

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์  
กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON BASIC COMPUTER  
GRAPHIC PROGRAMS FOR GRADE 7 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2562

KMITL-2019-ED-M-214-100

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON BASIC  
COMPUTER GRAPHIC PROGRAMS FOR GRADE 7 STUDENTS

YONGYUTT THAWATWONG



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF  
SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2019

KMITL-2019-ED-M-214-100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์  
กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON BASIC COMPUTER  
GRAPHIC PROGRAMS FOR GRADE 7 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ.2562

KMITL-2019-ED-M-214-100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2019

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นักศึกษา

นายยงยุทธ ธวัชวงษ์

รหัสประจำตัว

57603238

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2562

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวัจัสตาทกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียน จำนวน 40 คน โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วิศวกรรมสุวิทยา) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความยากง่าย ( $p$ ) ระหว่าง 0.38-0.76 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ระหว่าง 0.29-0.76 และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR-20) เท่ากับ 0.87 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ( $t$ -test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น มีคุณภาพด้านเนื้อหา และเทคนิคการออกแบบในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.71$  ,  $S = 0.46$ ) และมีคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดียในระดับดี ( $\bar{X} = 4.46$  ,  $S = 0.58$ ) มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อผลลัพธ์ เท่ากับ 80.33/80.08 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

<b>Thesis Title</b>	The Development of Web-Based Instruction on Basic Computer Graphic Programs for Grade 7 Students
<b>Student</b>	Mr. Yongyutt Thawatwong
<b>Student ID.</b>	57603238
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2019
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Thanongsak Sovajassatakul
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Associate Professor Dr. Paitoon Pimdee

## ABSTRACT

The objective of this research was to develop the quality of the Web-Based Instruction (WBI) on Basic Computer Graphic Programs for seven grade students and to compare learning achievement of the students before and after learning the WBI with the instruction. The sample of the study comprised of 40 seven grade students at Anuban Mueang Nakhon Sawan School (Khao Kop Wiworn Sukkha Wittaya). The research instruments were Web-Based Instruction on Basic Computer Graphic Programs, a Web-Based Instruction assessment form and learning achievement test (with  $p = 0.38-0.76$ ,  $r = 0.29-0.76$  and  $KR-20 = 0.87$ ) The data were analyzed by using percentage, arithmetic mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The result of the research was found as follows; the Web-based Instruction on Basic Computer Graphic Programs was at a high level in the Content quality and design techniques ( $\bar{X} = 4.71$ ,  $S = 0.46$ ) and at the a highest level in the media technology quality ( $\bar{X} = 4.49$ ,  $S = 0.58$ ) was 80.33/80.08. In addition, the students' achievement is higher than before learning at the .01 level of significance.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้อย่างดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสมตาทกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนสามารถจัดทำได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณเจ้าของงานวิจัย หนังสือ และเอกสารต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้อ้างอิง และศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ที่มีส่วนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สควค.) โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่มอบทุนสำหรับทำการวิจัย และทุนการศึกษาแก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู และนักเรียนโรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วิศวกรรมสุขวิทยา) ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณบิดา มารดา และเพื่อน ๆ รวมถึงบุคคลที่ไม่ได้กล่าวมา ณ ที่นี้ ที่ให้คำปรึกษา และให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ

สำหรับคุณงามความดี และประโยชน์อันใดที่เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ยงยุทธ ธีวพงษ์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่ออังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	<b>7</b>
2.1 หลักสูตวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	7
2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	8
2.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	13
2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	18
2.5 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	19
2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	23
2.7 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom.....	26
2.8 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	28
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย</b> .....	<b>34</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	34
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	34
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	44
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	45

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
4.1 ผลการพัฒนาและวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	47
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	52
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	52
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	53
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	53
5.2 อภิปรายผล.....	55
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	58
บรรณานุกรม.....	59
ภาคผนวก.....	63
ภาคผนวก ก ตัวอย่างหนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	64
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	68
ภาคผนวก ค บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	71
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	79
ภาคผนวก จ ผลการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	82
ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินความสอดคล้อง ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	92
ภาคผนวก ช ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	97
ประวัติผู้เขียน.....	100

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	8
2.2 การเปรียบเทียบการเรียนห้องเรียนปกติกับการเรียนแบบ e-learning.....	14
2.3 แสดงการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	21
3.1 แสดงระดับเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น.....	38
3.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย (p).....	41
3.3 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (r).....	41
3.4 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ.....	43
3.5 แบบแผนการทดลอง.....	44
4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำแนกเป็นรายด้าน.....	48
4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา.....	49
4.3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย.....	50
4.4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น.....	52
4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น.....	52

# สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ขั้นตอนการพัฒนา ADDIE Model.....	9
3.1 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	37
3.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	39
3.3 ผังงานขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43
4.1 หน้าแรกของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	48



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กระทรวงศึกษาธิการ เป็นองค์กรหลักในการผลิตและพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติ เพื่อสร้างความเป็นอยู่ที่ดี สร้างความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจและความมั่นคงทางสังคมให้กับประเทศ ด้วยฐานความรู้ ความคิดสร้างสรรค์และศักยภาพของประเทศ โดยมีพันธกิจในการพัฒนา ยกระดับ และจัดการศึกษาเพื่อเพิ่มศักยภาพ และขีดความสามารถให้ประชาชนได้มีอาชีพที่สามารถสร้างรายได้ ที่มั่นคงและมั่นคง เพื่อให้เป็นบุคลากรที่มีวินัยเปี่ยมไปด้วย คุณธรรม จริยธรรม มีสำนึกความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม (แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2556 : 6) ในด้านการจัดการศึกษาโดยเฉพาะด้านการพัฒนาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาให้ทัดเทียมกับนานาชาตินั้น เป็นนโยบายที่มีความสำคัญยิ่ง โดยรัฐบาลได้ กำหนดแนวนโยบายที่ชัดเจนเพื่อเร่งพัฒนาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาให้เป็นเครื่องมือยกระดับคุณภาพและกระจายโอกาสทางการศึกษาให้มีระบบการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ เป็นกลไกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ของการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีพ (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2555 : 2)

การศึกษาไทยในอดีต นักเรียนจะค้นคว้าหาความรู้ได้จากแหล่งข้อมูลเฉพาะห้องสมุด ในสถานศึกษาและหน่วยงานการศึกษาบางแห่งเท่านั้น สถานที่ในการเรียนการสอนจะถูกจัดไว้ตามห้องเรียนเพียงอย่างเดียว นักเรียนไม่สามารถจัดการเวลาในการเรียนได้ ต้องเข้าเรียนตรงตามเวลาและสถานที่ตามระบุไว้เท่านั้น สถานศึกษาบางแห่ง เมื่อนักเรียนขาดเรียนเกินเกณฑ์กำหนด ส่งผลให้ไม่มีสิทธิ์สอบวัดผลได้ เมื่อเข้าสู่ยุคสมัยของเครือข่ายสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ที่มีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว สถานศึกษาต่าง ๆ ได้พยายามปรับตัวเพื่อนำเอาสื่อ ICT มาช่วยจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น การเรียนการสอนด้วยสื่อ ICT ไม่ได้เพิ่งเริ่มเกิดขึ้น แต่มีมานานแล้วและถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลาย เมื่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขยายตัวมากขึ้น การศึกษาแบบใหม่ที่เน้นเอาสื่อ ICT มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนได้แพร่หลายไปยังสถานศึกษาต่าง ๆ บางแห่งมีการจัดการศึกษาโดยขยายโอกาสและสร้างวิทยาเขตเพิ่มมากขึ้น การเรียนการสอนใช้สื่อ ICT มาแลกเปลี่ยนสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องรูปแบบที่พบเห็นและมีใช้กันมากที่สุดคือการสร้างระบบการบริหารจัดการการเรียนรู้ หรือ Learning Management System (LMS) เพื่อให้ครูและนักเรียนสามารถเข้ามาใช้ร่วมกันได้ ระบบดังกล่าวประกอบด้วยเนื้อหาหลักสูตรและเครื่องมือการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่มีไว้ให้บริการ เพื่อสร้างการเรียนรู้แบบไม่จำกัดสถานที่และเวลา (Anywhere Anytime) บทเรียนการสอนจะถูกปรับใช้เป็นการสอนที่ทันสมัยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2555 : 94)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนาระบบการเรียนการสอนขึ้นมาใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลายเป็นบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต (WBI:Web-Based Instruction) คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนกับครูผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้โดยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือสร้างให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปเรียนรู้ด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ โปรแกรมจะประกอบไปด้วยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ นอกจากนี้ยังมี ลักษณะในการนำเสนออาจมีทั้งตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สี หรือเสียง เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังแสดงผลการเรียนรู้ให้ทราบทันทีด้วยข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน (นันทนา หนูช่วย. 2554 : 78)

โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์(เขากบ วิศวกรรมวิทยา) เป็นโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 1 ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลนครนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นปฐมวัยถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีนักเรียนทั้งหมด 1,542 คน นักเรียนส่วนใหญ่มีฐานะยากจน และเป็นเด็กพิเศษ นักเรียนที่เป็นเด็กพิเศษมักจะมีความสามารถในการเรียนรู้และรับความรู้ค่อนข้างช้า ในการที่ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนรายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาพบว่า เมื่อนักเรียนเกิดปัญหาไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน และเรียนรู้ได้ช้า อีกทั้งมีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ ในการพูดคุยและซักถามระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน ทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ และซักถามในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้อย่างเต็มที่ จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์(เขากบ วิศวกรรมวิทยา) ในรายวิชาอื่น 3-5 คน พบว่านักเรียนขาดทักษะการทำงานอย่างเป็นระบบ ขาดการปฏิสัมพันธ์กับคนรอบข้าง และขาดทักษะทางสังคม แนวทางในการแก้ไขปัญหาที่มีความน่าสนใจคือการนำเทคโนโลยีการเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่นักเรียนสามารถเข้ามาศึกษา และทบทวนเนื้อหารายละเอียดของบทเรียนได้ตลอดเวลา ช่วยจัดข้อจำกัด เรื่องเวลา และสถานที่ ส่งเสริม และพัฒนาให้นักเรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามระดับความรู้ และความสามารถที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละบุคคล ช่วยให้นักเรียน เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ และมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ลดข้อจำกัดด้านความขาดแคลน เวลา สถานที่ และเพิ่มช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน

จากความสำคัญที่กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนักเรียนสามารถศึกษาจากบทเรียนออนไลน์ของระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS) และนักเรียนสามารถเข้าศึกษาบทเรียน และทบทวนเนื้อหารายละเอียดของบทเรียนได้ตลอดเวลา ส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามระดับความรู้ และความสามารถที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละบุคคล โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือร่วมกับเพื่อนในห้องเรียน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีทักษะในการทำงาน และเรียนรู้ร่วมกัน อีกทั้งเห็นคุณค่าของตนเอง และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

### 1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ขั้นตอนในรูปแบบ ADDIE Model ของ Roderic, Slims มาปรับปรุงขั้นตอนให้เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยครอบคลุมสาระสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด (อ๋างโน มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การนำไปใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

### 1.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยนำแนวคิดของไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 197-214) มาประยุกต์เป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1.4.2.1 ด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ ความถูกต้องเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอกกราฟิกและการออกแบบเนื้อหา และเทคนิคการออกแบบบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ความถูกต้องของวิธีนำเสนอสื่อ

1.4.2.2 ด้านเทคโนโลยีมีลต์มีเดีย การออกแบบตัวอักษร ความเหมาะสมของการใช้ภาพ ความเหมาะสมของการใช้เสียง และปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอมีลต์มีเดีย การตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์โครงสร้างของบทเรียน

### 1.4.3 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2542 : 136) ด้วยวิธี (E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E<sub>1</sub>) ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ด้วยบทเรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>) ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน

### 1.4.4 กรอบแนวคิดของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ Bloom (1976 : 167-176) กล่าวถึงการประเมินผลการเรียนด้านสติปัญญา หรือ ความรู้ความคิด 6 ระดับ แต่ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การประเมิน 3 ระดับ ได้แก่

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

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.5.1 ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วิวรณสุขวิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 1 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 160 คน

### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วิวรณสุขวิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 1 ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน

### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น จำแนกเป็น

- (1) คุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ
- (2) คุณภาพด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

1.5.3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.5.3.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ตัวแปรจำแนกเป็น

(1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

#### 1.5.4 ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นเป็นเนื้อหาของวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รหัสวิชา ง 21202 แบ่งออกเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 หลักการสร้างงานกราฟิก และใช้ข้อมูลพื้นฐาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การตัดต่อภาพ และการจัดวาง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การจัดข้อความ และเลย์เออร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การตกแต่งภาพ และสร้างงานกราฟิกอย่างสร้างสรรค์

### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

**1.6.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้สอนออกแบบเนื้อหาโดยมีการลำดับความสำคัญที่มีความต่อเนื่องกันของเนื้อหา มีการนำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งบทเรียน และกิจกรรมการเรียนการสอนถูกจัดไว้อย่างเป็นระบบ สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Moodle โดยบทเรียนประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนการทบทวน การทำแบบฝึกหัด และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

**1.6.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น** หมายถึง โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับทำงานสร้างสรรค์ศิลปะดิจิทัลได้อย่างรวดเร็ว และง่ายตาย มีเครื่องมือในการตกแต่งภาพมากมาย เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถที่หลากหลาย ยืดหยุ่นในการสร้าง จัดการ และแก้ไขภาพกราฟิก

**1.6.3 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของผู้ทรงคุณวุฒิ เรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้นของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้จากการประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ด้าน คือ

(1) ด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ ประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

(2) ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย ประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

**1.6.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ย ซึ่งคิดเป็นร้อยละจากประสิทธิภาพของกระบวนการกับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตามเกณฑ์ที่กำหนด ( $E_1/E_2$ )

ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ด้วยบทเรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>) ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน

**1.6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ซึ่งเป็นข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน และหลังเรียน และวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

**1.6.6 นักเรียน** หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วิศวกรรมสุขวิทยา) อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ รหัสวิชา ง21202 เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น

**1.6.7 โรงเรียน** หมายถึง โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วิศวกรรมสุขวิทยา) อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.7 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom
- 2.8 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 หลักสูตรรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รหัสวิชา ง21202 เทคโนโลยีสารสนเทศ มีรายละเอียดดังนี้

#### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ง21202 เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา ลำดับรูปแบบงาน และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล เรียนรู้การทำงานของโปรแกรมกราฟิก การสร้างภาพกราฟิกจาก โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก เพื่อนำไปใช้สร้างชิ้นงาน การออกแบบงานกราฟิกต่าง ๆ และการนำเสนอผลงาน รู้จักแก้ปัญหา และทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

โดยให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการเรียนรู้ในเรื่องการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกและ นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับตนเอง และใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างคุ้มค่า

#### 2.1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1.2.1 นักเรียนรู้ความหมาย และความสำคัญของโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก
- 2.1.2.2 นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบ และการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก
- 2.1.2.3 นักเรียนสามารถสร้างงานกราฟิกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3 เนื้อหา วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

หน่วยการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก	- ความหมายของโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก - ประเภทของไฟล์ภาพในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก - ระบบสีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก	4
2. หลักการสร้างงานกราฟิกและใช้ข้อมูลพื้นฐาน	- โปรแกรม Photoshop CS6 - ส่วนประกอบของโปรแกรม Photoshop CS6 - เครื่องมือ Toolbox และ Palette - การทำงานกับ Layers	6
3. การตัดต่อภาพ และการจัดวาง	- ชุดเครื่องมือสำหรับการเลือกพื้นที่ - การตัดพื้นหลังอย่างง่าย - การปรับรูปทรงของภาพด้วย Transform	7
4. การจัดข้อความ และ เลเยอร์	- ชุดเครื่องมือสำหรับการสร้างข้อความ - ชุดเครื่องมือสำหรับการวาด	8
5. การตกแต่งภาพและสร้างงานกราฟิกอย่างสร้างสรรค์	- การปรับแต่งและแก้ไขสีให้กับภาพ - การใช้งาน Filter - การออกแบบปกแฟ้มสะสมผลงาน	15
	<b>รวมชั่วโมงทั้งหมด</b>	<b>40</b>

## 2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

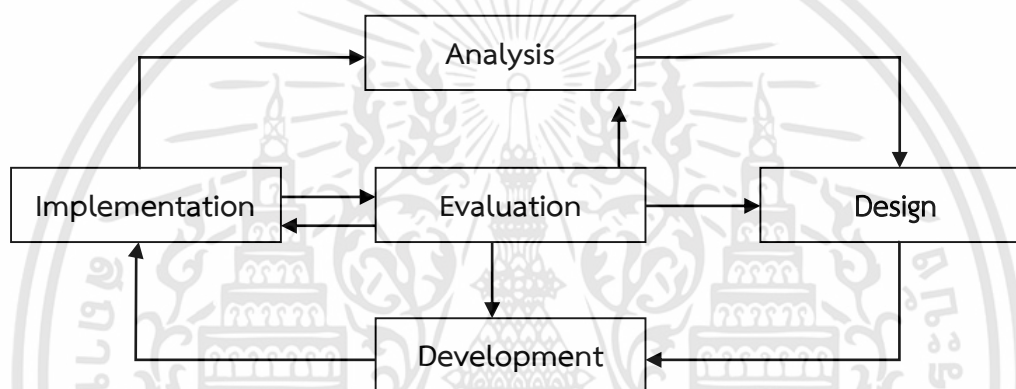
### 2.2.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ เช่น สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Aided Instruction) สื่อการเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บ (WBI : Web-Based Instruction) สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ E-Learning การศึกษาทางไกล เป็นต้น ซึ่งการเรียนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะส่งผลให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เนื่องจากสื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะต่าง ๆ จากผู้สอนไปยังผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เปรียบเสมือนสะพานเชื่อมความคิดระหว่างกันและกัน หากสื่อได้รับการออกแบบ พัฒนาอย่างดี ก็จะสามารถสร้างความเข้าใจในประเด็นที่ต้องการนำเสนอได้อย่างถูกต้องด้วย การเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันผ่านเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนอินเทอร์เน็ตจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซต์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545 : 87-94) จะเห็นได้ว่าการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นรูปแบบหนึ่งของการการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้ ผู้เรียนได้มีบทบาท มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้โดยการลงมือ กระทำ ปฏิบัติ แก้ปัญหาหรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและสามารถที่จะพัฒนาศักยภาพของตนเอง ซึ่งจะเป็นประโยชน์เป็นอย่างยิ่งสำหรับการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน

## 2.2.2 หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กระบวนการออกแบบบทเรียนและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งขั้นตอนการพัฒนาตามโมเดล ADDIE ได้ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 44)



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการพัฒนา ADDIE Model

(1) การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

(1.1) กำหนดหัวเรื่องและกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (Specify Title and Define General Objective) การพิจารณาเลือกหัวเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงลักษณะของเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล เนื่องจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนรู้รายบุคคล ดังนั้นหัวเรื่องที่เหมาะสม สำหรับการเรียนการสอนเป็นกลุ่มหรือเรียนด้วยวิธีอื่น หากนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว อาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร จากผลการวิจัยส่วนมากเป็นที่ประจักษ์ว่า ลักษณะเนื้อหาวิชาที่ใช้ได้ผลดีกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ วิชาทางด้านทฤษฎีที่เน้นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาส่วนวิชา ทางด้านปฏิบัติหรือวิชาประลอง จะสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ยาก อีกทั้งยังใช้ได้ผล น้อยกว่าวิชาที่เน้นทางด้านพุทธิพิสัย

เมื่อพิจารณาหัวเรื่องได้แล้ว สิ่งที่ต้องปฏิบัติตามมา ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป ของหัวเรื่องดังกล่าว ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดเค้าโครง ขอบเขต และมโนคติของเนื้อหา ที่จะนำเสนอเป็น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเว็บ วัตถุประสงค์ทั่วไปที่กำหนดขึ้นนี้ จะใช้เป็นแนวทางในการ ออกแบบบทเรียนในขั้นต่อ ๆ ไปว่าควรจะเน้นเนื้อหาทางด้านใดผู้รับการศึกษาจะบรรลุเป้าหมายใน การเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.2) การวิเคราะห์ผู้เรียน (Audience Analysis) สำหรับการเรียนการสอนปกติ ในชั้นเรียน ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียนได้โดยง่าย เนื่องจากการดำเนินการแบบเผชิญหน้า (Face to Face) แต่การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาค่อนข้างตายตัวไม่สามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ของผู้เรียนได้ ดังนั้น การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ผู้เรียนเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์เดิม ระดับ

ความรู้ความสามารถ และความสนใจต่อการเรียน เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนอย่างแท้จริง เป็นต้นว่าผู้เรียนระดับเล็ก อาจต้องการบทเรียนที่นำเสนอด้วยภาพหรือการ์ตูนมากกว่าผู้เรียนระดับโต บทเรียนสำหรับเด็กเก่ง อาจมีความซับซ้อนมากกว่าบทเรียนสำหรับเด็กที่เรียนอ่อน เป็นต้น การวิเคราะห์ผู้เรียนยังถูกต้องมากเท่าใดย่อมส่งผลให้การออกแบบบทเรียนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

(1.3) การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Analysis) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยบ่งบอกถึงสิ่งที่ บทเรียนคาดหวังจากผู้รับการฝึกว่า ผู้รับการฝึกจะสามารถแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาภายหลัง สิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ โดยที่พฤติกรรมดังกล่าวผู้รับการฝึกไม่เคยทำได้มาก่อนและต้องเป็น พฤติกรรมใช้คำกริยาชี้เฉพาะ เช่น อธิบาย วาด เขียน อ่าน แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น

ในทางการเรียนการสอนสิ่งที่ผู้สอนคาดหวังให้ผู้รับการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ไปในทางที่พึงประสงค์เรียกว่าเกิดการเรียนรู้ขึ้น จำแนกได้ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิศึกษา (Cognitive Domain) ด้านทักษะศึกษา (Psychomotor Domain) และด้านจริยศึกษา (Affective Domain) ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงต้องพิจารณาด้วยว่า จะมุ่งเน้นทางด้านใด หรือให้ครอบคลุมทั้งสามด้าน ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละด้านมีความแตกต่างกัน

การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนเป็นเรื่องละเอียดอ่อนต้องวิเคราะห์ และพิจารณาอย่างถี่ถ้วน เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ที่ดี สามารถนำไปใช้เป็นแนวทาง ในการวิเคราะห์เนื้อหาขั้นต่อไป นอกจากนี้ยังต้องจัดลำดับวัตถุประสงค์ตามหลักประสบการณ์ การเรียนรู้จากง่ายไปยาก และจากสิ่งที่รู้แล้วไปยังสิ่งที่ยังไม่มีรู้

(1.4) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ขั้นตอนนี้นับว่ามีความสำคัญและ ใช้เวลามากในการที่จะได้มาซึ่งเนื้อหาบทเรียน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน ในขั้นตอนที่ผ่านมาเป็นแนวทางในการรวบรวมเนื้อหาให้สอดคล้องกับความต้องการมากที่สุด เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า ผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนจะสามารถออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดีกว่านักคอมพิวเตอร์ที่มีความเป็นเลิศด้านโปรแกรม เนื่องจากผู้สอนสามารถ วิเคราะห์เนื้อหาและรู้ยุทธวิธีการนำเสนอเนื้อหาดังกล่าวได้ดี ดังนั้นในขั้นตอนนี้จึงจำเป็นต้องอาศัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเป็นผู้วิเคราะห์หรือให้เป็นผู้ตรวจสอบเนื้อหาก่อนที่จะไปสร้างเป็นบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เพื่อให้การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นระบบและสะดวกยิ่งขึ้น สามารถใช้วิธีการต่าง ๆ ในการ รวบรวมเนื้อหา เช่น ใช้แบบปะการัง (Coral Pattern) ช่วยรวบรวมเนื้อหาแต่ละวัตถุประสงค์และ เขียน Network Diagram เพื่อจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องย่อย นอกจากนี้ ยังสามารถใช้วิธีอื่น ๆ ที่จะอำนวยความสะดวกในการรวบรวมเนื้อหาให้สมบูรณ์ที่สุด

### (1.5) การออกแบบบทเรียน (Design) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

(1.5.1) การออกแบบคอร์สแวร์ (Courseware Design) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากพื้นฐานเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรม แนวความคิดในการนำเสนอเนื้อหาจึงใกล้เคียงกัน จะมีส่วนที่แตกต่างกันอยู่บ้างตรงที่การจัดการบทเรียนเท่านั้น ดังนั้นหลักการออกแบบบทเรียนจึงเหมือนกัน เริ่มต้นด้วยการกล่าวนำเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน บอกวัตถุประสงค์ทำแบบทดสอบก่อนเรียน นำเสนอเนื้อหา และทำแบบทดสอบหลังเรียน เรียงตามลำดับจนครบกระบวนการเรียนรู้ ตามหลักการของ Robert Gagne ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการออกแบบตัวบทเรียน กระบวนการดังกล่าวนี้รวมถึงรูปแบบการนำเสนอบทเรียน การตัดสินใจตอบ การเสนอสิ่งเร้าและการให้ข้อมูลย้อนกลับ การเสริมแรง และส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง บทเรียนที่ได้จากขั้นตอนนี้ เรียกว่าคอร์สแวร์ (Courseware) ซึ่งหมายถึง ตัวบทเรียนที่พร้อมสำหรับนำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน คำถามระหว่างบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และส่วนอื่น ๆ ที่ผ่านการออกแบบโดยใช้หลักการของบทเรียนโปรแกรม

(1.5.2) การออกแบบผังงานและบทดำเนินเรื่อง (Lesson Flowchart and Storyboard Design) ผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนว่าส่วนใดเกี่ยวข้องกับส่วนใดและส่วนใดมาก่อนหลังเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน โดยทั่วไปมักจะเขียนผังงานก่อนบทดำเนินเรื่อง แต่อาจเขียนพร้อม ๆ กันก็ได้ ส่วนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องประกอบด้วยข้อความ ภาพคำถาม-คำตอบ รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับบทสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์หรือภาพยนตร์ การออกแบบบทดำเนินเรื่องจะยึดตัวบทเรียนเป็นหลัก เพื่อใช้เป็นแนวทางการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป การออกแบบบทดำเนินเรื่องจึงต้องมีความละเอียดและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนง่ายขึ้นและเป็นระบบ อีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลังอีกด้วย

(1.5.3) การออกแบบจอภาพ (Screen Design) หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพของคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัดส่วนในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ ปุ่มควบคุมบทเรียน และส่วนอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการนำเสนอบทเรียน ซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยสร้างความสนใจของผู้รับการศึกษาไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายหรือเบื่อหน่ายโดยง่าย ทั้งนี้เนื่องจากผู้รับการศึกษาต้องศึกษาบทเรียนเป็นเวลานาน นอกจากจะเป็นการสร้างความสนใจในบทเรียนแล้วการจัดการหน้าจอภาพที่ดีจะช่วยให้ผู้รับการศึกษาเกิดความคุ้นเคยและคล่องตัวสามารถใช้บทเรียนได้โดยไม่มีอุปสรรคใด ๆ การออกแบบจอภาพจะมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องหลายประการ ได้แก่ ความสามารถในการแสดงสีของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความละเอียดของภาพ ขนาดของจอ รูปแบบอักษร ขนาดของตัวอักษร สีของตัวอักษร พื้นหลัง และวิธีการการปฏิสัมพันธ์ องค์ประกอบเหล่านี้ นับว่าเป็นองค์ประกอบหลักที่ทำให้หน้าจอภาพของบทเรียนน่าสนใจและชวนติดตาม ในทางปฏิบัติการออกแบบผังงาน การออกแบบบทดำเนินเรื่องและการออกแบบหน้าจอภาพ จะต้องพิจารณาควบคู่ไปด้วยกัน เนื่องจากทั้งสามส่วนมีความสัมพันธ์กัน

(2) การพัฒนา (Development) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

(2.1) การเตรียมการ (Preparation Phase) เมื่อได้บทเรียนที่อยู่ในรูปของบทดำเนินเรื่องและผังงาน พร้อมทั้งมีแนวทางในการจัดหน้าจอภาพเรียบร้อยแล้ว การพัฒนา เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นเรื่องที่ยากขึ้น ในขั้นตอนนี้จะต้องดำเนินการโดยนักคอมพิวเตอร์ที่มีความชำนาญด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือระบบนิพจน์บทเรียนเท่านั้น อย่างไรก็ตามผู้สอนที่มีประสบการณ์ด้านการสอนหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านก็ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องคอยให้คำปรึกษาแนะนำการพัฒนาบทเรียนเพื่อปรับปรุงให้บทเรียนมีคุณภาพที่ดี ก่อนจะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องเตรียมวัสดุต่าง ๆ เช่น ภาพ ข้อความ และเสียง โดยหาจากแหล่งต่าง ๆ หรือใช้คอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมาแล้วเก็บบันทึกไว้ก่อน เพื่อนำไปใช้พัฒนาบทเรียนในขั้นต่อไป

(2.2) การสร้างบทเรียน (Develop the Lesson) หลังจากเตรียมข้อความ ภาพ เสียง และเตรียมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบบทเรียนแล้ว ขั้นต่อไปก็คือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามบทดำเนินเรื่องที่ละเฟรม ๆ จนครบทุกเฟรม โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือระบบนิพจน์บทเรียน หลังจากนั้นจะเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรมเข้าด้วยกันตามผังงานที่ออกแบบไว้ในขั้นตอนแรก จัดรูปแบบการนำเสนอ เขียนโปรแกรมการจัดการบทเรียน และจัดหน้าจอภาพตามที่ออกแบบไว้

ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการใช้ข้อมูลที่เตรียมการมาทั้งหมดในขั้นตอนแรก เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนของข้อความซึ่งเป็นเนื้อหาบทเรียนหรือคำอธิบาย อาจจะมีพิมพ์เข้าโดยตรงในขั้นตอนนี้ก็ได้ หากมิได้เตรียมไว้ก่อนในขั้นของการเตรียมการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าสร้างบทเรียนโดยใช้ระบบนิพจน์บทเรียน เนื่องจากโปรแกรมเหล่านี้ได้เอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการพิมพ์ข้อความในส่วนของเนื้อหาเป็นอย่างมาก รวมทั้งการสร้างคำถามระหว่างบทเรียน แบบทดสอบ การประเมินผลคะแนนและการจัดการฐานข้อมูลขั้นต้น

(2.3) การทำเอกสารประกอบบทเรียน (Documentation) เอกสารประกอบบทเรียน ได้แก่ คู่มือการใช้งาน การแนะนำ และการติดตั้ง การบำรุงรักษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อชี้แนะให้ผู้รับการฝึกทราบถึงข้อแนะนำต่าง ๆ รวมถึงวิธีการติดตั้งบทเรียนเข้ากับคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังรวมถึงแผนการเรียนรู้ (Learning Map) เพื่อแนะแนวทางการเรียน

(3) การทดลองใช้ (Implementation) ในขั้นตอนนี้เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญก่อน เมื่อได้รับผลการประเมินแก้ไขปรับปรุงจนเป็นที่พอใจแล้วจึงนำไปใช้ วิธีที่ยืดหยุ่นเป็นแนวทางปฏิบัติโดยทั่วไปคือการนำไปใช้รายบุคคลกับผู้รับการฝึกกลุ่มย่อยประมาณ 2-3 คน ก่อนเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนเกี่ยวกับคำสั่งที่ใช้ เนื้อหาบทเรียน คำถาม แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนและส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปใช้อีกครั้งกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้รับการฝึกจริงอย่างน้อย 10 ขึ้นไป เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนในขั้นตอนต่อไป

(4) การประเมินผล (Evaluation) คือ การประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บทำได้หลายวิธี ได้แก่ วิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้หลักสูตรที่มีนักการศึกษาคิดค้นขึ้น เป็นต้นว่า การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผู้รับการฝึกที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน หรือคะแนนเฉลี่ยจากคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนที่ผู้รับการฝึกทำได้จากแบบทดสอบหลังบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 6-16) ได้กล่าวถึงสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา และ ความหมายของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาแต่ละประเภท ดังนี้

### 2.3.1 E-learning

สามารถนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปของสื่อมัลติมีเดียทางคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้รูปแบบ การเรียนการสอนทั้งสองยังถือเป็นสื่อรายบุคคล ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสอ่านและทำความเข้าใจ เนื้อหาตามความสามารถของตน สามารถที่จะทบทวนเนื้อหาตามความพอใจหรือจนกว่าจะเข้าใจ สำหรับในด้านของการโต้ตอบกับบทเรียน และการให้ผลป้อนกลับนั้น E-learning จะขึ้นอยู่กับระดับ ของการนำเสนอและการนำไปใช้ หากมีการพัฒนา E-learning อย่างเต็มรูปแบบในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online และนำไปใช้ในลักษณะสื่อเต็มหรือสื่อหลัก ผู้เรียน ไม่เพียงจะสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้อย่างมีความหมาย แต่ยังสามารถโต้ตอบกับผู้สอนและ กับผู้เรียนอื่น ๆ ได้อย่างสะดวกผ่านทางระบบของ e-learning นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถที่จะได้รับ ผลป้อนกลับจากแบบฝึกหัดและกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งจากครูผู้สอนทางออนไลน์ได้อีกด้วย ในขณะที่ CAI นั้นลักษณะสำคัญของ CAI ที่ขาดไม่ได้เลยก็คือ การออกแบบให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียน สามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้อย่างมีความหมาย รวมทั้งการจัดให้มีผลป้อนกลับโดยทันทีให้กับผู้เรียน เมื่อผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนจากการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ

ข้อแตกต่างสำคัญระหว่าง e-learning กับ CAI อาจอยู่ที่ การที่ E-learning จะใช้เว็บ เทคโนโลยีเป็นสำคัญ ในขณะที่ CAI เป็นลักษณะของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียน การสอนตั้งแต่ยุค 1960 ซึ่งแต่เดิมนั้นไม่ได้มีการใช้เว็บเทคโนโลยีความหมายของคำนี้จึงค่อนข้าง ยึดติดกับการนำเสนอบนเครื่อง Stand – Alone ไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายใด ๆ แม้ว่า ในระยะหลังจะมีความพยายามใช้การใช้คำว่า CAI on Web บ้างแต่ก็ไม่ได้ได้รับความนิยมในการเรียก เท่าใดนัก ความหมายของ CAI จึงค่อนข้างจำกัดอยู่ในลักษณะ Off – line ดังนั้นเทคโนโลยีที่ใช้ ในการพัฒนาบทเรียน (Authoring System) ของ CAI และ E-learning จึงมีความแตกต่างกัน ตามไปด้วยผู้เรียนที่ศึกษาจาก CAI จึงมักจะเป็นการศึกษาจากซีดีรอมเป็นหลัก ในขณะที่ E-learning นั้นผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาในลักษณะใดระหว่างซีดีรอมหรือจากเว็บก็ได้

ในปัจจุบันแม้ว่าจะมีความพยายามในการสนับสนุนให้ Authoring System สามารถปรับให้ ใช้แสดงบนเว็บได้ แต่ยังคงพบปัญหาในด้านขนาดของแฟ้มข้อมูลที่ใหญ่และส่งผลให้การโหลดข้อมูลช้า รวมทั้งปัญหาในด้านการทำงานซึ่งไม่สมบูรณ์นัก E-learning และ WBI ต่างก็เป็นผลจากการ ผสมผสานระหว่างเว็บเทคโนโลยีกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลาในการเรียน นอกจากนี้ เช่นเดียวกันกับ WBI การพัฒนา E-learning จะต้องมีการนำเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) มาใช้ด้วย เพื่อช่วยในการเตรียมเนื้อหาและจัดการกับการสอน ในด้านการจัดการ (Management) อื่น ๆ เช่นในเรื่องของคำแนะนำการเรียน การประกาศต่าง ๆ ประมวลรายวิชา รายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอนรายชื่อผู้ลงทะเบียนเรียน การมอบหมายงาน การจัดหา ช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนด้วยกัน คำแนะนำต่าง ๆ การสอบ การประเมินผล รวมทั้งการให้ผลป้อนกลับซึ่งสามารถที่จะทำในลักษณะออนไลน์ได้ทั้งหมด ผู้สอนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็สามารถใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชานี้ในการตรวจสอบพฤติกรรมการณ์การเรียนของผู้เรียน ในกรณีที่ใช้การถ่ายทอดเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ รวมทั้งการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดที่ได้จัดไว้สำหรับความแตกต่างระหว่าง E-learning กับ WBI นั้นแทบจะไม่มีเลยก็ว่าได้ ความแตกต่างอาจได้แก่การที่ E-learning เป็นคำศัพท์ (Term) ที่เกิดขึ้นภายหลังคำว่า WBI จึงเสมือนเป็นผลของวิวัฒนาการจาก WBI และเมื่อเว็บเทคโนโลยีโดยรวมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว สิ่งที่เคยทำไม่ได้สำหรับ WBI ในอดีต ก็สามารถทำได้สำหรับ E-learning ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่นในช่วง 4-5 ปีที่แล้วเมื่อมีการพูดถึง WBI การโต้ตอบ (Interaction) ค่อนข้างจำกัดอยู่ที่การโต้ตอบกับครูผู้สอนหรือกับเพื่อนเป็นหลักโดยที่เทคโนโลยีการโต้ตอบกับเนื้อหาเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก อย่างไรก็ตามเมื่อกล่าวถึง E-learning ในปัจจุบันหากมีการพัฒนา E-learning อย่างเต็มรูปแบบอย่างเต็มรูปแบบในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online การโต้ตอบสามารถทำได้โดยไม่ต้องมีข้อจำกัดอีกต่อไป เพราะปัจจุบันเรามีเว็บเทคโนโลยีที่ช่วยสำหรับการออกแบบบทเรียนให้มีการโต้ตอบอย่างมีความหมายกับผู้เรียน และดังนั้นจึงส่งผลให้เกิดการพัฒนาในด้านการนำไปประยุกต์ใช้ที่ยืดหยุ่นมากขึ้นกว่าเดิมมากนอกจากนี้เดิมทีความหมายของ WBI จะจำกัดอยู่ที่การสอนบนเว็บเท่านั้นเพราะแนวความคิดหลักก็คือเพื่อใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสารสนเทศบนเว็บเป็นหลักและการเรียนการสอนมักจะเน้นเนื้อหาในลักษณะตัวหนังสือ (Text -Based) และภาพประกอบหรือวีดิทัศน์ที่ไม่ซับซ้อนเท่านั้น ในขณะที่ในปัจจุบันผู้ที่ศึกษาจาก E-learning จะสามารถเรียกดูเนื้อหาออนไลน์ก็ได้ หรือสามารถเรียกดูจากแผ่น CD-ROM ก็ได้ โดยที่เนื้อหาสารสนเทศที่ออกแบบสำหรับ e-learning นั้นจะใช้เทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) รวมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) เป็นสำคัญ

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบการเรียนห้องเรียนปกติกับการเรียนแบบ e-learning

ลักษณะ	ห้องเรียนปกติ	E-learning
สถานที่เรียน	ต้องมีสถานที่สำหรับการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นที่โรงเรียนหรือสถานที่ที่จัดไว้	จะมีห้องเรียนหรือไม่ก็ได้ แต่โดยปกติมักจะไม่มีอาศัย ห้องเรียน ซึ่งเป็นจุดเด่นอย่างหนึ่งในการเรียนแบบ E-learning (เพียงขอให้ผู้เรียนมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถต่อระบบเครือข่ายได้)
การเตรียมการสอน	การเตรียมการสอนในห้องเรียนปกติจะง่ายกว่าการ เตรียมการสอนของ E-learning เพราะอาจารย์เตรียม การสอนตามปกติ เช่น เอกสารประกอบการสอน แผ่นใส วีดิทัศน์ เทปเสียง หรือการใช้ PowerPoint ก็ได้	สำหรับ E-learning จะมีการเตรียมการสอนที่ยากกว่า เพราะเมื่ออาจารย์เตรียมการสอนสำหรับสอนในห้องเรียนปกติแล้ว ก็ต้องนำ ทุกอย่าง มาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถนำไปเปิดใช้งานโดยโปรแกรมเบราเซอร์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น IE หรือ Netscape

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ลักษณะ	ห้องเรียนปกติ	E-learning
ผู้สอน ผู้เรียน เห็นหน้ากัน	เห็นหน้ากันหมด ซึ่งเป็นข้อดีอย่าง หนึ่งของการเรียนใน ห้องเรียนปกติ เพราะผู้เรียนสามารถพบปะพูดคุย กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่าง อิสระ(คุยกันในห้องเรียน) และอาจ มีข้อจำกัดบ้างในเรื่องของการถาม ตอบเพราะ ผู้เรียนจะเขินอาย กันเองหากตอบคำถามไม่ได้หรือ จะถาม ในส่วนใดส่วนหนึ่งของ เนื้อหาที่ไม่เข้าใจ	ขึ้นอยู่กับ การออกแบบว่าเป็นอย่างไร ซึ่งอาจจะมีการเก็บภาพวิดีโอ ของ อาจารย์ไว้แล้วให้ผู้เรียนเปิดดูพร้อมเนื้อหา โดยผ่านระบบเครือข่าย หรือจะเป็นการ เรียนการสอนโดยอาจารย์สอนผ่านกล้องที่ ต่อคอมพิวเตอร์ ผ่านในระบบเครือข่าย ผู้เรียนก็จะสามารถเรียนกับผู้สอนได้โดย ทันที(Live) แต่ในเวลานี้ยังอยู่ในระดับที่ พอใช้ได้ เทคโนโลยียังคงต้องรอการพัฒนา เพื่อให้อยู่ในระดับดี และดีมากในอนาคต ต่อไป
ต้องมาเรียน พร้อมกัน	มีความจำเป็นมากที่ต้องมาเรียน พร้อม ๆ กันในการเรียน ใน ห้องเรียนปกติ ถ้าใครไม่มาก็มี โอกาสตามไม่ทัน พอมาเรียนอีกวัน ก็ไม่สามารถเรียนในเนื้อหาต่อไปได้ และอาจารย์จะต้องมาสอนทุกแม้ว่า จะมีผู้เรียนมาเรียนกี่คนก็ตาม	แต่ถ้าเป็นการเรียนแบบ e-learning ใครจะ มาเรียนเมื่อไรก็ได้ เวลาไหนก็ได้ ที่ไหนก็ได้ (ที่มีคอมพิวเตอร์ต่อกับระบบเครือข่าย) อาจารย์ผู้สอนก็ไม่จำเป็น ต้องมานั่งเฝ้าสอน อีกต่อไป โดย e-learning จะเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนที่เรียนไม่ทันสามารถทบทวน บทเรียนที่เรียนมาแล้วได้ อีกทั้งใช้เวลา ศึกษาได้นานขึ้น ไปซ้ำมาได้ไม่จำกัดเวลาใน การเรียนรู้
คุณภาพ ในการสอน	คุณภาพในการเรียนการสอนจะ ขึ้นอยู่กับอาจารย์ผู้สอน เป็นหลัก ถึงแม้ว่าจะเป็นเนื้อหาวิชาเดียวกัน หนังสือเล่ม เดียวกันแต่ก็เชื่อว่า ผู้เรียนจะได้รับเนื้อหาที่สมบูรณ์ หรือ เข้าใจในเนื้อหาที่เหมือนกัน เพราะอาจารย์แต่ละท่าน จะมี เทคนิคในการถ่ายทอดความรู้ที่ แตกต่างกันไปตาม ประสบการณ์ และการที่อาจารย์ต้องสอนในเรื่อง เดียวกัน ซ้ำ ๆ บ่อย ๆ	การเรียน e-learning คุณภาพการเรียนการ สอนจะเท่ากัน คำว่าเท่ากันนี้ หมายความว่า เนื้อหาในบทเรียนนี้เป็นเนื้อหาบทเรียน เดียวกัน ผู้เรียนสามารถเปิดดูซ้ำกี่ครั้งก็ได้ ไม่เข้าใจก็สามารถดูซ้ำจนเข้าใจได้ ถ้ายังไม่ เข้าใจอีกก็สามารถ e-mail มาถามอาจารย์ หรือเข้า Web board เพื่อแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นกันระหว่างผู้เรียนกันเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ลักษณะ	ห้องเรียนปกติ	E-learning
เรียนไปพร้อม ๆ กันเท่า ๆ กัน	การเรียนในห้องเรียนปกติผู้เรียนจะต้องตั้งใจฟังเนื้อหาไป พร้อม ๆ กันและต้องเข้าใจเนื้อหาที่อาจารย์สอนในเวลาทีรวดเร็ว เพราะถ้าไม่เข้าใจแล้วให้อาจารย์อธิบายซ้ำบ่อย ๆ จะทำให้ผู้เรียนอื่น เสียเวลาในการเรียนเนื้อหาถัดไปหรือเบื่อหน่ายได้	เรียนกับe-learningไม่ต้องรอกันใครเข้าใจก่อนก็สามารถเรียนในเนื้อหา ถัดไปได้เลย ส่วนใครที่ไม่สามารถเข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ ก็สามารถใช้เวลา ทำความเข้าใจในเนื้อหานั้นได้มากขึ้นโดยไม่ต้องกังวลว่าจะทำให้คนอื่นเข้าไปด้วย
การวัดผล การเรียน	ในห้องเรียนการวัดผลการเรียนต้องทำการสอบ มีการเก็บข้อสอบ อาจารย์ต้องมาตัดเกรดเองและประกาศผลเอง	e-learning สามารถวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้โดยทันที คือถ้าทำข้อใดผิดก็จะแจ้งผลย้อนกลับทันที(Feedback) ซึ่งผู้สอนอาจจะ มีคำอธิบายที่ให้ผู้เรียนได้เข้าใจว่าที่ถูกต้องเป็นเช่นไร ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำในวิชานั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ข้อควรคำนึงที่อาจจะดูว่ายุงยากก็คือ จะต้องมีการออกข้อสอบให้มากกว่าที่ใช้สอบจริง 2- 3 เท่าให้มีข้อสอบมาก ๆ ในอยู่ในลักษณะของคลังข้อสอบ e-learning จะทำการเลือก
การวัดผล การเรียน		ข้อสอบแบบสุ่ม ให้ตามจำนวนข้อที่ต้องการใช้สอบ ถ้าคิด กันให้ดีการทำอย่างนี้จะช่วยให้ สามารถประหยัดเวลาในการออกข้อสอบบ่อย ๆ และคลังข้อสอบจะช่วยให้ผู้เรียนไม่สามารถลอกข้อสอบกันได้เพราะจะได้ข้อสอบที่มีข้อแตกต่างกัน
ต้นทุนการเตรียมการสอน	ต่ำกว่า เพราะแผ่นใส, ปากกาเขียนแผ่นใส(ฟรี) สื่ออื่น ๆ ก็สามารถยืมได้	สูงกว่า เพราะทางมหาวิทยาลัยต้องมีการลงทุนในด้านต่าง ๆ เพื่อให้มีระบบ e-learning
ต้นทุนเมื่อทำการสอน	สูงกว่า เพราะมหาวิทยาลัยต้องซื้ออุปกรณ์การสอนและสื่อต่าง ๆ และต้องบำรุงรักษา	ต่ำกว่า เพราะลงทุนไปแล้ว เวลาสอนก็จะไม่ต้องลงทุนซ้ำอีก เพียงแต่เพิ่มหรือปรับเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา
จำนวนผู้เรียนในห้องเรียน	ต้องมีการจำกัดจำนวนผู้เรียน หากมีผู้เรียนจำนวนมาก ก็ต้องแบ่งกลุ่มเข้าเรียน ทำให้ผู้สอนเหนื่อยซ้ำหลายครั้ง	e-learning สามารถเข้าเรียนได้โดยไม่จำกัดจำนวนผู้เรียน และไม่มีเข้าเรียนสาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ลักษณะ	ห้องเรียนปกติ	E-learning
ผู้เรียนสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้	มีโอกาสไปศึกษาด้วยตนเองน้อย เพราะเมื่อเรียนเสร็จ ก็จะกลับบ้าน ห้องสมุดเองก็เปิดในเวลาหลังเลิกเรียนได้ไม่นาน ก็ต้องปิด	ผู้เรียนสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมในขณะที่เรียนได้เลย เพราะมี Link ที่ให้ค้นคว้าได้ทันที แล้วกลับมาศึกษาต่อหรือควบคุมกันไปก็ยังได้
ความเป็นส่วนตัว	มีน้อยกว่า เพราะอยู่รวมกันหลายคน จะไอ จะจาม ก็คงลำบาก หรือทานขนมขบเคี้ยวไปด้วยก็ทำไม่ได้	อันนี้คงไม่ต้องบรรยายมาก หากอยู่ที่บ้านใส่ชุดนอนเข้าเรียนก็ได้ ไม่มีใครห้าม หรือกินข้าวเข้าไปด้วยก็ได้

### 2.3.2 ระบบจัดการบทเรียน (Learning Management System: LMS)

LMS เป็นระบบจัดการเรียนการสอน Online เป็นซอฟต์แวร์เพื่อการบริหารจัดการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ระบบดังกล่าวมักจะประกอบไปด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ดูแลระบบ ผู้สอนสามารถนำเนื้อหาและสื่อการสอนขึ้นเว็บไซต์ รายวิชาตามที่ได้ขอให้ระบบจัดไว้ให้โดยสะดวก ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหา กิจกรรมต่าง ๆ ได้โดยผ่านเว็บ ผู้สอนและผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้ผ่านทางเครื่องมือการสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้ นอกจากนี้แล้วยังมีองค์ประกอบที่สำคัญคือการเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้บนระบบ เพื่อผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบจัดการบทเรียนจะทำหน้าที่เหมือนกับโรงเรียนแห่งหนึ่งประกอบไปด้วยระบบจัดการด้านต่าง ๆ ที่สำคัญอยู่ 3 ระบบ คือ

#### 2.3.2.1 ระบบจัดการหลักสูตร

เป็นส่วนของการจัดการเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะเป็นผู้จัดทำ ระบบจัดการหลักสูตรถือเป็นหัวใจสำคัญของ e-learning โดยประกอบไปด้วยระบบย่อย ๆ 2 ระบบ คือ

(1) ระบบจัดการบทเรียน เป็นระบบการจัดทำบทเรียนโดยการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาจากหลักสูตรแล้ว กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ จัดทำสื่อ จัดหาแหล่งข้อมูล แหล่งเรียนรู้ที่สำคัญและจำเป็น รวมถึงการตกแต่งหน้า Web Pages ให้ดูน่าสนใจในการเรียน

(2) ระบบการวัดและประเมินการเรียนรู้ เป็นระบบการจัดทำแบบฝึกหัดแบบทดสอบสำหรับผู้เรียน เพื่อฝึกทักษะ ความสามารถในการคิด รวมถึงเป็นการวัดความรู้ ความคิด ผู้เรียนที่ได้เรียนรู้จากบทเรียน เป็นการประเมินศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน และผู้เรียนจะทราบผลการทดสอบทันทีหลังจากสอบเสร็จ หรืออาจมีการเฉลยคำตอบ หรือวิธีการอื่น ๆ แล้วแต่การออกแบบระบบของผู้สอน

#### 2.3.2.2 ระบบส่งเสริมการเรียนรู้

เป็นระบบช่วยเหลือในการจัดทำบทเรียนของครูผู้สอน และช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วยโปรแกรมจัดทำบทเรียน ที่ครูผู้สอนสามารถบรรจุข้อมูล เนื้อหา คำสั่งกิจกรรม และข้อมูลอื่น ๆ ลงในระบบได้โดยง่าย รวมถึงการใส่ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ หรือไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนก็สามารถสร้างเนื้อหาตามที่ครูผู้สอนกำหนดกิจกรรมไว้ได้ด้วยวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดียวกันกับครูผู้สอน นอกจากนี้ ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ยังมีระบบการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนได้แก่ กระดานข่าว (Web board) กระดานสนทนา (Chat) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) และ/หรือ การติดต่อผ่านกล้องวิดีโอ (Web cam) ในกรณีที่ใช้เครือข่ายสัญญาณความเร็วสูง

### 2.3.2.3 ระบบจัดการข้อมูล

เป็นระบบจัดการด้านฐานข้อมูล ซึ่งจะเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของครูผู้สอน ข้อมูลของผู้เรียน สถิติต่าง ๆ เช่น สถิติการเข้ามาเรียน วันที่ เวลา ระยะเวลา ข้อมูลส่วนตัว รหัสผ่าน สถิติการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบ คะแนนที่ได้ ฯลฯ

## 2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.4.1 Moodle

Moodle (Modular Objected Dynamic Learning Environment) คือระบบจัดการเรียนการสอน (LMS) หรือ ระบบจัดการคอร์ส (CMS) ที่ช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระบบการเรียนแบบออนไลน์ให้มีบรรยากาศเหมือนเรียนในห้องเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Dr.Martin Dougiamas เป็นผู้พัฒนา ผู้ดูแลระบบการเรียนการสอนออนไลน์ Curtin University ประเทศออสเตรเลีย

#### 2.4.1.1 ความสามารถ

- (1) สามารถนำเอกสารหรือไฟล์รูปแบบต่าง ๆ เข้าไปได้ เช่น Word, PowerPoint, PDF, Webpage (html) Video และ Image
- (2) มีระบบติดต่อสื่อสารครบทุกประเภท เช่น Web Board, Chat etc.
- (3) มีระบบการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ส่งและรับการบ้าน
- (4) มีการ UPLOAD ขึ้นเครื่องแม่ข่าย ได้โดยใช้ Zip
- (5) มีการปรับโปรแกรมเป็นภาษาไทยที่ใช้งานได้ดี

#### 2.4.1.2 ปรัชญาการสร้าง Moodle

(1) การเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) คนเรานั้นจะมีการสร้างความรู้ใหม่เสมอหากมีสภาวะแวดล้อมเอื้ออำนวย การเรียนรู้แบบเดิมที่มาจากบทฟัง เห็น ล้วนเป็นการเรียนรู้ทางเดียวนั้นคือเราเป็นผู้รับสารและเก็บเอาไว้จึงมีการเรียกผู้ที่มีความจำดีว่า “พจนานุกรมเดินได้” หากแต่เราจะเรียนรู้ได้มากกว่าหากเป็นการถ่ายทอดจากสมองสู่สมองนั้นคือมีการแลกเปลี่ยนทัศนะและเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้อื่น

(2) การเรียนรู้แบบคิดเอง สร้างเอง (Constructionism) การเรียนรู้แบบคิดเองสร้างเองคือการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำไม่ว่าจะเป็นการพูด การโพสต์แสดงความคิดเห็นบนกระดานเสวนา ตัวอย่างเช่น ปกติอ่านหนังสือพอวางหนังสือก็จะลืม แต่ถ้าได้อธิบายให้คนอื่นฟังจะทำให้จำได้มากขึ้น

(3) การเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ในสังคม (Social Constructivism)

(4) การเรียนรู้ร่วมกันเป็นหมู่คณะโดยอาศัยหลักการว่าความสำเร็จของหมู่คณะ คือความสำเร็จของตน

- ทุกคนสามารถเป็นครูและนักเรียนได้ในเวลาเดียวกัน
- เรียนรู้ด้วยการสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ผู้อื่นเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เรียนรู้ด้วยการสังเกตการณ์การกระทำของเพื่อนร่วมชั้นเรียน
- เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับบริบทส่วนบุคคลของผู้เรียน (เรียกว่า

transformative knowledge and constructivism)

- มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนและปรับแต่งได้ เนื่องจากทุกคนในห้องเรียนออนไลน์มีส่วนร่วมในการสร้างห้องเรียน

#### 2.4.1.3 การเชื่อมโยงและการแยกส่วน (Connected and Separated Knowing)

ผู้ที่มีพฤติกรรมแบบเชื่อมโยงภายในกลุ่มจะเป็นผู้ที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้จะทำให้คนในกลุ่มมีความสนิทสนมกันมากขึ้นแล้วยังช่วยให้แต่ละคนได้สะท้อนความคิดของตน

Moodle เป็นซอฟต์แวร์ Open Source ที่ใช้สำหรับทำคอร์สหรือบทเรียนออนไลน์ที่เราเรียกกันติดปากว่าระบบ LMS หรือ Learning Management System โดยที่ Moodle นับเป็นทูลตัวหนึ่งที่มีความสามารถสูง ตามมหาวิทยาลัยและโรงเรียนต่าง ๆ เลือกใช้ ตัว Moodle เองมีระบบ Backend (ระบบจัดการคอร์ส ที่ติดตัวหนึ่ง) ผู้ควบคุมสามารถแบ่งแยกระหว่างอาจารย์ ผู้เรียน ได้อย่างง่าย และเป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์แบบ GPL (General Public License) หรือลิขสิทธิ์แบบฟรีนั่นเอง ผู้นำไปใช้สามารถพัฒนาต่อยอดได้

#### 2.4.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก

เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับทำงานสร้างสรรค์ศิลปะดิจิทัลได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย มีเครื่องมือในการตกแต่งภาพมากมาย เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถที่หลากหลาย ยืดหยุ่น ในการสร้าง จัดการ และแก้ไขภาพคอมพิวเตอร์กราฟิก

### 2.5 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

การตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาบทเรียนจะแบ่งเป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพด้านต่าง ๆ (ไพโรจน์ ตีรณธกุล, ไพบูรณ์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ. 2546 : 197-214) ดังนี้

#### 2.5.1 การตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาบทเรียนออนไลน์

ต้องมีการตรวจสอบลำดับเนื้อหานั้นจะมีการตรวจสอบ 2 ขั้นตอน คือ

1. การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อดูว่ามีความเหมาะสมต่อเนื่องกันหรือไม่ และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนหรือไม่
2. การตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อดูว่าการเชื่อมโยงของเนื้อหาแต่ละหน่วยเป็นไปตามที่ได้วิเคราะห์ไว้หรือไม่

ภายหลังจากการตรวจสอบลำดับของเนื้อหาอย่างถูกต้องแล้ว ให้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น โดยทำ 2 ด้านต่อเนื่องกันคือ

1. การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินให้คะแนน โดยใช้แบบฟอร์มที่เป็นปลายเปิด

2. นำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้น ๆ ภายหลังจากประเมินความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ และปรับแก้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้น ๆ เพื่อทดสอบความเข้าใจในการเรียนเนื้อหา และการสื่อความหมายของสำนวนที่ใช้ตลอดจนรูปแบบเพื่อความหมายต่อผู้เรียน ในขั้นนี้จะต้องใช้กลุ่มเป้าหมายจริง โดยคัดเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 9 – 12 คน ให้ทดลองเรียนเนื้อหา และหากสงสัยหรือไม่เข้าใจตรงไหนให้ผู้เรียนเขียนไว้ จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลที่ได้มาปรับแก้ให้สมบูรณ์ และตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง หลังจากปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้วถือว่าจบขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

### 2.5.2 การตรวจสอบคุณภาพของการนำเสนอบทเรียน

เป็นการตรวจสอบคุณภาพในการออกแบบการสอน (Instructional Design) และการวางแผนการซึ่งจะต้องมีการออกแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหา และกลุ่มเป้าหมาย โดยเลือกวิธีการสอน สื่อการสอนที่เหมาะสมใช้

เป้าหมายสำคัญในการออกแบบคือ การให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ ในการออกแบบนั้นจะต้องคำนึงถึงกระบวนการนำเสนอทั้งหมด ซึ่งจะมีการนำเข้าบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาสาระ การทบทวนเสริมความเข้าใจ และการสรุปบทเรียน รวมทั้งการใช้เทคนิควิธีการสอน การใช้สื่อต่าง ๆ ที่เหมาะสม และสิ่งสำคัญที่การออกแบบทั่วไปไม่มีก็คือ จะต้องออกแบบ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนซึ่งเป็นสิ่งที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้โดยในการกำหนดกลวิธีในการนำเสนอและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหานั้นผู้ดำเนินการเรียนควรเป็นที่มีความเชี่ยวชาญใน 2 ด้าน คือ เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมด้วย

ในการออกแบบบทเรียนนั้น จำเป็นจะต้องมีความเชี่ยวชาญทางด้านต่าง ๆ ดังนี้ ความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเทคนิคการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน การเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียอย่างเหมาะสม และมีความรู้ในการวัดผลการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพดังนั้น ควรทำงานเป็นทีมทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทางด้านการออกแบบการสอน (Instructional Design) และทางด้านมัลติมีเดียด้วย แต่หากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาที่มีความชำนาญในการออกแบบบทเรียนและมัลติมีเดีย ก็สามารถดำเนินการด้วยตนเองได้

### 2.5.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

การเขียนข้อสอบได้ตามจำนวนที่ต้องการ ต้องนำข้อสอบที่เขียนเสร็จแล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพดังนี้

- นำข้อสอบที่เขียนเสร็จแล้วมาตรวจสอบ โดยคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อพิจารณาการใช้ภาษาสำนวนในการสื่อความหมายต่าง ๆ และตรวจสอบความถูกต้องตามหลักการออกแบบข้อสอบ หากมีข้อสอบข้อนั้นต้องปรับปรุงแก้ไขต้องเขียนข้อปรับปรุงลงไปในด้านหลังของบัตรออกข้อสอบข้อนั้น

- ตรวจสอบความเที่ยงตรงเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Consistency : IOC) เป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือจุดประสงค์ที่จะวัด ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญมากของแบบทดสอบ ในขั้นตอนนี้จะให้คณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาพิจารณาว่าข้อทดสอบแต่ละข้อนั้น สามารถวัดได้ตรงตามตารางวิเคราะห์รายละเอียดหรือไม่ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ดัชนีความเที่ยงตรง (Index of Consistency) เริ่มต้นจากการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังตาราง

ตารางที่ 2.3 แสดงการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	การพิจารณา		
สามารถบอกเลขไม่เกิน 2 หลักได้ถูกต้อง	10 + 24 มีค่าเท่าไร ก. 32 ข. 33 ค. 34 ง. 35	+ 1	0	- 1

ที่มา : อ้างอิงในไฟโรจน์ ตรีธนกุล, ไพบูรณ์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์แย้มพินิจ. 2546 : 140

จากตารางที่ 2.3 คณะกรรมการจะพิจารณาว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ ถ้าแน่ใจว่าตรงจะกาเครื่องหมายในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าไม่ตรงจะกาเครื่องหมายในช่อง -1 และถ้าไม่แน่ใจว่าตรงหรือไม่จะกาเครื่องหมายในช่อง 0 การพิจารณาค่า IOC นี้จะต้องมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 จึงถือว่าวัดได้สอดคล้องกัน จากค่า IOC ที่คำนวณได้นี้ แสดง ว่าข้อสอบวัดไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากสร้างแบบทดสอบเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ

(1) การนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของ แบบทดสอบ จะเป็นกลุ่มผู้ที่มีความรู้ หรือเคยเรียนเนื้อหานั้นมาแล้ว

(2) การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ หาระดับความยากง่ายของข้อสอบ โดยข้อสอบที่ดีจะต้องไม่ยากมากเกินไป และไม่ง่ายจนเกินไป โดยทั่วไปแล้วจะนำแบบทดสอบแต่ละข้อมาคำนวณหาความง่ายซึ่งแสดงคุณสมบัติของข้อสอบชุดนั้นว่า นักเรียนทำถูกกี่คน ในจำนวน นักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นทั้งหมด

(3) การวิเคราะห์ข้อสอบ หารายการจำแนกของข้อสอบ เป็นค่าดัชนีที่บ่งบอกถึงว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีคะแนนสูงหรือกลุ่มเก่ง กับกลุ่มคะแนนต่ำ หรือ กลุ่มอ่อนค่าการจำแนกนี้มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง + 1 โดยทั่วไปแล้วข้อสอบที่มีค่าการจำแนก ใช้ได้จะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 และถ้าข้อสอบนั้นมีค่าการจำแนกใกล้ +1 ก็แสดงว่าข้อสอบ นั้นสามารถจำแนกคนเก่ง และคนอ่อนได้ถูกต้องสูงมาก แต่ถ้าข้อ ใดมีค่าการจำแนกเป็นลบหรือค่า ใกล้ 0 แสดงว่าข้อสอบนั้นจำแนกคนเก่งคนอ่อนได้ไม่ดี

(4) การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาความเชื่อมั่นของข้อสอบ คือค่าคงที่ของ คะแนนที่ได้จากการสอบนักเรียนคนเดียวกันหลายครั้งในแบบทดสอบชุดเดิม ควรพิจารณาเฉพาะ ค่าที่เป็นบวกเท่านั้น ควรจะมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นได้

#### 2.5.4 การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีเดีย

เป็นการตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีเดีย ของบทเรียนที่สร้างขึ้นเสร็จแล้ว โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านมีเดียเป็นผู้ตรวจสอบ ซึ่งอาจจะตรวจสอบสื่อต่าง ๆ เช่น สีสันตัวอักษร และสีพื้นหลังว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ คุณภาพของเสียงดีหรือไม่ ภาพที่นำมาใช้มีความสวย

ความคมชัดเจน และมีขนาดภาพที่เหมาะสมหรือไม่ การออกแบบหน้าจอ รวมทั้งการเชื่อมโยงของกรอบการสอนในแต่ละกรอบ

ขั้นตอนนี้เป็น การตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วใน 2 ด้าน คือ

1. ตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย และนักเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือเทียบเท่า

2. ตรวจสอบคุณภาพทางด้านเนื้อหาบนหน้าจอ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนนี้ มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการตรวจสอบที่ผ่านมา คือเน้นเนื้อหาที่จัดเตรียมบนกระดาน การตรวจจุดนี้เน้นการตรวจสอบตัวบทเรียนที่แสดงบนคอมพิวเตอร์แล้ว หรือ Computer Instruction Package ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ การนำเสนอหน้าจอ ความสมบูรณ์ ในด้านการเชื่อมโยงเนื้อหาและเทคนิคต่าง ๆ เช่น ลักษณะปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน เป็นต้น

### 2.5.5 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียทางการศึกษา มีหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านการผลิตกับเจ้าหน้าที่เทคนิค รวมทั้งมีหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ และเทคนิคในการนำเสนอบทเรียนที่สร้างขึ้น อาจจะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้าน เทคโนโลยีมัลติมีเดียหรือนักเทคโนโลยีการศึกษา

นอกจากการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนด้านดังกล่าวแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบ ความถูกต้องของเนื้อหาอีกครั้ง เนื่องจากในการจัดลงโปรแกรมอาจมีความคลาดเคลื่อนจากสิ่งที่เข้าใจ ไม่ตรงกัน ดังนั้น เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น จึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของ เนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของการ นำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของสื่อประกอบเนื้อหาต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในหน่วยการเรียน รวมทั้งการ ตรวจสอบความถูกต้องอื่น ๆ ซึ่งอาจจะเกิดจากความผิดพลาดขณะเขียนโปรแกรม จะเห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาามีบทบาทสำคัญมากในการผลิตบทเรียน เพราะจะต้องดูแลการผลิตด้านเนื้อหาอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาจนกระทั่งผลิตออกมาเป็นบทเรียน ซึ่งสิ่งนี้จะทำให้มั่นใจได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมา มีความถูกต้อง

### 2.5.6 เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน

โดยปกติแล้วในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน จะต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้ เพื่อให้มีเกณฑ์ในการพิจารณาที่เป็นเกณฑ์เดียวกัน ในเนื้อหานี้จึงขอเสนอเกณฑ์หัวข้อหลัก ๆ ที่ควรคำนึงถึงในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน

เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 2 ด้าน คือ

1. การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- 1.1 เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา
- 1.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์
- 1.3 เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

2. การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อเทคโนโลยีมัลติมีเดีย การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- 2.1 เกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมีเดีย
- 2.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์
- 2.3 โครงสร้างบทเรียน

## 2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 135 - 143) ได้ให้แนวคิดและหลักปฏิบัติไว้ว่า เมื่อได้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้จะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่า สื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

### 2.6.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานหรือความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม และค่าใช้จ่ายคุ่มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output) ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใด ๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thong right) คำว่าประสิทธิภาพมักสับสนกับคำว่า ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณ และมุ่งหวังให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเน้น การทำสิ่งที่ถูกที่ควร (Doing the right thing) ดังนั้น สองคำนี้จึงมักใช้คู่กัน คือ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

### 2.6.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิผล

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน จึงหมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” การทดสอบประสิทธิภาพของชุดหรือสื่อการสอน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Developmental Testing 2 Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงานให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) ไปและทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

### 2.6.3 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้หน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่ตั้งใจ มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิ ในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

### 2.6.4 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) หมายถึง ประเมินพฤติกรรมย่อย ๆ จากการทำกิจกรรมของผู้เรียนในบทเรียนทุกกิจกรรม(ทุกกรอบ/ข้อ)หรือจากการที่นักเรียนได้อ่านบทเรียนถูกมากน้อยเพียงใดนั่นเอง

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หมายถึง การประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียนโดยพิจารณาจากผลการทดสอบหลังเรียน (Post-test)

ในการเขียนประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้นมักเขียนในลักษณะของ  $E_1 / E_2$  เช่น 70/70, 80/80, 90/90 เป็นต้น

#### 2.6.4.1 การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ให้มีค่าเท่าใด ควรกำหนดไว้ก่อนว่าในครั้งนี้จะให้มาตรฐานหรือเกณฑ์มาตรฐานเท่าใด โดยยึดเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ดังนี้

(1) เนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ความจำ ควรตั้งเกณฑ์ให้สูงไว้ คือ 80/80, 85/85, 90/90

(2) เนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ ควรตั้งเกณฑ์ให้ต่ำลงมาเล็กน้อย คือ 70/70, 75/75 แต่อาจตั้งเกณฑ์สูงกว่านี้ก็ได้

### 2.6.4.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพ

การคำนวณหาประสิทธิภาพ คือ การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ซึ่งมีแนวทางการคำนวณ ดังนี้

(1) การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )

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

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน  
 $A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน  
 $N$  คือ จำนวนผู้เรียน

(2) การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

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

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum X_2$  คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $B$  คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $N$  คือ จำนวนผู้เรียน

### 2.6.4.3 การยอมรับประสิทธิภาพ

(1) สูงกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูปได้ 95/95

(2) เท่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ เกณฑ์ที่ตั้งไว้พอดี เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูปได้ 90/90

(3) ต่ำกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพต่ำกว่า เกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่เกิน  $\pm 2.5 \%$

## 2.7 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom

Bloom's Taxonomy กล่าวถึงการจำแนกผลการเรียนรู้ตามทฤษฎีของบลูม ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย โดยในแต่ละด้านจะมีการจำแนกระดับความสามารถจากต่ำสุดไปถึงสูงสุด เช่น ด้านพุทธิพิสัย เริ่มจากความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมิน นอกจากนี้ยังนำเสนอระดับความสามารถที่มีการปรับปรุงใหม่ตามแนวคิดของ Anderson and Krathwohl (2001) เป็นการจำ (Remembering) การเข้าใจ (Understanding) การประยุกต์ใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analysing) การประเมินผล (Evaluating) และการสร้างสรรค์ (Creating) ด้านจิตพิสัย จำแนกเป็น การรับรู้, การตอบสนอง, การสร้างค่านิยม, การจัดระบบ และการสร้างคุณลักษณะจากค่านิยม ด้านทักษะพิสัย จำแนกเป็น ทักษะการเคลื่อนไหวของร่างกาย, ทักษะการเคลื่อนไหวอวัยวะสองส่วนหรือมากกว่าพร้อม ๆ กัน ทักษะการสื่อสารโดยใช้ท่าทาง และทักษะการแสดงพฤติกรรมทางการพูด

Bloom ได้แบ่งการเรียนรู้เป็น 6 ระดับ

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge) ซึ่งเป็นระดับล่างสุด
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis) สามารถแก้ปัญหา ตรวจสอบได้
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) สามารถนำส่วนต่าง ๆ มาประกอบเป็นรูปแบบใหม่ได้ให้แตกต่างจากรูปเดิม เน้นโครงสร้างใหม่
6. การประเมินค่า (Evaluation) วัดได้ และตัดสินได้ว่าอะไรถูกหรือผิด ประกอบการตัดสินใจบนพื้นฐานของเหตุผลและเกณฑ์ที่แน่ชัด

ทฤษฎีของ Bloom ได้จำแนกจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านสมองเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญา ความรู้ ความคิด ความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญา พฤติกรรมทางพุทธิพิสัย 6 ระดับ ได้แก่

1.1 ความรู้ความจำ ความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการที่รับรู้ไว้และระลึกถึงนั้นได้เมื่อต้องการเบี่ยงเบนที่ก่อกวนหรือวิดิทัศน์ที่สามารถเก็บเสียงและภาพของเรื่องราวต่าง ๆ ได้ สามารถเปิดฟังหรือ ดูภาพเหล่านั้นได้ เมื่อต้องการ

1.2 ความเข้าใจเป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อ และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความ หรือ การกระทำอื่น ๆ

1.3 การนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้

1.4 การวิเคราะห์ ผู้เรียนสามารถคิด หรือ แยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน

1.5 การสังเคราะห์ ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม อาจเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย การกำหนดวางแผนวิธีการดำเนินงานชิ้นใหม่ หรือ อาจจะเกิดความคิดในอันที่จะสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมขึ้นมาในรูปแบบ หรือ แนวคิดใหม่

1.6 การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคา หรือ สรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นไปตามเนื้อหาสาระในเรื่องนั้น ๆ หรืออาจเป็นกฎเกณฑ์ที่สังคมยอมรับก็ได้

2. จิตพิสัย (Affective Domain) (พฤติกรรมด้านจิตใจ) ค่านิยม ความรู้สึก ความซาบซึ้ง ทศนคติ ความเชื่อ ความสนใจและคุณธรรม พฤติกรรมด้านนี้อาจไม่เกิดขึ้นทันที ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และสอดแทรกสิ่งที่ดึงดูดใจอยู่ตลอดเวลา จะทำให้พฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนไปในแนวทางที่พึงประสงค์ได้

ด้านจิตพิสัย จะประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ 5 ระดับ ได้แก่

2.1 การรับรู้ เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อปรากฏการณ์ หรือสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นไปในลักษณะของการแปลความหมายของสิ่งเร้าที่ว่าคืออะไร แล้วจะแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกที่เกิดขึ้น

2.2 การตอบสนอง เป็นการกระทำที่แสดงออกมาในรูปของความเต็มใจ ยินยอม และพอใจต่อสิ่งเร้า นั้น ซึ่งเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการเลือกสรรแล้ว

2.3 การเกิดค่านิยม การเลือกปฏิบัติในสิ่งที่เป็นที่ยอมรับกันในสังคม การยอมรับนับถือในคุณค่านั้น ๆ หรือปฏิบัติตามในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจนกลายเป็นความเชื่อแล้วจึงเกิดทัศนคติที่ดีในสิ่งนั้น

2.4 การจัดระบบ การสร้างแนวคิด จัดระบบของค่านิยมที่เกิดขึ้นโดยอาศัยความสัมพันธ์ ถ้าเข้ากันได้ก็จะยึดถือต่อไปแต่ถ้าขัดกันอาจไม่ยอมรับอาจจะยอมรับค่านิยมใหม่โดยยกเลิกค่านิยมเก่า

2.5 บุคลิกภาพ การนำค่านิยมที่ยึดถือมาแสดงพฤติกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัวให้ประพฤติปฏิบัติแต่สิ่งที่ถูกต้องดีงามพฤติกรรมด้านนี้ จะเกี่ยวกับความรู้สึกและจิตใจ ซึ่งจะเริ่มจากการได้รับรู้จากสิ่งแวดล้อม แล้วจึงเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบ ขยายกลายเป็นความรู้สึกด้านต่าง ๆ จนกลายเป็นค่านิยม และยังพัฒนาต่อไปเป็นความคิด อุดมคติ ซึ่งจะเป็นควบคุมทิศทางพฤติกรรมของคนคนจะรู้ตัวหรือรู้อย่างไรนั้น ก็เป็นผลของพฤติกรรมด้านนี้

3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) (พฤติกรรมด้านกล้ามเนื้อประสาท) พฤติกรรมที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญ ซึ่งแสดงออกมาได้โดยตรง โดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของทักษะ

พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย ประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ 5 ชั้น ดังนี้

3.1 การรับรู้ เป็นการให้ผู้เรียนได้รับรู้หลักการปฏิบัติที่ถูกต้อง หรือ เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

3.2 กระทำตามแบบ หรือ เครื่องชี้แนะ เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนพยายามฝึกตามแบบที่ตนสนใจและพยายามทำซ้ำ เพื่อที่จะให้เกิดทักษะตามแบบที่ตนสนใจให้ได้ หรือ สามารถปฏิบัติงานได้ตามข้อแนะนำ

3.3 การหาความถูกต้อง พฤติกรรมสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องชี้แนะ เมื่อได้กระทำซ้ำแล้ว ก็พยายามหาความถูกต้องในการปฏิบัติ

3.4 การกระทำอย่างต่อเนื่องหลังจากตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เป็นของตัวเองจะกระทำตามรูปแบบนั้นอย่างต่อเนื่อง จนปฏิบัติงานที่ย่างยากซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง คล่องแคล่ว การที่ผู้เรียนเกิดทักษะได้ ต้องอาศัยการฝึกฝนและกระทำอย่างสม่ำเสมอ

3.5 การกระทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ พฤติกรรมที่ได้จากการฝึกอย่างต่อเนื่องจนสามารถปฏิบัติ ได้คล่องแคล่วว่องไวโดยอัตโนมัติ เป็นไปอย่างธรรมชาติ ซึ่งถือเป็นความสามารถของการปฏิบัติในระดับสูง

## 2.8 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.8.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษา นักศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษา (ปรียทิพย์ บุญคง. 2546 : 7) สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านสติปัญญา และองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ได้แก่ องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา ด้านอื่น

Eysenck, Arnold and Meili. (อ้างใน ปรียทิพย์ บุญคง. 2546 : 7) ให้นิยามของคำว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและสติปัญญา ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องทดสอบ เช่น การสังเกต การตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปแบบของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนและระยะเวลาานพอสมควร หรืออาจได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไปซึ่งสอดคล้องกับ ไพศาล หวังพานิช (2536 : 89) ที่ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติ สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ โดยทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริง ให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

(2) การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็นประสบการณ์เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการวัด การเปลี่ยนแปลงและประสบการณ์การเรียนรู้ ในเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้วว่าเกิดการเรียนรู้เท่าใด มีความสามารถชนิดใด โดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ในลักษณะต่าง ๆ และการวัดผลตามสภาพจริงเพื่อบอกถึงคุณภาพการศึกษาความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 2.8.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้ สมนึก ภักดิ์ทิพย์ (2546 : 78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

2.8.2.1 ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นแต่ละคน

2.8.2.2 ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

2.8.2.3 ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

2.8.2.4 ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

2.8.2.5 ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

2.8.2.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่

กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักรวมต่างกัน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 96) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทำนองเดียวกันว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหาด้านวิชาการและทักษะต่าง ๆ ของวิชาต่าง ๆ

### 2.8.3 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน และได้ลำดับเป็นขั้นตอนดังนี้

2.8.3.1 เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้

2.8.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกับกัน จะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน

2.8.3.3 วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง

2.8.3.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ครูควรจะทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

2.8.3.5 การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบ จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

2.8.3.6 การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริง

2.8.3.7 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก

2.8.3.8 ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียวการทบทวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

2.8.3.9 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

2.8.3.10 ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

2.8.3.11 ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่าย พอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ วิธีการสร้างแบบทดสอบที่เป็นคำถาม เพื่อวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

### 2.8.4 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ประเภท คือ

2.8.4.1 แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทพร้องในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2.8.4.2 แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอดถึงวิธีการ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐาน จะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

- (1) วัดด้านการนำไปใช้
- (2) วัดด้านการวิเคราะห์
- (3) วัดด้านการสังเคราะห์
- (4) วัดด้านการประเมินค่า

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.9.1 งานวิจัยในประเทศ

ธณัฐภรณ์ สนิทมาก (2554 : 44-45) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องนิพจน์และตัวดำเนินการ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มจำนวน 40 คน โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.67- 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.66 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38 – 0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$ = 4.02) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 4.18) บทเรียนมีประสิทธิภาพ 81.50/82.25 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องนิพจน์และตัวดำเนินการ หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ไพบุลย์ ปัทมวิภาต (2552 : 67-68) ได้พัฒนา หาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มจำนวน 45 คนโดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26 – 0.74 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$ = 4.63) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$ = 4.11) บทเรียนมีประสิทธิภาพ 82.67/80.56 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

จุฑารัตน์ ศรารณะวงศ์ (2543 : 38-44) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนบนเครือข่าย ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องของการใช้เครื่องมือช่วยค้นสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต ของนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจในการเรียนบนเครือข่ายเรื่อง การใช้เครื่องมือช่วยค้น สารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาที่เรียนวิชาห้องสมุด และวิธีค้นคว้ามักมีกลุ่มตัวอย่าง 96 คน ทดลองจากการเรียนโฮมเพจรายวิชา ที่ทำการปรับปรุงหลายครั้ง จนมีประสิทธิภาพ และค่าดัชนี ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.50/85.33 และ 0.59 ก่อนเรียนให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อเรียนจบ บทเรียนก็ทำแบบทดสอบหลังเรียน พร้อมทั้งตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนบน เครือข่าย หลังจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows เพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ย ต่างกันร้อยละ 27.7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และความพึงพอใจของการเรียนบน เครือข่ายอยู่ในระดับมาก

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (2545 : 140-145) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่าน ระบบเครือข่าย วิชาการวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิตสาขา เทคโนโลยีการศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้จากการเลือกแบบเจาะจง คือ นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 42 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 21 คน กลุ่มควบคุม 21 คน ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนผ่าน เครือข่าย เพื่อนำมาใช้ในการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการ เรียนรู้ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมุติฐานใช้ t-test (Independent Sample) ผลการวิจัยพบว่า

- (1) บทเรียนผ่านเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 80.15 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.49
- (2) ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนระบบเครือข่าย มีความคงทนในการเรียนรู้หลังการเรียน
- (3) ผู้เรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก
- (4) ผู้เรียนที่เรียนบทเรียนผ่านเว็บ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียนสูงกว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ
- (5) ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ มีความคงทนในการเรียนสูงกว่าผู้เรียนด้วย วิธีสอนปกติ

อัจฉรา ศรีสวัสดิ์ (2554 : 77-78) การสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการใช้งาน Microsoft Excel งานวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) สร้างและ ประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) หาประสิทธิภาพ ของบทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้จากการใช้บทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 4) ศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 5) ประเมิน กิจกรรมการเรียนของผู้เรียนโดยใช้ประเมินตามสภาพจริง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหน้าเขาได้ร่วมนั้น 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 30 คน ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาที่สร้างขึ้น ซึ่งผ่านการประเมินโดย ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 0.40 อยู่ในระดับดี และด้านสื่อการนำเสนอจำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับดี ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.92/76.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามสมมุติฐานคือ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่า คะแนนการทดสอบหลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 2.9.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Oden, R.E. (1982. 355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนจากการสอนแบบบรรยาย ผลการศึกษาปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์มีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งคะแนนที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดทัศนคติ

Wright Pamela A. (1984 : 1063-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบ PLATO กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบ Apple II และกลุ่มควบคุมเรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติ ใช้ เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ในช่วงภาคฤดูร้อน ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Baugh (1996 : 3545) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้อินเทอร์เน็ตในโรงเรียนชนบท โดยใช้ผู้สอนอาสาในชนบทจำนวน 10 ท่าน เข้ารับการฝึกอบรมการใช้อินเทอร์เน็ต ก่อนนำกลับไปใช้ในการเรียนการสอนพบว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าอย่างมากสำหรับห้องเรียนในชนบท ความรู้ที่ได้จากการใช้อินเทอร์เน็ตของผู้สอนและนักเรียนรู้ เป็นไปในทางบวกสูงสุด โดย ผู้สอนกล่าวว่าอินเทอร์เน็ตได้เปิดโลกให้กับนักเรียน อินเทอร์เน็ตสามารถนำมาใช้ได้แม้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ในชนบท ดังนั้นจึงควรให้การสนับสนุนและจัดฝึกอบรมให้เพียงพอและทั่วถึง

Lowe Bickel (1993 : 46-47) ได้ทำการทดลองใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางการเขียนและไวยากรณ์ โดยทำการทดลองเปรียบเทียบกับนักเรียนในวิทยาลัยชุมชนแอปพาลาเชีย (Appalachia) ในเวอร์จิเนียตะวันตก 2 กลุ่ม กลุ่มแรก จำนวน 20 คน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น และกลุ่มจำนวน 13 คน เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไปในห้องเรียน เป็นระยะเวลา 1 ภาคเรียน ผลจากการศึกษาพบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบทั่วไป และนักเรียนที่เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสุขสนุกสนานมากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมดา

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านสื่อการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าการเรียนปกติ เพราะเป็นสื่อที่มีความน่าสนใจและผู้เรียนสามารถทบทวนได้ตลอด นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือต่าง ๆ จะช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารกับ ผู้สอนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขึ้นมาเพื่อเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## บทที่ 3

# วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยมีขั้นตอนดังนี้

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

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วชิรณัฐวิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 1 จำนวน 160 คน

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วชิรณัฐวิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 1 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 40 คน โดยได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากประชากรเพื่อหา ประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังต่อไปนี้

### 3.2.1 การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้รูปแบบ ADDIE มาปรับปรุงขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 131) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

#### 3.2.1.1 ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

(1) ศึกษาทฤษฎี และหลักการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์(เขากบ วังวิเศษวิทยา)

(2) ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหาที่กำหนดขอบข่าย เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อนำมาสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(3) วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการจัดการเรียนรู้เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

(4) วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้ผู้สอนเป็นผู้กำกับและแนะนำผู้เรียนให้สามารถทำกิจกรรมการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนรู้

(5) วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล ใช้แบบทดสอบในการวัดและประเมินผลด้านความรู้

(6) วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ที่ใช้ได้แก่ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น

#### 3.2.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

(1) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วังวิเศษวิทยา) ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา ดังนี้

(1.1) ความหมายของกราฟิก

(1.2) โปรแกรมกราฟิกประเภทต่าง ๆ

(1.3) วิธีการใช้งานโปรแกรมกราฟิก

(1.4) วิธีการสร้างชิ้นงานกราฟิกด้วยโปรแกรมกราฟิก

(1.5) การนำงานกราฟิกไปใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ

(2) ออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการออกแบบผังงาน (Flow Chart) และสร้างจากแบบร่าง (Story Board) ของบทเรียนซึ่งได้มีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกมาเป็นหน่วยย่อย โดยคำนึงถึงการจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบระหว่างเรียนมีภาพประกอบพอสมควร และมีเสียงเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนเป็นช่วง ๆ ตามวัตถุประสงค์ และรูปแบบการนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และออกแบบหน้าจอ มีการทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาก่อนเข้าบทเรียน และการทดสอบย่อย มีแบบทดสอบหลังเรียนให้ผู้เรียนได้ทำหลังจากเรียนจบ บทเรียนทั้งหมดทุกหน่วย

(3) สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### 3.2.1.3 ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development)

(1) นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม ของบทเรียนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุง และแก้ไขให้สมบูรณ์

(2) นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบอีกครั้งพร้อมปรับปรุง แก้ไข ก่อนส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคโนโลยี มัลติมีเดีย

### 3.2.1.4 ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation)

(1) นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดสอบ กับกลุ่มตัวอย่าง แบบ 1 ต่อ 1 โดยใช้กับนักเรียน จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และยังไม่เคย ผ่านการเรียนในวิชานี้ ซึ่งเรียนในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน โดยการสังเกต พฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข เพื่อนำมาทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

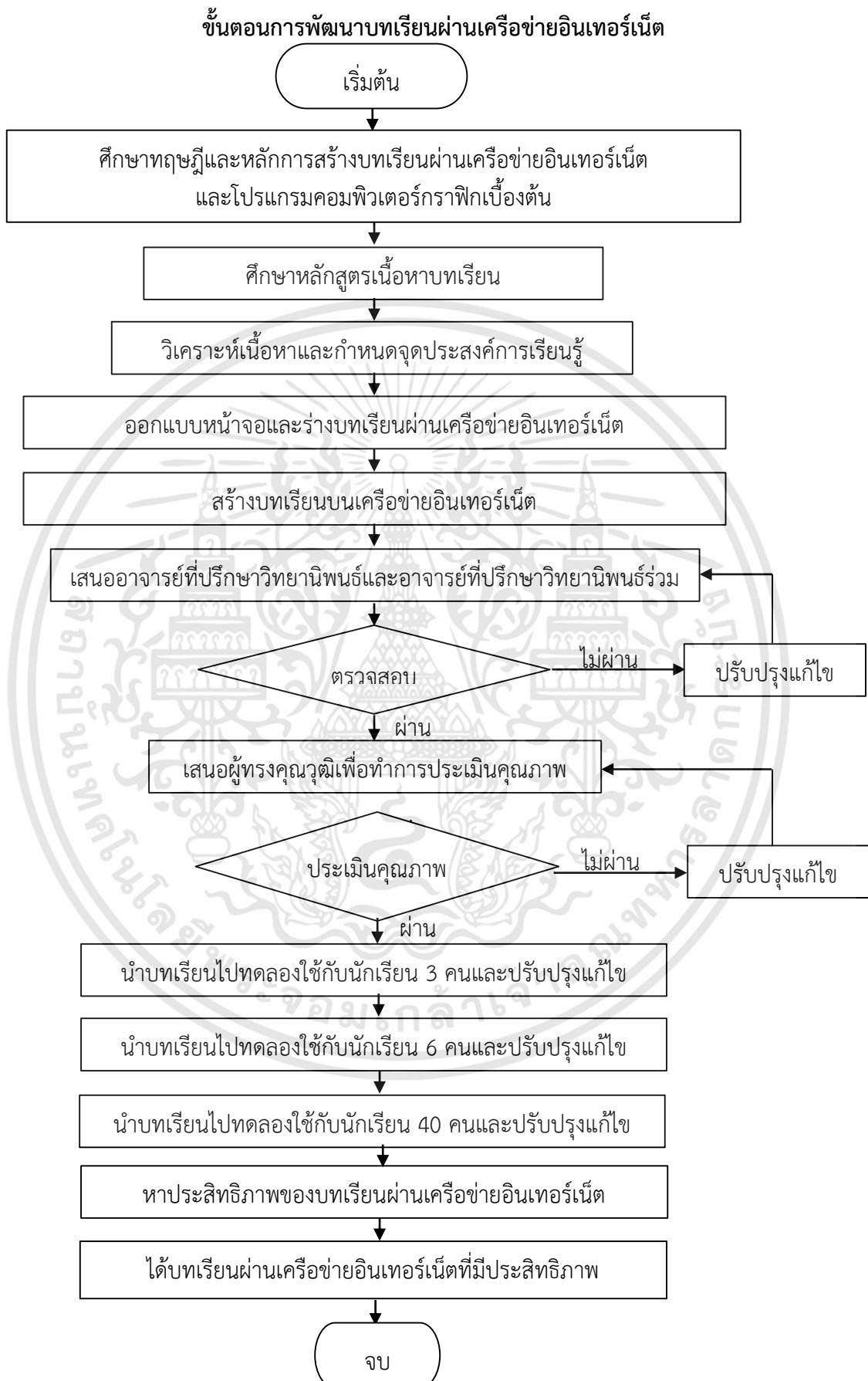
(2) หลังจากทำการทดลองแล้วนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่เคยผ่านการเรียน ในวิชานี้โดยการสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข เพื่อนำมาทำการปรับปรุงแก้ไข บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 3.2.1.4 ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

(1) นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ กราฟิกเบื้องต้นที่ปรับปรุงแล้ว ใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

(2) เมื่อทดลองสอนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และนำข้อมูลคะแนนจากการสอบไปวิเคราะห์ต่อไป

(3) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียน มาวิเคราะห์หา ประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พหมวงศ์. 2542 : 136)



เอกสารนี้เป็นเอกสารภาพที่ 3.1 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพ** บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น มีขั้นตอนดังนี้

3.2.2.1 กำหนดหัวข้อทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ และเทคโนโลยี มัลติมีเดีย ในการประเมินตามกรอบแนวคิดของการวิจัย

3.2.2.2 กำหนดระดับความคิดเห็น เป็นมาตรฐานประมาณค่าคุณภาพของ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบร่วมมือ มี 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก

4 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ดี

3 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง

2 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ พอใช้

1 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

3.2.2.3 นำแบบประเมินผลประสิทธิภาพที่ได้ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทำการตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในขั้นตอนต่อไป

3.2.2.4 นำแบบประเมินผลประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ และ ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียทำการประเมินต่อไป โดยผู้ทรงคุณวุฒิจะประเมินตามช่องระดับความคิดเห็น ที่มีทั้งหมด 5 ระดับ

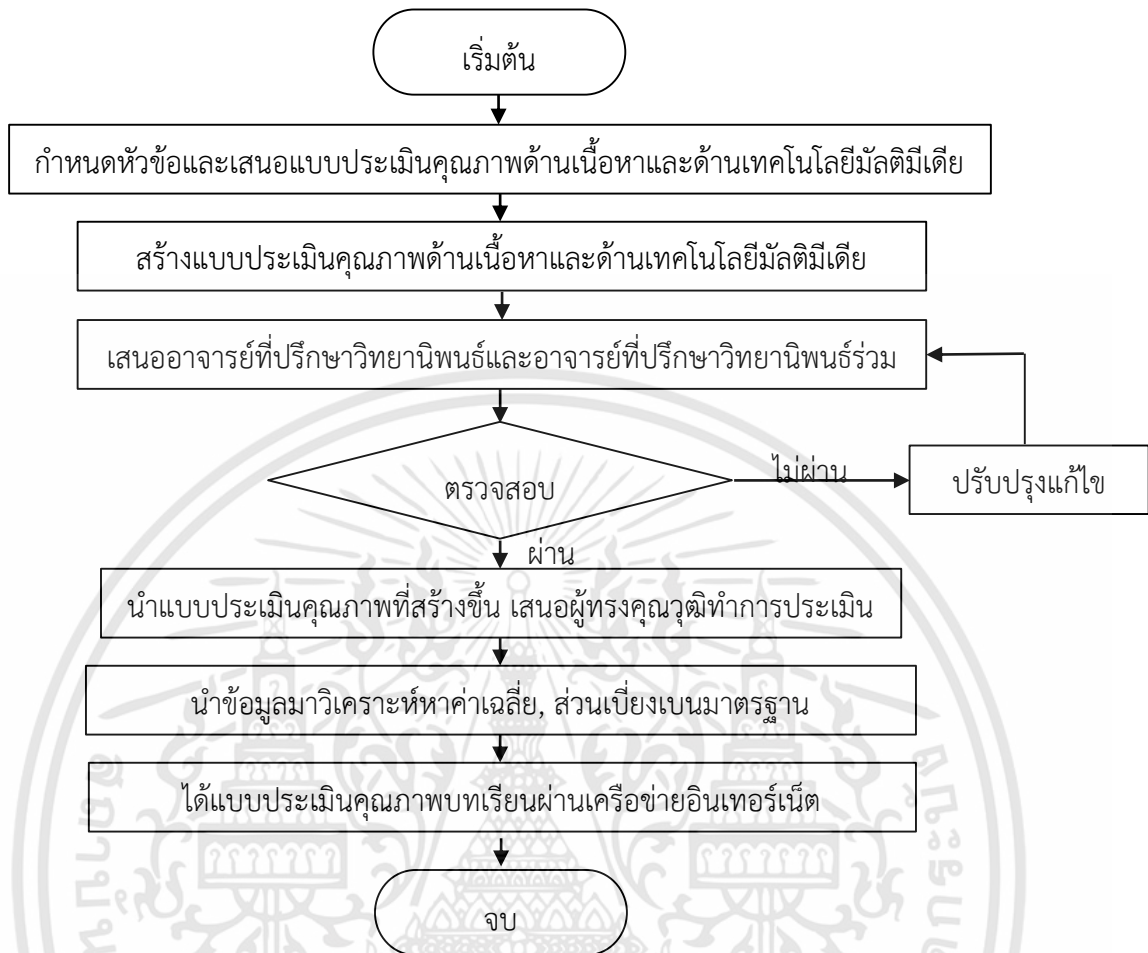
3.2.2.5 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาทำการ วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยมีเกณฑ์ความหมายของค่าเฉลี่ย ดังแสดง ในตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1** แสดงระดับเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

การประเมินในแต่ละด้านของเนื้อหา และทางเทคโนโลยีมัลติมีเดีย คะแนนเฉลี่ยที่ได้ จะต้องมียุทธศาสตร์ตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

### ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 3.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### 3.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะทำการดำเนินดังนี้

3.2.3.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โครงสร้าง เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.2.3.2 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และการสร้างแบบทดสอบ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3.3 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2.3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยคำนึงถึงเนื้อหารายวิชา มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ถ้าไม่ตอบหรือมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันได้ 0 คะแนน

3.2.3.5 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 195)

$$IOC = \frac{\Sigma R}{n}$$

เมื่อ	IOC	แทน ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	$\Sigma$	แทน ผลรวม
	n	แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

- +1 คะแนน สำหรับข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 คะแนน สำหรับข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่างการคัดเลือก 0.38 – 0.76

3.2.3.6 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบอีกครั้ง

3.2.3.7 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านตามเกณฑ์การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.2.3.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) สูตรการหาค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 207)

$$p = \frac{R_H + R_L}{2n}$$

เมื่อ	p	แทน ค่าความยากง่าย
	$R_H$	แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	$R_L$	แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย (p)

เกณฑ์	ความหมาย
0.80 – 1.00	แบบทดสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	แบบทดสอบที่ง่าย
0.40 – 0.59	แบบทดสอบที่ปานกลาง
0.20 – 0.39	แบบทดสอบที่ยาก
0.00 – 0.19	แบบทดสอบที่ยากมาก

สูตรการหาค่าอำนาจจำแนก(r) (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 209-210)

$$r = \frac{R_H - R_L}{n}$$

เมื่อ

$r$  แทน ค่าอำนาจจำแนก

$R_H$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

$R_L$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

$n$  แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่า r	ตีความหมาย	ผลการพิจารณา
0.40 – 1.00	อำนาจจำแนกสูง	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	เป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้

3.2.3.9 หาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบทั้งฉบับที่ได้คัดเลือกไว้ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 202)

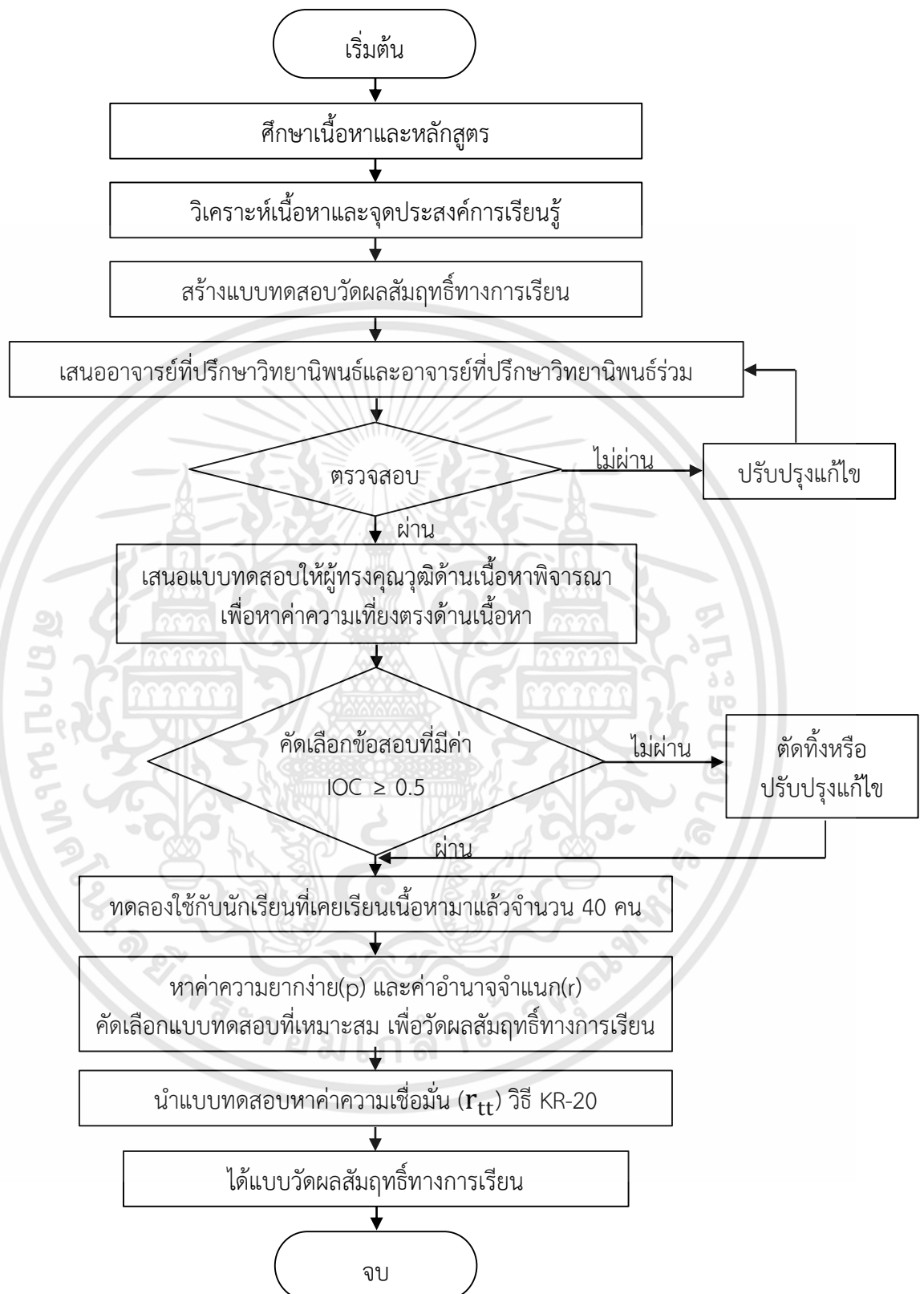
$$r_{tt} = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อถือได้
	$k$	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\Sigma$	แทน	ผลรวม
	$p$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	$q$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในงานวิจัยนี้พบว่า มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) ระหว่าง 0.38-0.76 มีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ระหว่าง 0.29-0.76 และมีค่าความเชื่อถือได้ ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.87 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ออกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.3.10 นำแบบทดสอบไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

### ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 3.3 ผังงานขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.3.1 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อน และหลังให้สิ่งทดลอง (one group pretest-posttest design) (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 289) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

ตารางที่ 3.5 แบบแผนการทดลอง

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

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E	แทน	กลุ่มทดลอง
T <sub>1</sub>	แทน	การวัดก่อนเรียน (pretest)
X	แทน	การให้สิ่งทดลอง (บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)
T <sub>2</sub>	แทน	การวัดหลังเรียน (posttest)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1. จัดเตรียมห้องเรียน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ จำนวน 40 เครื่อง
2. ตรวจสอบความพร้อมของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. จัดเตรียมกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน และเป็นนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น
4. ดำเนินการทดลอง โดยให้นักเรียนเข้าใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคลบันทึกผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้ เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล
5. นักเรียนเรียนเนื้อหาในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อศึกษาจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้
6. เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาครบทุกหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยมีการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

3.4.1 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 245) ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล  
 $n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

การคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 248) ใช้สูตร

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

เมื่อ  $S$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum$  แทน ผลรวม  
 $x$  แทน คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล  
 $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมด  
 $n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.2 การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อทบทวน โดยใช้สูตร  $E_1$  :  $E_2$  ซึ่ง  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum x$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียนทุกหน่วยรวมกัน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียนทุกหน่วยรวมกัน
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน เพื่อหาค่าสถิติ t-test dependent samples (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 274) ใช้สูตร

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

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนกำลังสอง
	$n$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา และหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 กลุ่ม มีผลของการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

### 4.1 ผลการพัฒนาและวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม Moodle ภายใต้ชื่อโดเมนคือ [www.kruyongyutt.com](http://www.kruyongyutt.com) การนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

#### 4.1.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ส่วนนักเรียน ประกอบด้วย
  - 1.1 การลงทะเบียน เป็นส่วนบันทึกประวัติของนักเรียน โดยการลงทะเบียน online
  - 1.2 การเข้าสู่ระบบ เป็นส่วนที่นักเรียนป้อนรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่บทเรียน
  - 1.3 เมนูส่วนตัวของนักเรียน แสดงประวัติ สามารถแก้ไขปรับปรุงได้
2. ส่วนของผู้สอน ประกอบด้วย
  - 2.1 ข้อมูลของนักเรียน ประกอบด้วย หน้าแสดงสมาชิก รายงานคะแนนการทำแบบทดสอบ หน้าแสดงรายชื่อนักเรียนที่กำลังเข้าใช้ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สถิติการเข้าเรียนในแต่ละครั้งของนักเรียน
  - 2.2 การจัดระบบหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย การเพิ่มเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ โดยที่เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงกับเนื้อหาภายนอกบทเรียนได้ กิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ และแบบฝึกหัดประจำหน่วย
3. เครื่องมือสนับสนุนการเรียนการสอนประกอบด้วย
  - 3.1 ห้องสนทนาประจำกลุ่ม
  - 3.2 กระดานข่าวรายงาน
4. ส่วนของบทเรียน ประกอบด้วย
  - 4.1 แนะนำบทเรียน วัตถุประสงค์ของบทเรียน
  - 4.2 แบบทดสอบก่อนเรียน โดยมีการจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล
  - 4.3 เนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดียมีข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.4 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

## 4.5 แบบทดสอบหลังเรียน โดยมีการจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล



ภาพที่ 4.1 หน้าแรกของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 4.1.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งมีผลการประเมินแสดงตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2 ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำแนกเป็นรายด้าน

ด้าน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ	4.71	0.46	ดีมาก
2. เทคโนโลยีมัลติมีเดีย	4.46	0.58	ดี
รวม	4.59	0.52	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.59$ ,  $S = 0.52$ ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.71$ ,  $S = 0.46$ ) และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.46$ ,  $S = 0.58$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ

ด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>			
1.1 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 บทเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณ และโอกาสที่เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.6 การนำเสนอเนื้อหาเหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียน	4.33	0.58	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.67</b>	<b>0.48</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>2. ด้านกราฟิก และการออกแบบ</b>			
2.1 การออกแบบหน้าจรมีความสวยงาม	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 เสียงประกอบมีความเหมาะสม ชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2.6 มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการ	4.67	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.78</b>	<b>0.39</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>3. ด้านเทคนิค</b>			
3.1 บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี	4.33	0.58	ดี
3.2 บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ ๆ	4.33	0.58	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.67</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>4.71</b>	<b>0.48</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.71$ ,  $S = 0.48$ ) เมื่อพิจารณารายข้อโดยพิจารณาจากข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดแก่เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67$ ,  $S = 0.58$ ) และการใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 5.00$ ,  $S = 0.00$ ) เมื่อพิจารณารายข้อ โดยพิจารณาจากข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดแก่ การนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.33$ ,  $S = 0.58$ ) และบทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.33$ ,  $S = 0.58$ )

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคโนโลยีมีเดีย

ด้านเทคโนโลยีมีเดีย	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านตัวอักษร</b>			
1.1 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่าย และชัดเจน	4.33	0.58	ดี
1.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกรอบ	4.67	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.60</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>2. ด้านภาพ</b>			
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.33	0.58	ดี
2.3 สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.33	0.58	ดี
2.5 ความเหมาะสมของจำนวนภาพ	4.33	0.58	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.47</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>3. ด้านเสียง</b>			
3.1 ระดับความดังของเสียงสม่ำเสมอ	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ต่อบทเรียน	4.33	0.58	ดี
3.4 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.67	0.58	ดีมาก
3.5 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
3.6 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.56</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>4. ด้านปฏิสัมพันธ์</b>			
4.1 ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการเสริมแรง	4.33	0.58	ดี
4.2 รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.33	0.58	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.33</b>	<b>0.58</b>	<b>ดี</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ด้านเทคโนโลยีมีเดีย	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>5. ด้านอื่น ๆ</b>			
5.1 การออกแบบจอภาพแต่ละกรอบเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.33	0.58	ดี
5.2 การออกแบบจอภาพน่าสนใจ และดึงดูดความสนใจ	4.33	0.58	ดี
5.3 ความเหมาะสมของการผสมผสานสื่อประเภทข้อความ ภาพ และเสียง ในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.33</b>	<b>0.58</b>	<b>ดี</b>
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>4.46</b>	<b>0.58</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ด้านเทคโนโลยีมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.46$ ,  $S = 0.58$ ) เมื่อพิจารณารายข้อ โดยพิจารณาจากข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67$ ,  $S = 0.58$ ) ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67$ ,  $S = 0.58$ ) สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67$ ,  $S = 0.58$ ) และเมื่อพิจารณารายข้อโดยพิจารณาจากข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยได้แก่ ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.33$ ,  $S = 0.58$ ) ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.33$ ,  $S = 0.58$ ) และความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรงมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.33$ ,  $S = 0.58$ )

## 4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการนำผลคะแนนจากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และผลคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน มาเปรียบเทียบโดยแล้วทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) โดยกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ไม่น้อยกว่า 80/80 นำผลลัพธ์ที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คะแนน	นักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
			ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละ
ระหว่างเรียน	40	30	24.10	80.33 ( $E_1$ )
หลังเรียน	40	30	24.03	80.08 ( $E_2$ )

จากตารางที่ 4.4 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 80.33 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 80.08 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ( $E_1/E_2$ ) ไม่น้อยกว่า 80/80

## 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์แสดง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนสอบ	นักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	t
ก่อนเรียน	40	30	10.05	4.19	19.06**
หลังเรียน	40	30	24.03	3.27	

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้นของนักเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 10.05 คะแนน และ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 24.03 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน ได้เท่ากับ 19.06\*\* แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

#### 5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### 5.1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

##### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วิศวกรรมสุขวิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์เขต 1 จำนวน 160 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วิศวกรรมสุขวิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครสวรรค์เขต 1 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 40 คน โดยได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบ แบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากประชากรเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

##### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น

2.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ และด้านเทคโนโลยีมีลต์มีเดีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38-0.76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29-0.76 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

### 3. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้กับนักเรียนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วิทยาลัยสุวิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 1 ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

#### 4. การหาคุณภาพของบทเรียน

นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ และประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคโนโลยีมีลต์มีเดีย จำนวน 3 ท่าน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### 5. การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียน

5.1 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแบบ 1 ต่อ 1 โดยใช้กับนักเรียน จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และยังไม่เคยผ่านการเรียนในวิชานี้ ซึ่งเรียนในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน โดยการสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข เพื่อนำมาทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.2 หลังจากทำการทดลองแล้วนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และยังไม่เคยผ่านการเรียนในวิชานี้ โดยการสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข เพื่อนำมาทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.3 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ปรับปรุงแล้ว ใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 40 คน โดยทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย และทำกิจกรรมที่ผู้สอนเตรียมไว้ตามเอกสารที่ผู้สอนเตรียมไว้ ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยจนครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว จึงทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

#### 6. การทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นำแบบทดสอบก่อนเรียนไปให้กลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ทำก่อนเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างได้ศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำตามกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนไว้ เมื่อนักเรียนศึกษาครบทุกหน่วยการเรียนรู้อันแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

7.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ซึ่งกำหนดเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

7.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น โดยใช้การทดสอบค่าที ชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent samples)

### 5.1.4 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.59, S = 0.52$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.71, S = 0.46$ ) ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.46, S = 0.58$ )

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 80.33/80.08 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือไม่ต่ำกว่า 80/80

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 5.2 อภิปรายผล

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

### 5.2.1 ด้านคุณภาพของบทเรียน

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเนื่องจากว่าผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือตามหลักการออกแบบสื่อการสอนแบบ ADDIE Model ของ Roderic, Slims (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2544 : 130-134) ซึ่งเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล ทำให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างเป็นระบบแบบแผน สามารถออกแบบบทเรียน และนำเสนอได้เหมาะสมกับเนื้อหา รวมถึงปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิ โดยทำการวิเคราะห์เนื้อหา แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ศึกษาเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้ จัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสม มีการตรวจสอบข้อบกพร่องโดยผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ตามหลักการหาคุณภาพสื่อของ ไพโรจน์ ตีรณนากุล และคณะ.(2546 : 197-214) ทำให้สื่อออนไลน์มีคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.71$ ,  $S = 0.46$ ) และด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียมีการออกแบบองค์ประกอบของหน้าจอที่เหมาะสม ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่าย และชัดเจน มีความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้ รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม มีความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา ภาพที่ใช้สื่อความหมาย ด้านปฏิสัมพันธ์มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ต่อบทเรียน การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวกมีความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ มีความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแล้วสื่อความหมายได้ชัดเจน จึงทำให้บทเรียนมีคุณภาพทางด้านเทคโนโลยีมีเดียอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.46$ ,  $S = 0.58$ ) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริพร แซ่ลี.(2558) พบว่าคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีเดียอยู่ในระดับดี อาจเนื่องจากว่าด้านตัวอักษรมีขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่ายและชัดเจน มีความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้ รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม มีความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา การจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกรอบมีความเหมาะสม ด้านภาพมีขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้มีความเหมาะสม ภาพที่ใช้สื่อความหมายมีความสมดุของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ และมีความเหมาะสมของจำนวนภาพ ด้านเสียงมีความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายและระดับความดังของเสียงบรรยายมีความสม่ำเสมอ ด้านปฏิสัมพันธ์มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ต่อบทเรียนการควบคุมบทเรียนทำได้ง่าย และสะดวก มีความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ มีความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการเสริมแรง และรูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียน เป็นมาตรฐานเดียวกันจึงทำให้บทเรียนมีคุณภาพทางด้านเทคโนโลยีมีเดียอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.46$  ,  $S = 0.58$ )

### 5.2.2 ด้านประสิทธิภาพของบทเรียน

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 80.33/80.08 ซึ่งเป็นไปตามที่สมมติฐานที่กำหนด จะเห็นว่าคะแนนรวมของประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เนื่องมาจากนักเรียนเมื่อเรียนจบแล้วในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะได้ทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ดังนั้นนักเรียนจะสามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนสูงกว่าการทดสอบหลังเรียน เพราะมีความรู้สะสมมาตั้งแต่เริ่มเรียนในหน่วยที่ 1 เมื่อนักเรียนสอบหลังเรียนจากเรื่องทั้งหมดจึงทำให้นักเรียนเกิดการลืมเนื้อหาได้ สอดคล้องกับแนวคิดของกมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 254) ที่กล่าวไว้ว่า หนึ่งในสามของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการจำ คือ ระยะเวลา หากทิ้งระยะหลังจากการเรียนรู้ไปนาน ๆ ก็จะทำให้จำในสิ่งที่เรียนรู้ได้น้อย หรือบางครั้งอาจลืมไปเลยก็ได้ อีกทั้งบทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถเข้าศึกษาเนื้อหาตามความต้องการของตนเอง หากไม่เข้าใจก็กลับมาเรียนซ้ำเดิมโดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Thorndike ที่กล่าวว่าการฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้ความรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะคงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัลยา คำยอด (2554 : 53-55) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างและใช้งานตาราง ซึ่งมีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 81.25/80.63$  และสอดคล้องกับงานวิจัยของธัญญกรณ์ สนิทมาก (2555 : 146-152) ที่พัฒนาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง นิพจน์ และตัวดำเนินการ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรีซึ่งมีประสิทธิภาพ  $E1/E2 = 81.50/82.25$  ซึ่งพบว่าผลการเรียนรู้ระหว่างเรียนมีค่ามากกว่าผลการเรียนรู้หลังเรียนเช่นกัน

### 5.2.3 ด้านเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 10.05 และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 24.03 ทั้งนี้เพราะในแบบทดสอบก่อนเรียน นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้เนื้อหาที่จะทำแบบทดสอบ การตอบคำถามจึงเป็นไปในแบบเดาคำตอบ หลังจากเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยครบจบแล้ว นักเรียนจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งในขณะนั้นนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาอย่างดี และเกิดการเรียนรู้แล้ว ผลคะแนนสอบหลังเรียนจึงสูงกว่าก่อนเรียน อีกทั้งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นนั้นมีการออกแบบที่ถูกต้องตามหลักการและทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงที่ดึงดูดความสนใจ รวมทั้งแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง และทดสอบหาค่าความเที่ยงตรง ค่าความเชื่อมั่น ความยากง่าย ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และความเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอัจฉรา อรุณีโนประกร (2552 : 57) ที่ได้ทำวิจัย เรื่อง การสร้างบทเรียนออนไลน์โดยวิธีการเรียนแบบผสมผสาน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบผสมผสานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิไลวรรณ อ่ำคำสร้ง (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ โดยวิธีการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบบรรยายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ในวิชา การบัญชีห้างหุ้นส่วน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 สาขาบัญชี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตบพิตรพิมุข ท่งมหาเมฆ จำนวน 38 คนกลุ่มละ 19 คน โดยกลุ่มทดลองสอนโดยวิธีการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีการสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีการสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. สามารถนำกระบวนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้พัฒนาบทเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ที่มีในหลักสูตรของสถานศึกษาได้
2. การนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ไปใช้งานนั้น ผู้สอนควรศึกษาวิธีการใช้งานโดยละเอียด และอธิบายวิธีการใช้งานให้นักเรียนเข้าใจเป็นขั้นตอน เพื่อการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแผนการเรียนรู้อีกก่อนนำไปใช้จัดการเรียนการสอน
2. ควรวัดระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น เพื่อพัฒนาบทเรียนให้ตรงกับความต้องการของนักเรียน

## บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. 2528. **จิตวิทยาการศึกษา (Educational Psychology)**. กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. **การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ และ เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2548. **แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2553. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2556. **แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กัลยา ค่ายอด. 2554. **บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการสร้างและใช้งาน ตาราง**. วิทยานิพนธ์การศึกษาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การศึกษาวิทยาศาสตร์). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จุฑารัตน์ ศราวณะวงศ์. 2543. **ศึกษาสภาพและปัญหาการแสวงหาสารสนเทศในกระบวนการสำรวจวรรณกรรมเพื่อการเขียน**. วิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ มข. 18(1) : 43-56.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2545. **เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษาหน่วยที่ 1-5**. กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2555. **“หน่วยที่ 1 ภาพอนาคตการศึกษาไทย: สู่การศึกษาภาควันตภาพ.”** คู่มืออบรมปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา ( Tablet ) เพื่อยกระดับการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชั่นจำกัด
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2545. **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์
- ทิตนา แคมมณี. 2555. **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. 2550. **ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. 2545. **กลุ่มสัมพันธ์เพื่อการทำงานและการจัดการเรียนการสอน**. : นิชินแอดเวอร์ไทซิ่ง กรุ๊ป.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ธัญญ์ภรณ์ สนิทมาก. 2555. **บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องนิพจน์และตัวดำเนินการระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี**. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 11(2) : 146-152
- นันทนา หนูช่วย. 2554. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการศึกษา**. มหาวิทยาลัยนเรศวรรายวิชา 355582 หัวข้อปัจจุบันทางการศึกษา. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ปรีทิพย์ บุญคง. 2547. **การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พงษ์พิพัฒน์ สายทอง. 2545. **การพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่าย วิชาการวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยี**. วิทยานิพนธ์การศึกษาหลักสูตรศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **การวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพโรจน์ ตรีธรรณากุลและคณะ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมคุณภาพ.
- ไพบุลย์ ปัทมวิภาต 2552. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้วัดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์**. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 8(2) : 67-68.
- ไพศาล หวังพานิช. 2536. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. **WBI(Web-Based Instruction) WBT (Web-Based Training)**. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 13(37) : 3
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2548. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2548. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2554). **การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- วิไลวรรณ อ่ำคำสรง. 2537. **การเปรียบเทียบวิธีสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีสอนแบบบรรยายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาบัญชีห้างหุ้นส่วน**. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2546. **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน. 2555. **คู่มืออบรมปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อยกระดับการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สิริพร แซ่ลี. 2558. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ การศึกษาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การศึกษาวิทยาศาสตร์). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- อัจฉรา ศรีสวัสดิ์. 2554. การสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการใช้งาน. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- อัจฉรา อรุชโนประกร. 2552. การสร้างบทเรียนออนไลน์แบบกิจกรรมกลุ่มโดยวิธีการเรียนแบบผสมผสานเรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์เทคโนโลยี. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Baugh, Jeanne M. 1996. **Internet use in the rural school (Rural Education)**.  
Dissertations Abstracts International 56 (March).
- Clark, K.B. 1967. **The Negro Students at Integrated College**. Education of the  
Disadvantage. New York : Holt Rinehart and Winston, Inc.
- Driscoll, Margaret. 1997. **Defining Internet-Based and Web-Based Training**.  
Performance.
- Khan, Badrul H., ed. 1997. **Web-Based Instruction**. Englewood Cliffs, New Jersey  
: Educational Technologies Publications.
- Lowe, N., and R Bickel. 1993. **Computer-Assisted Instruction In Appalachia's  
Secondary school**. : Educational Technologies Publications.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก ตัวอย่างหนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย
- ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
- ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ภาคผนวก ง ผลการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่าน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินความสอดคล้อง ความยากง่าย อำนาจจำแนก  
และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ช ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ที่ ๓๑๒ /2558

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ  
เค้าโครงวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบสำรอง ของนายยงยุทธ ژیวงษ์

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ของนายยงยุทธ ژیวงษ์ รหัสประจำตัว 57603238 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อปรึกษาและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 

ผศ.ดร.ทงศักดิ์	โสวัจัสสตากุล	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมพ์ดี	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
 

รศ.ดร.พรณี	สิกจิวัฒน์	ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.ทงศักดิ์	โสวัจัสสตากุล	กรรมการ
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมพ์ดี	กรรมการ
ดร.ฐิยาพร	กันตารณวัฒน์	กรรมการ
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	กรรมการ (กรรมการภายนอก)
3. คณะกรรมการสอบสำรอง
 

ดร.ราชันย์	บุญธิมา	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตพิเศษ)
ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพชรแสงศรี	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตประจำ)

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒6 สิงหาคม พ.ศ. 2558

(รองศาสตราจารย์ ดร.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)  
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษาโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2559 ให้ดำเนินการดังนี้

นายยงยุทธ ธวัชวงษ์ รหัสประจำตัว 57603238 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคช่วยกันคิดช่วยกันเรียน เรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (The Development of Wbe-based Instruction Based on Team Assisted Individualization in Basic Computer Graphic Programs for Grade 6 Students) โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวัจีสตาทกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

(รองศาสตราจารย์ กิตติพงศ์ มะโน)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและเทคนิคการออกแบบ และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ดังนี้

ด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

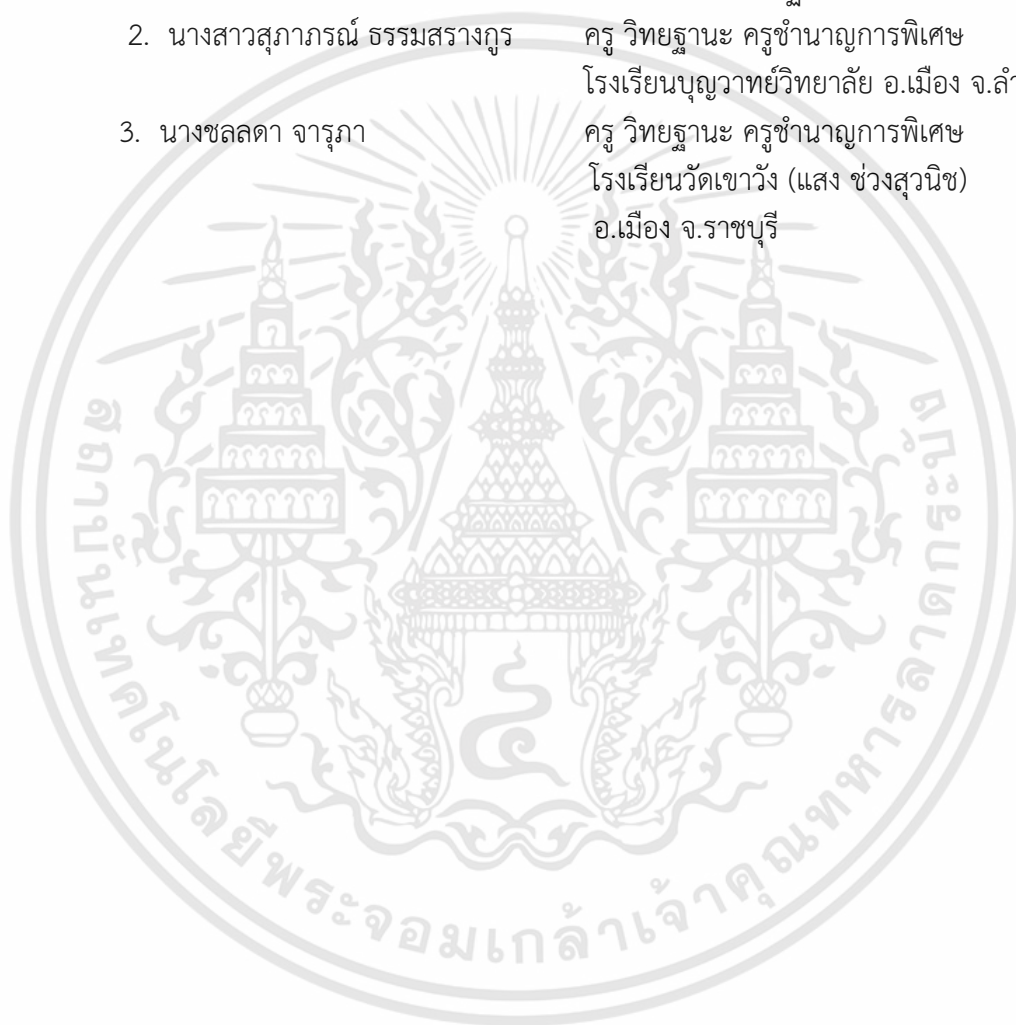
- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1. อาจารย์พริ้มไพร วงศ์ชมพู | อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์<br>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ |
| 2. นางเกศกมล ผ่องฉวี        | ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ<br>โรงเรียนวัดไร่ขิงวิทยา อ.เมือง จ.นครปฐม                   |
| 3. นายประภาส สุภาชี         | ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ<br>โรงเรียนวัดโนทัยพายัพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่                 |

ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. อาจารย์เอกวิทย์ สิทธิวะ     | สาขาวิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย<br>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ |
| 2. นางสาวสุภาภรณ์ ธรรมสร้างกูร | ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ<br>โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย อ.เมือง จ.ลำปาง                |
| 3. นางชลลดา จารุภา             | ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ<br>โรงเรียนวัดเขาวัง (แสง ช่วงสุวนิช)<br>อ.เมือง จ.ราชบุรี |

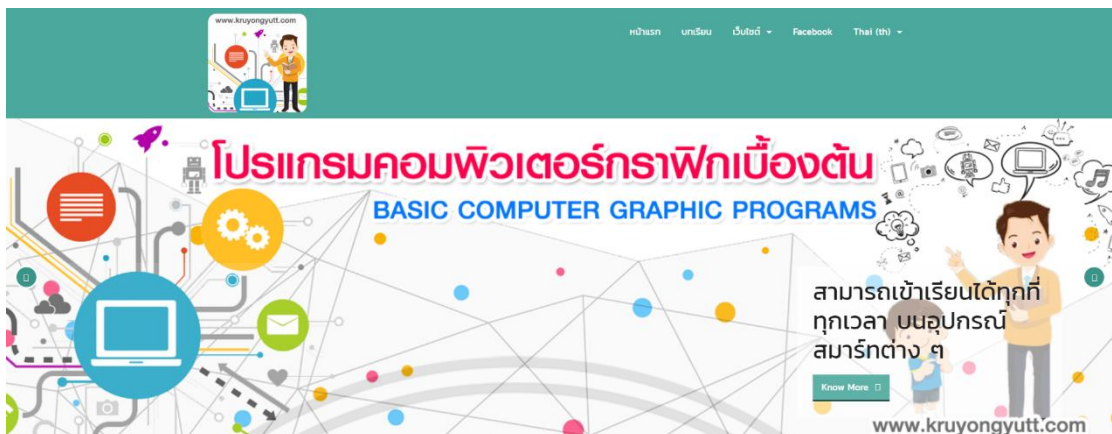
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. อาจารย์เอกวิทย์ สิทธิวัชระ  | สาขาวิชาเทคโนโลยีมีัลติมีเดีย<br>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ |
| 2. นางสาวสุภาภรณ์ ธรรมสร้างกูร | ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ<br>โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย อ.เมือง จ.ลำปาง                 |
| 3. นางชลลดา จารุภา             | ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ<br>โรงเรียนวัดเขาวัง (แสง ช่วงสุวนิช)<br>อ.เมือง จ.ราชบุรี  |





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.1 หน้าเว็บของบทเรียน <http://www.kruyongyutt.com/web/>

## คอมพิวเตอร์สนุกคิดกับครูงยบุตร

หน้าหลัก / การจัดการระบบ / สมาชิก / บัญชีผู้ใช้ / เพิ่มสมาชิก

▼ ทั่วไป

ชื่อผู้ใช้

เลือกวิธีการอนุมัติ

บัญชีที่ถูกระงับ

สร้างรหัสผ่านและแจ้งผู้ใช้

รหัสผ่านนี้ประกอบด้วย มี 8 ตัวอักษร, มี 1 ตัวเลข, มี 1 ตัวพิมพ์เล็ก, พิเศษ

รหัสผ่านใหม่

บังคับให้เปลี่ยนรหัสผ่าน

ชื่อ

นามสกุล

อีเมล

ภาพที่ ง.2 หน้าจอสมัครสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Login into your account**

ชื่อผู้ใช้งาน      รหัสผ่าน

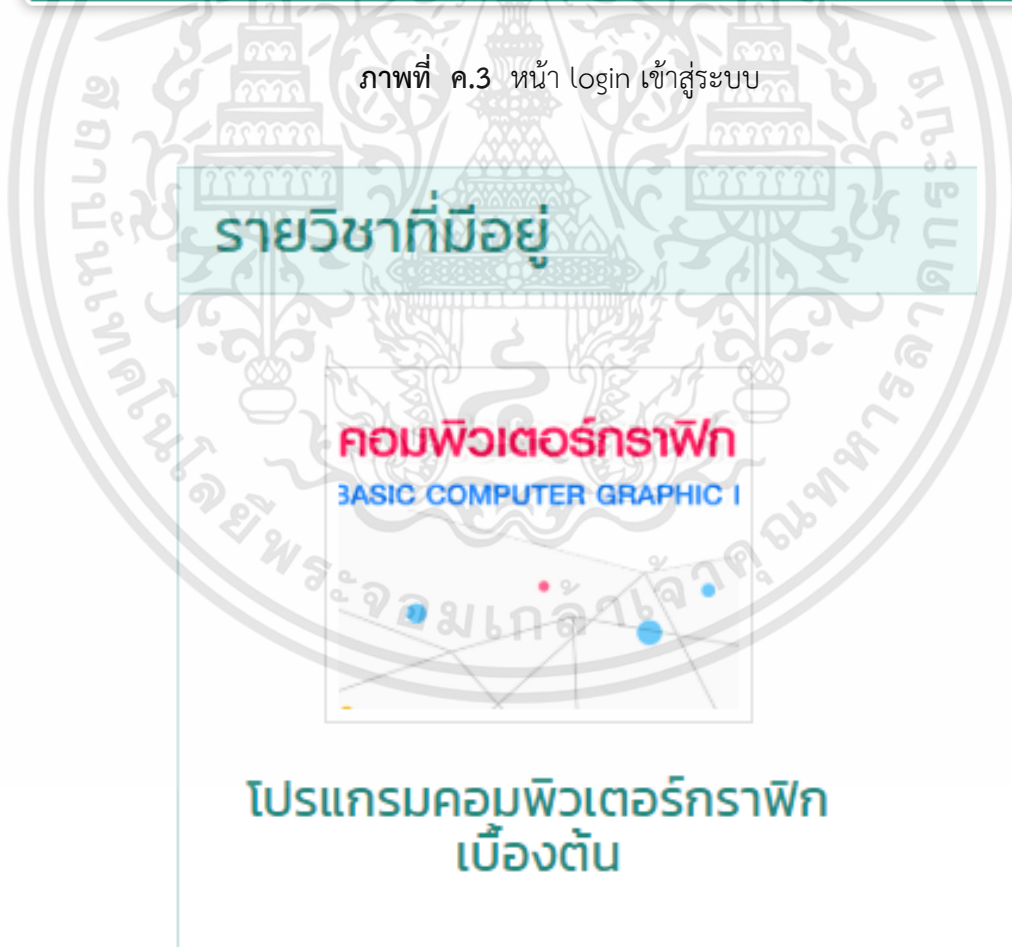
ชื่อผู้ใช้งาน      รหัสผ่าน

เข้าสู่ระบบ

ลืมชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผ่าน ?    จำชื่อผู้ใช้งาน

เข้าสู่ระบบในฐานะบุคคลทั่วไป

ภาพที่ ค.3 หน้า login เข้าสู่ระบบ



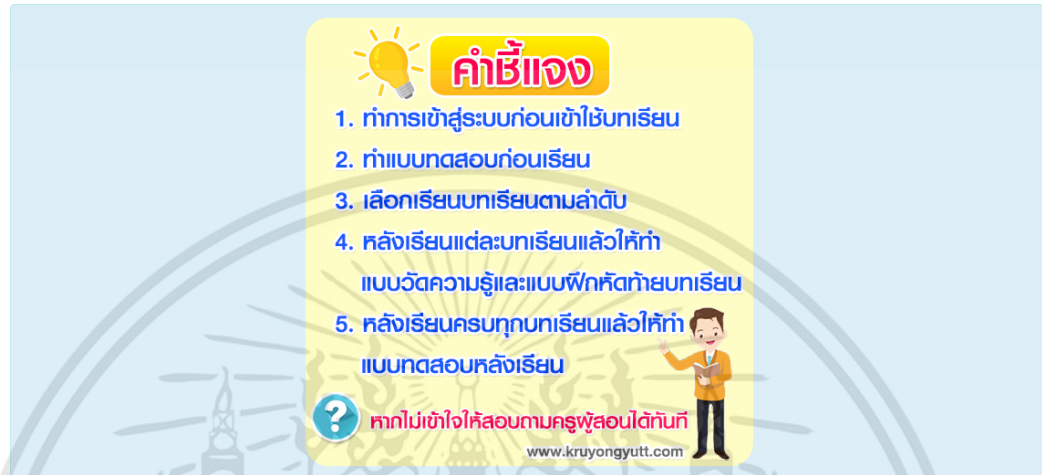
ภาพที่ ค.4 หน้าจอลืออกบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น

หน้าหลัก / รายวิชาทั้งหมด / เทคโนโลยีสารสนเทศ ม.1 / Adobe Photoshop

### General



**คำชี้แจง**

1. ทำการเข้าสู่ระบบก่อนเข้าใช้บทเรียน
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. เลือกเรียนบทเรียนตามลำดับ
4. หลังเรียนแต่ละบทเรียนแล้วให้ทำแบบวัดความรู้และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. หลังเรียนครบทุกบทเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน

หากไม่เข้าใจให้สอบถามครูผู้สอนได้ทันที  
www.kruyongyutt.com

- กระดานข่าว
- แบบทดสอบก่อนเรียน

ภาพที่ ค.5 หน้าจอแรกของบทเรียน

## โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น

หน้าหลัก / รายวิชาทั้งหมด / เทคโนโลยีสารสนเทศ ม.1 / Adobe Photoshop / General / แบบทดสอบก่อนเรียน

### แบบทดสอบก่อนเรียน

#### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
3. เมื่อทำแบบทดสอบครบทั้ง 20 ข้อ ให้คลิกที่ปุ่ม "ส่งและเสร็จสิ้น" เพื่อดูผลคะแนน

แบบทดสอบนี้เปิดเมื่อ พฤหัสบดี, 17 พฤษภาคม 2018, 6:02PM

แบบทดสอบจะปิดเมื่อ ศุกร์, 4 ตุลาคม 2019, 6:02PM

คุณมีเวลา 1 ชั่วโมง

Grading method: คะแนนสูงสุด

ทำแบบทดสอบตอนนี้

ภาพที่ ค.6 หน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น

หน้าหลัก / วิชาเรียนของจีน / Adobe Phostshop / General / แบบทดสอบก่อนเรียน

**คำถาม 1**  
Not complete  
Marked out of 100  
🚩 ปักธงคำถาม

การเคลื่อนย้ายส่วนของกรอบภาพควรใช้เครื่องมือใด ?

Select one:

a. 3D Material Drop Tool


b. Paint Bucket Tool

c. Gradient Tool

d. History Brush

ตรวจสอบ

**นำทางแบบทดสอบ**



สมชาย กระจ่างทอง

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

Finish attempt ...




เหลือเวลา 0:59:50

[NEXT PAGE](#)

ภาพที่ ค.7 หน้าจอเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก



-  บทที่ 1 ความหมายของคอมพิวเตอร์กราฟิก
-  บทที่ 2 ประเภทของไฟล์ภาพในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก
-  บทที่ 3 ระบบสีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก

ภาพที่ ค.8 หน้าจอหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**Ps บทที่ 1 ความหมายของคอมพิวเตอร์กราฟิก**



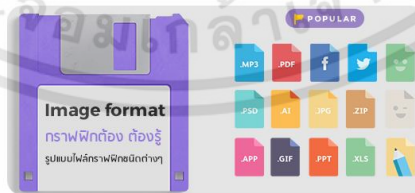
ปัจจุบันภาพกราฟิกมีบทบาทกับงานด้านต่าง ๆ เป็นอย่างมาก เช่น งานนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของ เสนอกราฟ กราฟแท่ง แผนภูมิ การใช้ภาพกราฟิกประกอบการโฆษณาบนสินค้าต่าง ๆ การสร้างเว็บไซต์ การสร้างสื่อการสอน (CAI) การสร้างการ์ตูน การสร้างโลก และงานออกแบบต่าง ๆ เป็นต้น โดยภาพกราฟิกจะทำงานด้วยความสวยงามและน่าสนใจยิ่งขึ้น

**ความหมายของกราฟิกคอมพิวเตอร์กราฟิก และประวัติของกราฟิก**

ภาพที่ ค.9 หน้าจอเข้าสู่บทเรียนที่ 1



**Ps บทที่ 2 ประเภทของไฟล์ภาพในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก**



การสร้างภาพกราฟิกหรือการตกแต่งภาพกราฟิกประเภทของไฟล์ภาพกราฟิกเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ เพราะความละเอียดของไฟล์ภาพจะส่งผลกับขนาดของภาพ เช่น ภาพที่นำมาใช้งาน บนเว็บไซต์หรือจะดูด้วยมือถือ เพื่อให้ไม่เสียเวลาในการโหลดเร็ว ประเภทของไฟล์ภาพกราฟิกที่นิยมใช้ด้วยกัน

**ประเภทของไฟล์ภาพ**

**2.1 ประเภทของไฟล์ภาพกราฟิก**

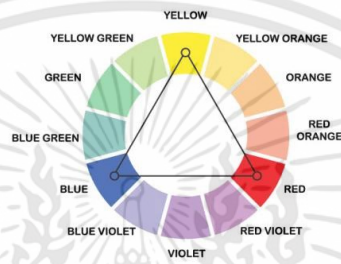
การสร้างภาพกราฟิกหรือการตกแต่งภาพกราฟิกประเภทของไฟล์ภาพกราฟิกเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ เพราะความละเอียดของไฟล์ภาพจะส่งผลกับขนาดของภาพ เช่น ภาพที่นำมาใช้งาน บนเว็บไซต์หรือจะดูด้วยมือถือ เพื่อให้ไม่เสียเวลาในการโหลดเร็ว ประเภทของไฟล์ภาพกราฟิกที่นิยมใช้ด้วยกัน ได้แก่

ภาพที่ ค.10 หน้าจอเข้าสู่บทเรียนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### บทที่ 3 ระบบสีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก



สี (COLOR) หมายถึง ลักษณะที่ปรากฏต่อสายตาคือเป็นสีที่มีผลถึงจิตวิทยา คือมีอำนาจให้เกิดความเข้มของแสงที่อารมณ์และความรู้สึกได้ การที่ได้เห็นสิ่งกายหลายหลายต่างส่งความรู้สึกไปยังสมองทำให้เกิดความรู้สึก ต่างๆตามอิทธิพลของสี

ภาพที่ ค.11 หน้าจอเข้าสู่บทเรียนที่ 3

หน่วยที่ 2 หลักการสร้างงานกราฟิกและใช้เครื่องมือพื้นฐาน



- 📄 บทที่ 4 โปรแกรม Adobe Photoshop CS6
- 📄 บทที่ 5 ส่วนประกอบของโปรแกรม Adobe Photoshop CS6
- 📄 บทที่ 6 เครื่องมือ Toolbox และ Palette
- 📄 บทที่ 7 การทำงานกับ Layers

ภาพที่ ค.12 หน้าจอหน่วยเรียนรู้ที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.13 หน้าจอหน่วยการเรียนรู้

**โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น**

หน้าหลัก / รายวิชาทั้งหมด / เทคโนโลยีสารสนเทศ ม.1 / Adobe Photoshop / หน่วยที่ 5 การตกแต่งภาพและสร้างงานกราฟิกอย่างสร้างสรรค์ / แบบทดสอบหลังเรียน

**แบบทดสอบหลังเรียน**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
3. เมื่อกำแบบทดสอบครบทั้ง 40 ข้อ ให้คลิกปุ่ม "ส่งและเสร็จสิ้น" เพื่อดูผลคะแนน

แบบทดสอบนี้เปิดเมื่อ พฤหัสบดี, 17 พฤษภาคม 2018, 6:02PM

แบบทดสอบจะปิดเมื่อ ศุกร์, 4 ตุลาคม 2019, 6:02PM

คุณมีเวลา 1 ชั่วโมง

Grading method: คะแนนสูงสุด

ทำแบบทดสอบตอนนี้

ภาพที่ ค.14 หน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก ง**  
**ผลการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**  
**เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟฟิกเบื้องต้น**  
**ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

**ตารางที่ ง.3** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน  
 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> ) คะแนนเต็ม 30 คะแนน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E <sub>2</sub> ) คะแนนเต็ม 30 คะแนน
1	22	22
2	23	20
3	27	27
4	26	24
5	24	26
6	24	23
7	28	29
8	26	24
9	19	21
10	20	22
11	25	23
12	23	24
13	26	26
14	16	17
15	27	27
16	20	22
17	23	22
18	26	24
19	26	23
20	25	27
21	23	19
22	28	25
23	24	22
24	27	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> ) คะแนนเต็ม 30 คะแนน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E <sub>2</sub> ) คะแนนเต็ม 30 คะแนน
25	24	24
26	27	27
27	25	25
28	26	26
29	27	27
30	28	28
31	29	29
32	21	21
33	21	21
34	26	26
35	27	27
36	18	18
37	29	29
38	27	27
39	26	26
40	16	16
$\Sigma$	964	961
$\bar{X}$	24.10	24.03
ร้อยละ	80.33	80.08
$E_1/E_2 = 80.33/80.08$		

จากตารางที่ ง.3 คะแนนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าค่าที่คำนวณได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E<sub>1</sub>) และค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (E<sub>2</sub>) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 24.10/24.03 คิดเป็นร้อยละ 80.33/80.08 แสดงว่าชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น

1. คอมพิวเตอร์กราฟิก หมายถึง ข้อใด?
  - ก. ศิลปะหรือศาสตร์แขนงหนึ่ง
  - ข. ภาพเขียน สัญลักษณ์ ภาพถ่าย
  - ค. การสร้างและการจัดการภาพกราฟิกโดยใช้คอมพิวเตอร์**
  - ง. การสร้างงานโดยใช้สมาร์ทโฟน
2. โปรแกรม Photoshop ใช้สำหรับทำอะไร ?
  - ก. ใช้สำหรับตัดต่อวิดีโอ
  - ข. ใช้สำหรับเขียนโปรแกรม
  - ค. ใช้สำหรับถ่ายภาพ
  - ง. ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่ายและภาพกราฟิก**
3. เมนู File หมายถึงอะไร ?
  - ก. รวมคำสั่งที่ใช้สำหรับแก้ไขภาพ
  - ข. รวมคำสั่งที่ใช้จัดการกับไฟล์รูปภาพ**
  - ค. รวมคำสั่งที่ใช้ปรับแต่งภาพ
  - ง. รวมคำสั่งที่ใช้จัดการกับเลเยอร์
4. เมนู Edit หมายถึงอะไร ?
  - ก. รวมคำสั่งที่ใช้สำหรับแก้ไขภาพ**
  - ข. รวมคำสั่งที่ใช้จัดการกับไฟล์รูปภาพ
  - ค. รวมคำสั่งที่ใช้ปรับแต่งภาพ
  - ง. รวมคำสั่งที่ใช้จัดการกับเลเยอร์
5. เมนู Image หมายถึงอะไร ?
  - ก. รวมคำสั่งที่ใช้สำหรับแก้ไขภาพ
  - ข. รวมคำสั่งที่ใช้จัดการกับไฟล์รูปภาพ
  - ค. รวมคำสั่งที่ใช้ปรับแต่งภาพ**
  - ง. รวมคำสั่งที่ใช้จัดการกับเลเยอร์

6. ข้อใดคือไฟล์ที่ใช้เก็บภาพแบบราสเตอร์คุณภาพสูง เช่น ภาพกราฟิกที่นำไปทำงานด้านสิ่งพิมพ์ ?
- ก. ไฟล์ .jpg
  - ข. ไฟล์ .gif
  - ค. ไฟล์ .tiff**
  - ง. ไฟล์ .psd
7. ถ้านักเรียนต้องการกลับมาแก้ไขงานที่นักเรียนยังทำไม่เสร็จ ต้องเลือกบันทึกงานเป็นนามสกุลอะไร ?
- ก. JPEG (\*JPEG,\*JPE,\*JPG)
  - ข. Photoshop (\*PSD,\*PDD)**
  - ค. Photoshop PDF (\*PDF,\*PDP)
  - ง. CompuServe GIF (\*GIF)
8. ถ้านักเรียนต้องการนำรูปภาพที่ตกแต่งเรียบร้อยแล้วไปลงเว็บไซต์ต่างๆ นักเรียนต้องเลือกบันทึกงานเป็นนามสกุลอะไร ?
- ก. JPEG (\*JPEG,\*JPE,\*JPG)**
  - ข. Photoshop (\*PSD,\*PDD)
  - ค. Photoshop PDF (\*PDF,\*PDP)
  - ง. ไม่มีข้อถูก
9. ภาพกราฟิกประเภทใด มีส่วนโค้ง เว้า มุม แสง ความลึก มีลักษณะการมองภาพที่เหมือนจริง ?
- ก. 1 มิติ
  - ข. 2 มิติ
  - ค. 3 มิติ**
  - ง. 4 มิติ

10. คำสั่งใด คือ การบันทึกไฟล์ข้อมูลสำหรับทำสำเนา เพื่อไม่ให้ทับไฟล์เดิม ?

- ก. File > Save As
- ข. Insert > Save As
- ค. View > Save
- ง. Edit > Save

11. ไฟล์ภาพกราฟิกแบบใด เป็นภาพนิ่งพื้นหลังโปร่งใส ?

- ก. BMP
- ข. PNG
- ค. JPG
- ง. PSD

12. หากต้องการคัดลอก ต้องกดคำสั่งใด ?

- ก. Ctrl + C
- ข. Ctrl + V
- ค. Ctrl + Z
- ง. Ctrl + B

13. การเติมสีเส้นหรือปรับแก้ไขสีในรูปควรใช้คำสั่งอะไร ?

- ก. Image > Photo filter...
- ข. Image > Color lookup...
- ค. Image > Curves...
- ง. Image > Color Balance...

14. ระบบสีแบบใดที่ตามหลักการเป็นการแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ ?

- ก. ระบบสี CMYK
- ข. ระบบสี RGB
- ค. ระบบสี LAB
- ง. ระบบสี HSB

15. ระบบสีใดที่เป็นระบบสีมาตรฐานเหมาะกับงานพิมพ์ เช่น ป้ายไวเนล แผ่นพับ ?

**ก. ระบบสี CMYK**

ข. ระบบสี RGB

ค. ระบบสี LAB

ง. ระบบสี HSB

16. จุดเล็กๆ หลายๆจุดที่มาเรียงตัวกัน เป็นภาพกราฟิก ซึ่งจุดเล็กๆนั้น เราเรียกว่าอะไร ?

ก. บิตแมพ

ข. เวกเตอร์

**ค. พิกเซล**

ง. จุดภาพ

17. หากคลิกขวา Layer ที่ชื่อ Background และเลือก Duplicate Layer.. จะเกิดอะไรขึ้น ?

ก. วิธีเพิ่มภาพพื้นหลัง

ข. เปิดภาพ Background

**ค. วิธีนี้เป็นการ Copy Layer ที่ชื่อ Background**

ง. วิธีเพิ่ม Layer

18. ข้อใดเป็นนามสกุลภาพเคลื่อนไหว ?

ก. JPG

**ข. GIF**

ค. PNG

ง. PSD

19. เมื่อคลิกลงบนพื้นหลังที่ต้องการ จะปรากฏเส้นประล้อมรอบพื้นที่ ๆ ที่เราเลือกไว้ นั้นหมายความว่าอะไร ?

**ก. กำลังเลือกพื้นที่นั้นอยู่**

ข. กำลังตัดภาพ

ค. เลือกพื้นที่ที่ไม่มีอยู่

ง. เลือกอุปกรณ์

20. ข้อใดต่อไปนี้เป็น ขั้นตอนการบันทึกรูปภาพให้พื้นรูปภาพเป็นแบบภาพเคลื่อนไหว?

ก. File -> Open...

ข. File -> Save

ค. File -> Save As...

**ง. File -> Save for Web...**

21. เมื่อต้องการสร้าง Selection เป็นรูปสี่เหลี่ยมให้กับรูปภาพที่เราต้องการต้องเลือกใช้เครื่องมือใด ?

**ก. Rectangular Marquee Tool**

ข. Elliptical Marquee Tool

ค. Single Row Marquee Tool

ง. Single Column Marquee Tool

22. เมื่อคลิกเมาส์ที่เมนู Select -> Inverse เพื่อกระทำสิ่งใด ?

ก. เพื่อทำการขยายขนาดส่วนที่เราได้เลือกไว้

**ข. เพื่อทำการกลับส่วนที่เราได้เลือกไว้เป็นตรงกันข้าม**

ค. เพื่อทำการลดขนาดส่วนที่เราได้เลือกไว้

ง. เพื่อทำการยกเลิกส่วนที่เราได้เลือกไว้

23. การเทสีลงในส่วนของกรอบภาพควรใช้เครื่องมือใด ?

- ก. Gradient Tool
- ข. 3D Material Drop Tool
- ค. History Brush
- ง. **Paint Bucket Tool**

24. Toolbox คืออะไร ?

- ก. **กล่องที่รวบรวมเครื่องมือในการวาด ตกแต่ง แก้ไขภาพ**
- ข. กลุ่มหน้าต่างที่รวมคุณสมบัติของเครื่องมือ
- ค. การซ้อนทับกันของภาพเป็นชั้น ๆ
- ง. แถบสำหรับควบคุมโปรแกรม

25. ข้อใด ไม่ใช่ ความสามารถของโปรแกรม Photoshop ?

- ก. รีทัช ลบสีและรีร้อย
- ข. ตัดต่อภาพ
- ค. ตกแต่งภาพ
- ง. **ตัดต่อ VDO หนังสั้น**

26. การเปิดไฟล์รูปภาพ ปกติแล้วควรใช้คำสั่งใด ?

- ก. **ใช้คำสั่ง File -> Open**
- ข. ใช้คำสั่ง File -> New
- ค. ใช้คำสั่ง File -> Save
- ง. ใช้คำสั่ง File -> Save As

27. ใช้เครื่องมือใดต่อไปนีเพื่อลากตามเส้นของภาพที่ต้องการตัดต่อเพื่อลบพื้นหลังที่มีสีตัดกันอย่างชัดเจน ?

- ก. **Quick Selection Tools**
- ข. Magic wand Tool
- ค. History Brush
- ง. Paint Bucket Tool

28. การปรับย่อ/ขยายขนาดรูปภาพ สามารถใช้ปุ่มลัดใด ?

ก. กด Ctrl + V

**ข. กด Ctrl + T**

ค. กด Ctrl + C

ง. กด Ctrl + S

29. ข้อใดคือเครื่องมือสำหรับเลือกพื้นที่เป็นตัวอักษรในแนวนอนแบบพิมพ์ปกติ ?

**ก. Horizontal Type Tool**

ข. Vertical Type Tool

ค. Horizontal Type Mask Tool

ง. Vertical Type Mask Tool

30. หากต้องการตกแต่งภาพด้วยเทคนิคพิเศษ เช่น แปลงภาพถ่ายเป็นภาพวาดการ์ตูน ต้องไปที่คำสั่งใด ?

ก. Selection

**ข. Filter**

ค. Transform

ง. Liquify

31. การปรับขนาดของภาพใช้เมนูใด?

**ก. Image > Image Size**

ข. Image > Picture

ค. Image > Size

ง. Image > Rotate

32. ระบบสี Grayscale มักจะใช้กับภาพแบบใด?

ก. ภาพกราฟิกสำหรับลงเว็บไซต์

ข. ภาพสำหรับงานพิมพ์ไวเนล

**ค. ภาพสำหรับงานพิมพ์ขาว-ดำ**

ง. ภาพกราฟิกแบบเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

33. Resolution คืออะไร ?

- ก. ความสูงของภาพ
- ข. ความยาวของภาพ
- ค. ความละเอียดของภาพ**
- ง. ความกว้างและความยาวของภาพ

34. การตั้งค่าขนาดของภาพเป็นขนาด A4 ในโปรแกรม Adobe Photoshop ต้องเลือกข้อใด?

- ก. Web
- ข. International Paper**
- ค. Clipboard
- ง. Flim & Viedio

35. กลุ่มของหน้าต่างที่รวบรวมคุณสมบัติการทำงานของเครื่องมือ เรียกว่าอะไร ?

- ก. Toolbox
- ข. Palette**
- ค. Layers
- ง. menu

36. การเพิ่มหรือสร้างเลเยอร์ใหม่ ควรคลิกที่ไอคอนใด ?

- ก. Duplicate Layer
- ข. Move Layer
- ค. Create a new Layer**
- ง. Lock and Unlock Layer

37. ข้อคือหน้าที่ของ Elliptical Marquee Tool ?

- ก. ใช้สร้างหรือเลือกพื้นที่ในลักษณะเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยม
- ข. ใช้สร้างหรือเลือกพื้นที่ในลักษณะเป็นพื้นที่วงกลมหรือวงรี**
- ค. ใช้สร้างหรือเลือกพื้นที่ในแนวนอน
- ง. ใช้สร้างหรือเลือกพื้นที่ในแนวตั้ง

38. ข้อใดคือเอฟเฟคใน Layer Style ที่เราใช้สำหรับเติมสีเส้นกรอบให้กับวัตถุ ?

- ก. Drop Shadow
- ข. Outer Glow
- ค. Satin
- ง. Stroke**

39. เครื่องมือใดที่ใช้สร้างรูปดาวหรือหัวใจ ?

- ก. Rectangle Tool
- ข. Ellipse Tool
- ค. Polygon Tool
- ง. Custom Tool**

40. ข้อใดคือเอฟเฟคใน Layer Style ที่เราใช้สำหรับใส่เงาให้กับวัตถุ ?

- ก. Drop Shadow**
- ข. Outer Glow
- ค. Satin
- ง. Stroke



**ภาคผนวก ฉ**  
**ผลการประเมินความสอดคล้อง ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น**  
**ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

**ตารางที่ ๑.1** ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
2	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
3	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
4	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
5	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
6	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
7	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
8	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
9	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
10	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
11	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
12	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
13	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
14	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
15	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
16	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
17	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
18	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
19	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
20	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
21	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
22	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
23	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
24	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
25	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
26	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
27	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
28	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
29	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
30	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
31	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
32	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
33	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
34	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
35	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
36	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
37	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
38	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
39	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
40	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผลการหาความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ตารางที่ ๑.2 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบผ่านการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วจำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	p	ความหมายค่าความยากง่าย	r	ความหมายค่าอำนาจจำแนก	ประเมิน
1	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.48	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
2	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.41	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
3	0.57	ปานกลาง	0.47	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
4	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.70	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
5	0.57	ปานกลาง	0.47	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
6	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.78	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
7	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.68	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
8	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.72	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
9	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.68	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
10	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
11	0.80	ง่ายมาก	0.56	จำแนกปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
12	0.80	ง่ายมาก	0.56	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
13	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.77	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
14	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.78	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
15	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.67	จำแนกปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
16	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.72	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
17	0.80	ง่ายมาก	0.56	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
18	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.36	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
19	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.77	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
20	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.77	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
21	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.53	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.2 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	แปลความหมายความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	แปลความหมายอำนาจจำแนก	ประเมิน
22	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.78	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
23	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.41	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
24	0.70	ปานกลาง	0.58	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
25	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.68	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
26	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.78	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
27	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.48	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
28	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.72	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
29	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.68	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
30	0.63	ปานกลาง	0.78	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
31	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.68	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
32	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.68	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
33	0.57	ปานกลาง	0.47	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
34	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.38	จำแนกปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
35	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.52	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
36	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.38	จำแนกปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
37	0.57	ปานกลาง	0.47	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
38	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.48	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
39	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.70	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*
40	0.57	ปานกลาง	0.47	จำแนกสูง	ผ่านเกณฑ์*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ช  
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน  
เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ ข.1 คะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน	คะแนนหลังเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน
1	6	22
2	10	20
3	7	27
4	13	24
5	9	26
6	6	23
7	20	29
8	9	24
9	5	21
10	12	22
11	13	23
12	6	24
13	12	26
14	9	17
15	7	27
16	14	22
17	7	22
18	5	24
19	8	23
20	14	27
21	7	19
22	16	25
23	5	22
24	23	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ช.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน	คะแนนหลังเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน
25	10	24
26	6	27
27	14	25
28	9	26
29	11	27
30	12	28
31	11	29
32	9	21
33	14	21
34	9	26
35	8	27
36	5	18
37	16	29
38	5	27
39	8	26
40	12	16
รวม	402	961
เฉลี่ย	10.05	24.03
S	4.19	3.27

จากตารางที่ ช.1 พบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 10.05 และค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียน เท่ากับ 24.03 เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ (t-test dependent sample) ปรากฏว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายยงยุทธ ธีรวงษ์
วัน-เดือน-ปีเกิด	17 เมษายน 2527
สถานที่เกิด	นครสวรรค์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ (เขากบ วังวนธุ์สุขวิทยา)
ตำแหน่ง	ข้าราชการครู
ประวัติการศึกษา	<p>ปี 2550 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วท.บ.) สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี</p> <p>ปี 2554 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (วท.ม.) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ โดยได้รับทุนส่งเสริมการผลิตครูที่มีความรู้ความสามารถพิเศษ ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)</p> <p>ปี 2562 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (วท.ม.) สาขาวิชาการศึกษาระดับปริญญาโท (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้รับทุนส่งเสริมการผลิตครูที่มีความรู้ความสามารถพิเศษ ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้