

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการออกแบบการวิจัย  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน  
วิทยาเขตขอนแก่น

DEVELOPMENT OF WEB BASED INSTRUCTION ON RESEARCH DESIGN AT  
FACULTY OF TECHNICAL EDUCATION RAJAMANAGALA UNIVERSITY  
OF TECHNOLOGY ISAN KHONKAEN CAMPUS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของเอกสารศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-ED-M-214-006

**สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง**

**การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการออกแบบการวิจัย  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน  
วิทยาเขตขอนแก่น**

**DEVELOPMENT OF WEB BASED INSTRUCTION ON RESEARCH DESIGN AT  
FACULTY OF TECHNICAL EDUCATION RAJAMANAGALA UNIVERSITY  
OF TECHNOLOGY ISAN KHONKAEN CAMPUS**



สมชาย ผิวงาม

SOMCHAI PHIWNGAM

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 95070  
วัน,เดือน,ปี 20 พ.ค. 2552

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2552

KMITL-2009-ED-M-214-006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEVELOPMENT OF WEB BASED INSTRUCTION ON RESEARCH DESIGN AT  
FACULTY OF TECHNICAL EDUCATION RAJAMANAGALA UNIVERSITY  
OF TECHNOLOGY ISAN KHONKAEN CAMPUS**



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

**2009**

**KMITL-2009-ED-M-214-006**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2009**

**FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION**

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**ใบรับรองวิทยานิพนธ์**

**หัวข้อวิทยานิพนธ์**      การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบการวิจัย คณะครุศาสตร์  
 อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น  
 Development of Web Based Instruction on Research Design, at Faculty of  
 Technical Education Rajamanagala University of Technology Isan Khonkaen  
 Campus

**นักศึกษา**                      นายสมชาย ผิวงาม  
**รหัสประจำตัว**                48063937  
**ปริญญา**                        วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
**สาขาวิชา**                    การศึกษาศาสตร์  
**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**      รศ.ดร.ระวีวรรณ  
**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม**    ผศ.ดร.ไพฑูริย์



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.รวิวรรณ	ชินะตระกูล	 W. Winiw King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
รศ.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
ผศ.ไพฑูริย์	พิมพ์ดี	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กดินหอม	
ผศ.ดร.อรสา	เทคโนโลยีบัณฑิต	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 29 ธันวาคม 2551 เวลา 07.40 น. เป็นต้นไป  
 สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่.....๕.....เดือน.....พฤษภาคม.....พ.ศ. 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่องการออกแบบการวิจัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
วิทยาเขตขอนแก่น

นักศึกษา

นายสมชาย ผิวงาม

รหัสประจำตัว

48063935

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2552

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพฑูรย์ พิมพ์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย 2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาระเบียบวิธีวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก (Simple Random Sampling) จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย ซึ่งมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบอยู่ในระดับดี และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .25 - .80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าความเชื่อมั่น .75

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 79.11/80.00 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

<b>Thesis Title</b>	Development of Web-based Instruction on Research Design at Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Isan Khonkaen Campus
<b>Student</b>	Mr. Somchai Phiwngam
<b>Students ID</b>	48063935
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2009
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Peerawut Suwanjan
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assistant Professor Paitoon Pimdee

## ABSTRACT

The present study aims were 1. to develop and evaluate of Web-based Instruction on Research Design. 2. to compare the pre-study and post-study learning achievements of these undergraduate students.

The samples of this study were 30 undergraduate students, Bachelor of Information system (2 year continuing program), at the Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology ISAN Khon Kaen Campus, who enrolled a course in Research Methodology on the first semester during the academic year 2008, derived by simple random sampling method.

The research instruments of this study were 1. Web-based Instruction on Research Design which was developed by the researcher, quality of the instruments is at good level in both content and design. 2. Achievement test of Research Design which have content validity by experts, difficulty value of .25 - .80, discrimination value .20 - .80 and Reliability value of .75

The research result were concluded that:

1. The effectiveness value  $E_1/E_2$  of the Web-based Instruction on Research Design is at 79.11/80.00
2. The post-study learning achievement of the students are significantly higher than the pre-test learning achievement.

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาแนะนำและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจาก รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพฑูรย์ พิมพ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาจากท่าน และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณท่านกรรมการสอนและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อการทดลอง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมทุกท่านที่ให้การศึกษามาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณอาจารย์ณัฐพงศ์ แก้วบุญมา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการทำทดลองและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตลอดจนนักศึกษา สาขาวิชาระบบสารสนเทศทุกคนที่ให้ความร่วมมือ ทำให้การทดลองครั้งนี้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาและสมาชิกในครอบครัวที่ให้ความรัก ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สมชาย ศิวงาม

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญภาพ.....	VII
สารบัญตาราง.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น.....	8
2.2 วิชาการเทียบวิธีวิจัย.....	9
2.2.1 คำอธิบายรายวิชา.....	9
2.2.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	10
2.2.3 หน่วยการเรียนรู้ วิชาการเทียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย.....	10
2.3 แนวความคิดเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	10
2.3.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	10
2.3.2 ประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	11
2.3.3 องค์ประกอบของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	15
2.3.4 แนวทางการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	17
2.3.5 การจัดการเรียนการสอนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	19
2.3.6 ประโยชน์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	21
2.3.7 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	22

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	24
2.4.1 ความรู้ ความจำ.....	25
2.4.2 ความเข้าใจ.....	26
2.4.3 การนำไปใช้.....	27
2.4.4 การวิเคราะห์.....	27
2.4.5 การสังเคราะห์.....	27
2.4.6 การประเมินผล.....	28
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>31</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	31
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	31
3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	43
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>46</b>
4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	46
4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	47
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>48</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	48
5.2 อภิปรายผล.....	49
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	50
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>52</b>

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	55
ภาคผนวก ก ตัวอย่างการใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	56
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา.....	61
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบ.....	63
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	66
ประวัติผู้เขียน.....	74



# สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงความเป็นเงื่อนไข.....	15
2.2 ภาพแสดงการสื่อสารหรือกิจกรรม.....	16
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	38
3.2 การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	42
3.3 แบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง.....	43



# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	33
4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	46
4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	47



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคปัจจุบันได้ชื่อว่าเป็นยุคข้อมูลข่าวสารไร้พรมแดน หรือที่เรียกกันว่า ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเกิดจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้โลกเต็มไปด้วยข้อมูลข่าวสาร และมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ยังผลให้วิถีชีวิตของคนไทยในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้สามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารได้อย่างกว้างขวาง ตลอดจนสามารถเรียนรู้ได้ต่อเนื่องตามความสนใจ โดยผู้เรียนสามารถศึกษาได้จากสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษาและเป็นศูนย์กลางเรียนรู้และสร้างรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง การแสวงหาความรู้จะเกิดจากความพอใจ เป็นการเรียนรู้เพื่อสั่งสมประสบการณ์และเพื่อการศึกษาหาความรู้ตลอดชีวิต

การนำเอาเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร ระบบโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการสนับสนุนในการเรียนการสอน ตลอดจนการฝึกอบรม จึงเป็นแนวทางที่จะช่วยสนับสนุนได้เป็นอย่างดี การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตถือได้ว่าเป็นการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ และเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการถ่ายทอดเนื้อหาเป็นเครื่องมือในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและเป็นเครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้

เว็ลด์ ไรด์ เว็บ เป็นอีกเครื่องมือสำหรับการศึกษา ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้งานกันหลายรูปแบบ เช่น การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ Web-Based Instruction ซึ่งการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น นับว่าเปิดโอกาสให้มีการกระจายความรู้ ข้อมูล ข่าวสารไปสู่มวลชนอื่นได้ ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล ส่งผลให้การจัดการศึกษาระบบใหม่ไม่จำกัดแค่ในห้องเรียน ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ทุกที่อย่างไม่มีขีดจำกัด (สุรสิทธิ์ วรรณ ไกรโรจน์. 2544) [Internet]

การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีใหม่ในวงการคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันของโลก เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตซึ่งเกิดจากการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ในโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้กฎเกณฑ์การต่อเชื่อม (Protocol) อย่างเดียวกันที่เรียกว่า TCP/IP อินเทอร์เน็ตเป็นปรากฏการณ์ของคำว่า โลกาภิวัตน์ (Globalization) ที่เป็นรูปธรรม โลกทั้งโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ไม่ว่าจะเพื่อวัตถุประสงค์ใดในทางการศึกษา อินเทอร์เน็ตเป็นการเปิดกว้างของการให้โอกาสในการศึกษาหาความรู้อย่างไม่เคยมีมาก่อนและเป็นการเปิดโอกาสที่ทำให้เกิดความเท่าเทียมสำหรับทุกคน ที่สามารถจะเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 ว่าด้วยเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

มาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

มาตรา 66 นักศึกษามีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำให้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

มาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. 2542) [Internet]

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น เป็นสถาบันการศึกษาและวิจัย มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตครูอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรี โดยจัดการศึกษามุ่งเน้นพัฒนากำลังคนให้มีคุณสมบัติพร้อมที่จะประยุกต์และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการสารสนเทศเป็นหลักสูตรที่มีผู้ให้ความสนใจเข้าศึกษาเป็นจำนวนมาก และในการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรดังกล่าว รายวิชาการเขียนวิธีวิจัย จัดอยู่ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ โดยศึกษาตั้งแต่ความหมาย ความสำคัญ วัตถุประสงค์ ประเภทของงานวิจัย ศึกษาขั้นตอนสำคัญของการวิจัย การออกแบบการวิจัย ตัวแปรประเภทต่าง ๆ วิธีการสุ่มตัวอย่าง การเก็บข้อมูล วิธีการทางข้อมูล การวิเคราะห์ การตีความ การนำเสนอข้อมูล การเขียนรายงานการวิจัย และการเขียนเค้าโครงงานวิจัยเป็นรายวิชาที่มีการเรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยเฉพาะเนื้อหาเรื่องการออกแบบการวิจัย ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญและประโยชน์ในการนำไปใช้ในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น หรือนำไปใช้ในชีวิตการทำงาน โดยผู้สอนจะมุ่งสอนในภาคทฤษฎีเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาตัวแปรเพื่อนำมาคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้ตามวัตถุประสงค์ของสาระวิชา จึงจะถือว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ตามที่มาตรฐานการเรียนรู้ได้กำหนดไว้ และเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนรายวิชาการเขียนวิธีวิจัย มีเนื้อหาครบตามที่หลักสูตรกำหนด รายวิชานี้จึงเป็นอีกรายวิชาหนึ่งที่มีเนื้อหา รายละเอียดหลายเรื่องที่ต้องศึกษา ประกอบกับการเรียนในห้องเรียน ปกติผู้สอนจะสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ แต่ในทางปฏิบัตินั้นเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก ปัญหาอันเนื่องมาจากในห้องเรียนมีผู้เรียนจำนวนมากต่อผู้สอนคนเดียว ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนทั้งทางด้านเขาวน ปัญหา ความสามารถ ความถนัด รวมทั้งความต้องการ แรงจูงใจ และทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียน ประกอบกับเวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละเนื้อหาจำกัด ทำให้การบรรลุซึ่งวัตถุประสงค์ของการสอนที่มุ่งเน้นทฤษฎีให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการทำวิจัย และทำวิจัยได้นั้นอาจเกิดขึ้นได้ยาก

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น เพื่อเป็นสื่อการสอนให้นักศึกษาได้รับความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาภาคทฤษฎีแล้วนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการวิจัย เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องตรงต่อคำถามของการวิจัย และควบคุมความแปรปรวนที่เป็นผลมาจากตัวแปรในงานวิจัยและประโยชน์ในการนำไปใช้ในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น หรือนำไปใช้ในวิถีการทำงานได้ ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าวบรรลุวัตถุประสงค์ และสามารถเอื้ออำนวยประโยชน์ให้กับผู้เรียนมากที่สุด โดยที่ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ในทุกที่ ทุกเวลา อันจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการศึกษาให้มีศักยภาพดียิ่งขึ้นไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ไม่น้อยกว่า 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

ราชวมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

#### 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตตามแนวคิดการสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรม มีขั้นตอนหลักที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ตาม วงจรของกระบวนการออกแบบ PDCA (ถวัลย์ มาศจรัส. 2548 : 20-25) ได้แก่

1. ขั้นวางแผนเพื่อการสร้างบทเรียน (P = Plan)
2. ขั้นปฏิบัติเพื่อการสร้างบทเรียนและนำไปใช้จัดการเรียนการสอน (D = Do)
3. ขั้นตรวจสอบและประเมินคุณภาพบทเรียน (C = Check)
4. ขั้นปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาบทเรียน (A = Action)

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดการในการวัดและการประเมินผลของ บุญเชิด ภิญ โยธอนันตพงษ์ (2546 : 44) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา โดยผู้วิจัยได้ ประยุกต์ใช้ 3 ระดับ จาก 6 ระดับ ได้แก่

1. ด้านความรู้ความจำ
2. ด้านความเข้าใจ
3. ด้านการนำไปใช้

#### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบ การวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของงานวิจัยไว้ ดังนี้

##### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ที่ลงทะเบียน เรียน วิชาระเบียบวิธีวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 66 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ที่ลง

ทะเบียนเรียนรายวิชาระเบียบวิธีวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับสลาก (Simple Random Sampling) จำนวน 30 คน

### 1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย
2. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย จำแนกเป็นก่อนเรียนกับหลังเรียน

ตัวแปรตาม

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย

### 1.5.3 ขอบเขตของเนื้อหา วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย

เนื้อหาวิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

1. ความหมายของแบบการวิจัย
2. วัตถุประสงค์ของการออกแบบการวิจัย
3. หลักการออกแบบการวิจัย
4. ความเที่ยงตรงของแบบการวิจัย
5. แบบการทดลอง

### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียน โปรแกรมที่มีรูปแบบเป็นเส้นตรง (Linear Programming) และจัดอยู่ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเสนอเนื้อหา (Tutorial) ที่เสนอเนื้อหาความรู้ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย มีการสร้างและพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver Mx, Keynote, Adobe Flash Mx และ Microsoft Media Streaming ในการออกแบบบทเรียน MySQL ในการจัดการระบบฐานข้อมูลและ Apache (Application Server) ในการติดต่อระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิชาการเขียนวิธีวิจัย หมายถึง วิชาการเขียนวิธีวิจัย (Research Methodology) รหัสวิชา 01-110-355 จำนวน 3 หน่วยกิต 6 คาบ/สัปดาห์ เป็นรายวิชาเลือกจัดอยู่ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต

3. การออกแบบการวิจัย หมายถึง เนื้อหาวิชาการเขียนวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้ ความหมายของแบบการวิจัย วัตถุประสงค์ของการออกแบบการวิจัย หลักการออกแบบการวิจัย ความเที่ยงตรงของแบบการวิจัย และแบบการทดลอง

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้กับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ตั้งเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไม่น้อยกว่า 80/80

80 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน

80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักศึกษาได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย

6. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบริหารสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการเขียนวิธีวิจัย

7. มหาวิทยาลัย หมายถึง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการเบื้องต้น และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 2.1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น
- 2.2 วิชาการเทียบวิธีวิจัย
  - 2.2.1 คำอธิบายรายวิชา
  - 2.2.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้
  - 2.2.3 หน่วยการเรียนรู้ วิชาการเทียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย
- 2.3 แนวความคิดเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.3.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.3.2 ประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.3.3 องค์ประกอบของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.3.4 แนวทางการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.3.5 การจัดการเรียนการสอนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.3.6 ประโยชน์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.3.7 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.4.1 ความรู้ ความจำ
  - 2.4.2 ความเข้าใจ
  - 2.4.3 การนำไปใช้
  - 2.4.4 การวิเคราะห์
  - 2.4.5 การสังเคราะห์
  - 2.4.6 การประเมินผล
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

ก่อนจะมาเป็นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ในปัจจุบัน วิทยาเขตฯ ก่อตั้งจากสัญญาความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยและรัฐบาลสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน ในนาม "วิทยาลัยเทคนิคไทย-เยอรมัน ขอนแก่น" (2506-2518)

ปี 2518 เข้าร่วมเป็นวิทยาเขตหนึ่งในสังกัดวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ได้รับพระราชทานนามเป็นสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในปี 2531

ปี 2548 มีพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 ให้สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (เดิม) จัดตั้งเป็นมหาวิทยาลัย รวม 9 แห่ง แต่ละแห่ง มีลักษณะเป็นนิติบุคคล

ปัจจุบันวิทยาเขตขอนแก่น เป็นวิทยาเขตหนึ่งของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จัดการศึกษาทั้งในระดับต่ำกว่าปริญญา และระดับปริญญาตรีจากสถาบัน ในอนาคต มีเป้าหมายที่จะจัดการศึกษาระดับสูงกว่าปริญญาตรีจากสถาบันการศึกษา ที่จัดการเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษา สายช่างอุตสาหกรรม เมื่อ 40 ปีเศษ ที่ผ่านมามีได้คำขวัญ "ฝีมือ ระเบียบวินัย น้ำใจ" ชื่อเสียงของเทคนิคไทย - เยอรมัน ขอนแก่น เป็นที่ประจักษ์ในด้านฝีมือ ความรู้ ความสามารถ ศิษย์ของเราเป็นที่ยอมรับของสถานประกอบการ ทั้งในภาครัฐและเอกชนเสมอมา

วันนี้เราก้าวมาสู่การเป็นวิทยาเขตในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน อย่างสมภาคภูมิ จัดการศึกษา ตั้งแต่ระดับต่ำกว่าปริญญา และระดับปริญญา ทั้งในด้านวิศวกรรมศาสตร์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม บริหารธุรกิจ วิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ ซึ่งมีบัณฑิตที่จบการศึกษาในแต่ละปีไม่น้อยกว่า 1,000 คน ภายใต้ปณิธานว่า "เราจะพัฒนากำลังคนด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ก่อกำเนิดมาจากพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อ 18 มกราคม 2548

"... เพื่อให้สถานศึกษาของรัฐที่จัดการศึกษาระดับปริญญา เป็นนิติบุคคล ดำเนินกิจการได้โดยอิสระ สามารถพัฒนาระบบบริหารจัดการที่มีความคล่องตัว มีเสรีภาพทางวิชาการ ภายใต้การกำกับดูแลของสภามหาวิทยาลัยสมควรจัดตั้ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลจำนวน 9 แห่ง ขึ้นแทน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล เป็นสถาบันอุดมศึกษาของรัฐด้านวิชาชีพ และเทคโนโลยี ที่มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษา ส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงที่มุ่งเน้นการปฏิบัติ ทำการสอน ทำการวิจัย ผลิตครูวิชาชีพ ให้บริการทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและทำนุบำรุงศาสนา ศิลปวัฒนธรรม โดยให้ผู้สำเร็จทางด้านอาชีวศึกษามีโอกาสในการศึกษาต่อด้านวิชาชีพเฉพาะทาง ในระดับปริญญาเป็นหลัก"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังปรับปรุงหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง และระดับปริญญาตรี หลากหลายสาขาโดยเปิดกว้าง ให้โอกาสแก่นักศึกษาที่จบ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เข้าศึกษาต่อได้ทั้งระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูงและระดับปริญญาตรี และนักเรียนที่จบระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเข้าศึกษาต่อใน ระดับปริญญาตรี ตามความต้องการของผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ เพื่อมุ่งมั่นสร้างคุณค่าที่ ดีแก่สังคม และประเทศชาติสืบไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีเกิดขึ้นตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคล พ.ศ.2548 เหตุผล โดยที่มาตรา 36 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 บัญญัติให้สถานศึกษาของรัฐที่จัดการศึกษาระดับปริญญาเป็นนิติบุคคล เพื่อให้สถานศึกษาของรัฐ ดำเนินกิจการ ได้โดยอิสระสามารถพัฒนาระบบบริหารและการจัดการที่เป็นของตนเอง มีความ คล่องตัวมีเสรีภาพทางวิชาการและอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสภามหาวิทยาลัย ดังนั้น สมควร จัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 9 แห่งขึ้น แทนสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีเป็นหนึ่ง ในจำนวนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 9 แห่ง เป็นสถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่เน้นด้านวิชาชีพและเทคโนโลยีที่มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษា ส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงที่มุ่งเน้นการปฏิบัติ ทำการสอนทำการวิจัย ผลิตครูวิชาชีพ ให้บริการทางวิชาการในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม โดยต่อ ยอดให้ผู้สำเร็จการอาชีวศึกษามีโอกาสในการศึกษาต่อด้านวิชาชีพจนถึงระดับปริญญา

## 2.2 วิชาการระเบียบวิธีวิจัย

วิชาการระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology) รหัสวิชา 01-110-355 จำนวน 3 หน่วยกิต 6 คาบ/สัปดาห์ เป็นรายวิชาเลือกจัดอยู่ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ หลักสูตร บริหารธุรกิจบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขต ขอนแก่น มีรายละเอียด ดังนี้

### 2.2.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมาย ความสำคัญ วัตถุประสงค์และประเภทของงานวิจัย ศึกษาขั้นตอนสำคัญ ของการวิจัย การออกแบบการวิจัย ตัวแปรประเภทต่าง ๆ วิธีการสุ่มตัวอย่าง การเก็บข้อมูล วิธีการ ทางข้อมูล การวิเคราะห์ การตีความ การนำเสนอข้อมูล การเขียนรายงานการวิจัย และการเขียน เค้าโครงงานวิจัย

## 2.2.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. ทราบความหมายของแบบการวิจัย
2. อธิบายวัตถุประสงค์ของการออกแบบการวิจัย
3. เข้าใจหลักการออกแบบการวิจัย
4. อธิบายความเที่ยงตรงของแบบการวิจัย
5. สามารถประยุกต์ใช้แบบการทดลองต่าง ๆ

2.2.3 หน่วยการเรียนรู้ วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ความหมายของแบบการวิจัย
2. วัตถุประสงค์ของการออกแบบการวิจัย
3. หลักการออกแบบการวิจัย
4. ความเที่ยงตรงของแบบการวิจัย
5. แบบการทดลอง

## 2.3 แนวความคิดเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.3.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน มีรูปแบบของการเรียนการสอนที่อย่างหลากหลาย โดยอาศัยทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้

Khan (อ้างใน ทิศนา แคมมณี. 2550 : 153) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ ไวด์ เว็บ หมายถึง การออกแบบการเรียนการสอนโดยการจัดห้องเรียนเสมือนจริง (virtual classroom) ที่จำลองสภาพชั้นเรียนปกติเป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนผู้สอนจะออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลความรู้จากเครือข่ายต่าง ๆ ในคอมพิวเตอร์ที่สำคัญได้แก่ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ (world wide web) โดยอาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia) ในการสอนจะใช้คุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตมาสร้างหรือออกแบบการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เช่น อาจกำหนดให้นำองค์ประกอบ (เช่น e-mail, listservs, newsgroups, conferencing tools ฯลฯ) ที่มีอยู่ในเครือข่ายมาใช้เพียงอย่างเดียว หรือหลายอย่างร่วมกันก็ได้ ทำให้การเกิดรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ซึ่งขึ้นอยู่กับการจัดระบบระเบียบ การใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทางไกลบน เวิลด์ ไวด์ เว็บ การเรียนการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนแบบนี้ผู้เรียนสามารถกระทำได้ด้วยตนเอง หรืออาจออกแบบให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองก็ได้ และสามารถประเมินผลการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายได้

David Merrill (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2544 : 72-78) ได้นิยามความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า เป็นระบบการเรียนการสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ตขององค์กรโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์

วิชา รัตน์เพียร (2542 : 23-35) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นความพยายามในการใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87-94) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียน และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลาโดยประยุกต์ใช้คุณสมบัติ และทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วน หรือทั้งหมดของรูปแบบการเรียนการสอนก็ได้

สรรรักษ์ ห่อไพศาล (2544 : 93-104) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ ทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต และเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนอย่างมีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนกับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

ดังนั้น บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based Instruction) เป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์และส่งผ่านองค์ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ไปยังผู้เรียนในสถานที่แตกต่างกันให้ได้รับความรู้ ทักษะและประสบการณ์ โดยรูปแบบการเรียนถูกสร้างขึ้นอย่างเหมาะสมและนำไปใช้กับผู้เรียนในลักษณะการศึกษา โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน

### 2.3.2 ประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่กว้างขวาง และประกอบด้วยวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลาย จึงทำให้แต่ละที่ก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่แตกต่างกันออกไป จึงมีนักการศึกษาได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะและประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2546 : 58-65) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำแนกออกเป็น 3 ประเภทตามระดับความยาก ดังนี้

1. **Embedded** ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลัก จัดว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียน CAI/CBT ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language)

2. **IWBI (Interactive WBI)** เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จากบทเรียนประเภทแรก โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เป็นหลัก นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่าง ๆ ทั้งข้อความกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวแล้ว การพัฒนาบทเรียนในระดับนี้จะต้องให้ภาษาคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เช่น Visual Basic, Visual C++ รวมทั้งภาษา HTML, Perl เป็นต้น

3. **IMMWBI (Interactive Multimedia WBI)** เป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็นระดับสูงสุด เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียงของบทเรียน โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้นมีความยุ่งยากมากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย เพื่อให้การตรวจปรับของบทเรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์เป็นไปด้วยความรวดเร็วและราบรื่น เช่น การเขียนคุกกี้ (Cookies) ช่วยสื่อสารข้อมูลระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับตัวบทเรียนที่อยู่ในไคลเอนท์ เป็นต้น ตัวอย่างของภาษาที่ใช้พัฒนาบทเรียนระดับนี้ได้แก่ Java Script, ASP และ PHP เป็นต้น

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546) [Internet] กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มีหลายรูปแบบด้วยกัน ซึ่งทำให้สามารถจัดประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็น 5 ประเภท คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาทบทวน (Tutorials) บทเรียนประเภทนี้เป็นรูปแบบของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีผู้พัฒนากันมากที่สุด ประมาณกันว่ามากกว่าร้อยละ 80 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั่วโลกจะเป็นประเภทนี้เนื่องจากมีพื้นฐานการพัฒนาขึ้นจากความเชื่อที่ว่า คอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่อประเภทอุปกรณ์ที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนจากชั้นเรียน กล่าวโดยสรุปก็คือ น่าจะใช้แทนครูได้ในหลายๆ หมวดวิชา แนวคิดตรงนี้มีพื้นฐานในมุมมองกว้างว่า การเรียนการสอนนั้น ไม่ได้จำกัดอยู่แต่ในโรงเรียนประถมศึกษา มัธยมศึกษา หรืออุดมศึกษาเท่านั้น แต่ยังขยายกว้างไปถึงการฝึกอบรม (Training) ในระดับและสาขาอาชีพต่างๆ ซึ่งอาจผสมผสานการสอน การเรียนรู้และการฝึกฝนด้วยตนเองในหลายๆ รูปแบบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาทบทวน ก็อาจเป็นวิธีการหนึ่งที่เขาไปมีบทบาทได้

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาทบทวนในระบบการศึกษาปกติ โดยมีพื้นฐานแนวความคิดที่จะใช้สอนแทนครูทั้งในห้องเรียน และสอนเสริมนอกเวลาเรียนนั้น ยังเป็นปัญหาที่ต้องใช้เวลาวิเคราะห์กันอีกระยะหนึ่ง ประเด็นไม่อยู่ที่ว่าจะทำให้จำนวนครูลดลง หรือขาดบทบาท

สำคัญในความเป็นครู แต่จะอยู่ที่ความเชื่อในส่วนลึกของผู้คนอีกจำนวนมาก ที่เชื่อว่าไม่มีสื่อชนิดใดในโลกที่จะถ่ายทอดความรู้ ความคิด เจตคติ และทักษะ ได้ดีเท่ากับมนุษย์ด้วยกันเอง ซึ่งหมายถึงครูนั่นเอง ปัญหาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาทบทวน เพื่อสอนแทนครูดังกล่าว ยังรวมไปถึงความพร้อมในด้านงบประมาณ โครงสร้างของระบบการศึกษา รวมทั้งปัญหาเฉพาะด้านของแต่ละแห่ง แม้จะมีปัญหาอยู่มาก แต่จากความเชื่อในการพัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีวันสิ้นสุด ทำให้นักคอมพิวเตอร์การศึกษาเชื่อว่า มีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูงในอนาคต ที่จะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบนี้ เพื่อสอนเสริมสอนถึงทบทวน หรือเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ล่วงหน้า ก่อนการเรียนในชั้นเรียนปกติ ผู้เรียนอาจเรียนด้วยความสมัครใจ หรืออาจเป็นมอบหมายงานจากผู้สอนในหรือนอกเวลาเรียนปกติ ตามแต่กรณี

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) บทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบที่สองนี้ เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีผู้พัฒนากันมากรองลงมาจากประเภทแรก ออกแบบขึ้นเพื่อฝึกทบทวนความรู้ที่ได้เรียน ไปแล้ว รูปแบบจะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวความคิดหลัก และการฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนมากจะเป็นบทเรียนด้านภาษาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (Knowledge) เป็นส่วนมาก จึงไม่เน้นส่วนประกอบหลักของการเรียนรู้ที่จะต้องมียอดประกอบหลายๆ ด้าน เช่น การนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นระบบตามลำดับขั้น การเสริมแรง การตรวจปรับเนื้อหา สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และอื่นๆ แต่จะเน้นเฉพาะจุดที่แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทบทวนความรู้ เนื้อหามากกว่า ดังนั้น บทเรียนช่วยสอนประเภทนี้ จึงมักจะต้องใช้ควบคู่กับกิจกรรมอย่างอื่น เช่น ใช้ควบคู่กับการเรียนการสอนปกติในห้องเรียน การให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมในการเรียนเสริม เป็นต้น ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบแรกที่เป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ในตัวเองสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ทั้งในและนอกห้องเรียน

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบนี้ จะออกแบบเพื่อเสนอเนื้อหาใหม่ หรือใช้เพื่อทบทวนหรือสอนเสริมในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนหรือทดลองไปแล้ว โดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์ การจำลองสถานการณ์จริง ลำดับขั้นเหตุการณ์ต่างๆ และเนื้อหาอื่นๆ ที่มีลำดับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เป็นสิ่งที่เข้าใจยากไม่สามารถมองเห็นได้ ต้องอาศัยการจินตนาการเข้าช่วย ชับซ้อน หรืออันตรายที่จะไปศึกษาในเหตุการณ์จริง ตัวอย่างเช่น อวัยวะภายในร่างกายมนุษย์ โครงสร้างของอะตอม การเกิดปฏิกิริยาทางเคมี หลักการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้า และอื่นๆ ซึ่ง ไม่ได้จำกัดเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ในด้านธุรกิจสังคมก็สามารถประยุกต์ได้ เช่น การสร้างสถานการณ์ซื้อขายเพื่อเรียนรู้หรือทบทวนการบวกลบคูณหาร การสร้างสถานการณ์ในรูปแบบของบทบาทสมมุติ (Role Play) เพื่อสอนหรือทบทวนเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้มีจำนวนน้อยมาก เนื่องจากความยากในการออกแบบ จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้เรื่องที่ทำอย่างดี สามารถจำแนกเป็นลำดับขั้นการเปลี่ยนแปลงได้อีกทั้ง อาจจะต้องใช้คณิตศาสตร์ขั้นสูงเพื่อเปลี่ยนแปลงเนื้อหาแต่ละส่วนนั้นให้สามารถนำเสนอในรูปแบบที่ง่ายขึ้น เช่น แสดงเป็นกราฟ

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน (Game) บทเรียนคอมพิวเตอร์ลักษณะนี้ พัฒนาจากแนวความคิดและทฤษฎีทางการเสริมแรง (Reinforcement Theory) บนพื้นฐานการค้นพบที่ว่า ความต้องการในการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนานจะให้ผลดีต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) วัตถุประสงค์ของบทเรียนประเภทนี้ผลิตเพื่อฝึกและทบทวนเนื้อหา แนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไปแล้วคล้ายกับแบบ Drill and Practice แต่เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุก ตื่นเต้นขึ้น โดยมีหลักการพัฒนาว่าบทเรียนแบบเกมการสอนที่ดีควรต้องทำทาย กระตุ้นจินตนาการเพื่อฝัน และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอนจึงเหมาะสำหรับผู้เรียนในระดับต่ำๆ มากกว่าระดับสูง ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนระดับต่ำ เช่น ระดับอนุบาล จำเป็นต้องมีการกระตุ้นด้วยสีสัน แสง เสียงที่ก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น จึงเหมาะสำหรับเนื้อหาต่างๆ ไป เช่น เกมคำศัพท์ ภาษาอังกฤษแขวนคอ เกมทายตัวเลข เป็นต้น ส่วนในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นจะมุ่งที่ความเพลิดเพลินเป็นหลัก เช่น เกมไพ่ Poker เป็นต้น

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบใช้ทดสอบ (Test) บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้เป็นรูปแบบที่ผลิตง่ายกว่าแบบอื่น ความมุ่งหมายหลักก็เพื่อทดสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียน การสอบดังกล่าวอาจเป็นการสอบก่อนการเรียน (Pre-Test) หรือหลังการเรียน (Post-Test) หรือทั้งก่อนและหลังการเรียนแล้วแต่การออกแบบถ้าเป็น โครงสร้างที่ใหญ่ขึ้น ข้อสอบต่างๆ อาจถูกเก็บในรูปแบบของคลังข้อสอบ (Item Bank) เพื่อสะดวกต่อการสุ่มมาใช้ ลักษณะของข้อสอบดังกล่าวนี้จะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมินถูก-ผิดได้ เช่น แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) หรือแบบถูก-ผิด (True-False) การตั้งคำถามอาจผสมผสานวิธีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสร้างสถานการณ์จำลองเข้าร่วมด้วยก็ได้

ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ เป็นการสรุปประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ได้พัฒนาขึ้นมาใช้อย่างกว้างๆ แต่ละรูปแบบก็มีจุดเด่นไปคนละด้าน อย่างไรก็ตามถ้าจะกล่าวถึงเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ นักคอมพิวเตอร์การศึกษาส่วนมากจะนึกถึงบทเรียนแบบศึกษาทบทวน (Tutorials) เพราะโดยหลักการแล้ว บทเรียนแบบนี้จะมีการประยุกต์เทคนิคและหลักการของบทเรียนอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นแบบฝึกทบทวน แบบสร้างสถานการณ์จำลอง แบบเกมการศึกษาหรือใช้แบบทดสอบเข้ามารวมอยู่ด้วยกันตามความเหมาะสม โดยอยู่ภายใต้พื้นฐานของธรรมชาติของ

เนื้อหาที่จะผลิต ทั้งนี้เนื่องจากความยากง่ายของเนื้อหาและระดับความรู้ของผู้เรียนก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งที่จะต้องพิจารณาเลือกรูปแบบของบทเรียนที่จะผลิต

### 2.3.3 องค์ประกอบของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546) [Internet] กล่าวว่า การจะเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะต้องมีสิ่งต่อไปนี้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่

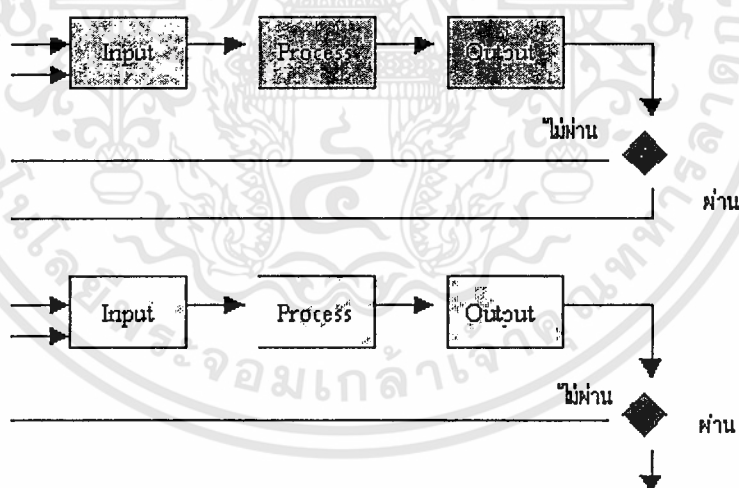
#### 1. ความเป็นระบบการศึกษานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย

1.1 Input ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สื่อการสอน ฐานความรู้ การสื่อสาร และกิจกรรม การประเมินผล แล้วแต่สถาบันจะกำหนดปัจจัยที่นอกเหนือจากนี้

1.2 Process ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือการจัดสภาวะการเรียนการสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input อย่างมีกลยุทธ์ หรือตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

1.3 Output ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งได้จากการประเมินผล

2. ความเป็นเงื่อนไขนับว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อาทิ กำหนดเงื่อนไขว่า เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้วจะต้องทำแบบประเมินการเรียน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ ก็สามารถไปศึกษาบทเรียนอื่น ๆ หรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่านตามเงื่อนไขที่กำหนด ก็จะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน



ภาพที่ 2.1 ภาพแสดงความเป็นเงื่อนไข

#### 3. การสื่อสารหรือกิจกรรม

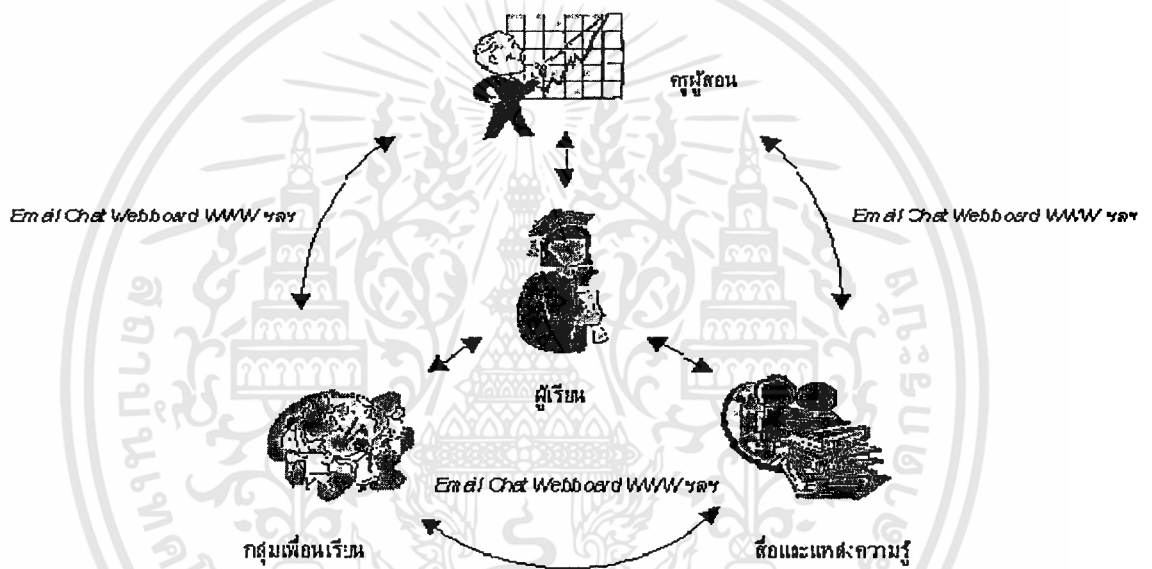
การสื่อสารหรือกิจกรรมสามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multiuser ได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data ) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวางภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกว่าเป็น Virtual

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

classroom เลยกี่ได้ และนั่นก็คือการกระทำกิจกรรมใดๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียนสามารถทำได้ทุกอย่างในบทเรียนผ่านเครือข่ายที่อยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนกระทั่งจบการศึกษา

การใช้งานการสื่อสารในบทเรียนผ่านเครือข่าย มีดังนี้

1. E-mail
2. Webboard
3. Chat
4. ICQ
5. Conference
6. Electronic Home Work



ภาพที่ 2.2 ภาพแสดงการสื่อสารหรือกิจกรรม

4. Learning Root การสื่อสารและกิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์หรือการสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติอาจเรียกว่า Virtual Classroom กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้ Mail Chat Web board Search เป็นต้น เพื่อติดต่ออาจารย์ หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัยซึ่ง Learning Root มิใช่ Learning Link กล่าวคือ Learning Root เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอก ที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับ การกำหนด Learning Root โดยใช้เทคนิค Frame จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดภาวะหลงทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (2548 : 4-5) กล่าวว่า ผู้สอนมีการออกแบบการเรียนการสอนโดยมีการวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระ แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอนรวมทั้งการจัดการระบบระเบียบการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ และเขียนด้วยภาษา HTML สร้างไว้บนเว็บไซต์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งโดยทั่วไปจะมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. ส่วนของโฮมเพจ (home page) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ มีเนื้อหาเกี่ยวกับรายวิชา เช่น ชื่อรายวิชา ชื่อผู้สอน สถานที่ติดต่อ รวมทั้งการแนะนำอื่น ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้นเกี่ยวกับรายวิชานั้น
2. ส่วนช่องภาพรวมรายวิชา (course overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชา คำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการเรียนหรือหน่วยการเรียน
3. ส่วนของบทบาทและหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง
4. ส่วนของกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ การประเมินผลการกำหนดเวลาเรียน การส่งรายงาน
5. ส่วนของการเสนอแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
6. ส่วนของตัวอย่าง เช่น ตัวอย่างรายงาน ตัวอย่างแบบทดสอบ
7. ส่วนของข้อมูลทั่วไป เช่น การลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การติดต่อผู้สอน สถานศึกษา หรือหน่วยงาน เป็นต้น
8. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง
9. ส่วนของการประกาศข่าว (bulletin board)

นอกจากองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนการสอนแล้ว ยังมีการปฐมนิเทศผู้เรียนโดยมีการแจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน และผู้สอนมีการสำรวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียนโดยอาจมีการทดสอบ และสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้เรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตัวเอง รวมไปถึงการที่ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามระบบระเบียบที่ได้กำหนดไว้ โดยอาศัยเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอื่น ๆ ซึ่งอาจมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบติดต่อกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน หากกำหนดไว้ในแบบการเรียนหรือแผนการสอนและ ผู้เรียนจะต้องทำการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายด้วย

## 2.3.4 แนวทางการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การออกแบบเว็บช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ เป็นทั้งศิลปะ วิทยาศาสตร์และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริง ตามที่ผู้ใช้ต้องการและเหมาะสม โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้อย่างสะดวก

ในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงจำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนในการออกแบบ และนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนา เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง

ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวคิดการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม มีขั้นตอนหลักที่สำคัญใน 4 ขั้นตอน ตามวงจรของกระบวนการบริหารแบบ PDCA (ถวัลย์ มาศจรัส. 2548 : 20-25) ได้แก่

1. ขั้นวางแผนเพื่อการเขียนบทเรียน (P = Plan)
  2. ขั้นปฏิบัติเพื่อการเขียนบทเรียนและนำไปใช้จัดการเรียนรู้ (D = Do)
  3. ขั้นตรวจสอบและประเมินคุณภาพบทเรียน (C = Check)
  4. ขั้นปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาบทเรียน (A = Action)
1. ขั้นวางแผนเพื่อการเขียนบทเรียน (Plan) มีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้
- 1.1 ศึกษาหลักสูตรเพื่อให้ทราบถึงเนื้อหาสาระที่จะนำมาจัดทำเป็นบทเรียน
  - 1.2 กำหนดเนื้อหาสาระที่จะนำมาจัดทำเป็นบทเรียน
  - 1.3 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และองค์ประกอบอื่น ๆ อาทิ จุดประสงค์นำทาง จุดประสงค์ปลายทาง และผลการเรียนที่คาดหวังว่า เมื่อผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้จบแล้ว ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง
  - 1.4 วิเคราะห์ความยาก-ง่ายของเนื้อหาสาระการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก
  - 1.5 เตรียมสร้างแบบทดสอบทั้งก่อนและหลังเรียนในแต่ละกรอบสาระการเรียนรู้ให้ครอบคลุมทั้ง ความรู้ ทักษะ/กระบวนการ และเจตคติ
2. ขั้นปฏิบัติเพื่อการเขียนบทเรียน และนำไปใช้จัดการเรียนรู้ (Do) มีขั้นตอนการเขียนและจัดทำบทเรียน โดยประมวลความรู้ทั้งหมดจากขั้นการวางแผนมาสู่การปฏิบัติ ดังนี้
- 2.1 จุดประสงค์ของบทเรียน
  - 2.2 แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
  - 2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละกรอบสาระการเรียนรู้หลักและกรอบสาระการเรียนรู้สาขา
  - 2.4 นำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ได้วางแผนไว้
  - 2.5 การวัดผล ประเมินผล
3. ขั้นตรวจสอบและประเมินคุณภาพบทเรียน (Check) มีขั้นตอนการตรวจสอบและประเมินความถูกต้องสมบูรณ์ของบทเรียน ดังนี้
- 3.1 จุดประสงค์ของบทเรียน
  - 3.2 แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

3.3 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละกรอบสาระการเรียนรู้สาขา

3.4 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังจากนำไปจัดการเรียนรู้

4. ขั้นปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาบทเรียน (Action) เป็นการนำผลจากขั้นตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพบทเรียนที่ตรวจพบข้อบกพร่องมาปรับปรุงบทเรียนให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยปรับปรุงและพัฒนาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

4.1 จุดประสงค์ของบทเรียน

4.2 แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

4.3 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละกรอบสาระการเรียนรู้หลักและกรอบสาระการเรียนรู้

สาขา

4.4 เครื่องมือการวัดผล ประเมินผล

### 2.3.5 การจัดการเรียนการสอนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเว็บ (Web server) อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้หรือเชื่อมโยงระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

2. การวิเคราะห์ผู้เรียน

3. การออกแบบเนื้อหารายวิชา

3.1 เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

3.2 จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้ และลักษณะเฉพาะใน

แต่ละหัวข้อ

3.3 กำหนดระยะเวลา และตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ

3.4 กำหนดวิธีการศึกษา

3.5 กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ

3.6 กำหนดวิธีการประเมินผล

3.7 กำหนดความรู้ และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน

3.8 สร้างประมวลรายวิชา

4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ

5. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่
  - 5.1 สํารวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้
  - 5.2 กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการ และที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต
  - 5.3 สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์
  - 5.4 สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล
6. การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่
  - 6.1 แจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน
  - 6.2 สํารวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน  
 ในขั้นตอนนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีการทดสอบ หรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐาน ไม่เพียงพอได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง
  7. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรมต่าง ๆ ที่สามารถสร้างขึ้น ได้แก่
    - 7.1 การใช้ข้อความสร้างความสนใจที่อาจเป็นภาพกราฟิก ภาพการเคลื่อนไหว
    - 7.2 แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาหรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์
    - 7.3 สรุปทบทวนความรู้เดิมหรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว
    - 7.4 เสนอสาระของหัวข้อต่อไป
    - 7.5 เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล
    - 7.6 เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่มในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้
    - 7.7 ผู้เรียนทำกิจกรรมศึกษา ทำแบบฝึกหัดและการบ้านส่งผู้สอนทั้งทางเอกสารทางเว็บเพจผลงานของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้รับทราบด้วย และผู้เรียนส่งผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
    - 7.8 ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียน ส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของผู้เรียน รวมทั้งการให้ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปสู่เว็บเพจผลงานของผู้เรียนด้วย

8. การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการที่ผู้เรียนประเมินผลผู้สอนและการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชาเพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

### 2.3.6 ประโยชน์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทบาทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีต่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรมเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าทำให้การสร้างสรรค์องค์ความรู้เกิดขึ้นกับผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากกำลังคนถือว่าเป็นทรัพยากรที่สำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรทุกระดับให้ก้าวไปในทิศทางที่ถูกต้อง จึงจำเป็นต้องได้รับการศึกษาที่ถูกต้อง และเหมาะสม ซึ่งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับกันแพร่หลาย เนื่องจากมีประโยชน์ต่าง ๆ ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545ก : 58-66)

1. ความสะดวกสบาย (Convenient) ระบบการเรียนการสอนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถจัดการศึกษาให้กับผู้เรียนได้ตามความต้องการโดยไม่ต้องอาศัยชั้นเรียน ผู้เรียนที่อาศัยอยู่ในชุมชนห่างไกล หรือมีภารกิจหน้าที่การงานประจำอยู่ ก็สามารถลงทะเบียนเพื่อศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ทั้งที่อยู่ที่บ้านพักอาศัย หรือสถานที่ทำงาน เพียงแต่ต่อเชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่านั้นก็ศึกษาบทเรียนได้ เนื่องจากจากเชื่อมต่อเข้าระบบต้องการเพียงชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเท่านั้น ซึ่งง่ายต่อการจดจำ และสะดวกสบายกว่านำเอกสาร หรือหนังสือติดตัวไปศึกษานอกสถานที่

2. ความสัมพันธ์กับปัจจุบัน (Relevant) เนื้อหาสาระ และข้อมูลต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในระบบการเรียนการสอนสามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ปัจจุบันได้ง่าย ซึ่งมีความทันสมัย และสัมพันธ์กับปัจจุบันมากกว่าเนื้อหาสาระ และข้อมูลในการเรียนการสอนแบบปกติ ซึ่งเป็นการดำเนินการด้วยหลักสูตรที่กำหนดไว้ก่อนล่วงหน้าหลายปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกอบรมในสถานประกอบการที่ต้องการองค์ความรู้ใหม่ ๆ ในการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรให้มีความพร้อมที่จะสามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก ซึ่งเนื้อหาสาระได้ถูกเก็บไว้ในเซิร์ฟเวอร์ส่วนกลางสามารถดำเนินการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้ทันสมัย และสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัจจุบันได้ง่ายกว่า และรวดเร็วกว่า

3. ความเร็วแบบทันทีทันใด (Immediate) ผู้เรียนเพียงแต่คลิกเมาส์เพื่อปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่ปรากฏอยู่ ก็สามารถศึกษาบทเรียนได้ทันทีโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งการศึกษา และการฝึกอบรมเพื่อประกอบอาชีพ เมื่อประสบกับปัญหาใด ๆ ก็สามารถต่อเชื่อมเข้ากับระบบ และศึกษาข้อมูลที่ปรากฏในทันที

4. ความเป็นเลิศของระบบ (Excellent) ไม่เพียงแต่การสร้างสรรค์องค์ความรู้ที่มีเหมาะสม และมีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังสามารถนำเสนอเนื้อหาสาระ และระบบการ

จัดการที่มีความเป็นเลิศทันสมัย และน่าสนใจ ทำให้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ชวนติดตามมากกว่าระบบการเรียนการสอนแบบปกติ สามารถจัดการ บทเรียนได้ตั้งแต่เริ่มบทเรียนจนถึงรายงานผลการเรียนได้ครบสมบูรณ์ โดยไม่ต้องเดินทางไป สถานศึกษาแต่อย่างใด

5. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) นอกจากการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยตรง ซึ่งถือว่าเป็นรูปแบบปกติของการปฏิสัมพันธ์แล้ว ระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังสามารถสร้างสรรค์การ ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนที่อยู่ต่างชุมชนด้วยความสะดวกและมีประสิทธิภาพ เพื่อร่วมกันสร้างสรรค์ องค์ความรู้ในลักษณะของระบบการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning System) ทำให้การเรียน การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีลักษณะคล้ายกับการศึกษาในห้องเรียนปกติมากขึ้น ซึ่งเป็น ประโยชน์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ชัดเจนการเรียนการสอนด้วยตนเอง ซึ่งเคยได้รับการมองในแง่ ลบว่าเป็นการเรียนรายบุคคลที่ผู้เรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน โดยการจัดการเรียนการ สอนให้มีสภาพแวดล้อมในลักษณะของระบบการเรียนรู้ร่วมกันหรือการจัดการเรียนการสอนตาม แนวความคิดของกลุ่มที่เรียกว่า Constructivism System ทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม ผู้เรียนด้วยกันมากขึ้น

6. ความเป็นสหวิทยาการ (Interdisciplinary) การเรียนในระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะ เป็นการเรียนที่เกี่ยวข้องกันหลายวิชา หรือเรียกว่า สหวิทยาการ ซึ่งมีความหลากหลายมากกว่าการ เรียนการสอนในระบบปกติ ซึ่งเป็นการจัดการตามหลักสูตรรายวิชาใดวิชาหนึ่งเท่านั้น เนื่องจากไม่ มีข้อจำกัดทางด้านการสอนเหมือนชั้นเรียนปกติ

ดังนั้น ประโยชน์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เป็นเครื่องหนึ่งทางเลือกที่ สำคัญและมีบทบาทต่อการศึกษาระบบการศึกษา การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตาม อรรถศาสตร์ ที่ทำให้ทุกคนเกิดความเสมอภาคกันทางการศึกษา

### 2.3.7 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ การตรวจสอบดูว่า บทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่าง ๆ ก่อน นำไปใช้จริงตามลำดับขั้นตอน (ชัยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2520 : 137-138 และอารีย์ มีมุงกิจ. 2541 : 33) ได้แก่

#### 1. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1.1 การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) เป็นการศึกษาถึง ข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนด ในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.2 การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในชั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป

1.3 การทดลองในชั้นทดสอบกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

## 2. เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังการเรียนทั้งหมด คือ  $E_1/E_2$  หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียน และการสอบไล่

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วจะมีคุณค่า น่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองาน ได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำสอบหลังเรียน ได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

สำหรับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายนั้น ผู้วิจัยได้อ้างอิงจากเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักการศึกษาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ เช่น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ กล่าวว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 หรือ 70/70 เป็นต้น

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (อ้างใน อารีย์ มิ้มงกิจ. 2541 : 33) ให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะ ใช้เกณฑ์ 80/80 การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5% เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1 : 100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2525 : 247-252)

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ที่  $E_1/E_2$  ไม่น้อยกว่า 80/80

#### 2.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2546 : 44) ได้กล่าวไว้ว่า ในการวัดและการประเมินผลจะต้องวัดและประเมินไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ใช้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นสุดจึงอยู่ที่ครูหรือผู้ประเมินสามารถตีความหมายของจุดประสงค์ของวิชาที่สอนได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ทางการศึกษาบางครั้งอาจใช้คำพูดที่คลุมเครือ ทั้งความหมายและขอบเขตของคำเมื่อเป็นเช่นนี้การเขียนข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ จึงอาจไม่เป็นไปตามความปรารถนาของวิชานั้น ถ้าครูเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป

จากปัญหาที่สำคัญนี้บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2546 : 44-49) ได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนในวิชาการต่างๆ แล้วจำแนกความสามารถของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ (Taxonomy of Education) คือ ขอบเขตด้านปัญญา ด้านความรู้สึก และด้านทักษะ โดยในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ผู้วิจัยได้ใช้ขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสติปัญญาทางการเรียนและการแก้ปัญหา ซึ่ง Bloom และคณะ ได้จำแนกพฤติกรรมในขอบเขตด้านนี้ออกเป็นสองระดับใหญ่ๆ คือ พฤติกรรมด้านพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมขั้นสูง ได้แก่ ความสามารถต่างๆ ทั้งสองระดับนี้ จำแนกออกเป็น 6 ระดับ โดยเรียงลำดับตามความซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเผยแพร่ทั่วไปอย่างกว้างขวาง ดังนี้

### 2.4.1 ความรู้ ความจำ

ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไป ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผน โครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบได้อย่างถูกต้อง ความรู้นี้ขึ้นอยู่กับบุคคลได้รับรู้ และจดจำเอาไว้ได้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวนั้นออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึกข้อมูลต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ

1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) ซึ่งเป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่างๆ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specific) เป็นความสามารถในการบ่งบอกเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ บุคคล สถานที่ วันที่ ปี ขนาด จำนวน เป็นต้น

2. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and Means of Dealing with Specifics) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสินใจและวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนวิธีการสืบเสาะความรู้ จัดลำดับเวลามาตรฐานของการตัดสินใจประเภทนี้จะอยู่ในระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป ซึ่งจำแนกเป็นระดับย่อย คือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน (Conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบการปฏิบัติและแบบฉบับที่เหมาะสมในการทำ เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การรายงาน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหว ไน้มเอียง

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท และการจัดกลุ่ม (Classification and Categories) เป็นความสามารถในการบ่งบอกวิธีการจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดแบ่งสิ่งของเหตุการณ์ ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผลหรือปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงข้อเท็จจริง หลักการ กระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหา และเหตุการณ์ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการ ซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Process) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงเทคนิค กระบวนการและวิธีสืบเสาะหาความรู้ในวิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

3. ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and Abstractions in a Field) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบแบบแผนหรือแผนการต่างๆ ของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรากฏการณ์และแนวคิดที่เป็นจุดเด่นของโครงสร้างหลักใหญ่ ทฤษฎีและข้อสรุปอ้างอิงซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขาวิชานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุดอันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุป (Principles and Generalization) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุปจากการสังเกตปรากฏการณ์ โดยอาศัยการอธิบาย บรรยาย พยายามหรือตัดสินใจกระทำหรือทิศทางกระทำได้อย่างเหมาะสม และตรงประเด็นที่สุด เช่น ความรู้หลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

3.2 ความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and Structures) เป็นความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวคิดเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ และปัญหาที่ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุด โดยการผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่มีสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน การระลึกทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

#### 2.4.2 ความเข้าใจ

ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นทักษะความสามารถทางปัญญาขั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการสื่อสารติดต่อ และสามารถที่จะนำเอาความรู้แนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่ต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่นๆ จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบจากภาษาหนึ่งไปสู่ภาษาอื่น ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็นสัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น

2. การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบเรียงใหม่ แสดงแนวคิดใหม่แต่ยังรักษาความหมายเดิมไว้ เช่น สามารถตีความหมายข้อมูลทางสังคมได้หลายๆแง่มุมสามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

3. การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการขยายความ คาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปในทางใดมีผลลัพธ์ออกมาอย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรืออาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ทักษะในการพยากรณ์ ความสืบเนื่องของแนวโน้มต่างๆ ความสามารถในการสรุปผล โดยการอนุมานด้วยข้อความที่ชัดเจน

### 2.4.3 การนำไปใช้

การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการเทคนิคและทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

### 2.4.4 การวิเคราะห์

การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและส่วนอื่นของการสื่อความหมาย เช่น ความสามารถในการตรวจสอบ ความมั่นคงของสมมติฐานและข้อสมมติทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆ แนวคิด
3. การวิเคราะห์การดำเนินการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการบ่งชี้ถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

### 2.4.5 การสังเคราะห์

การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดเรียงและการผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องดัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น มีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of Unique Communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึกหรือประสบการณ์ ไปสู่ผู้อื่นให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียบเรียงแนวความคิดและเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างดีเลิศ
2. การวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการ (Production of a plan or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการตามเงื่อนไขและข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผนการสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรมกับทั้งจัดหมวดหมู่หรืออธิบายข้อมูล หรือปรากฏการณ์ส่วนย่อยหรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้และความสัมพันธ์ของข้อเสนอหรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบและการพิจารณาสิ่งใหม่ได้ ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

#### 2.4.6 การประเมินผล

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของซึ่งกำหนดให้ การตัดสินใจทั้งด้านปริมาณคุณภาพ จะต้องมีความเหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐานในการประเมินเกณฑ์อาจจะได้มาจากผู้เรียนเองหรือกำหนดขึ้นซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

1. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgments in Terms of Internal Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาของภายในเหตุการณ์นั้น เป็นเกณฑ์การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริงได้

2. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายนอกเหตุการณ์ (Judgment in Terms of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่ง โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอก ที่เลือกมาและเป็นที่ยอมรับในสังคม เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีการสรุปอ้างอิงและข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวนวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือก วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้

### 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการที่คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทและเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา ในลักษณะของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักวิชาการ คณาจารย์ และนักศึกษาเกิดความสนใจในการค้นคว้า และทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างกว้างขวาง เพื่อพัฒนา และเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างจริงจัง ดังผลงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

ชุลีพร แก้วประเสริฐ (2548 : 72) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัท โทร คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

โดยดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ จำนวน 30 คน ผลการพัฒนา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.16/86.25 ซึ่งไม่น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

นงคฺนุช เพ็ชรรัตน์ (2543 : 70) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

นฤมล รอดเนียม (2546 : 93) ได้พัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.71$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.58$ )

2. บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/85.11

ฉัฐพงศ์ แก้วบุญมา (2550 : 69) ได้พัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ปีการศึกษา 2549 จำนวน 11 คน ผลการวิจัยพบว่า นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 75.0/77.6 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ปิยนุช พรหมศิลา (2545 : 47) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนรินทร์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี ( หลังอนุปริญญา) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนรินทร์ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.0/80.5 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 58 - 59) การได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลาก โดยแบบทดสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีจำนวน 20 ข้อ มีความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.90 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.06 - 0.46 และค่าความเชื่อมั่น 0.83 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเท่ากับ 81.89/88.75

ธนันต์ชัย บันเทิงจิตร (2548 : 78) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรีไทยอนุสรณ์ จำนวน 20 คนซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับสลาก โดยแบบทดสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีจำนวน 20 ข้อมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.85 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่น 0.81 ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียน มีค่าเท่ากับ 83.50/82.25

จากงานวิจัยซึ่งศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่วนใหญ่ผลของการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้น ไป ส่วนผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเบี่ยงวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย ซึ่งดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

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

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการเบี่ยงวิธีวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 66 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการเบี่ยงวิธีวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับสลาก (Simple Random Sampling) จำนวน 30 คน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเบี่ยงวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเบี่ยงวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย

การสร้างเครื่องมือแต่ละชนิด มีรายละเอียด ดังนี้

### 3.2.1 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น โดยผู้วิจัยได้ ดำเนินงานพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

#### 1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กิจกรรมการเรียนการสอน และเนื้อหาวิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย ประกอบด้วย

1.1 ศึกษารูปแบบการเรียนการสอนผ่านบทเรียนผ่านเครือข่ายของคณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่นและมหาวิทยาลัยต่าง ๆ เพื่อ ศึกษาเป็นแนวทาง วิธีการกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งการประเมินผล ปัญหาอุปสรรคและ ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดขอบข่ายของ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ระดับปริญญาตรี และความต้องการในสภาพปัจจุบัน

1.2 ศึกษาทฤษฎีแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ลักษณะและองค์ประกอบ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐาน ในการกำหนดแนวทางการพัฒนาบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.3 ศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์ วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย เพื่อนำ ไปใช้ในการจัดทำเนื้อหาการเรียน

#### 2. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจะประยุกต์ใช้หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตตามแนวคิดการสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรม มีขั้นตอนหลักที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ตาม วงจรของกระบวนการบริหารแบบ PDCA (ถวัลย์ มาศจรัส .2548 : 20-25)

1. จัดวางแผนเพื่อการสร้างบทเรียน (P = Plan)
2. ขั้นปฏิบัติเพื่อการสร้างบทเรียนและนำไปใช้จัดการเรียนการสอน (D = Do)
3. ขั้นตรวจสอบและประเมินคุณภาพบทเรียน (C = Check)
4. ขั้นปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาบทเรียน (A = Action)

## 2.1 การวางแผนเพื่อการสร้างบทเรียน

ผู้วิจัยได้วางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

2.1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการรวมทั้งวิธีการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากตำรา เอกสาร งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยได้ทำการศึกษาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาโปรแกรม Adobe Dreamweaver Mx, Flash Mx, Acrobat Professional, My SQL, PHP, Apache และKeynote ซึ่งเป็น โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรวมทั้ง โปรแกรมอื่น ๆ ที่ช่วยในการสร้างภาพ ตกแต่งภาพ และสร้างภาพเคลื่อนไหว

2. ศึกษาเทคนิคในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านเนื้อหาของผู้เรียน ในเรื่องรูปแบบและขนาดของตัวอักษร การจัดข้อความ การเลือกสีที่มีความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างพื้นหลังและสีตัวอักษร เช่น ตัวอักษรดำบนพื้นขาวจะง่ายต่อการอ่านมากที่สุด การระวางการออกแบบที่ทำลายสมาธิ เช่น การเคลื่อนไหวของข้อความ ไปมาบนบทเรียนตลอดเวลา หรือเสียงที่ดังและเปิดไว้ตลอดเวลาจะทำลายสมาธิการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544 : 170-171) ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่ได้ใส่เสียงและข้อความที่เคลื่อนไหวไปมาเข้าไปในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้

3. ศึกษาเนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย ทำให้ผู้วิจัยเข้าใจโครงสร้างเนื้อหา

2.1.2 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยเรียน	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับของจุดประสงค์
หน่วยที่ 1	1. ทราบความหมายของการออกแบบการวิจัย	ความรู้/ความจำ
หน่วยที่ 2	2. อธิบายวัตถุประสงค์ของการออกแบบการวิจัย	ความรู้/ความจำ
หน่วยที่ 3	3. เข้าใจหลักการออกแบบการวิจัย	การนำไปใช้
หน่วยที่ 4	4. อธิบายความเที่ยงตรงของแบบการวิจัย	ทักษะ/กระบวนการ
หน่วยที่ 5	5. สามารถสร้างแบบทดลอง	การนำไปใช้

## 2.2 ขั้นปฏิบัติเพื่อการสร้างบทเรียนและนำไปใช้จัดการเรียนการสอน

หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ การเรียนรู้รวมทั้งกิจกรรมการเรียนแล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

### 2.2.1 จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนย่อย 5 หน่วยการเรียน ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายของการออกแบบการวิจัย

หน่วยที่ 2 วัตถุประสงค์ของการออกแบบการวิจัย

หน่วยที่ 3 หลักการออกแบบงานวิจัย

หน่วยที่ 4 แบบการวิจัยต่าง ๆ

หน่วยที่ 5 แนวทางในการเลือกใช้แบบการวิจัยต่าง ๆ

โดยแต่ละหน่วยการเรียนจะประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วย
2. เนื้อหาของหน่วยการเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียน

2.2.2 นำบทเรียนที่ออกแบบเรียบร้อยแล้วมาเขียนบทดำเนินเรื่อง (Story Board) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกำหนดรูปแบบการดำเนินเรื่องของเนื้อหาและการนำเสนอในแต่ละหน้าเพื่อให้การนำข้อความและสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้ไปจัดทำบทเรียนได้เหมาะสมบน หน้าจอคอมพิวเตอร์

2.2.3 ผู้วิจัยจะดำเนินการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำบทดำเนิน เรื่องที่ผ่านการแก้ไขแล้วมาดำเนินการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม ดังนี้

1. โปรแกรมออกแบบบทเรียน ได้แก่ Adobe Dreamweaver Mx, Keynote, PHP
2. โปรแกรมทางด้านกราฟิก ได้แก่ Adobe Flash Mx, Adobe Acrobat Professional
3. โปรแกรมทางด้านระบบฐานข้อมูล ได้แก่ MySQL, Apache (Application Server)

## 2.3 ตรวจสอบและประเมินคุณภาพบทเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบและประเมิน โดยดำเนินการดังนี้

2.3.1 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวาง เพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ ถูกต้องเหมาะสม โดยรายนามผู้ทรงคุณวุฒิมิ ดังนี้

ดังรายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีต่อไปนี้

1. พันโทหญิง ผศ.ดร.อนุสรฯ วัฒนจันทร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำ  
ภาควิชาสตรีวิทยาการศึกษาศึกษา  
วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า
2. อาจารย์วรินทร์ ปิ่นทอง  
อาจารย์ผู้สอนวิชาวิธีการวิจัยธุรกิจ  
คณะบริหารธุรกิจ  
มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
3. อาจารย์ณัฐพงศ์ แก้วบุญมา  
อาจารย์ประจำภาควิชาระบบสารสนเทศ  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา เห็นว่า เนื้อหาโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 3.76$ ) โดยกำหนดเกณฑ์ว่า ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 3.50 – 4.49 ถือว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพอยู่ในระดับดี หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ทางได้พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของเนื้อหาและให้คำแนะนำแล้วนั้น ผู้วิจัยได้นำคำแนะนำนั้นมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ถูกต้อง และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยมีประเด็น ดังต่อไปนี้

1. ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้
2. ความถูกต้องของการใช้ภาษา

ผู้วิจัยจะเลือกโปรแกรม Adobe Dreamweaver Mx, Keynote, Adobe Flash Mx และ Microsoft Media Streaming ในการออกแบบบทเรียน MySQL ในการจัดการระบบฐานข้อมูล และ Apache (Application Server) ในการติดต่อระบบเครือข่าย เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายที่ได้รับความนิยมอย่างมาก อีกทั้งลักษณะเครื่องมือภายในโปรแกรมมีใช้งานง่ายและสะดวก ทำให้ผู้ใช้สามารถพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็วและตรงตามวัตถุประสงค์

ผู้วิจัยจะนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

ดังรายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ มีต่อไปนี้

1. รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์อติลักษณ์ พุ่มอิม อาจารย์ประจำภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านการออกแบบ พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า ด้านการออกแบบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.07$ ) โดยกำหนดเกณฑ์ว่า ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 3.50 - 4.49 ถือว่านวัตกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี หลังจากนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมในประเด็นต่าง ๆ และให้คำแนะนำ ผู้วิจัยได้นำคำแนะนำนั้นมาเป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ ถูกต้อง เหมาะสม และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

#### 2.4 ปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาบทเรียน

ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการตรวจสอบ ปรับปรุง และแก้ไขจาก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิ มาดำเนินการทดลอง กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง ดังขั้นตอนต่อไปนี้

2.4.1 การทดลองใช้ในขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เคยเรียนวิชาระเบียบวิธีวิจัย คือ นักศึกษาศาखाวิชาาระบบสารสนเทศชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน เพื่อศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนด ในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.4.2 การทดลองในขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เคยเรียนวิชาระเบียบวิธีวิจัย คือ นักศึกษาศาखाวิชาาระบบสารสนเทศชั้นปีที่ 4 จำนวน 9 คน เพื่อศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ แล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนที่จะนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปดำเนินการทดลองกับเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

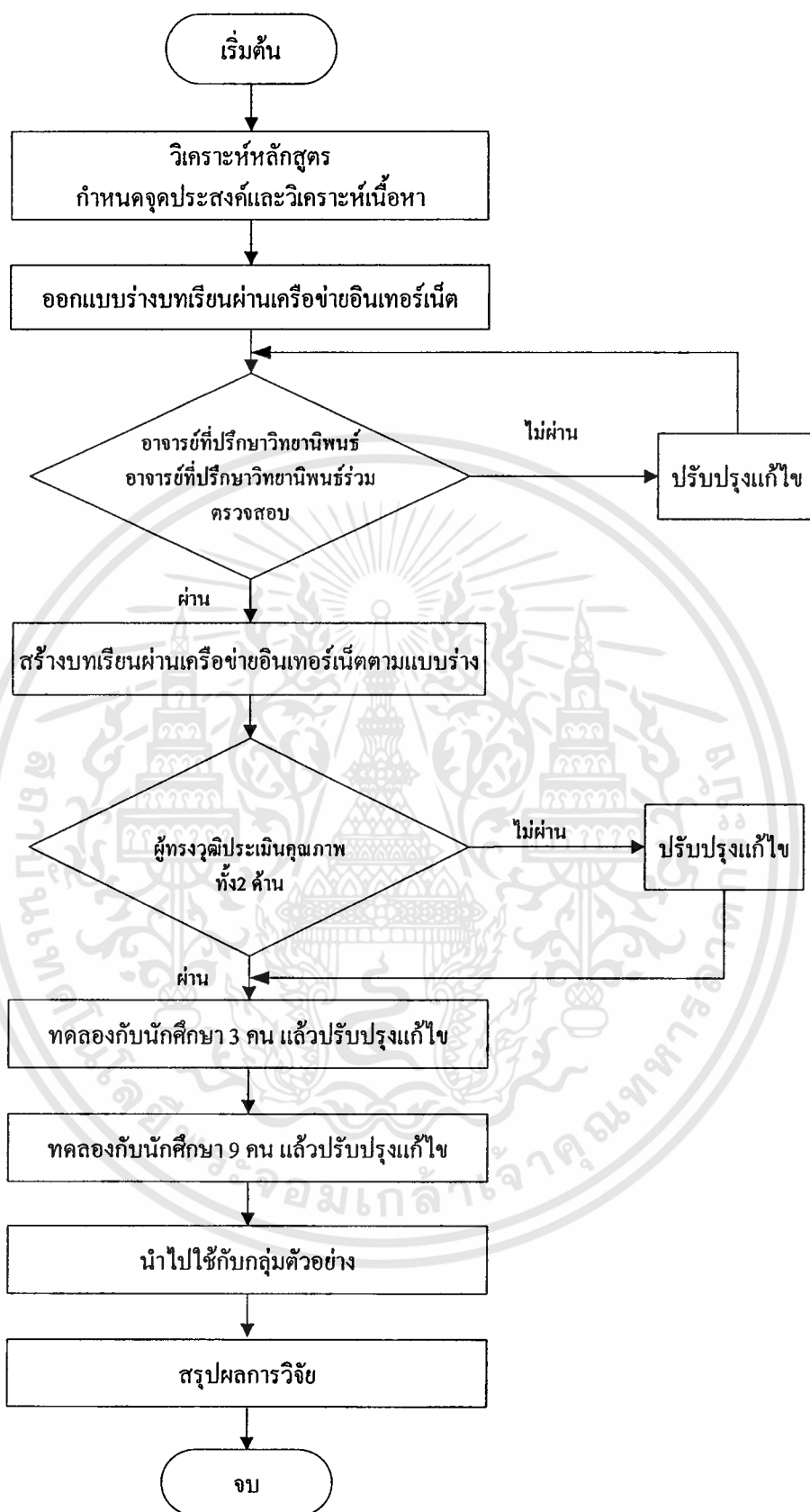
### 3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและการออกแบบบทเรียน โดยกำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีการให้คะแนน และมีเกณฑ์การให้คะแนนเฉลี่ย ดังนี้

#### 1.1 การให้คะแนนระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับคะแนน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น/ระดับคุณภาพ
5	4.50 – 5.00	ดีมาก
4	3.50 – 4.49	ดี
3	2.50 – 3.49	ปานกลาง
2	1.50 – 2.49	พอใช้
1	1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

2. ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและการออกแบบ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้วิจัยศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดการในการวัดและการประเมินผลของบุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2546 : 44) เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้และสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยแบบเลือกตอบข้อถูกเพียง 1 ข้อ จำนวนทั้งสิ้น 60 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน ได้แก่

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับความหมายและวัตถุประสงค์ จำนวน 10 ข้อ

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการออกแบบ จำนวน 15 ข้อ

ส่วนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของแบบการวิจัย 15 ข้อ

ส่วนที่ 4 เป็นคำถามเกี่ยวกับแบบการทดลอง 20 ข้อ

จากนั้น ผู้วิจัยได้นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบ แก้ไขและปรับปรุงก่อนเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

2. หาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นชุดเดียวกับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

การให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ มีคะแนนที่เป็นไปได้ 3 ค่า คือ

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้  
หรือไม่

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินให้ในแต่ละข้อมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of consistency: IOC) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรง โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ (พรหมณี ลีกิจวัฒน์. 2548 : 121)

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

โดย IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน ค่าคะแนนรายข้อตามคุณลักษณะของผู้ทรงคุณวุฒิ

$\sum$  แทน ผลรวม

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เมื่อพิจารณาข้อสอบจำนวน 60 ข้อ พบว่า มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จำนวน 45 ข้อ

3. หาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกของข้อสอบ และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำแบบทดสอบจำนวน 45 ข้อ ไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ที่เคยเรียนวิชาระเบียบวิธีวิจัย และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร ดังต่อไปนี้ (สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542 : 140)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

$$p = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ	$p$	แทน	ค่าความยากง่าย
	$r$	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$P_H$	แทน	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง
	$P_L$	แทน	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$n$	แทน	จำนวนคนตอบในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) มีค่าระหว่าง 0.25 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) มีค่าระหว่าง 0.20 - 0.80 ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ดังนี้

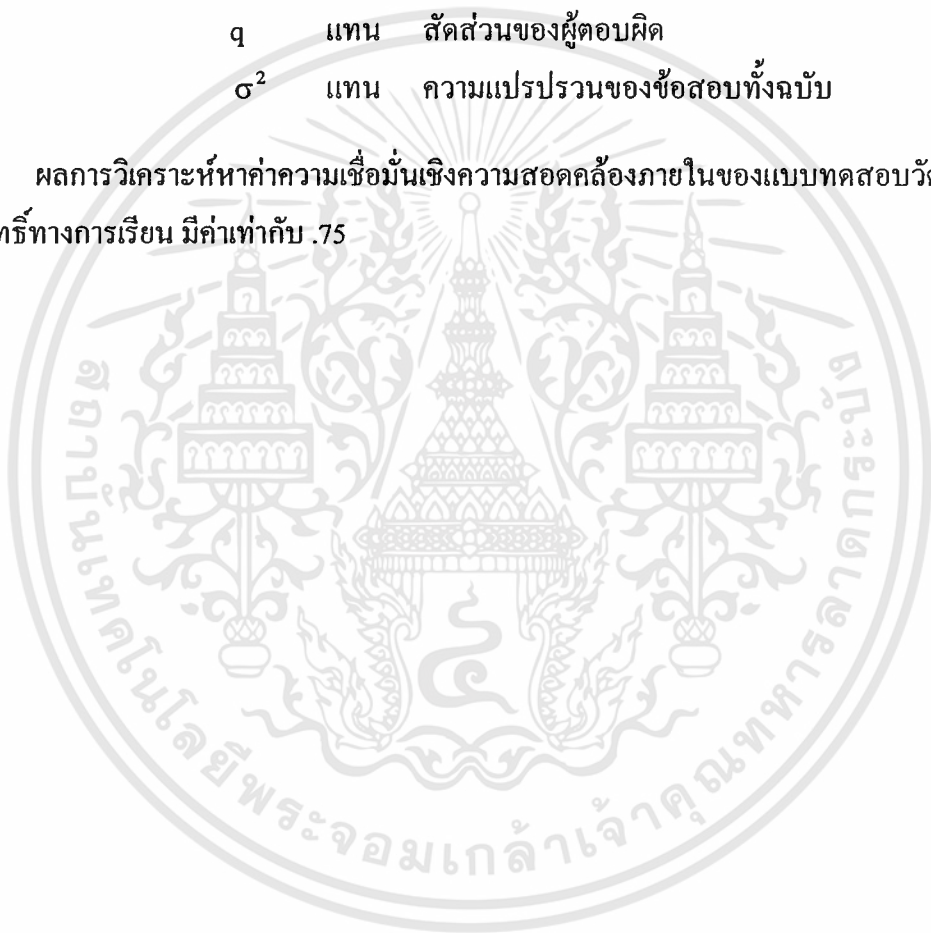
1. คำถามเกี่ยวกับความหมายและวัตถุประสงค์ จำนวน 3 ข้อ
2. คำถามเกี่ยวกับหลักการออกแบบ จำนวน 5 ข้อ
3. คำถามเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของแบบการวิจัย 7 ข้อ
4. คำถามเกี่ยวกับแบบการทดลอง 10 ข้อ

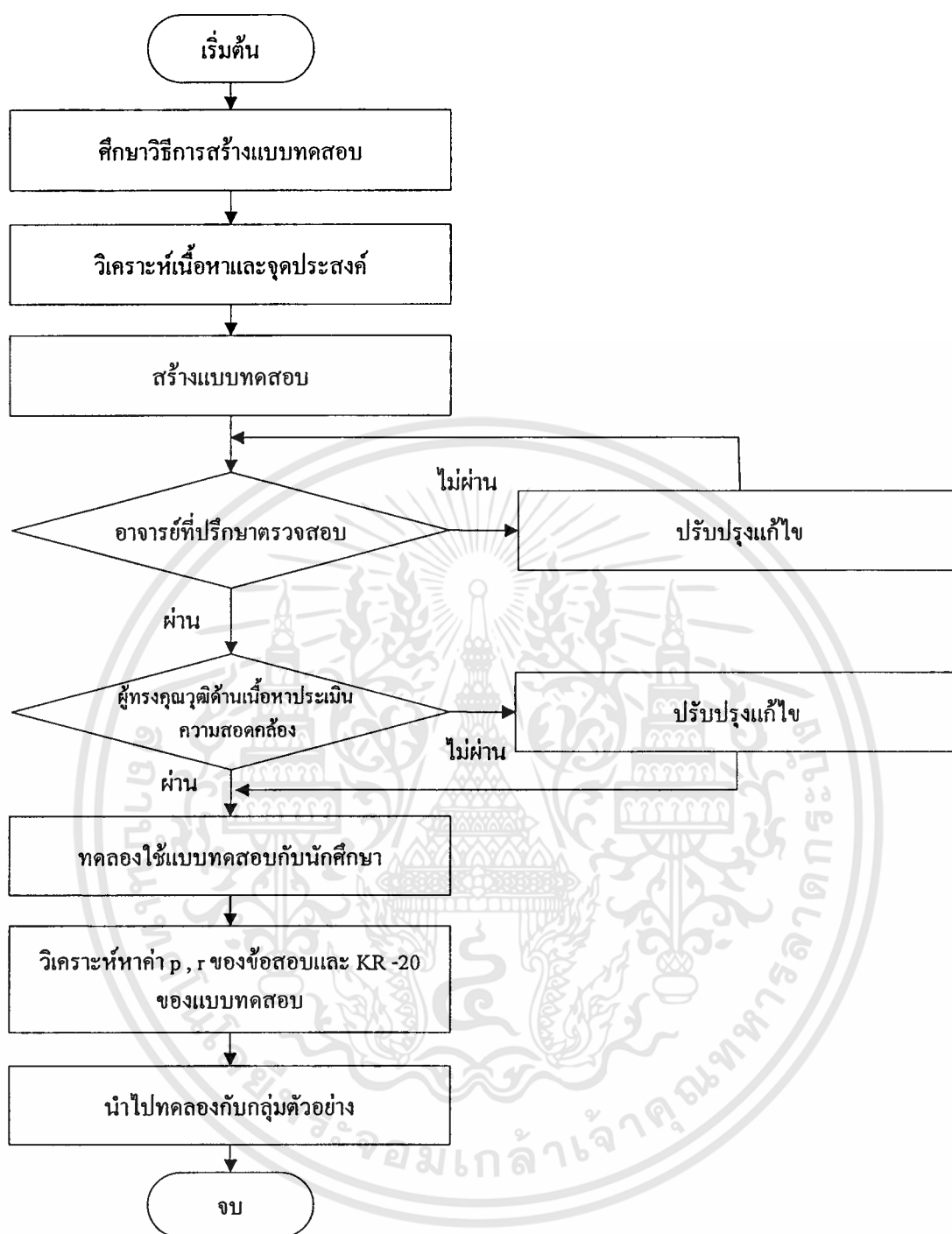
ให้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น คือ KR-20 ของ Kuder Richardson (สุมาลี จันทร์ชล. 2542 : 106)

$$r = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าความเชื่อมั่นเชิงความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูก
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิด
	$\sigma^2$	แทน	ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นเชิงความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ .75





ภาพที่ 3.2 แสดงการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นทำการทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 สาขาวิชา ระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขต ขอนแก่น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อขอรับหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออก หนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัยไปยังหัวหน้าสาขาวิชา ระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

2. ผู้วิจัยได้นำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยไปติดต่อหัวหน้าสาขาวิชา ระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

3. ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชา ระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาระเบียบวิธีวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 30 คน โดยใช้แบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง ดังรูปภาพการทดลองในรูปที่ 3.2 (พรหมณี ลีกิจวัฒน์นะ. 2549 : 57)

แบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

(one group pretest-posttest design)

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

ภาพที่ 3.3 แบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

วิธีการทดลองมีดังนี้

3.1 เลือกกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา 1 กลุ่มใช้เป็นกลุ่มทดลอง E ได้นักศึกษา จำนวน 30 คน

3.2 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนให้สิ่งทดลอง T<sub>1</sub> โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยผู้เรียน 1 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง แล้วบันทึกคะแนน

3.3 ให้สิ่งทดลอง X โดยให้นักศึกษาเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเรียน

จบครบทุกหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังให้สิ่งทดลอง  $T_2$  โดยนักศึกษาทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนชุดเดียวกับกับการทดสอบก่อนเรียน แล้วบันทึกคะแนน

3.5 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง ด้วยสถิติทดสอบสมมติฐานสำหรับสองกลุ่มชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สถิติ t-test for Dependent Samples จากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาและสรุปผลการวิจัย

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร ดังต่อไปนี้  
(ชัยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 137-138)

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

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

- เมื่อ  $E_1$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลงานระหว่างเรียนของนักศึกษาคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
- $E_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
- $\sum X$  แทน คะแนนรวมผลงานระหว่างเรียนของนักศึกษา
- $\sum F$  แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
- A แทน คะแนนเต็มของผลงานระหว่างเรียน
- B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
- N แทน จำนวนนักศึกษา

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์เปรียบเทียบวิธี เรื่องการออกแบบการวิจัย วิจัยหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้พัฒนาขึ้น

2.1 ผู้วิจัยทดสอบการแจกแจงของข้อมูล โดยใช้ One-Sample Kolmogorov-Smirnov เพื่อจำผลไปใช้ในการพิจารณาเลือกสถิติ

จากการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล พบว่า ข้อมูลมีลักษณะเป็น โค้งปกติ ผู้วิจัย จึงเลือกใช้สถิติ t-test for Dependent Samples โดยใช้สูตร ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541 : 191-192)

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

$$df = n - 1$$

- เมื่อ  $\bar{D}$  คือ ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน  
 $S_{\bar{D}}$  คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของผลต่าง  
 $df$  คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ  
 $n$  คือ จำนวนคู่ของข้อมูล



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพของบทเรียนที่คำนวณได้ $E_1/E_2$	ประสิทธิภาพของบทเรียนที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน $E_1/E_2$	ผลการเปรียบเทียบของบทเรียนกับเกณฑ์ตามสมมติฐาน
ระหว่างเรียน	30	20	18.10	79.11/80.00	80/80	เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้
หลังเรียน	30	30	22.19			

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 79.11/80.00 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

## 4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples) มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน  
ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	นักเรียน (n = 30)			
		$\bar{X}$	S	t	Sig
หลังเรียน	30	22.19	1.54	20.56*	.00
ก่อนเรียน	30	14.10	2.62		

\* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเบี่ยงวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเบี่ยงวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเบี่ยงวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### 5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการเบี่ยงวิธีวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 66 คน กลุ่มตัวอย่างที่ ซึ่งจากการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก (Simple Random Sampling) จำนวน 30 คน

#### 5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเบี่ยงวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเบี่ยงวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย

### 5.1.4 สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 79.11/80.00 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

### 5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย ปรากฏว่ามีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปราย ดังนี้

1. จากผลการวิจัย พบว่า การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 79.11/80.00 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ทั้งนี้เพราะบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นผ่านตามขั้นตอนการดำเนินการอย่างเป็นระบบ ทั้งขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน และขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน ในส่วนของขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนนั้นผู้วิจัยได้นำแนวคิดการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม มีขั้นตอนหลักที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ตามวงจรของกระบวนการออกแบบ PDCA คือ ขั้นตอนวางแผนเพื่อการสร้างบทเรียน (P = Plan) ขั้นปฏิบัติเพื่อการสร้างบทเรียนและนำไปใช้จัดการเรียนการสอน (D = Do) ขั้นตรวจสอบและประเมินคุณภาพบทเรียน (C = Check) และขั้นปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาบทเรียน (A = Action) ซึ่งการดำเนินการพัฒนาตามแนวคิดอย่างเป็นขั้นตอน รวมทั้งมีการผ่านการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบด้านละ 3 ท่าน โดยจากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบอยู่ในระดับ 3.50 – 4.49 ค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.07 อยู่ในเกณฑ์ดี ทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ 3.50- 4.49 ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 3.76 อยู่ในเกณฑ์ดี นอกจากนี้ก่อนที่จะนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัยไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยยังได้ทดลองกับกลุ่มย่อย 2 ครั้งซึ่งคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 3 คน และ 9 คน ตามลำดับ จึงส่งผลให้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัยมีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 79.11/80.00 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นันธวัช นุนารณ (2549 : 63) เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นหลักสูตรระยะสั้น 30 ชั่วโมง ตามหลักสูตรสำนักงานการศึกษานอกโรงเรียนพุทธศักราช 2548 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 81.05/80/09 ซึ่ง เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 58 - 59) การได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างของ การวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ซึ่ง ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเท่ากับ 81.89/ 88.75

2. จากการวิจัย พบว่า นักศึกษาที่ได้เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัยมีความทันสมัย น่าสนใจ ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับ ผู้สอนได้อย่างรวดเร็ว และนอกจากนี้การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระเบียบ วิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัยยังเป็นการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้อง กับผลการวิจัยของศุภางค์ ไทยสมบูรณ์ (2547 : 12) ซึ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบ การเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสอดคล้องกับผลการวิจัย ของณัฐพงศ์ แก้วบุญมา (2550 : บทคัดย่อ) ซึ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียน แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรศึกษาระบบการเรียนการสอนให้ เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 1. ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ การวิเคราะห์การสอนให้ เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การออกแบบ และการสร้างบทเรียน เพื่อเลือก รูปแบบวิธีการเรียนการสอน กิจกรรมในบทเรียนให้เหมาะสมกับลักษณะการเรียน 2. กระบวนการ เรียนการสอน ได้แก่ การเข้าสู่ระบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียน 3. ปัจจัยออก ได้แก่ ข้อมูลป้อนกลับ การประเมินผลระบบการเรียน การสอน เพื่อการปรับปรุงแก้ไข

2. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการศึกษาด้วย เช่น ผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นวัยรุ่นจะต้องเน้นให้มีการออกแบบให้มีกิจกรรมได้ตอบอยู่ตลอดเวลา

นอกจากจะเน้นเนื้อหาให้มีความถูกต้องชัดเจนแล้ว ยังต้องเน้นให้มีความน่าสนใจสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรมีหลายรูปแบบ เช่น คำถามเลือกตอบ คำแบบเขียนตอบ แบบฝึกปฏิบัติ หรือมีพื้นที่นำเสนอผลงานจากการค้นคว้าของผู้เรียน ซึ่งจะเหมือนกับสภาพจริงของการเรียนในห้องเรียน

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการพัฒนากระบวนการเนื้อหาเพื่อให้สามารถเพิ่มรายวิชาอื่น ๆ ได้
2. ควรมีการวิจัยปัญหาและผลกระทบจากการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยด้านพฤติกรรมกรรมการเรียนของผู้เรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน และรูปแบบการเรียนที่มีลักษณะในด้านอื่น ๆ ที่แตกต่างกันในการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด



## บรรณานุกรม

- กรรณิกา ทองพันธ์. 2547. “การพัฒนาบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ วิชาการวิเคราะห์ระบบ และการออกแบบ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง สำหรับวิทยาลัยชุมชน พ.ศ. 2538.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูลีพร แก้วประเสริฐ. 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัท ทู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน).” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2541. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิต.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2546. นวัตกรรมการศึกษา. [Online] Available : <http://yalor.yru.ac.th/~sittichai/innovation/word/เนื้อหา.doc>
- ณัฐพงศ์ แก้วบุญมา. 2550. “นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ : นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์. 28 (1) : 55-94.
- ถวัลย์ มาศจรัส. 2548. นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ธารอักษร.
- ทิตนา เขมมณี. 2550. ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชา  
สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับ  
นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์  
(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง.
- ธนันต์ชัย บันเทิงจิตร. 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต  
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์  
วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นนงูช เพ็ชรรัตน์. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความ  
ปลอดภัยของโปรแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา  
เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- นฤมล รอดเนียม. 2546. “บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และ  
เทคโนโลยีสารสนเทศ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา  
วิทยาศาสตร (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นันทวิช นูนารด. 2549. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์  
เบื้องต้นหลักสูตรระยะสั้น 30 ชั่วโมง ตามหลักสูตรสำนักงานการศึกษานอกโรงเรียน  
พุทธศักราช 2548.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา  
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
พระนครเหนือ.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2548. ระเบียบวิธีวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2549. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.  
[Online] Available : <http://www.moe.go.th/main2/plan/p-r-b42-01.htm#9>

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2546. “คุณภาพเครื่องมือวัดในการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา.” พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.

ปทีป เมธาคณวุฒิ. 2548. การพัฒนาต้นแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ. (โรเนียว)

ปิยนุช พรหมศิลา. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545ก. “e-Learning : learning solution for the next education ตอนที่ 1.” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 14(45) : 58-66.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. “WBI (Web-Based Instruction) WBT (Web-Based Training).” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 13 (44) : 72-78.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2546. “e-Learning : การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ ตอนที่ 1.” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 16 (48) : 58-65.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. 2525. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน่วยที่ 11-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.

วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนบนเว็บชั้นนำ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.” วารสารครุศาสตร์. 27 (3) : 23-35.

สรรรักษ์ ห่อไพศาล. 2544. “นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในสหัสวรรษใหม่ : กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ.” วารสารศรีปทุมปริทัศน์. 1 (2) : 93-104.

สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2544. การเรียนการสอนผ่านเว็บ. [Online] Available : <http://www.thaiedresearch.org/result/result.php?id=6805>

ศุภางค์ ไทยสมบุญสุข. 2547. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือแบบร่วมกลุ่ม เรื่องการบริหารโครงการในห้องเรียนเสมือนจริง สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อารีย์ มีนุงกิจ. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก ตัวอย่างการใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
- ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบ
- ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

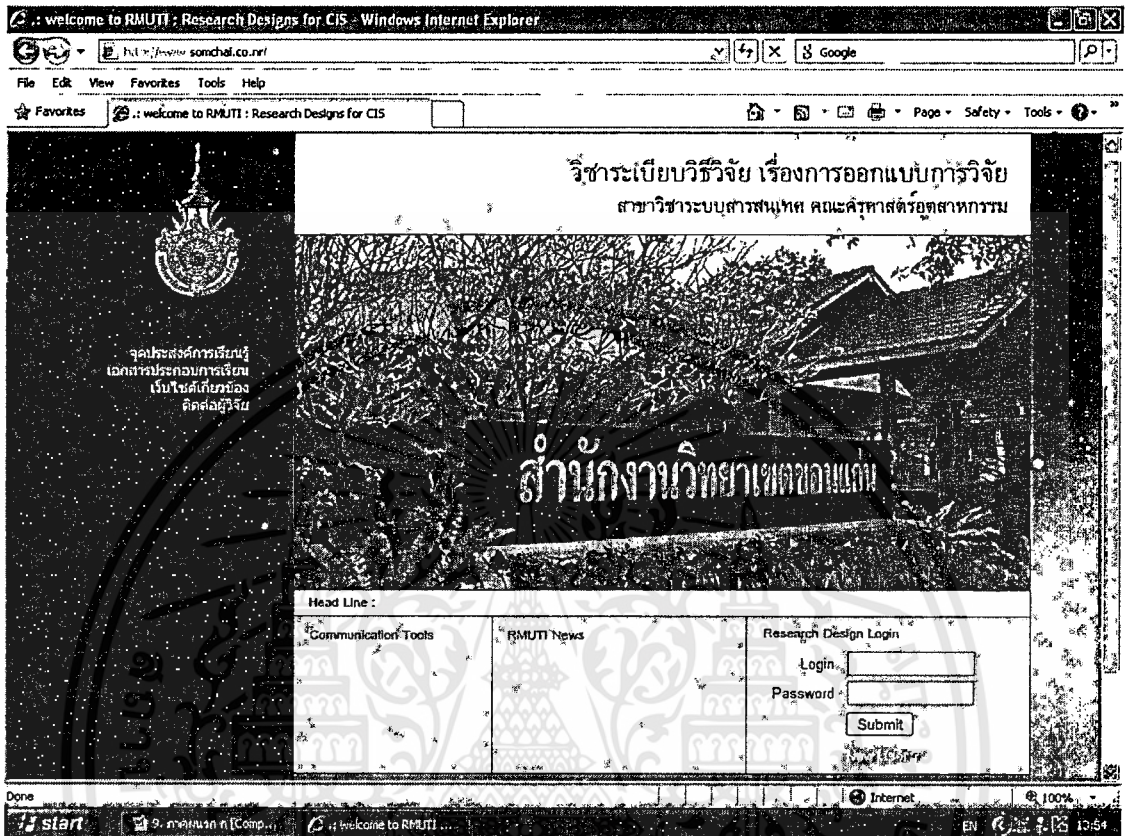


### ภาคผนวก ก

ตัวอย่างการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

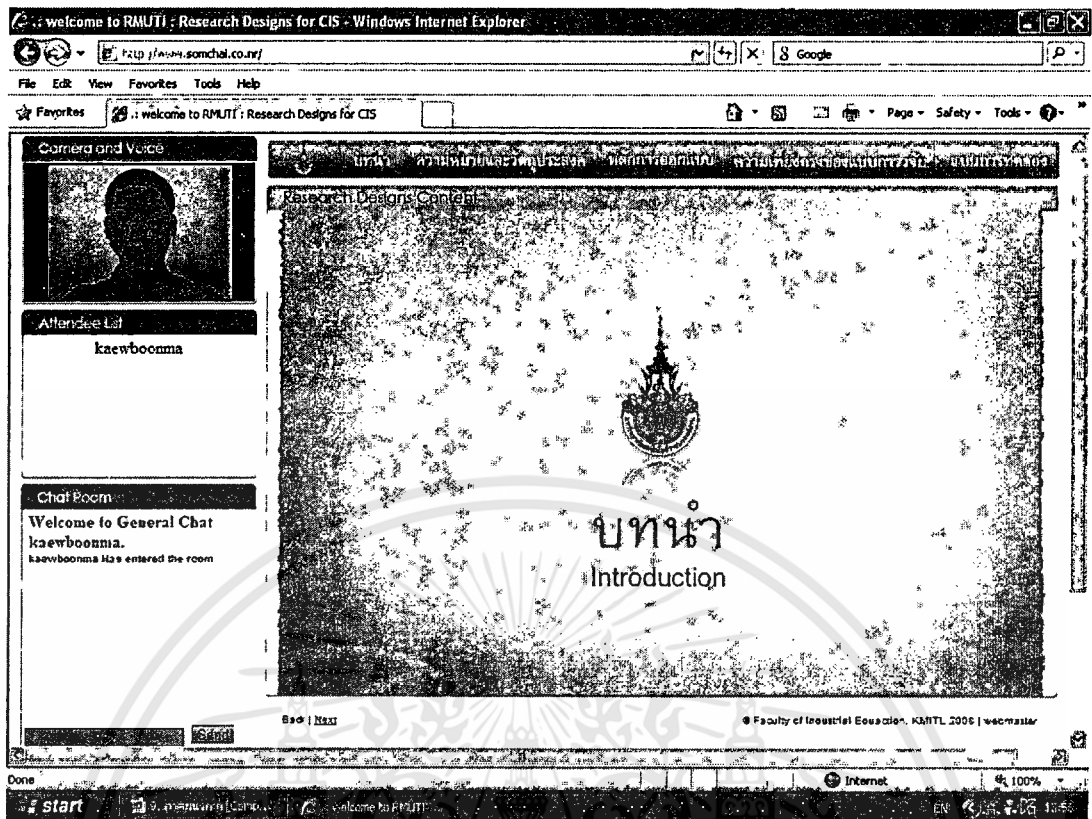
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย ประกอบด้วยรายการต่าง ๆ ดังนี้

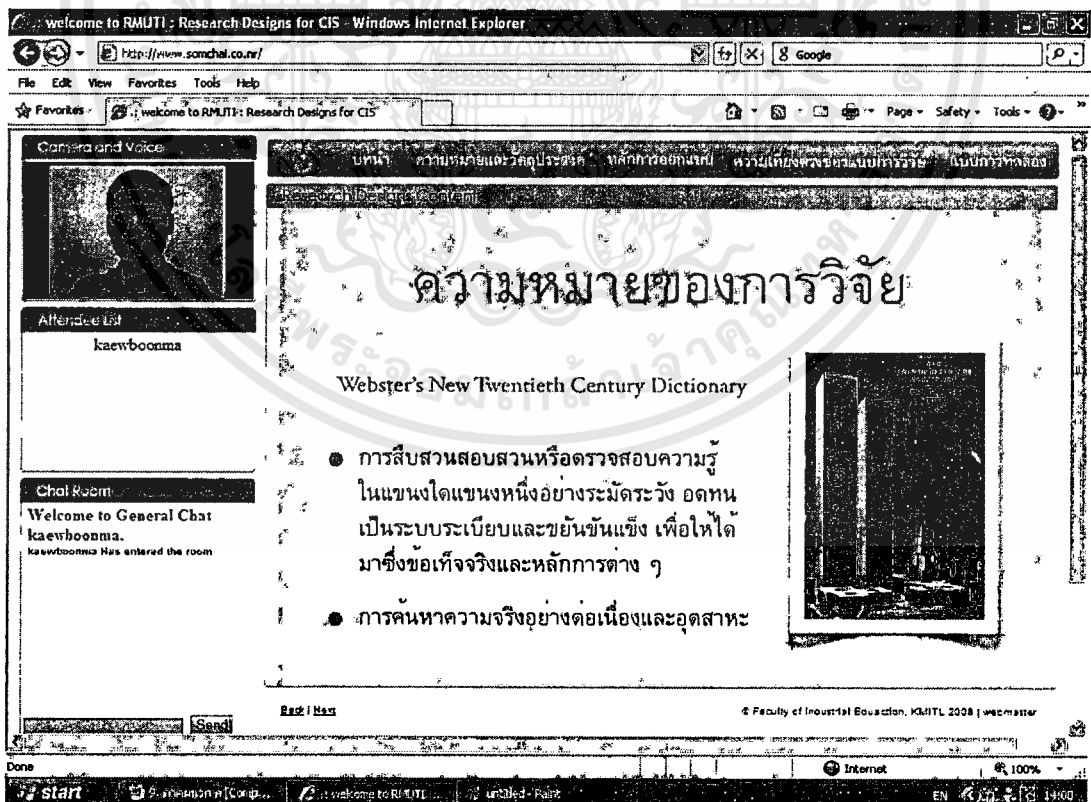


ภาพที่ ก.1 แสดงหน้าจอหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

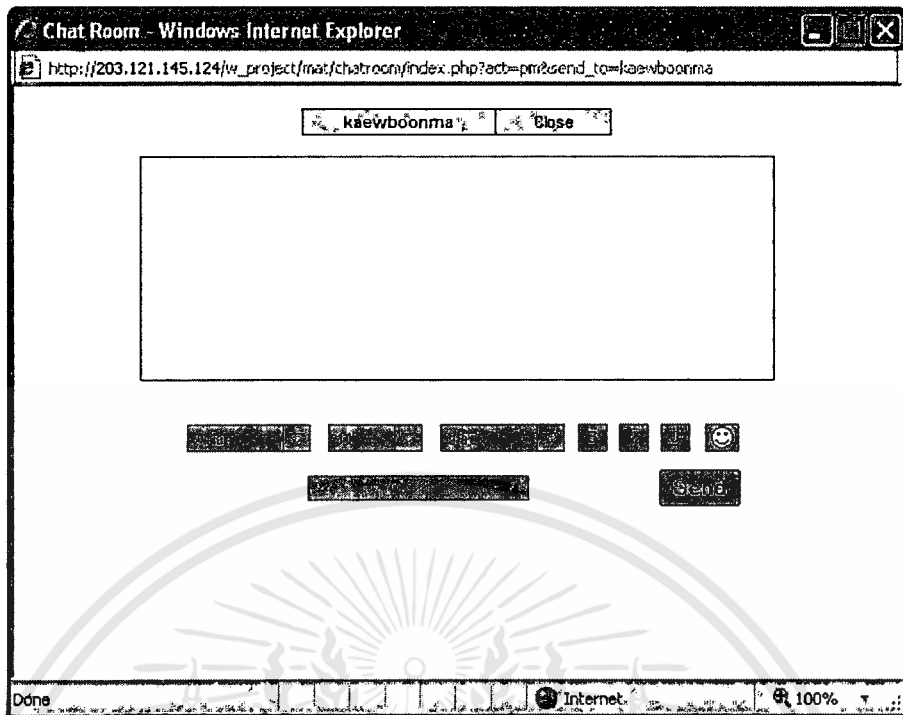


ภาพที่ ก.2 แสดงหน้าจอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

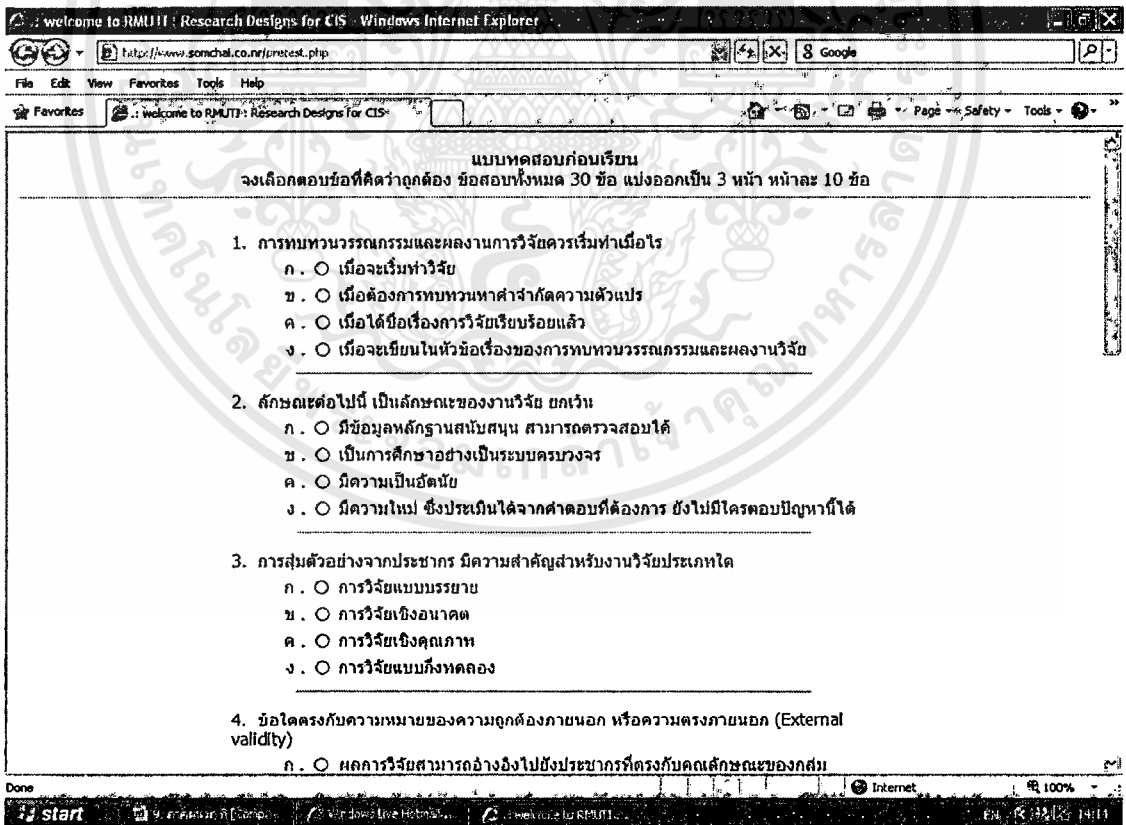


ภาพที่ ก.3 แสดงหน้าจอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

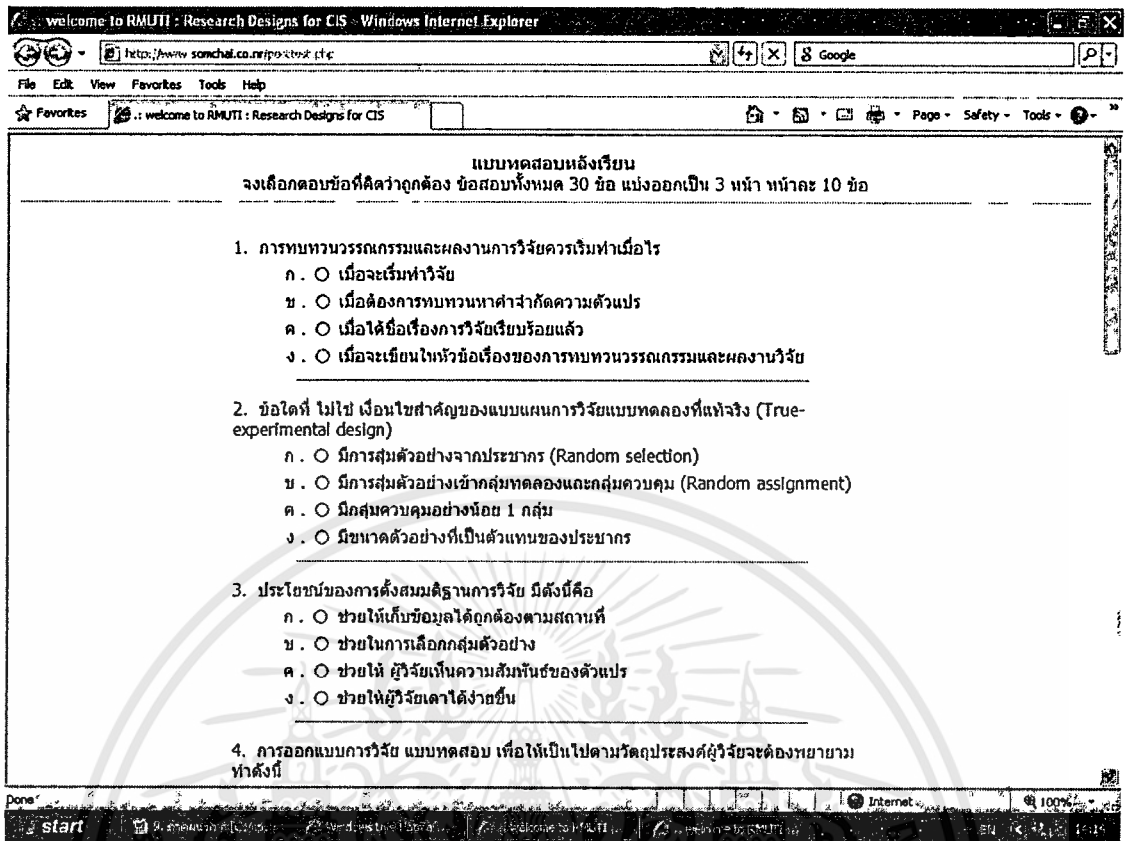


ภาพที่ ก.4 แสดงหน้าจอห้องสนทนาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ ก.5 แสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.6 แสดงหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น (ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
<b>1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>					
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.2 ความเหมาะสมการแบ่งเนื้อหาของบทเรียน					
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาแต่ละบทเรียน					
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.7 เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน					
<b>2. ภาพและภาษาที่ใช้</b>					
2.1 ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้					
2.2 ความชัดเจนของภาพที่นำมาใช้					
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
2.4 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและคำบรรยาย					
<b>3. การทดสอบความรู้</b>					
3.1 คุณภาพแบบทดสอบ					
3.2 คำถามครอบคลุมเนื้อหา					
3.3 การรายงานผลการสอบทันทีหลังจากจบบทเรียน					
3.4 แบบทดสอบเหมาะสมกับผู้เรียน					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเบียดวีธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น (ด้านการออกแบบ)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การจัดวางรูปแบบบนอินเทอร์เน็ต					
1.1 การดึงดูดความสนใจ					
1.2 การจัดวางรูปภาพประกอบ					
1.3 การจัดวางรูปภาพเคลื่อนไหวมาประกอบ					
1.4 การจัดวางตัวอักษร					
1.5 การใช้สีสีนประกอบ					
2. ตัวอักษรที่ใช้บนอินเทอร์เน็ต					
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
2.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
3. การใช้รูปภาพประกอบ					
3.1 ภาพสื่อความหมายชัดเจน					
3.2 ความเหมาะสมของสัดส่วนภาพบนหน้าจอ					
3.3 ความเหมาะสมขนาดของภาพประกอบ					
3.4 ความเหมาะสมด้านการสื่อความหมาย					
4. การสื่อความหมายของปุ่มและสัญลักษณ์ต่างๆ					
4.1 การสื่อความหมาย					
4.2 ความเหมาะสมของขนาด					
4.3 การจัดวางตำแหน่ง					
4.4 การใช้สีสีนประกอบ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
5. รูปแบบด้านเมนู					
5.1 การแบ่งข้อมูลครบตามเนื้อหา					
5.2 ทำความเข้าใจง่ายไม่สับสน					
5.3 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู					
6. การจัดวางเนื้อหา					
ความเหมาะสมของรูปแบบการวางเนื้อหาในแต่ละหน้า					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาการเบียบวิธีวิจัย เรื่องการออกแบบการวิจัย

-----

1. การออกแบบการวิจัย แบบทดสอบ เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ผู้วิจัยจะต้องพยายามทำดังนี้
  - ก . ทำให้ตัวแปรที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันมากที่สุด
  - ข . ทำให้ตัวแปรอื่นที่อยู่นอกขอบเขตที่ศึกษา มีความผันแปรมากที่สุด
  - ค . ทำให้ตัวแปรที่ศึกษาผันแปรน้อยที่สุด
  - ง . ทำให้ตัวแปรที่ศึกษามีความผันแปรมากที่สุด
  
2. ส่วนใดของรายงานการวิจัยเป็นหัวใจสำคัญที่สุดของการนำไปใช้ประโยชน์
  - ก . ส่วนที่ 2 เอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - ข . ส่วนที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย
  - ค . ส่วนที่ 4 ผลการวิจัย
  - ง . ส่วนที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ
  
3. การทบทวนวรรณกรรมและผลงานการวิจัยควรเริ่มทำเมื่อไร
  - ก . เมื่อจะเริ่มทำวิจัย
  - ข . เมื่อต้องการทบทวนหาคำจำกัดความตัวแปร
  - ค . เมื่อได้ชื่อเรื่องการวิจัยเรียบร้อยแล้ว
  - ง . เมื่อจะเขียนในหัวข้อเรื่องของการทบทวนวรรณกรรมและผลงานวิจัย
  
4. ประโยชน์ของการตั้งสมมติฐานการวิจัย มีดังนี้คือ
  - ก . ช่วยให้เกิดข้อมูลได้ถูกต้องตามสถานที่
  - ข . ช่วยในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
  - ค . ช่วยให้ ผู้วิจัยเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปร
  - ง . ช่วยให้ผู้วิจัยเดาได้ง่ายขึ้น

5. การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงข้อใด

- ก. การศึกษาค้นคว้าหาความจริงด้วยระบบและวิธีทางวิทยาศาสตร์ของสิ่งต่าง ๆ
- ข. การศึกษาค้นคว้าความจริงเกี่ยวกับพฤติกรรม ปรัชญาการณหรือปฏิกิริยาตลอดจนความรู้สึคนึกคิดของมนุษย์และสังคม
- ค. การศึกษาเพื่อให้ทราบถึงความรู้และความจริงของสิ่งต่าง ๆ ที่จะนำมาแก้ไขปัญหาของสังคม หรือก่อให้เกิดความรู้ใหม่
- ง. ถูกทุกข้อ

6. งานวิจัยภาคสนาม หมายถึงข้อใด

- ก. การดำเนินงานสืบสวนในสนาม ณ ที่มีการสร้างสำนักงานวิจัยนั้น ๆ ในสนาม
- ข. การดำเนินการสืบสวนความจริงในอดีตของสิ่งต่าง ๆ ด้วยกระบวนการและกรรมวิธีวิทยาศาสตร์
- ค. การวิจัย ซึ่งผู้วิจัยมักจะปรับเปลี่ยนตัวแปรอิสระไปตามสถานการณ์ของภาคสนาม
- ง. การวิจัยที่ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณน้อยลง

7. เครื่องมือวิจัยข้อใดที่ให้ความสำคัญกับการหาค่าความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discriminatory)

- ก. แบบวัดเจตคติ
- ข. แบบสัมภาษณ์
- ค. แบบทดสอบความรู้
- ง. แบบสอบถามความคิดเห็น

8. การทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง มีการเปรียบเทียบสถิติระดับใด

- ก. t-test
- ข. sign test
- ค. wilcoxon signed-ranks test
- ง. ถูกทุกข้อ

9. ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content validity index หรือ CVI) ของเครื่องมือวิจัยที่ยอมรับได้ควรมีค่าน้อยเท่าใด

- ก. 60 ขึ้นไป
- ข. 70 ขึ้นไป
- ค. 80 ขึ้นไป
- ง. 90 ขึ้นไป

10. คำนิยามตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจข้อใด ที่ให้คำนิยามปฏิบัติการที่ใช้ในการวิจัยได้ครอบคลุมและชัดเจนที่สุด

- ก. ฐานะทางเศรษฐกิจ หมายถึง การแบ่งระดับฐานะเป็น 3 ระดับคือ รวย พออยู่พอกิน และจน
- ข. ฐานะทางเศรษฐกิจ หมายถึง การบ่งบอกถึงสภาพความเป็นอยู่ของกลุ่มตัวอย่าง
- ค. ฐานะทางเศรษฐกิจ หมายถึง การประเมินสภาพความเป็นอยู่ทางการเงิน
- ง. ฐานะทางเศรษฐกิจ หมายถึง การประเมินทางสังคมโดยประเมินจาก ฐานะความเป็นอยู่ที่เป็นจริงในปัจจุบัน โดยจำแนกเป็น มีเหลือเก็บ พออยู่พอกิน หรือมีหนี้สิน

11. ความถูกต้อง (Validity) ของข้อสรุปการวิจัย แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

- ก. ความถูกต้องของการออกแบบการวิจัยและความถูกต้องของการเลือกตัวแปร
- ข. ความถูกต้องภายในและความถูกต้องภายนอก
- ค. ความถูกต้องของการสุ่มตัวอย่างและความถูกต้องของเครื่องมือวัด
- ง. ความถูกต้องในการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรภายในและตัวแปรภายนอก

12. การวิจัยเรื่อง "การสำรวจน้ำหนักและส่วนสูงของเด็กวัยก่อนเรียนชุมชนบ้านหนองปลาหมด จังหวัดวิภาค" เป็นการวิจัยประเภทใด

- ก. การวิจัยพื้นฐาน
- ข. การวิจัยประยุกต์
- ค. การวิจัยเชิงปฏิบัติ
- ง. การวิจัยเชิงทดลอง

13. การทดลองแบบอนุกรมเวลากลุ่มเดียว จัดอยู่ในแบบการทดลองใด

- ก. แบบการทดลองขั้นต้น
- ข. แบบการทดลองกึ่งทดลอง
- ค. แบบการทดลองแท้
- ง. ถูกทุกข้อ

14. ในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาตามสภาวะที่วิจัยแล้วพบว่าส่วนใหญ่จะเป็นการวิจัยที่มีลักษณะ

- ก. มีการควบคุมได้เต็มที่
- ข. ไม่สามารถควบคุมได้
- ค. มีการควบคุมได้บ้าง
- ง. ไม่จำเป็นต้องมีการควบคุม

15. แบบแผนการวิจัยข้อใดที่ต้องคำนึงถึงความถูกต้องภายใน หรือความตรงภายใน (Internal validity)

- ก. การวิจัยแบบทดลอง
- ข. การวิจัยแบบบรรยาย
- ค. การวิจัยเชิงอนาคต
- ง. การวิจัยเชิงคุณภาพ

16. การทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดเฉพาะหลังให้สิ่งทดลอง คือแบบการทดลองใด

- ก. แบบการทดลองกึ่งทดลอง
- ข. แบบการทดลองแท้
- ค. แบบการทดลองขั้นต้น
- ง. ถูกทุกข้อ

17. ข้อใดที่ไม่ใช่เงื่อนไขสำคัญของแบบแผนการวิจัยแบบทดลองที่แท้จริง (True-experimental design)

- ก. มีการสุ่มตัวอย่างจากประชากร (Random selection)
- ข. มีการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Random assignment)
- ค. มีกลุ่มควบคุมอย่างน้อย 1 กลุ่ม
- ง. มีขนาดตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. ข้อใดที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนที่ดีของประชาชน
- กลุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักความน่าจะเป็น
  - กลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีที่เหมาะสม
  - ขนาดตัวอย่างมีความเหมาะสม
  - ถูกทั้งข้อ ก, ข และ ค
19. การนำผลการวิจัยไปใช้กับประชากร ผู้วิจัยจะต้องศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทน เพื่อจุดประสงค์ใด
- ความถูกต้องภายในสูงสุด
  - ความถูกต้องภายนอกสูงสุด
  - ความถูกต้องของการออกแบบการวิจัยสูงสุด
  - ถูกทุกข้อ
20. การวิจัยที่มีวัตถุประสงค์ที่จะมุ่งตอบปัญหาว่าทำไมและอย่างไร ปรากฏการณ์นั้นถึงได้เกิดขึ้น เป็นการวิจัยประเภทใด
- การวิจัยประเภทพรรณนา (Description Research)
  - การวิจัยประยุกต์ (Applied Research)
  - การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)
  - การวิจัยประเภทอธิบาย (Explanatory Research)
21. ในกรณีตัวแปรที่ต้องการศึกษาไม่สามารถวัดได้โดยตรง ดังนั้นเพื่อลดผลความคลาดเคลื่อนจากการวัดผู้วิจัยควรทำอย่างไร
- ออกแบบการวิจัยให้มีการวัดผลของตัวแปรนั้นซ้ำ ๆ กันหลายครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย
  - นำผลการวัดของตัวแปรที่ตรงการวิเคราะห์และผลของตัวแปรรองมาหาความสัมพันธ์
  - ผู้วิจัยจะต้องพยายามหาตัวแปรที่วัดได้และสื่อความหมายใกล้เคียงกัน
  - ผู้วิจัยจะต้องพยายามนำตัวแปรรองปรับมาเป็นตัวแปรที่ต้องการวิเคราะห์ และปรับตัวแปรที่ต้องการวิเคราะห์ไปเป็นตัวแปรรองแทน
22. ข้อใดที่ควรนำมาใช้พิจารณาในการกำหนดขนาดตัวอย่างเป็น อันดับท้ายสุด
- ประเภทการวิจัย
  - สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล
  - ประเภทของสมมติฐานที่ทดสอบ
  - ประสบการณ์การวิจัยของผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. ข้อใดตรงกับความหมายของความถูกต้องภายนอก หรือความตรงภายนอก (External validity)
- ผลการวิจัยสามารถอ้างอิงไปยังประชากรที่ตรงกับคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง
  - ผลการวิจัยเป็นผลมาจากสิ่งทดลอง
  - เครื่องมือวิจัยสามารถวัดได้ตรงกับมิติที่วัด
  - เครื่องมือวิจัยมีความคลาดเคลื่อนน้อย
24. แบบแผนการวิจัยข้อใดที่เหมาะสมกับการวิจัยเรื่อง "ความพึงพอใจในงานของอาจารย์ในแต่ละคณะ"
- แบบทดลองที่แท้จริง (True-experimental design)
  - แบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design)
  - แบบบรรยาย (Descriptive design)
  - แบบศึกษาความคืบหน้า (Prospective studies)
25. ข้อใดคือประชากรของงานวิจัย เรื่อง "ศึกษาพันธุ์สุนัขที่คนไทยนิยมเลี้ยง"
- สุนัข
  - พันธุ์สุนัข
  - คนไทย
  - ถูกทั้งข้อ ข และ ค
26. หลักการควบคุมตัวแปรเรียกว่าอะไร
- The maxmincon principle
  - The maxnicon principle
  - The minmaxcon principle
  - The maxcon principle
27. การสุ่มตัวอย่างจากประชากร มีความสำคัญสำหรับงานวิจัยประเภทใด
- การวิจัยแบบบรรยาย
  - การวิจัยเชิงอนาคต
  - การวิจัยเชิงคุณภาพ
  - การวิจัยแบบกึ่งทดลอง

28. ลักษณะต่อไปนี้ เป็นลักษณะของงานวิจัย ยกเว้น
- ก. มีข้อมูลหลักฐานสนับสนุน สามารถตรวจสอบได้
  - ข. เป็นการศึกษาอย่างเป็นระบบครบวงจร
  - ค. มีความเป็นอัตนัย
  - ง. มีความใหม่ ซึ่งประเมินได้จากคำตอบที่ต้องการ ยังไม่มีใครตอบปัญหานี้ได้
29. หลักการออกแบบการวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร
- ก. ควบคุมความแปรปรวน
  - ข. ควบคุมตัวแปร
  - ค. ควบคุมกลุ่มตัวอย่าง
  - ง. ควบคุมสมมติฐาน
30. ข้อใดที่ช่วยทำให้ผลการวิจัยมีความตรงภายนอก (External validity)
- ก. สุ่มตัวอย่างจากประชากร
  - ข. สุ่มตัวอย่างแบบแทนที่
  - ค. สุ่มตัวอย่างแบบไม่แทนที่
  - ง. สุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายสมชาย ผิวงาม
วัน/เดือน/ปีเกิด	วันที่ 7 มิถุนายน พ.ศ 2518
สถานที่เกิด	กรุงเทพฯ
ที่อยู่	772 ซอย ซานเมืองแยก 2 เขต ดินแดง แขวง ดินแดง ก.ท..ม 10400
ประวัติการศึกษา	ปี 2551 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  ปี 2542 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้