

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON  
INTRODUCTION TO COMPUTER GRAPHICS  
FOR CERTIFICATE VOCATIONAL EDUCATION



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2557

KMITL-2014-ED-M-214-029

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON  
INTRODUCTION TO COMPUTER GRAPHICS  
FOR CERTIFICATE VOCATIONAL EDUCATION



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2014

KMITL-2014-ED-M-214-029

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2014

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

นักศึกษา

นางสาวสุรวิวรรณ ทองสุธิ์

รหัสประจำตัว

55631863

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2557

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร. ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ พิมดี

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33–0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33–0.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิด 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.52$ ) 2) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.67/88.80 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis</b>	The Development of Web-based Instruction for Review on Introduction to Computer Graphics for Certificate Vocational Education
<b>Student</b>	Miss. Sureewan Tonsutee
<b>Student ID</b>	55631863
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2014
<b>Thesis Advisor</b>	Dr. Thiyaporn Kantathanawat
<b>Thesis CO-Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Paitoon Pimdee

## ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) develop and find efficiency of Web-based Instruction (WBI) for Review on Introduction to Computer Graphics for Certificate Vocational Education and 2) to compare pretest and posttest achievement scores of subjects learning with WBI for Review on Introduction to Computer Graphics. The sample consisted of the vocational certificate student on business computer in Chachoengsao Vocational College on academic year 2557 by the sampling method (Cluster Sampling) 2 classes overall 60 students. The Instruments of research were WBI for Review on Introduction to Computer Graphics, the quality evaluation form of WBI and an achievement test having the IOC between 0.67 to 1.00, the difficulty was between 0.33 to 0.70, the discrimination was between 0.33 to 0.67 and the reliability was 0.91. The statistics for analysis were mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The results of this study were 1) the quality of WBI on content and media production was very good ( $\bar{X} = 4.52$ ). 2) The efficiency WBI was 83.67/88.80 3) The learning achievement after the lesson through WBI for reviewing was statistic substantial higher than this before the lesson at .01

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร. ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร. ไพฑูรย์ พิมดี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องจนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ด้านต่างๆ ตลอดจนข้อคิด และหลักการแสวงหาความรู้ จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่บัณฑิตศึกษา และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือด้านการติดต่อสอบถามและจัดทำแบบฟอร์มเอกสารต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณนายสัมพันธ์ ทองสุธี (บิดา) นางสาวไพรวลัย ล้อมวงษ์ (มารดา) นายประวิทย์ ทองสุธี (น้องชาย) และนายเปี้ยก จันตะมะ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจ จนทำให้ผู้วิจัยทำงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณนายภานุวัตร สุขเทพ และนางสาววันสนันท์ เรืองรักษ์ เพื่อนสนิทที่ผลักดันและให้กำลังใจในการทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สำหรับคุณความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า อีกทั้งบุคคลทั้งหลายทั้งที่ได้ และไม่ได้เอื้อยยาม

นางสาวสุวีรรมณ ทองสุธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐาน.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ข้อมูลพื้นฐานวิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก.....	7
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	12
2.3 บทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา.....	18
2.4 การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	20
2.4.1 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	26
2.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	27
2.4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	28
2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	30
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	36
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	49
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	50
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	52
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา.....	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ IV อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	54
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	54
5.2 อภิปรายผล.....	56
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	58
บรรณานุกรม.....	59
ภาคผนวก.....	62
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	63
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	69
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	81
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	93
ประวัติผู้วิจัย.....	99



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และแจ้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แผนการสอนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก.....	8
3.1 แสดงขอบเขตความยากง่ายและความหมาย.....	43
3.2 เกณฑ์การหาค่าอำนาจจำแนก.....	43
4.1 การประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา).....	50
4.2 การประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ).....	51
4.3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	52
4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	53



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และทั้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน.....	39
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน...41	
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน.....	45
3.3 แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียว มีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง.....	46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้ก้าวเข้ามามีบทบาทสำคัญ และเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตของคนรุ่นใหม่เพราะอินเทอร์เน็ตสามารถย่อโลกทั้งใบไว้ได้เพียงปลายนิ้วสัมผัส การแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ และประสบการณ์ต่าง ๆ จึงเกิดขึ้นได้อย่างไร้ขีดจำกัด อินเทอร์เน็ตได้รับความนิยม เพราะมีความสะดวกสบาย สามารถตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดาย พัฒนาการทางเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตยังคงก้าวหน้าต่อไปอย่างไม่หยุดยั้งเช่น การใช้ Internet Phone การประชุมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นต้น อินเทอร์เน็ตเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 2 ในรูปแบบของ “พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์” (Electronic Commerce) พร้อม ๆ กับเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่จะเปิดโลกทัศน์ใหม่ในวงการศึกษารูปแบบของการสืบค้นข้อมูลของภาษา HTML (Hypertext Markup Language) ด้วยคุณสมบัติของ Web Browser ในอินเทอร์เน็ต สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ กล่าวโดยรวมแล้วสาระสำคัญของบทบาทอินเทอร์เน็ต ต่อภาคการศึกษา สามารถเปิดโอกาสให้ครู อาจารย์ นักเรียน และนักศึกษา สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ที่หลากหลายหรืออีกนัยหนึ่งเหมือนมี “ห้องสมุดโลก” (Library of the World) เพียงปลายนิ้วสัมผัส คือ ครู อาจารย์ นักเรียน และนักศึกษา สามารถค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลก โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา (Anywhere & Anytime) โดยครู อาจารย์ สามารถเตรียมการสอนได้สมบูรณ์ขึ้น ในขณะที่นักเรียน นักศึกษาสามารถค้นคว้าหาข้อมูลได้สะดวกและหลากหลายมากขึ้น (อรรวรรณ ระย้า.2554 : 1)

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction : WBI) เป็นรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทั้งเต็มรูปแบบ เพื่อใช้เป็นสื่อเสริมที่จะช่วยในการจัดการเรียนการสอนอีกทั้งเป็นการพัฒนา และปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพปัจจัยความพร้อมของแต่ละสถานศึกษา ไม่ว่าจะเป็นด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ต้องเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย ความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน (รุ่ง แก้วแดง. 2543 : 14-18)

จากนโยบายกระทรวงศึกษาธิการ และนโยบาย เป้าหมาย ยุทธศาสตร์ การผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสู่สากล พ.ศ. 2555-2569 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้มุ่งเน้นในเรื่องของการยกระดับคุณภาพการจัดการอาชีวศึกษาโดยใช้ ICT เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนความพร้อมในด้าน Hardware สื่อการเรียนการสอน ส่งเสริมการประกวดสื่อ/สื่อออนไลน์ และจัดตั้งวิทยาลัยต้นแบบการใช้ ICT เพื่อการเรียนการสอน (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2555 : 7-8) ซึ่งวิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทราได้นำนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเรื่องการใช้ ICT เพื่อการเรียนการสอน มาปรับใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนในวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้การนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนนั้น ก็จะช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ หาข้อมูลเพิ่มเติม ได้ทุกที่ ทุกเวลา ทั่วโลก ที่มีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นประตูสู่การเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ๆ ไม่ใช่การเรียนรู้ที่อยู่เพียงแคในห้องเรียน อีกทั้งยังสามารถสร้างกระบวนการคิด และสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับบทเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจบทเรียนง่ายมากขึ้น เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ลัดดาวัลย์ มามาตร (2554 : 2) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

รายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก รหัสวิชา 2001-2419 เป็นวิชาหนึ่งที่ทำให้มีการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา โดยมีหลักสูตรการเรียนที่เน้นให้นักเรียนได้มีความรู้พื้นฐานทางด้านการใช้โปรแกรมกราฟิก ซึ่งเป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับทฤษฎีคอมพิวเตอร์กราฟิก หลักการของกราฟิก Vector และ Raster ประเภทและคุณลักษณะของแฟ้มภาพกราฟิกความแตกต่างของกราฟิกแบบ 2 มิติ การใช้โปรแกรมสร้างภาพกราฟิกแบบ Vector และ Raster ในรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก นั้นเน้นในเรื่องของการฝึกทักษะการปฏิบัติ แต่ในขณะที่เดียวกันปัญหาของวิชานี้คือการสอนเนื้อหาทฤษฎี โดยวิธีที่ครูผู้สอนได้ถ่ายทอดความรู้ไปยังนักเรียนนั้น ยังคงใช้วิธีการสอนแบบบรรยายและยกตัวอย่างเป็นส่วนใหญ่ ทำให้นักเรียนไม่เห็นภาพที่ชัดเจนและไม่สามารถสร้างจินตนาการตามที่ครูผู้สอนทำการสอนได้ อีกทั้งครูผู้สอนและนักเรียนไม่มีกิจกรรมร่วมกัน เมื่อหมดคาบเรียนก็จบเนื้อหาเรื่องนั้นไป นักเรียนบางคนเกิดความไม่เข้าใจในเนื้อหา ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ นักเรียนที่ลงทะเบียนรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิกเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ซึ่งจะไม่มีความถนัดด้านการใช้งานโปรแกรมกราฟิก และไม่ให้ความสนใจทางด้านกราฟิก อีกทั้งยังไม่กล้าที่จะสอบถามครูผู้สอน จึงส่งผลกระทบต่อในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดูจากผลการเรียนของนักเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกรด 2 ถึง 42.24% (เอกสารสรุปรายงานผลการเรียนแผนกวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ปีการศึกษา 2555 ข้อมูล ณ วันที่ 12 มีนาคม 2556) จากปัญหาดังกล่าว จะเห็นได้ชัดว่านักเรียนต้องการสิ่งที่เข้ามาช่วยในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เพิ่มขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้แก่ นักเรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนมากขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 สมมติฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ การทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียน

### 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

#### 1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ปรับแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-48) มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน โดยผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดมาปรับใช้ในการสร้างบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน 4 ขั้นตอน ดังนี้

##### ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1. การวิเคราะห์หลักสูตร
2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน
3. การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

1. การจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา
2. การสร้างสตอรี่บอร์ด (Story board)

##### ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

##### ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

#### 1.4.2 กรอบแนวคิดการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ในการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผู้วิจัยได้ใช้กรอบ แนวคิดผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดของไพโรจน์ ตีรณธนากุล (ศิริชัย นามบุรี และคณะ. 2551) ซึ่ง ประกอบด้วย ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

#### 1.4.3 กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ในการหาผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้ กรอบแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520:139) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)
- ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)

#### 1.4.4 กรอบแนวคิดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ในการหาผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ใช้กรอบแนวคิดของ Bloom (เยาเวดี วิบูลย์ศรี. 2539 : 205-215) มีระดับพฤติกรรมทั้งหมด 6 ระดับ แต่เนื่องจากในการจัดการเรียนการสอนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์กราฟิก เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีเบื้องต้น ผู้วิจัยจึงได้นำมาปรับใช้ 3 ระดับ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำความรู้มาใช้ (Application)

เหตุผลที่ผู้วิจัยได้ปรับใช้ระดับพฤติกรรมดังกล่าว เนื่องจากในการเรียน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก มีลักษณะเป็นแบบทฤษฎีพื้นฐานและความรู้เบื้องต้น ประกอบกับผู้เรียนเป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ เนื้อหาในการเรียนจะเน้นเรื่องความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ จึงเหมาะกับการปรับใช้ระดับพฤติกรรมเพียง 3 ระดับ

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 1.5.1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 167 คน

#### 1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1. ห้องเรียนที่ 1 ใช้ในการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน
2. ห้องเรียนที่ 2 ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย

1. การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย
  - 1.1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
  - 1.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย
  - 2.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก จำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน
  - 2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.5.3 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

- ความหมายของกราฟิกและคอมพิวเตอร์กราฟิก
- ภาพกราฟิกแบบ Raster และ Vector
- สีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก
- หลักการพิมพ์ภาพและเครื่องพิมพ์
- คอมพิวเตอร์กราฟิกกับการประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ

### 1.5.4 ระยะเวลาในการทดลอง

ในการดำเนินการทดลองครั้งนี้ ใช้ระยะเวลาในการทดลอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 เป็นระยะเวลา 18 สัปดาห์

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หมายถึง บทเรียนที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อการสอน วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.2546) ใช้สำหรับการทบทวน คือสามารถนำมาย้อนกลับทำซ้ำเพื่อให้เกิดความแม่นยำและความเข้าใจมากขึ้น สำหรับขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียน มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4 ขั้นตอน คือ

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

โดยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนนี้ผ่านการหาคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และมีการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบกับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

2. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา ประกอบไปด้วย เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความถูกต้องของภาพที่ใช้ ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้ และความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประกอบไปด้วย ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE) ด้านภาพนิ่ง (IMAGE) ด้านตัวอักษร (TEXT) ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการกับคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัด ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลังเรียน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของบทเรียน ในการครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ ไว้คือ (E1/E2) ไม่นต่ำกว่า 80/80

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) หมายถึง ค่าคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียนได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) หมายถึง ค่าคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก หมายถึง ความรู้ของนักเรียน โดยวัด 3 ด้านดังนี้ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจและการนำความรู้มาใช้ ซึ่งวัด โดยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและคะแนนจากการทำแบบทดสอบ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์กราฟิก

5. นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลพื้นฐานของวิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก
- 2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.3 บทบาทของเทคโนโลยีการศึกษา
- 2.4 การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.4.1 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ข้อมูลพื้นฐานของวิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก

##### 2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานและการแสดงผลของภาพคอมพิวเตอร์กราฟิก
2. เพื่อให้มีทักษะการใช้โปรแกรมกราฟิก
3. มีกิจนิสัยและส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีในการใช้คอมพิวเตอร์

##### 2.1.2 มาตรฐานรายวิชา

1. อธิบายความหมาย หลักการทำงาน และการแสดงผลของคอมพิวเตอร์กราฟิก
2. ประยุกต์ใช้โปรแกรมในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก

##### 2.1.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับทฤษฎีคอมพิวเตอร์กราฟิก หลักการของกราฟิกแบบ Vector และ Raster ประเภทและคุณลักษณะของแฟ้มภาพกราฟิก ความแตกต่างของกราฟิกแบบ 2 มิติ การใช้โปรแกรมสร้างภาพกราฟิกแบบ Vector และ Raster

##### 2.1.4 การแบ่งหน่วยการเรียนการสอน

การแบ่งหน่วยการเรียนการสอน สามารถแบ่งได้ดังนี้

- บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก
- บทที่ 2 ไฟล์ภาพกราฟิกและความแตกต่างของกราฟิกแบบ 2 มิติ
- บทที่ 3 เริ่มต้นกับ Photoshop
- บทที่ 4 การสร้างไฟล์งานใน Photoshop

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บทที่ 5 การปรับมุมมองการทำงานและการใช้เครื่องมือพื้นฐาน  
 บทที่ 6 การเลือกพื้นที่ภาพ  
 บทที่ 7 การจัดวางและการปรับรูปทรง  
 บทที่ 8 การสร้างข้อความตกแต่งภาพ  
 บทที่ 9 การทำงานกับเลเยอร์  
 บทที่ 10 เทคนิคการตกแต่งภาพในเลเยอร์  
 บทที่ 11 การปรับแต่งภาพ  
 บทที่ 12 ตกแต่งภาพด้วยการรีทัช  
 บทที่ 13 ตกแต่งภาพอย่างสร้างสรรค์ด้วยฟิลเตอร์  
 บทที่ 14 การวาดภาพ  
 บทที่ 15 การทำงานกับสี และการระบายสี  
 บทที่ 16 การพิมพ์ภาพและนำภาพไปใช้บนเว็บ

ตารางที่ 2.1 แผนการสอนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก

ลำดับที่	เนื้อหา/หัวข้อ	คาบที่
1	<p>บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความหมายของกราฟิกและคอมพิวเตอร์กราฟิก</li> <li>- ภาพกราฟิกแบบ Raster และ Vector</li> <li>- สีที่ใช้ในงานด้านกราฟิก</li> <li>- หลักการพิมพ์ภาพและเครื่องพิมพ์</li> <li>- คอมพิวเตอร์กราฟิกกับการประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ</li> </ul>	1-4
2	<p>บทที่ 2 ไฟล์ภาพกราฟิกและความแตกต่างของกราฟิกแบบ 2 มิติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ไฟล์ภาพที่จัดเก็บข้อมูลแบบราสเตอร์ (Raster)</li> <li>- ไฟล์ภาพที่จัดเก็บข้อมูลแบบเวกเตอร์ (Vector)</li> <li>- ไฟล์ภาพที่จัดเก็บข้อมูลแบบบิตแมพและเวกเตอร์</li> <li>- ความแตกต่างของกราฟิก 2 มิติ</li> </ul>	5-8
3	<p>บทที่ 3 เริ่มต้นกับ Photoshop</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำความรู้จักกับ Photoshop</li> <li>- ความสามารถโดยรวมของ Photoshop</li> <li>- ความต้องการระบบและการติดตั้งโปรแกรม Photoshop</li> <li>- เข้าสู่โปรแกรมและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ ใน Photoshop</li> </ul>	9-12
4	<p>บทที่ 4 การสร้างไฟล์งานใน Photoshop</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แหล่งภาพที่นำมาใช้งาน</li> <li>- การเปิดไฟล์ภาพเข้ามาทำงานในโปรแกรม</li> <li>- การนำเข้าไฟล์จากกล้องดิจิทัลและสแกนเนอร์</li> <li>- ส่วนประกอบต่างๆ ที่อยู่บนหน้าต่าง Image Area</li> <li>- สร้างไฟล์ใหม่ให้เหมาะกับชิ้นงาน</li> <li>- การบันทึกไฟล์ภาพที่สร้างขึ้น</li> </ul>	13-16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เนื้อหา/หัวข้อ	คาบที่
5	<b>บทที่ 5 การปรับมุมมองการทำงานและการใช้เครื่องมือพื้นฐาน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การกำหนดมุมมองหน้าต่างของโปรแกรมให้เหมาะสมกับการทำงาน</li> <li>- การทำงานกับสี การเลือกใช้สีและระบายสีเบื้องต้น</li> <li>- การลบ การตัด เปลี่ยนขนาดและเพิ่มขนาดพื้นที่ภายในภาพ</li> <li>- การย่อขยายภาพให้เหมาะกับการตกแต่งภาพ</li> <li>- การใส่ข้อความเบื้องต้น</li> <li>- ย้อนกลับการทำงานในขั้นตอนล่าสุด และด้วยพาเล็ท History</li> <li>- การจัดวางหน้าต่างให้เหมาะสมกับการทำงาน</li> </ul>	17-20
6	<b>บทที่ 6 การเลือกพื้นที่ภาพ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รู้จักกับการเลือกพื้นที่ภาพ (Selection)</li> <li>- การเลือกพื้นที่ภาพในรูปทรงเลขาคณิตด้วย Marquee Tool</li> <li>- การเลือกพื้นที่ภาพแบบอิสระด้วยกลุ่มเครื่องมือ Lasso Tool</li> <li>- การเลือกเครื่องมือเลือกพื้นที่ภาพที่เหมาะสมกับลักษณะของภาพ</li> <li>- การปรับขอบเขตการเลือกพื้นที่ให้เป็นรูปแบบใหม่ตามที่ต้องการ</li> <li>- การเลือกและการยกเลิกพื้นที่ภาพทั้งภาพ</li> <li>- การเลือกพื้นที่จากสีในภาพ (Color Range)</li> <li>- การบันทึกการเลือกพื้นที่และเรียกใช้งานพื้นที่</li> <li>- การใช้งานพื้นที่ภาพที่เลือกไว้</li> </ul>	21-24
7	<b>บทที่ 7 การจัดวางและการปรับรูปทรง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้เครื่องมือเพื่อช่วยในการจัดวางภาพ</li> <li>- การปรับขนาดภาพด้วยคำสั่ง Scale</li> <li>- การหมุนภาพให้อยู่ในมุมมองที่ต้องการด้วยคำสั่ง Rotate</li> <li>- การบิดภาพให้ลาดเอียงด้วยคำสั่ง Skew</li> <li>- การบิดภาพให้ผิดสัดส่วนด้วยคำสั่ง Distort</li> <li>- การบิดภาพให้ดูมีมิติด้วยคำสั่ง Perspective</li> <li>- การบิดภาพให้โค้งด้วยคำสั่ง Warp</li> <li>- การบิดรูปทรงภาพอย่างอิสระด้วยคำสั่ง Free Transform</li> </ul>	25-28
8	<b>บทที่ 8 การสร้างข้อความตกแต่งภาพ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รู้จักกับรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรมกราฟิก</li> <li>- การสร้างตัวอักษรแบบ Outline</li> <li>- การจัดเรียงข้อความใน Paragraph</li> <li>- การสร้างตัวอักษรแบบ Bitmap ก่อน</li> <li>- การปรับแต่งตัวอักษรให้พลิ้วไหวเพื่อประกอบบนชิ้นงาน</li> <li>- การใช้ตัวอักษรภาษาไทย และการแก้ปัญหาสระ วรรณยุกต์ลอยในโปรแกรม Photoshop</li> </ul>	29-32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เนื้อหา/หัวข้อ	คาบที่
9	<b>บทที่ 9 การทำงานกับเลเยอร์</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความหมายของเลเยอร์</li> <li>- การซ้อนภาพโดยใช้พาเลตเลเยอร์</li> <li>- การสร้างเลเยอร์ใหม่</li> <li>- การจัดหมวดหมู่ของเลเยอร์</li> <li>- การลิงค์ให้เลเยอร์ทำงานร่วมกัน</li> <li>- การจัดเรียงภาพในเลเยอร์ที่ลิงค์เชื่อมโยงกันอยู่</li> </ul>	33-36
10	<b>บทที่ 10 เทคนิคการตกแต่งภาพในเลเยอร์</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การตกแต่งภาพในเลเยอร์ด้วยพาเลต Layer</li> <li>- การซ้อนภาพด้วย Layer Mask</li> <li>- การซ้อนภาพด้วย Vector Mask</li> <li>- การซ้อนภาพด้วย Clipping Mask</li> <li>- การตกแต่งภาพด้วย Fill Layer และ Adjustment</li> </ul>	37-40
11	<b>บทที่ 11 การปรับแต่งภาพ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การแก้ไขเงาที่ถ่ายย้อนแสง</li> <li>- การเปลี่ยนสีภาพให้เท่ากัน</li> <li>- การเปลี่ยนสีภาพเฉพาะจุด</li> <li>- การปรับภาพสีให้เป็นขาวดำ</li> <li>- การปรับให้เป็นสีตรงข้าม</li> <li>- การปรับภาพโดยการไล่โทนสี</li> </ul>	41-44
12	<b>บทที่ 12 ตกแต่งภาพด้วยการรีทัช</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การปรับแต่งความคมชัดของภาพตามความต้องการ</li> <li>- การปรับโทนสีของภาพให้สวยงาม</li> <li>- การสร้างลวดลายให้ภาพ</li> <li>- การใช้เทคนิครีทัชเพื่อแก้ไขส่วนที่เป็นตำหนิในภาพ</li> <li>- การเลือกใช้เครื่องมือรีทัชให้เหมาะสมกับลักษณะของภาพ</li> <li>- การทำสำเนาภาพเพื่อใช้ในการตกแต่งภาพ</li> <li>- การแก้ไขตำหนิภายในภาพ และการแก้ไขภาพตาแดง</li> </ul>	45-48
13	<b>บทที่ 13 ตกแต่งภาพอย่างสร้างสรรค์ด้วยฟิลเตอร์</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คุณสมบัติและความสำคัญของฟิลเตอร์</li> <li>- การใช้งานฟิลเตอร์ชนิดต่างๆ</li> <li>- กฎการใช้งานของฟิลเตอร์</li> <li>- การใช้ฟิลเตอร์ในการตกแต่งภาพให้สวยงาม</li> <li>- การใช้ Liquify มาช่วยในการปรับสัดส่วนของภาพ</li> </ul>	49-52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เนื้อหา/หัวข้อ	คาบที่
14-15	<b>บทที่ 14 การวาดภาพ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การวาดภาพและระบายสีให้กับชิ้นงาน</li> <li>- ลักษณะของภาพเวกเตอร์</li> <li>- การเรียกใช้เครื่องมือวาดรูปทรงสำเร็จรูป</li> <li>- การวาดภาพด้วยรูปทรงเลขาคณิตและรูปทรงสำเร็จรูป</li> <li>- การสร้างรูปทรงสำเร็จรูปไว้ใช้งานในภายหลัง</li> <li>- การวาดรูปอิสระด้วยเครื่องมือปากกา</li> <li>- การใช้คำสั่งจัดการกับส่วนประกอบของพาธ</li> </ul>	53-60
16	<b>บทที่ 15 การทำงานกับสี และการระบายสี</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเลือกใช้สีสีไฟร์กราวนด์และแบ็คกราวนด์ด้วยวิธีต่างๆ</li> <li>- การเปรียบเทียบค่าสีว่ามีค่าสีเหมือนหรือต่างกัน</li> <li>- การเลือกใช้เครื่องมือในการเติมสีลงบนพื้นภาพที่ต้องการได้อย่างเหมาะสม</li> <li>- การลบส่วนที่ไม่ต้องการออกจากภาพ</li> <li>- การกู้ภาพเดิมเมื่อแต่งภาพผิดพลาดกลับคืนมา</li> <li>- การเลือกเทสีให้กับภาพตามขอบเขตพื้นที่ที่เลือกไว้</li> <li>- การเลือกรูปแบบการกำหนดสีที่ใช้ในการไล่โทนสี</li> </ul>	61-64
17	<b>บทที่ 16 การพิมพ์ภาพและนำภาพไปใช้บนเว็บ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คุณสมบัติและลักษณะการใช้งานของเครื่องพิมพ์แต่ละประเภท</li> <li>- การเลือกใช้กระดาษให้เหมาะสมสำหรับพิมพ์ภาพงานรูปแบบต่างๆ</li> <li>- การตรวจสอบคุณภาพสีบนจอก่อนพิมพ์</li> </ul>	65-68
18	<b>บทที่ 16 การพิมพ์ภาพและนำภาพไปใช้บนเว็บ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดค่าคุณสมบัติต่างๆให้กับงานพิมพ์และการส่งพิมพ์งานออกเครื่องพิมพ์</li> <li>- พอร์แมตของไฟล์ประเภทต่างๆสำหรับเว็บกราฟิก</li> <li>- การแปลงภาพกราฟิกเพื่อนำไปใช้บนเว็บได้</li> </ul>	69-72

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในบทที่ 1 เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกมาใช้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ซึ่งมีเนื้อหาย่อย 5 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายของกราฟิกและคอมพิวเตอร์กราฟิก

หน่วยที่ 2 ภาพกราฟิกแบบ Raster และ Vector

หน่วยที่ 3 สีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก

หน่วยที่ 4 หลักการพิมพ์ภาพและเครื่องพิมพ์

หน่วยที่ 5 คอมพิวเตอร์กราฟิกกับการประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

ความหมายของอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ต คือระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ให้ขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของข่ายงานคอมพิวเตอร์แต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าไปอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้โมเด็มติดต่อกับผู้ใช้คนอื่นๆ ได้

อินเทอร์เน็ต เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กระบวนการสื่อสารข้อมูลชนิดออนไลน์ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิด ร่วมกับสายเคเบิล และผู้ใช้จำนวนมากอาศัยโปรแกรมและอุปกรณ์สื่อสารที่มีรูปแบบมาตรฐาน เรียกว่า Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) ซึ่งหมายถึง กฎเกณฑ์ที่ควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารไปมาระหว่างคอมพิวเตอร์หลายร้อยชนิดที่เชื่อมอยู่บน อินเทอร์เน็ต การมี TCP/IP ใช้ร่วมกัน ผู้ใช้จึงสามารถเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของตนกับเครือข่ายใดก็ได้ที่อยู่บน อินเทอร์เน็ต

### 2.2.1 ประวัติความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

ในยุคแห่งสังคมข่าวสารเช่นปัจจุบัน การสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ยิ่งทวีความสำคัญมาก ขึ้นเป็นลำดับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้แลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างกันได้โดยง่าย ในปัจจุบันมีเครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงไปทั่วโลก ผู้ใช้ในซีกโลกหนึ่งสามารถติดต่อกับผู้ใช้ในซีกโลกหนึ่งได้อย่างรวดเร็วเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่รู้จักกันในชื่อของ “อินเทอร์เน็ต” (Internet) จัดว่าเป็นเครือข่ายที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในยุคของสังคมข่าวสารปัจจุบัน อินเทอร์เน็ตมีขอบข่ายครอบคลุมพื้นที่แทบทุกมุมโลกสมาชิกในอินเทอร์เน็ตสามารถใช้คอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ที่จุดใดๆ เพื่อส่งข่าวสารและข้อมูลระหว่างกันได้บริการข้อมูลในอินเทอร์เน็ตมีหลากหลายรูปแบบและมีผู้นิยมใช้เพิ่มมากขึ้นทุกวันจากการคาดการณ์โดยประมาณแล้วปัจจุบันมีเครือข่ายทั่วโลกที่เชื่อมเข้าเป็นอินเทอร์เน็ตราว 45,000 เครือข่าย จำนวนคอมพิวเตอร์ในทุกเครือข่ายรวมกันคาดว่าประมาณ 4 ล้านเครื่อง หรือหากประมาณจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกคาดว่าประมาณ 25 ล้านคน และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เราจึงกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายใหม่ที่ครอบคลุมพื้นที่กว้างขวาง ที่สุด มีการขยายตัวสูงที่สุด และมีสมาชิกมากที่สุด เมื่อเทียบกับเครือข่ายอื่นที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันพัฒนาการของอินเทอร์เน็ตมิได้เป็นเครือข่ายที่เกิดขึ้นโดยเฉพาเจาะจงหากแต่มี ประวัติความเป็นมาและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่การเกิดของเครือข่ายอาร์พานีต ในปี พ.ศ.2512 ก่อนที่จะก่อตัวเป็นอินเทอร์เน็ตจนกระทั่งถึงทุกวันนี้อินเทอร์เน็ตมีพัฒนาการมา จากอาร์พานีต (ARPANET) ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใต้การรับผิดชอบของ อาร์พานีต (Advanced Research Projects Agency) ในสังกัดกระทรวงกลาโหม ของสหรัฐอเมริกาอาร์พานีต ในขั้นต้นเป็นเพียงเครือข่ายทดลองที่ตั้งขึ้นเพื่อเป็นการสนับสนุนงานวิจัยด้านการทหารและโดยเนื้อแท้แล้วอาร์พานีตเป็นผลพวงมาจากการเมืองโลกในยุคสงครามเย็นระหว่างค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย ยุคสงครามเย็นในทศวรรษของปี พ.ศ.2510 นับเป็นเวลาแห่งความตึงเครียดเนื่องจากภาวะ สงครามเย็นระหว่างประเทศในค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย สหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นประเทศผู้นำ กลุ่มเสรีประชาธิปไตยได้ก่อตั้งห้องปฏิบัติการทดลองเพื่อค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเร่งด่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีด้านระบบคอมพิวเตอร์ช่วงท้ายของทศวรรษ 2510 ห้องปฏิบัติการวิจัยในสหรัฐฯ และในมหาวิทยาลัยใหญ่ๆ ล้วนแล้วแต่มีคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยในยุคนั้นติดตั้งอยู่ คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะแยกกันทำงานโดยอิสระมีเพียงบางระบบที่ตั้งอยู่ใกล้กันเท่านั้นที่สื่อสารกันทางอิเล็กทรอนิกส์แต่ก็ด้วยความเร็วต่ำ ห้องปฏิบัติการหลายแห่งได้พัฒนาระบบสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หากแต่ยังไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีการสื่อสารที่มีอยู่ในปัจจุบันปัญหาและ อุปสรรคสำคัญ คือคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายจะต้องอยู่ในสภาพทำงานทุกเครื่องหากเครื่องใดเครื่องหนึ่งหยุดทำงานลง การสื่อสารจะไม่สามารถดำเนินต่อไปได้จนกว่าจะตัดเครื่องออกจาก เครือข่ายข้อจำกัดนี้ทำให้ระบบเครือข่ายไม่อยู่ในสภาพที่เชื่อถือได้และลำบากต่อการควบคุมดูแล โครงการอาร์พานีต อาร์พานีตเป็นหน่วยงานย่อยของกระทรวงกลาโหมของสหรัฐฯ ทำหน้าที่สนับสนุนงานวิจัยพื้นฐานทั้งด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ อาร์พานีตไม่ได้ทำหน้าที่วิจัยโดยตรงอีกทั้งยังไม่มีห้องทดลอง เป็นของตนเอง หากแต่กำหนดหัวข้องานวิจัยและให้ทุนแก่หน่วยงานอื่น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นมหาวิทยาลัย และบริษัทเอกชน ที่ทำงานวิจัยและพัฒนา อาร์พานีตได้จัดสรรทุนวิจัยเพื่อทดลองสร้างเครือข่ายให้คอมพิวเตอร์สามารถ แลก เปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ในชื่อโครงการ “อาร์พานีต” (ARPANET) โดยเริ่มต้นงานวิจัยในเดือนมกราคม พ.ศ. 2512 รูปแบบเครือข่ายอาร์พานีตไม่ได้ต่อเชื่อมโฮสต์ (Host) คอมพิวเตอร์ เข้าถึงกันโดย ตรง หากแต่ใช้คอมพิวเตอร์ เรียกว่า IMP (Interface Message Processors) ต่อ เชื่อมถึงกันทางสายโทรศัพท์เพื่อทำหน้าที่ด้านสื่อสารโดยเฉพาะซึ่งแต่ละIMP สามารถเชื่อมต่อได้หลายโฮสต์

### 2.2.2 ความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มนุษย์ได้ประดิษฐ์คิดค้น และพัฒนาเพื่อการใช้งาน ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2539 : 28) กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายต่างๆ เข้าด้วยกัน เมื่อนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายหนึ่งเชื่อมเข้าสู่อินเทอร์เน็ตนั้นก็จะเป็นอินเทอร์เน็ต และหากใครนำเครือข่ายอื่นมาเชื่อมอีกก็จะเข้าสู่อินเทอร์เน็ตและเป็นการขยายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย

ทักษิณา สนวนานนท์ (2539 : 157) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ นานาชาติที่มีสายตรงต่อไปยังสถาบัน หรือหน่วยงานต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้รายใหญ่ทั่วโลก ผ่านโมเด็ม (Modem) คล้ายกับ CompuServe ผู้ใช้เครือข่ายนี้ สามารถสื่อสารถึงกันได้ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) สามารถสืบค้นข้อมูล และสารสนเทศ รวมทั้งคัดลอกเพิ่มข้อมูล และโปรแกรมบางโปรแกรมมาใช้ได้ แต่จะต้องมีเครือข่ายภายในรับช่วงต่ออีกทอดหนึ่งจึงจะได้ผล

ถนอมพร ตันพิพัฒน์ (2539 : 2) กล่าวว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ (ทั้งที่อยู่ในองค์กรรัฐ และเอกชน) ทั่วทุกมุมโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เพื่อการแลกเปลี่ยนและส่งผ่านข้อมูล การทำงานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นไม่มีใคร หรือองค์กรกลางใดองค์กรหนึ่งที่เป็นเจ้าของ การเข้าเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายทำได้โดยการขอเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายใดเครือข่ายหนึ่งที่เป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว เมื่อมีเครื่องเชื่อมต่อแล้วก็จะสามารถใช้บริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 321) กล่าวว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มากครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote login) การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นวิธีการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ให้ขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

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

### 2.2.3 เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

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

ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เข้าวางจรรยาบรรณเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบออนไลน์เป็นครั้งแรก ด้วยความเร็ว 9,600 บิตต่อวินาที โดยเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ยู ยู เน็ต เทคโนโลยี (UUNET Technologies) ซึ่งทำหน้าที่เป็น ไอ เอส พี (ISP) ในสหรัฐอเมริกาเป็นการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชนิดเต็มรูปแบบตลอด 24 ชั่วโมง ในประเทศไทยเป็นครั้งแรก ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ หรือ NECTEC (National Electronics and Technology Center) ก็ได้เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของสถาบันการศึกษา

ภายในประเทศจำนวน 6 แห่งเข้าด้วยกัน ประกอบด้วย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, เนคเทค, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยเรียกเครือข่ายนี้ว่า ไทยสาร (Thai social / Scientific Academic and research Network, Thai Sam) ซึ่งเป็นการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา และวิจัย โดยเฉพาะ ซึ่งนับเป็นจุดเริ่มต้นของบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย โดยทั้ง 6 แห่ง จะใช้คอมพิวเตอร์ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นจุดสำหรับเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลกับต่างประเทศเพียงจุดเดียว

หลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2536 เครือข่ายของไทยสารก็ขยายขอบเขตบริการเข้าเชื่อมต่อกับสถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐบาลเพิ่มขึ้นจากเดิม 6 แห่ง เป็น 19 แห่ง ประกอบด้วยสถาบันในระดับอุดมศึกษาจำนวน 15 แห่ง และหน่วยงานรัฐบาลอีก 4 แห่ง เมื่อมีผู้ใช้บริการมากขึ้น เนคเทค จึงได้เพิ่มวงจรระหว่างประเทศความเร็ว 64 กิโลบิตต่อวินาทีขึ้นอีกหนึ่งวงจรร ทำให้มีวงจรถูกเชื่อมต่อจากประเทศไทยเข้าสู่เครือข่ายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพิ่มเป็นสองวงจรร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อใช้สำรองซึ่งกันและกันได้ นอกจากนี้ ยังทำให้คุณภาพของการทำงานของเครื่องข่ายอินเทอร์เน็ตดีขึ้นมาก ในขณะที่นั้น เนคเทค จึงเป็นจุดเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจุดหลักแทนที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และปี พ.ศ. 2537 ก็ได้ขยายเครือข่ายออกไปอีก รวมเป็นการเชื่อมต่อหน่วยงานทั้งสิ้น 27 หน่วยงาน แบ่งออกเป็นสถาบันอุดมศึกษา 20 แห่ง และหน่วยงานทางราชการ 7 แห่ง

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

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

อย่างไรก็ตาม เครือข่ายไทยสาร ซึ่งเป็นผู้เริ่มต้นให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยก็ยังคงขยายตัวออกไปตลอดเวลา โดยมี เนคเทค เป็นศูนย์กลางในการเชื่อมต่อและเป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์การสื่อสารและวงจรเชื่อมต่อให้กับสถาบันและหน่วยงานราชการต่างๆ ที่ต้องการเชื่อมต่อเข้าใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ต้น ตัณฑ์สุทธิวงค์ และคณะ. 2539 : 10-25)

## 2.2.4 บริการในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

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

1. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail: E-mail) เป็นบริการที่ผู้ใช้บริการสามารถส่งจดหมายถึงบุคคล องค์กร สถาบันฯ โดยผู้รับจะได้รับผ่านจอคอมพิวเตอร์ หรือพิมพ์เป็นเอกสารได้ทันที หากผู้รับไม่อยู่ที่จอคอมพิวเตอร์ จดหมายนี้จะถูกส่งไว้ในตู้คือ ในหน่วยความจำที่เสมือนเป็นตู้รับจดหมายในคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้รับจะรับเวลาใดก็ได้ และจะโต้ตอบเวลาใดก็ได้เช่นกัน
2. การเข้าใช้เครื่องระยะไกล (Remote Login) คือการที่ผู้ใช้สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างไกลได้ เสมือนได้นั่งอยู่ที่หน้าเทอร์มินัลของเครื่องนั้น ๆ โดยผู้ใช้เพียงทำงานอยู่ อยู่หน้าเทอร์มินัลของเครื่องของตนเองเท่านั้น แล้วเรียกคำสั่งที่ใช้ในการติดต่อกับเครื่องระยะไกลผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเข้าใช้เครื่องระยะไกลทำได้ 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การใช้คำสั่งเทลเน็ต (Telnet)  
 2. การใช้คำสั่ง ไฮเทลเน็ต (Hytelnet)  
 3. การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (File Transfer Protocol: FTP) เป็นบริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล หรือโปรแกรมที่ผู้ใช้ต้องการจากเครื่องอื่นมาเก็บไว้ยังเครื่องของตน สามารถถ่ายโอนแฟ้มได้ทั้งที่เป็นข้อมูลทั่วไป ข่าวประจำวัน บทความ รวมทั้งโปรแกรมที่บางท่านพัฒนาขึ้น และต้องการบริจาคให้สาธารณะประโยชน์ได้ใช้โดยไม่คิดมูลค่า โปรแกรมในลักษณะนี้เรียกว่าแชร์แวร์ (Shareware) บางโปรแกรมก็อาจทดลองใช้เป็นการชั่วคราวหากสนใจก็อาจจะต้องเสียค่าใช้จ่าย

4. กลุ่มข่าวที่น่าสนใจ (Usenet) เป็นบริการที่เสมือนเป็นกระดานประกาศขายสินค้าหรือแสดงความต้องการ เพื่อให้ผู้สนใจตรงกัน หรือคล้าย ๆ กัน ได้ส่งข่าวติดต่อกัน ข่าวที่นำเสนอไว้อาจจะเกี่ยวกับสังคม กีฬา ศาสนา วัฒนธรรม เทคโนโลยี ประชญา การปรุงอาหาร การเลี้ยงสัตว์ การแลกเปลี่ยนแนวคิด ดนตรี ปัญหาต่าง ๆ ฯลฯ ข่าวข่าวจะมีที่อยู่ติดต่อได้ หรือผู้สนใจติดต่อถึงกัน

5. การสนทนาออนไลน์ (Talk) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถใช้ในการสื่อสาร ติดต่อกันแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้ การสนทนาแบบออนไลน์นั้น ผู้สนทนาสามารถคุยโต้ตอบกันผ่านหน้าจอ เหมือนกับการคุยโทรศัพท์กันอยู่เพียงแต่ใช้การพิมพ์แทนการใช้เสียง นั่นก็คือ ผู้ส่งและผู้รับโต้ตอบกันทางตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งในขณะนี้มีซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นให้สามารถพูดโต้ตอบกันผ่านระบบคอมพิวเตอร์ได้ ดังเช่นพูดกันทางโทรศัพท์ เช่น โปรแกรมชื่อ คูลทอล์ก (CooTalk) เป็นต้น

6. การสืบค้นข้อมูลโดยการใช้ Archie ผู้ใช้สามารถค้นหารายชื่อโปรแกรมที่ต้องการว่าเก็บอยู่ที่ใด เพื่อที่จะสามารถถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลได้ อาร์ชีทำหน้าที่สร้างบัตรรายการ และเป็นเหมือนบรรณารักษ์ ช่วยค้นหาชื่อคอมพิวเตอร์ที่เก็บแฟ้มข้อมูลที่ต้องการ

7. การสืบค้นข้อมูลโดยการใช้ Gopher ผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยระบบเมนู โดยโกเฟอร์จะทำการค้นหามุ่งตรงไปยังแหล่งที่ให้ข้อมูล และแสดงข้อมูลที่ต้องการทางจอภาพ นอกจากนี้โกเฟอร์ยังเป็นตัวกลางให้บริการเข้าใช้ระบบจากระยะไกล ถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลหรือขอใช้บริการอาร์ชีค้นหาโฮสต์ที่เก็บแฟ้มข้อมูล ซึ่งในการใช้โปรแกรมโกเฟอร์จึงอำนวยความสะดวก เนื่องจากไม่ต้องพิมพ์คำสั่งและไม่ต้องจดจำชื่อคอมพิวเตอร์ที่ต้องการติดต่อ เพราะสามารถเลือกได้จากเมนู

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

9. บริการสืบค้นดัชนีหัวข้อ (Wide Area Information Service) หรือ WAIS เป็นเครื่องมือที่ช่วยค้นหาข้อมูลในรูปของแฟ้มเอกสาร โดยจะรวมฐานข้อมูลไว้ด้วยกัน และเมื่อค้นหาข้อมูลที่เราน่าสนใจโดยการพิมพ์ข้อความลงไปเว็สจะแสดงรายการที่ค้นพบออกมาในรูปแบบของดรรชนี ซึ่งเราสามารถเลือกดูข้อความโดยละเอียดทั้งหมด หรือถ้าเปลี่ยนเรื่อง หรือเปลี่ยนหัวข้อให้ค้นหาเป็นเรื่องอื่น เว็สแสดงรายการดรรชนีในหัวข้อใหม่ออกมา การใช้งานในลักษณะนี้เหมือนกับการที่เราไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค้นเอกสารจากห้องสมุด ที่ต้องค้นเรื่องราวที่สนใจจากบรรณานุกรมของห้องสมุดนั้นก่อน แล้วจึงไปดึงเอาเอกสารที่ต้องการตามที่ระบุไว้ในบรรณานุกรมอีกทีหนึ่ง

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

11. จดหมายข่าวหรือจดหมายเวียน เป็นระบบการบริการกระจายข่าวให้สมาชิกเมื่อมีสมาชิกรายใดรายหนึ่งส่งข่าวมาที่ศูนย์กลาง บริการนี้ได้แก่ List Serve ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของเครือข่ายบิตเน็ต ศูนย์บริการจะดูแลบัญชีรายชื่อซึ่งเก็บไว้เพียงชุดเดียว เมื่อสมาชิกต้องการส่งข่าวไปยังสมาชิกอื่น ก็ฝากข้อความด้วยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ให้ศูนย์บริการทำหน้าที่กระจายข่าว หรือจดหมายที่ส่งออกไปอาจเป็นการสนทนาทั่วไป การซักถาม ขอความช่วยเหลือ หรือการแลกเปลี่ยนข้อมูล เป็นต้น

12. เกม (Games) เป็นการเล่นเกมบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งอาจเล่นคนเดียวหรือหลายคนพร้อมกันก็ได้ เกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้สามารถที่จะถ่ายโอนด้วย FTP

ศูนย์บริการบางแห่งยังมีเกมทางเครือข่าย หรือ MUD (Multi User Dimensions) ซึ่งเป็นสถานะที่จำลองขึ้นมาให้ผู้ใช้เครือข่ายหลาย ๆ คนช่วยแก้ปัญหา การเล่นเกมผจญภัย รวมทั้งสนทนากับสมาชิกคนอื่น

### 2.2.5 ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านการศึกษา

สำหรับด้านการศึกษาขั้นพื้นฐานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการช่วยเสริมสร้างคุณภาพและความเสมอภาคทางการศึกษาในหลายเรื่อง ดังนี้ (อชิปัตย์ คลี่สุนทร. 2540 : 20-24)

1. ครู อาจารย์ ผู้สอน สามารถพัฒนาคุณภาพบทเรียน หรือแนวคิดในสาขาวิชาที่สอนโดยการเรียกดูจากสถาบันการศึกษาอื่น ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาวิชาการ คู่มือครู แบบฝึกหัด ซึ่งบางเรื่องสามารถคัดลอกมาใช้ได้ทันที เนื่องจากผู้ผลิต ผู้คิดค้น แฝงความจำนงให้เป็นสาธารณชนนำไปใช้ได้ (Public Mode) ในทางกลับกัน ครู อาจารย์ ท่านใดมีแนวคิด วิธีสอน คู่มือการสอนที่น่าสนใจสร้างความเข้าใจได้ดีกว่าผู้อื่นก็สามารถนำเสนอเรื่องดังกล่าวในโฮมเพจ ของสถาบันของตนเอง เพื่อให้ผู้อื่นศึกษาใช้งานได้

2. นักเรียน นักศึกษาสามารถเข้าถึงการเรียนการสอนของครู อาจารย์ต่างสถาบัน เนื้อหาสาระที่ห้องสมุดตนเองยังไม่มี รูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เช่น การทำงานของเครื่องจักร การศึกษาดูสวนรายละเอียดของการทำงานของร่างกาย เสียงดนตรี เพลง วิดีโอเล่นกีฬา การทดลองวิทยาศาสตร์ ภาพเขียนทางศิลปวัฒนธรรม สารคดีที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ภูมิศาสตร์ วิธีการถนอมอาหาร การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนสำเร็จรูป การทำอุปกรณ์บางอย่างด้วยตนเอง การแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในสถาบันเดียวกันแต่คนละห้อง หรือต่างสถาบัน ฯลฯ

3. ข้อมูลการบริหารจัดการ สามารถติดตามถ่ายโอนและแลกเปลี่ยนได้ ทะเบียนประวัตินักเรียน การเลือกเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแนะแนวการศึกษาและอาชีพ ข้อมูลผู้ประกอบการด้านอาชีพรายได้ต่อปี การย้ายถิ่นที่อยู่ ข้อมูลครูอาจารย์ เงินเดือน คุณวุฒิ การอบรมฝึกฝน ความรู้ความสามารถพิเศษ เป็นต้น ข้อมูลดังกล่าวพร้อมภาพของนักเรียน อาจารย์ จะช่วยให้อาจารย์ประจำชั้น ประจำวิชา ฝ่ายบริหารได้ติดตามแลกเปลี่ยนถ่ายโอนตามความจำเป็นเพื่อดูแลให้นักเรียน อาจารย์สามารถพัฒนาตนเองได้สูงสุด ตามศักยภาพของแต่ละข้อมูลดังกล่าวรวมถึงเด็กผู้มีพรสวรรค์เก่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเลิศ หรือเด็กและเยาวชนที่ยังต้องการความช่วยเหลือเนื่องจากพิการทางร่างกายหรือจิตใจ ซึ่งต้องการชดเชยในบางเรื่องบางส่วน เพื่อสามารถช่วยตนเองและครอบครัวได้ตามศักยภาพของตน ระบบข้อมูลเช่นนี้เรียกว่าข้อมูลการบริหารจัดการ (MIS)

4. งานวิเคราะห์ วิจัย เรื่องนี้นักเรียนที่อยู่ระดับมัธยม อาชีวศึกษาขึ้นไป และครู อาจารย์สถาบันทุกระดับ สามารถค้นหาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัยโดยเฉพาะ ในส่วนที่เป็นวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง (Review of Literature) เพื่อดูว่ามีผู้รู้ท่านใดบ้าง ศึกษาค้นคว้าเมื่อใด ผลเป็นประการใดเพื่อนำมาอ้างอิง หรือนำมาเป็นตัวแบบศึกษา ค้นคว้าต่องาน บางเรื่องอาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายบ้าง ซึ่งสามารถจ่ายได้ผ่านบัตรเครดิต (Credit Card) เนื่องจากเป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ทางปัญญา แต่เอกสารส่วนมากทั้งงานวิจัยและเอกสารทั่วไปที่ค้นคว้าได้จะเป็นเรื่องที่เปิดเผยแก่สาธารณชนทั่วไป โดยไม่คิดมูลค่า

5. การประมวลผลหรือการทำงานโดยใช้เครื่องอื่น บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงการขอใช้เครื่องที่มีศักยภาพสูง ทำงานบางงานให้เราได้หากได้รับอนุญาตหรือเราเป็นสมาชิก อยู่ในงานประมวลผล หรืองานคำนวณที่ต้องการความรวดเร็ว และมีความซับซ้อนสูงก็สามารถใช้บริการนี้ได้ สถานศึกษาบางแห่งอาจมีเครื่องที่มีสมรรถนะไม่สูงพอที่จะทำงานบางงาน ก็สามารถทำงานที่เครื่องของตนเองแต่ส่งงานข้ามเครื่องไปให้ศูนย์ใหญ่ หรือศูนย์สาขาช่วยทำงานให้และส่งผลงานนั้นกลับมายังจอคอมพิวเตอร์ของเจ้าของงาน

6. การเล่นเกมเพื่อสับสมอง และฝึกความคิดกับการทำงานของมือในเครือข่าย อินเทอร์เน็ตมีเกมเล่นทุกระดับ ซึ่งส่วนหนึ่งของเกมดังกล่าวจะเปิดให้เล่นโดยไม่คิดมูลค่า ซึ่งนักเรียน นักศึกษาทุกระดับอาจขอเข้าถึงวิธีการ และลองเล่นกับเพื่อนร่วมชั้น หรือเล่นกับผู้อยู่ต่างสถาบันได้โดยสะดวก แต่อย่างไรก็ตาม การเล่นเกมควรมีข้อพิจารณาว่าเล่นเพื่อฝึกสมองหรือคลาย ความเครียดนั้น จะเป็นประโยชน์มากกว่าทุ่มเท เสียเวลา (และค่าใช้จ่ายที่อาจมี) เพื่อเอาชนะการเล่น ในเกมแต่เพียงอย่างเดียว

7. การศึกษางานด้านศิลปวัฒนธรรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สังคมโลกเป็นสังคม ที่ประกอบไปด้วยผู้คนหลายเชื้อชาติที่มีภาษา ขนบประเพณี วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ แนวความคิด สภาวะเศรษฐกิจ ฯลฯ แตกต่างกันไป แต่ในเครือข่ายนี้ การศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิด เพื่อนำส่วนที่ดี และเหมาะสมของบางสังคมมาประยุกต์ใช้ทำได้โดยง่าย นักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ อาจจะใช้เวลาเป็นวัน ๆ อ่านสาระ รับประทานอาหารบางเรื่อง รวมทั้งดูภาพนิ่ง หรือ ภาพเคลื่อนไหว ผ่านเครือข่ายนี้ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

## 2.3 บทบาทของเทคโนโลยีการศึกษา

### 2.3.1 บทบาทและความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ

เทคโนโลยีสารสนเทศกำลังเข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวัน สังเกตได้จากการนำ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาใช้ใน สำนักงาน การจัดทำระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ การใช้อุปกรณ์ อำนวยความสะดวกที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ แสดงว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและ คอมพิวเตอร์ เพื่อการคำนวณและเก็บข้อมูลได้แพร่ไปทั่วทุกแห่ง เทคโนโลยีสารสนเทศมี บทบาท สำคัญต่อการแข่งขันด้านธุรกิจและการขยายตัวของบริษัท มีผลต่อการให้บริการขององค์กรและ หน่วยงาน และมีผลต่อการประกอบกิจในแต่ละวันก่อนการปฏิบัติทางอุตสาหกรรม ประชากรโลกส่วน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหญ่จะยึดอาชีพเกษตรกรรมเป็นแกนหลัก มีเพียงบางส่วนยึด อาชีพบริการและทำงานในโรงงาน อุตสาหกรรม แต่เมื่อมีการปฏิวัติอุตสาหกรรม พลเมืองในชนบทเป็นจำนวนมากละทิ้ง ถิ่นฐานเดิมจาก การทำไร่มาทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้เกิดการขยายตัวของประชากรในภาคอุตสาหกรรม และการลดน้อยลงในภาคเกษตรกรรม ขณะที่ผู้ทำงานด้านบริการจะค่อย ๆ ขยับสูงขึ้นอย่างช้า ๆ พร้อม ๆ กับการมีผู้ทำงาน ด้านสารสนเทศ ที่ค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้นตลอดอย่างต่อเนื่อง (กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 9)

ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ พอสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยในการจัดระบบข่าวสารจำนวนมากในแต่ละวัน
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสารสนเทศ
3. การจัดเรียงลำดับสารสนเทศ
4. ช่วยในการจัดเก็บสารสนเทศไว้ในรูปที่เรียกใช้ได้ทุกครั้งอย่างสะดวก
5. ช่วยในการจัดระบบอัตโนมัติ ประมวลผล และการเรียกใช้ สารสนเทศ
6. ช่วยในการเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพมากขึ้น
7. ช่วยในการสื่อสารระหว่างกันได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ลดอุปสรรคเกี่ยวกับเวลา

และระยะทาง โดยใช้ระบบโทรศัพท์ และอื่นๆ

### 2.3.2 เป้าหมายของเทคโนโลยีการศึกษา

1. การขยายพิสัยของทรัพยากรของการเรียนรู้ กล่าวคือ แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ มิได้หมายถึงแต่เพียงตำรา ครู และอุปกรณ์การสอน ที่โรงเรียนมีอยู่เท่านั้น แนวคิดทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ต้องการให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนจากแหล่งความรู้ที่กว้างขวางออกไปอีก แหล่ง ทรัพยากรการเรียนรู้ครอบคลุมถึงเรื่องต่าง ๆ เช่น

1. คน คนเป็นแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่สำคัญซึ่งได้แก่ ครู และ วิทยากรอื่น ซึ่งอยู่นอกโรงเรียน เช่น เกษตรกร ตำรวจ บุรุษไปรษณีย์ เป็นต้น

2. วัสดุและเครื่องมือ ได้แก่ สื่อทัศนวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องวิดีโอเทป ของจริงของจำลองสิ่งพิมพ์ รวมไปถึงการใช้สื่อมวลชนต่างๆ

3. เทคนิค-วิธีการ แต่เดิมนั้นการเรียนการสอนส่วนมาก ใช้วิธีให้ครูเป็นคนบอกเนื้อหา แก่ผู้เรียนปัจจุบันนั้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้มากที่สุด ครู เป็นเพียง ผู้วางแผนแนะแนวทางเท่านั้น

4. สถานที่ อันได้แก่ โรงเรียน ห้องปฏิบัติการทดลอง โรงฝึกงาน ไร่ นา ฟาร์ม ที่ทำการรัฐบาล ภูเขา แม่น้ำ ทะเล หรือสถานที่ใด ๆ ที่ช่วยเพิ่มประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้เรียนได้

2. การเน้นการเรียนรู้แบบรายบุคคล ถึงแม้ว่านักเรียนจะล้นชั้น และกระจัดกระจาย ยากแก่การจัดการศึกษาตามความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้พยายาม คิด หาวิธีนำเอาระบบการเรียนแบบตัวต่อตัวมาใช้ แต่แทนที่จะใช้ครูสอนนักเรียนทีละคน เขาก็คิด ‘แบบเรียนโปรแกรม’ ซึ่งทำหน้าที่สอน ซึ่งเหมือนกับครูมาสอน นักเรียนจะเรียนด้วยตนเอง จาก แบบเรียนด้วยตนเองในรูปแบบเรียนเป็นเล่ม หรือเครื่องสอนหรือสื่อประสมหลาย ๆ อย่างจะเรียนช้า หรือเร็วก็ได้ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน

3. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบในการศึกษา การใช้วิธีระบบ ในการปฏิบัติหรือ แก้ปัญหา เป็นวิธีการที่เป็นวิทยาศาสตร์ ที่เชื่อถือได้ว่าจะสามารถแก้ปัญหา หรือช่วยให้งานบรรลุ เป้าหมายได้ เนื่องจากกระบวนการของวิธีระบบ เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบของงานหรือของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ อย่างมีเหตุผล หากทำให้ส่วนต่าง ๆ ของระบบทำงาน ประสานสัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพ

4. พัฒนาเครื่องมือ-วัสดุอุปกรณ์ทางการศึกษา วัสดุและเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา หรือการเรียนการสอนปัจจุบันจะต้องมีการพัฒนา ให้มีศักยภาพ หรือขีดความสามารถในการทำงานให้สูงยิ่งขึ้นไปอีก (ธนิฐภรณ์ สนิทมาท.2554 : 22-23)

## 2.4 การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการทำงานสูง มีบริการรูปแบบ ต่างๆ มากมาย ที่สามารถเอื้อประโยชน์ให้กับการจัดการเรียนการสอน นักการศึกษาจึงได้พยายาม ศึกษาหารูปแบบ การนำบริการต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้อย่างเต็มความสามารถเพื่อสนับสนุน การเรียนการสอน

### 1. ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของการประยุกต์ ใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่นักการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นความ พยายามในการใช้คุณสมบัติต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของ การเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 11) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บ ในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตาม หลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอ ข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จาก คุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบ อินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18-28) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวก คุณสมบัติ ไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อม แห่งการ เรียนในมิติที่ไม่มีขอบเขต จำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29-35) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอ โปรแกรม บทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการ เวิลด์ ไซด์ เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่ง ผู้ออกแบบและ สร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะ ต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่ หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อ ประโยชน์ในการเรียนการสอน ให้มากที่สุด

มนต์ชัย เทียงทอง (2544 : 72-78) ได้กล่าวไว้ว่านอกจากบทเรียน WBI (Web-Based Instruction) แล้วยังมีบทเรียนอื่นๆ ที่เสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อีกตัวอย่าง เช่น IBT (Internet-Based Training) NBI (Net-Based Instruction) NBL (Net-Based Learning) และ OT (Online Training) เป็นต้น ซึ่งพัฒนาขึ้นมาเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่นับวันจะ ยิ่งมีบทบาทมากขึ้น เช่นการเรียนทางไกล (Distance Learning) และมหาวิทยาลัยเสมือน (Virtual University)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87) ให้ความหมายไว้ว่า “เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบัน กับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และการแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ทไวต์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้”

สรรรักษ์ ห่อไพศาล (2544 : 93) ให้ความหมายว่า การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web-Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น

1. การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction)
2. เว็บการเรียนรู้ (Web-Based Learning)
3. เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training)
4. อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training)
5. อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction)
6. เว็ทไวต์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training)
7. เว็ทไวต์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction)

Dillon (1977 : 211-214) ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่าเป็นการใช้ทักษะ หรือความรู้ต่างๆ เชื่อมโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้เว็ทไวต์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

Ralan and Gillami (1997 : 43-45) ให้ความหมายว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการประยุกต์ที่แท้จริงของการใช้วิธีการต่างๆ มากมาย โดยการใช้เว็บเป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสารและใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายทางการศึกษา

Parson (Parson, 1997 อ้างถึงใน กิตานันท์ มลิทอง, 2548 : 272) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอน ในบางส่วน หรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเว็ทไวต์เว็บเป็นสื่อกลาง

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในต่างประเทศและภายในประเทศไทย ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพ การเรียนการสอนที่ได้รับ การออกแบบอย่างมีระบบโดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ทไวต์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด การเรียน การสอนผ่านเว็บจึงถือเป็นวิธีการใหม่ที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยขจัดปัญหาเรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

## 2. ลักษณะและประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณสมบัติหลากหลายต่อการนำไปประยุกต์ ใช้ในการศึกษา ดังนั้นการเรียนการสอนผ่านเว็บจึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะ แต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้ มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Doherty (1998 : 61-63) แนะนำว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธี การนำเสนอ คือ

1. การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ
2. การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ
3. การนำเสนอแบบมัลติมีเดียคือประกอบด้วยข้อความภาพนิ่ง

ภาพเคลื่อนไหว เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็น ลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

1. การสื่อสารทางเดี่ยว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ
2. การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน
3. การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียว

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

4. การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสาร บนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

1. การสืบค้นข้อมูล
2. การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ
3. การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิดของ Parson (Parson. 1997 อ้างถึงใน กิดานันท์ มลิทอง, 2548 : 272-278) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบรายวิชาเดี่ยว (Stand - Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มี เครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสาร ก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ (Computer Mediated Communication : CMC) ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมี นักศึกษาจำนวนมาก ที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มี ลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งให้ มากเช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือ การมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

3. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ ที่มีวัตถุประสงค์ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกัน หรือ เป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรม ทางการศึกษาซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการหลายรูปแบบเช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการสื่อสาร ระหว่างบุคคล เป็นต้น

เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านเว็บรวบรวมความสามารถของสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน ทำให้ มีลักษณะการนำไปใช้ที่หลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุปผชาติ ทัพทิกธน์ (2541 : 41-43) ได้สรุปลักษณะการใช้การเรียนการสอน ผ่านเว็บเป็นหัวข้อ ดังนี้

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

### 3. ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่นๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้นั้นเชื่อว่า ผู้เรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า ผู้เรียนควรจะได้รับ การยินยอมให้เรียนในสิ่งที่พวกเขาสนใจ การเรียนรู้จะมีความหมายมากยิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนเข้าไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน ที่มาจากการตั้งคำถามมากกว่าการรอรับแต่คำตอบจากผู้สอน เวิลด์ไวด์เว็บ มีศักยภาพที่มากมายต่อการอำนวยความสะดวก การเรียนรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้สร้างโอกาส ดูแลควบคุมข้อมูล และให้ผลป้อนกลับเกี่ยวกับองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ นอกจากนี้ ผู้เรียนจะเป็นเจ้าของการเรียนรู้เอง สามารถสร้างวิธีการเรียนรู้และการแก้ไขปัญหาในโลกได้ด้วยตนเอง ผู้สอนจะกลายมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการสร้างโอกาสสำหรับการเรียน ซึ่งทำหน้าที่ให้แนวคิดเบื้องต้น จัดหาแหล่งทรัพยากรและกิจกรรมสำหรับการเรียนรู้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือนักเรียน ในการสำรวจและเข้าถึงข้อมูล ซึ่งผู้สอนจะพลิกบทบาทมาเป็นผู้จัดการ และควบคุมการเรียนการสอนแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแนวคิดเหล่านี้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้เรียนคนอื่นๆ พร้อมทั้งคุณจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

#### 4. วิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากที่กล่าวมาแล้วว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บมีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันดี อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้บ่อนความรู้ให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่ใฝ่ที่จะหาความรู้เพิ่มเติม ซึ่งในลักษณะดังกล่าวจะคำนึงถึงแต่การเรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำการสอบให้ผ่านเท่านั้น ซึ่งตามหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้ที่เชื่อว่าผู้เรียนที่แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บสนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้ามาร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับกลุ่มผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนทั้งในเชิงเสาะแสวงหาข้อมูลด้วยบริการในอินเทอร์เน็ตด้วยตัวเอง และการตอบโต้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หากมองในภาพกว้างจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนนั้นผู้สอนจะเป็น ฝ่ายพูดและแสดงความคิดเห็นมากกว่าผู้เรียน ซึ่งจะเห็นได้เวลาที่ผู้สอนจะจำกัดด้วยเวลาที่สอนเท่านั้น ซึ่งไม่มีความต่อเนื่องหากการเรียนการสอนจำเป็นต้องใช้เวลามากกว่าที่มีอยู่ ทำให้การเรียนการสอนเกิดการขาดตอน นอกจากนี้การเรียนการสอนในบางครั้งก็เกิดขึ้นในลักษณะการเรียนร่วมกันในหมู่คณะที่ใหญ่ ไม่เกิดความคล่องตัวและไม่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งแต่ละคนก็มีการรับรู้และความสามารถในการเรียนรู้อันแตกต่างกัน

นอกจากนั้นการจัดวางโต๊ะและเก้าอี้ใน ชั้นเรียน โดยปกติมีการจัดวางให้ผู้เรียนหันหน้าไปมองเฉพาะผู้สอน ความสนใจจะอยู่ที่ผู้สอนเท่านั้น แต่หากมองในลักษณะการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบใหม่ ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น และการเรียนการสอนก็เป็นไปอย่างทั่วถึง อีกทั้งยังสามารถกำหนดการเรียนการสอนเป็นในกลุ่มย่อย ได้หากต้องการ ผู้เรียนสามารถกำหนดและเลือกหัวเรื่องที่ต้องการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถให้ อำนาจบางส่วนหรือทั้งหมดแก่ผู้เรียนในการกำหนดวิธีการเรียนการสอน การตอบสนอง การให้ รางวัลหรือการทำโทษ ซึ่งเป็นไปตามระบบเสรีมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนแนวคิดที่ให้ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน

Angelo (Angelo, 1993 อ้างถึงใน วิชิตา รัตนเพียร. 2542 : 29-35) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ 5 ประการดังนี้คือ

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อ สื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความ กระตือรือร้น กับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลา ในขณะที่ กำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงาน ส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอน ผู้เรียนเมื่อได้รับมอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่ง ผ่านอินเทอร์เน็ตกลับไปยังอาจารย์ผู้สอน หลังจากนั้นอาจารย์ผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนนพร้อมทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือในทันทีทันใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดการเรียนการสอน ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหา การเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบ เพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่ แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ที่ สนับสนุนให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงผู้เรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learners) หลีกเลี่ยง การกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้บ่งชี้ข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้ขวนขวายใฝ่หาข้อมูลองค์ความรู้ต่างๆ เองโดยการแนะนำของผู้สอน เป็นที่ทราบคืออยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวก และรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลกเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้

4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทาง วิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บ สามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใดแม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกๆ คนที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม

จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีคุณลักษณะที่ช่วยสนับสนุนหลักพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนทั้ง 5 ประการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิชุดา รัตนเพียร. 2542 : 29-35)

#### 5. โครงสร้างของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นัยออกแบบเว็บส่วนใหญ่จะมีรูปแบบการสร้างที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับความถนัดและความพอใจของตนเป็นหลัก โดยไม่ได้คำนึงถึงหลักในการออกแบบที่ถูกต้อง เท่าที่ควร การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์กันระหว่างรายการ (Menu) หรือโฮมเพจ กับหน้าเนื้อหาอื่นๆ รวมถึงการเชื่อมโยงไปสู่ภาพและข้อความต่างๆ โดยต้องวางแผนโครงสร้างให้ดี เพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะเกิดต่อผู้ใช้ เช่น การหลงทางของผู้ใช้ ในขณะที่เข้าสู่เนื้อหาในจุดรวม (Node) ต่างๆ เป็นต้น

จากหลักการนี้แสดงว่าโครงสร้างของเว็บไซต์เป็นส่วนที่ ควรให้ความสำคัญ โครงสร้างที่ดีจะช่วยส่งผลที่ดีต่อผู้ใช้ เพราะข้อมูลที่มีอยู่มากมายนั่นต้องอาศัย การเชื่อมโยงเนื้อหา หรือการจัดระเบียบของเนื้อหาให้การสืบค้นภายในบทเรียน การจัดระเบียบที่ดี จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ และเกิดประสบการณ์ที่ดีในการเรียนด้วยเว็บ ในขณะที่เดียวกันโครงสร้างที่ไม่ เหมาะสมก็ย่อมส่งผลเสียต่อผู้ใช้เช่นกัน

#### 2.4.1 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียน ผู้สร้างจำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติก่อนที่จะลงมือสร้าง

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-48) ซึ่งได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4 ขั้นตอน มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้

**ขั้นตอนที่ 1** การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหาวัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ หลังจากการเรียนรู้บทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

**ขั้นตอนที่ 2** การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาและผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอบทเรียน เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

**ขั้นตอนที่ 3** การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม

3.2 การผลิตเอกสารประกอบการเรียน เอกสารประกอบการเรียนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

**ขั้นตอนที่ 4** การประเมินและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนจะนำไปใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระหว่างที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการพัฒนาบทเรียนก่อนนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชน

#### 2.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ไพโรจน์ ตรีธนากุล (อ้างใน ศิริชัย นามบุรีและคณะ, 2551) การหาคุณภาพ ได้ให้ข้อเสนอว่าการพิจารณาโดยการสร้างแบบประเมินคอร์สแวร์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปทางการศึกษามีข้อพิจารณา ดังนี้

1. มีเอกสารสิ่งพิมพ์และคู่มือประกอบโปรแกรมหรือไม่
2. โปรแกรมนั้นทำงานเรียบร้อยดี มีข้อผิดพลาดในการทำงานหรือไม่
3. โปรแกรมใช้งานได้ง่าย ปฏิบัติตามได้หรือไม่
4. กิจกรรมโปรแกรมเหมาะสมกับการเรียนหรือไม่

แบบประเมินผลบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยวิธีวัดแบบสเกล (Scale) เพื่อให้คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายเป็นรายด้านโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	4
ดี	ได้คะแนน	3
ใช้ได้	ได้คะแนน	2
ไม่ดี	ได้คะแนน	1
ไม่มี	ได้คะแนน	0

รายละเอียดในแบบฟอร์มที่ต้องประเมินในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

1. คุณภาพด้านเนื้อหา รายละเอียดการประเมิน ได้แก่
  - เนื้อหาถูกต้อง
  - เนื้อหามีความรู้สำหรับการเรียนรู้
  - เนื้อหาทันสมัย
2. คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
  - เอกสารเสริมการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย
  - เอกสารเสริมมีประสิทธิภาพดี
  - ข้อมูลแสดงที่จอภาพมีประสิทธิภาพดี
  - ผู้เรียนเป้าหมายสามารถใช้บทเรียนได้เอง
  - ครูสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย
  - บทเรียนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้เหมาะสมดี
  - บทเรียนไม่เสี้ง่ายเมื่อใช้ในสภาวะปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอนหรือประกอบการเรียนการสอน ควรนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้ (Try out) ตามขั้นตอนที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีคุณภาพดี และยังคงพร้อมตรงไหน โดยการนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง

#### ความเป็นจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นอยู่หลายประการ คือ

1. เป็นการประกันคุณภาพว่า อยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพก่อน เมื่อผลผลิตออกมาใช้ประโยชน์ได้ไม่ดีก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง
2. ชุดการสอนทำหน้าที่สอนโดยสร้างภาพการเรียนรู้ โดยสร้างภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องสอนแทนครู ก่อนนำชุดการสอนไปใช้ ครูต้องมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด
3. การทดสอบประสิทธิภาพทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่าเนื้อหาที่บรรจุลงในชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นและเป็นการประหยัดพลังงาน สมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นฉบับ

#### การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2550:139) หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นกระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ E1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) E2 (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็น ค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน การที่กำหนดเกณฑ์ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำมักตั้งไว้ที่ 80:80 85:85 หรือ 90:90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70:70 75:735

#### วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตรในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน E1:E2

$$\text{สูตร} \quad E1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad E2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	E1	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
	E2	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	คือ	จำนวนของผู้เรียน

### ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วจะต้องนำบทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อน แล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป ในขั้นนี้ E1:E2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

2. ขั้นการหาแบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน ประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกั้นภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้ E1:E2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 70:70

3. นำบทเรียนที่ผ่านการทดลองแบบ 1:1 และ 1:10 แล้วจึงนำบทเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อ เป็นผู้ประเมิน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	มีประสิทธิภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	มีประสิทธิภาพดี
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	มีประสิทธิภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	มีประสิทธิภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	มีประสิทธิภาพควรปรับปรุง

นำผลข้อมูลที่ได้มาทำการหาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541)

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนในครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินต้องได้รับความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญไม่ต่ำกว่า 3.50 จึงถือว่ายอมรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลนั้นไม่ถึง 3.50 ก็ต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากนั้น นำผลของแบบประเมินมาวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้สูตรหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2548 : 199)

ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน (สำหรับเกณฑ์ที่กำหนดค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าไม่เกิน 1)

4. ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ ถ้าประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจจะมีผลกระทบความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5-5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้เห็นประโยชน์ของเอกสารนี้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนใหม่ กล่าวไว้ว่า  
ในขั้นนี้ E1:E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สร้างเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภท  
เนื้อหามักจะกำหนดเป็น 80:80 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

จากเกณฑ์ประสิทธิภาพดังกล่าว ผู้รายงานได้เลือกเกณฑ์มาตรฐาน 80:80 เพื่อนำไป  
วิเคราะห์ผลการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กล่าวคือ

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบระหว่าง  
บทเรียนได้ถูกต้อง และผลงานนักเรียน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของ คะแนนเต็มในแบบทดสอบ

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน หลังบทเรียน ได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด

#### การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพบทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้  
เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนจะพึงพอใจ ว่าหากบทเรียนถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนก็มีคุณค่าที่จะนำไป  
สอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผล  
พฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย  
(ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E2 เป็น  
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผล  
ต่อเนื่องที่ประกอบด้วยพฤติกรรมหลาย ๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า กระบวนการ (process) ของผู้เรียน  
ที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือ  
กิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์  
(Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาการสอบหลังเรียน และการสอบจบบทเรียน ประสิทธิภาพของ  
บทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนด  
เปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E1:E2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ :  
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพบทเรียนที่จะช่วย  
ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและ  
พฤติกรรมสุดท้าย

## 2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือ  
ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ตามแนวคิดของ Bloom  
(อ้างใน เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539 : 205-215) แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

1. ชั้นความรู้-ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถที่ระลึกออกมาได้หรือ  
จำได้เองนั้น เช่น จำศัพท์ นิยาม สถานที่ ลำดับขั้นการทำงานใดอย่างหนึ่ง แนวโน้มการจัดกลุ่ม  
เกณฑ์ วิธี หลักการ สามารถขยายความจากสิ่งเหล่านี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ขั้นความเข้าใจ (Comprehension)** หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียน โดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเองได้ หรืออาจจะสามารถแปลความหมาย (Translation) หรือตีความหมาย (Interpretation) ได้ หรืออาจจะบอกผลของการกระทำได้

3. **ขั้นการนำไปใช้ (Application)** หมายถึง ความสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ในการประสบการณ์ชีวิตประจำวันได้

4. **ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)** หมายถึง ความสามารถที่จะแบ่งสิ่งที่ต้องเรียนรู้ ออกเป็นส่วนย่อย และแสดงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น สามารถที่จะหยิบยกข้อความจริงต่าง ๆ จากสมมุติฐานของข้อความจริงเหล่านั้นได้ ขณะเดียวกันก็จะสามารถชี้ความสัมพันธ์ของข้อความจริงเหล่านั้นได้

5. **ขั้นการสังเคราะห์ (Synthesis)** หมายถึง ความสามารถที่จะรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้หรือประสบการณ์เข้าด้วยกันเป็นสิ่งใหม่ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถจะเขียนเรียงความเรียงเรียงประสบการณ์ที่ได้รับจากการไปเยี่ยมสถานที่เลี้ยงดูเด็กกำพร้า หรือประสบการณ์ของตนเองตอนโรงเรียนปิดเทอม

6. **ขั้นการประเมินค่า (Evaluation)** หมายถึง ความสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจวินิจฉัยคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือประสบการณ์จากการอ่าน หรือฟัง ตัวอย่างเช่น หลังจากอ่านหนังสือเสร็จแล้ว สามารถตัดสินใจได้ว่าหนังสือที่อ่านดีหรือไม่ดีอย่างไร โดยการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีเบื้องต้น ผู้วิจัยจึงเลือกวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

#### การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

พรณี ลีกิจวัฒน์ (2553 : 193-212) กอนนำเครื่องมือวัดไปใช้ในการเก็บข้อมูลการวิจัย จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเสียก่อน เพื่อให้แน่ใจว่ามีคุณภาพสูง คุณภาพของเครื่องมือวัดมีหลายประการในที่นี้จะ กล่าวถึงการตรวจสอบคุณภาพที่สำคัญ ๆ 4 ประการ คือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยากง่าย และอำนาจจำแนก

#### 1. ความเที่ยงตรง (Validity)

ความตรงหรือความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบนั้นให้ผลการวัดได้ตรง คุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ความตรงของแบบทดสอบนี้อาจพิจารณาได้หลายลักษณะดังนี้

1. **ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)** หมายถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาครบถ้วนครอบคลุมตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด ไว้ในหลักสูตร และเป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหาที่ต้องการวัด ความตรงประเภทนี้มีความ จำเป็นมากสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถ

2. **ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)** หมายถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ผลตรงหรือสอดคล้องกับทฤษฎีของสิ่งที่วัดครั้งนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดความสามารถหรือคุณลักษณะต่าง ๆ (Traits) ได้ตามสภาพที่แท้จริงของบุคคล เช่น ผู้ที่มีความสามารถในเรื่องนั้นสูงก็ต้องทำแบบทดสอบวิชานั้นได้คะแนนสูง

4. ความเที่ยงตรงตามพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง คุณลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบที่สามารถทำนายความสามารถ หรือความสำเร็จในอนาคตได้ ความตรงประเภทนี้จำเป็นมากสำหรับแบบทดสอบวัดความถนัด หาได้โดยให้ทำแบบทดสอบแล้วรอเวลาให้ผ่านไประยะหนึ่งต่อจากนั้นจึงหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการสอบตอนแรกกับผลสัมฤทธิ์ในระยะต่อมา

คุณลักษณะด้านความเที่ยงตรงของแบบทดสอบนี้มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลทำให้ค่าความตรงของแบบทดสอบต่ำ เช่น ปัจจัยที่เกิดจากตัวแบบทดสอบ การจัดการเรียนการสอน การดำเนินการสอบและการตรวจให้คะแนน ตัวผู้เข้าสอบเอง และปัจจัยที่เกิดจากลักษณะของกลุ่มผู้สอบที่แตกต่างกัน

## 2. ความเชื่อมั่น (Reliability)

ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดแล้วได้ผลคงเดิม ไม่ว่าจะนำมาใช้วัดกี่ครั้งก็ตาม เช่น ผู้สอบ คนหนึ่งสอบได้คะแนนสูงในการสอบครั้งแรก เมื่อให้สอบด้วยแบบทดสอบเดิมอีกครั้งควรได้คะแนนสูงด้วย การคำนวณหาค่าความเที่ยงมีหลายวิธีดังนี้

1. ความเชื่อมั่นแบบความคงที่ (Stability) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้คงที่ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้ง (ในกรณีสิ่งที่ยึดคงที่) ตรวจสอบได้โดยวิธีการวัดซ้ำ (Test-Retest Method) คือนำเครื่องมือไปใช้วัดกับกลุ่มเดียวกันสองครั้งในเวลาห่างกันพอสมควร แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการวัดทั้งสองครั้งมาหาความสัมพันธ์กัน

2. ความเชื่อมั่นแบบความเท่าเทียมกัน (Equivalence) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้เท่าเทียมกันระหว่างเครื่องมือหลายชุด ตรวจสอบได้โดยวิธีการใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel-Form Method) คือต้องมีเครื่องมือสองชุดที่ใช้วัดสิ่งเดียวกันและมีลักษณะเช่นเดียวกัน นำเครื่องมือสองชุดนี้ไปใช้วัดกับกลุ่มเดียวกันในเวลาพร้อม ๆ กัน และนำข้อมูลที่ได้จากการวัดทั้งสองชุดมาหาความสัมพันธ์กัน

3. ความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่มีความสม่ำเสมอสอดคล้องกันภายในเครื่องมือชุดเดียว ตรวจสอบได้โดยการนำเครื่องมือไปใช้วัดเพียงครั้งเดียวกับกลุ่มเดียว

## 3. ความยากง่าย (Difficulty)

ความยากง่าย หมายถึง ความยากหรือความง่ายของข้อสอบ โดยทั่วไปข้อสอบแต่ละข้อควรจะมีค่าความยากหรือความง่ายพอเหมาะ คือมีสัดส่วนความยาก 50% และสัดส่วนความง่าย 50% แต่การที่จะจัดทำข้อสอบให้มีความยากง่ายในอัตราส่วน 50/50 นั้นถือเป็นเรื่องที่ยาก เพราะข้อสอบนั้นต้องนำไปทดสอบหลาย ๆ ครั้ง และปรับปรุงจนได้ค่าความยากง่ายใกล้เคียงกับ 50%

โดยทั่วไปแบบทดสอบที่จะนำมาหาความยากง่ายนั้น เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือแบบทดสอบความถนัดที่มุ่งวัดสติปัญญาผู้เรียน ความยากง่ายของข้อสอบมีค่าไม่เกิน 1 แต่ค่าที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 ถ้าข้อสอบไม่มีค่าเกิน 0.80 แสดงว่าข้อสอบนั้นมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความง่ายมากเกินไปต้องตัดออกหรือปรับปรุงใหม่ แต่ถ้าข้อสอบมีค่าต่ำกว่า 0.2 ถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากเกินไปต้องตัดออกหรือปรับปรุงเช่นเดียวกัน

#### 4. อำนาจจำแนก (Discrimination)

ค่าอำนาจจำแนกเหมาะสม (Discrimination) หมายถึงคุณลักษณะแบบทดสอบที่สามารถแสดงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการวัดได้ เช่น ผลการวัดสามารถแยกนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนได้ถูกต้อง ซึ่งค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมของข้อสอบนั้นสามารถคำนวณได้ ค่าที่ใช้ได้มีค่าระหว่าง 0.20 - 1.00

การที่ข้อคำถามสามารถจัดแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มได้ โดยกลุ่มผู้เรียน 2 กลุ่มในที่นี้คือ ผู้เรียนกลุ่มเก่งและผู้เรียนกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มที่ชอบและกลุ่มที่ไม่ชอบ ค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 โดยที่

ค่าอำนาจจำแนกมีค่ามากกว่า 0.40	ถือว่าข้อคำถามข้อนั้นมีอำนาจจำแนกดีมาก
ถ้าอยู่ระหว่าง 0.30 - 0.39	ถือว่าข้อคำถามข้อนี้มีอำนาจจำแนกดี
ถ้าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.29	ถือว่าข้อคำถามข้อนั้นควรปรับปรุงใหม่
และถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.20	ถือว่าข้อคำถามข้อนั้นมีค่าอำนาจจำแนกไม่ดี จะต้องตัดข้อสอบข้อนั้นทิ้งไป

#### 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาวิจัย ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังต่อไปนี้

นายธีรพล เป็กเขียน (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ที่มีคุณภาพ เพื่อหาประสิทธิภาพและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน และหลังเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ที่เคยเรียนเรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนที่ 1 จำนวน 33 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และห้องเรียนที่ 2 จำนวน 35 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 68 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสถิติการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $x = 4.51$ ) และด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดีมาก ( $x = 4.60$ ) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.90/82.57 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นันทรัตน์ กลิ่นหอม (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น มีคุณภาพหาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 และ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น จำนวน 2 ห้องเรียนคือ ห้องเรียนที่ 1 และห้องเรียนที่ 2 รวม 58 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือได้ ห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน จำนวน 28 คนและห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการสถิติทดสอบที่ (t-test) แบบ Related Sample ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $x = 4.17$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $x = 4.30$ ) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ  $84.40/80.48$  และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมปอง คำนนท์ (2552 : 61-62) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพสองพี่น้อง บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.36$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.76$ ) จากผลการวิจัยได้ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ  $82.50/85.65$  เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปิติพร ศรีกาญจน์ (2551 : บทคัดย่อ) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาคุณภาพประสิทธิภาพ ของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเทคโนโลยีบางกะปิ จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนนี้มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.66$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.57$ ) ประสิทธิภาพเท่ากับ  $82.73/86.70$  และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิกันดา เมธีธัญญลักษณ์ (2549 : 43-46) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งถูกพัฒนาขึ้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX โดยใช้ PHP และฐานข้อมูล MySQL เนื้อหาการเรียนรู้อประกอบด้วย 3 บทเรียนคือ บทนำการเขียนโปรแกรม องค์ประกอบของโปรแกรม และตัวดำเนินการและนิพจน์ โดยมีเมนูกระดานสนทนา และเมนูแหล่งศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนสามารถติดต่อกับครูผู้สอน เพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้ โดยได้นำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผลจากการวิจัยได้ค่าประสิทธิภาพ 82.50/80.21 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลการประเมินผลจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพเนื้อหาในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.60$ ) ส่วนคุณภาพด้านการผลิตสื่ออื่น มีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X}=4.52$ ) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมลทิพย์ ศรีรัตนพิบูล (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการ ศึกษา และพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้เบื้องต้นและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.53 และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.58

จากงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษามา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเป็นส่วนประกอบ จะแตกต่างจากการเรียนในห้องเรียนปกติที่มีครูเป็นผู้สอน ซึ่งคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตนั้นจะมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีกว่าการเรียนในห้องปกติ และการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการทบทวนบทเรียนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ทำให้ได้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนหลังเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สูงกว่าก่อนเรียน เพราะเป็นการศึกษาได้ตลอดเวลาและทำให้เห็นภาพโดยง่าย เป็นการจูงใจผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรนำคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีคุณภาพเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี และเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนได้มาก จึงจัดทำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

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

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 167 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1. ห้องเรียนที่ 1 ใช้ในการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน
2. ห้องเรียนที่ 2 ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.2.1 ประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการเรียนการสอนโดยใช้สื่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

##### 3.2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

###### 3.2.2.1 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้ปรับแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-48) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1. ศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน จากเอกสารและงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและพัฒนาบทเรียน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก
2. ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร และรายละเอียดเนื้อหา เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก
3. ศึกษาคุณสมบัติและการใช้งานโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
4. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการเรียนการสอนเนื้อหา เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก

#### ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

1. วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย โดยศึกษาเนื้อหา ดังนี้
  - หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก
    - ความหมายของกราฟิกและคอมพิวเตอร์กราฟิก
    - ภาพกราฟิกแบบ Raster และ Vector
    - สีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก
    - หลักการพิมพ์ภาพและเครื่องพิมพ์
    - คอมพิวเตอร์กราฟิกกับการประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ
2. ออกแบบหน้าจอและนำเนื้อหามาเขียน Story Board

#### ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

1. พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนตาม Story Board ที่ผ่านการแก้ไขแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
2. เขียนเอกสารคู่มือการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน สำหรับอาจารย์ นักเรียน และผู้ควบคุมระบบอินเทอร์เน็ต

#### ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ หลังจากนั้นจึงนำไปให้นำเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาและจุดประสงค์

#### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์แสงอุทัย มอโท อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์อารีรัตน์ พานิช ครูผู้ช่วย สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

#### วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อาจารย์สิริพร พูลสวัสดิ์ ครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนบดินทร์เดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา ควรมีรูปประกอบให้ตรงกับเนื้อหา

2. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ดร.เลอลักษณ์ โอทยานนท์ อาจารย์ประจำสาขาวิชา ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

2. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์ อดุสากรรม คณะครุศาสตร์อดุสากรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. อาจารย์ภัทรพร ห่อประภัทร์พงศ์ ครู คศ.2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา

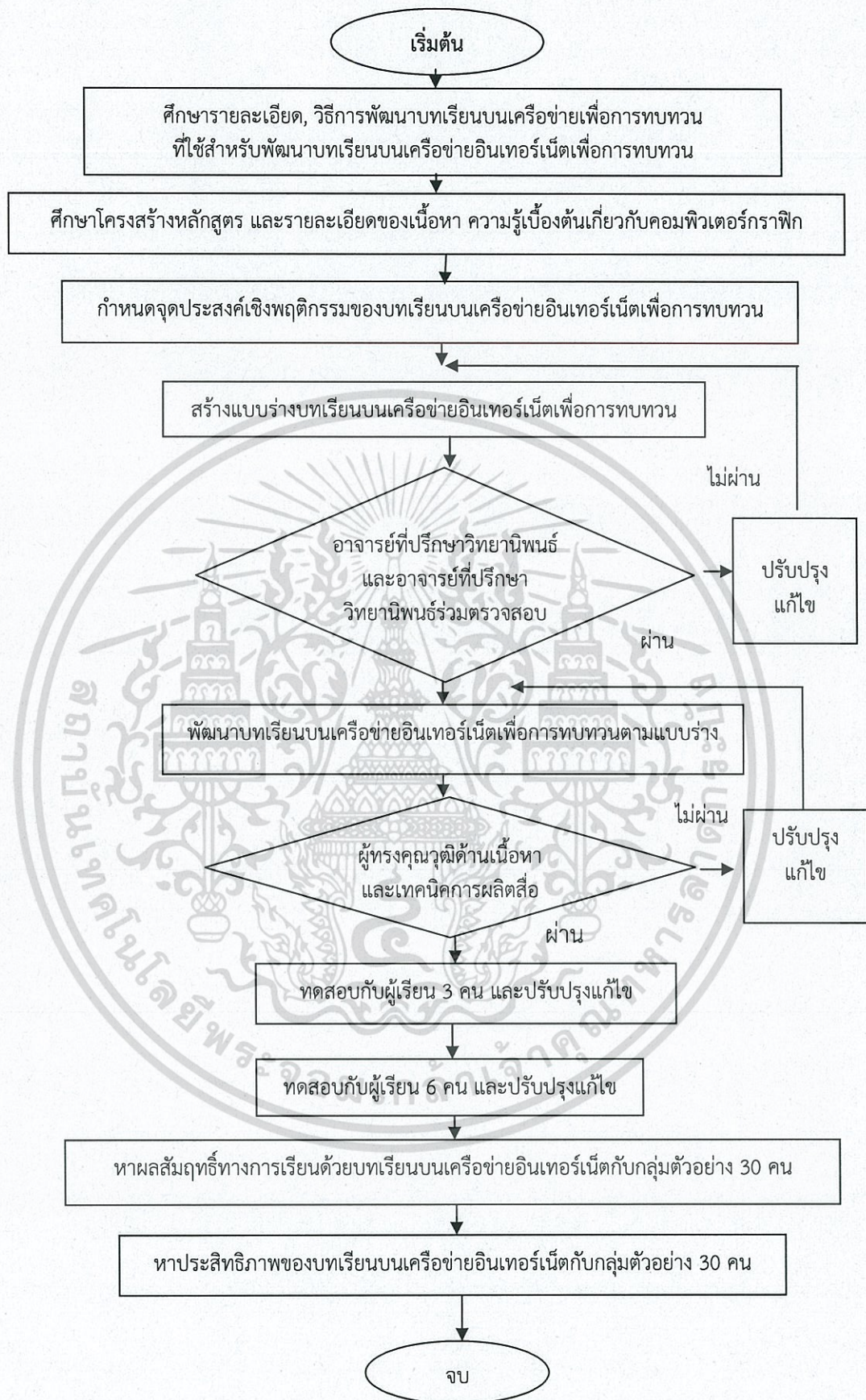
ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ควรมีวิดีโอประกอบ เพื่อให้สื่อมีความน่าสนใจ

3. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มขนาดเล็ก และเคยเรียนในวิชานี้มาแล้ว ซึ่งเรียนในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน จำนวน 3 คน โดยให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือก ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. หลังจากทำการทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มทดลองขนาดเล็ก จำนวน 3 คนแล้ว นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ซึ่งเรียนในรายวิชานี้ในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 2 คน จำนวน 6 คน โดยให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือก ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพ

6. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เป็นแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งทำ การประเมินด้านละ 3 ท่าน มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน
2. สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง

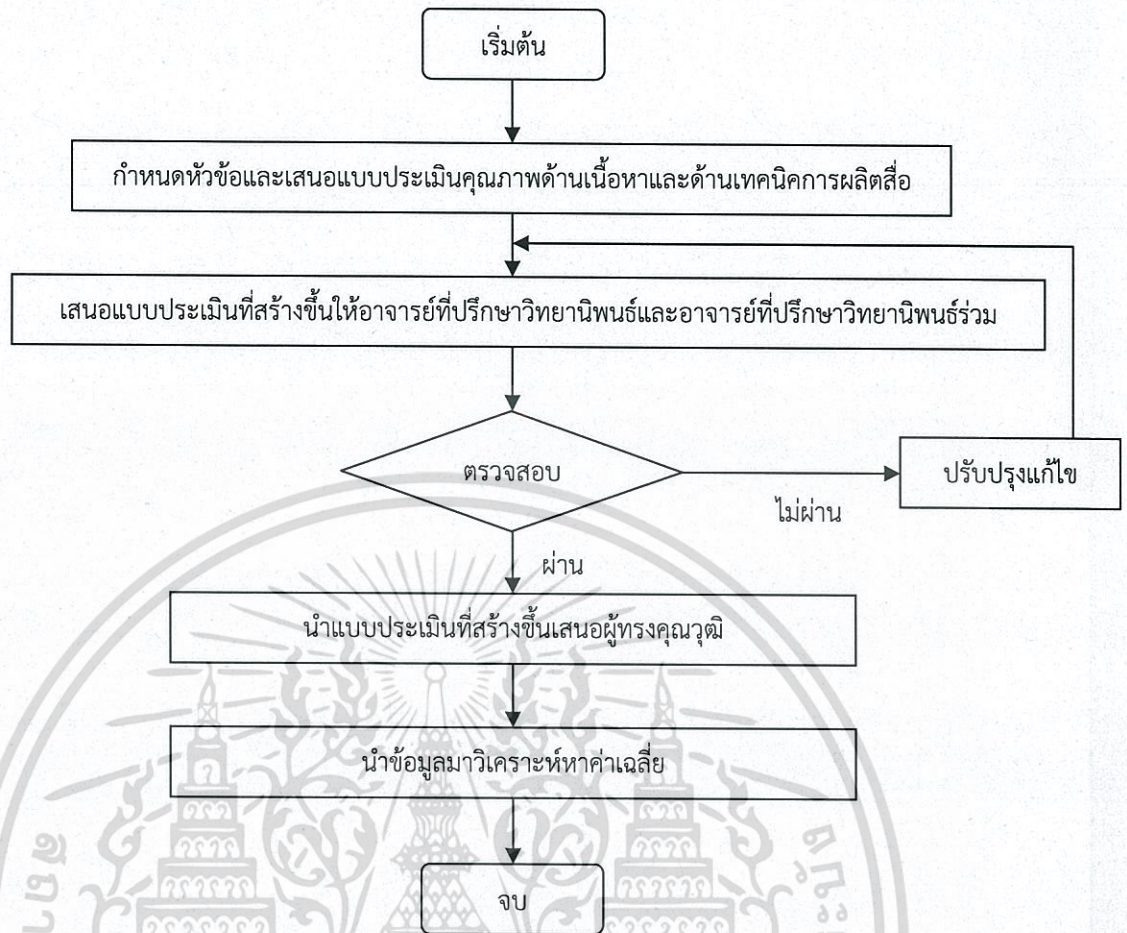
ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

3. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อนำไป ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ

4. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการประเมินบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

5. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ที่ ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ซึ่งการวิจัยครั้งนี้คุณภาพต้องได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ทรงคุณวุฒิในระดับดีขึ้นไป ( $\bar{X} = 3.50$  ขึ้นไป)



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

### 3.2.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา
3. สร้างแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ถ้าไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน
4. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ตรวจสอบ พิจารณาความสอดคล้อง สูตรและเกณฑ์การให้คะแนน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
  1. อาจารย์ใหม่ เจริญธรรม อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
  2. อาจารย์สวคนธ์ มั่งชู ครู คศ.2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผศ.ดร.นภัทร สระเอี่ยม อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง นำผลคะแนนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล มาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรดังนี้

4.1 สูตรการหาดัชนีความสอดคล้อง (index of consistency : IOC) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 195)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง  
R แทน ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ  
 $\sum$  แทน ผลรวม  
N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

#### 4.2 เกณฑ์การให้คะแนน

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
-1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อคำถามที่เลือกไว้ใช้ควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

5. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC  $\geq 0.5$  (ค่า IOC ที่ได้อยู่ระหว่าง 0.67-1.00) จำนวน 49 ข้อ ไปทดสอบใช้กับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผ่านการเรียนวิชานี้มาแล้วจำนวน 30 คน

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบอีกครั้ง

7. นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย (P) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 205-211)

สถิติที่ใช้ในการหาค่าความยากง่ายของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R}{n}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ  
R คือ จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ  
n คือ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงขอบเขตความยากง่ายและความหมาย

เกณฑ์	ความหมาย
0.81 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ง่าย
0.40 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ปานกลาง
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ยาก
0.00 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบที่มีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20-0.80 นำไปใช้เป็นแบบทดสอบจริง คำนวณแล้วได้ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.33-0.70

2. เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (D) สูตรใช้หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ การหาค่าอำนาจจำแนกใช้สูตรดังนี้

$$D = \frac{R_u - R_e}{n/2}$$

เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ  
 $R_u$  คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มสูง  
 $R_e$  คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มต่ำ  
 n คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การหาค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
0.40-1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดี
0.30-0.39	สูง	ใช้ได้
0.20-0.29	ปานกลาง	ใช้ได้
0.10-0.19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
0.01-0.09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
0.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00- -0.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

สรุปแล้วได้ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.33-0.67

### 7.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 Kuder

Richardson

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่น

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

p แทน สัดส่วนจำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ทั้งหมด

q แทน  $1-p$

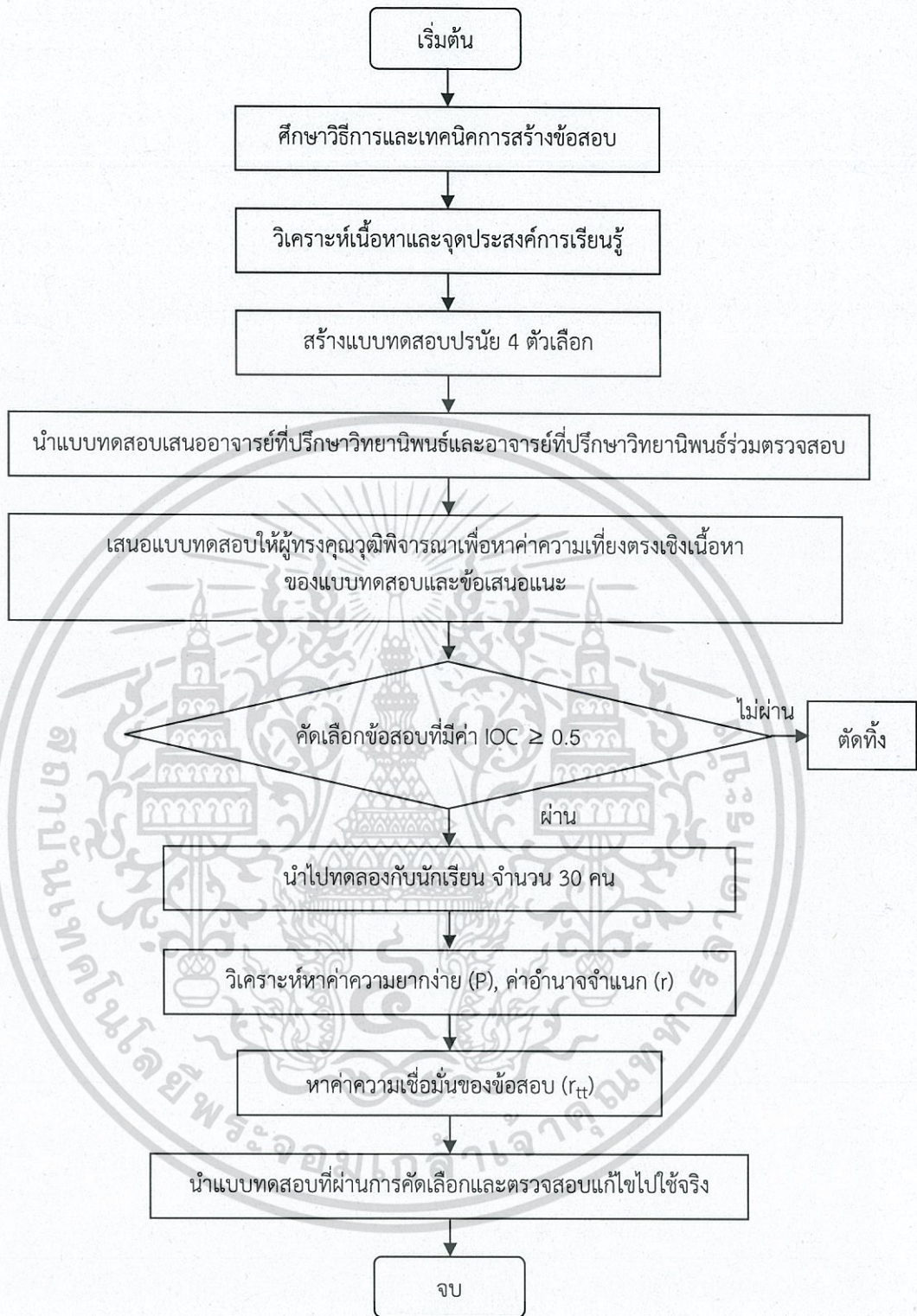
$S^2$  แทน ความแปรปรวนของของข้อสอบทั้งฉบับ

สรุปแล้วได้ค่าความเชื่อมั่น 0.91

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปสร้างเป็นแบบทดสอบท้ายบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน จำนวน 25 ข้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. ติดต่อจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัย
2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยไปติดต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษา ฉะเชิงเทรา เพื่อขออนุญาตประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
3. แจกกลุ่มตัวอย่างล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่ใช้ทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่เกี่ยวข้อง
5. ดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (one group pretest-posttest design)

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

ภาพที่ 3.4 แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

#### วิธีการ

1. เลือกตัวอย่าง 1 กลุ่มใช้เป็นกลุ่มทดลอง E
2. วัดตัวแปรตามก่อนให้สิ่งทดลอง T<sub>1</sub>
3. ให้สิ่งทดลอง X
4. วัดตัวแปรตามหลังให้สิ่งทดลอง T<sub>2</sub>
5. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนวัดก่อนกับหลังให้สิ่งทดลองด้วยสถิติทดสอบสมมติฐานสำหรับสองกลุ่มชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งตามระดับข้อมูล ได้แก่ t-test , Sign test , Wilcoxon signed-ranks test , McNemar test

แบบที่ 2 เป็นแบบที่ดีขึ้นกว่าแบบที่ 1 เนื่องจากมีการเปรียบเทียบผลก่อนกับหลังให้สิ่งทดลอง แต่ยังคงเป็นที่มีความประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากไม่มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนต่อไปนี้เป็น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง วุฒิภาวะของกลุ่มตัวอย่าง การวัด การใช้เครื่องมือวัด การถดถอยทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเลือกตัวอย่างกับวุฒิภาวะของกลุ่มตัวอย่าง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการวัดกับตัวแปรทดลอง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเลือกตัวอย่างกับตัวแปรทดลอง (พรรณี ลีกิจวัฒน์.2553 : 278-285)

6. ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากทำการเรียนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้ (พรรรณี สীগิจวัฒน์. 2554 : 244-250)

(1) การหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

สูตร 
$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  
 $\sum X$  คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $n$  คือ จำนวนข้อมูล

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

4.50-5.00 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก  
 3.50-4.49 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี  
 2.50-3.49 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง  
 1.50-2.49 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้  
 1.00-1.49 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

(2) การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

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

เมื่อ  $S$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X$  คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคน  
 $\sum X^2$  คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคนยกกำลังสอง  
 $n$  คือ จำนวนคะแนนทั้งหมด

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตรในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน E1:E2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 136)

สูตร 
$$E1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad E2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ E1	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
E2	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
$\sum X$	คือ	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
$\sum F$	คือ	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
A	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
n	คือ	จำนวนของผู้เรียน

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนเพื่อหาค่าทางสถิติ t - test ชนิด dependent โดยใช้สูตร (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 274-277)

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

เมื่อ t	คือ	ค่า t
$\sum D$	คือ	ผลรวมของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน
$\sum D^2$	คือ	ผลรวมของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนยกกำลังสอง
$(\sum D)^2$	คือ	ค่ายกกำลังสอง ของผลรวมของผลต่างของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน
n	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

- 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

#### 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver เป็นโปรแกรมหลักร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ นั้น หลังจากที่ได้พัฒนาบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาบรรจุไว้ใน <http://www.cvc-cha.ac.th/news/test/graphic> โดยเมนูหลักประกอบด้วย หน้าหลัก ประมวลรายวิชา บทเรียน แบบทดสอบ แหล่งค้นคว้าข้อมูล และข้อมูลผู้สอน ขั้นตอนในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีดังนี้คือ นักเรียนจะเริ่มด้วยการลงทะเบียนเรียนศึกษาหน้าหลัก จากนั้นทำแบบทดสอบ ก่อนเรียนจำนวน 25 ข้อ แล้วเริ่มศึกษาบทเรียนซึ่งประกอบด้วย 1 หน่วย การเรียน 5 หัวข้อย่อย คือ หัวข้อที่ 1 ความหมายของกราฟิกและคอมพิวเตอร์กราฟิก หัวข้อที่ 2 ภาพกราฟิกแบบ Raster และ Vector หัวข้อที่ 3 สีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก หัวข้อที่ 4 หลักการพิมพ์ภาพและเครื่องพิมพ์ หัวข้อที่ 5 คอมพิวเตอร์กราฟิกกับการประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ อย่างไรก็ตามก่อนนักเรียนศึกษาบทเรียนแล้ว จะมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนจำนวน 25 ข้อ ให้ทำ นักเรียนจะทราบผลคะแนนทันที จากนั้นนักเรียนทำการศึกษาแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยจะแจ้งวัตถุประสงค์ให้นักเรียนทราบ ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากเว็บต่างๆ ได้ ท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยมีแบบทดสอบท้ายหน่วยให้นักเรียนได้วัดความรู้ที่เรียนผ่านมา หลังจากนั้นนักเรียนตอบคำถามเสร็จเรียบร้อยแล้วสามารถส่งคำตอบ เพื่อตรวจคำตอบพร้อมทั้งแจ้งผลคะแนนให้ทราบทันที หลังจากนักเรียนศึกษาบทเรียนทั้งหมดแล้ว มีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 25 ข้อ ให้ทำ นักเรียนทราบผลคะแนนทันที

## 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 4.2.1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน (ด้านเนื้อหา) จำแนกเป็นรายข้อ

ด้านเนื้อหา	ผู้ทรงคุณวุฒิ		
	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
4. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4.00	0.00	ดี
7. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
9. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้	4.33	0.58	ดี
10. ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.50	0.40	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหา ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.50$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อพบว่า ข้อความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยายมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=5.00$ ) ข้อเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความถูกต้องของภาพที่ใช้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.67$ ) ข้อความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.33$ ) และข้อแบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.00$ )

### 4.2.2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) จำแนกเป็นรายด้าน

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ		
	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)			
1.1 ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
1.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.47	0.46	ดี
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)			
2.1 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 สีและความชัดเจนของภาพ	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.33	1.15	ดี
2.4 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.33	0.58	ดี
รวม	4.50	0.72	ดีมาก
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)			
3.1 ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว	4.33	0.58	ดี
รวม	4.33	0.58	ดี
4. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)			
4.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 บทเรียนเก็บบันทึกและแสดงคะแนนของนักเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
4.4 รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.83	0.29	ดีมาก
รวมทุกด้าน	4.53	0.51	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.53$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละรายด้านพบว่า รายด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.83$ ) ด้านภาพนิ่ง (IMAGE) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.50$ ) ด้านตัวอักษร (TEXT) มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.47$ ) ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION) มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.33$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป ซึ่งสรุปได้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพระดับดีขึ้นไปเป็นที่ยอมรับได้ สามารถนำไปใช้ประกอบการสอนได้

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้สูตร E1/E2

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละ
ระหว่างเรียน (E1)	30	20	16.73	83.67
หลังเรียน (E2)	30	25	22.20	88.80

\*เกณฑ์ที่กำหนด E1/E2 80/80

จากตารางที่ 4.3 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่าเท่ากับ 83.67/88.80 เป็นไปตามเกณฑ์ E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการทดสอบค่าที (t-test) มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก

คะแนน	n	$\bar{X}$	S	t	Sig.
หลังเรียน	30	21.07	2.15	19.54*	.000
ก่อนเรียน	30	11.97	3.00		

\* $p \leq .01$

จากตารางที่ 4.4 พบว่านักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

5.1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

##### 5.1.2 สมมุติฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียน

##### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

###### 5.1.3.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 167 คน

###### 5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1. ห้องเรียนที่ 1 ใช้ในการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน
2. ห้องเรียนที่ 2 ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

##### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพด้านเนื้อหา ( $\bar{X}=4.50$ ) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ( $\bar{X}=4.52$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีระดับคุณภาพ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33-0.67 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

#### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มที่ 1 ซึ่งให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในบทเรียน แต่ละหัวข้อและทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาครบทุกหัวข้อจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)

การทดลองกับนักเรียนกลุ่มที่ 2 เพื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยก่อนการดำเนินการทดลองแจ้งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างล่วงหน้า 1 สัปดาห์ และชี้แจงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นอันดับแรก จากนั้นดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อเรียนจบในแต่ละหัวข้อพร้อมทั้งทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ทุกหัวข้อ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทดลอง โดยใช้แบบการทดลองขั้นต้น แบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

#### 5.1.6 สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพระดับดี ขึ้นไป ตามผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.50$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.53$ )

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.67/88.80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ไม่นต่ำกว่า 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยได้อภิปรายผลดังนี้

### 5.2.1 ด้านการประเมินคุณภาพ

จากผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบบทเรียนอย่างเป็นระบบโดยใช้แนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-48) ซึ่งแบ่งการพัฒนาออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน ผู้วิจัยได้วางแผนโดยการเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน จากนั้นได้กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน และเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียน ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน โดยเริ่มจากการแบ่งเนื้อหา การเขียนผังงานในการออกแบบ จากนั้นออกแบบการนำเสนอเนื้อหาไม่ว่าจะเป็นภาพ วิดีโอประกอบ ข้อความ รูปแบบตัวอักษร เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจ ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver ในการสร้าง และบรรจุลงใน Sever เพื่อให้สามารถใช้งานได้สะดวกสบายยิ่งขึ้น ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน โดยการให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมินจากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีคุณภาพแล้วสามารถนำไปใช้งานได้ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของอรวรรณ รัชยา (2554 : 65) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม ผลการหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.61$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.23$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับ 4.61 จัดอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจากในการพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาบทเรียน โดยศึกษาเนื้อหาที่จะสร้างบทเรียนแล้ว จึงทำการวิเคราะห์แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ และกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จึงทำให้เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และจากการศึกษาเนื้อหาตลอดเรื่อง ทำให้มีการแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสม มีความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสม และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา ขั้นตอนในการนำเสนอภาพตรงตามเนื้อหา ทำให้เข้าใจง่ายสามารถนำมาใช้ประกอบการสอนทั่วไปได้ จึงทำให้มีคุณภาพด้านเนื้อหา โดยภาพรวมในระดับดี ค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับ 4.23 จัดอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและทำการออกแบบบทเรียนตามหลักการการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ทำให้การวางรูปแบบหน้าจอและการนำเสนอที่เหมาะสม ด้านการใช้สี ขนาดตัวอักษร และการใช้สีของภาพกราฟิกมีความเหมาะสม มีการใช้ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่สื่อความหมายและในปริมาณที่เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา รวมทั้งสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน

### 5.2.2 ด้านการหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพกระบวนการ/ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E1/E2) เท่ากับ 83.67/88.80 เนื่องจากเหตุผลที่ประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) มีคะแนนน้อยกว่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) นั้น เป็นเพราะว่าแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเป็นข้อสอบ จึงทำให้นักเรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางคนอาจเลือกคำตอบไม่ถูกต้อง ซึ่งส่งผลให้คะแนนระหว่างเรียนมีโอกาสนี้ที่จะได้คะแนนน้อยกว่า แต่ถือว่ามีประสิทธิภาพกระบวนการ/ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E1/E2) เป็นไปตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างเป็นขั้นตอนคือ การวางแผนการออกแบบบทเรียน การสร้างบทเรียนและการประเมินและแก้ไขบทเรียน จากนั้นจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีการพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความถูกต้องของภาพที่ใช้ ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้ ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขเนื้อหา เพื่อให้เนื้อหาถูกต้องชัดเจนและยกตัวอย่างประกอบ จึงทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพกระบวนการ/ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E1/E2) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จะพิจารณาด้านตัวอักษร (TEXT) ด้านภาพนิ่ง (IMAGE) ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION) และด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE) ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของเพ็ญศรี เลิศเกียรติวิทยา (2549 : 74) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการระบบบัญชีของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 โรงเรียนสันติราษฎร์บริหารธุรกิจ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 85.58/89.48 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 เนื่องจากการที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เป็นผลมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นได้พัฒนาอย่างเป็นระบบตั้งแต่การกำหนดจุดมุ่งหมาย การศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา การวางแผนการดำเนินงานจนถึงการทดสอบ อีกทั้งยังผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา และด้านสื่อ และได้มีการดำเนินการทดลองตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา ซึ่งเป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นกระบวนการในการพัฒนา ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Education Product) ซึ่งหมายถึง ครูภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ ตำรา คอมพิวเตอร์และ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานทางการศึกษา คือจะต้องพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือรูปแบบทางการศึกษาใหม่ ๆ ขึ้นมา เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รูปแบบการสอน ระบบพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน เป็นต้น กระบวนการในการดำเนินการให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ หรือระบบดังกล่าวจะต้องใช้กระบวนการวิจัย เน้นการพัฒนา (Research Based Development) หรือการวิจัยและพัฒนา

### 5.2.3 ด้านการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอะเซิงเทรา หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้วิจัยได้พัฒนาตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รวมทั้งผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วนำมาปรับปรุงก่อนที่จะนำไปใช้จริง ส่งผลให้บทเรียนเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน และยังได้เกิดความคิดสร้างสรรค์จากตัวอย่างหรือวิดีโอประกอบที่ถูกบรรจุอยู่ในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทบทวน เนื้อหาที่มีความกระชับ ได้ใจความและสามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ตลอดจนนักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างอิสระ เรียนได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบที่ช่วยให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการคิดหาคำตอบ ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ ความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของรีริต ซูพิชัย (2551 : 44) ได้การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลวิจาาระบบฐานข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล วิจาาระบบฐานข้อมูล เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน สูงกว่าก่อนเรียน มาจากการทบทวน การที่ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนที่ได้มีการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ของบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน อีกทั้งการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปิดโอกาสให้ผู้เรียนยังสามารถที่จะกลับมาทบทวนบทเรียนที่ไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา และสามารถเลือกเนื้อหาที่ก่อนเรียนและหลังเรียนได้ตามความถูกต้องของผู้เรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ดังนั้นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพดี สามารถนำไปใช้กับผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาในเรื่องนี้หรือผู้ที่สนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ควรมีการแนะนำขั้นตอนในการเรียนให้นักเรียนทราบ ก่อนการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. ผู้สอนควรจัดเตรียมห้องเรียนและอุปกรณ์การเรียนให้พร้อมสำหรับจำนวนนักเรียน
3. ในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียน หรือถ้าจำเป็นต้องจำกัดเวลาในการเรียนก็ควรให้เหมาะสมกับจำนวนเนื้อหาของบทเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถและความพร้อมของแต่ละคน

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยเพื่อหารูปแบบการนำเสนอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคนิควิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาวิชา และระดับของผู้เรียน
2. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เน้นให้นักเรียน เรียนรู้ทางด้านหลักการต่างๆ ดังนั้นในการวิจัยต่อไปควรสร้างบทเรียนในรูปแบบอื่นๆ เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะในด้านต่างๆ เช่น รูปแบบห้องเรียนเสมือน รูปแบบเกม หรือแบบฝึกทักษะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3602



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

12 กันยายน 2557

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ  
2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ด้วย นางสาวสุวีรพรรณ ทองสุธี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตธานวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิบัติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 28 มกราคม 2557 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุวีรพรรณ ทองสุธี ทดลองสอนและเก็บข้อมูลโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)  
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.080-561-0779

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 1476



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

23 เมษายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
ด้านเนื้อหา

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวสุวีรพรรณ ทองสุธี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ. ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวสุวีรพรรณ ทองสุธี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรภณหงษ์)  
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.080-561-0779

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 1476



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

23 เมษายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวสุวิรรณ ทองสุธี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ ทิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวสุวิรรณ ทองสุธี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรภณพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.080-561-0779

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1476

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

23 เมษายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

เรียน


สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

ด้วย นางสาวสุรวิพรรณ ทองสุธี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมอย่างน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวสุรวิพรรณ ทองสุธี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.084-832-0822

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

(ปวช.) คะแนนคุณภาพ 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม					
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา					
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน					
7. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้					
9. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้					
10. ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย					

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
(.....)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

(ปวช.) คะแนนคุณภาพ 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

คำชี้แจงกรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน

หัวการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านตัวอักษร (TEXT)</b>					
1.1 ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน					
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้					
1.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร					
1.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา					
<b>2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)</b>					
2.1 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม					
2.2 สีและความชัดเจนของภาพ					
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย					
2.4 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ					
<b>3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)</b>					
3.1 ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว					
<b>4. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)</b>					
4.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก					
4.2 บทเรียนเก็บบันทึกและแสดงคะแนนของผู้เรียน					
4.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน					
4.4 รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน					

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....  
 .....

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
 (.....)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 25 ข้อ

1. Graphic หรือ Graphikos เป็นคำที่มาจากภาษาใด?
 

ก. ภาษา กรีก	ข. ภาษา ตุรกี
ค. ภาษา ฮินดู	ง. ภาษา โรมัน
จ. ภาษา ฝรั่งเศส	
  
2. กราฟิก (Graphic) หมายถึงอะไร?
  - ก. การวาดเขียนเพื่อให้เกิดงานศิลปะ
  - ข. การสร้างสัญลักษณ์เพื่อใช้ในการสื่อความหมาย
  - ค. งานศิลปะที่เกิดจากการสร้างและแก้ไขรูปภาพ
  - ง. ศิลปะที่เกิดจากการสร้างงานโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการ
  - จ. ศิลปะแขนงหนึ่งซึ่งใช้สื่อความหมายได้ถูกต้องตรงตามกับผู้สื่อสารต้องการ
  
3. คอมพิวเตอร์กราฟิก (Computer Graphic) หมายถึงอะไร?
  - ก. การสร้างงานโฆษณา ประชาสัมพันธ์แบบรวดเร็ว จากโปรแกรม ในเครื่องคอมพิวเตอร์
  - ข. การใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานนำเสนอ เพื่อใช้สื่อความหมายด้านการนำเสนอข้อมูล
  - ค. การสร้าง ตกแต่ง แก้ไข หรือจัดการเกี่ยวกับรูปภาพ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
  - ง. การวาด เขียน รูปภาพเพื่อนำไปใช้ประกอบกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์
  - จ. การจัดการภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว โดยใช้คอมพิวเตอร์
  
4. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของพิกเซล ( Pixel)?
 

ก. เป็นหน่วยพื้นฐานของภาพ	ข. จุดภาพบนจอแสดงผล
ค. ใช้ในการบอกคุณสมบัติของภาพ	ง. สามารถบอกประเภทของรูปภาพได้
จ. จุดในรูปภาพที่รวมกันเป็นภาพขึ้น	
  
5. โปรแกรม Adobe Photoshop จัดอยู่ในประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกแบบใด?
 

ก. Animation	ข. Presentation
ค. Photo Retouching	ง. Graphic Illustrator
จ. Software Freeware	
  
6. ภาพกราฟิกแบบ Raster หรือ Bitmap มีหลักการทำงานแบบใด?
  - ก. เกิดจากการวาดภาพส่วนประกอบต่างๆ แต่แต่ละส่วนและนำมาประกอบกันเป็นภาพ
  - ข. เกิดจากการสร้างแต่ละส่วนที่มีอิสระต่อกัน รวมเป็นวัตถุเพื่อประกอบกันเป็นภาพ
  - ค. เกิดจากการสร้างรูปทรงเลขาคณิตต่างๆ และนำมาประกอบกันเป็นภาพ
  - ง. เกิดจากการเรียงตัวของจุดสีเหลี่ยมแต่ละจุดประกอบกันเป็นภาพ
  - จ. เกิดจากการสร้างวัตถุแต่ละวัตถุมาเรียงต่อประกอบกันเป็นภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



14. ข้อใดเกี่ยวข้องกับระบบสีแบบ HSB ?
- ก. ใช้หลักการแสดงสีของเครื่องพิมพ์      ข. ใช้หลักการมองเห็นสีของสายตามนุษย์  
 ค. ใช้หลักการแสดงสีของเครื่องคอมพิวเตอร์      ง. เป็นสีมาตรฐานกลางของการวัดสีทุกรูปแบบ  
 จ. เป็นมาตรฐานของ CIE ซึ่งไม่ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ใดๆ
15. ข้อใดเป็นหลักการของ Lightness (L) ในระบบสีแบบ Lab?
- ก. การกำหนดความสว่าง      ข. การกำหนดความสดของสี  
 ค. การกำหนดความมืดของสี      ง. ค่าของสีที่ไล่จากสีเขียวไปสีแดง  
 จ. ค่าของสีที่ไล่จากสีน้ำเงินไปสีเหลือง
16. วรรณะของสีแบ่งออกเป็นกี่วรรณะ?
- ก. 2 วรรณะ      ข. 3 วรรณะ  
 ค. 4 วรรณะ      ง. 5 วรรณะ  
 จ. 6 วรรณะ
17. สีที่ให้ความรู้สึก ความหรูหรา โอ้อ่า มีราคา สูงค่า คือสีใด?
- ก. สีเขียวมรกต      ข. สีขาวมุก  
 ค. สีเงิน      ง. สีนิล  
 จ. สีทอง
18. การกำหนดค่าการพิมพ์จำเป็นต้องกำหนดชนิดกระดาษเพื่ออะไร?
- ก. เพื่อให้เครื่องพิมพ์สามารถพิมพ์งานได้อย่างต่อเนื่อง  
 ข. เพื่อให้เครื่องพิมพ์สามารถพิมพ์งานได้อย่างสวยงาม  
 ค. เพื่อให้เครื่องพิมพ์สามารถประหยัดเวลาในการพิมพ์  
 ง. เพื่อให้เครื่องพิมพ์สามารถเลือกสีที่จะใช้ในการพิมพ์ได้ดีขึ้น  
 จ. เพื่อให้เครื่องพิมพ์สามารถควบคุมปริมาณของหมึกที่จะพ่นลงมาบนกระดาษ
19. เครื่องพิมพ์ชนิดใดมีหลักการทำงานโดยใช้ระบบหัวเข็มยิงกระแทกผ่านผ้าหมึกไปยังกระดาษ?
- ก. Laser Printer      ข. Inkjet Printer  
 ค. Photo Printer      ง. Plotters Printer  
 จ. Dot Matrix Printer
20. เครื่องพิมพ์ชนิดใดมีหลักการทำงานโดยจะใช้หมึกพิมพ์เป็นน้ำ แล้วฉีดพ่นออกไปบนกระดาษ?
- ก. Laser Printer      ข. Inkjet Printer  
 ค. Photo Printer      ง. Plotters Printer  
 จ. Dot Matrix Printer
21. เครื่องพิมพ์ชนิดใดมีหลักการทำงานโดยอาศัยเทคโนโลยีไฟฟ้าสถิตย์ซึ่งคล้ายกับการทำงานของเครื่องถ่ายเอกสารทั่วไป?
- ก. Laser Printer      ข. Inkjet Printer  
 ค. Photo Printer      ง. Plotters Printer  
 จ. Dot Matrix Printer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

22. เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่สามารถพิมพ์ภาพที่มีความละเอียดและความซับซ้อนสูง หรือภาพที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าจะพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์ธรรมดาได้?

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| ก. Laser Printer      | ข. Inkjet Printer   |
| ค. Photo Printer      | ง. Plotters Printer |
| จ. Dot Matrix Printer |                     |

23. การประชาสัมพันธ์สินค้าในที่ต่างๆ รอบตัวเราไม่ว่าจะเป็นตามป้ายรถเมล์ ข้างรถโดยสาร หน้าร้านค้าตามแหล่งชุมชนต่าง ๆ เป็นการประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์กราฟิกกับงานด้านใด?

- |                                     |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| ก. ด้านเว็บเพจ                      | ข. ด้านโฆษณา     |
| ค. ด้านการนำเสนอ                    | ง. ด้านการออกแบบ |
| จ. ด้าน Image Retouching และ ภาพวาด |                  |

24. การนำกราฟ แผนภูมิ แผนภาพ มาใช้งาน เป็นการประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์กราฟิกกับงานด้านใด?

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| ก. ด้านเว็บเพจ     | ข. ด้านโฆษณา      |
| ค. ด้านการนำเสนอ   | ง. ด้านภูมิศาสตร์ |
| จ. ด้านเศรษฐศาสตร์ |                   |

25. การทำภาพเก่าให้เป็นภาพใหม่ เป็นการประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์กราฟิกกับงานด้านใด?

- |                                     |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| ก. ด้านเว็บเพจ                      | ข. ด้านโฆษณา     |
| ค. ด้านการนำเสนอ                    | ง. ด้านการออกแบบ |
| จ. ด้าน Image Retouching และ ภาพวาด |                  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

**ตาราง ค.2** แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้วจำนวน 49 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่เคยเรียน วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิกมาแล้วจำนวน 30 คน

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก		$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน
	กลุ่มเก่ง (RU) N=15	กลุ่มอ่อน (RL) N=15					
1	9	4	0.43	ปานกลาง	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
2	11	4	0.50	ปานกลาง	0.47	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
3	10	3	0.43	ปานกลาง	0.47	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
4	11	4	0.50	ปานกลาง	0.47	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
5	14	12	0.87	ง่ายมาก	0.13	ตัดออก	ไม่ผ่านเกณฑ์
6	8	3	0.37	ยาก	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
7	10	4	0.47	ปานกลาง	0.40	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
8	12	6	0.60	ง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
9	10	5	0.50	ปานกลาง	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
10	9	4	0.43	ปานกลาง	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
11	11	5	0.53	ปานกลาง	0.40	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
12	11	4	0.50	ปานกลาง	0.47	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
13	10	3	0.43	ปานกลาง	0.47	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
14	10	3	0.43	ปานกลาง	0.47	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
15	12	3	0.50	ปานกลาง	0.60	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
16	10	5	0.50	ปานกลาง	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
17	10	3	0.43	ปานกลาง	0.47	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
18	8	2	0.33	ยาก	0.40	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
19	10	5	0.50	ปานกลาง	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก		$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก (D)	ประเมิน
	กลุ่มเก่ง (RU) N=15	กลุ่มอ่อน (RL) N=15					
20	11	3	0.47	ปานกลาง	0.53	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
21	12	5	0.57	ปานกลาง	0.47	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
22	11	3	0.47	ปานกลาง	0.53	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
23	11	3	0.47	ปานกลาง	0.53	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
24	13	6	0.63	ง่าย	0.47	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
25	9	2	0.37	ยาก	0.47	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
26	12	3	0.50	ปานกลาง	0.60	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
27	13	8	0.70	ง่าย	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
28	9	4	0.43	ปานกลาง	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
29	13	3	0.53	ปานกลาง	0.67	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
30	12	6	0.60	ง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
31	9	7	0.53	ปานกลาง	0.13	ตัดออก	ไม่ผ่านเกณฑ์
32	8	3	0.37	ยาก	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
33	12	7	0.63	ง่าย	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
34	7	2	0.30	ยาก	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
35	10	5	0.50	ปานกลาง	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
36	9	3	0.40	ปานกลาง	0.40	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
37	11	5	0.53	ปานกลาง	0.40	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
38	13	6	0.63	ง่าย	0.47	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
39	13	6	0.63	ง่าย	0.47	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
40	11	6	0.57	ปานกลาง	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
41	11	5	0.53	ปานกลาง	0.40	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
42	8	7	0.50	ปานกลาง	0.07	ตัดออก	ไม่ผ่านเกณฑ์
43	9	4	0.43	ปานกลาง	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์
44	13	5	0.60	ง่าย	0.53	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก		$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน
	กลุ่มเก่ง ( $R_U$ ) N=15	กลุ่มอ่อน ( $R_L$ ) N=15					
45	13	3	0.53	ปานกลาง	0.67	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
46	12	3	0.50	ปานกลาง	0.60	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
47	4	3	0.23	ยาก	0.07	ตัดออก	ไม่ผ่านเกณฑ์
48	8	2	0.33	ยาก	0.40	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์
49	9	4	0.43	ปานกลาง	0.33	ดี	ผ่านเกณฑ์

จากตาราง ค.2 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้วจำนวน 49 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่เคยเรียนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิกมาแล้วจำนวน 30 คน แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น กลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อน อย่างละ 15 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) คือมีค่าความยากง่ายที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.20-0.80 ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่างช่วง 0.40-0.80 และผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ยอมรับได้คือมากกว่า 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 45 ข้อจากนั้นผู้วิจัยคัดเลือกแบบทดสอบให้เหลือ 25 ข้อ เป็นแบบทดสอบที่นำไปใช้ในงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.3 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ที่เหมาะสม

ข้อที่	กลุ่มเก่งตอบถูก (R <sub>U</sub> ) N=10	กลุ่มอ่อนตอบถูก (R <sub>L</sub> ) N=10	จำนวนคนที่ ตอบถูก	P	D
1	11	4	15	0.50	0.47
2	10	3	13	0.43	0.47
3	11	4	15	0.50	0.47
4	10	4	14	0.47	0.40
5	9	4	13	0.43	0.33
6	10	3	13	0.43	0.47
7	10	3	13	0.43	0.47
8	12	3	15	0.50	0.60
9	10	5	15	0.50	0.33
10	10	3	13	0.43	0.47
11	8	2	10	0.33	0.40
12	11	3	14	0.47	0.53
13	9	2	11	0.37	0.47
14	13	8	21	0.70	0.33
15	9	4	13	0.43	0.33
16	13	3	16	0.53	0.67
17	12	6	18	0.60	0.40
18	12	7	19	0.63	0.33
19	10	5	15	0.50	0.33
20	9	3	12	0.40	0.40
21	11	5	16	0.53	0.40
22	13	6	19	0.63	0.47
23	11	5	16	0.53	0.40
24	12	3	15	0.50	0.60
25	9	4	13	0.43	0.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน**  
**ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ**

ตาราง ค.4 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายแล้วจำนวน 25 ข้อ (100 คะแนน) นำไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนผ่านการเรียนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิกมาแล้วจำนวน 30 คน

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	$X^2$
1	4	16
2	20	400
3	8	64
4	5	25
5	19	361
6	6	36
7	15	225
8	12	144
9	15	225
10	7	49
11	9	81
12	19	361
13	21	441
14	11	121
15	14	196
16	7	49
17	8	64
18	5	25
19	7	49
20	4	16
21	22	484
22	24	576
23	13	169
24	6	36
25	24	576

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.4 (ต่อ)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X <sup>2</sup>
26	23	529
27	21	441
28	7	49
29	5	25
30	6	36
รวม (N=30)	$\sum x = 367$	$\sum x^2 = 5869$

การหาค่าความแปรปรวน

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

$$S^2 = \frac{30(134689) - (5869)^2}{30(30-1)}$$

$$S^2 = 47.56$$

ดังนั้น ได้ค่าความแปรปรวนเท่ากับ 47.56

ตาราง ค.5 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการนำไปทดลองกับนักเรียนที่เคยผ่านการเรียน วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก จำนวน 30 คน

ข้อที่	กลุ่มเก่ง ตอบถูก	กลุ่มอ่อน ตอบถูก	p = สัดส่วนของ ผู้ตอบถูก	q = (1-p) สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
1	11	4	0.50	0.50	0.25
2	10	3	0.43	0.57	0.25
3	11	4	0.50	0.50	0.25
4	10	4	0.47	0.53	0.25
5	9	4	0.43	0.57	0.25
6	10	3	0.43	0.57	0.25
7	10	3	0.43	0.57	0.25
8	12	3	0.50	0.50	0.25
9	10	7	0.57	0.43	0.25
10	10	3	0.43	0.57	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.5 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มเก่ง ตอบถูก	กลุ่มอ่อน ตอบถูก	p = สัดส่วนของ ผู้ตอบถูก	q = (1-p) สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
11	8	4	0.40	0.60	0.24
12	11	3	0.47	0.53	0.25
13	9	2	0.37	0.63	0.23
14	13	8	0.70	0.30	0.21
15	8	5	0.43	0.57	0.25
16	13	3	0.53	0.47	0.25
17	12	8	0.67	0.33	0.22
18	12	7	0.63	0.37	0.23
19	10	5	0.50	0.50	0.25
20	9	3	0.40	0.60	0.24
21	11	8	0.63	0.37	0.23
22	13	6	0.63	0.37	0.23
23	11	5	0.53	0.47	0.25
24	12	3	0.50	0.50	0.25
25	9	6	0.50	0.50	0.25
				$\Sigma pq$	6.06

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\Sigma pq}{s^2} \right]$$

$$r_{tt} = \frac{25}{25-1} \left[ 1 - \frac{6.06}{47.56} \right]$$

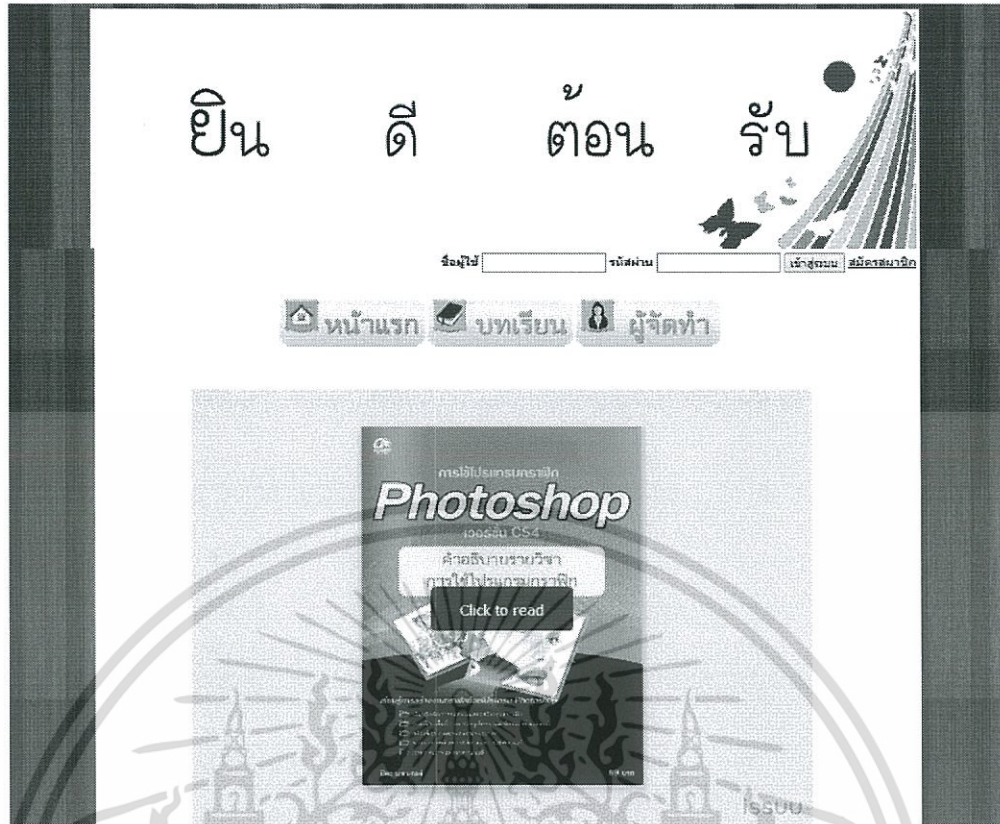
$$r_{tt} = 0.91$$

ดังนั้น ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.91

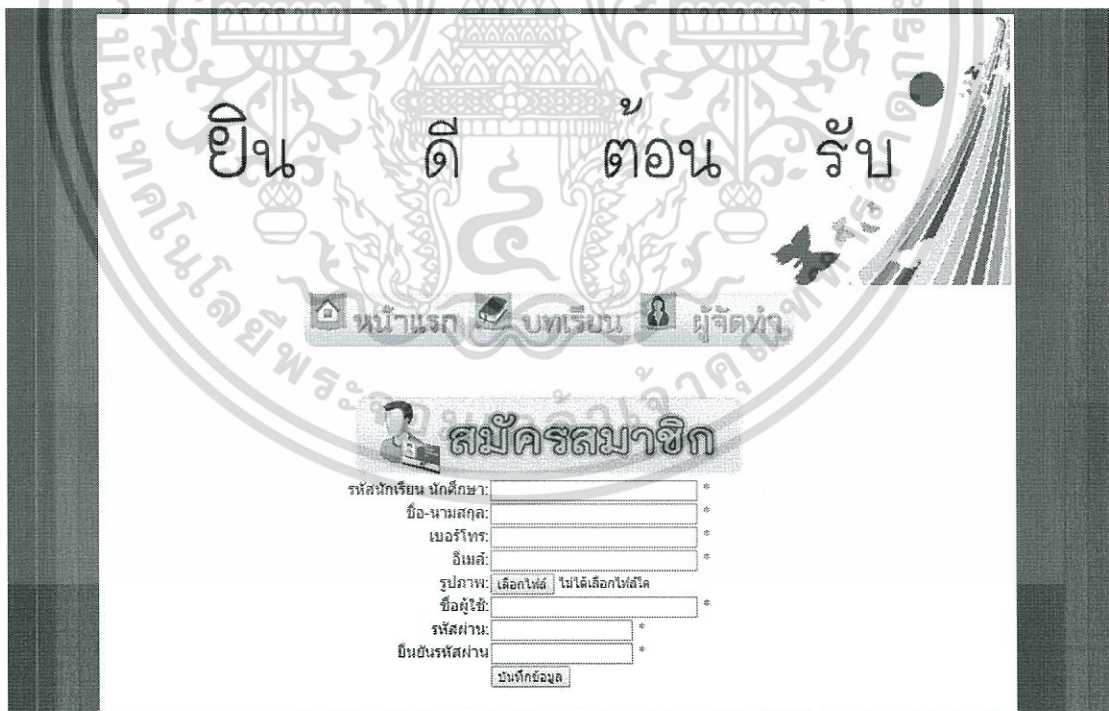
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง 1 แสดงภาพก่อนเข้าเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน



ภาพที่ ง 2 แสดงภาพการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าสู่ระบบของ  
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง 3 แสดงภาพการเข้าสู่ระบบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน



ภาพที่ ง 4 แสดงภาพแบบทดสอบก่อนเข้าเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เนื้อหาบทเรียน

- 1 ความหมายของกราฟิกและคอมพิวเตอร์กราฟิก
- 2 ภาพกราฟิกแบบ Raster และ Vector
- 3 สีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก
- 4 หลักการพิมพ์ภาพและเครื่องพิมพ์
- 5 คอมพิวเตอร์กราฟิกกับการประยุกต์ใช้ในงานต้นต้งๆ



>>>Download เนื้อหา<<<

แบบทดสอบหลังเรียน

ภาพที่ 5 แสดงภาพเมนูเนื้อหาบทเรียนจำนวน 5 หัวข้อ และปุ่มลิงค์ในการดาวน์โหลดไฟล์เนื้อหาทั้งหมด

หน้าแรก 2 สมาชิก บทเรียน ผู้จัดทำ ผู้ดูแลระบบ

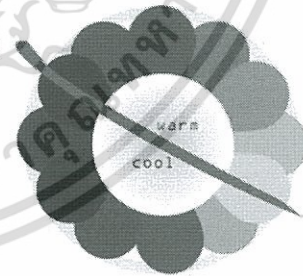
### สีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก

วรรณะของสี

วรรณะของสี คือ สีที่ให้ความรู้สึกร้อน-เย็น ในวงจรสีจะมีสีร้อน 7 สี และสีเย็น 7 สี ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วรรณะ ดังนี้

1. วรรณะสีร้อน (WARM TONE) ประกอบด้วยสีเหลือง สีส้มเหลือง สีส้ม สีส้มแดง สีม่วงแดงและสีม่วง สีใน วรรณะร้อนนี้ จะไม่ใช้สีดำ ดังที่เห็น ในวงจรสีเสมอไป เพราะสีในธรรมชาติย่อมมีสีแตกต่างกันไปกว่าสีในวงจรสีธรรมชาติ อีกมาก ถ้าหากว่าสีดำ คือนำสีไปทาสีแดงหรือสีส้ม เช่น สีน้ำตาลหรือสีเทาอมทอง ก็ถือว่าเป็นสีวรรณะร้อน

2. วรรณะสีเย็น (COOL TONE) ประกอบด้วย สีเหลือง สีเขียวเหลือง สีเขียว สีเขียวน้ำเงิน สีน้ำเงิน สีม่วงน้ำเงิน และสีม่วง ส่วนสีอื่นๆ ถ้าหนักไปทางสีน้ำเงิน และสีเขียวก็เป็นสีวรรณะเย็นดังเช่น สีเทา สีดำ สีเขียวแก่ เป็นต้น จะสังเกตได้ว่า สีเหลืองและสีม่วง อยู่ทั้งวรรณะร้อนและวรรณะเย็น ถ้าอยู่ในกลุ่มสีวรรณะร้อน ก็ให้ความรู้สึกร้อนและถ้า อยู่ในกลุ่มสีวรรณะเย็นก็ให้ความรู้สึกเย็นไปด้วย สีเหลือง และสีม่วงจึงเป็นสีได้ทั้งวรรณะร้อนและวรรณะเย็น



ที่มา : <http://www.24studenttraining.com/wp-content/uploads/2013/06/Pic3-300x269.jpg>

ภาพที่ 6 แสดงภาพเนื้อหาการเรียนรู้ออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบทดสอบ



ภาพที่ ง 7 แสดงภาพวิดีโอที่ใช้ประกอบการสอนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

หน้าแรก สมาชิก บทเรียน ผู้จัดทำ

### แบบทดสอบหลังเรียน

- การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์กราฟิกกับงานด้านใดมีประโยชน์มากในระบบการศึกษา การอบรม การวิจัย และการจำลองการทำงาน?
  - ก. ด้านการออกแบบ
  - ข. ด้านการนำเสนอ
  - ค. ภาพเคลื่อนไหว
  - ง. ด้านภูมิศาสตร์
  - จ. ด้านเว็บเพจ
- การทำภาพเก่าให้เป็นภาพใหม่ เป็นการประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์กราฟิกกับงานด้านใด?
  - ก. ด้านเว็บเพจ
  - ข. ด้านโฆษณา
  - ค. ด้านการนำเสนอ
  - ง. ด้านการออกแบบ
  - จ. ด้าน Image Retouching และ ภาพวาด
- ข้อใดไม่ใช่การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกในการศึกษา?
  - ก. E-Learning
  - ข. On-line Learning
  - ค. Instruction Learning

จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพที่ ง 8 แสดงภาพแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวสุวีวรรณ ทองสุธี  
 วัน เดือน ปีเกิด 16 กันยายน พ.ศ. 2531  
 ที่อยู่ 367 ถ.เทพคุณากร ต.หน้าเมือง อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24000  
 ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2553 สำเร็จการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 พ.ศ. 2557 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
 สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 ประสบการณ์การทำงาน ปัจจุบัน ครู แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้