเลือกฟอนต์ DB-Thai Text

5.10.2 หากนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง หรือนำไปใช้งานจริงกับนักศึกษา ที่เรียกใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคนละวงกัน การสร้างไฟล์ต่างๆ เช่น ไฟล์ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์ภาพกราฟิก หรือไฟล์เสียง ควรสร้างให้มีขนาดเล็ก เนื่องจากไฟล์ขนาดใหญ่จะทำให้การเรียกใช้งานบทเรียนใช้เวลานาน ทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่ายกับบทเรียน

5.11 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.11.1 ควรศึกษารูปแบบการออกข้อสอบแบบจับคู่ การออกข้อสอบแบบเลือกตอบ การจัดวางกรอบข้อความ และรูปแบบการนำเสนอบทเรียน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้สร้างบทเรียนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.11.2 ควรศึกษาโปรแกรม ที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และโปรแกรมสร้างภาพกราฟิก การสร้างภาพเคลื่อนไหว การใส่เสียงบรรยาย ประกอบ และการถ่ายภาพวิดีโอ เพื่อนำมาสร้างบทเรียนที่มีความเร้าความสนใจผู้เรียนมากขึ้น

5.11.3 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้งาน ไม่ควรนำผลคะแนนการทำแบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาคิดเป็นคะแนนเพื่อตัดเกรด เนื่องจากจะทำให้นักศึกษาอ่านหนังสือมาล่วงหน้า เพื่อทำแบบทดสอบโดยไม่สนใจเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะทำให้ผลการวิจัยไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2535. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : บริษัทเอคิสัน เพรสโปรดักส์ จำกัด.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2539. อธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตมีเดีย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาญชัย พิพัฒน์สันติกุล. 2530. สภาพของเทคโนโลยีการศึกษาไทย ในปี พ.ศ.2550 ตามการคาดการณ์ของนักเทคโนโลยีการศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินต์ติ้งเฮาส์.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : บริษัท วงมกล โปรดักชัน จำกัด.
- ทิพวรรณ รัตนวง. 2533. แนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในปีพุทธศักราช 2545. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงค์นุช เพ็ชรรัตน์. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความปลอดภัยของโปรแกรม. ปรินญานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุญเรือง เนียมหอม. 2540. "การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2537. การรับส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Mail (E-mail). กรุงเทพมหานคร : อุษาการพิมพ์.

ยีน ภู่วรรณ. 2531. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535. วิจัยการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ที.พี. พรินท์ จำกัด

เรวดี คงสุภาพกุล. 2539. การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการประชาสัมพันธ์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531. สื่อการสอน เทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.

กรมวิชาการ. 2534. การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ

ศิรินันท์ ประสิทธิ์ลักษณ์. 2540. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปัญหาการหายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านภูมิศาสตร์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538. คู่มืออินเทอร์เน็ต. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

เสรี เพิ่มชาติ. 2530. แนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีผลต่อการดำเนินการทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สังสิทธิ์ เลิศสินธวานนท์ และคณะ. 2541. จัปประเด็น Microsoft FrontPage 98. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

สมชาย เล่าจิศาสตร์. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง หลักสถิติเบื้องต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขามหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตรบัณฑิตสาขามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมพร จารุณี. 2535. การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ

Borg, Walter R. and Merrigith D. Gall. 1988. Education Research. New York : Longman.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

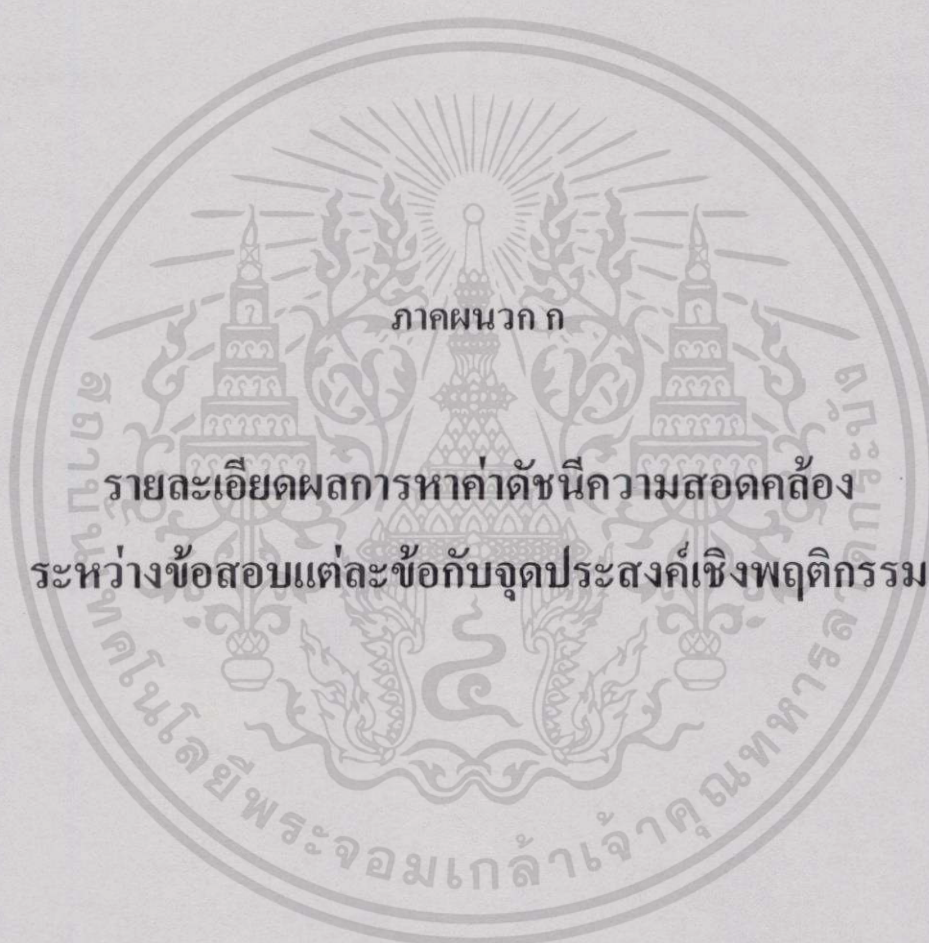
- James Ambach, Corrina Perrone and Alexander Pепенning. 1995. **“Remote Exploratoriums : Combining Networkmedia and Design Environments.”** Center for Life Long Learning and Design. Department of Computer Science, University of Colorado.
- Well, John G Anderson and Daniel K. 1995. **Teachers’ Stages of Concern Towards Internet Integration.** [CD-ROM]. Silver Platter File : Eric Item : EJ389261



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	$\bar{X}$	IOC
บอกความหมายของคำว่า สถิติศาสตร์ได้ (สำหรับข้อ 1-2)		
1. ข้อใด ไม่ใช่ ข้อมูลทางสถิติ ? ก. นายคำถามคะแนนสอบของเพื่อนทุกคนในห้อง ข. นายคำสอบถามเวลาเพื่อน ค. นายคำได้เกรดเฉลี่ยในเทอม 2 มากกว่าเทอม 1 ง. นายคำนับจำนวนไข่ของไก่ในแต่ละเล้า	3	1
2. ข้อความใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ สถิติศาสตร์? ก. เป็นวิชาที่ว่าด้วยเรื่องของการนับ ข. เป็นศาสตร์ที่มีประโยชน์จากข้อสรุปที่ไม่มีขีดจำกัด ค. เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขที่ไม่ใช่ค่าสังเกตตัวเดียว ง. เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับตัวเลขหรือข้อความที่บอกเรื่องราวที่น่าสนใจ	3	1
บอกความหมายของระเบียบวิธีการทางสถิติได้ (สำหรับข้อ 3)		
3. ข้อใด ไม่ใช่ การวิเคราะห์ข้อมูล ? ก. การหาค่าเฉลี่ย ข. การสร้างตาราง ค. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ง. การหาค่าความแปรปรวน	2	0.7
บอกนิยามศัพท์ทางสถิติได้ (สำหรับข้อ 4-5)		
4. การสำรวจ (survey) ต่างกับการสำมะโน (census) อย่างไร ? ก. การสำรวจได้ค่าสังเกต แต่การสำมะโนไม่ได้ค่าสังเกต ข. การสำรวจไม่ได้ค่าสังเกต แต่การสำมะโนได้ค่าสังเกต ค. การสำรวจเป็นการเก็บข้อมูลบางส่วนแต่การสำมะโนเป็นการเก็บข้อมูลทุกส่วนในประชากร ง. การสำรวจเป็นการเก็บข้อมูลทุกส่วนแต่การสำมะโนเป็นการเก็บข้อมูลบางส่วนในประชากร	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	$\bar{X}$	IOC
5. ข้อใดเป็นตัวแปรเต็มหน่วย ? ก. ค่าใช้จ่ายรายเดือน ข. อายุของคน ค. เลขจำนวนจริง ง. จำนวนคณะใน สจล.	2	0.7
บอกประโยชน์ของการนำเสนอข้อมูลได้ (สำหรับข้อ 6)		
6. ข้อใด ไม่ใช่ ประโยชน์ของการนำเสนอข้อมูล ? ก. ช่วยจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้ ข. เสนอข้อเท็จจริงโดยมีรูปแบบชัดเจน ค. ข้อมูลที่เสนอมีความเที่ยงตรงเชื่อถือได้ ง. สรุปกลุ่มข้อมูลกลุ่มใหญ่ให้เข้าใจง่ายขึ้น	3	1
อธิบายความหมายของคำว่า ข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิได้ (สำหรับข้อ 7-8)		
7. ข้อมูลดิบ (raw data) 1 ชุด จะจัดว่าเป็นข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) เมื่อใด ? ก. ได้จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ข. ได้จากการรวบรวมโดยผู้ต้องการใช้ ค. ได้จากวารสาร หรือหนังสือที่เกี่ยวข้อง ง. ได้จากวารสารต่าง ๆ	3	1
8. วิธีใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ? ก. จากการสำรวจ ข. จากการสัมภาษณ์ ค. จากการลงทะเบียนโดยตรง ง. จากรายงานประจำปี	3	1
อธิบายแผนภูมิที่ใช้สำหรับข้อมูลมาตรานามบัญญัติและข้อมูลเรียงลำดับได้ (สำหรับข้อ 9)		
9. ถ้าต้องการแสดงความถี่ของการแข่งขัน เทนนิส แบดมินตัน ปิงปอง เปตอง จะต้องนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีใด ? ก. กราฟเส้น ข. แผนภูมิวง ค. ฮิสโตแกรม ง. แผนภูมิแท่ง	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ					$\bar{X}$	IOC
สามารถใช้สูตรการวัดการกระจายบางตัวเช่น พิสัย ค่าความแปรปรวน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวัดความเบ้ของข้อมูลได้ (สำหรับข้อ 20-24)						
20. สุ่มตัวอย่างเด็กแรกเกิดมา 15 คนซึ่งเกิดในวันเดียวกันของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง มาชั่งน้ำหนักได้ข้อมูลดังต่อไปนี้ (หน่วย : กิโลกรัม)					3	1
2.7	2.5	3.0	3.2	3.1		
2.3	2.8	3.1	2.9	2.7		
3.0	2.2	2.4	2.8	3.1		
จงหาค่าพิสัยของข้อมูลชุดนี้ ?						
ก. 0.8					ข. 0.9	
ค. 1.0					ง. 1.1	
21. จากข้อมูลในข้อ 20 จงหาค่าความแปรปรวนของข้อมูลชุดนี้ ?					3	1
ก. 99.8					ข. 9.98	
ค. 0.998					ง. 0.0998	
22. จากข้อมูลในข้อ 20 จงหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้ ?					3	1
ก. 9.98					ข. 3.159	
ค. 0.998					ง. 0.3159	
23. จากข้อมูลในข้อ 20 จงหาค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันในรูปเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลชุดนี้ ?					3	1
ก. 11.33					ข. 35.82	
ค. 53.38					ง. 78.21	
24. จากข้อมูลในข้อ 20 จงหาค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ของเพียร์สันของข้อมูลชุดนี้ ?					3	1
ก. -0.004					ข. -0.012	
ค. -0.040					ง. -0.126	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาความเชื่อมั่นหรือความเที่ยงของแบบทดสอบ ใช้สูตรของ Kuder Richardson 20

$$r_u = \frac{K}{(K-1)} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ r_u = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

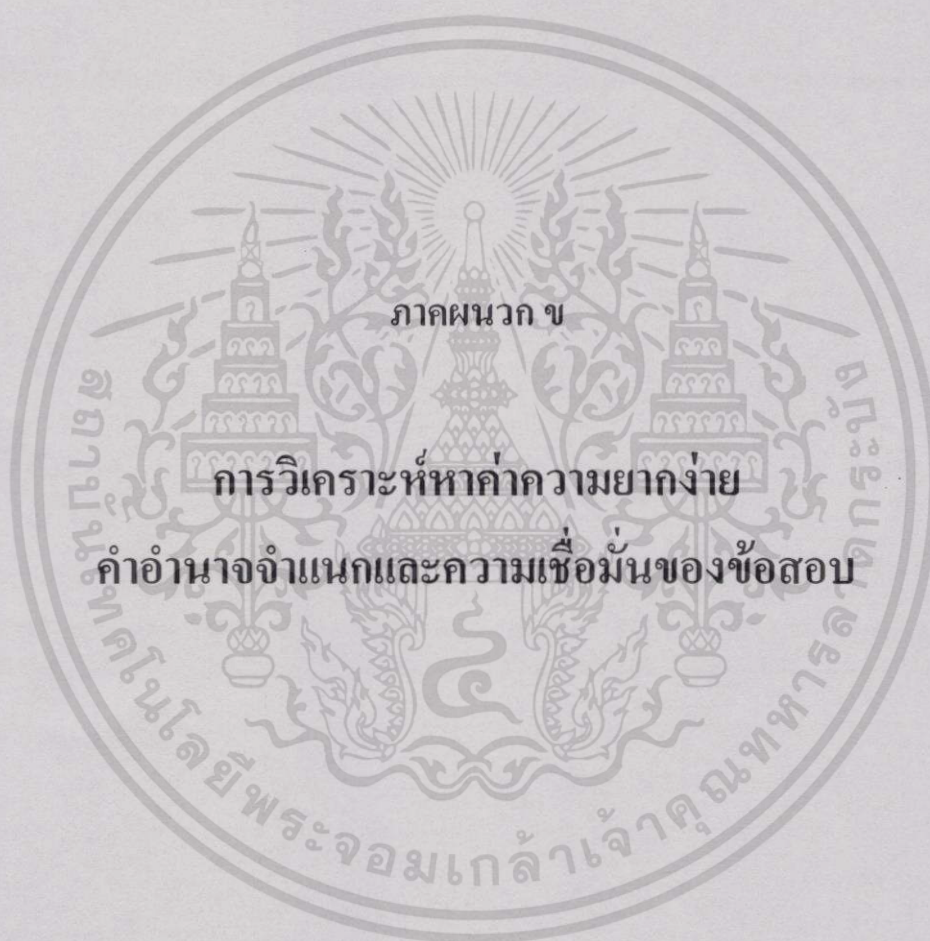
p = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1-p$)

S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

$$\begin{aligned} r_u &= \left[\frac{30}{30-1} \right] \left[1 - \frac{6.42}{33.1} \right] \\ &= 1.03 * (1 - 0.19) \\ &= 1.03 * 0.81 \\ &= 0.83 \end{aligned}$$

ดังนั้น ความเชื่อมั่นของแบบสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น คือ 0.83



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของข้อสอบ

ตารางที่ ข1 การวิเคราะห์หาความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ข้อที่	$f_L (N_L=15)$	$f_H (N_H=15)$	$p = (f_H + f_L) / (N_H + N_L)$	$r = (f_H - f_L) / N_H$
1	7	12	0.63	0.33
2	9	13	0.73	0.26
3	10	14	0.80	0.26
4	7	12	0.63	0.33
5	8	13	0.70	0.33
6	9	13	0.73	0.26
7	7	13	0.66	0.26
8	6	12	0.60	0.40
9	6	12	0.60	0.40
10	5	11	0.53	0.40
11	6	12	0.60	0.40
12	7	11	0.60	0.26
13	10	14	0.80	0.26
14	8	13	0.70	0.33
15	9	14	0.76	0.33
16	9	14	0.76	0.33
17	8	12	0.66	0.26
18	6	12	0.60	0.40
19	8	14	0.73	0.40
20	8	12	0.66	0.26
21	7	12	0.63	0.33
22	6	13	0.63	0.46
23	6	12	0.60	0.40
24	6	10	0.53	0.26
25	8	13	0.70	0.33
26	9	13	0.73	0.26
27	8	13	0.70	0.33
28	10	14	0.80	0.26
29	6	12	0.60	0.40
30	6	11	0.56	0.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข2 ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

คนที่	คะแนนรวม	X_i	X_i^2
1	30	30	900
2	20	20	400
3	23	23	529
4	23	23	529
5	26	26	676
6	27	27	729
7	25	25	625
8	28	28	784
9	28	28	784
10	24	25	625
11	27	27	729
12	25	25	625
13	24	24	576
14	22	22	484
15	21	21	441
16	15	15	225
17	19	19	361
18	17	17	289
19	18	18	324
20	17	17	289
21	14	14	196
22	15	15	225
23	18	18	324
24	19	19	361
25	16	16	256
26	12	12	144
27	11	11	121
28	12	12	144
29	12	12	144
30	11	11	121
รวม	601	601	13029

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } S^2 &= \left[\frac{\sum X^2}{N} \right] - \left[\frac{\sum X}{N} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{13029}{30} \right] - \left[\frac{601}{30} \right]^2 \\
 &= 434.3 - 401.2 \\
 &= 33.1
 \end{aligned}$$

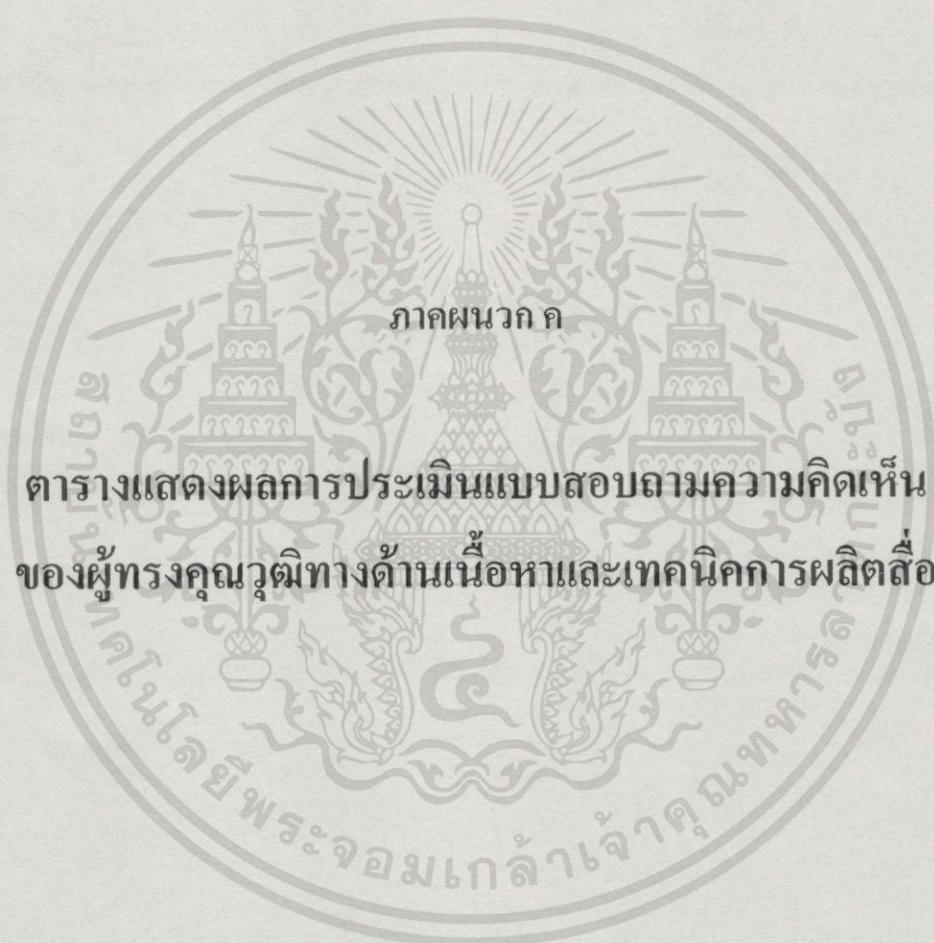


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข3 การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	P	q = (1-p)	p.q
1	0.63	0.37	0.23
2	0.73	0.27	0.19
3	0.80	0.20	0.16
4	0.63	0.37	0.23
5	0.70	0.30	0.21
6	0.73	0.27	0.19
7	0.66	0.34	0.22
8	0.60	0.40	0.24
9	0.60	0.40	0.24
10	0.53	0.47	0.24
11	0.60	0.40	0.24
12	0.60	0.40	0.24
13	0.80	0.20	0.16
14	0.70	0.30	0.21
15	0.76	0.24	0.18
16	0.76	0.24	0.18
17	0.66	0.34	0.22
18	0.60	0.40	0.24
19	0.73	0.27	0.19
20	0.66	0.34	0.22
21	0.63	0.37	0.23
22	0.63	0.37	0.23
23	0.60	0.40	0.24
24	0.53	0.47	0.24
25	0.70	0.30	0.21
26	0.73	0.27	0.19
27	0.70	0.30	0.21
28	0.80	0.20	0.16
29	0.60	0.40	0.24
30	0.56	0.44	0.24
			$\Sigma pq = 6.42$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางแสดงผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็น
ของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ**

ตารางที่ ๑1 ผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับความคิดเห็น
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	๑1
2. ความเหมาะสมของเนื้อหากับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน	4	๑1
3. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	3.66	๑1
4. ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม	4	๑1
5. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม	4	๑1
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ	3.5	๑1
7. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วน ภายในบทเรียน	3.5	๑1
8. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอน ทั่วๆ ไป	3.5	๑1
9. ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่ายแม้ไม่เคยศึกษาเนื้อหาวิชา มาก่อน	3.5	๑1
รวม	3.74	๑1

ตารางที่ ค2 ผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับความคิดเห็น
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.66	ดีมาก
2. การนำเข้าสู่บทเรียน	3.66	ดี
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	ดี
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	ดี
5. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก	4.66	ดีมาก
6. บทเรียนมีลักษณะดึงดูดใจ น่าสนใจในการเรียน	4.33	ดี
7. มีการป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียน	4.33	ดี
8. ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย	4	ดี
9. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ	3.66	ดี
10. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา	4	ดี
11. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	3.66	ดี
รวม	4.11	ดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเกี่ยวกับ
ความสามารถในวัดความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านว่า แบบทดสอบแต่ละข้อมีโจทย์คำถามและคำตอบสามารถวัดความรู้ความเข้าใจได้ถูกต้อง โดยพิจารณาดังนี้

- +1 ท่านคิดว่าแบบทดสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 ท่านไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 ท่านคิดว่าแบบทดสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หมายเหตุ

หากท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง -1 ขอความกรุณาท่านช่วยให้ข้อเสนอแนะทำข้อเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงต่อไป



ตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว

(ลงชื่อ).....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

บทเรียนที่ 1 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ

1. บอกความหมายของคำว่า สถิติศาสตร์ได้
2. บอกความหมายของระเบียบวิธีการทางสถิติได้
3. บอกนิยามศัพท์ทางสถิติได้

บทเรียนที่ 2 เรื่องการนำเสนอข้อมูลสถิติ

1. บอกประโยชน์ของการนำเสนอข้อมูลได้
2. บอกแหล่งที่มาของข้อมูลได้
3. อธิบายความหมายของคำว่า ข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิได้
4. อธิบายแผนภูมิที่ใช้สำหรับข้อมูลมาตราชานามบัญญัติและข้อมูลมาตราเรียงลำดับได้
5. อธิบายแผนภูมิที่ใช้สำหรับข้อมูลอันตรภาคและข้อมูลมาตราส่วนได้

บทเรียนที่ 3 เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

1. อธิบายลักษณะของข้อมูลจัดหมวดหมู่และไม่จัดหมวดหมู่ได้
2. บอกชื่อเรียกค่าลักษณะเฉพาะจากประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้
3. คำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) มัชยฐาน (median) ฐานนิยม (mode) จากข้อมูลไม่จัดหมวดหมู่ได้
4. คำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) มัชยฐาน (median) ฐานนิยม (mode) จากข้อมูล จัดหมวดหมู่ได้
5. สามารถเลือกใช้ค่ากลางที่ถูกต้องเหมาะสมได้

บทเรียนที่ 4 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล

1. บอกความหมายของค่าการกระจายของข้อมูลได้
2. สามารถใช้สูตรการวัดการกระจายบางตัวเช่น พิสัย ค่าความแปรปรวน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้
3. สามารถวัดความเบ้ของข้อมูลได้
4. สามารถวัดความโค้งของข้อมูลได้

บทเรียนที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น

1. บอกนิยามของแซมเปิลสเปซ (sample space) แซมเปิลพอยท์ (sample point) เหตุการณ์ (event) ได้
2. คำนวณค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์หนึ่งๆ ได้
3. สามารถอธิบายกฎบางข้อของความน่าจะเป็นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างวิธีการทำเครื่องหมาย

แบบทดสอบแบบเลือกตอบ

ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามมาตรฐาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
บอกความหมายของคำว่า สถิติศาสตร์ได้ (สำหรับข้อ 1-3)			
1. คำว่า statistic มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินที่มีความหมายว่า status หรือรัฐ เดิมหมายถึงอะไร	✓		
ก. ข่าวสารเพื่อการติดต่อค้าขาย ข. ผลที่เกิดจากการทอดลูกเต๋าและการพนัน ค. ข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อการบริหารบ้านเมือง ง. ผลที่เกิดจากการทดลองซ้ำ ๆ กันจำนวนมาก ๆ ครั้ง			
ข้อเสนอแนะ....			
2. สถิติศาสตร์ ไม่ใช่ ข้อความใดต่อไปนี้		✓	
ก. เป็นวิชาที่ว่าด้วยเรื่องของการนับ ข. เป็นศาสตร์ที่มีประโยชน์จากข้อสรุปที่ไม่มีขีดจำกัด ค. เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขที่ไม่ใช่ค่าสังเกตด้วย ง. เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับตัวเลขหรือข้อความที่บอกเรื่องราวที่น่าสนใจ			
ข้อเสนอแนะ.... โจทย์คลุมเครือควรเปลี่ยนเป็น ข้อความใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ สถิติศาสตร์			
3. ข้อมูลสถิติ (Statistical data) คืออะไร			✓
ก. เซตของจำนวนนับ ข. กลุ่มของตัวเลขจำนวนจริง ค. ตัวเลขที่มีจำนวนมากกว่า 1 ค่า ง. ค่าที่ได้จากการชั่ง ตวง หรือนับ มีจำนวนมากกว่า 1 ค่า			
ข้อเสนอแนะ.... คำเฉลยมีความยาวต่างกันสังเกตง่าย			
บอกความหมายของระเบียบวิธีการทางสถิติได้ (สำหรับข้อ 4-5)			
4. นายจักรพันธ์ เป็นเจ้าของฟาร์มขนาด 10 ไร่แห่งหนึ่ง เขาต้องการศึกษาเรื่องไก่ ในฟาร์มที่เขาเลี้ยงไว้ ข้อใดต่อไปนี้ผิด	✓		
ก. ประชากร (population) ในที่นี้คือฟาร์มขนาด 10 ไร่ ข. เราจะได้ค่าสังเกต (observe value) ค่าแรกจากไก่ตัวที่ 1 ค. น้ำหนักไข่ที่ซังได้เป็นตัวแปร (random variable) ตัวหนึ่ง ง. จำนวนไข่ที่ผลิตได้ในแต่ละวัน เป็นข้อมูลดิบ (raw data) 1 ชุด			

แบบทดสอบแบบเลือกตอบ

ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามมาตรฐาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
บอกความหมายของคำว่า สถิติศาสตร์ได้ (สำหรับข้อ 1-2)			
1. ข้อใด ไม่ใช่ ข้อมูลทางสถิติ			
ก. นายคำสอบถามเวลาเพื่อน ข. นายคำนับจำนวนไข่ของไก่ในแต่ละเล้า ค. นายคำได้เกรดเฉลี่ยในเทอม 2 มากกว่าเทอม 1 ง. นายคำถามคะแนนสอบของเพื่อนทุกคนในห้อง			
ข้อเสนอแนะ....			
2. ข้อความใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ สถิติศาสตร์			
ก. เป็นวิชาที่วัดด้วยเรื่องของการนับ ข. เป็นศาสตร์ที่มีประโยชน์จากข้อสรุปที่ไม่มีขีดจำกัด ค. เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขที่ไม่ใช่ค่าสังเกตตัวเดียว ง. เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับตัวเลขหรือข้อความที่บอกเรื่องราวที่น่าสนใจ			
ข้อเสนอแนะ....			
บอกความหมายของระเบียบวิธีการทางสถิติได้ (สำหรับข้อ 3)			
3. ข้อใด ไม่ใช่ การวิเคราะห์ข้อมูล			
ก. การหาค่าเฉลี่ย ข. การสร้างตาราง ค. การหาค่าความแปรปรวน ง. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
ข้อเสนอแนะ....			
บอกนิยามศัพท์ทางสถิติได้ (สำหรับข้อ 4-5)			
4. การสำรวจ (survey) ต่างกับการสำมะโน (census) อย่างไร			
ก. การสำรวจได้ค่าสังเกต แต่การสำมะโนไม่ได้ค่าสังเกต ข. การสำรวจไม่ได้ค่าสังเกต แต่การสำมะโนได้ค่าสังเกต ค. การสำรวจเป็นการเก็บข้อมูลบางส่วนแต่การสำมะโนเป็นการเก็บข้อมูลทุกส่วนในประชากร ง. การสำรวจเป็นการเก็บข้อมูลทุกส่วนแต่การสำมะโนเป็นการเก็บข้อมูลบางส่วนในประชากร			
ข้อเสนอแนะ....			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
5. ข้อใดเป็นตัวแทนหน่วย			
ก. อายุของคน ข. เลขจำนวนจริง ค. ค่าใช้จ่ายรายเดือน ง. ☒ คณะต่างๆ ใน สจล.			
ข้อเสนอแนะ....			
บอกประโยชน์ของการนำเสนอข้อมูลได้ (สำหรับข้อที่ 6)			
6. ข้อใด ไม่ใช่ ประโยชน์ของการนำเสนอข้อมูล			
ก. ช่วยจำแนกข้อมูลเป็นกลุ่มๆ ได้ ข. เสนอข้อเท็จจริงโดยมีรูปแบบที่ชัดเจน ค. ☒ ข้อมูลที่เสนอมีความเที่ยงตรงเชื่อถือได้ ง. สรุปกลุ่มข้อมูลกลุ่มใหญ่ให้เข้าใจง่ายขึ้น			
ข้อเสนอแนะ....			
อธิบายความหมายของคำว่า ข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิได้ (สำหรับข้อที่ 7-8)			
7. ข้อมูลดิบ (raw data) 1 ชุดจะจัดว่าเป็นข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) เมื่อใด			
ก. ได้จากวารสารต่างๆ ข. ได้จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ค. ☒ ได้จากการรวบรวมโดยผู้ต้องการใช้ ง. ได้จากวารสาร หรือหนังสือที่เกี่ยวข้อง			
ข้อเสนอแนะ....			
8. วิธีใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ			
ก. จากการสำรวจ ข. จากการสัมภาษณ์ ค. ☒ จากรายงานประจำปี ง. จากการลงทะเบียนโดยตรง			
ข้อเสนอแนะ....			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
อธิบายแผนภูมิที่ใช้สำหรับข้อมูลมาตราส่วนบัญญัติและข้อมูลมาตราเรียงลำดับได้ (สำหรับข้อ 9)			
9. ถ้าต้องการแสดงความจำวนครั้งของการแข่งขันเทนนิส แบดมินตัน ปิงปอง เปตอง จะต้องนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีใด			
ก. กราฟเส้น ข. แผนภูมิวง ค. ฮิสโตแกรม ง. แผนภูมิแท่ง			
ข้อเสนอแนะ....			
อธิบายแผนภูมิที่ใช้สำหรับข้อมูลอันตรภาคและข้อมูลมาตราส่วนได้ (สำหรับข้อ 10)			
10. นักสถิติมีข้อมูลผลผลิตข้าวนาปีย้อนหลัง 20 ปี ถามว่าควรใช้กราฟอะไร ช่วยในการพยากรณ์ผลผลิตข้าวนาปีในปี 2544			
ก. กราฟเส้น ข. แผนภูมิวง ค. ฮิสโตแกรม ง. แผนภูมิแท่ง			
ข้อเสนอแนะ....			
อธิบายลักษณะของข้อมูลจัดหมวดหมู่และไม่จัดหมวดหมู่ได้ (สำหรับข้อ 11)			
11. ข้อมูลข้อใดควรนำมาจัดหมวดหมู่			
ก. จำนวนร้านค้าของแต่ละคณะใน สจล. ข. เกรดเฉลี่ยของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ค. จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการในหอสมุดกลาง ง. จำนวนนักศึกษาที่มาใช้บริการห้องพยาบาล 7 วัน			
ข้อเสนอแนะ....			
บอกชื่อเรียกค่าลักษณะเฉพาะจากประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้ (สำหรับข้อที่ 12)			
12. ถ้าเก็บข้อมูลมาแล้วนำมาสร้างกราฟพบว่าข้อมูลมีลักษณะเบ้ ควรใช้อะไร ในการวัดค่าแนวโน้มเข้าสู่ศูนย์กลาง			
ก. ค่าพิสัย ข. ค่ามัธยฐาน ค. ค่าฐานนิยม ง. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต			
ข้อเสนอแนะ....			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
คำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) มัธยฐาน (median) ฐานนิยม (mode) จากข้อมูล ไม่จัดหมวดหมู่ได้ (สำหรับข้อ 13-15)			
13. เกษตรกรรายหนึ่งปลูกแตงโม เขาได้สุ่มตัวอย่างแตงโมมา 10 ลูก ในเนื้อที่ 1 ไร่ มาชั่งน้ำหนัก ได้ข้อมูลหน่วยเป็นกิโลกรัมดังนี้ 2.4 2.1 2.0 2.5 1.9 2.3 2.4 2.9 1.8 2.7 (kg.) จงหาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแตงโมที่สุ่มมานี้			
ก. 2.1 ข. 2.2 ☒ ค. 2.3 ง. 2.4			
ข้อเสนอแนะ....			
14. จากข้อมูลในข้อที่ 13 ค่ามัธยฐานคือเท่าไร			
ก. 2.15 ข. 2.25 ☒ ค. 2.35 ง. 2.45			
ข้อเสนอแนะ....			
15. จากข้อมูลในข้อที่ 13 ค่าฐานนิยมคือเท่าไร			
ก. 2.1 ข. 2.2 ค. 2.3 ☒ ง. 2.4			
ข้อเสนอแนะ....			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง																
	+1	0	-1														
คำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) มัธยฐาน (Mediam) ฐานนิยม (Mode) จากข้อมูลจัดหมวดหมู่ได้ (สำหรับข้อ 16-18)																	
16. ข้อมูลต่อไปนี้เป็นตารางแจกแจงความถี่จำนวนนักศึกษาที่เข้ามาใช้บริการห้องสมุดของคณะวิทยาศาสตร์ในช่วงปิดเทอมเป็นเวลา 80 วัน โดยแสดงความถี่ในรูปของเปอร์เซ็นต์ดังตารางต่อไปนี้																	
<table><tr><th>จำนวนนักศึกษา</th><th>ความถี่ (เปอร์เซ็นต์)</th></tr><tr><td>10-14</td><td>10</td></tr><tr><td>15-19</td><td>35</td></tr><tr><td>20-24</td><td>33.75</td></tr><tr><td>25-29</td><td>15</td></tr><tr><td>30-34</td><td>5</td></tr><tr><td>35-39</td><td>1.25</td></tr></table>	จำนวนนักศึกษา	ความถี่ (เปอร์เซ็นต์)	10-14	10	15-19	35	20-24	33.75	25-29	15	30-34	5	35-39	1.25			
จำนวนนักศึกษา	ความถี่ (เปอร์เซ็นต์)																
10-14	10																
15-19	35																
20-24	33.75																
25-29	15																
30-34	5																
35-39	1.25																
จากตารางแจกแจงความถี่จงหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนี้																	
☐ ก. 20.68 ☐ ข. 22.68 ☐ ค. 24.85 ☐ ง. 25.85																	
ข้อเสนอแนะ....																	
17. จากข้อมูลในข้อ 16 จงหาค่ามัธยฐานของข้อมูล																	
☐ ก. 19.24 ☒ ข. 20.24 ☐ ค. 21.24 ☐ ง. 22.24																	
ข้อเสนอแนะ....																	
18. จากข้อมูลในข้อ 16 จงหาค่าฐานนิยมของข้อมูล																	
☐ ก. 16.26 ☐ ข. 17.26 ☐ ค. 18.26 ☒ ง. 19.26																	
ข้อเสนอแนะ....																	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
บอกความหมายของคำว่ากระจายของข้อมูลได้ (สำหรับข้อที่ 19)			
19. ข้อใดคือความหมายของการกระจายของข้อมูล			
ก. การวัดค่าเบี่ยงเบนควอไทล์ ข. ค่าสูงสุดของข้อมูลลบค่าต่ำสุดของข้อมูล ค. ค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่างระหว่างค่าสังเกตแต่ละค่ากับค่ากลาง ง. ลักษณะความยืดหยุ่นของข้อมูลทางแนวนอนรอบ ๆ ค่ากลาง			
ข้อเสนอแนะ....			
สามารถใช้สูตรการวัดการกระจายบางตัวเช่น พิสัย ค่าความแปรปรวน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวัดความเบ้ของข้อมูลได้ (สำหรับข้อ 20-24)			
20. กลุ่มตัวอย่างเด็กแรกเกิดมา 15 คนซึ่งเกิดในวันเดียวกันของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งมาชั่งน้ำหนักได้ข้อมูลดังต่อไปนี้ (หน่วย : กิโลกรัม) 2.7 2.5 3.0 3.2 3.1 2.3 2.8 3.1 2.9 2.7 3.0 2.2 2.4 2.8 3.1 จงหาค่าพิสัยของข้อมูลชุดนี้			
ก. 0.8 ข. 0.9 ค. 1.0 ง. 1.1			
ข้อเสนอแนะ....			
21. จากข้อมูลในข้อที่ 20 จงหาค่าความแปรปรวนของข้อมูลชุดนี้			
ก. 0.0998 ข. 0.998 ค. 9.98 ง. 99.8			
ข้อเสนอแนะ....			
22. จากข้อมูลในข้อที่ 20 จงหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้			
ก. 0.3159 ข. 0.998 ค. 3.159 ง. 9.98			
ข้อเสนอแนะ....			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
23. จากข้อมูลในข้อที่ 20 จงหาค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันในรูปเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลชุดนี้			
☒ ก. 11.33 ข. 35.82 ค. 53.38 ง. 78.21			
ข้อเสนอแนะ....			
24. จากข้อมูลในข้อที่ 20 จงหาค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ของเพียร์สันของข้อมูลชุดนี้			
ก. -0.004 ข. -0.012 ค. -0.04 ☒ ง. -0.126			
ข้อเสนอแนะ....			
บอกนิยามของแซมเปิลสเปซ (sample space) แซมเปิลพอยท์ (sample point) เหตุการณ์ (event) ได้ (สำหรับข้อ 25-28)			
25. ในการโยนเหรียญ 1 เหรียญ 2 ครั้ง เมื่อหัวแทน H และก้อยแทน T ข้อใดเป็นสมาชิกของแซมเปิลสเปซ			
ก. HT ข. HH ค. TT ☒ ง. ถูกทุกข้อ			
ข้อเสนอแนะ....			
26. ข้อใดเป็นแซมเปิลสเปซจำกัด			
ก. จำนวนเลขเต็มบวก ข. จำนวนน้ำบนโลกนี้ ค. จำนวนจริงระหว่าง 0 ถึง 1 ☒ ง. จำนวนครีวเรือนในเขตลาดกระบัง			
ข้อเสนอแนะ....			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
27. ถ้าครอบครัวหนึ่งมีบุตร 3 คน (ไม่มีแฝด) มีเหตุการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้			
ก. 6 ข. 7 ☒ ค. 8 ง. 9			
ข้อเสนอแนะ....			
28. จากเหตุการณ์ในข้อ 27 ให้ m แทนบุตรเพศชาย และ f แทนบุตรเพศหญิง ข้อใดไม่ใช่เหตุการณ์ที่บุตรเพศชายจะมากกว่าบุตรเพศหญิง			
☒ ก. fmf ข. mfm ค. mmf ง. mmm			
ข้อเสนอแนะ....			
คำนวณค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์หนึ่งๆ ได้ (สำหรับข้อ 29-30)			
29. จากเหตุการณ์ในข้อที่ 27 จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่บุตรคนแรกเป็นหญิง			
ก. 2/8 ☒ ข. 4/8 ค. 5/8 ง. 6/8			
ข้อเสนอแนะ....			
30. จากเหตุการณ์ในข้อที่ 27 จงหาความน่าจะเป็นที่ไม่มีบุตรเพศหญิงเลย			
☒ ก. 1/8 ข. 2/8 ค. 3/8 ง. 4/8			
ข้อเสนอแนะ....			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้น

ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- 1. ความชัดเจนในการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....
- 2. ข้อเสนอแนะในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....
- 3. การนำเข้าสู่บทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ.....
- 4. การวางรูปแบบของหน้าจอเหมาะสมและน่าสนใจ.....
- 5. เนื้อหาของบทเรียนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน.....
- 6. ลำดับของเนื้อหาที่เรียนเหมาะสม.....
- 7. ความชัดเจนของข้อความและตัวอักษรบนหน้าจอ.....
- 8. ข้อคำถามหรือคำสั่งมีความชัดเจนและเหมาะสม.....
- 9. ภาพประกอบในบทเรียนน่าสนใจและสื่อความหมายได้.....
- 10. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน.....
- 11. นักเรียนสามารถใช้บทเรียนและควบคุมได้ด้วยตนเอง แม้จะ ไม่เคยใช้บทเรียนมาก่อน.....
- 12. นักเรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน ได้ แม้จะ ไม่เคยใช้บทเรียนมาก่อน.....
- 13. การโต้ตอบของแบบทดสอบต่อการตอบสนองของผู้เรียนเหมาะสมและน่าสนใจ.....

สมควรให้มีการจัดสร้างบทเรียนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตลักษณะนี้ในวิชาอื่น ๆ หรือไม่

- สมควร
- ไม่สมควร หากตอบข้อนี้ กรุณาให้เหตุผล.....
- ข้อเสนอแนะอื่น ๆ (โปรดระบุ).....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ					
2. การนำเข้าสู่บทเรียน					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
5. ความเหมาะสม ของภาพกราฟิก					
6. บทเรียนมีลักษณะดูน่าสนใจในการเรียน					
7. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม					
8. ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย					
9. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ					
10. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา					
11. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา					

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

1. ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ โดยภาพรวม

.....

.....

2. ความไม่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ โดยภาพรวม

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

.....

.....



แบบประเมินสื่อการเรียนการสอน (ด้านเนื้อหา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

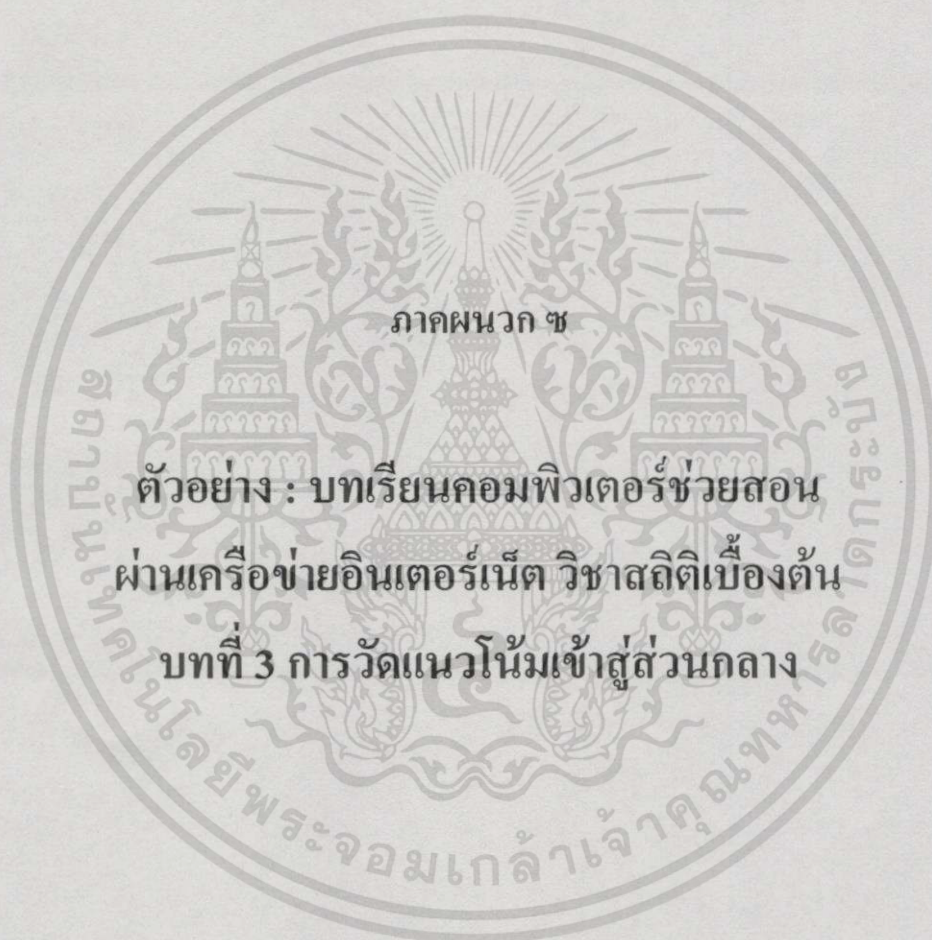
แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

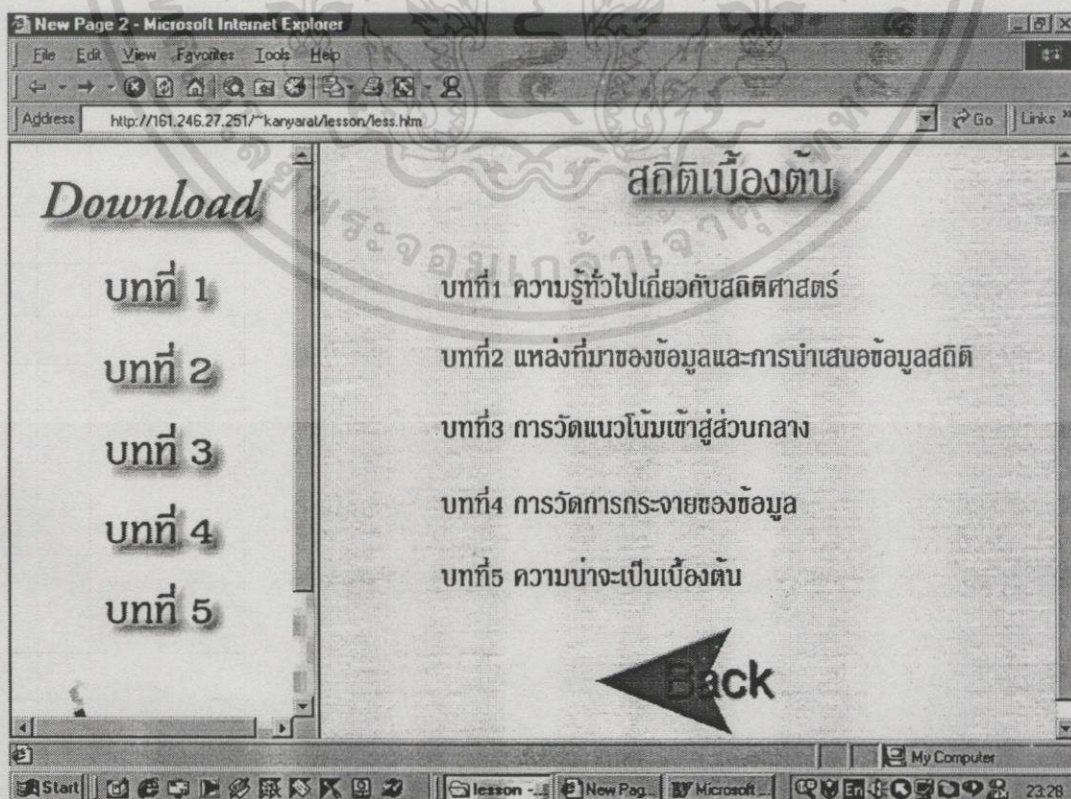
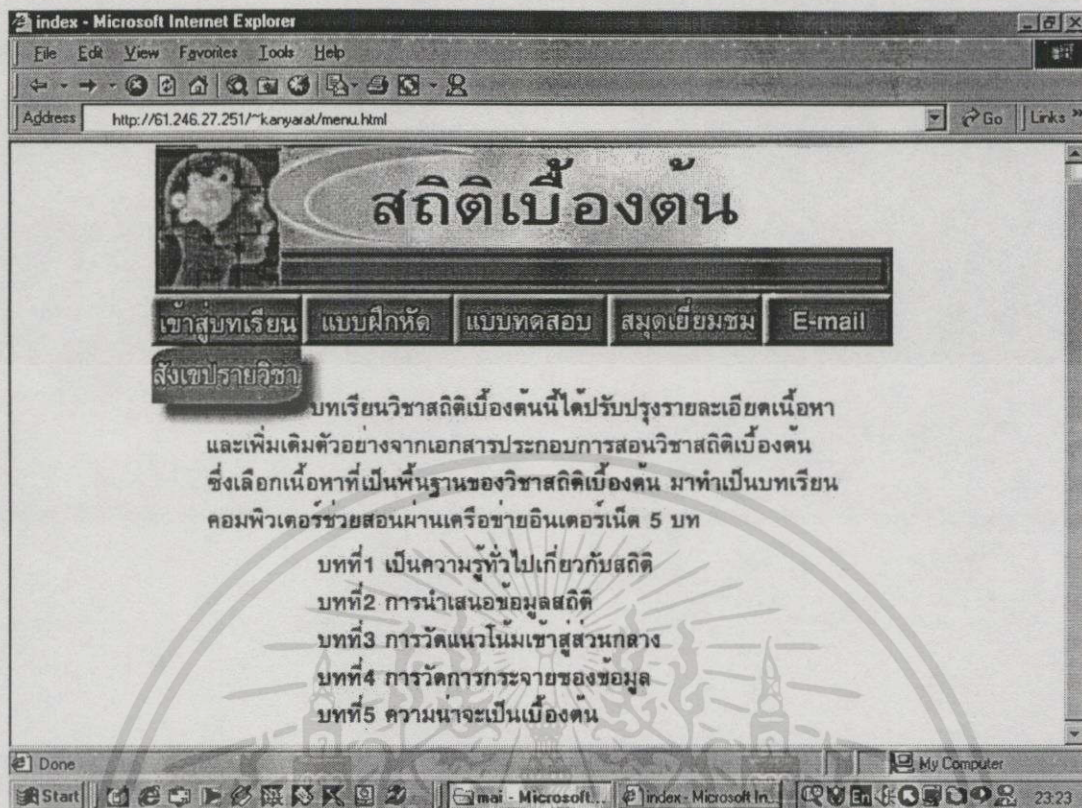
รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม					
2. ความเหมาะสมของเนื้อหากับพื้นฐาน ความรู้ของผู้เรียน					
3. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
4. ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม					
5. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของ ผู้เรียนมีความเหมาะสม					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ					
7. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงส่วน ประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน					
8. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ การเรียนการสอนทั่ว ๆ ไป					
9. ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย แม้ไม่เคยศึกษาเนื้อหาวิชามาก่อน					

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

1. ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชุดนี้ โดยภาพรวม
-
-
2. ความไม่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชุดนี้ โดยภาพรวม
-
-
3. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
-
-

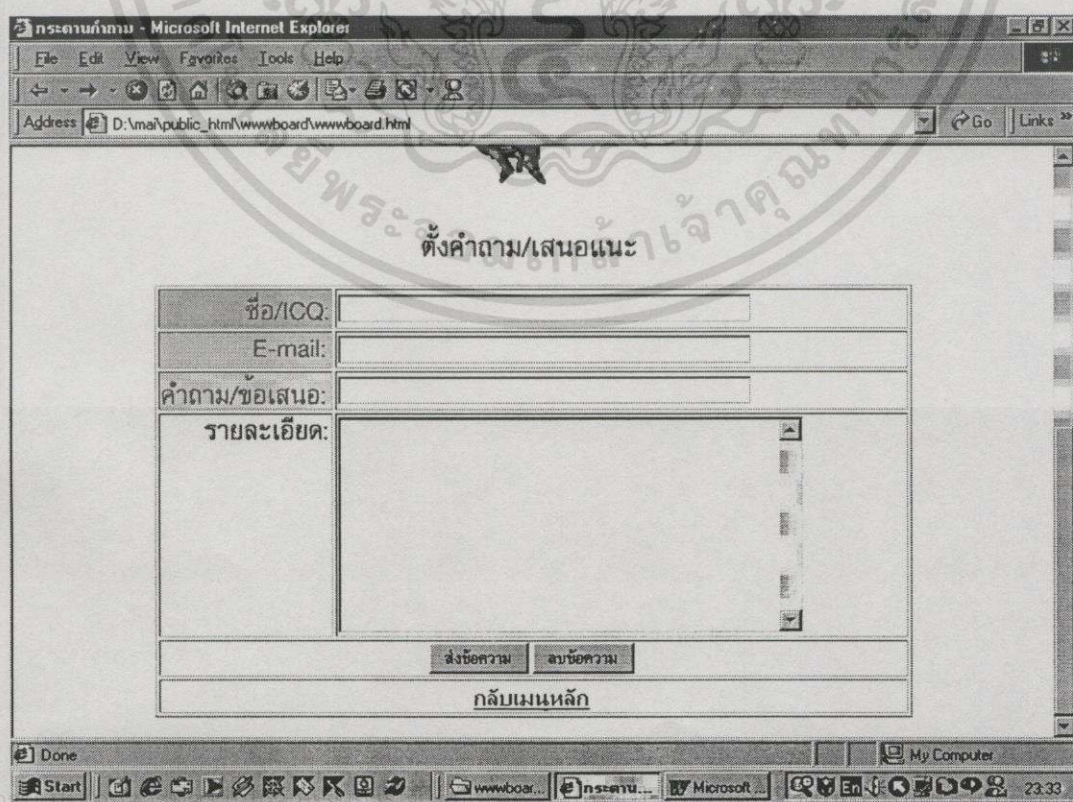
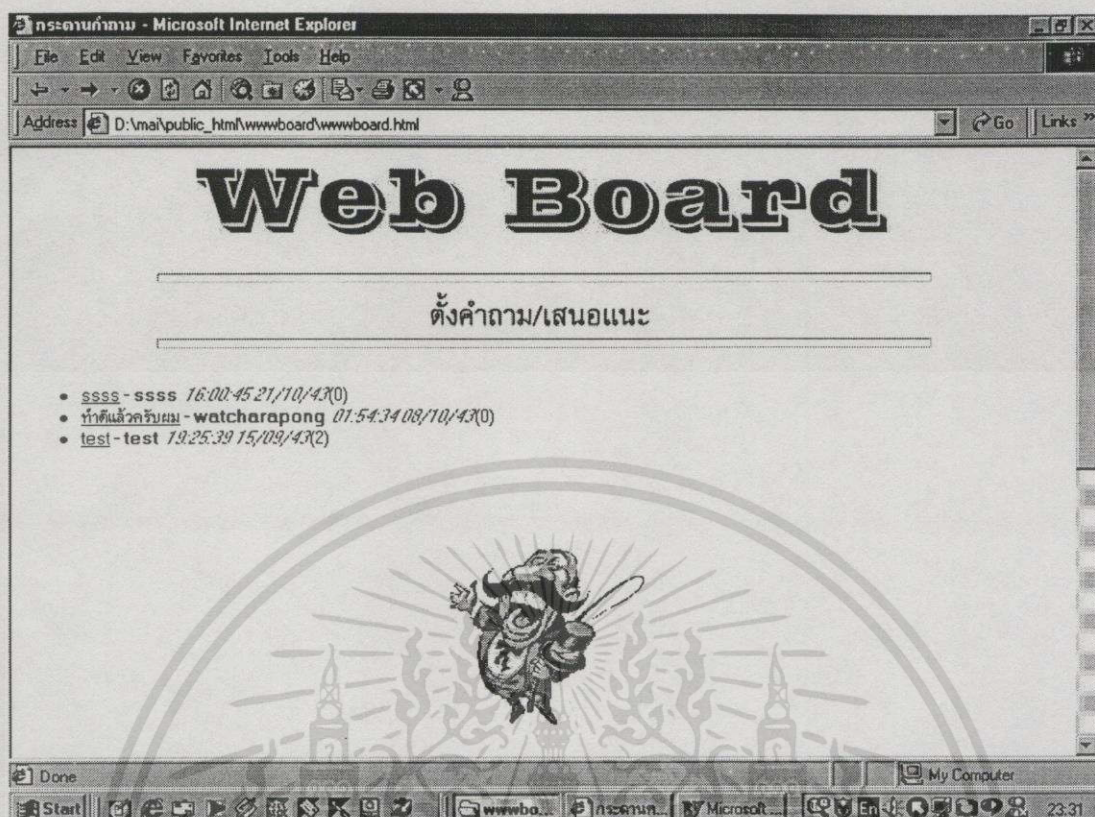


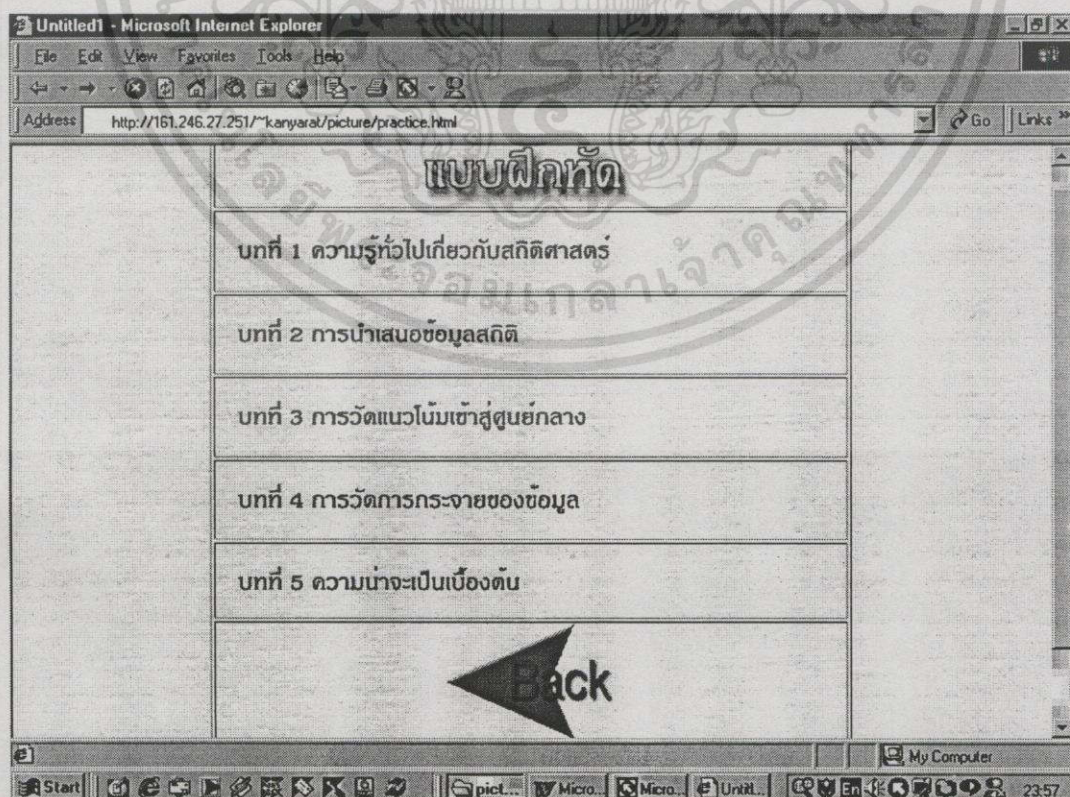
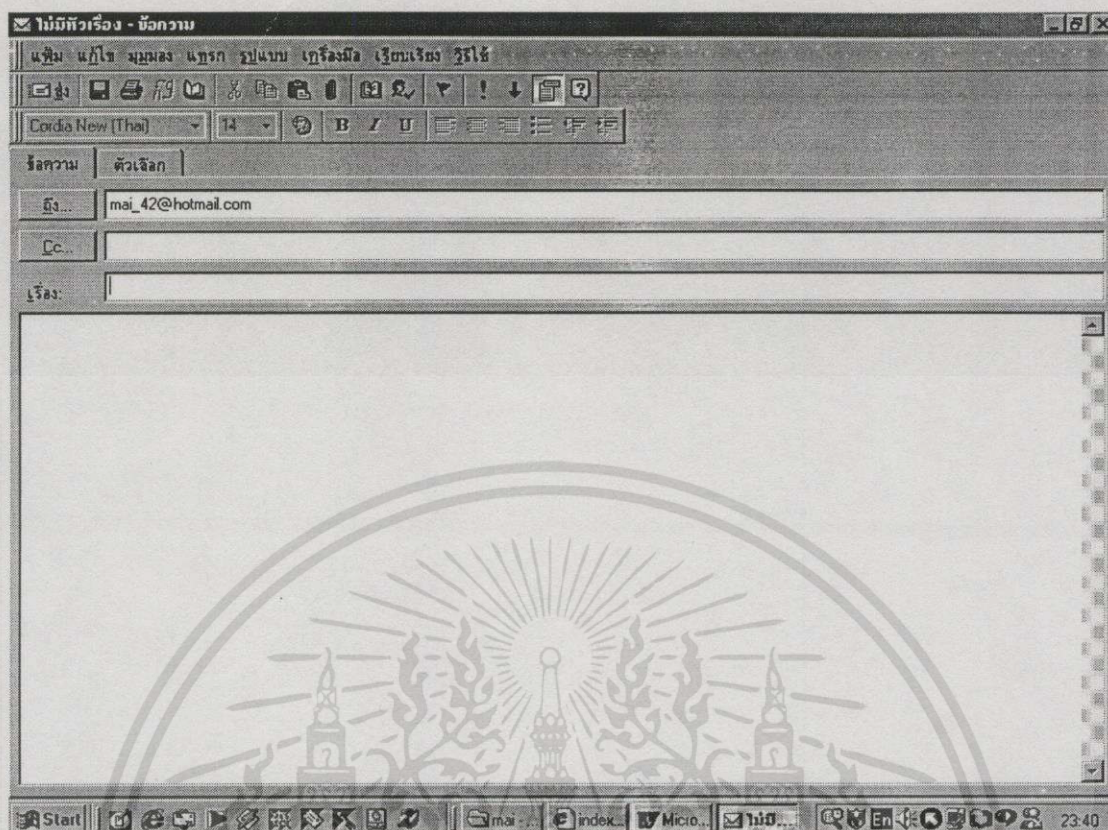
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



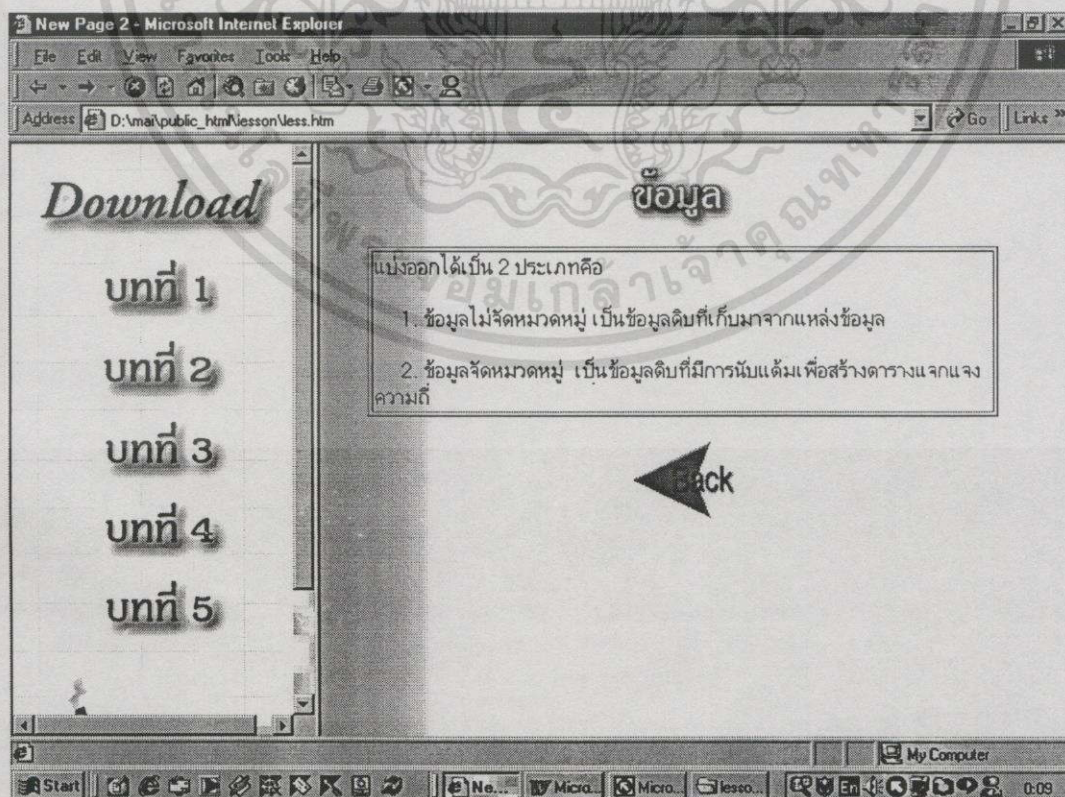
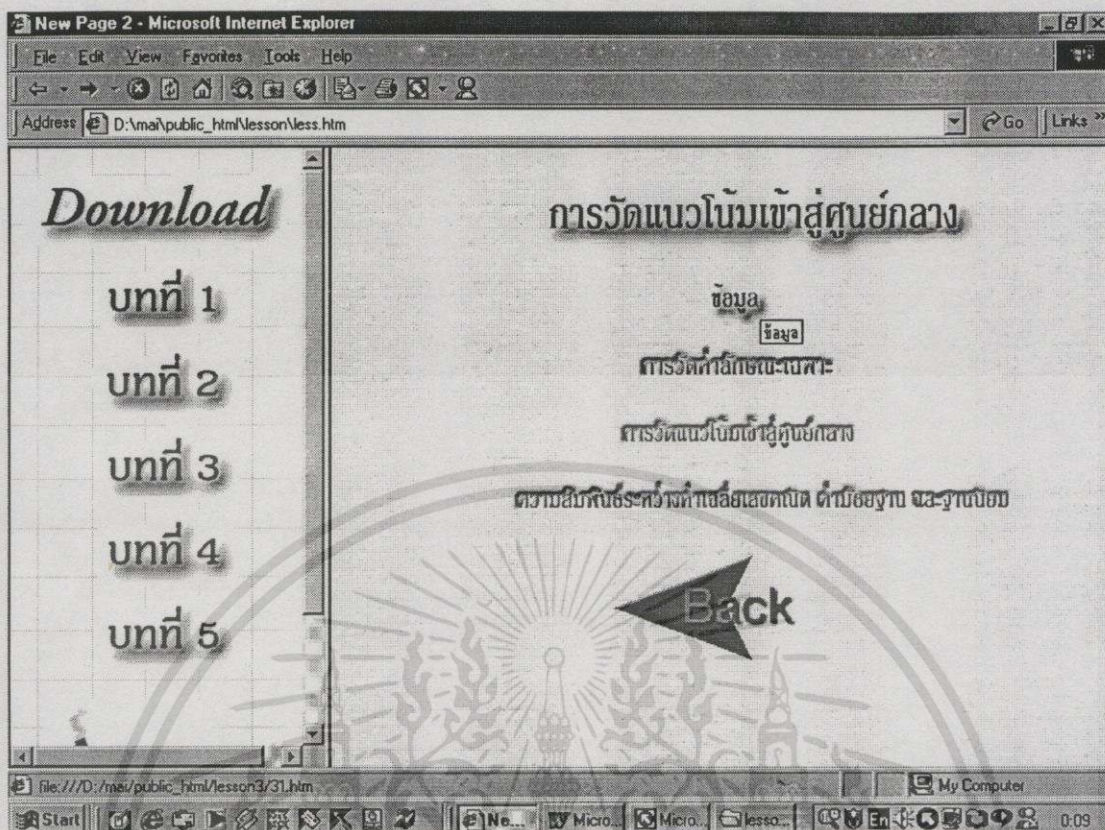
เอกสารนี้เป็นเอกสารทูลงงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

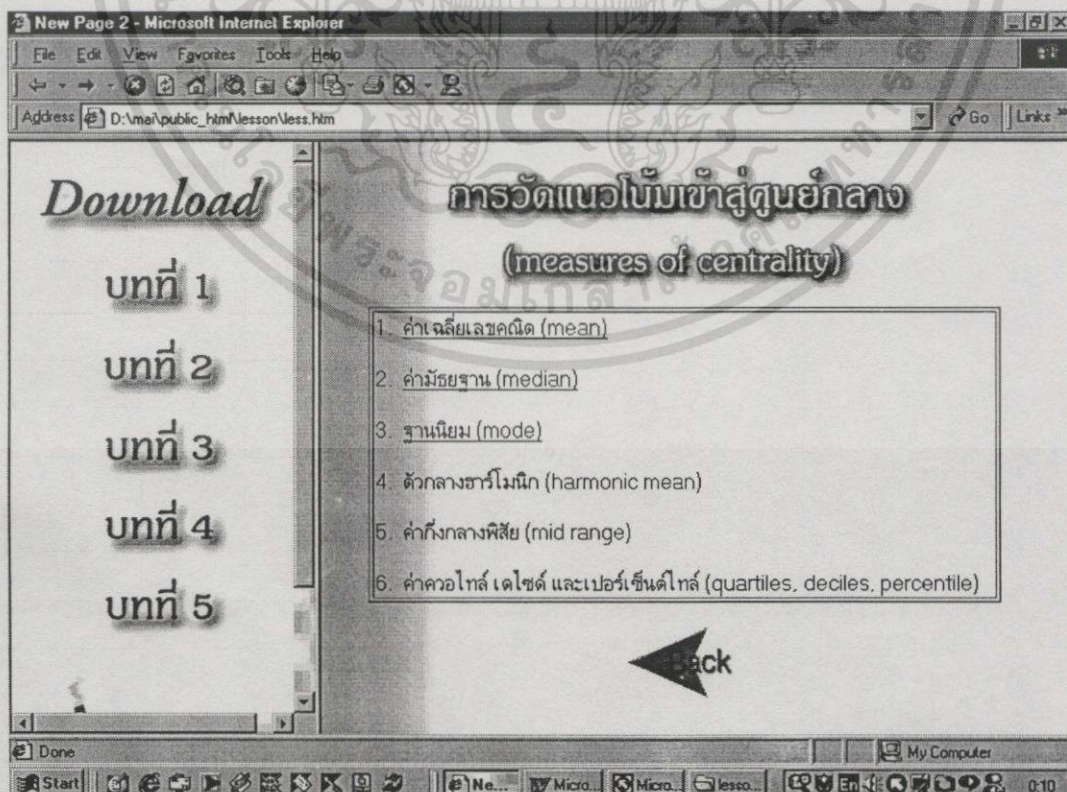
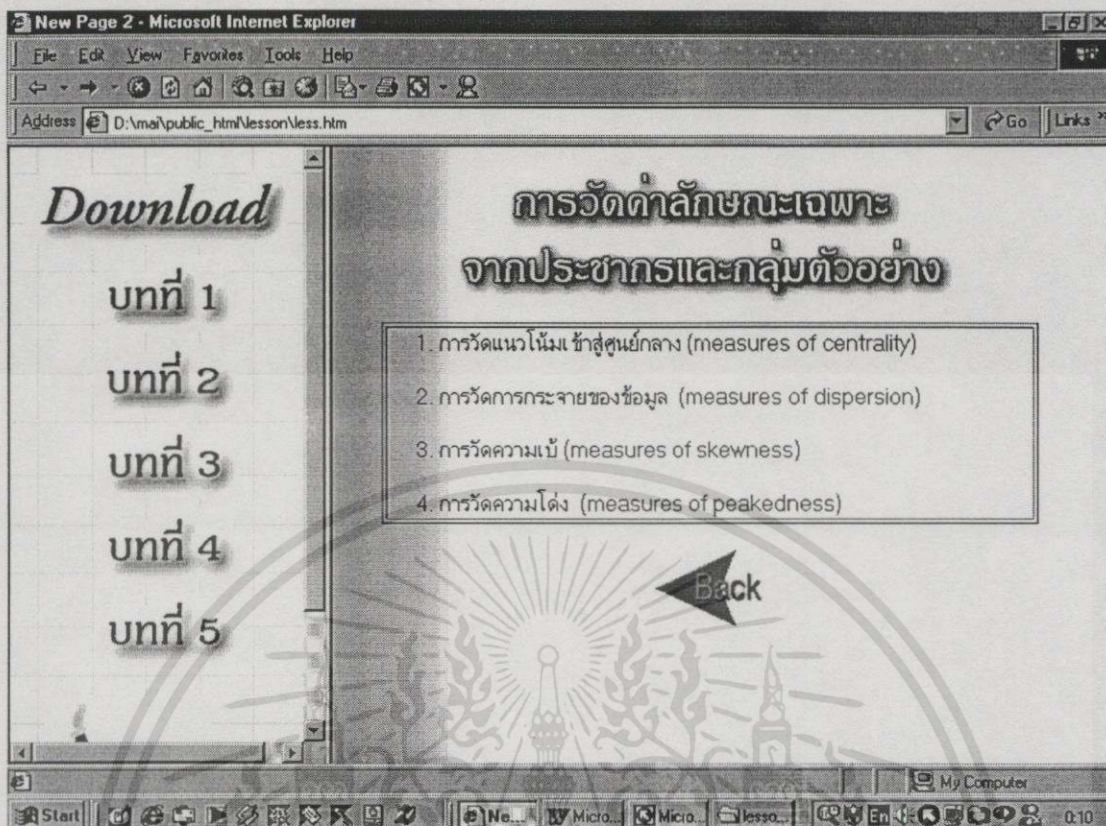




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

New Page 2 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address D:\ma\public_html\lesson\less.htm

Download

บทที่ 1
บทที่ 2
บทที่ 3
บทที่ 4
บทที่ 5

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean)

เป็นค่าที่นิยมใช้มากที่สุดและข้อมูลมีจำนวนมากเป็นข้อมูลชนิดต่อเนื่อง μ (อ่านว่ามิว) = ค่าเฉลี่ยของประชากร และ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

- สำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดเป็นหมวดหมู่

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}, i = 1, \dots, N$$

และ

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}, i = 1, \dots, n$$

เมื่อ $\bar{X}$ เป็นค่าสังเกตแต่ละค่า

Done My Computer 0.13

New Page 2 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address D:\ma\public_html\lesson\less.htm

Download

บทที่ 1
บทที่ 2
บทที่ 3
บทที่ 4
บทที่ 5

ค่ามัธยฐานหรือค่ากลาง (Median หรือ Md)

เป็นค่าที่นิยมใช้มากที่สุดและข้อมูลมีจำนวนมากเป็นข้อมูลชนิดต่อเนื่อง (อ่านว่ามิว) = ค่าเฉลี่ยของประชากร และ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

- สำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดเป็นหมวดหมู่ Md = ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตที่อยู่ตรงกลาง

- สำหรับข้อมูลที่จัดเป็นหมวดหมู่

$$Md = L + \frac{\left(\frac{N}{2} - F\right)}{f} i$$

เมื่อ L = ขีดจำกัดล่างของชั้นที่มีมัธยฐานอยู่

F = ความถี่สะสมของชั้นที่มีคะแนนต่ำกว่าชั้นที่มีมัธยฐานอยู่

f = ความถี่ของชั้นที่มีมัธยฐานอยู่

i = ขีดความกว้าง

Done My Computer 0.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

New Page 2 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address D:\ma\public_html\Lesson\less.htm

Download

บทที่ 1
บทที่ 2
บทที่ 3
บทที่ 4
บทที่ 5

ฐานนิยม (Mode หรือ Mo)

- สำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดเป็นหมวดหมู่ Md = ค่าสังเกตที่มีความถี่สูงสุด

- สำหรับข้อมูลที่ได้จัดเป็นหมวดหมู่

$$Mo = L + \left[\frac{(f_1 - f_0)}{2f_1 - f_0 - f_2} \right] i$$

หรือ

$$Mo = L + \left[\frac{(f_1 - f_0)}{(f_1 - f_0) + (f_1 - f_2)} \right] i$$

เมื่อ L = ขีดจำกัดล่างของชั้นที่มีฐานนิยมอยู่

F = ความถี่สะสมของชั้นที่มีค่าต่ำกว่าชั้นที่มีฐานนิยมอยู่

Done My Computer

Start Ne... Micro... Micro... less... 0.15

New Page 2 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address D:\ma\public_html\Lesson\less.htm

Download

บทที่ 1
บทที่ 2
บทที่ 3
บทที่ 4
บทที่ 5

**ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยเลขคณิต
ค่ามัธยฐาน และฐานนิยม**

$Mo = Mean - 3 (Mean - Md)$

$= 3 Md - 2 Mean$

หรือ ฐานนิยม = 3 เท่าของค่ามัธยฐาน - 2 เท่าของค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ดังตัวอย่าง

1. ข้อมูลไม่ได้จัดหมวดหมู่
2. ข้อมูลที่ได้จัดหมวดหมู่
3. การประมาณค่าฐานนิยม

Back

Done My Computer

Start Ne... Micro... Micro... less... 0.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

New Page 2 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address D:\mal\public_html\Nesson\less.htm Go Links

Download

บทที่ 1
บทที่ 2
บทที่ 3
บทที่ 4
บทที่ 5

ตัวอย่าง ข้อมูลที่ไม่ได้จัดหมวดหมู่

นายศักดิ์โชคปลูกกุหลาบไว้ในแปลงมีกุหลาบทั้งหมด 12 แปลง แต่ละแปลงมีกุหลาบ 14 16 4 10 18 16 13 24 13 12 6 14 และนายศักดิ์โชคได้ทำการแปลงกุหลาบมา 5 แปลง แต่ละแปลงมีกุหลาบ 16 4 14 13 18 จากข้อมูลจงหาค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และค่าฐานนิยมของประชากรและตัวอย่าง

วิธีทำ

1. ในการหาค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และค่าฐานนิยมของประชากร นั้นมีค่าสังเกต 12 ค่า
2. ในการหาค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และค่าฐานนิยมของตัวอย่างนั้นมีค่าสังเกต 5 ค่า

Back

My Computer

Start Ne... Micro... Micro... less... 0:16

New Page 2 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address D:\mal\public_html\Nesson\less.htm Go Links

Download

บทที่ 1
บทที่ 2
บทที่ 3
บทที่ 4
บทที่ 5

ตัวอย่าง ข้อมูลที่จัดหมวดหมู่

จงคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่ามัธยฐาน และค่าฐานนิยม จากข้อมูลที่รวบรวมได้จากการจำหน่ายรถยนต์ของบริษัทผลิตรถยนต์ จำกัด เป็นเวลา 52 สัปดาห์ โดยกำหนดให้เป็นประชากร ได้ตารางแจกแจงความถี่ดังตาราง

จำนวนรถยนต์ (ร้อยละ)	ขอบเขตชั้น	ความถี่ (f_i)	จุดกึ่งกลางชั้น (x_i)	ความถี่ สะสม (F_i)	($f_i x_i$)
0-4	0-4.5	1	2	1	2
5-9	4.5-9.5	3	7	4	21
10-14	9.5-14.5	4	12	8	48
15-19	14.5-19.5	6	17	14	102
20-24	19.5-24.5	9	22	23	190
25-29	24.5-29.5	12	27	35	324
30-34	29.5-34.5	7	32	42	224
35-39	34.5-39.5	5	37	47	105
40-44	39.5-44.5	4	42	51	168
45-49	44.5-49.5	1	47	52	47

Done My Computer

Start Ne... Mi... Mi... les... 0:34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

New Page 2 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address Go Links

Download

บทที่ 1

บทที่ 2

บทที่ 3

บทที่ 4

บทที่ 5

- หาค่าเฉลี่ยของประชากร

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N f_i X_i}{N}, i = 1, \dots, N$$

วิธีทำ

ผลรวม = $\sum_{i=1}^N f_i X_i = \square$

ดังนั้น $\mu = \frac{\sum_{i=1}^N f_i X_i}{N} = \left(\sum_{i=1}^N f_i X_i \right) / \square$

ผลลัพธ์ (ร้อยคั่น) = 2.537 คั่น

Done My Computer 0:36

New Page 2 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address Go Links

Download

บทที่ 1

บทที่ 2

บทที่ 3

บทที่ 4

บทที่ 5

- หาค่ามัธยฐานของประชากร

$$Md = L + \left(\frac{\frac{N}{2} - F}{f} \right) i$$

เมื่อ $\frac{N}{2} = \frac{52}{2} = 26$ ดังนั้นขั้นที่ 6 (25-29) คือขั้นที่มีมัธยฐานอยู่

พิจารณาจากค่าความถี่สะสม ดังนั้น

L = ขีดจำกัดล่างของขั้นที่มีมัธยฐานอยู่ = 24.5

F = ความถี่สะสมของขั้นที่มีค่าน้อยกว่าขั้นที่มีมัธยฐานอยู่

f = ความถี่ของขั้นที่มีมัธยฐานอยู่

i = ัณรภาคขั้น

จะได้ค่า $Md = 24.5 + \left(\left(\frac{\square - \square}{\square} \right) * \square \right)$

ผลลัพธ์ (ร้อยคั่น) = 2.575 คั่น

Done My Computer 0:40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

New Page 2 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address D:\mai\public_html\Lesson\less.htm

Download

บทที่ 1
บทที่ 2
บทที่ 3
บทที่ 4
บทที่ 5

ค่าฐานนิยมของประชากร $Mo = L + \left[\frac{(f_1 - f_0)}{2f_1 - f_0 - f_2} \right] i$

พิจารณาจากชั้นที่มีฐานนิยมหรือชั้นที่มีค่าความถี่สูงสุด คือชั้นที่ 6(25-29)

ดังนั้น $L =$ ขีดจำกัดล่างของชั้นที่มีฐานนิยมอยู่ $= 24.5$

$f_0 =$ ความถี่สะสมของชั้นที่มีคะแนนต่ำกว่าชั้นที่มีฐานนิยมอยู่

$f_1 =$ ความถี่ของชั้นที่มีฐานนิยมอยู่

$f_2 =$ อันตรภาคชั้น

จะได้ค่า $Mo = 24.5 + \left[\frac{((\text{ }) - \text{ }) / (2(\text{ }) - \text{ }) - \text{ }) * \text{ } \right]$

ผลลัพธ์ (ร้อยละ) $= 2.638$ คำน

Done My Computer

Start

D:\mai\public_html\images\stat1.pdf - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address D:\mai\public_html\images\stat1.pdf

บทที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิติศาสตร์

1.1 วิวัฒนาการของสถิติศาสตร์

คำว่า สถิติ มาจากภาษาอังกฤว่า Statistic เป็นคำที่มาจากศัพท์เดิมภาษาเยอรมันว่า Statistik ซึ่งมีรากศัพท์คำในภาษาละตินว่า Status มีความหมายว่า รัฐ หรือ state เดิมหมายถึง ข้อมูลหรือข่าวสาร ที่เป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการบ้านเมือง ต่อมาเมื่อมีการนำเอาข้อมูลหรือตัวเลขที่เก็บรวบรวมไว้ไปใช้มากขึ้น ประกอบกับการพัฒนาทฤษฎี และนำเอาเทคนิคใหม่ ๆ ทางสถิติเข้าไปวิเคราะห์ข้อมูลอย่างกว้างขวาง ความหมายของสถิติศาสตร์จึงเปลี่ยนไป

เราอาจลำดับวิวัฒนาการของสถิติศาสตร์ออกเป็น 3 ยุคด้วยกัน ดังนี้

1. เอ็มไพริคัล สแตท (Empirical Stage)

เป็นยุคก่อนคริสต์ศตวรรษที่ 16 ในยุคแรกนี้เป็นยุคที่มีการเก็บรวบรวมตัวเลขเพื่อนำมาเป็นประโยชน์ต่อการบริหารบ้านเมืองสถานเดียว กล่าวคือรัฐบาลจะรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับราษฎรที่อยู่ในปกครองคือ จำนวนราษฎร ภาษีทางเกษตร ทรัพย์สินที่ราษฎรมีอยู่ในครอบครอง

Done My Computer

Start

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวกัญญารัตน์ อุตะเกา
 วัน เดือน ปี เกิด 6 กรกฎาคม 2518
 สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน 212/642 ถนนวิภาวดีรังสิต เขตบางเขน จังหวัดกรุงเทพมหานคร
 ประวัติการศึกษา ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี
 ปีการศึกษา 2541 สำเร็จการศึกษา ตรีศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิชาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง