

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย  
เรื่อง การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

WEB-BASED INSTRUCTION FOR TUTORING STATISTICS FOR  
RESEARCH ON COMPARING THE MEANS OF  
NO MORE THAN TWO GROUPS



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 110371  
วัน,เดือน,ปี 1-1 พ.ย. 2553

b..... l.....
------------------

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2553

KMITL-2010-ED-M-214-088

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**WEB-BASED INSTRUCTION FOR TUTORING STATISTICS FOR  
RESEARCH ON COMPARING THE MEANS OF  
NO MORE THAN TWO GROUPS**



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

**2010**

**KMITL-2010-ED-M-214-088**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2010**

**FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่อง การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม  
Web-Based Instruction for Tutoring Statistics for Research on Comparing the Means of no More Than Two Groups

นักศึกษา นายอภิวุฒิ กสิณาท

รหัสประจำตัว 48063946

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.รวีวรรณ เทนอิสสระ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด	
รศ.ดร.พรรณี	ลิกิจวัฒน์	
ผศ.ดร.รวีวรรณ	เทนอิสสระ	
ผศ.ไพฑูรย์	พิมพ์ดี	
รศ.วิสุทธิ์	สุนทรกนกพงศ์	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 14 พฤษภาคม 2553 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป  
สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาโท 2 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ ๕1 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2553

ไม่มีการแก้ไขใดๆทั้งสิ้น/อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักทะเบียนและประมวลผล สอจ.  
วันที่ส่งเล่มวิทยานิพนธ์มาเก็บอนุรักษ์  
วันที่.....เดือน.....ปี.....  
ลงชื่อ.....

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติ  
เพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่าง  
ค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

## นักศึกษา

นายอภิวุฒิ กสิณาท

## รหัสนักศึกษา

48063946

## ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

## สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

## พ.ศ.

2553

## อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์

## อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวีวรรณ เทนอิสสระ

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2552 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัยมาแล้วจำนวน 22 คน ซึ่งได้รับเลือกมาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม จากประชากร 42 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 7 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.54 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38-0.67 ความเชื่อมั่น 0.90 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.07$ ) และเทคนิคด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.52$ )

### ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม มีประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2$  เท่ากับ 81.59/ 81.65

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม สูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Web-Based Instruction for Tutoring Statistics for Research on Comparing The Means of no More Than Two Groups
<b>Student</b>	Mr. Apiwut Kasinathorn
<b>Student ID</b>	48063946
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2010
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Dr.Punnee Leekitchwatana
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assistant Professor Dr.Rawiwan Tenissara

## ABSTRACT

The objectives of the research were to develop, determine efficiency and compare the pretest and posttest achievement of students who using “Web-Based Instruction for Tutoring Statistics for Research on Comparing The Means of No More Than Two Groups”.

A sample group was 1<sup>st</sup> year students of Master Degree Year 2009, Program Science Education (Computer), Faculty of Industrial Education, King Mongkut’s Institution of Technology Ladkrabang, who studied Statistic for Research Subject. Total 22 students were selected by Cluster Random Sampling.

Research instrument were the web-based instruction for tutoring statistics for research on comparing the means of no more than two groups and the achievement test. The achievement test consisted of 7 items possessing the degree of difficulty ranging from 0.33-0.54, the degree of discrimination between 0.38-0.67 and the reliability coefficient of 0.90 and the quality of content was at good level ( $\bar{X}$  =4.07) and educational media producing technique was at very good level ( $\bar{X}$  =4.52).

The findings of studied were as follow;

1. The efficiency of the Tutoring web-based instruction for tutoring statistics for research on comparing the means of no more than two groups shown a good level at 81.59/81.65

2. The achievement of the learner after having used the Tutoring web-based instruction for tutoring statistics for research on comparing the means of no more than two groups was significant higher than before taking the course at 0.05 statistic levels.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ เทนอิสสระ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาสละเวลาให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และแนะนำแนวทางแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ได้แก่ รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพฑูรย์ พิมดี และรองศาสตราจารย์ วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิค้ำเนื่อหา ที่ช่วยตรวจทานเนื้อหาและแบบทดสอบให้คำปรึกษาแนะนำ จนสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือ จนเป็นวิทยานิพนธ์ที่สมบูรณ์ ได้แก่ ดร.เสาวณิต สุขภารังษี อาจารย์ สถาพร เทพสัมฤทธิ์พร และ อาจารย์ วีรพล จงจรวายสกูล

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่ช่วยสละเวลา ให้คำปรึกษาแนะนำการออกแบบ การทำงาน และเทคนิคต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนเป็นวิทยานิพนธ์ที่สมบูรณ์ ได้แก่ รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพฑูรย์ พิมดี และ อาจารย์ เฉลิมเกียรติ ถิอาสนา

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่เอาใจใส่และส่งเสริมด้านการศึกษาให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา และขอบคุณ พี่ น้อง เพื่อน ๆ ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนและเป็นกำลังใจด้วยดี ทำให้ผู้วิจัยสามารถผ่านพ้นอุปสรรคต่าง ๆ ทั้งหลายทั้งปวงที่เกิดขึ้นจนสามารถสำเร็จการศึกษา

อภิวุฒิ กสิณาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 คำอธิบายรายวิชาที่เกี่ยวกับสถิติเพื่อการวิจัย.....	7
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	8
2.3 การศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	9
2.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	13
2.5 เทคนิคและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	19
2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	21
2.7 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	23
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	27
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	27
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	27
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>38</b>
4.1 ผลการพัฒนาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	38
4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	39
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>40</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	40
5.2 อภิปรายผล.....	42
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	43
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>44</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>48</b>
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	49
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	52
ภาคผนวก ค ผลการประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหา.....	62
ภาคผนวก ง ผลการประเมินคุณภาพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	64
ภาคผนวก จ แสดงค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	66
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	68
<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>72</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 เกณฑ์การให้คะแนนตามคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	30
3.2 เกณฑ์การแปลความหมายคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	30
4.1 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	38
4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	39
ค.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	63
ง.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	65
จ.1 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r).....	67



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....32



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันความรู้ทางด้านสถิติ มีบทบาทที่สำคัญในการวิจัยทางการศึกษาการวิจัยในแต่ละเรื่องจะต้องมีการดำเนินการวิจัยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การดำเนินการวิจัยจะประสบความสำเร็จต้องมีวิธีการดำเนินการวิจัยที่ดี การใช้สถิติเพื่อการวิจัยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมก็เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งในกระบวนการวิจัย เพราะช่วยให้ได้ผลการวิจัยถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ วิชาสถิติเพื่อการวิจัยเป็นวิชาบังคับที่ผู้เรียนหลายสาขาวิชาจะต้องศึกษาเพื่อนำไปใช้ในการทำวิจัย การทำวิจัยที่จะสมบูรณ์ได้นั้น เรื่องของสถิตินับเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญที่สุดเรื่องหนึ่ง ถ้าสถิติหรือผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ได้ขาดความถูกต้อง ผลการวิจัยก็จะไม่ถูกต้องไปด้วย ดังนั้น การมีความรู้เกี่ยวกับสถิติเพื่อการวิจัยจะช่วยทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถทำการวิจัยได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ด้วยเหตุที่วิชาสถิติเพื่อการวิจัยนั้นเป็นวิชาพื้นฐานของการทำการวิจัยที่ยากแก่การทำ ความเข้าใจให้่องแท้ในเวลาจำกัด วิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจเพิ่มเติมด้วยตนเองได้โดยไม่จำกัดเวลา คือ การใช้บทเรียนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Based Instruction: WBI)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบ การเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียน การสอนก็ได้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544: 87-97)

เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต ที่สามารถเชื่อมโลกให้เป็นหนึ่งเดียว และคอมพิวเตอร์ได้ก้าวเข้ามามีบทบาทอย่างยิ่งต่อทุกสังคมโลก ซึ่งการรับรู้ข้อมูลข่าวสารทุกวันนี้สามารถทำได้ง่ายค้าย ทั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถและศักยภาพสูงขึ้น แต่ในทิศทางกลับกันราคาอุปกรณ์ก็ลดลงเรื่อยๆ บุคลากรหลากหลายอาชีพได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำงานของตนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการลงทุนด้านธุรกิจ การวิเคราะห์ทางการแพทย์ ทางการทหาร การวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการเกษตรหรือเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญเตเห็นาเปเซบระเซชันด้านการค้าไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุตสาหกรรมล้วนต้องพึ่งพาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทั้งสิ้น โดยเฉพาะด้านการศึกษา นอกจากจะใช้ในระบบการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลของผู้เรียนตลอดจนผู้สอนในหน่วยงานต่างๆ แล้ว ในปัจจุบันได้นำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น

การศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการศึกษาที่ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการส่งผ่านข้อมูล และการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน แตกต่างจากการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่เป็นไปในขอบเขตพื้นที่ เช่น ในห้องเรียน ในโรงเรียน แหล่งที่ไปทัศนศึกษา การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขยายขอบเขตของการเรียนที่ไม่จำเป็นต้องเป็นการเรียนที่อยู่ในระบบตารางเวลา ซึ่งจัดให้ผู้เรียนมาเรียนพร้อมกัน แต่เป็นการศึกษาที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ ทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน สถานศึกษา ฯลฯ เป็นการเรียนสร้างความสัมพันธ์ ระหว่างกันภายในกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกัน และยังขยายความสัมพันธ์ไปยังบุคคลภายนอกกลุ่ม เพื่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและพึ่งพาช่วยเหลือกันเข้าถึงแหล่งความรู้ได้มากมายจากหลายสถานที่ ช่วยลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ได้อีกด้วย (บุปผชาติ ทัพภิกรณ์และคณะ. 2544: 78-85)

จากลักษณะเด่นของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดแนวคิดในการนำนวัตกรรมการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขึ้นซึ่งได้รับการยอมรับเข้าเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอน ในทุกระดับการศึกษาในปัจจุบัน เพราะการเรียนรู้ใดๆ ต้องมีการพัฒนารูปแบบให้ใหม่และทันสมัยอยู่เสมอและสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงจัดเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถทบทวนหรือศึกษาได้ด้วยตนเอง

ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์จะพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ซึ่งเป็นเนื้อหาที่สำคัญ เนื่องจากเป็นสถิติที่มีโอกาสใช้มากในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจวิธีการใช้สถิติเพิ่มขึ้น อันจะนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการวิจัยอย่างถูกต้อง ส่งผลให้งานวิจัยดังกล่าวมีคุณค่าและน่าเชื่อถือทางวิชาการต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ไม่น้อยกว่า 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

### 1.4.1 การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 30-31) มาประยุกต์เป็นกรอบแนวคิดในการสร้าง ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน
- ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน
- ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน
- ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและการแก้ไขบทเรียน

### 1.4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ไข โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 7 ข้อ

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัยมาแล้ว จำนวน 42 คน

### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2552 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัยมาแล้ว จำนวน 22 คน ซึ่งได้รับเลือกมาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

#### 1.5.3.1 ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรอิสระ ได้แก่

1. การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม จำแนกเป็นหลังเรียนกับก่อนเรียน

#### 1.5.3.2 ตัวแปรตาม

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

### 1.5.4 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย รหัส 03317103 เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ โดยเนื้อหาจะกล่าวถึงการใช้สถิติประเภทการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติชนิดของสถิติที่ใช้คือ การทดสอบค่าซี (Z-test) และการทดสอบค่าที (t-test) ซึ่งจะกล่าวถึงตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลกลุ่มเดียว
2. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน
3. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

### 1.5.5 ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้ คือ

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง บทเรียนที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทบทวน ทำแบบทดสอบ วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่มซึ่งประกอบไปด้วยเมนูคำสั่ง ส่วนแสดงเนื้อหาที่เป็นตัวอักษร ส่วนที่เป็นภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงประกอบ และส่วนที่เป็น โปรแกรมแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX 2004 ซึ่งบรรจุเนื้อหา และการทำกิจกรรมไว้อย่างเหมาะสมเพื่อใช้สอนทบทวนหลังการเรียนการสอนปกติ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลกลุ่มเดียว

หน่วยที่ 2 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

หน่วยที่ 3 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

2. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของผู้ทรงคุณวุฒิที่แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3. ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง อัตราส่วนประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) กับ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

$E_1$  หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งคำนวณจากคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ผู้เรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้รวมทุกหน่วย

$E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งคำนวณจากคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ผู้เรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้  
เมื่อผู้เรียนได้ผลสัมฤทธิ์คะแนนไปส่วนหนึ่งแล้วจะพิจารณาผลสัมฤทธิ์ของคะแนน ไปจนกว่าให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียน ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อถึงกัน มีการติดต่อข่าวสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ โดยอาศัยสายนำสัญญาณภายใต้กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน และสามารถทำให้คำจำนวนมากสื่อสารข้อมูลทั้งในรูปของตัวอักษร ข้อความ ภาษา และเสียง ได้อย่างรวดเร็วด้วยคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

6. ผู้เรียนเรียน หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ชั้นปีที่ 1 และปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ที่ผ่านการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัยมาแล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาดารารเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต่อไปนี้

- 2.1 คำอธิบายรายวิชาที่เกี่ยวกับสถิติเพื่อการวิจัย
- 2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 เทคนิคและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.7 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 คำอธิบายรายวิชาที่เกี่ยวกับสถิติเพื่อการวิจัย

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต รหัสวิชา 03317103 วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เป็นวิชาบังคับมีจำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต ใช้เวลาบรรยายสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง เป็นเวลา 16 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 1 ของนักศึกษาปีที่ 1

##### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

03317103 สถิติเพื่อการวิจัย (STATISTICS FOR RESEARCH) ความหมาย และประเภทของสถิติ การแจกแจงความถี่ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย การวัดตำแหน่ง การแจกแจงปกติ การประมาณค่า การทดสอบสมมุติฐาน การทดสอบค่าที่ การทดสอบค่าซี การวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบไค-สแควร์ สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์ถดถอย

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหา เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ซึ่งครอบคลุมสถิติที่ใช้ในทดสอบค่าซี (Z-test) และการทดสอบค่าที่ (t-test) มาจัดทำเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยแบ่งเป็น 3 หน่วยดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 1 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลกลุ่มเดียว

หน่วยที่ 2 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่เป็นอิสระ

ต่อกัน

หน่วยที่ 3 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระ

ต่อกัน

## 2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

### 2.2.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศที่ประกอบด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์มากมายนับล้านทั่วโลก ที่เชื่อมโยงกันจนกลายเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่สุดในโลก อินเทอร์เน็ตจึงหมายถึง เครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network of Networks) การเข้าสู่อินเทอร์เน็ตต้องอาศัยเทคโนโลยีโทรคมนาคม เช่น โทรศัพท์ ดาวเทียม สายใยแก้วนำแสง ซึ่งทำให้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการแพร่กระจายข้อมูลข่าวสารจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งอย่างรวดเร็ว ทั้งการติดต่อสื่อสาร การเข้าถึงแหล่งข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล อินเทอร์เน็ตจึงช่วยตอบสนองความใฝ่รู้และการเรียนรู้ในสิ่งที่แต่ละคนสนใจ (บุปผชาติ ทัพพิภรณ์ และคณะ. 2544 : 72-73)

อินเทอร์เน็ต เป็นเทคโนโลยีที่มีอัตราการเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งจำนวนเครือข่ายคอมพิวเตอร์และปริมาณผู้ใช้อินเทอร์เน็ต ในขณะที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีสมรรถนะในการแสดงผลและการเก็บข้อมูลด้านมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ทำให้การประยุกต์อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาเป็นไปอย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น

กิดานันท์ มลิทอง (2535 : 234) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาก ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกข่าวสารระยะไกล การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวาง เพื่อการเข้าถึงแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

### 2.2.2 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

ในปัจจุบันอินเทอร์เน็ต มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของคนเรา หลายๆ ด้าน ทั้งการศึกษา พาณิชยกรรม ธุรกรรม วรรณกรรม และอื่นๆ ดังนี้ (บุปผชาติ ทัพพิภรณ์ และคณะ 2544 : 74-75)

#### 1. ด้านการศึกษา

1.1 สามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลด้านการบันเทิง ด้านการแพทย์ และอื่นๆ ที่น่าสนใจ

1.2 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะทำหน้าที่เสมือนเป็นห้องสมุดขนาดใหญ่ ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 นักศึกษาในมหาวิทยาลัย สามารถใช้อินเทอร์เน็ต ติดต่อกับมหาวิทยาลัยอื่น ๆ เพื่อค้นหาข้อมูลที่กำลังศึกษาอยู่ได้ ทั้งข้อมูลที่เป็น ข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

## 2. ด้านธุรกิจและการพาณิชย์

2.1 ค้นหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจทางธุรกิจ

2.2 ซื้อขายสินค้า ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3 ผู้ใช้ที่เป็นบริษัท หรือองค์กรต่าง ๆ ก็สามารถเปิดให้บริการ และสนับสนุนลูกค้าของตน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น การให้คำแนะนำ ตอบตามปัญหาต่าง ๆ ให้แก่ลูกค้า แจกจ่ายตัวโปรแกรมทดลองใช้ (Shareware) หรือโปรแกรมแจกฟรี (Freeware) เป็นต้น

## 3. ด้านการบันเทิง

3.1 การพักผ่อนหย่อนใจ สันทนาการ เช่น การค้นหาวารสารต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เรียกว่า Magazine Online รวมทั้งหนังสือพิมพ์และข่าวสารอื่นๆ โดยมีภาพประกอบที่จอคอมพิวเตอร์เหมือนกับวารสาร ตามร้านหนังสือทั่วไป

3.2 สามารถฟังวิทยุผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

3.3 สามารถดึงข้อมูล (Download) ภาพยนตร์ตัวอย่างทั้งภาพยนตร์ใหม่ และเก่า มาดูได้

3.4 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย

3.5 การติดต่อสื่อสารที่สะดวก และรวดเร็ว

3.6 แหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดของโลก

โดยสรุปอินเทอร์เน็ต ได้นำมาใช้เป็นเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับงานไอที ทำให้เกิดช่องทางในการเข้าถึงข้อมูลที่รวดเร็ว ช่วยในการตัดสินใจ และบริหารงานทั้งระดับบุคคลและองค์กร

## 2.3 การศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมของบุคคลทุกระดับ และทุกวงการ ในส่วนของการประยุกต์เพื่อการศึกษา ได้มีการจัดทำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาในหลายรูปแบบ เช่น เครือข่ายโรงเรียนหรือสกุลเน็ต ห้องเรียนเสมือนจริง ห้องสมุด

เสมือนจริง ห้องสมุดดิจิทัล การเรียนการสอนออนไลน์ พจนานุกรมออนไลน์ และฐานข้อมูลห้องสมุด เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งข้อมูลข่าวสารทุกชนิดทุกประเภท เป็นเครื่องมือสำคัญของการติดต่อสื่อสาร และเป็นแหล่งที่อยู่เสมือนของบุคคลและองค์กรทุกวงการวิชาชีพ

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีบทบาทสำคัญในการทำให้การเรียนรู้เป็นการศึกษาในระบบเปิด และกระจายจากศูนย์กลาง มีการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงชีวิตการเรียนในห้องเรียนการโลกภายนอก ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้แสวงหา เรียนรู้ การเลือกบริโภคข้อมูลเพื่อการเสริมเติมแต่งความรู้ เกิดการศึกษาตามความต้องการ (Education On Demand)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการศึกษาที่ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการส่งผ่านข้อมูล และการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน แตกต่างจากการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่เป็นไปในขอบเขตพื้นที่ เช่น ในห้องเรียน ในโรงเรียน แหล่งที่ไปทัศนศึกษา การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขยายขอบเขตของการเรียนที่ไม่จำเป็นต้องเป็นการเรียนที่อยู่ในระบบตารางเวลา ซึ่งจัดให้ผู้เรียนมาเรียนพร้อมกัน แต่เป็นการศึกษาที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ ทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน สถานศึกษา ฯลฯ เป็นการเรียนสร้างความสัมพันธ์ ระหว่างกันภายในกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกัน และยังขยายความสัมพันธ์ไปยังบุคคลภายนอกกลุ่ม เพื่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและพึ่งพาช่วยเหลือกันเข้าถึงแหล่งความรู้ได้มากมายจากหลายสถานที่ ช่วยลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ได้อีกด้วย (บุปผชาติ ทัพพิภรณ์ และคณะ 2544 : 78-85)

### 2.3.1 การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการศึกษาตามความสะดวกของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามเวลา วาระและสถานที่ที่ผู้เรียนมีความสะดวกหรือต้องการ การศึกษาอาจเป็นที่บ้าน ที่โรงเรียน หรือสถานที่อื่นๆ เป็นการเรียนที่ไม่โดดเดี่ยว แต่มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นผ่านเทคโนโลยีผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการสื่อสารกัน 2 ทางระหว่างผู้เรียนกับสื่อมัลติมีเดียและสื่อการเรียนรู้อื่นๆ ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอนและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ วิธีการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิผลคือการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้เรียนทำงานด้วยกันเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มเล็ก เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของงานร่วมกัน ผู้เรียนแต่ละคนรับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้อื่นเท่ากับตนเอง ความสำเร็จของผู้เรียนคนหนึ่งช่วยให้ผู้เรียนคนอื่นประสบความสำเร็จด้วย

การเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกระทำได้ในหลายลักษณะ เช่น การทำโครงการร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในกระดานข่าว การแสดงความคิดเห็นในกระดานวิชาการ การทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นกลุ่ม การทำโครงการร่วมกัน เป็นการร่วมกันสร้างสรรค์ผลงานในเรื่องที่สนใจร่วมกัน แล้วนำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันมีโปรแกรมที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงการร่วมกันหลายโปรแกรมนอกเหนือจากการใช้ภาษา HTML ได้แก่ โปรแกรมไมโครเวิลด์ หรือโปรแกรมประเภท Authoring Tool เช่น โปรแกรม ToolBook โปรแกรม Authorware และโปรแกรมประเภทนำเสนอ เช่น โปรแกรม Microsoft Powerpoint

การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงเป็นการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยี อะซิงโครนัส (Asynchronous Technology) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ประกอบด้วยเครื่องมือที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น กระดานข่าว ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การประชุมทางไกล เครื่องมือเหล่านี้ทำให้เกิดการเรียนไม่พร้อมกันได้ (Asynchronous Learning)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้ไม่พร้อมกันนี้ มีความหมายมากกว่าคำที่กล่าวว่า “ใครก็ได้ ที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้ เรื่องอะไรก็ได้” เพราะเกี่ยวข้องกับวิธีการเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) และการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่อยู่ห่างไกล (Remote Resource) และการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้น ได้ดีหากผู้เรียนได้มีโอกาสถาม อธิบาย สังเกต รับฟัง สะท้อนความคิดตนเอง และตรวจสอบความคิดกับผู้อื่น

การเรียนรู้ไม่พร้อมกัน จึงมีความหมายถึงวิธีการใดก็ตามที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์และการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่อยู่ห่างไกลที่สามารถเข้าถึงได้ตามความสะดวกของผู้เรียน เป็นการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีบนอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อขยายการเรียนการสอนออกไปนอกเหนือจากในห้องเรียน และไม่ต้องพบกันโดยตรง

### 2.3.2 วิธีการเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้

แหล่งการเรียนรู้ในที่นี้ มีความหมายถึงบุคคล และสื่อการเรียนรู้ ที่อยู่ห่างไกลจากผู้เรียน การเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต และเกี่ยวข้องกับลักษณะของข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ที่พัฒนาใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### 2.3.2.1 การเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ด้วยบริการบนอินเทอร์เน็ต

เทคโนโลยีบนอินเทอร์เน็ต เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยในการติดต่อสื่อสาร และการเข้าถึงแหล่งความรู้ตามความสะดวกของผู้เรียน ประกอบด้วย ระบบเครือข่าย เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครือข่ายอินเทอร์เน็ต บอร์ดหรือกระดานข่าว กระดานไวท์บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมสนทนาออนไลน์ โปรแกรมการประชุมทางไกล การถ่ายโอนแฟ้ม และเทลเน็ต เป็นต้น

รูปแบบหนึ่งของการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต เริ่มจากการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อเข้าสู่โฮมเพจรายวิชา (Course Homepage) ที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โฮมเพจรายวิชาจะเป็นแหล่งสำหรับการติดต่อระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ทำให้รับทราบแผนการเรียนการสอน ทั้งในด้านวัตถุประสงค์ สังเขปรายวิชา หัวข้อเนื้อหา สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลและประเมินผล เมื่อเข้าไปในโฮมเพจรายวิชา ซึ่งโดยปกติจะมีการกำหนดให้ผู้เรียนลงทะเบียนออนไลน์ เพื่อเข้าสู่การเรียนการสอน เช่น การใช้สื่อการเรียนการสอน การทำงานที่ได้รับมอบหมาย การทำแบบทดสอบและการสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเชื่อมโยงไปยังโฮมเพจอื่นที่เกี่ยวข้อง การใช้เครื่องมือสำหรับการติดต่อสื่อสารและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน การติดต่อไปยังห้องสมุดเสมือนจริงผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### 2.3.2.2 การเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมค้นหาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนสำคัญในการเข้าถึงแหล่งความรู้ต่างๆ ก็คือ การสืบค้นสารสนเทศด้วยโปรแกรมค้นหา (Search Engine) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบสารบบ (Directory) และระบบดัชนี (Index)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การสืบค้นข้อมูลระบบสารบบ** จะมีลักษณะของการสืบค้นข้อมูลจากหัวข้อที่ได้

จัดเป็นหมวดหมู่ เหมาะสำหรับการค้นหาสารสนเทศโดยทั่วไป โดยการจัดเว็บไซต์ที่นำเสนอเรื่องลักษณะเดียวกันไว้ด้วยกัน ผลจากการค้นหาสารสนเทศโดยทั่วไป โดยการจัดเว็บไซต์ที่นำเสนอเรื่องลักษณะเดียวกันไว้ด้วยกัน ผลจากการค้นหาจากสารบบเหล่านี้จะได้รายการของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เราค้นหา

**การสืบค้นข้อมูลระบบดัชนี** เป็นการสืบค้นข้อมูลเพื่อค้นหาสารสนเทศที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น เช่น ค้นประวัติของอินเทอร์เน็ต ดัชนีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะช่วยทำให้ได้ข้อมูลเฉพาะที่เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตเท่านั้น โดยจะค้นหาเนื้อหาในทุกเว็บไซต์ โปรแกรมชื่อ Spiders และ Robots เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเจาะวิเคราะห์ไปในเว็บเพจนับล้านหน้า รวมถึงกลุ่มข่าวที่มีผู้ลงข่าวนั้นไว้ แล้วนำมาทำเป็นดัชนีให้ใช้สืบค้นข้อมูล

ดัชนีของโปรแกรมค้นหาข้อมูล เช่น Alta Vista และ Lycos ค้นหาเว็บเพจแต่ละหน้าที่ตรงกับคำแต่ละคำที่ต้องการให้ค้นหา เช่น ให้ค้นหาเรื่อง San Francisco จะค้นเว็บเพจที่มีคำว่า San และเว็บเพจที่มีคำว่า Sanfrancisco มาด้วย ทำให้ได้ข้อมูลจำนวนมากมายที่อาจไม่มีอะไรเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ค้นหา

โปรแกรมค้นหาแต่ละโปรแกรม ทำการสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการที่แตกต่าง ดังนั้นผลจากการสืบค้นที่ได้จึงแตกต่างกัน ในการสืบค้นครั้งแรกๆ อาจจะได้สิ่งที่เราต้องการค้นหาไม่มากนัก อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์ในการค้นหาในแต่ละโปรแกรมค้นหาจะแตกต่างกันไป ต้องใช้เวลาในการทำควมค้นด้วยตนเองในคุณสมบัติของแต่ละโปรแกรมค้นหา

### 2.3.2.3 การเข้าแหล่งการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสาร

การเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นบุคคล สามารถกระทำได้โดยใช้เทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์หลากหลายชนิดที่ช่วยในการติดต่อสื่อสาร ที่มองเห็นภาพและได้ยินเสียง ตั้งแต่ระหว่าง 2 คน จนถึงหลายคน ฟังด้วยเครื่องมือที่ให้บริการอีกหลายอย่าง เช่น การถ่ายโอนแฟ้ม การโทรศัพท์ติดต่อ การใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกัน การสนทนา และการเขียนไวท์บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมที่นิยมใช้ในลักษณะดังกล่าว ได้แก่ NetMeeting และ ICQ ซึ่งนิยมนำมาใช้ในการสนทนาได้ตอบกัน การส่งข้อความ การส่งแฟ้มข้อมูล การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และการประชุมทางไกล

รูปแบบของการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้สร้างความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นบุคคล ซึ่งนอกจากจะเข้าถึงแหล่งความรู้แล้ว ยังทำให้เกิดความใกล้ชิดระหว่างบุคคลอีกด้วย อินเทอร์เน็ตและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงมีบทบาทสร้างสรรค์การสื่อสารระหว่างบุคคลทั่วโลก ให้มีความสะดวก รวดเร็วและประหยัด ช่วยสร้างบรรยากาศของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน เป็นสื่อกลางของการแสดงความคิดเห็นในหัวข้อต่างๆ ที่สนใจร่วมกัน และเป็นเครื่องมือให้ทำงานร่วมกันได้แม้จะอยู่ต่างที่กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.4.1 ความหมายและประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW: World Wide Web) เป็นบริการหนึ่งในหลายๆ บริการของอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นหลัง บริการอื่นๆ บนอินเทอร์เน็ต นอกเหนือจากการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาผ่านเครือข่าย การอภิปรายผ่านกระดานข่าว การอ่านข่าว การค้นหาข้อมูลและการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล วรรณคดี ห่อไพศาล (2545) [Internet]

เว็บ (Web) คือข้อมูลข่าวสารในรูปแบบเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ (หมายถึงการเชื่อมโยงเอกสารไปยังเอกสารอื่นๆ ที่อยู่ต่างที่กัน) และมี ไฮเปอร์มีเดีย (ที่รวมถึงไฮเปอร์เท็กซ์และสื่อหลากหลายที่ได้จากการเชื่อมโยงนั้น) ที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือ ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลเอกสารนี้

การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) เครือข่ายอินเทอร์เน็ตการเรียน (Web-Based Learning) เครือข่ายอินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) และเวิลด์ไวด์เว็บเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยสอน (WWW-Based Instruction) เป็นต้น แต่ในที่นี้ได้เรียกว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) ซึ่งน่าจะเป็น แบบที่ใช้และตรงกับคำอธิบายคุณลักษณะของการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนมากที่สุด

ทั้งนี้ก็มีผู้นิยามและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) ไว้หลายนิยาม ดังนี้

Khan (อ้างใน วราภรณ์ ตระกูลศฤงษี. 2545 : 22) ได้ให้คำจำกัดความของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเอาไว้ว่าเป็น โปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตมาสร้างให้เกิดการเรียนอย่างมีความหมาย โดยส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนในทุกทาง

Clark (1996) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่าเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ที่นำเสนอโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปแบบของการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตบราวเซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

David Merrill (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2544 : 72-78) ได้นิยามความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า เป็นระบบการเรียนการสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ตขององค์กร โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์

Parson (1997) [Internet] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่าเป็นการสอนที่นำเอา สิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วน หรือทั้งหมดโดยอาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

Hannum (1998) [Internet] ได้ให้ความหมายว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการจัดเพื่อใช้งานกับอินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต การสอนเป็นการออกแบบระบบการสอนบนพื้นฐานของการออกแบบการสอน วิธีการ และหลักการ ผลลัพธ์เริ่มแรกของการสอน คือ วัตถุประสงค์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับความรู้หรือทักษะที่ได้เสนอมาในเนื้อหาการสอน

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ความหมายโดยรวมจึงหมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติ ที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บมาออกแบบเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกัน

Doherty (1998) [Internet] ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้ นั่นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความกราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

- 1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ
- 1.2 การนำเสนอแบบคู่ เช่น ข้อความกับกราฟิก
- 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ หรือวิดีโอ

เคลื่อน ไหว เสียง และภาพยนตร์ หรือวิดีโอ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

- 2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ
- 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลล์โต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียว

แพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต และคุณลักษณะที่สำคัญที่สุด มี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Pollack and Masters (1997 : 28-31) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เป็นมิติของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องทำงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำได้โดยตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดการสอนหรืออบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้าเรียนโดยตรง
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามหรือเสนอแนะหรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือห้องสนทนา (Chat Room) หรืออื่นๆ
10. ไม่มีพิธีการมากนัก

#### 2.4.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Parson (1997) [Internet] ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. เว็บรายวิชา (Stand-Alone Courses) เครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีการบรรจุเนื้อหาหรือเอกสารในรายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาที่มีเครื่องมือ และแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมาก ที่เข้ามาใช้งานจริง แต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักจะเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทาง ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3. เว็บทรัพยากรเพื่อการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัตถุคิบบ และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน

และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษา วับริการ ทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อ ที่หลากหลายรวมถึงการ สื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ซึ่งทั้งนี้ในกระบวนการเรียนการสอนจะถือเป็นลักษณะที่ 1 และ 2 การเรียนการสอนผ่าน เครื่องช่วยอินเทอร์เน็ทที่มีแนวคิด ที่ช่วยในการเรียนการสอนในรายวิชา แต่ในขณะที่ลักษณะที่ 3 จะเป็น ในรูปของการให้บริการ การจัดการในการบริหาร และช่วยสนับสนุนในกิจกรรม การเรียนของสถาบัน โดยมองภาพรวมของการจัดการทั้งสถาบัน

#### 2.4.3 การออกแบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ทการเรียนการสอน

McGreal (1997 : 67-74) ได้อธิบายถึงเว็บไซต์สำหรับรายวิชา มีองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจ ดังนี้

1. โฮมเพจ (Home Page) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้นๆ เฉพาะที่จำเป็น เกี่ยวกับรายวิชาซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานผู้รับผิดชอบรายวิชา สถานที่โฮมเพจควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพ กราฟิกขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ต้องใช้เวลาในการเรียนโฮมเพจมาก
  2. เว็บเพจแนะนำ (Introduction) แสดงขอบเขตของรายวิชา มีการเชื่อมโยง ไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอนวิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา
  3. เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Course Overview) แสดงภาพรวม โครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา
  4. เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (Course Requirements) เช่น หนังสืออ่านประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย (On-Line Resources) เครื่องมือต่างๆ ทั้ง ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ทที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ทโดยใช้เว็บเพจ
  5. เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital Information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะ ติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจการลงทะเบียนใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยง ไปใช้ห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา
  6. เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียน ในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น
  7. เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ การบ้าน (Assignment) ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมาย หรือ งานที่ผู้เรียนจะต้องการ กระทำ ในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยัง กิจกรรมสำหรับเสริมการเรียนรู้
- สำหรับเสริมการเรียนรู้ที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตัวเองได้ดีขึ้น

9. เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียน (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

10. เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Tests) แสดงคำถาม แบบทดสอบ ในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงาน สำหรับทดสอบ

11. เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัว ของผู้สอน ผู้ช่วยสอนและทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งที่น่าสนใจ

12. เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

13. เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และดัชนีคำศัพท์ และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

14. เว็บเพจการอภิปราย (Discussion) สำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือติดต่อสื่อสาร พร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ซึ่งผู้เรียนส่งคำถามไปในเว็บเพจ และผู้ที่จะตอบคำถาม หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

15. เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่างๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

16. เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

17. เว็บเพจแสดง คำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ ของรายวิชา

การออกแบบ โครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ปทีป เมธาคุณวุฒิ. 2540 : 28-31) ควรจะประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียน

2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน

3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ

4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนการสอน

5. แบบทดสอบที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง

6. การเชื่อมโยง ไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับ หน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง

9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

การออกแบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์ และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์และการนำไปใช้ใน สภาพการณ์จริงตามที่ผู้ใช้ต้องการและเหมาะสม โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้อย่างสะดวก เช่น

1. การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ ช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพของระบบ
2. มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการที่ผู้ใช้ ใช้ในการควบคุมและการเคลื่อนไหว
3. จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์ และมีรายละเอียดสำหรับผู้เพิ่งเริ่มใช้
4. ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ทำ ไม่ให้ผู้ใช้มองเห็นจอภาพที่ว่างเปล่า
5. ทำหน้าจอกภาพให้สามารถแสดงสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีความหมายและใช้อย่างคุ้มค่า
6. ใช้ข้อความที่เป็นทางบวก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้ โดยหลีกเลี่ยง การใช้ข้อความรู้กันเฉพาะคนบางกลุ่มหรือ เครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย
7. พยายามจัดหน้าจอกภาพให้เหมาะสม นำอ่านและใช้การต่อไปยังเว็บเพจหน้าถัดไป มากกว่าที่จะใช้การเลื่อน หน้าจอภาพ ไปทางขวามือ
8. พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด
9. ถ้ามีการเชื่อมโดยภายในเพจต้องแน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจและสามารถทำได้อย่างสะดวก
10. ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอกจะต้องมีข้อความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใดและเมื่อเรียกใช้ จะแสดงสิ่งใดให้กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้ว่าจะมีประโยชน์ในการเรียกดูหรือไม่
11. ต้องมีเหตุผลที่สมควร ในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับเพจและจะต้องทดสอบการเชื่อมโยงสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิด กรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้
12. หลีกเลี่ยงการทำเว็บเพจที่ยาว ต้องแบ่งสารอย่างเหมาะสมหรือมีการจัดทำเป็นกลุ่ม
13. การจัดทำข้อความและภาพจะต้องมีวัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบ ขนาดของตัวอักษร สี การกำหนดปุ่มต่างๆ และการใช้เนื้อที่
14. ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไปและต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงมาสู่เว็บเพจ
15. การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้นควรบอกขนาดของภาพเพื่อให้ผู้ใช้ตัดสินใจก่อนที่จะ

เลือกใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. กำหนดการเชื่อมโยงกับบางเพิ่มข้อมูล เพื่อผู้ใช้สามารถถ่ายข้อมูลทั้งเพิ่มนั้นได้ หรือ ส่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก

17. จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-mail ที่จะติดต่อได้ วันที่ที่มีการจัดทำ/แก้ไข เปลี่ยนแปลง แนวการเลือกต่างๆ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดได้ และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำ และต้องไม่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไป

18. หลักสำคัญ คือ การทำให้เว็บเพจน่าสนใจ โดยการใช้การเชื่อมโยงภาพในการที่จะดึงดูด ความสนใจของผู้ใช้ โดยการใช้ภาพ และการวางแบบ การใช้ง่ายและให้คุณค่าในการเรียนรู้

19. ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ

Dillon (1997 : 221-224) ได้ให้แนวความคิดในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียน การสอนดังนี้

1. วิเคราะห์ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหา แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบ โครงสร้างเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้ เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด

3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษา ทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่างๆ โดยพิจารณาลักษณะของผู้เรียน และเนื้อหาว่า โครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด

4. สร้างบทเรียน ทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีก ครั้งจนแน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้งาน

ดังนั้น การออกแบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยสอน จึงต้องพิจารณาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ นอกจากนี้สิ่งที่ต้องคำนึงถึง ในการสร้างเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเรียน การสอน คือ การจัดระเบียบ ของเนื้อหาในบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นไปอย่างมีระบบและมี ประสิทธิภาพ

## 2.5 เทคนิคและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 30-31) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้อง นำมาพิจารณา 3 ประการดังนี้

เนื้อหาที่นำมาใช้ต้องเหมาะสมสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่ง โครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ หลังจากการเรียนรู้บทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้บทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา บทเรียน และความรู้หรือทักษะที่จะต้องให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

**2. การออกแบบบทเรียน** หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ผู้เรียน และได้ กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักของการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหา บทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็น โครงสร้างของบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนแผนผังแสดงความคิดของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็น โครงสร้าง รวมทั้งความสัมพันธ์ของ กิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็น ข้อความ กราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพ ที่ผู้เรียน จะได้เห็นบนหน้าจอกอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงกระดาษ ซึ่งมีลักษณะ เดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์ หรือ โทรทัศน์นั่นเอง

**3. การสร้างบทเรียน** เป็นขั้นตอนการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียน ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลาย โปรแกรม เช่น Authroware Professional, Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น แต่ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อสอนบททวนครั้งนี้ เป็นการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง บทเรียนครั้งนี้จึงเป็น โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver สร้างบทเรียนดังกล่าว

3.2 การผลิตเอกสารประกอบการเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะ จะช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียน สามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะ เป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือ แบบฝึกหัด เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

**4. การประเมินผลและการแก้ไขบทเรียน** จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของ บทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้งาน Price กล่าวว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการประเมินเพื่อการพัฒนาแก้ไข เมื่อผู้สอนได้พบข้อบกพร่องในการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ston นั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน และการประเมิน เพื่อสรุปรวบยอด ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระยะที่กำลัง ดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่ง อาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนอย่างมีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องการทดลองใช้กับ ตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียน ทั้ง ในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตผู้เรียนทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์ และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่ แก่สาธารณชน

## 2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก่อนที่จะนำไปใช้สอน ควรนำบทเรียนไป ทดลอง ตามขั้นตอนที่กำหนด เพื่อที่จะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบ ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นั้นมีคุณภาพเพียงใด

การหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้  
(อารีย์ มีมุงกิจ, 2541 : 33)

1. การทดลองรายบุคคล (One to one Testing or Individual Try out) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนเพียง 1 คน เพื่อสำรวจการสื่อความหมายแล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น จากนั้นนำข้อสังเกตและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับคนอื่นต่อไป สำหรับจำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการทดลองขั้นนี้คงจะมีประมาณ 3-5 คน ในขั้นนี้ผู้พัฒนาควรนำบทเรียน ไปทดลองใช้ด้วยตนเอง เพื่อจะได้ทำการสังเกตปฏิบัติการ ฟังความคิดเห็นและสามารถแก้ปัญหาที่อาจ เกิดการติดขัดในการเรียน ได้ทันที

2. การทดลองแบบกลุ่มย่อย (Small Group Testing or Group Try out) การทดลองแบบกลุ่ม ย่อยนี้เป็นการทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นกลุ่ม ไม่ต้องทำการสังเกตผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นจำนวนผู้เรียนใน การทดลองแบบกลุ่มนี้ควรจะมีระหว่าง 10-15 คน ก็ถือว่าใช้ได้แล้ว ขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงข้อผิดพลาดที่ ผู้เรียนทุกคนกระทำ แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน ควรมีการพูดคุย กับผู้เรียนหลังจากเรียนเสร็จแล้ว ถึงประสบการณ์เรียนที่เขาได้รับ

3. การทดลองแบบกลุ่มใหญ่ (Field Testing or Try out Testing) เป็นการทดลองเพื่อนำผลการ ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วยเรียนและผลการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของบทเรียน ทั้งหมดไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520 : 136)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ $E_1$	หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$E_2$	หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วย
$\sum F$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
A	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วยรวมกัน
B	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
N	หมายถึง จำนวนผู้เรียน

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะพึงพอใจว่าหากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ ถึงกระนั้นแล้ว แสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชุดนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น กระทำโดย การประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ  $E_1/E_2$  หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 (อิทธิพร ศรียมก 2546 : 27-28) ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือว่าค่าแปรปรวน 2.5-5 % นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5 % แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 % เช่น หากตั้งเกณฑ์ ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1:100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5 %
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

## 2.7 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำเป็นต้องใช้โปรแกรม ดังต่อไปนี้ (ไพรัช รัชชพงษ์. 2544) [Internet]

1. โปรแกรมสร้างงานกราฟิก ได้แก่ Adobe Photoshop CS
2. โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ Macromedia Flash MX 2004
3. โปรแกรมพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ Macromedia Dreamweaver MX 2004,

ASP,PHP

### 2.7.1 โปรแกรมสร้างงานกราฟิก

#### 2.7.1.1 โปรแกรม Adobe Photoshop CS

Adobe Photoshop CS เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพ และการตกแต่งภาพที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่การใช้งานกลับไม่ยากอย่างที่หลายคนคิด สามารถเรียนรู้การใช้งานในโปรแกรม Adobe Photoshop CS ได้อย่างรวดเร็ว แม้ว่าจะมีพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ไม่มากก็ตาม

โปรแกรม Adobe Photoshop CS ชื่อของโปรแกรมสื่อความหมายอย่างชัดเจนอยู่แล้ว คำว่า Photo แปลว่า “ภาพ” ส่วนคำว่า “Shop” แปลว่า “ร้านหรือแหล่งรวมของภาพหลายชนิด” ภาพต่างๆ ที่อยู่ในร้านนี้ จะมีทั้งภาพที่เกิดจากการสร้างขึ้นเอง และภาพที่เกิดจากการที่นำภาพที่มีอยู่เดิมมาตกแต่ง (ประชา พฤกษ์ประเสริฐ. ม.ป.ป. :23)

## 2.7.2 โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว

### 2.7.2.1 โปรแกรม Macromedia Flash MX 2004

การใช้ Macromedia Flash MX 2004 ไม่เพียงแต่สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหว เสียง ประกอบ การนำไฟล์ภาพยนตร์เข้ามาใน Macromedia Flash MX 2004 หรือลูกเล่นต่างๆ ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเท่านั้น แต่สามารถใช้ Macromedia Flash MX 2004 สร้างหน้าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ตอบ ได้กับผู้ใช้ได้อีกด้วย อีกทั้งชิ้นงานที่ได้ยังมีขนาดเล็ก ทำให้ไม่สร้างปัญหาเมื่อต้องนำมาเผยแพร่ทาง อินเทอร์เน็ต นอกจากการใช้สร้างหน้าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว ยังสามารถนำ Macromedia Flash MX 2004 ไปใช้ในการสร้างภาพกราฟฟิก การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของสไลด์โชว์ และการสร้าง โปรแกรมที่ได้ตอบกับผู้ใช้ได้ด้วย ด้วยคุณสมบัติหลากหลาย การใช้งานง่าย และให้ชิ้นงานที่มีขนาด เล็กไม่เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ จึงทำให้ Macromedia Flash MX 2004 เป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมอย่างสูง

## 2.7.3 โปรแกรมพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.7.3.1 โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX 2004

โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX 2004 เป็นโปรแกรมที่มีความจำเป็นมากในการทำเว็บไซต์ หรือผลิตบทเรียน E - Learning เพราะ โปรแกรมนี้เป็น โปรแกรมที่ใช้ใน การออกแบบ ถอดรหัส แก๊ซ พัฒนาเว็บไซต์ เว็บเพจ และ โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้งานบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต อาจจะเรียกโปรแกรมในลักษณะนี้ว่า HTML Editor ผู้พัฒนาเว็บไซต์สามารถสร้าง เว็บไซต์ด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX 2004 ได้โดยไม่ต้องมีความรู้ในการใช้ ภาษา HTML หรือภาษาที่ใช้สร้างเว็บไซต์เลย เพราะตัวโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX 2004 เองจะทำการถอดรหัสในการสร้างเว็บไซต์ผ่านตัวโปรแกรมในลักษณะ Visual Editing Environment เหมือนกับการใช้งานโปรแกรม Microsoft Word ให้กลายเป็นภาษา HTML โดย อัตโนมัติ Macromedia Dreamweaver MX 2004 จะมีเครื่องมือต่างๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ นักพัฒนาเว็บไซต์ให้สามารถสร้างเว็บไซต์ได้อย่างมืออาชีพ (พันจันทร์ ธนาวัฒน์เสถียร และคณะ. 2544: 6-12)

### 2.7.3.2 โปรแกรม ASP

ASP (Active Server Page) ซึ่งค้นพบโดยบริษัทไมโครซอฟต์ ASP เป็นโปรแกรม คอมพิวเตอร์ชนิดที่เป็น "Server side scripting" ซึ่งหมายถึง ภาษาทางโปรแกรมที่ทำงานในฝั่งของเครื่อง คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Web Server ที่ให้บริการเอกสารหรือสื่อต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตหรือ อินทราเน็ต

ASP จะทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ และทำงานร่วมกับโปรแกรม Web Server จะทำหน้าที่ ประมวลผลข้อมูลที่ได้จากผู้เยี่ยมชม และแสดงผลออกมาทาง Web browser เริ่มจากผู้ใช้ ASP สร้าง ไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .ASP ขึ้นมา จากนั้นนำไฟล์นั้น ไปไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Web Server ไม่ว่าจะวิธีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Server ที่ติดตั้ง ASP ไว้ และเชื่อมต่ออยู่กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากนั้นเมื่อมีผู้ใช้งานรายใดเรียกใช้ไฟล์นั้นผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ โปรแกรม ASP ใน Web Server จะเรียกไฟล์นั้นขึ้นมาอ่านแล้วทำตามคำสั่งต่างๆที่ผู้สร้างนั้นกำหนดขึ้น

### 2.7.3.3 โปรแกรม PHP

สคริปต์ PHP เป็น Embedded Script กล่าวคือ เราสามารถเขียนเว็บเพจไปตามปกติ โดยตำแหน่งใดต้องการให้แสดงผลลัพธ์ด้วยคำสั่งภาษา HTML ก็กำหนดแท็กของ HTML ลงไป และหากตำแหน่งใดต้องการให้แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียกใช้ฟังก์ชัน PHP ก็เพียงแต่แทรกแท็กของสคริปต์ PHP เข้าไป เว็บเพจนั้นก็จะกลายเป็นเว็บเพจที่ทรงพลังทันที (กิตติภูมิ วรรณตร. 2543: 17)

PHP เป็นโปรแกรมที่แจกจ่ายฟรี ไม่มีปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์ ปัจจุบันมีผู้นิยมใช้กันมากขึ้นเรื่อยๆ ไม่เพียงแต่แจกจ่ายฟรีเท่านั้นแต่ PHP ยังมีประสิทธิภาพและความสามารถทำงานได้หลายรูปแบบคือใช้ได้กับระบบปฏิบัติการหลายระบบ และทำงานร่วมกับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้หลากหลายไม่ว่าจะเป็น Internet Information Server (IIS) ซึ่งใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows หรือ Apache Web Server ที่ใช้กับระบบปฏิบัติการ Linux และระบบปฏิบัติการอื่นๆก็ได้ (กิตติภูมิ วรรณตร. 2543: 18)

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กมลรัตน์ สมใจ (2546 : 98) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์สถาบันราชภัฏ โดยทดลองใช้กับนักศึกษาภาคปกติ ระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ของสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 30 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.40/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

กัญญารัตน์ อุตะภา (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ได้นำไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 39 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.2/87.4 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

จิราวรรณ เมฆมณฑนา (2546 : 53) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการโปรเซส โดยทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอุดรธานี จำนวน 40 คน พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องการจัดการโปรเซส มีคุณภาพทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก, คุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20/82.25

นเรศ เดชผล (2547 : 59) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาการพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ จำนวน 8 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ปรีศนา ปิ่นน้อย (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดหน่วยความจำ โดยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาโปรแกรมวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของสถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ใหม่ เจริญธรรม (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยีของเลน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยนำไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2/2545 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร จำนวน 30 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.76/84.71 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติ เพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยเสนอรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

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

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัยมาแล้ว จำนวน 42 คน

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2552 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัยมาแล้ว จำนวน 22 คน ซึ่งได้รับเลือกมาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

### 3.2.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX 2004 ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการสร้าง ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1. ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ ขอบข่ายของเนื้อหา หลักการความคิดรวบยอดของวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยที่ ดังนี้

หน่วยที่ 1 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลกลุ่มเดียว

หน่วยที่ 2 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

หน่วยที่ 3 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

3. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ตลอดจนการใช้งาน โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX 2004, ASP, PHP เพื่อนำมาสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

#### ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

1. ออกแบบบทเรียนตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด ออกแบบผังงาน (Flowchart) ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม เพื่อกำหนดรูปแบบและลำดับขั้นการนำเสนอบทเรียน โดยการแบ่งแบบทดสอบแต่ละหน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 มีแบบทดสอบ 3 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน

หน่วยที่ 2 มีแบบทดสอบ 3 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน

หน่วยที่ 3 มีแบบทดสอบ 1 ข้อ ข้อละ 20 คะแนน

แบบทดสอบก่อนเรียน มี 7 ข้อ 80 คะแนน

แบบทดสอบหลังเรียน มี 7 ข้อ 80 คะแนน

2. สร้างแนวทางการดำเนินเรื่อง (Storyboard) ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ตามผังงานที่ได้ออกแบบไว้

3. นำแนวทางการดำเนินเรื่อง (Storyboard) ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เขียนขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน ก่อนที่จะดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

### ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

1. สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX 2004, APS, PHP ตามแนวทางการดำเนินเรื่อง (Storyboard) ที่ผ่านการพิจารณาแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมแล้ว

### ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินบทเรียนและแก้ไขบทเรียน โดยได้ดำเนินการดังนี้

1. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวาง หาข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

2. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่ปรับปรุงแก้ไขอย่างถูกต้องเหมาะสมแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเพื่อหาคุณภาพและนำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่ประเมินแล้วแต่ละด้านมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งในการประเมินนั้นจะต้องได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไป ( $\bar{X} \geq 3.50$ ) จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแบบสอบถามความคิดเห็นด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง ไม่เหมาะสม โดยมีเกณฑ์การประเมินตามคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การให้คะแนนตามคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ระดับคุณภาพ	คะแนน
ดีมาก	5
ดี	4
พอใช้	3
ควรปรับปรุง	2
ไม่เหมาะสม	1

#### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ดร.เสาวณิต สุขภารังษี หัวหน้าภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. อาจารย์ สถาพร เทพสัมฤทธิ์พร อาจารย์ประจำภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. อาจารย์ วีรพล จงจรวายสกุล อาจารย์ประจำภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

#### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. รศ. อรรถพร ฤทธิเกิด รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผศ. ไพฑูรย์ พิมพ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์ เฉลิมเกียรติ ถีอาสนา อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ช่วงค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50-5.00	ดีมาก
3.50-4.49	ดี
2.50-3.49	พอใช้
1.50-2.49	ควรปรับปรุง
1.00-1.49	ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นดังนี้

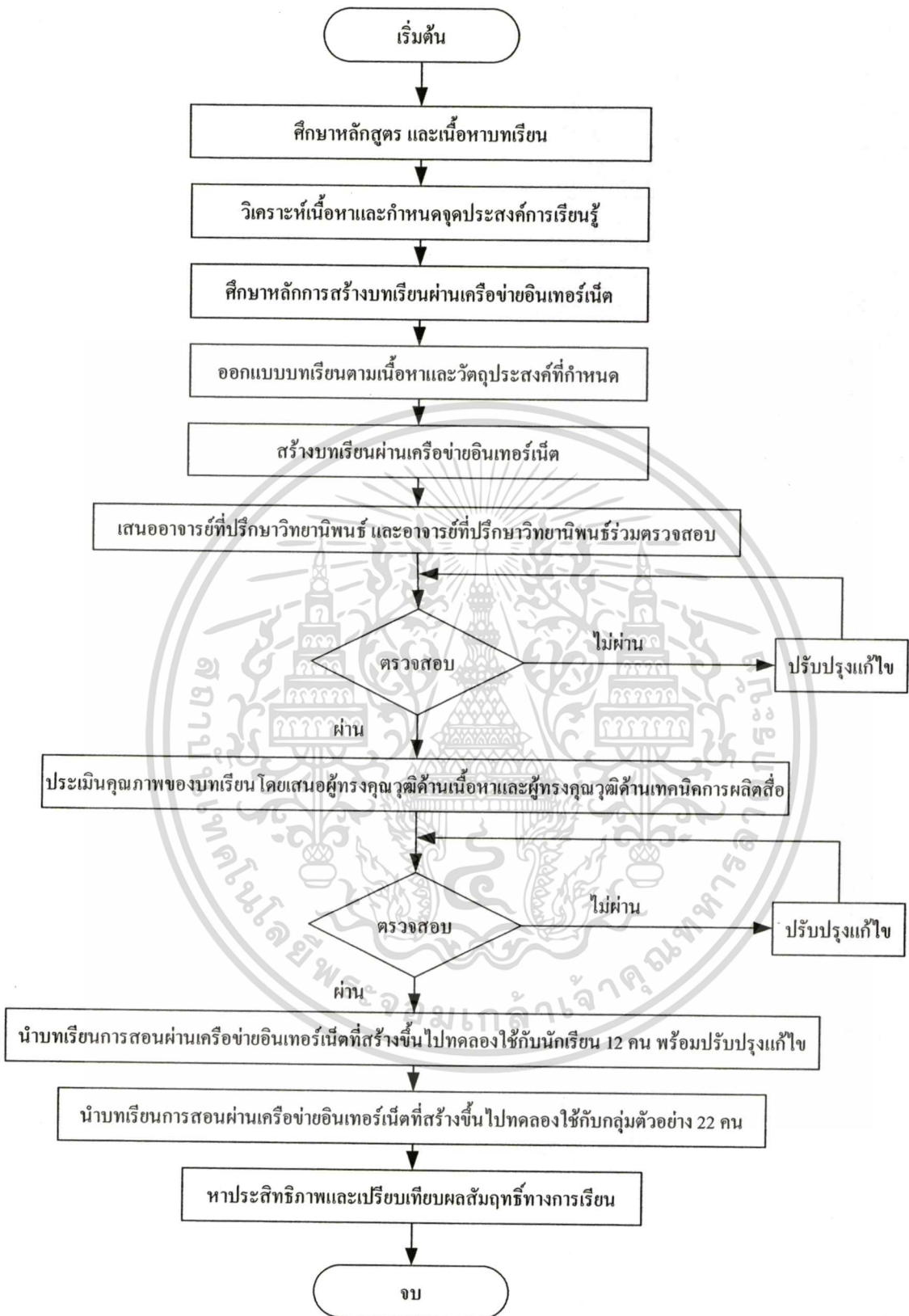
1. คุณภาพของของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.07 อยู่ในระดับคุณภาพดี ได้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 (ภาคผนวก ก.)

2. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ได้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 (ภาคผนวก ง.)

3. ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิ

4. ทดลองใช้บทเรียน นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนแบบเดี่ยวที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยผ่านการเรียนวิชานี้ ซึ่งมีผลการเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 4 คน จำนวน 12 คน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา การกำหนดรูปแบบของบทเรียน ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความน่าสนใจของบทเรียน

5. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่ปรับปรุงแก้ไขหลังทดลองแล้วไปทดสอบใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน เพื่อนำผลการทดสอบไปหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารเกี่ยวกับการวัดผล และการสร้างแบบทดสอบ

2. วิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบาย เนื้อหา หลักการ และความคิดรวบยอด ตามความสำคัญของเนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นชนิด โจทย์ปัญหาแสดงวิธีทำ 8 ข้อ ของบทเรียนเรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูล ไม่เกินสองกลุ่ม แล้วกำหนดความสามารถในการแก้ปัญหาย่อย ดังนี้

1. สามารถตั้งสมมุติฐานทางสถิติจากโจทย์ที่กำหนดได้
2. สามารถกำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติได้
3. สามารถกำหนดสูตรที่ใช้ได้
4. สามารถเปิดตารางหาค่าสถิติจากตารางได้
5. สามารถคำนวณค่าสถิติจากสูตรได้
6. สามารถสรุปผลการวิเคราะห์จากโจทย์ที่กำหนดได้

3. ทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่านพิจารณา มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 มีความเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 มีความเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สามารถใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้

โดยใช้สูตร (จิราวรรณ เมฆมัทธนา. 2546: 39)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินไว้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงถือได้ว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 18 ข้อ ได้ข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้จำนวน 7 ข้อ

4. หาความยากง่าย ( $p$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ จำนวน โดย ใช้สูตรของ Whitney and Sabers ( อ่างใน ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 81 ) โดย หลังจากตรวจให้คะแนนแล้วนำมาจัดเรียงคะแนนจากสูงสุดถึงต่ำสุด แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มสูง 6 คนและกลุ่มต่ำ 6 คนดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบแบบอิตนัย คือ สัดส่วนของความแตกต่างคะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ ซึ่งก็คือคะแนนเฉลี่ยของชั้นที่เป็นตัวแทนของคะแนน โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 จำนวนจากสูตร

$$p = \frac{S_U + S_L - (n_t \times X_{\min})}{n_t (X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	$p$	หมายถึง	ค่าความยากง่ายของข้อสอบรายข้อ
	$S_U$	หมายถึง	คะแนนรวมกลุ่มสูง
	$S_L$	หมายถึง	คะแนนรวมกลุ่มต่ำ
	$X_{\max}$	หมายถึง	คะแนนที่สูงที่สุดที่เป็นไปได้ในกลุ่มสูง
	$X_{\min}$	หมายถึง	คะแนนที่ต่ำที่สุดที่เป็นไปได้ในกลุ่มต่ำ
	$n_t$	หมายถึง	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

จากการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบได้คัดเลือกข้อสอบจำนวน 7 ข้อ ซึ่งมีความยากง่ายตั้งแต่ 0.33-0.54 (ภาคผนวก จ.)

5. หาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ จำนวน โดย ใช้สูตรของ Whitney and Sabers ( อ่างใน ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 81 ) โดย คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

$$r = \frac{S_U - S_L}{n_h (X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	$r$	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
	$S_U$	หมายถึง	คะแนนรวมกลุ่มสูง
	$S_L$	หมายถึง	คะแนนรวมกลุ่มต่ำ
	$X_{\max}$	หมายถึง	คะแนนที่สูงที่สุดที่เป็นไปได้ในกลุ่มสูง
	$X_{\min}$	หมายถึง	คะแนนที่ต่ำที่สุดที่เป็นไปได้ในกลุ่มต่ำ
	$n_h$	หมายถึง	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบได้คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 7 ข้อซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.38-0.67 (ภาคผนวก จ.)

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach ( อ่างใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 : 125-126 )

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ	$\alpha$	หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$S_i$	หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนในข้อต่าง ๆ
	$S_x$	หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งหมด
	$K$	หมายถึง จำนวนข้อของแบบทดสอบ

เกณฑ์การพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

0.80 – 1.00 แสดงว่า มีความเชื่อมั่นสูงมาก

0.60 – 0.79 แสดงว่า มีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง

0.40 – 0.59 แสดงว่า มีความเชื่อมั่นปานกลาง

0.20 – 0.39 แสดงว่า มีความเชื่อมั่นน้อย

0.01 – 0.19 แสดงว่า มีความเชื่อมั่นน้อยมาก

ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 แสดงว่า มีความเชื่อมั่นสูงมาก (ภาคผนวก จ.)

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลอง ดังนี้

1. ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัย

2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยไปติดต่อคณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

3. เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิเคราะห์สถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและทำการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เสนอให้นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หา

ค่าสถิติและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่ใช้ในการทดลองและติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่เกี่ยวข้อง

5. ทดลองใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่อง การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ที่ผ่านการประเมินจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผ่านการทดลองกับการใช้กับนักเรียนและผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาแล้ว มาทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน โดยใช้แบบแผนการทดสอบแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลัง ให้สิ่งทดลองมีขั้นตอนดังนี้

5.1 จัดสถานที่การใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.2 ทำการแนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้กับผู้เรียน

5.3 ผู้เรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 7 ข้อ เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

5.4 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่อง การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม พร้อมทั้งทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย

5.5 เมื่อศึกษาครบทุกหน่วย ผู้เรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบ ชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อหาค่า  $t$ -test แบบ Dependent Samples

5.6 ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามสูตร  $E_1/E_2$

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.4.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากสูตร  $E_1/E_2$  (ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ $E_1$	หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$E_2$	หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\Sigma X$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วย
$\Sigma F$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
A	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วยรวมกัน
B	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
N	หมายถึง จำนวนผู้เรียน

3.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนท้ายบทเรียนเปรียบเทียบโดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีของสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent samples) สูตรดังต่อไปนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2548: 136)

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

เมื่อ t	หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
$\sum D$	หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน
$\sum D^2$	หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนแต่ค่ายกกำลังสอง
$(\sum D)^2$	หมายถึง ค่ายกกำลังสองของผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนน จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน
n	หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นข้อมูลที่รวบรวมที่ได้จากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ที่มีอยู่ในหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาโทของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้เรียงลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 4.1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

##### 4.1.1 ผลการพัฒนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver เป็นโปรแกรมหลักร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ นั้น หลังจากที่ได้พัฒนบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปบรรจุไว้ที่ <http://www.bmpsyste.com/apiwut>

##### 4.1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ตามสูตร  $E_1/E_2$  และเทียบเกณฑ์ 80/80 ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คะแนนการทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
ระหว่างเรียน ( $E_1$ )	22	80	65.27	81.59	80 ( $E_1$ )
หลังบทเรียน ( $E_2$ )	22	80	65.32	81.65	80 ( $E_2$ )

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบระหว่างเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 80 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ยได้คะแนนเฉลี่ย 65.27 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.59 ( $E_1$ ) และผลการทดสอบหลังบทเรียนไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนเต็มทั้งหมด 80 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 65.32 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.65 (E<sub>2</sub>) แสดงว่า  
 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.59/81.65 สูงกว่า 80/80  
 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการทำแบบทดสอบ หลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ได้นำคะแนนที่ได้มา  
 วิเคราะห์เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วย  
 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนน เฉลี่ย	S	t-test	t ตาราง
คะแนนหลังเรียน	22	65.32	4.17	17.74	2.0796*
คะแนนก่อนเรียน	22	33.64	6.43		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $\alpha = 0.05$  df = 21)

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อน  
 เรียน สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา โดยมุ่งศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อนำเสนอเป็นทางเลือกของการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ที่มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อ ทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ตามหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาโทของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนกับก่อนเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

##### 5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ไม่น้อยกว่า 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

##### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ปี การศึกษา 2552 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัยมาแล้ว จำนวน 42 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2552 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัยมาแล้ว จำนวน 22 คน ซึ่งได้รับเลือกมาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

#### 5.1.5 เก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยทำการทดลองตามแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดหลังเรียนกับก่อนเรียน ให้สิ่งทดลองกับกลุ่มตัวอย่างระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่ผ่านการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัยมาแล้ว จำนวน 22 คน โดยดำเนินการทดลองดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
2. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 7 ข้อ ก่อนจากนั้นทำการเรียนบทเรียนจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน 3 หน่วยการเรียนรู้ รวม 7 ข้อ นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติด้วยค่า  $E_1/E_2$  และนำคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนมาเปรียบเทียบโดยใช้สูตร t-test for dependent samples เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

#### 5.1.6 สรุปผลการวิจัย

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.59/81.65 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม สูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 การอภิปรายผล

### 1. ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ได้ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.59/81.65 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่พัฒนาขึ้น ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่า เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพในระดับดี ดังนั้นเมื่อนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมาใช้ทดลองจึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกัญญารัตน์ อู่ตะเภา (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ผลปรากฏว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.2/87.4

เมื่อพิจารณาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้เท่ากับ 81.59/81.65 พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้ทำแบบทดสอบทางการเรียน ( $E_2=81.65$ ) สูงกว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบของผู้เรียนที่ได้ทำแบบทดสอบแต่ละหน่วยการเรียนรวมกัน ( $E_1=81.59$ ) เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนในแต่ละหน่วยการเรียน โดยสามารถเรียนได้อย่างอิสระ ไม่มีเวลาเป็นตัวกำหนด เรียนบ่อยครั้งตามต้องการ และผ่านการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดดีขึ้น รวมทั้งสามารถย้อนกลับไปศึกษา บทเรียนในเรื่องที่ผ่านมาได้นานเท่าที่ต้องการ

### 2. ด้านการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน น่าจะมาจากเป็นการทบทวน การที่ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนที่ได้มีการจัดองค์ประกอบต่างๆ ของบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน อีกทั้งการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้ผู้เรียนยังสามารถที่จะกลับมาทบทวนบทเรียนที่ไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเป็นอีกสาเหตุหนึ่งของการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การดำเนินการคำนวณค่า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของชัชฎาภรณ์ ต้นตระกูล (2545: 88) ซึ่งพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการจัดการฐานข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของธงชัย กนกโชติเลิศ (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โมเมนต์ตัมเส้นและการชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ดังนั้นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดีสามารถนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนเนื้อหาในเรื่องนี้หรือผู้สนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ควรนำบทเรียนบรรจุไว้ที่เว็บไซต์ให้ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจทั่วไปได้เรียนทบทวนจากบทเรียนนอกจากเรียนเวลาปกติ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ ซึ่งสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการทำงานหรือการวิจัยต่อไป
2. ควรนำคำถามที่ได้จากเว็บบอร์ดมาร่วมอภิปรายในชั้นเรียนอีกครั้ง เพื่อให้ นักศึกษาเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยเพื่อหารูปแบบการนำเสนอบทเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เพื่อให้ได้มา ซึ่งเทคนิควิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาวิชา และระดับของผู้เรียน
2. การออกแบบบทเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ควรเน้นให้ผู้เรียนสามารถที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ โดยเน้นไปที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งอาจทำได้โดยให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบบทเรียนได้มากขึ้น รวมทั้งการเพิ่มกิจกรรม เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

## บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ สมใจ. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กัญญารัตน์ อุตะเกา. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2535. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสันเพรส โปรดักส์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิตติภูมิ วรฉัตร. 2543. PHP เปลี่ยนวิธีการสร้างโฮมเพจอย่างมือโปร. กรุงเทพฯ : วิตดี กรุ๊ป.
- จิราวรรณ เมฆมัทธนา 2546. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการ โปรเซส.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัชฎาภรณ์ ดันตะระวงศา. 2545. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการจัดการฐานข้อมูล วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นเรศ เดชผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุปผชาติ ทัพพิภรณ์ และคณะ. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ปทีป เมธาคุณวุฒิ. 2540. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยใช้การเรียนการสอนแบบเว็บเบส : เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643 หลักสูตรและการเรียนการสอนทางการอุดมศึกษา ภาควิชาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สรรพรัชต์ ห่อไพศาล. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่กรณี

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) [Online]

[http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)

ใหม่ เจริญธรรม. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยีของแลน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อารีย์ มีมุงกิจ. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อชิพร ศรียมก. 2526. การประเมินผลสื่อการสอน. ในเอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

Alessi, Stephen M., and Stanley R. Trollip. 1985. **Computer-Based Instruction.** New Jersey : Prentice-Hall, Englewood.

Clark, G. 1996. Glossary Of CBT/WBI Terms. [Online]. Available : <http://www.clack.net/pub/nractive/alt5.html>.

Dillon, A. 1997. Designing Web-Based Instruction: a human-computer interaction perspective. In Badrul H. [http://www.edtechno.com/1/index.php?option=com\\_content&task=view&id=95&Itemid=27](http://www.edtechno.com/1/index.php?option=com_content&task=view&id=95&Itemid=27).

Doherty A. 1998. “The Internet : Destined to Become a Passive Surfing Technology.” **Education Technology** : 61-63. [http://www.edtechno.com/1/index.php?option=com\\_content&task=view&id=95&Itemid=27](http://www.edtechno.com/1/index.php?option=com_content&task=view&id=95&Itemid=27).

Hannum, W. 1998 Web Based Instruction Lessons. [Online]. Available : [http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index\\_wbi2.htm](http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm).

Khan, B.H. 1997. **Web-Based Instruction.** Education Technology Publications.

McGreal R. 1997. The Internet : A Learning Environment. Teaching and Learning at A Distance: What It Takes to Effectively Design, Deliver and Evaluate Programs;(71): 67-74.

Parson, R. 1997. Definition of Web-Based Instruction. [Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm>

Parson, R. 1997. Type of the Web-Based Instruction. [Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/~rperson/types.htm>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pollack C, Masters R. 1997. Using Internet Technologies to Enhance Training. Performance Improvement. February; 36(2): 28-31.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา) ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
 วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ไม่เหมาะสม
	5	4	3	2	1
<b>1. รูปแบบของเนื้อหา และการนำเสนอ</b>					
1.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์					
1.2 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาแต่ละตอน					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา					
<b>2. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้</b>					
2.1 มีการทดสอบเป็นระยะ ๆ เพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียน					
2.2 มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา					
2.3 แบบทดสอบวัด ได้ตรงตามวัตถุประสงค์					
2.4 มีเทคนิคการออกข้อสอบที่ถูกต้องตามหลักการวัดและการประเมินผล					
2.5 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้					

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน..... วันที่ .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
 วิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	พอใช้ 3	ควรปรับปรุง 2	ไม่เหมาะสม 1
<b>1. การจัดการบทเรียน</b>					
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนได้น่าสนใจ					
1.2 การสร้างความสนใจของบทเรียน					
1.3 ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้งานแต่ละบทเรียน					
1.4 การออกแบบหน้าจอ					
<b>2. ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี</b>					
2.1 ขนาดของรูปแบบและตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
2.2 ความเหมาะสมของสีของตัวอักษรและพื้นหลัง					
2.3 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ					
<b>3. การเชื่อมโยง</b>					
3.1 ความเหมาะสมของจุดเชื่อมโยงในบทเรียนเดียวกัน					
3.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่น ๆ					
<b>4. เครื่องมือที่ใช้</b>					
4.1 เครื่องมือในการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน (Webboard)					
4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมโยงไปสู่เว็บไซต์อื่น ๆ (Web link)					

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ผู้ประเมิน..... วันที่ .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนเรื่อง  
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติเพื่อการวิจัย  
เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม**

ข้อสอบเป็นแบบอัตนัย มีจำนวนข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ

**ข้อ 1** จากการศึกษาขนาดของบ้านเดี่ยว 2 ชั้นในเขตกรุงเทพฯ พบว่าส่วนใหญ่จะมีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 260 ตารางเมตร มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 36 ตารางเมตร จึงอยากทราบว่าบ้านเดี่ยว 2 ชั้นในโครงการ A ที่กำลังเปิดขายอยู่ในปัจจุบัน มีพื้นที่ใช้สอยเฉลี่ยเท่ากับบ้านเดี่ยว 2 ชั้นในเขตกรุงเทพฯ หรือไม่ จึงสุ่มบ้านเดี่ยว 2 ชั้นในโครงการ A มาจำนวน 9 หลัง และหาค่าเฉลี่ยพื้นที่ใช้สอยของบ้านได้ 246 ตารางเมตร จงทดสอบสมมติฐานดังกล่าวข้างต้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

1. ตั้งสมมติฐาน (2 คะแนน)

$$H_0 : \mu = 260$$

$$H_1 : \mu \neq 260$$

2. กำหนดระดับนัยสำคัญ (1 คะแนน)

$$\alpha = 0.05$$

3. เลือกสถิติทดสอบ (2 คะแนน)

$$\text{สูตร } Z_c = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

4. ตั้งเกณฑ์การตัดสินใจและเปิดตาราง (1 คะแนน)

$$\text{ค่าวิกฤตจากตาราง } Z \text{ ที่ } Z_{\alpha/2} = Z_{0.05/2} = Z_{0.025} = \pm 1.96$$

5. คำนวณค่าตัวสถิติทดสอบ (2 คะแนน)

$$Z_c = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} = \frac{246 - 260}{36 / \sqrt{9}} = -1.167$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับเกณฑ์การตัดสินใจและสรุปผลการทดสอบ (2 คะแนน)  
 $Z_c$  ที่คำนวณได้ตกอยู่ในเขตยอมรับ จึงยอมรับ  $H_0$   
 สรุปว่า บ้านเดี่ยว 2 ชั้นในโครงการ A มีพื้นที่ใช้สอยเท่ากับบ้านเดี่ยว 2 ชั้นในเขตกรุงเทพฯ  
 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ข้อ 2 บริษัทผลิตหลอดไฟฟ้า ได้โฆษณาว่าหลอดไฟฟ้ามีอายุการใช้งานเฉลี่ยอย่างน้อย 14,500 ชั่วโมง อาจารย์ให้นักศึกษาทำการศึกษาคงหลอดไฟฟ้า 25 หลอด พบว่ามีอายุการใช้งานเฉลี่ย 13,000 ชั่วโมง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2,100 ชั่วโมง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จงทดสอบว่าค่าโฆษณาของบริษัทเป็นจริงหรือไม่

1. ตั้งสมมติฐาน (2 คะแนน)

$$H_0 : \mu = 14,500$$

$$H_1 : \mu < 14,500$$

2. กำหนดระดับนัยสำคัญ (1 คะแนน)

$$\alpha = 0.01$$

3. เลือกสถิติทดสอบ (2 คะแนน)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

4. ตั้งเกณฑ์การตัดสินใจและเปิดตาราง (1 คะแนน)

$$\text{ค่าวิกฤตจากตาราง } t; \text{ ที่ } t_{0.01,24} = 1.318$$

5. คำนวณค่าตัวสถิติทดสอบ (2 คะแนน)

$$\begin{aligned} t_c &= \frac{13,000 - 14,500}{2,100 / \sqrt{25}} \\ &= \frac{-1500}{420} = -3.57 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับเกณฑ์การตัดสินใจและสรุปผลการทดสอบ (2 คะแนน)  
 $t_c$  ที่คำนวณได้ตกอยู่ในเขตปฏิเสธ  $H_0$  จึงปฏิเสธ  $H_0$   
 สรุปแสดงว่าค่าโฆษณาของบริษัทไม่จริงที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ข้อ 3 กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างที่อิสระต่อกัน 2 กลุ่ม ถูกสุ่มขึ้นมาโดยที่

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
ขนาดประชากร	60	75
ค่าเฉลี่ยประชากร	86	82
ความแปรปรวนของประชากร	6	9

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จงทดสอบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรทั้ง 2 กลุ่มนั้นไม่แตกต่างกัน

1. ตั้งสมมติฐาน (2 คะแนน)

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

2. กำหนดระดับนัยสำคัญ (1 คะแนน)

$$\alpha = 0.01$$

3. เลือกสถิติทดสอบ (2 คะแนน)

$$Z_c = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_d)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

4. ตั้งเกณฑ์การตัดสินใจและเปิดตาราง (1 คะแนน)

$$Z_{\alpha/2} = Z_{0.01/2} = Z_{0.005} = \pm 2.575$$

5. คำนวณค่าตัวสถิติทดสอบ (2 คะแนน)

$$Z_c = \frac{(86 - 82) - (0)}{\sqrt{\frac{36}{60} + \frac{81}{75}}} = \frac{4}{1.29} = 3.10$$

6. เปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับเกณฑ์การตัดสินใจและสรุปผลการทดสอบ (2 คะแนน)

ดังนั้น  $Z_c$  ที่คำนวณได้ตกอยู่ในเขตปฏิเสธ จึงปฏิเสธ  $H_0$

สรุปว่าค่าเฉลี่ยของประชากรทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ข้อ 4 กองบริการการศึกษาทำการศึกษาผลการเรียนของนักศึกษาในวิชาหลักสถิติ โดยจัดแบ่งการสอบเป็น 2 แบบ แล้วทำการวัดผลสอบมีรายละเอียดดังนี้

	แบบที่ 1	แบบที่ 2
คะแนนสอบเฉลี่ย	86	82
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6	9
จำนวนตัวอย่าง	60	75

กองบริการการศึกษาจะสรุปได้หรือไม่ ว่าผลการสอบแบบที่ 2 ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยกว่าแบบที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

- ตั้งสมมติฐาน (2 คะแนน)

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

- กำหนดระดับนัยสำคัญ (1 คะแนน)

$$\alpha = 0.05$$

- เลือกสถิติทดสอบ (2 คะแนน)

$$\text{สูตร } Z_c = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

- ตั้งเกณฑ์การตัดสินใจและเปิดตาราง (1 คะแนน)

$$\text{ค่าวิกฤตจากตาราง Z; ที่ } Z_{\alpha/2} = Z_{0.05/2} = Z_{0.025} = \pm 1.96$$

- คำนวณค่าตัวสถิติทดสอบ (2 คะแนน)

$$Z_c = \frac{(86 - 82) - 0}{\sqrt{\frac{36}{60} + \frac{81}{75}}} = \frac{4}{1.29} = 3.10$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับเกณฑ์การตัดสินใจและสรุปผลการทดสอบ (2 คะแนน)  
 $Z_c$  ที่คำนวณได้ตกอยู่ในเขตปฏิเสธ จึงปฏิเสธ  $H_0$   
 สรุปผลการเรียนแบบที่ 2 ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยกว่าแบบที่ 1 จริงที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ข้อ 5 โรงงานผลิตลีนจีทำการค้นหาวิธีการคว้านลีนจีสด 2 วิธี และต้องการทราบว่าวิธีการคว้านลีนจีทั้ง 2 ให้ผลต่างกันหรือไม่ จึงทำการทดลองโดยใช้พนักงาน 2 กลุ่ม วัตน์นำหนักลีนจี/ช.ม. มีรายละเอียดดังนี้

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักลีนจี (ก.ก)	30	20
ความแปรปรวน (ก.ก)	25	16
ขนาดตัวอย่าง (คน)	6	9

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จงทดสอบว่าผลงานของ 2 กลุ่ม เท่ากันหรือไม่ โดยกำหนดให้ 2 กลุ่มมีความแปรปรวนของประชากรเท่ากัน

1. ตั้งสมมติฐาน (2 คะแนน)

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

2. กำหนดระดับนัยสำคัญ (1 คะแนน)

$$\alpha = 0.05$$

3. เลือกสถิติทดสอบ (2 คะแนน)

$$t_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\text{Sp} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{Sp}^2 = \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

4. ตั้งเกณฑ์การตัดสินใจและเปิดตาราง (1 คะแนน)

เปิดตาราง  $t$  ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05  $df = 6 + 9 - 2 = 13$  ได้ค่า  $t = 2.16$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คำนวณค่าตัวสถิติทดสอบ (2 คะแนน)

$$\begin{aligned}
 Sp^2 &= \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\
 &= \frac{(6 - 1)(25) + (9 - 1)(16)}{6 + 9 - 2} \\
 &= \frac{253}{13} = 19.46 \\
 Sp &= 4.28
 \end{aligned}$$

6. เปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับเกณฑ์การตัดสินใจและสรุปผลการทดสอบ (2 คะแนน)

$$\therefore t_c = \frac{(30 - 20) - 0}{4.41 \sqrt{\frac{1}{6} + \frac{1}{9}}} = \frac{10}{(4.41)(0.53)} = 4.41$$

$t_c$  จากการคำนวณตกในเขตปฏิเสธ จึงปฏิเสธ  $H_0$   
สรุปผลการทดสอบได้ว่าวิธีการคว้านลิ้นจี่ทั้ง 2 วิธีให้ผลไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ

0.05

ข้อ 6 บริษัทผลิตยาลดไข้ต้องการศึกษาผลการรักษาของยาลดไข้สูตรเก่าและสูตรใหม่โดยคาดหวังว่าสูตรใหม่น่าจะให้ผลดีกว่าสูตรเก่า จึงทำการทดสอบกับกลุ่มคนไข้ 2 กลุ่ม จำนวนเท่ากัน 15 คน พบว่าอาการไข้จะลดลง มีรายละเอียดดังนี้

	สูตรใหม่	สูตรเก่า
เวลาเฉลี่ยที่ไข้เริ่มลด (นาที)	23.10	26.8
ค่าความแปรปรวน (นาที)	0.36	0.16

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กำหนดให้ค่าความแปรปรวนทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากัน จงทดสอบว่ายาสูตรเก่าให้ผลดีกว่าสูตรใหม่

1. ตั้งสมมติฐาน (2 คะแนน)

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

2. กำหนดระดับนัยสำคัญ (1 คะแนน)

$$\alpha = 0.05$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกสถิติทดสอบ (2 คะแนน)

$$t_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

4. ตั้งเกณฑ์การตัดสินใจและเปิดตาราง (1 คะแนน)

เปิดตาราง  $t$   $\alpha = 0.05$   $df = 12$  ได้ค่า  $t = -1.782$

5. คำนวณค่าตัวสถิติทดสอบ (2 คะแนน)

$$\frac{(23.1 - 26.8) - (0)}{\sqrt{\frac{0.36}{15} + \frac{0.16}{15}}} = \frac{-3.7}{0.18} = -19.86$$

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2 + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}$$

$$= \frac{\left(\frac{0.36}{15} + \frac{0.16}{15}\right)^2}{\left(\frac{0.36}{15}\right)^2 + \left(\frac{0.16}{15}\right)^2}$$

$$= \frac{0.0012}{0.0001} = 12$$

6. เปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับเกณฑ์การตัดสินใจและสรุปผลการทดสอบ (2 คะแนน)

สรุปผลการทดสอบ  $t$  ที่ได้จากการคำนวณตกในเขตปฏิเสธ จึงปฏิเสธ  $H_0$

แสดงว่ายาลดความสูงเก่าให้ผลดีกว่าสูตรใหม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ข้อ 7 ต้องการเปรียบเทียบราคาราคาประเมินบ้านเดี่ยวในโครงการ A ณ ปัจจุบัน กับราคาประเมินบ้านเดี่ยวหลังเดิมในโครงการ A เมื่อ 3 ปีที่แล้วว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลมาดังนี้

บ้านเลขที่	ราคาประเมินเมื่อ 3 ปีที่แล้ว (หน่วย : ล้านบาท)	ราคาประเมิน ณ ปัจจุบัน (หน่วย : ล้านบาท)	ความแตกต่าง $D_i$
205/10	2.25	2.30	-0.05
205/15	2.33	2.50	-0.17
205/22	2.50	2.52	-0.02
205/28	2.64	2.50	0.14
205/34	2.53	2.50	0.03
205/40	2.42	2.45	-0.03
205/46	2.61	2.65	-0.04
205/59	2.83	2.80	0.03
205/61	2.74	2.65	0.09

จงทดสอบสมมติฐานดังกล่าวข้างต้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = -0.0022 \quad S_D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}} = 0.089272$$

1. ตั้งสมมติฐาน (4 คะแนน)

$$H_0 : \mu_D = 0$$

$$H_1 : \mu_D \neq 0$$

2. กำหนดระดับนัยสำคัญ (2 คะแนน)

$$\alpha = 0.05$$

3. เลือกสถิติทดสอบ (4 คะแนน)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{D} - \mu_D}{\frac{S_D}{\sqrt{n}}} \quad S_D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตั้งเกณฑ์การตัดสินใจและเปิดตาราง (2 คะแนน)

$$\text{ค่าวิกฤตจากตาราง } t; \text{ ที่ } t_{\alpha/2, n-1} = t_{0.05/2, 9-1} = t_{0.025, 8} = \pm 2.306$$

5. คำนวณค่าตัวสถิติทดสอบ (4 คะแนน)

$$t = \frac{\bar{D} - \mu_D}{S_D / \sqrt{n}} = \frac{-0.0022 - 0}{0.089272 / \sqrt{9}} = -0.07393$$

6. เปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับเกณฑ์การตัดสินใจและสรุปผลการทดสอบ (4 คะแนน)

$t = -0.07393$  มีค่าอยู่ระหว่าง  $\pm 2.306$  จึงยอมรับ  $H_0$

สรุปว่าราคาประเมินบ้านเมื่อ 3 ปีที่แล้วกับราคาประเมินบ้าน ณ ปัจจุบันไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา สถิติ เพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ด้านเนื้อหา จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S	ความหมาย
<b>1. รูปแบบของเนื้อหา และการนำเสนอ</b>			
1.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์	4.00	0.00	ดี
1.2 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.00	0.00	ดี
1.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาแต่ละตอน	4.33	0.58	ดี
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
1.5 ความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
<b>2. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้</b>			
2.1 มีการทดสอบเป็นระยะ ๆ เพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียน	4.00	0.00	ดี
2.2 มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.3 แบบทดสอบวัด ได้ตรงตามวัตถุประสงค์	3.67	1.15	ดี
2.4 มีเทคนิคการออกข้อสอบที่ถูกต้องตามหลักการวัด และการประเมินผล	4.00	0.00	ดี
2.5 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้	4.33	0.58	ดี
รวม	4.07	0.49	ดี

คุณภาพของของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา ผลการประเมินเฉลี่ย จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.07 อยู่ในระดับคุณภาพดี ได้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก ง**  
**ผลการประเมินคุณภาพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสถิติ เพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S	ความหมาย
<b>1. การจัดการบทเรียน</b>			
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนได้น่าสนใจ	4.33	0.58	ดี
1.2 การเร้าความสนใจของบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.3 ความชัดเจนของคำสั่งในการทำงานแต่ละบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 การออกแบบหน้าจอ	4.67	0.58	
<b>2. ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี</b>			
2.1 ขนาดของรูปแบบและตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของสีของตัวอักษรและพื้นหลัง	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ	4.33	0.58	ดี
<b>3. การเชื่อมโยง</b>			
3.1 ความเหมาะสมของจุดเชื่อมโยงในบทเรียนเดียวกัน	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่น ๆ	4.33	0.58	ดี
<b>4. เครื่องมือที่ใช้</b>			
4.1 เครื่องมือในการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน (Web board)	4.33	0.58	ดี
4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมโยงไปสู่เว็บไซต์อื่น ๆ (Web link)	4.67	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	4.52	0.58	ดีมาก

คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ได้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.50	0.50
2	0.50	0.38
3	0.33	0.53
4	0.54	0.50
5	0.45	0.48
6	0.43	0.47
7	0.48	0.67

แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$\text{จากสูตร } \alpha = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ  $\alpha$  หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 $S_i$  หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนในข้อต่าง ๆ  
 $S_x$  หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งหมด  
 $K$  หมายถึง จำนวนข้อของแบบทดสอบ

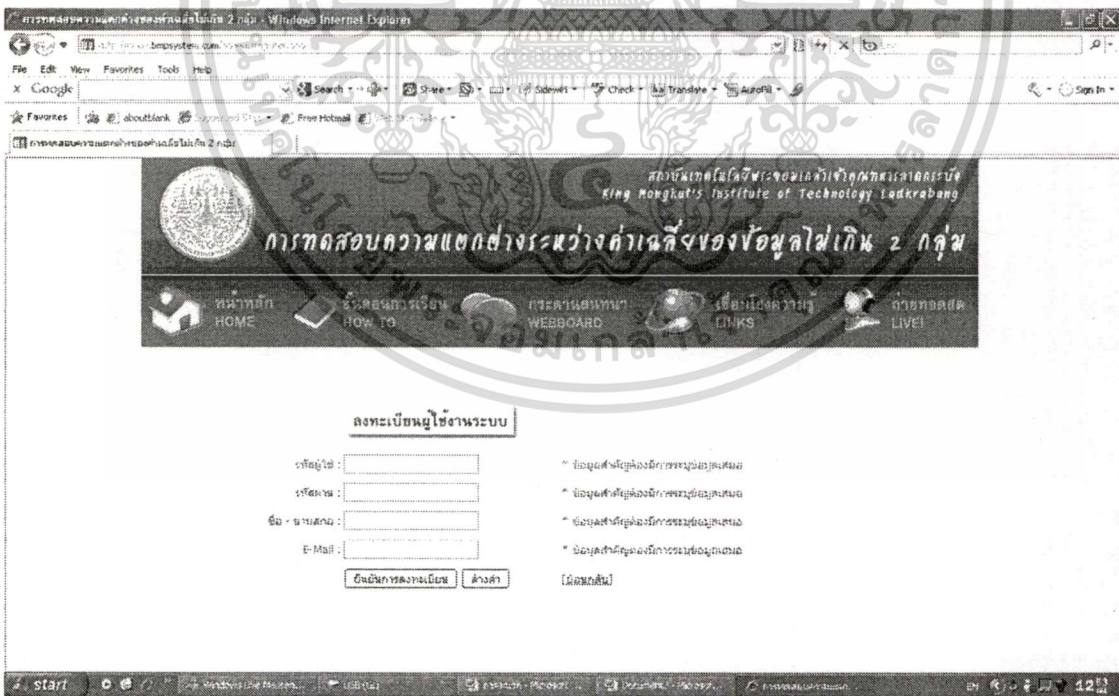
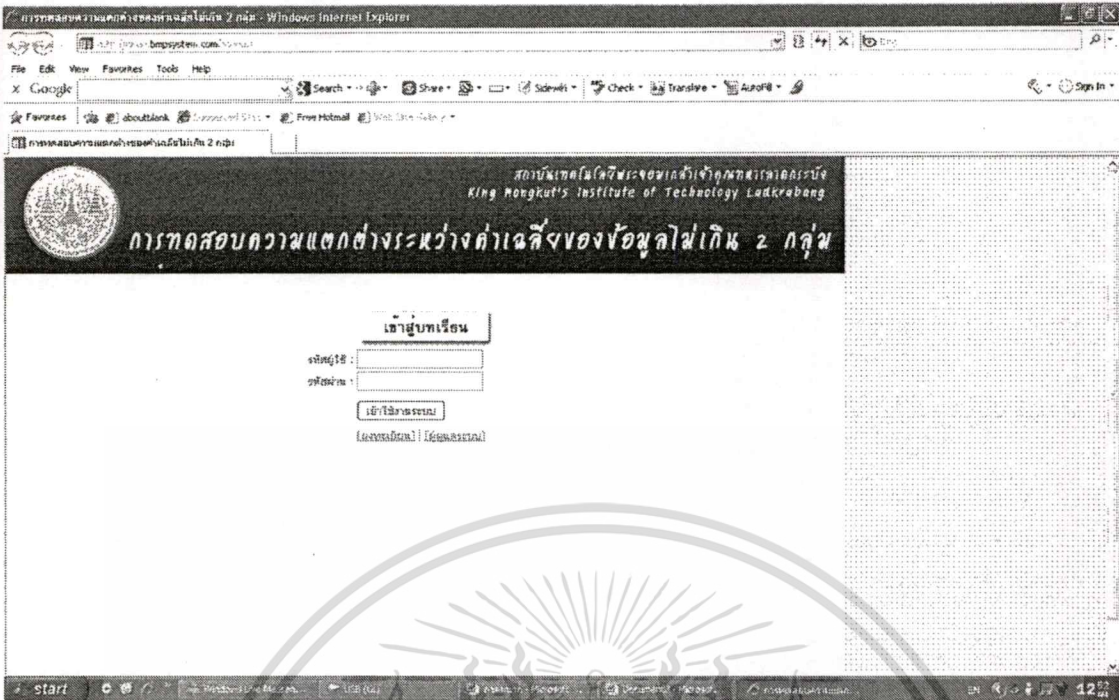
$$\text{ให้ } \sum S_i^2 = 32.88, S_x^2 = 145.58, K = 7$$

$$\text{แทนค่า } = 0.90$$

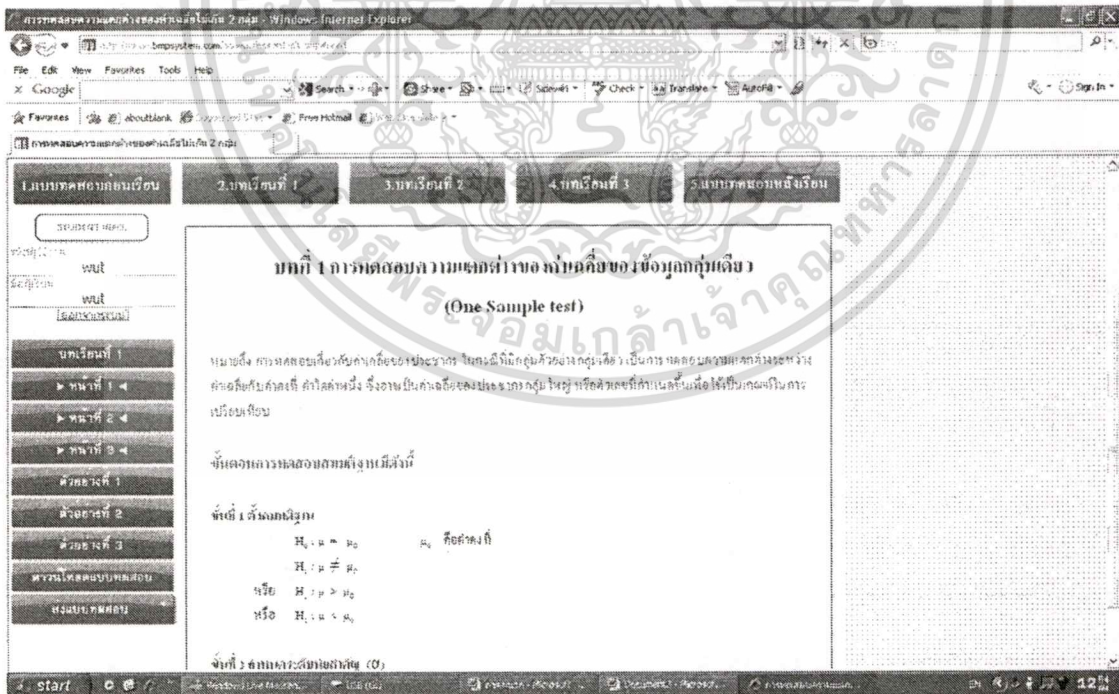
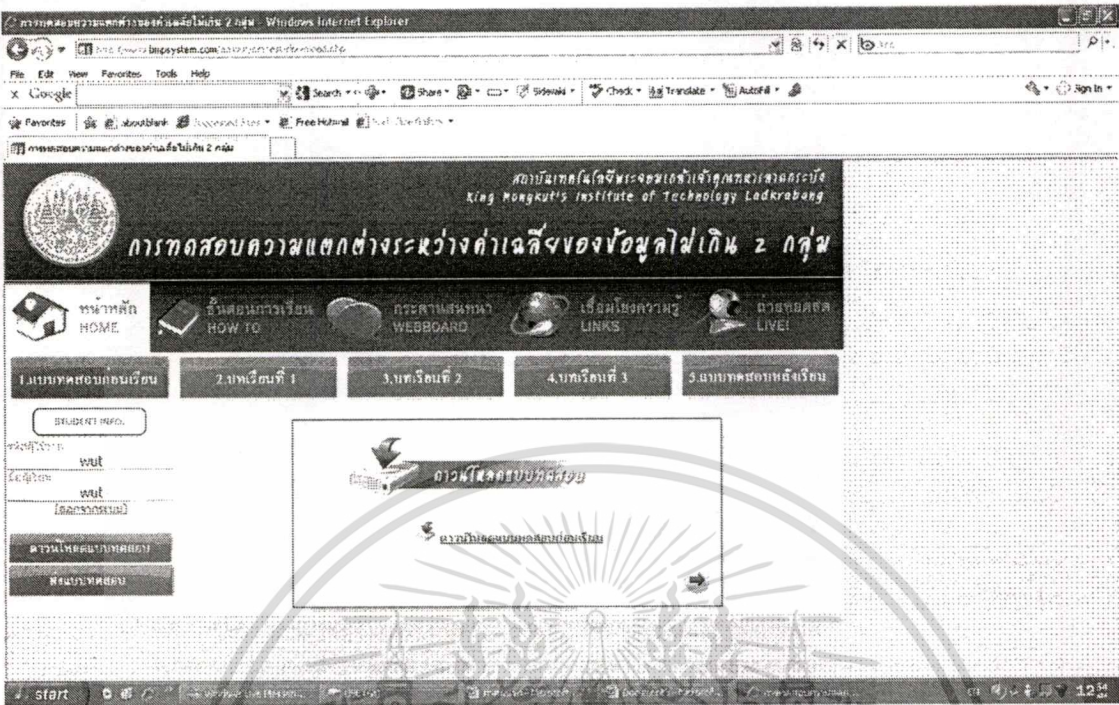
ดังนั้น ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
 วิชาสถิติ เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม คือ 0.90



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยไม่พหุ 2 กลุ่ม - Windows Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

X Google

☆ Favorites

บทที่ 2 ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยไม่พหุ 2 กลุ่ม

1.แบบทดสอบก่อนเรียน 2.บทเรียนที่ 1 3.บทเรียนที่ 2 4.บทเรียนที่ 3 5.แบบทดสอบหลังเรียน

STUDENT INFO.

ชื่อ:  นามสกุล:

ชื่อ:  นามสกุล:

บทเรียนที่ 2

หน้า 1 หน้า 2 หน้า 3 หน้า 4

ตัวอย่างที่ 1 ตัวอย่างที่ 2 ตัวอย่างที่ 3 ตัวอย่างที่ 4

ดาวน์โหลดแบบทดสอบ

### บทที่ 2 ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Two Independent Samples Test)

ขั้นตอนการทดสอบของสถิติกลุ่มอิสระ

ข้อตั้ง:  $H_0: \mu_1 = \mu_2$      $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

หรือ  $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

หรือ  $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

ข้อตั้ง:  $\alpha$  (ความน่าจะเป็นที่ผิดพลาด)

ข้อตั้ง:  $\beta$  (ความน่าจะเป็นที่พลาด)

การเลือกวิธีการทดสอบขึ้นอยู่กับเงื่อนไข  $\mu_1$  และ  $\mu_2$  โดยขึ้นอยู่กับข้อมูลที่เราทดสอบกันดูว่า เป็นแบบใดในกรณีที่เราทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยไม่พหุ 2 กลุ่ม

การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยไม่พหุ 2 กลุ่ม - Windows Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

X Google

☆ Favorites

บทที่ 3 ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยไม่พหุ 2 กลุ่ม

1.แบบทดสอบก่อนเรียน 2.บทเรียนที่ 1 3.บทเรียนที่ 2 4.บทเรียนที่ 3 5.แบบทดสอบหลังเรียน

STUDENT INFO.

ชื่อ:  นามสกุล:

ชื่อ:  นามสกุล:

บทเรียนที่ 3

หน้า 1 หน้า 2

ตัวอย่างที่ 1

ดาวน์โหลดแบบทดสอบ

### บทที่ 3 ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Two Dependent Samples Test หรือ Two Related Samples Test)

เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ลักษณะของข้อมูลที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent Samples) หรือที่เรียกว่าเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน (Related Samples) มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

- ข้อมูลสองชุด ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสองครั้ง เช่น Before-After, Test-Retest, Before-After
- ข้อมูลสองชุด ที่ได้จากกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายกันหรือมาจากแหล่งเดียวกันเป็นคู่ๆ เช่น คู่สมรสสองคน ที่ได้จากการวิจัย
- ข้อมูลสองชุด ที่ได้จากกลุ่มที่มีลักษณะที่มีความใกล้เคียงกันมาก เช่น มารดา กับบุตร, บิด กับน้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายอภิวุฒิ กสิณาท
วัน เดือน ปี เกิด	22 พฤษภาคม 2522
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	17/5 ถนนประดิพัทธ์ แขวงสามเสนใน เขตพญาไท จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10400
สถานที่ทำงาน	บริษัท คิวพอยท์ ซอฟต์แวร์ เซอร์วิส จำกัด
ตำแหน่ง	ผู้ดูแลระบบ
ประวัติการศึกษา	
ปีการศึกษา 2544	สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2552	สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้