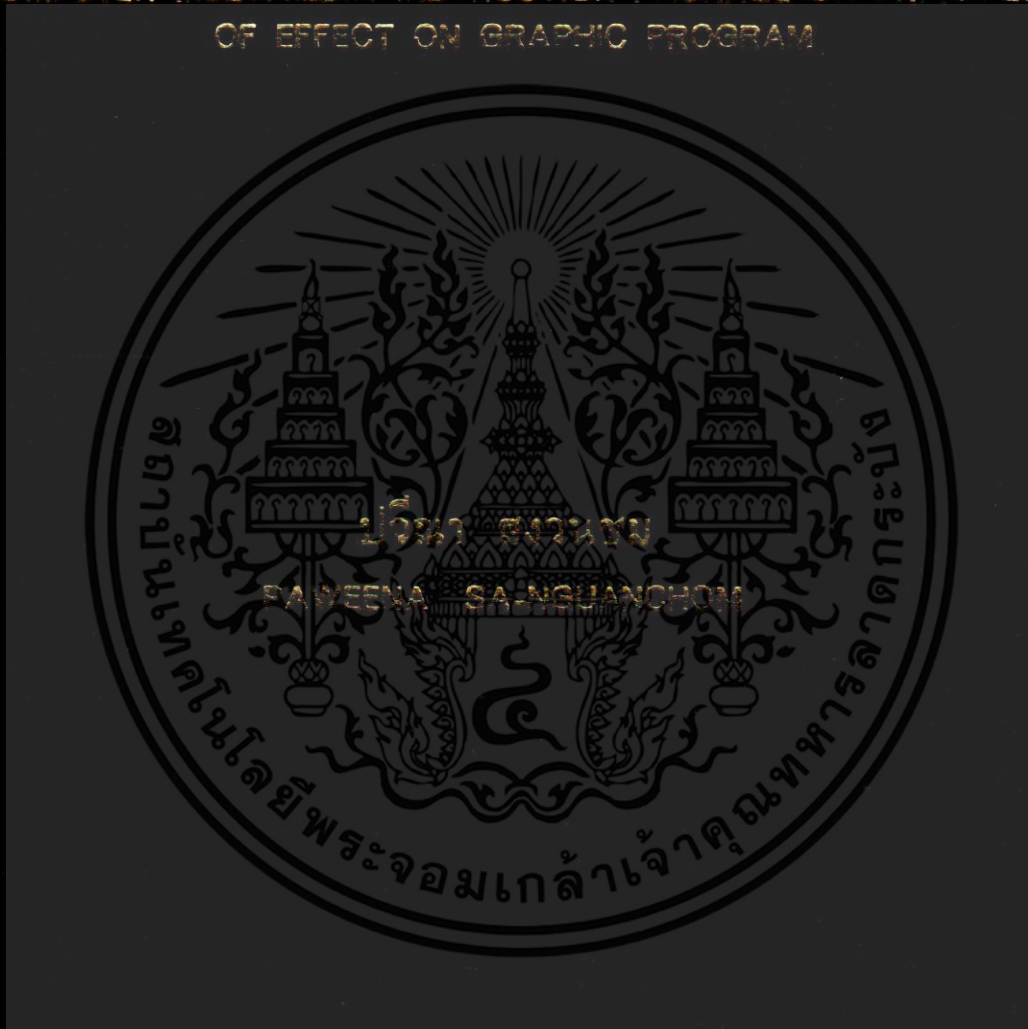


การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก

A STUDY OF LEARNING RETENTION USING MINDMAP THROUGH
COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION PACKAGE ON PRINCIPLE
OF EFFECT ON GRAPHIC PROGRAM



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-BD-M-215-014

การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

A STUDY OF LEARNING RETENTION USING MINDMAP THROUGH
COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION PACKAGE ON PRINCIPLE
OF EFFECT ON GRAPHIC PROGRAM



ปวีณา สงวนชม
PAWEENA SA-NGUANCHOM

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
คณะครุศาสตรบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2558

KMITL-2015-ED-M-215-014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A STUDY OF LEARNING RETENTION USING MINDMAP THROUGH
COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION PACKAGE ON PRINCIPLE
OF EFFECT ON GRAPHIC PROGRAM



PAWEENA SA-NGUANCHOM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION
IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN VOCATIONAL AND
TECHNICAL EDUCATION SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUL'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2015

KMITL-2015-ED-M-215-014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUL'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญา
ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์
ในโปรแกรมกราฟิก

A Study of Learning Retention Using Mindmap Through
Computer Multimedia Instruction Package on Principle
of Effect on Graphic Program

นักศึกษา

นางสาวปวีณา สงวนชม

รหัสประจำตัว

53630954

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา






เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ิ	
รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล	
รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด	
ผศ.ดร.ทองศักดิ์ โสวจัสสตากุล	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

3 เมษายน 2558 เวลา 10.00 -11.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญา
ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์
ในโปรแกรมกราฟิก

นักศึกษา

นางสาวปวีณา สงวนชม

รหัสประจำตัว

53630954

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2558

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิกให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียน (3) ความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชา พณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพญา ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 70 คน จากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Krejcie and Morgan ที่ระดับความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อภาพรวมอยู่ในระดับดี จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านละ 3 ท่าน ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.84 ผลการวิจัยพบว่า การประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเนื้อหา ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20/94.43 ซึ่งไม่ต่ำกว่าตามเกณฑ์ที่กำหนด $E_1/E_2=80/80$ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยเมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	A Study Of Learning Retention Using MindMap Through Computer Multimedia Instruction Package On Principle Of Effect On Graphic Program
Student	Miss Paweena Sa-nguanchom
Student ID.	53630954
Degree	Master of Industrial Education
Program	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2015
Thesis Advisor	Associate Professor Dr.Chantana Viriyavejakul
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Attaporn Ridthikerd

ABSTRACT

The purposes of this thesis were (1) development of computer multimedia to create visual effects in graphical quality and performance, (2) compare the achievement pretest to posttest of students , (3) learning retention using mind mapping in computer multimedia.

The samples were 70 third-year Pattaya Technnical College vocational certificate students majoring in business computer, second semester, academic year 2014, by using Krejcie and Morgan table with the error of $\pm 5\%$. The instrument was the computer multimedia instruction package on principle of effect on graphic program evaluated by 3 experts. The content and the technical production quality, as a whole, were at highest level and high level, respectively. The difficulty of the test both before and after learning was 0.20-0.85, the discrimination was 0.20-0.50, and the reliability was 0.84.

The result revealed that the experts found that the quality of multimedia courseware to create visual effects in graphical content overall quality was good. Technical production overall quality was good. And efficiency of 80.20 / 94.43, which is not under the criteria $E1 / E2 = 80/80$, the achievement of the students after using mindmapping in computer multimedia. Creating visual effects in graphic applications. Higher than the previous level of statistical significance .05 and learning retention using mind mapping in the creation story multimedia effects in graphics program. When achievement is no different from the report. Level of statistical significance .05.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนวทางการแก้ปัญหา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่างๆ อีกทั้งยังให้กำลังใจ อุทิศเวลา อุทิศความรู้ เพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์ มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตาและความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผอ.สุริยะ จิตรพิไลเลิศ และ ครูภูษณิศดา ยุงทอง ที่ให้โอกาส และให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณวิทยาลัยเทคนิคพิทยา ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ กลุ่มประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย รวมถึงผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่สละเวลา ในการตรวจสอบ และให้คำแนะนำด้านต่างๆ

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และทุกคนในครอบครัวที่ได้มอบทุกสิ่งทุกอย่างทั้งในด้านกำลังใจ กำลังใจ และกำลังทรัพย์มาโดยตลอด

ขอบคุณพี่ๆ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา ทุกคนที่ได้ให้กำลังใจและคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์เสมอมาจนสามารถทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ปวีณา สงวนชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และตัด III อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรและแผนการสอนรายวิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก.....	7
2.2 เทคนิคแผนผังทางปัญญา.....	10
2.3 ความคงทนในการเรียนรู้.....	21
2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ IMMCA.....	18
2.5 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	19
2.5 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน.....	21
2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	27
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	34
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	34
3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	34
3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ.....	35
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และดัดแปลงอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
4.1 ผลการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การสร้าง เอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก.....	44
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีต่อ ความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก.....	47
4.3 ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก.....	48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	49
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	49
5.2 อภิปรายผล.....	51
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	54
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก.....	59
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	60
ภาคผนวก ข รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	69
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพ.....	71
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	76
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	85
ภาคผนวก ฉ แผนผังทางปัญญา.....	94
ภาคผนวก ช ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรม กราฟิก.....	99
ประวัติผู้เขียน.....	107

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	แผนการสอนรายวิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก สัปดาห์ที่ 1-18.....8
3.1	เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย (P).....39
3.2	เกณฑ์การหาค่าอำนาจจำแนก.....40
4.1	ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเนื้อหา.....45
4.2	ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....45
4.3	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก.....47
4.4	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก.....48
4.5	ผลความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญา.....48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างภาพแผนผังทางปัญญาของ Buzan Tand Buzan B.....	17
2.2 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ IMMCAI	19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีในปัจจุบันนี้ นับว่ามีความเจริญและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นสิ่งที่พัฒนาได้อย่างรวดเร็วทั้งด้านของ Software และ Hardware ซึ่งทำให้ผู้คนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นั้น ต้องมีการพัฒนา และแสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ทันเทียมและรู้เท่าทันกับเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นจากการที่เทคโนโลยีมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องนั้น เป็นเพราะต้องการที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์นั่นเอง ไม่ว่าจะเรื่องของความสะดวกสบาย เรื่องของความบันเทิงหรือแม้แต่บางครั้งคอมพิวเตอร์ยังต้องทำงานแทนมนุษย์อีกด้วย จนกระทั่งทุกวันนี้ก็ถือได้ว่าคอมพิวเตอร์นั้นได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากกับมนุษย์ และเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

การจัดการศึกษาในอนาคตที่จะถึงนี้ จำเป็นต้องยึดแนวตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด อย่างไรก็ตามการดำเนินการจัดการศึกษาทั้งในปัจจุบันและในอนาคต คงปฏิเสธไม่ได้ถึงความจำเป็นต่อการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้เพื่อดำเนินจัดการศึกษา ในกรณีคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติตระหนักถึงประเด็นนี้ จึงได้นำเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาบรรจุลงไป พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติอย่างเน้นหนักและชัดเจน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวดที่ 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ได้กล่าวว่า “ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต” (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542 : 17)

ในระบบการเรียนการสอนในปัจจุบัน บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่นับว่ามีความสำคัญมาก เพราะสื่อการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล โดยเฉพาะสื่อที่เร้าความสนใจ และดึงดูดความสนใจให้กับผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้นั้นต้องมีความถูกต้อง และได้รับการยอมรับจากวงการศึกษา ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่นับว่าได้รับความนิยม เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นลักษณะมัลติมีเดีย คือ ให้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงบรรยาย ประกอบกันเป็นเรื่องราว ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

สำหรับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องเกี่ยวข้องกับความจำและกระบวนการทางการคิดที่เกิดขึ้นในสมองเป็นพื้นฐานและเป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งของการเรียนรู้ที่มนุษย์ขาดเสียมิได้เป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการทางพุทธิปัญญา ซึ่งมีผลต่อการรับรู้การเรียนรู้การใช้ภาษาการสร้างมโนทัศน์การแก้ปัญหาการใช้เหตุผลและการตัดสินใจ ซึ่งการพัฒนากระบวนการเรียนรู้จึงต้องอาศัยทักษะหลายด้าน เช่น เทคนิคแผนผังทางปัญญาเป็นเทคนิคที่นำความสามารถของสมองออกมาใช้ Buzan T and Buzan B. (1997: 93-110) เชื่อว่าการคิดของมนุษย์มีการเชื่อมโยงกันเป็นร่างแห สามารถแตกกิ่งก้านสาขาออกไปได้ทุกทิศทุกทางไม่มีที่สิ้นสุด เป็นความคิดรอบทิศทางเพื่อไปเชื่อมโยงกับเซลล์ประสาทสมองเซลล์อื่นๆ จำนวนมากมาย เทคนิคแผนผังทางปัญญาเป็นเทคนิคที่จำลองโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการทำงานของเซลล์ประสาทในสมองของมนุษย์ เรียกว่า แผนผังทางปัญญาเป็นการผสมผสาน ทักษะการทำงานของสมองทั้งสองซีกโดยอาศัยการใช้ คำ ภาพ ตัวเลข ตรรกะ จังหวะ สี และการรับรู้ กระบวนการเรียนรู้โดยใช้แผนผังทางปัญญาจะช่วย ให้มีความเข้าใจและมีความจำในเนื้อหาบทเรียน มากยิ่งขึ้น

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้กำหนดให้ ผู้เรียนสาขาวิชาพณิชยกรรม สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เรียนวิชาโปรแกรมกราฟิก ซึ่งจะกล่าวถึง ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมกราฟิก เช่น การสร้างตัวอักษรและข้อความ การสร้างเอฟเฟกต์ให้กับ รูปภาพ เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556) ซึ่งในการเรียนการสอนนั้น การที่ จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มากขึ้นนั้น ผู้เรียนจะต้องฝึกปฏิบัติตามและนำความรู้ที่ได้ไป ฝึกฝน ซึ่งนักเรียนมีหนังสือที่ใช้ในการฝึกฝนแล้วก็จะเปิดแต่หนังสือโดยจะไม่ค่อยจำเนื้อหา จึงทำให้ เกิดการลืม เพราะนักเรียนไม่ได้รวบรวมองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนในแต่ละครั้ง จากปัญหา ดังกล่าวจึงทำให้การเรียนการสอนในวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามที่ โครงสร้างของหลักสูตรได้กำหนดไว้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าว ทั้งนี้ เพื่อที่จะให้การเรียนการสอนเป็นไปตามหลักสูตรกำหนดและประสบผลสำเร็จได้ดียิ่งขึ้น ภายใน ระยะเวลาที่พอสมควรและสอดคล้องกับหลักสูตร

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทาง ปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยมีการ ผสมผสานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการใช้ตัวหนังสือ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนมีการพัฒนาประสิทธิภาพในการเรียน และส่งเสริมความคงทนในการเรียน โดยผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาด้วยตนเอง และเป็นการเผยแพร่ ความรู้ให้ผู้เรียนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรม กราฟิกให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียนที่มีต่อความ คงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ ในโปรแกรมกราฟิก

1.2.3 เพื่อศึกษา ความคงทนในการเรียน โดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาใน บทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียน

1.3.2 ความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้าง เอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยเมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นว่าเป็นประโยชน์ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยยึดหลักทฤษฎีความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก โดยศึกษาทฤษฎี ดังนี้

1.4.1 กรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.4.1.1 การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำ ทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย แบบ IMMCAI : Interactive MultiMedia Computer Assisted Instruction ของ ไพโรจน์ ตีรณนากุล และไพบุลย์ เกียรติโกมล (2541: 14-18) ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนา 5 ขั้นตอนหลักมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)
2. การออกแบบการสอนบทเรียน (Design)
3. การพัฒนากรอบเนื้อหาบทเรียน (Development)
4. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ (Implementation)
5. การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น (Evaluation)

1.4.1.2 ทฤษฎีการสร้างแผนผังทางปัญญา อ่าง ในอังคณา เลิศศรี (2551: 5) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนในการสร้างแผนผังทางปัญญาตามแนวคิดของ Buzan T and Buzan B. (1997: 93-110) ไว้ทั้งหมด 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 Paper : ทากระดาษที่มีพื้นที่ว่าง ตั้งกระดาษตามแนวนอน และเริ่มการเขียนแผนผังทางปัญญา

ขั้นที่ 2 Use : ใช้รูปภาพ สี และคำ ในการช่วยสื่อความหมายของแกนเรื่องและความคิดรอง

ขั้นที่ 3 Line : ใช้เส้นช่วยเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างแกนของเรื่องที่จะเป็นศูนย์กลางความคิดทุกอย่างกับความคิดรองที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 4 Style : รูปแบบการนำเสนอสามารถกำหนดได้ตามต้องการ

ขั้นที่ 5 Structure : โครงสร้างมีหลายรูปแบบ เช่น มีโครงสร้างอย่างชัดเจน โดยจัดตามลำดับความสำคัญหรือเสนอแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล เป็นต้น

1.4.2 กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา ใช้หลักการหาประสิทธิภาพของชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542 : 136 (อ่างโน จันทรจิราพร ปวนภาค 2556: 27) ดังต่อไปนี้

1.4.2.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

1.4.2.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) โดยยึดกรอบแนวคิดของ Bloom (1956) (อ้างในลิขิต สุภา ฉาย. 2551: 27) ซึ่งได้แบ่งวัตถุประสงค์ไว้เป็น 6 ระดับ แต่นำมาใช้ 3 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application)

1.4.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวัดความคงทนในการเรียน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความคงทนในการเรียน อ้างใน สุพรรณิ เสนภักดี (2553: 14) ได้กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้อยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้นช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำในเวลาประมาณ 14 วันหลังจากได้เรียนผ่านไปแล้ว

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหารายวิชาโปรแกรมกราฟิก เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาพณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เน้นการสอนเนื้อหาทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ โดยนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.5.2 เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ประกอบด้วย 6 เนื้อหาดังนี้

1. การใช้เครื่องมือ Pen Tool
2. การสร้างข้อความบนเส้นพาร
3. การสร้างข้อความลงในรูปทรง
4. การสร้างข้อความแบบรูปภาพ
5. การใช้และทำความรู้จักเครื่องมือ Liquity
6. การแต่งภาพด้วยเครื่องมือ Liquity

1.5.3 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาพณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพญา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 85 คน

1.5.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็น ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาพณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพญา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 70 คน จากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Krejcie and Morgan ที่ระดับความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.5 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1.5.5.1 ตัวแปรอิสระ

- ก่อนกับหลังการเรียนรู้ด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

- ช่วงเวลาการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

1.5.5.2 ตัวแปรตาม

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- ความคงทนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.6.1 ผู้เรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นผู้เรียนที่มีความสามารถในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.6.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย โดยเน้นระดับความรู้ความจำมากที่สุดและระดับความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินผล มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

1.6.3 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศ วัย พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม ระดับความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ระยะเวลาในการเรียน และอารมณ์ของผู้เรียน

1.6.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิจัย ต้องมีการลงโปรแกรมกราฟิก เพื่อให้เพียงพอกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการสร้างและนำเสนอสื่อต่างๆ เช่น ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว ข้อความเสียงบรรยายเป็นบทเรียนที่มีลักษณะการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและมีแบบฝึกใช้แผนผังทางปัญญาเรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

1.7.2 แผนผังทางปัญญา (Mind Map) หมายถึง การจัดกลุ่มความคิดการเชื่อมโยงเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือประเด็นสำคัญต่างๆ ที่มีการเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกันอย่างมีระบบในทุกทิศทุกทาง โดยมีคำหลักอยู่ตรงกลางของแผนผังแล้วมีประเด็นรองและประเด็นย่อยที่เกี่ยวข้องแตกแยกย่อยเป็นแขนงออกมาจากตรงกลางใจกลางแผนผังโดยมีเส้นเชื่อมโยงประเด็นต่างๆ ทั้งประเด็นหลักประเด็นรองและประเด็นย่อยๆเข้าด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.3 ความคงทนในการเรียน หมายถึง ปริมาณความรู้ที่สามารถระลึกได้ซึ่งวัดได้จาก คะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ หลังเรียน เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก หลังจากที่เรียนผ่านไปแล้วเป็นระยะเวลา 14 วัน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกับหลังเรียน

1.7.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ก่อนเรียน กับหลังเรียน ด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น

1.7.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของ กระบวนการกับคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ คำนวณจากร้อยละของคะแนน ที่ผู้เรียนได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คำนวณจากร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนได้จาก การทำแบบฝึกหัดหลังเรียน

1.7.6 คุณภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมิน บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ของผู้ทรงคุณวุฒิที่แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ได้แก่ การ แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียนไว้ตามกรอบ แนวความคิดที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่ การออกแบบ หน้าจอได้เหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สัตส่วนเหมาะสม สวยงาม มีความเหมาะสมของกราฟิก ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาและมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและสร้างภาพตามความเหมาะสมของ ขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจนสวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน

1.7.7 แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิกแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แบบประเมินด้าน เนื้อหาและแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

1.7.8 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การสร้าง เอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

1.7.9 ผู้เรียน หมายถึง ผู้ที่ศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาณิชย การ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพญา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 หลักสูตรและแผนการสอนรายวิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก
- 2.2 เทคนิคแผนผังทางปัญญา
- 2.3 ความคงทนในการเรียนรู้
- 2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ IMMCAI
- 2.5 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 2.6 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรและแผนการสอนรายวิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการงานและการแสดงผลของภาพคอมพิวเตอร์กราฟิก
2. เพื่อให้มีทักษะการใช้โปรแกรมกราฟิก
3. มีกิจนิสัยและส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีในการใช้คอมพิวเตอร์

2.1.2 มาตรฐานรายวิชา

1. อธิบายความหมาย หลักการทำงาน และการแสดงผลของคอมพิวเตอร์กราฟิก
2. ประยุกต์ใช้โปรแกรมในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก

2.1.3 คำอธิบายรายวิชา

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

2.1.4 แผนการสอนรายวิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แผนการสอนรายวิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก สัปดาห์ที่ 1-18

สัปดาห์ที่	เนื้อหา	คาบเรียน
1	<ul style="list-style-type: none"> - บทนำแนะนำระเบียบวิธี กฎระเบียบ กติกา และเทคนิคการเรียน วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก - ทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของคำศัพท์ต่างๆ เกี่ยวกับกราฟิก - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก - ความหมายของกราฟิก - ความหมายของคอมพิวเตอร์กราฟิก - หลักการทำงานและการแสดงผลของภาพคอมพิวเตอร์กราฟิก - หลักการของกราฟิกแบบ Raster 	4
2	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้โปรแกรมกราฟิกแบบ Raster - อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงานกราฟิก - คุณสมบัติของโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 - การติดตั้งโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 - การใช้โปรแกรมกราฟิกแบบ Raster (ครั้งที่ 2) - การติดตั้งฟอนต์ไทย - ส่วนประกอบของโปรแกรม 	4
3	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS6เบื้องต้น - การกำหนดมุมมอง - การสร้างไฟล์ภาพใหม่ - การเปิดไฟล์รูปภาพ - การบันทึกไฟล์รูปภาพ - การสร้างอัลบั้มภาพในรูปแบบของเว็บเพจ - การพิมพ์รูปภาพ 	4
4	<ul style="list-style-type: none"> - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก - หลักการของกราฟิกแบบ Vector - ความแตกต่างของกราฟิกแบบ 2 มิติ - หลักการใช้สีและแสงในคอมพิวเตอร์ - แก้ไขภาพกราฟิกแบบ Raster และคุณลักษณะของแก้ไข - แก้ไขภาพกราฟิกแบบ Vector และคุณลักษณะของแก้ไข ภาพกราฟิก - คอมพิวเตอร์กราฟิกกับการประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ 	4
5	<p>การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก</p> <ul style="list-style-type: none"> -การใช้เครื่องมือ Pen Tool - การสร้างข้อความบนเส้นพาท - การสร้างข้อความลงในรูปทรง - การสร้างข้อความแบบรูปภาพ 	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เนื้อหา	คาบเรียน
6	การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก - การใช้และทำความรู้จักเครื่องมือ Liquity - การตกแต่งภาพด้วยเครื่องมือ Liquity	4
7	การสร้างเอฟเฟกต์และแก้ไขรูปภาพ และการใช้ Filter	4
8	- การสร้าง Selection ภาพกราฟิก และการนำไปใช้ - การใช้งาน Layer - การสร้าง Selection - การใช้ Extract แยกภาพออกจากพื้นหลัง - การตัดรูปภาพ - การคัดลอกรูปภาพ - การย่อ-ขยายภาพ ด้วยคำสั่ง Free Transform - การปรับรูปทรงภาพด้วยคำสั่ง Transform	4
9	การปรับแต่งและแก้ไขรูปภาพ การใช้เครื่องมือ Healing Brush และ Patch การใช้เครื่องมือ Clone Stamp และ Pattern Stamp	4
10	สอบกลางภาคเรียน	4
11	- การปรับสีและแสงเงาของรูปภาพ - การใช้คำสั่ง Hue/Saturation - การใช้คำสั่ง Desaturation, Replace Color, Selective Color และคำสั่ง Channel Mixer - การสร้างภาพแบบ Grayscale - การใช้คำสั่ง Gradient Map, Invert, Equalize, Threshold และคำสั่ง Posterize - การใช้คำสั่ง Variations	4
12	- การใช้เครื่องมือวาดภาพ - การใช้เครื่องมือ Pencil, Eraser และ Brush - การสร้างหัวพู่กัน - การใช้เครื่องมือในกลุ่ม Shape Tool	4
13	ทดสอบการใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 สร้างภาพที่กำหนดด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop CS6	4
14	การใช้โปรแกรม Adobe ImageReady CS6 การสร้าง Slice การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยพาเลต Animation การสร้างเงื่อนไขการเคลื่อนไหวด้วยพาเลต Rollover	4
15	การใช้โปรแกรม Adobe Illustrator เบื้องต้น การกำหนดมุมมองภาพด้วยเมนู View การสร้างไฟล์ภาพใหม่ การเปิดไฟล์รูปภาพ การบันทึกไฟล์รูปภาพ การ Export ไฟล์รูปภาพ	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	เนื้อหา	คาบเรียน
16	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้เครื่องมือวาดภาพ - การใช้สี - การใช้เครื่องมือกลุ่ม Pencil, Pen, Symbol Sprayer และ Paintbrush - การสร้างพู่กันแบบ Scatter Brush - การใช้เครื่องมือกลุ่ม Rectangle และ Line Segment - การใช้เครื่องมือกลุ่ม Warp - การใช้เครื่องมือกลุ่ม Mesh - เครื่องมือวัด Flow แบบ Elbow, Pitot Tube, Annubar และ Target - การวัด Flow แบบลำกลางเปิด 	4
17	<ul style="list-style-type: none"> - การสร้างข้อความ การปรับรูปทรงภาพ และการใช้พาเล็ท Pathfinder - การสร้างข้อความด้วยเครื่องมือกลุ่ม Type - การสร้างข้อความแบบหลายบรรทัด และการจัดการข้อความ - การปรับรูปภาพ - การใช้พาเล็ท Align และพาเล็ท Pathfinder 	4
18	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบโลโก้ด้วยโปรแกรม Adobe Illustrator CS6 - ทดสอบการออกแบบโลโก้ ด้วยโปรแกรม Adobe Illustrator CS6 	4

ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาในสัปดาห์ที่ 5 และ 6 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก มาจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.2 เทคนิคแผนผังทางปัญญา

2.2.1 แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับแผนผังทางปัญญา

(อ้างอิงจาก เลิศศรี. 2551: 8) Tony Buzan เป็นชาวอังกฤษ เป็นผู้ได้รับริเริ่ม พยายามนำเอาความรู้เรื่องสมองมาปรับใช้กับการเรียนรู้ของเขา โดยพัฒนาการจากการจดบันทึกแบบเดิมที่จดบันทึกเป็นตัวอักษรเป็นบรรทัด ๆ เป็นแถว ๆ ใช้ปากกาหรือดินสอสีเดียวมาเป็นการบันทึก ด้วยคำภาพ สัญลักษณ์แบบแผ่เป็นรัศมีออกรอบ ๆ ศูนย์กลางเหมือนกับการแตกแขนงของกิ่งไม้โดยใช้สีเส้นต่อมาเขาก็พบว่าวิธีที่เขาใช้นั้นสามารถนำไปใช้กับกิจกรรมอื่นในชีวิตส่วนตัวและชีวิตการทำงานได้ด้วย เช่น ใช้ในการวางแผน การตัดสินใจ การช่วยจำ การแก้ปัญหา การนำเสนอ การเขียนหนังสือ เป็นต้น ซึ่งโทนี บูซาน ได้เขียนหนังสือ Use your Head (ใช้หัวคิด) และ Get Ahead (ใช้หัวลุย) ร่วมกับ แวนด้า นอร์ธ (Vanda North) และนายธัญญา ฝลอนันต์ ผู้แปลเป็นฉบับภาษาไทย ซึ่งเป็นผู้ที่นำแนวคิดวิธีการนำเข้ามาเผยแพร่ในประเทศไทย ผู้เขียนได้มีโอกาสศึกษาเรื่องนี้กับคุณธัญญา ฝลอนันต์ และพบว่าวิธีการของ MIND MAP นั้นสามารถนำไปใช้ได้ทั้งชีวิตส่วนตัวและการทำงานจริง และเห็นว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นใบนี้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้านำแนวคิด เทคนิค วิธีการนี้ขยายผลในการศึกษา น่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับผู้ที่ทำหน้าที่จัดการเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่การวางแผนจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนนั้นจะสามารถพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ ศาสตร์และศิลปะด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น สามารถช่วยคิด จำ บันทึก เข้าใจเนื้อหา การนำเสนอข้อมูลและช่วยแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องที่สนุกสนาน มีชีวิตชีวายิ่งขึ้น

แผนผังทางปัญญา (Mind Map) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูผู้สอนนิยมใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนใหญ่ใช้ในการระดมสมองขณะทำกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน และในการสรุปบทเรียนทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล เนื่องจากเกิดความสนุกสนานแก่ผู้เรียนในการเขียนสิ่งที่ตนเรียนรู้ได้อย่างอิสระ มีการจัดกลุ่มและเรียงลำดับความสำคัญผ่านเส้นแขนงต่าง ๆ จากจุดกึ่งกลางเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดย่อยๆ และความคิดรวมทั้งหมดในกระดาดเพียงแผ่นเดียว

นอกจากนี้ Mind Map ยังสามารถนำมาใช้ในการวางแผนงาน ทั้งของครู และการทำโครงการของนักเรียน หรือการเตรียมงาน เช่น การเตรียมการสอนของครู การวางแผนเพื่อเขียนเรียงความของนักเรียน เอกสารฉบับนี้จึงขอนำเสนอเทคนิคการทำ Mind Map ในการจับประเด็นหัวข้อย่อยต่างๆ โดยการทดลองทำในแผ่นแรกให้ครอบคลุมทั้งหมดก่อน แล้วจึงนำมาจัดระเบียบความคิดใหม่ในแผ่นที่ 2 ซึ่งจะทำให้ Mind Map ที่ได้มีความกระชับ น่าสนใจ และครอบคลุมตรงตามหัวข้อหลักที่นำเสนอ

2.2.2 ความหมายของแผนผังทางปัญญา

แผนผังทางปัญญา (Mind Map) เป็นวิธีการช่วยบันทึกความคิดเพื่อให้เห็นภาพความคิดที่หลากหลายมุมมองที่กว้างและชัดเจนกว่าการบันทึกที่เราคุ้นเคยโดยยังไม่จัดระบบระเบียบความคิดใดทั้งสิ้นเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับโครงสร้างการคิดของมนุษย์ที่บางช่วงสมองจะกระโดดออกนอกทางขณะที่กำลังคิดเรื่องใดเรื่องหนึ่ง การทำให้สมองได้คิด ได้ทำงานตามธรรมชาติ นั้น มีลักษณะเหมือนต้นไม้ที่แตกกิ่งก้านออกไปเรื่อยๆ (ทิสนา แชมมณี. 2548: 389)

แผนผังทางปัญญา (Mind Map) เป็นการนำเอาทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมองไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด การเขียนแผนที่ความคิด (MIND MAP) นั้น เกิดจากการใช้ทักษะทั้งหมดของสมองหรือเป็นการทำงานร่วมกันของสมองทั้ง 2 ซีก คือสองซีกซ้ายและซีกขวา ซึ่งสมองซีกซ้ายจะทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ คำ ภาษา สัญลักษณ์ ระบบ ลำดับ ความเป็นเหตุผล ตรรกวิทยา ส่วนสมองซีกขวากจะทำหน้าที่สังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความงาม ศิลปะ จังหวะ โดยมีแถบเส้นประสาทคอร์ปัสคัลโลซัมเป็นเสมือนสะพานเชื่อม (กาญจนา มงคลสิงห์. 2548: 40)

2.2.3 คุณลักษณะสำคัญของแผนผังทางปัญญา

Buzan Tand Buzan B. (1997: 93-110) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของแผนผังทางปัญญาไว้ 4 ประการดังนี้

1. หัวเรื่องที่นำเสนออยู่ตรงกลางของภาพ
2. ใจความหลักของหัวเรื่องจะแผ่ขยายออกมาจากตรงกลางภาพเป็นกิ่งก้านที่แตกแยกออกมา
3. มีการวาดภาพหรือเขียนคำสำคัญลงบนเส้นของแต่ละกิ่งก้านที่แตกแยกย่อยออกมาตามลำดับความสำคัญของแต่ละหัวข้อโดยที่ทั้งหัวข้อหลักและหัวข้อย่อยจะมีการเชื่อมโยงกันด้วยกิ่งก้านที่แผ่ขยายออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กิ่งก้านต่างๆจะจัดสร้างรูปแบบโครงสร้างที่เชื่อมโยงกันในลักษณะที่แตกต่างกันตามตำแหน่งและความสำคัญของประเด็นต่างๆ

2.2.4 กฎเกณฑ์ของแผนผังทางปัญญา

ในการสร้างแผนผังทางปัญญานั้น Buzan Tand Buzan B. (1997: 93-110) ได้อธิบายถึงเกณฑ์ของแผนผังทางปัญญาว่าเป็นการเพิ่มอิสระภาพทางปัญญา (Mental Freedom) ซึ่งการไม่สร้างความสับสนให้กับอิสระภาพ นับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างแผนผังทางปัญญาโดยที่อิสระภาพทางปัญญาที่แท้จริงก็คือ ความสามารถในการสร้างความเป็นระเบียบจากความไม่เป็นระเบียบกฎเกณฑ์ของแผนผังทางปัญญาจะช่วยในการทำให้มีความสามารถในการสร้างแผนผังทางปัญญาซึ่งกฎเกณฑ์นี้ถูกแบ่งออกได้ 2 ส่วน คือ กฎเกณฑ์ของเทคนิคและกฎเกณฑ์ของแบบแผนดังที่จะอธิบายดังนี้

- เทคนิค (Technique) ในการสร้างแผนผังทางปัญญามีกฎเกณฑ์ของเทคนิคแบ่งออกเป็น 4 เทคนิคดังนี้

1. ใช้การเน้น (Use Emphasis) โดยที่ใช้รูปภาพตรงกลางเสมอซึ่งรูปภาพที่สร้างนี้ควรใช้สีตั้งแต่ 3 สีขึ้นไปเพื่อสร้างความชีวาและความน่าสนใจ ควรมีการใช้มิติในรูปภาพและคำต่างๆ ในแผนผังเพื่อความโดดเด่นและง่ายต่อการจำ การสื่อสารรวมทั้งควรใช้คำสั้นหรือรูปภาพที่มีขนาดแตกต่างกันออกไปเพื่อแสดงถึงลำดับความสำคัญของสิ่งต่างๆ ในแผนผัง นอกจากนี้การเว้นระยะห่างระหว่างประเด็นต่างๆ ในแผนผังจะช่วยเพิ่มความชัดเจนของลำดับความสำคัญของแต่ละประเด็น ทั้งยังทำให้แผนผังมีความเป็นระเบียบและมีโครงสร้างอีกด้วย

2. ใช้การเชื่อมโยง (Use Association) โดยการใช้ลูกศรเมื่อต้องการสร้างการเชื่อมโยงภายในความคิดเดียวกันและระหว่างความคิดหลักแต่ละความคิด ซึ่งลูกศรนี้อาจเป็นแบบหัวศรเดียวหรือหลายหัวก็ได้ และมีขนาดรูปแบบและมิติที่หลากหลายแตกต่างกันออกไปโดยที่ลูกศรเหล่านี้จะเป็นตัวบอกทิศทางด้านระยะทางให้กับความคิด เรานอกจากนี้ควรมีการใช้สีต่างๆ เพราะการใช้สีต่างๆ นั้นจะเป็นเครื่องมือที่มีอิทธิพลมากที่สุดตัวหนึ่งในการเพิ่มพูนความจำและความคิดสร้างสรรค์ การใช้สีเฉพาะกับพื้นที่เฉพาะในแผนผังจะทำให้เรารับรู้ข้อมูลได้เร็วขึ้น และยังช่วยพัฒนาความจำเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ และยังช่วยเพิ่มจำนวนและพิสัยของความติดสร้างสรรค์ การใช้รหัสก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะให้เชื่อมโยงส่วนต่างๆ ของแผนผังได้ทันที อีกทั้งยังช่วยในการประหยัดเวลาโดยการใช้รหัสแทนคนโครงการองค์ประกอบหรือกระบวนการต่างๆ เป็นต้น

3. มีความชัดเจน (Be Clear) โดยการเริ่มต้นจากการวางกระดาษที่จะใช้วาดแผนผังให้อยู่ในแนวนอน เพราะจะทำให้มีอิสระและพื้นที่ว่าง สำหรับการวาดแผนผังมากขึ้นและยังง่ายต่อการอ่านอีกด้วย ใช้คำหลักเพียงหนึ่งคำต่อหนึ่งเส้นเท่านั้นและลากเส้นให้ยาวเท่ากับความยาวของคำ ซึ่งจะช่วยให้คำให้ใกล้เคียงได้ง่ายขึ้น โดยคำทุกคำที่จะเขียนนั้นต้องเขียนให้ชัดเจนเพราะจะทำให้จดจำได้ง่ายขึ้น และยังแสดงถึงความสำคัญของคำที่เกี่ยวข้องกันในแผนผัง ในการเขียนคำลงบนเส้นนั้นพยายามเขียนคำให้ไม่กลับหัวโดยพยายามรักษามุมในการเขียนคำโดยมากที่สุดไม่เกิน 45 องศา เพราะจะทำให้ง่ายต่อการเข้าใจความคิดที่แสดงออกมามากขึ้นและเส้นต่างๆ เหล่านี้จะสร้างโครงให้กับร่างของคำซึ่งเป็นการเตรียมการจัดระบบความคิดและความเป็นระเบียบที่จะทำให้มีความชัดเจนขึ้นและช่วยในการระลึกข้อมูลอันเป็นการเอื้อต่อการเชื่อมโยงคำต่างๆ เข้าด้วยกันและในการวาดเส้นกลางควรวาดให้หนากว่าเส้นอื่นๆ และเป็นอันหนึ่งอันเดียวกับเส้นอื่นๆ นอกจากนี้ในการวาดรูปภาพควรวาดให้มีความชัดเจนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพราะว่าความชัดเจนภายนอกจะเป็นตัวส่งเสริมความชัดเจน

ภายในของความคิด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สร้างหรือพัฒนารูปแบบส่วนตัว (Personal Style) แต่ในขณะที่เดียวกันก็ต้องรักษา กฎเกณฑ์พื้นฐานของแผนผังทางปัญญาด้วยการสร้างแผนผังทางปัญญา เป็นการแสดงถึงลักษณะ ความคิดที่เป็นส่วนตัวของผู้สร้างแผนผังทางปัญญา และทำให้สามารถจดจำข้อมูลในแผนผังทาง ปัญญาได้ง่ายขึ้นแต่ก็ต้องรักษากฎเกณฑ์พื้นฐานของแผนผังทางปัญญาไว้ให้ครบถ้วน

- แบบแผนของแผนผัง (Layout) กฎของแบบแผนก็เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งของการสร้าง แผนผังทางปัญญาซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประการดังนี้

1. ใช้ลำดับชั้น (Use Hierarchy) การใช้การเรียงลำดับชั้นและการแบ่งประเภทในแบบของ การเรียงลำดับความคิดพื้นฐานนี้จะช่วยให้พลังสมองเพิ่มมากขึ้น

2. ใช้การเรียงลำดับทางตัวเลข (Use Numerical Order) ในกรณีที่ต้องการสร้างแผนผัง ทางปัญญาในงานเฉพาะกิจ เช่น การสอบการกล่าวสุนทรพจน์ เป็นต้น การใช้ตัวเลขจะช่วยให้จัด ขั้นตอนในการนำเสนอได้ดีขึ้นและช่วยทำให้เกิดความคิดเชิงตรรกะมากขึ้น

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของแผนผังทางปัญญาที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- แผนผังทางปัญญาไม่ควรมีความยุ่งเหยิง ถึงแม้จะมีการแตกแขนงของความคิดมากมายแต่ ผู้อ่านแผนผังก็สามารถเข้าใจถึงความคิดและขั้นตอนของความคิดที่แสดงในแผนผังทางปัญญาได้โดย ไม่สับสน

- รูปภาพและคำมีความหมายชัดเจนและมีความเป็นรูปธรรมสามารถเข้าใจได้ง่ายและใช้ เวลาน้อย

Buzan Tand Buzan B. (1997: 93-110) ได้ให้คำแนะนำในการสร้างแผนผังทางปัญญาไว้ 3 ประการดังนี้

1. ทลายสิ่งกีดขวางทางปัญญา (Break mental blocks) โดยการเพิ่มเส้นเปล่าเข้าไปซึ่งจะ เป็นการท้าทายสมองให้เติมสิ่งที่ยังขาดหายไปให้สมบูรณ์ การเพิ่มรูปภาพจะช่วยเพิ่มจุดของการ เชื่อมโยงและการเรียกข้อมูลต่อๆ ไปถามคำถาม ซึ่งคำถามนั้นเป็นเครื่องมือหลักในการกระตุ้นการ ตอบสนองที่เป็นตัวทำลายสิ่งกีดขวางต่างๆ รวมทั้งการรักษาการตระหนักรู้ความสามารถในการ เชื่อมโยงอย่างไม่มีที่สิ้นสุดของตนเอง ซึ่งจะทำให้สมองเป็นอิสระจากข้อกำหนดต่างๆ มากขึ้น

2. เสริมแรง (Reinforce) โดยการทบทวนแผนผังทางปัญญาของตนเอง ซึ่งการทบทวนจะ เป็นการกระตุ้นความจำให้ตื่นตัวขึ้นมาอันจะทำให้สามารถแก้ไขปรับปรุงส่วนที่ผิดพลาดได้ รวมทั้ง การตรวจทานแผนผังทางปัญญาอย่างรวดเร็ว โดยการสร้างแผนผังทางปัญญาใหม่อีกครั้งหนึ่งระหว่าง ทบทวน ซึ่งเป็นแผนผังที่สรุปจากสิ่งที่จำได้หรือระลึกได้จากแผนผังต้นฉบับ ถือเป็นการทำงานที่ความจำ สดชื่นขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง ถ้าหากว่าเราตรวจทานแค่แผนผังอันเดิมเพียงอันเดียวสมองของเราจะ ขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าภายนอกของแผนผังทางปัญญาในการนึกถึงสิ่งที่ได้ทำไปแล้ว แต่ถ้าสร้างแผนผังทาง ปัญญาอันใหม่ขึ้นมาด้วยก็จะช่วยตรวจทานในสิ่งที่เราสามารถระลึกได้โดยไม่มีสิ่งเร้าภายนอกเข้ามา เกี่ยวข้องทำให้เราสามารถเปรียบเทียบผลที่ออกมากับแผนผังทางปัญญาอันเดิมและปรับเปลี่ยน ข้อผิดพลาดความไม่เที่ยงหรือสิ่งที่มองข้ามไป

3. การจัดเตรียม (Prepare) ทำโดยอาศัยองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านดังนี้

- จัดเตรียมทัศนคติทางจิตใจ (Mental attitude) โดยการพัฒนาทัศนคติทางจิตใจในเชิง บวก ซึ่งจะเป็นตัวช่วยในการเพิ่มการสร้างการเชื่อมโยงทันที ผ่อนคลายร่างกายปรับปรุงการรับรู้และ สร้างความคาดหวังอย่างกว้างๆ ต่อผลในเชิงบวกซึ่งทั้งหมดเหล่านี้จะเป็นปัจจัยในการสร้างงาน

แผนผังทางปัญญาให้ลุล่วงไปด้วยดี เราสามารถคัดลอกแบบต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรามาใส่ในแผนผังทาง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาในส่วนที่สามารถทำได้ ซึ่งอาจจะเป็นการคัดลอกรูปภาพมาจากแผนผังทางปัญญาอันอื่นๆ หรือจากรูปภาพต่างๆ ไปหรือจากงานศิลปะก็ได้ นอกจากนี้จะต้องไม่วิตกกังวลหรือคับข้องใจถ้า หากว่าแผนผังทางปัญญาที่สร้างออกมานั้นไม่เป็นไปตามความคาดหวัง ไม่วิเคราะห์ผลงานที่ออกมาในเชิงตัดสิน แต่ทำการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นแทน และถ้าหากแผนผังทางปัญญาที่ออกมาในตอนแรกๆ อาจดูไม่ดี เหลวไหล เมื่อมองในแง่ของความคิดสร้างสรรค์ แต่ก็ควรทำการบันทึกไว้แล้วปล่อยให้ ความคิดใหม่ๆ ไหลออกมาเพราะความคิดที่แยๆ เหล่านี้้อาจกลายเป็นรูปแบบใหม่ที่ยอดเยี่ยม อย่างคาดไม่ถึงก็ได้ อย่างไรก็ตามถ้าสร้างแผนผังทางปัญญาให้สวยงามมากเท่าที่จะทำได้ ยิ่งแผนผัง ทางปัญญาสวยงามเท่าใดเราก็จะสร้างสรรค์ผลงานชิ้นใหม่และจดจำมันได้มากเท่านั้น

- จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการวาดแผนผังทางปัญญาให้พร้อมไม่ว่าจะเป็นดินสอพากกา กระดาษปากกาเน้นข้อความหรือสีเป็นต้น

- จัดเตรียมสถานที่ปฏิบัติการและหาสถานที่ที่มีสภาพแวดล้อมที่ดี โดยที่ต้องแน่ใจว่าห้องที่ ทำงานนั้นมีอุณหภูมิที่เหมาะสม มีแสงตามธรรมชาติเนื่องจากแสงตามธรรมชาติจะเป็นผลดีต่อสายตา มากที่สุด เพราะจะทำให้สายตารู้สึกผ่อนคลายมีอาการที่สดชื่นเพียงพอ เนื่องจากสมองต้องการ ออกซิเจนเป็นอาหารหลัก มีการตกแต่งห้องอย่างเหมาะสมทั้งโต๊ะ เก้าอี้ต่างๆ มีคุณภาพดีสบายและ ถูกต้องตามสรีระของร่างกาย เพราะสิ่งเหล่านี้มีผลต่อระบบหมุนเวียนของเลือดภายในร่างกาย มีการ สร้างสิ่งแวดล้อมภายในห้องให้ดูเป็นที่น่าพอใจก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งทางด้านจิตวิทยา และอาจมีการ บรรเลงดนตรีที่เหมาะสมคลอไประหว่างการสร้างแผนผังทางปัญญา หรือปล่อยให้บรรยากาศเงียบใน กรณีที่ต้องการสมาธิหรือความเงียบในการทำงาน

2.2.5 สารสำคัญของแผนผังทางปัญญา

(อ้างในอังคณา เลิศศรี. 2551: 5) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนในการสร้างแผนผังทางปัญญาตาม แนวคิดของ Buzan Tand Buzan B. (1997: 93-110) ไว้ทั้งหมด 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 Paper : หากกระดาษที่มีพื้นที่ว่าง ตั้งกระดาษตามแนวนอน และเริ่มการเขียนแผนผัง ทางปัญญา

ขั้นที่ 2 Use : ใช้รูปภาพ สี และคำ ในการช่วยสื่อความหมายของแก่นเรื่องและความคิดรอง

ขั้นที่ 3 Line : ใช้เส้นช่วยเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างแก่นของเรื่องที่จะเป็นศูนย์กลาง ความคิดทุกอย่างกับความคิดรองที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 4 Style : รูปแบบการนำเสนอสามารถกำหนดได้ตามต้องการ

ขั้นที่ 5 Structure : โครงสร้างมีหลายรูปแบบ เช่น มีโครงสร้างอย่างชัดเจน โดยจัด ตามลำดับความสำคัญหรือเสนอแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล เป็นต้น

สำหรับอุปกรณ์ในการสร้างแผนผังทางปัญญานั้นควรมีปากกาสีต่างๆ กันเพื่อใช้ในการทำ แผนผังทางปัญญาที่มีความหลากหลาย และสะดวกนอกจากนี้พื้นที่ที่จะใช้ในการทำแผนผังทาง ปัญญาต้องมีขนาดกว้างพอสมควรอาจจะเป็นกระดาษขนาดใหญ่หรือกระดานดำก็ได้

2.2.6 การประยุกต์แผนผังทางปัญญามาใช้ในงานต่างๆ

Buzan Tand Buzan B. (1997: 93-110) ได้นำเสนอแนวทางในการประยุกต์ใช้แผนผังทาง ปัญญาในงานต่างๆอย่างกว้างขวาง ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6.1 การจดบันทึก (Note-taking)

ได้แสดงทฤษฎีเกี่ยวกับข้อเสียของการจดบันทึกแบบต่างๆไปว่าเป็นการบดบังคำสำคัญ เนื่องจากคำสำคัญมักจะปรากฏอยู่ในหน้าต่างๆกันทำให้ขาดการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์หลักอีกทั้งยังยากต่อการจำเนื่องจากการจดบันทึกมักใช้อยู่เพียงสี่เดียวทำให้ดูน่าเบื่อจึงง่ายต่อการถูกละทิ้งและถูกลืมนอกจากนี้ยังเป็นการสิ้นเปลืองเวลาโดยที่การจดบันทึกสิ่งที่ไม่สำคัญร่วมด้วยทำให้ต้องอ่านในสิ่งที่ไม่สำคัญที่ได้จากการจดบันทึกมาและเสียเวลาในการค้นหาคำสำคัญและไม่ช่วยในการกระตุ้นสมองอย่างสร้างสรรค์เนื่องจากการจดบันทึกแบบต่างๆไปจะปิดกั้นสมองจากการเชื่อมโยงดังนั้นจึงเป็นการขัดขวางความคิดสร้างสรรค์และความจำดังนั้นเมื่อนำแผนผังทางปัญญามาเป็นเครื่องมือในการจดบันทึกจะทำให้เราเห็นถึงคำสำคัญได้อย่างชัดเจนและสามารถมองเห็นการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์หลักนอกจากนี้ยังเป็นการช่วยประหยัดเวลาโดยการจดแต่เนื้อหาที่สำคัญทำให้ไม่ต้องเสียเวลากับการจดบันทึกสิ่งที่ไม่สำคัญรวมทั้งทำให้จดจำได้ง่ายขึ้นและเปิดกว้างการคิดอย่างสร้างสรรค์อีกด้วย

2.2.6.2 การตัดสินใจ (Decision Making)

ในการตัดสินใจทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยปกติมักจะไม่สามารถเห็นถึงผลดีหรือผลเสียได้ชัดเจนทำให้บางครั้งเกิดการตัดสินใจที่ผิดพลาดก่อให้เกิดผลเสียกับตนเองและส่วนรวมได้แต่ถ้าใช้แผนผังทางปัญญาช่วยในการตัดสินใจจะทำให้สามารถเห็นถึงผลดีหรือผลเสียที่เกิดจากการตัดสินใจได้ชัดเจนยิ่งขึ้นทำให้โอกาสในการตัดสินใจผิดพลาดน้อยลง

2.2.6.3 การเสนอผลงาน (Presentation)

การนำแผนผังทางปัญญามาใช้ในการนำเสนองานนั้นจะช่วยให้ผู้นำเสนอมีความเป็นอิสระและความยืดหยุ่นรวมทั้งความเป็นระเบียบและความกระชับนอกจากนี้ยังทำให้เห็นภาพรวมของสิ่งที่จะนำเสนอและเพื่อทำให้ผู้ฟังเกิดความสนใจและติดตามการนำเสนออาจสร้างแผนผังทางปัญญามาแสดงในระหว่างการนำเสนอ

2.2.6.4 การสอน (Teaching)

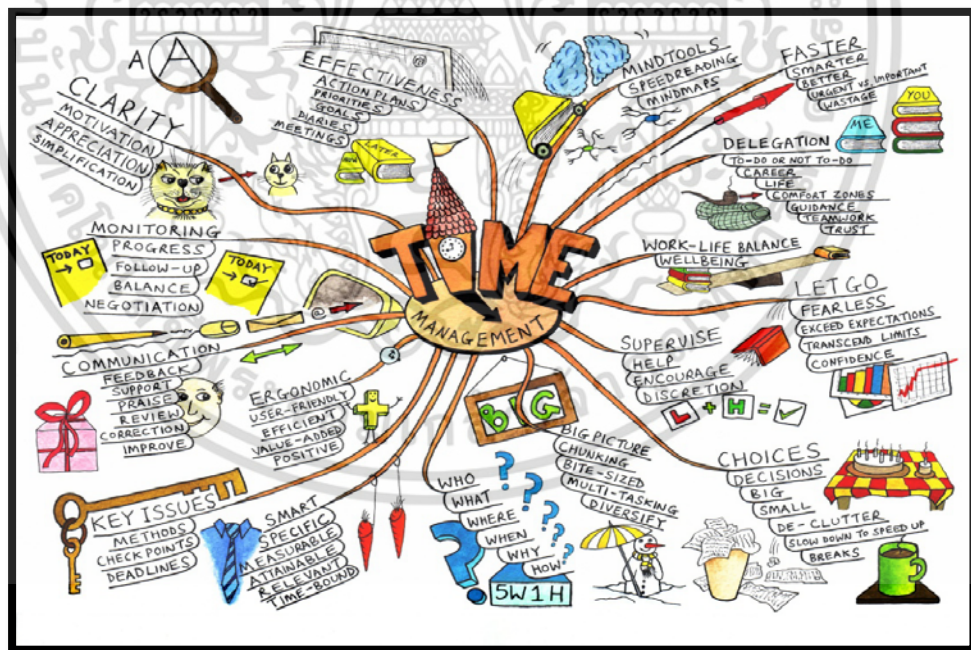
การสอนถือเป็นวิชาชีพที่สำคัญมากที่สุดในสังคมเพราะครูมีหน้าที่ในการรับผิดชอบต่อชุมชนทรัพยากรของมนุษย์ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูต้องเข้าใจบทเรียนที่จะสอนนักเรียนการนำแผนผังทางปัญญามาใช้จึงเป็นเครื่องมือช่วยอีกตัวหนึ่งสำหรับครูในการสอนโดยการวางแผนผังทางปัญญาเกี่ยวกับบทเรียนที่จะสอนนักเรียนซึ่งจะทำให้ครูผู้สอนมองเห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมดและสามารถสอนได้ครบทุกประเด็นที่ได้วางแผนเอาไว้แล้วอันเป็นผลทำให้การสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นนอกจากจะใช้ในการสอนรายคาบแล้วแผนผังทางปัญญายังนำมาใช้ในด้านอื่นๆเกี่ยวกับการสอนของครูได้อีกด้วยดังนี้

1. การวางแผนการสอนรายปี
2. การวางแผนการสอนแต่ละภาคการศึกษา
3. การวางแผนรายวัน
4. การนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของแผนผังทางปัญญาแทนการบรรยาย
5. การสอบวัดความรู้ของผู้เรียนในรูปแบบของแผนผังทางปัญญาโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้วาดแผนผังทางปัญญาเองโดยการใช้ความรู้ที่เรียนมาใส่ในตัวของแผนผัง

2.2.6.5 การประชุม (Meeting)

แผนผังทางปัญญาสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการประชุมได้โดยการเขียนหัวเรื่องที่จะประชุมไว้ตรงกลางภาพและวาดประเด็นสำคัญในการประชุมไปตามกิ่งก้านสาขาโดยจัดวางข้อมูลเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การกระจายความคิดออกจากจุดศูนย์กลางของความคิดหลัก โดยให้ความคิดที่สำคัญมากกว่าอยู่ใกล้จุดศูนย์กลางมากกว่า และความคิดที่สำคัญน้อยกว่าอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางออกไปเรื่อยๆ
3. ควรเขียนคำต่างๆ เป็นตัวใหญ่ ถ้าเป็นภาษาอังกฤษก็ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ เพื่อที่เวลาย้อนกลับมาอ่านใหม่จะได้อ่านง่าย มีความชัดเจนและสะดุดตา การใช้เวลาเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยในการเขียนตัวใหญ่จะช่วยให้ประหยัดเวลาได้เมื่อย้อนกลับมาอ่านใหม่
4. คำต่างๆ ที่บันทึกลงไปควรเขียนบนเส้นตรง และแต่ละเส้นนั้นจะต้องเชื่อมต่อกับเส้นอื่นๆ เพื่อเป็นเครื่องรับประกันได้ว่าแผนผังทางปัญญาที่สร้างขึ้นมีโครงสร้างพื้นฐานแล้ว
5. คำต่างๆ ควรมีลักษณะเป็น “หน่วย” เช่นหนึ่งคำต่อหนึ่งเส้น เพราะจะช่วยให้แต่ละคำสามารถที่จะเชื่อมโยงกับคำอื่นๆ ได้ง่าย และทำให้การจดบันทึกของแผนผังทางปัญญามีอิสระและยืดหยุ่นมากขึ้น
6. เพื่อให้แผนผังทางปัญญาต่อความคิดสร้างสรรค์ใหม่ๆ ขึ้นมาได้ แผนผังทางปัญญานั้นควรเป็นอิสระให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะหลักของแผนผังทางปัญญาก็คือ การระลึกถึงทุกๆ สิ่ง ที่คิดว่าเกี่ยวข้องกับความคิดหลัก และด้วยเหตุที่สมองของเราสามารถจดความคิดต่างๆ ได้รวดเร็วกว่าความสามารถในการเขียน จึงควรรีบเขียนในทันทีที่คิดได้โดยไม่ต้องกังวลถึงลำดับหรือการจัดองค์ประกอบ เพราะในหลายกรณีสิ่งนี้จะจัดการตัวมันเอง หรือถ้าไม่เป็นเช่นนั้นการจัดลำดับในขั้นสุดท้ายจะสามารถทำให้แผนที่ความคิดเสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างภาพแผนผังทางปัญญา ของ Buzan Tand Buzan B. (1997: 93-110)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8 ประโยชน์ของแผนผังทางปัญญา

1. ความคิดหลักที่นำเสนอจะถูกกำหนดขึ้นให้เห็นได้อย่างเด่นชัดซึ่งมีประโยชน์ต่อการนำเสนอ
2. โครงสร้างของแผนผังทางปัญญาทำให้สามารถทบทวนและระลึกได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วและลักษณะโครงสร้างของแผนผังทางปัญญาทำให้การเพิ่มเติมข้อมูลต่างๆเข้าไปได้ง่ายขึ้นโดยที่ข้อมูลไม่กระจัดกระจายหรือตึงกันยุ่งเหยิง
3. ความคิดที่แต่ละคนเสนอไปจะเป็นที่รับรู้ของทุกๆคนและได้รับการบันทึกไว้อย่างเหมาะสมไม่มีข้อมูลใดสูญหาย
4. แผนผังทางปัญญาทำให้ความสำคัญของเนื้อหาที่ถูกนำเสนอมีความสำคัญมากกว่าคนนำเสนอความคิด
5. การพูดออกนอกเรื่องหรือการพูดที่ยืดเยื้อจะถูกตัดออกไปทุกคนจะคุยกันอย่างตรงประเด็น
6. แผนผังทางปัญญามีประโยชน์ต่อการทำให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการระดมความคิดทำให้มีการวิเคราะห์วิพากษ์และมีการประมวลผลที่ดีกว่าการคิดผูกขาดแต่เพียงผู้เดียวซึ่งส่งผลดีต่อการคิดอย่างสร้างสรรค์

จากที่กล่าวมาข้างต้นประโยชน์ของแผนผังทางปัญญาเป็นการนำเสนอความคิดหลักโดยโครงสร้างของแผนผังทางปัญญาทำให้สามารถทบทวนและระลึกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ความคงทนในการเรียน

2.3.1 ความหมายของความคงทนในการเรียน

ได้มีผู้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนไว้ดังนี้

(อ้างอิงใน สุพรรณิ เสนภักดี. 2553: 16) กล่าวว่า การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียน หรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้ว หลังจากที่ได้ทอดทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง ก็คือความคงทนในการจำ และในการประเมินผลการเรียนรู้มีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหรือยัง หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใด ถ้าเราประเมินผลทันทีที่ผู้เรียนทำสิ่งนั้นที่เราต้องการได้สำเร็จ ผลที่ได้คือ ผลของการเรียนรู้ แต่ถ้าเราคอยให้เวลาล่วงเลยไประยะหนึ่งอาจเป็น 2 นาที 5 นาทีหรือหลายๆ วันคอยประเมินผลการเปลี่ยนแปลงที่ได้ คือ ผลของการเรียนรู้ของความคงทนในการจำ

จากความหมายดังกล่าวที่ข้างต้น สรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการจำและการระลึกได้ต่อประสบการณ์ที่รับรู้มาแล้วหลังจากทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

2.3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความคงทนในการเรียน

(อ้างอิงในสุพรรณิ เสนภักดี. 2553: 14) ได้กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้อยู่แล้วซ้ำอีก จะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้นช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำในเวลาประมาณ 14 วันหลังจากได้เรียนผ่านไปแล้ว

จากที่มีผู้กล่าวถึงระยะเวลาในการวัดความคงทนในการเรียนรู้ี้ควรเว้นระยะเวลาในการทดสอบครั้งแรกและครั้งที่สองอย่างน้อย 14 วันเพราะช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความคงทนในการจำหลังจากได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว

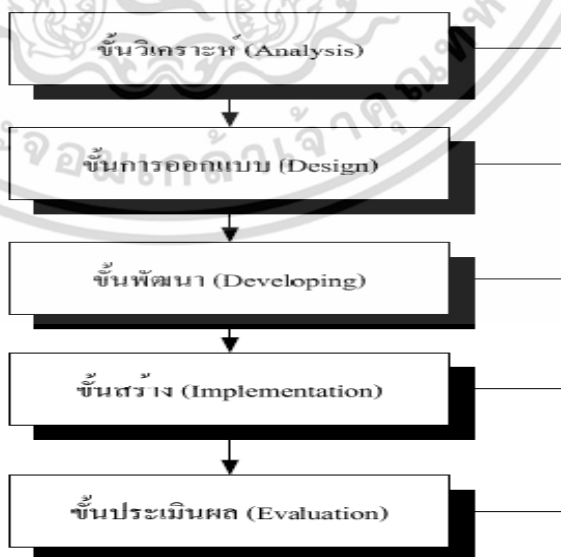
2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ IMMCAI

2.4.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

แนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ IMMCAI เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท การสอนเนื้อหาหรือความรู้ใหม่ (Instruction) โดยเน้นการสร้างจุดโต้ตอบและมัลติมีเดียในบทเรียน หรือที่เรียกว่า Interactive Multimedia Computer Assisted Instruction ของ ไพโรจน์ ตีรณชานกุลและไพบุลย์ เกียรติโกมล (2541: 14-18) ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนา 5 ขั้นตอนหลักดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)
2. การออกแบบการสอนบทเรียน (Design)
3. การพัฒนากรอบเนื้อหาบทเรียน (Development)
4. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ (Implementation)
5. การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น (Evaluation)

การสร้างเริ่มจากกำหนดหัวเรื่องหรือวิชา เป้าหมายที่กำหนด วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้บทเรียน การพัฒนามีขั้นตอน 5 ขั้นตอนหลักสำคัญ ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis) การออกแบบบทเรียน (Design) การพัฒนาบทเรียน (Development) การนำเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) จากนั้น นำบทเรียนออกเผยแพร่ (Publication) และควรจะมีการติดตามผล (Follow up) เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาครั้งต่อ ๆ ไป ดังแสดงในรูป



รูปที่ 2.2 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ IMMCAI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของการพัฒนา IMMCAI ทั้ง 5 ขั้นตอน สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนการพัฒนาย่อย ๆ ได้ 16 ขั้นตอน โดยเริ่มจากหัวเรื่องที่กำหนด มีวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายกำกับ ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา มีขั้นตอนย่อย ๆ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 สร้างแผนภูมิมะดุมสมอง (Brain Storm Chart) โดยเริ่มจากเขียนชื่อวิชาไว้ตรงกลางกระดาน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ จำนวน 4-5 คน ช่วยกันระดมสมองบอกหัวเรื่องที่ควรจะสอนในวิชานั้น เขียนโยงกับชื่อวิชาอย่างอิสระ หรือหากเป็นหัวเรื่องย่อย ก็ให้โยงกับหัวเรื่องหลักต่อไป โดยไม่ทำการลอกแบบของตำราเล่มใดเล่มหนึ่งเลย แผนภูมิที่ได้เรียกว่า แผนภูมิมะดุมสมอง (Brain Storm Chart)

1.2 สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) จากแผนภูมิมะดุมสมอง นำมาทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของทฤษฎี หลักการ และเหตุผลความสัมพันธ์ต่อกันอย่างละเอียดอาจมีการตัด-เพิ่มหัวเรื่องตามเหตุ-ผล และความเหมาะสม จนสามารถอธิบายและตอบคำถามได้ผลที่ได้เป็นแผนภูมิที่เรียกว่า แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart)

1.3 สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) นำหัวเรื่องต่าง ๆ จากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) มาเขียนเป็นโครงข่ายตามหลักการเทคนิคโครงข่าย โดยคำนึงถึงลำดับการเรียนรู้เนื้อหา ก่อน-หลัง ความต่อเนื่องของเนื้อหา หรือเนื้อหานั้นสามารถเรียนเนื้อหาขนานกันได้ แล้วทำการวิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหาโดยวิธีการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis) จนสมบูรณ์ ผลที่ได้จะเป็นโครงข่ายเนื้อหาที่ต้องการ เรียกว่า แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

2. ขั้นตอนออกแบบบทเรียน (Design) มีขั้นตอนย่อย ๆ 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การกำหนดกลวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Strategic Presentation Plan vs Behavior Objective) โดยเริ่มจากนำ แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) มาพิจารณากลุ่มหัวเรื่องที่สามารถจัดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ (Module) เดียวกันได้ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนด ติเป็นกรอบ ๆ ไว้จนครบหัวเรื่องบนโครงข่ายเนื้อหา จากนั้นนำกรอบหน่วยการเรียนรู้ (Module) มาจัดลำดับการนำเสนอตามอันดับและความสัมพันธ์ให้เป็นแนวทางเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ซึ่งจะได้ผลเป็นแผนภูมิบทเรียน (Course Flow Chart) แสดงให้เห็นถึงลำดับการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ (Module) ทั้งรายวิชา

2.2 สร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วย (Module Presentation Chart) ซึ่งนับว่าเป็นการออกแบบการสอน (Instruction Design) จะต้องออกแบบลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอนจริง อันเป็นส่วนสำคัญมากในการประกันคุณภาพการเรียนรู้จากบทเรียน IMMCAI

3. ขั้นพัฒนาบทเรียน (Development) มีขั้นตอนย่อย ๆ 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด (Script Development) โดยเขียนเป็นกรอบ ๆ จะต้องเขียนไปตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยเฉพาะถ้าเป็น Interactive MultiMedia : IMM จะต้องกำหนด ข้อความ ภาพ เสียง สี ฯลฯ และการกำหนดปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ไว้ให้สมบูรณ์

3.2 จัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard Development) เป็นการนำเอากรอบเนื้อหาหรือที่เขียนเป็น Script ไว้ มาเรียบเรียงลำดับการนำเสนอที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งจะยังเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์อยู่ การลำดับกรอบนี้นับว่าสำคัญมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 นำเนื้อหาที่ยังเป็นสิ่งพิมพ์นี้มาตรวจสอบหาค่าความถูกต้อง (Content Correctness) โดยเฉพาะการสร้าง IMMCI จะเป็นการเขียนตำราใหม่ทั้งเรื่อง ควรอาศัยผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ (Subject Specialist) เป็นผู้ตรวจสอบให้ จากนั้นนำเนื้อหาไปทดลองหาค่า Content Validity และ Reader Reliability โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายมาทดสอบด้วย แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

3.4 การสร้างแบบทดสอบส่วนต่าง ๆ ต้องนำมาหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกความเที่ยง และความเชื่อมั่นทุกแบบทดสอบ และต้องปรับปรุงให้สมบูรณ์ ผลที่ได้ทั้งหมด ทั้งเนื้อหา (ที่จัดอยู่ในโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยแล้ว) และแบบทดสอบต่าง ๆ รวมกันจะเป็นตัวบทเรียน (Courseware)

4. ขั้นการนำเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ (Implementation) มีขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 เลือก Software หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถสนองต่อความต้องการที่กำหนดไว้เป็นตัวจัดการเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์

4.2 จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอหรือภาพนิ่ง หรือ Caption ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน โดยสร้างเป็นแฟ้ม ๆ

4.3 จัดการนำ Courseware เข้าในโปรแกรม (Coding) ด้วยความประณีตและด้วยทักษะที่ดีทำการ Edit ภาพ เสียง VDO ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ซึ่งจะได้เป็นบทเรียน 1 วิชา บนคอมพิวเตอร์ตามที่ต้องการ (Subject CAI Software)

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) มีขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน ดังนี้

5.1 การตรวจสอบคุณภาพของ Package (Quality Evaluation) จัดการให้คณะผู้เชี่ยวชาญทาง IMMCI ตรวจสอบคุณภาพของ Package แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

5.2 ทำการทดลองการดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพ ด้วยกลุ่มตัวอย่าง เป้าหมายจำนวนไม่เกิน 10 คน ทำการปรับปรุง และนำผลมากำหนดกลวิธีการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป

5.3 ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ (Efficiency E1 / E2) ของ Package และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) จากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คน หากได้ผลตามเป้าหมายที่ต้องการเป็นอันใช้ได้

5.4 จัดทำคู่มือการใช้ Package (User Manual) หรือ Package Instruction ในคู่มือการใช้ควรประกอบไปด้วยหัวข้อเรื่องดังนี้ บทนำ อุปกรณ์ที่ใช้เรียน การกำหนดหน้าจอคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าบทเรียน เป้าหมายของบทเรียน ข้อมูลเสริมที่สำคัญ ข้อควรระวัง ข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียนและวันที่เผยแพร่บทเรียน เมื่อได้พัฒนาตาม 16 ขั้นตอนและเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามที่ได้มุ่งหวังไว้เป็นอันว่าได้พัฒนา IMMCAI Package ที่มีคุณภาพสำเร็จและสามารถนำออกเผยแพร่ (Publication) ใช้งานต่อไปได้ แต่ควรจะมีระบบติดตามผล (Follow up) เพื่อนำผลมาประกอบการปรับปรุงงานต่อไป จากขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยหรือ CAI ดังกล่าว

2.5 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนับเป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง พัฒนาการของมัลติมีเดียที่ก้าวหน้าขึ้นกว่าในอดีตทำให้สิ่งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลายเป็นสื่ออันดับต้น ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ทั้งในลักษณะสื่อประกอบการบรรยายของผู้สอนในชั้นเรียน และสื่อสำหรับผู้เรียนนำไปใช้เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.5.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

จากการศึกษาความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนรู้นั้น (อ้างใน พรพจน์ พุฒวันเพ็ญ. 2552: 17) ได้ให้ความหมายสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนรู้ หมายถึง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ถ่ายทอดหรือนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน ที่บูรณาการหรือผสมผสานสื่อหลากหลายรูปแบบ (Multiple Forms) เข้าไว้ด้วยกัน ได้แก่ ข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดิทัศน์ หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากข้อความเพียงอย่างเดียว มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อผู้เรียน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างจะมีการใช้ตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา

วีระพนธ์ คำดี (อ้างใน สุวิทย์ ห่อเหวียง. 2551: 23) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่าเป็นการนำคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนของนักเรียนและครู โดยมีผู้มีความรู้เป็นผู้ผลิตสื่อขึ้นมาแล้วนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอน สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ หมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ อย่าง มาใช้ร่วมกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ ซึ่งเป็นการนำเอาความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้าง และเสนอสารสนเทศได้ในหลายรูปแบบ เช่นรูปแบบของข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

2.5.2 องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดีย

ปัจจุบันมีการใช้มัลติมีเดียเป็นสื่อในการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบของข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่ง (ณัฐกร สงคราม. 2553: 5) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. วิดิทัศน์ (Video) เป็นสื่อที่นิยมใช้กับมัลติมีเดียเนื่องจากสามารถแสดงผลได้ทั้งภาพเคลื่อนไหว และเสียงไปพร้อมกัน ทำให้เกิดความน่าสนใจในการนำเสนอ แต่มีข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น ขนาดของไฟล์ที่มีขนาดใหญ่ซึ่งเปลืองพื้นที่ และอาจทำให้เกิดการกระตุกเวลาแสดงภาพแต่ด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้สามารถบีบอัดขนาดไฟล์ให้เล็กลงโดยคงความคมชัดเหมือนเดิม
2. เสียง (Sound) เสียงจะถูกบันทึกและเก็บไว้ในรูปแบบดิจิทัล สามารถนำมาเล่นซ้ำได้การใช้เสียงในมัลติมีเดียก็เพื่อนำเสนอข้อมูลเช่น เสียงพูด เสียงบรรยาย ประกอบข้อความหรือภาพหรือสร้างความน่าสนใจให้มากขึ้น เช่น การใช้เสียงเพลงบรรยาย เสียงประกอบ (Sound effect) ให้ตื่นเต้น เร้าใจ เป็นต้น
3. ตัวอักษร (Text) รวมทั้งตัวเลขและสัญลักษณ์พิเศษต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของมัลติมีเดีย ซึ่งมีรูปแบบ ขนาด และสีที่มากมาย โดยตัวอักษรอาจได้มาจากการพิมพ์ การสแกนหรือสร้างเป็นภาพขึ้นมาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
4. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เป็นการนำภาพกราฟิกมาทำให้มีการเคลื่อนไหว เช่น การเคลื่อนที่ของรถยนต์ การก่อกำเนิดของฝน เป็นต้น ซึ่งเหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการให้เห็นเป็นขั้นตอน หรือการเปลี่ยนแปลง การสร้างภาพเคลื่อนไหวมีตั้งแต่การสร้างภาพอย่างง่ายโดยใช้ลายเส้นธรรมดา จนถึงการสร้างเป็นภาพ 3 มิติเพื่อให้เห็นรายละเอียดได้อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) เป็นการที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบสื่อสารกับโปรแกรมมัลติมีเดียได้ ไม่ว่าจะเป็นการเลือกดูข้อมูลที่สนใจ หรือการสั่งงานให้โปรแกรมแสดงผลในรูปแบบที่ต้องการโดยผู้ใช้สื่อสารผ่านอุปกรณ์พื้นฐาน เช่น การคลิกเมาส์ การกดแป้นพิมพ์ เป็นต้น ในขณะที่โปรแกรมสื่อสารกลับมาด้วยการแสดงผลทางหน้าจอ หรือเสียงผ่านลำโพง เป็นต้นซึ่งนับเป็นคุณลักษณะสำคัญที่มีอยู่เฉพาะในมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

6. ภาพนิ่ง (Still images) ได้แก่ภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหว ซึ่งมีความสำคัญต่อมัลติมีเดีย เพราะสามารถถ่ายทอดความหมายได้ดีกว่าข้อความหรือตัวอักษร โดยสามารถผลิตได้หลายวิธี เช่น ภาพนิ่งที่ได้จากภาพถ่าย ภาพลายเส้น การวาดด้วยมือหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.5.3 รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

จากการศึกษารูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ นั้น ได้มีผู้กล่าวถึงรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนไว้จะนำเสนอเป็นสังเขป (ณัฐกร สงคราม. 2553: 23-26) กล่าวถึงรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียแบบนำเสนอเนื้อหา (Tutorials) วิธีการนี้เป็นการสอนสิ่งใหม่ซึ่งผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน บทเรียนในลักษณะนี้จะเสนอเนื้อหาวิชา ถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่งเสนอไปและจากคำตอบของผู้เรียน คอมพิวเตอร์ก็จะตัดสินใจว่าผู้เรียนควรจะเรียนเนื้อหาต่อ หรือควรจะได้มีการทบทวนเนื้อหาที่เพิ่งเรียนนั้น รวมทั้งอาจมีการซ่อมเสริมให้กับผู้เรียน

2. มัลติมีเดียแบบไฮเพอร์มีเดีย (Hypermedia) วิธีนี้เป็นการสอนที่ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง ผ่านจุดการเชื่อมโยง (Node) ของข้อมูลส่วนต่าง ๆ ซึ่งกระจายอยู่ทั่วไปในเนื้อหาได้อย่างอิสระโดยไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับหรือเรียนจบเนื้อหาบทใดบทหนึ่งมาก่อน

3. มัลติมีเดียแบบการฝึกฝน (Drills) วิธีนี้เป็นแบบที่เห็นมากที่สุดเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว เพื่อช่วยในการจำเนื้อหาหรือเป็นการฝึกทักษะในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียน วัตถุประสงค์หลักของการฝึกหัดและทำแบบฝึกหัด ก็เพื่อเสริมแรงในสิ่งที่ได้เรียนแล้วโดยคอมพิวเตอร์จะเสนอสิ่งเร้าซึ่งอาจจะเป็นในรูปของคำถาม ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองหรือตอบคำถาม และสามารถให้การเสริมแรง หรือให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันที ลักษณะของแบบฝึกหัดที่นิยมมากคือ แบบถูก ผิด และ แบบเลือกตอบ

4. มัลติมีเดียแบบสถานการณ์จำลอง (Simulations) วิธีนี้เป็นการจำลองสถานการณ์จริงโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอสถานการณ์ให้แก่ผู้เรียน ให้โอกาสผู้เรียนได้วิเคราะห์ และตัดสินใจจากข้อมูลที่จัดให้ เพื่อที่จะทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง เนื่องจากสถานการณ์จำลองมีลักษณะที่ค่อนข้างซับซ้อน ผู้สร้างบทเรียนในลักษณะนี้จะต้องอาศัยการคาดคะเนเรื่อง การตอบสนองในรูปแบบต่าง ๆ จากผู้ใช้บทเรียน และผลที่เกิดจากการตอบสนอง เพื่อนำมาพิจารณาในการสร้างรูปแบบ (Model) ดังนั้นจึงต้องใช้เวลาในการสร้างมาก และผู้สร้างบทเรียนจะต้องมีทักษะระดับสูงในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียน

5. มัลติมีเดียแบบเกมส์ (Games) วิธีนี้เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกมส์ เช่น เกมต่อคำ เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา ฯลฯ โดยทั่วไปลักษณะของเกมส์จะมีกฎที่แน่นอน เป็นการแข่งขัน เมื่อจบเกมส์แล้วจะมีผู้ชนะและผู้แพ้ เกมการศึกษามักจะออกแบบเพื่อให้ทั้งความรู้และความบันเทิงแก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถเสนอภาพกราฟิกที่สวยงามและมีเสียงประกอบได้จึงทำให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัย ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. มัลติมีเดียแบบเครื่องมือและสภาพแวดล้อมแบบเปิดกว้าง (Tools and open-ended learning environments) วิธีนี้เป็นการสอนโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเสริมบทเรียนหรือกิจกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายบางอย่าง เช่น เครื่องมือทางกราฟิกช่วยในการวาดภาพทางศิลปะหรือสร้างกราฟทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังเป็นการนำมัลติมีเดียมาใช้สร้างสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการค้นคว้าสำรวจ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เช่น การนำเสนอเหตุการณ์ที่เป็นปัญหา โดยผู้เรียนจะต้องไปศึกษาค้นคว้า โดยโปรแกรมจะมีเครื่องมือสนับสนุนแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า เป็นต้น

7. มัลติมีเดียแบบการทดสอบ (Tests) วิธีการนี้เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติไปแล้วด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสร้างข้อสอบที่ต้องการสอบไว้ล่วงหน้าในแผ่นโปรแกรม เมื่อถึงเวลาสอบก็แจกแผ่นโปรแกรมที่บรรจุข้อสอบให้ผู้เรียนคนละแผ่น แล้วทำข้อสอบโดยป้อนคำตอบลงไปทางแป้นพิมพ์ เมื่อทำเสร็จแต่ละข้อเครื่องจะตรวจและแจ้งผลให้ทราบทันที และเมื่อทำครบทุกข้อแล้วจะประเมินผลการสอบของผู้เรียนคนนั้นว่าผ่านหรือไม่ทันทีเช่นกัน

8. มัลติมีเดียแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บ (Web-based learning) วิธีการนี้เป็นการสอนที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหา ฝึกฝน และทดสอบผ่านหน้าเว็บ สามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมได้จากแหล่งข้อมูลภายนอก ในขณะที่เดียวกันก็สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน ผู้เรียน และบุคคลภายนอกผ่านทาง E-mail, Web board, Blog เพื่อปรึกษาหรือทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน นอกจากนี้ (ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง, 2547: 3-4) ยังได้กล่าวถึง รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการฝึกและปฏิบัติ (Drill and practice method) เป็นวิธีการสอนโดยสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นเป็นตอน และจะไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะฝึกปฏิบัติหรือฝึกในขั้นต้นเสียก่อนจึงจะฝึกในทักษะขั้นสูงต่อไป โปรแกรมสำหรับฝึกทักษะและการปฏิบัติลักษณะนี้จะมีค่า ถามให้ผู้เรียนตอบหลาย ๆ รูปแบบ และคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบที่ถูกเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในแต่ละจุดการสอน ระดับความยากง่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้ เช่นเดียวกับรูปแบบการย้อนกลับ (Feedback) อาจเป็นทางบวก (Positive) หรือทางลบ (Negative) ก็ได้ รวมทั้งสามารถให้การเสริมแรงในรูปแบบของรางวัลและการลงโทษต่าง ๆ ได้อีกด้วย

2. มัลติมีเดียเพื่อการสอนเสริม (Tutorial method) ในการสอนโดยวิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่คล้ายผู้สอน โปรแกรมที่ออกแบบจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ผู้เรียนสามารถจะเดาคำตอบหรือทดลองตอบกับเครื่องตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้รูปแบบของโปรแกรมจะเป็นแบบสาขา (Branching programmed instruction) ซึ่งคุณภาพของโปรแกรมที่ใช้หลักการนี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ออกแบบโปรแกรมที่สร้างออกมาให้มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและปรับได้เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด ถ้าสามารถทำได้ครบทั้งสามประการจะพบว่าเป็นไปแกรมที่มีประสิทธิภาพไม่แพ้ผู้สอน

3. มัลติมีเดียในรูปแบบเกม (Gaming method) รูปแบบนี้จะมีความเฉพาะของลักษณะวิธีการออกแบบโปรแกรม ลักษณะนี้โปรแกรมอาจจะไม่มีการสอนโดยตรง แต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการฝึกจะส่งเสริมทักษะและความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมก็ได้ การใช้เกมในการสอนนอกจากจะใช้สอนโดยตรง อาจออกแบบให้ใช้ในชั่วโมงใดช่วงหนึ่งของการสอน เช่น ขั้นนำ ขั้นเข้าสู่บทเรียน ขั้นสรุป หรือใช้เป็นการให้รางวัลหรือประกอบการทำรายงานบางอย่างได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มัลติมีเดียในรูปแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation method) เป็นการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นให้ปรากฏเป็นรูปร่าง หรือสิ่งของไม่ซับซ้อนและยากต่อการเข้าใช้การใช้สถานการณ์จำลองจะลดระดับความจริงที่เป็นอยู่ในเรื่องของรูปทรง ขนาด เวลา และสถานที่ให้ผู้เรียนสามารถเห็นได้อย่างละเอียด โปรแกรมที่ใช้ส่วนมากจะใช้ฝึคนักบิน ตำรวจ และทหารในการจำลองสถานการณ์ แล้วฝึกให้ผู้เรียนตอบให้ได้อย่างถูกต้อง เมื่อพบกับสถานการณ์จริง

5. มัลติมีเดียในรูปแบบการค้นพบ (Discovery method) มีการออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยวิธีให้ค้นหาคำตอบเองโดยจะมีลักษณะที่ให้ผู้เรียนเรียนจากส่วนย่อยและรายละเอียดต่าง ๆ แล้วผู้เรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ซึ่งถือเป็นการค้นพบ การศึกษาวิธีนี้เป็นการใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย (Inductive) ผู้เรียนอาจจะเรียนรู้โดยการค้นคว้าจากฐานข้อมูลแล้วลองแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูกเสมือนเป็นการทำแบบฝึกหัดในห้องปฏิบัติการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อค้นพบสูตรหรือหลักการได้ด้วยตนเอง โดยศึกษาฐานข้อมูลที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาและพบเห็นอาชีพในแบบต่าง ๆ (Career exploration)

6. มัลติมีเดียเพื่อการแก้ปัญหา (Problem-solving method) รูปแบบนี้มี 2 วิธี คือ ทำให้โปรแกรมให้ผู้เรียนสร้างโปรแกรมและปัญหาเอง แล้วให้เครื่องช่วยในการค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาต่าง ๆ ทางการคำนวณ โดยเครื่องจะช่วยคำนวณหรือค้นหาคำตอบจากรากฐานข้อมูลหรือแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาของผู้เรียน อีกแบบหนึ่งเป็นแบบที่ผู้สอนหรือผู้ออกแบบโปรแกรมได้สร้างไว้แล้วสำหรับผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบ หลักการสำคัญประการหนึ่งที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมประเภทนี้ คือ โปรแกรมไม่ควรให้มีการแก้ปัญหาโดยวิธีเดียว เพราะจะเป็นการค้นหาวិธีการแก้ปัญหาซึ่งผิดกับจุดประสงค์ แต่ควรจะเป็นโปรแกรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิธีการต่าง ๆ ได้หลายวิธีเพื่อหาคำตอบของปัญหานั้น

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้มีรูปแบบที่หลากหลาย ทั้งแบบนำเสนอเนื้อหา แบบไฮเพอร์มีเดีย แบบการฝึกฝน แบบสถานการณ์จำลอง แบบเกมส์ แบบการทดสอบแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บ แบบเครื่องมือและสภาพแวดล้อมแบบเปิดกว้าง ทั้งนี้เพื่อการฝึกและปฏิบัติการสอนเสริม และการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2.5.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายในหลาย ๆ ด้าน เช่น ให้ข้อมูลข่าวสารความบันเทิง เป็นต้น ส่วนในด้านของการศึกษานั้นมัลติมีเดียถูกนำมาใช้ในด้านการศึกษาการสอนทั้งในและนอกระบบโรงเรียน ความสามารถในการนำเสนอข้อมูล ไม่ว่าจะป็นภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และตัวหนังสือ พร้อม ๆ กันอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ผู้ใช้อย่างยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมได้โดยตรง เป็นการสื่อสารสองทางซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยข้อได้เปรียบหรือประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ เมื่อเทียบกับสื่ออื่น ๆ มีมากมาย ดังที่ ญัฐกร สงคราม.2553: 12) ได้กล่าวถึงประโยชน์หรือความสำคัญของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. สร้างแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยการใช้เทคนิคการนำเสนอที่หลากหลายสวยงาม สามารถดึงดูดและคงความสนใจของผู้เรียน ช่วยให้เกิดความคงทนในการจดจำ เพราะรับรู้ได้จากหลายช่องทางทั้งภาพและเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ช่วยให้เกิดการเรียนรู้และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดี อธิบายสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้นขยายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น สามารถทบทวนบทเรียนซ้ำได้ตามความต้องการและความแตกต่างในแต่ละบุคคล

3. มีการออกแบบการใช้งานที่ง่าย โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างชำนาญ แคมีพื้นฐานคอมพิวเตอร์เบื้องต้นก็สามารถใช้งานได้ หรือเพียงได้รับคำแนะนำเล็กน้อยก็สามารถใช้งานได้

4. การโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน มีโอกาสเลือก ตัดสินใจและได้รับการเสริมแรงจากการได้ข้อมูลป้อนกลับทันที เปรียบเสมือนกับการเรียนรู้จากตัวครูผู้สอนเอง

5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกความรับผิดชอบต่อตนเอง สามารถวางแผนการเรียน แก้ปัญหาและฝึกคิดอย่างมีเหตุผล

6. การที่สามารถทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ทันที เป็นการท้าทายผู้เรียนและเสริมแรงให้อยากเรียนต่อ

7. ประหยัดกำลังคน เวลา และงบประมาณ โดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์สูงหรือในสาขาที่ขาดแคลน หรือเครื่องมือราคาแพงหรืออันตราย ทำให้ครูมีเวลามากขึ้นในการช่วยเหลือผู้เรียนที่ประสบปัญหา

8. เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ในวงกว้าง ลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนในเมืองและชนบทเพราะสามารถส่งโปรแกรมบทเรียนไปยังทุกสถานที่ที่มีคอมพิวเตอร์ หรือในชนบทที่ห่างไกลก็สามารถส่งไปยังศูนย์กลางของชุมชนต่าง ๆ

ดารา แพร์ตัน (อ้างใน พรพจน์ พุฒวันเพ็ญ.2552: 4-5) ได้กล่าวถึงประโยชน์หรือข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้เมื่อเทียบกับสื่ออื่น ๆ ไว้ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสารที่ทำให้เกิดมโนภาพ
2. ค้นหาสิ่งที่ต้องการได้รวดเร็ว
3. ความจุสูง
4. การเก็บรักษาง่ายและความคงทนสูง
5. ต้นทุนการผลิตต่ำ
6. ง่ายต่อการแก้ไขและนำไปใช้งานต่อ

Hatfield and Bitter.1994. (อ้างใน บุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2544: 22) ได้กล่าวถึงประโยชน์หรือคุณค่าของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active) กับแบบสื่อนำเสนอการสอนแบบเชิงรับ (Passive)
2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอหรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่มีแบบฝึก
3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาการตัดสินใจและการแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้เวลาในการเรียนน้อย

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ มีประโยชน์คือ ช่วยกระตุ้นประสาทการรับรู้พร้อม ๆ กันทั้งการดูและการฟัง ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ผู้ใช้รู้สึกมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการเรียน ส่งผลให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง โดยไม่เสียเวลา และค่าใช้จ่ายมาก ทั้งยังส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และสร้างประสบการณ์ ที่ดีทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้ประโยชน์อีกด้วย

2.6 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนต่างๆ ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของการใช้ ซึ่งต้องใช้วิธีในการตรวจตามหลักวิชาการด้วย

2.6.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542 : 136 (อ้างใน จันทร์จิราพร ปวนภาค 2556: 27) ได้ให้ความหมายชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ(2542 : 134-140) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วยพฤติกรรมทั้งหลาย พฤติกรรมที่เรียกว่า กระบวนการ (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคลได้แก่งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์(Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียนประสิทธิภาพของชุดการสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1: E_2$ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุปการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

การหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตรในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E_2 ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542 : 136 (อ้างใน จันทร์จิราพร ปวนภาค 2555: 27)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{n} \times 100 \qquad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = E_1/E_2$$

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

n แทน จำนวนผู้เรียน

2.6.2 ขั้นตอนการหาคุณภาพ

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ขึ้นเป็นต้นแบบแล้วนำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นผู้ประเมินโดยใช้เกณฑ์ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2541: 63-64)

ระดับค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	เครื่องมือมีคุณภาพดีมาก
ระดับค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	เครื่องมือมีคุณภาพดี
ระดับค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	เครื่องมือมีคุณภาพปานกลาง
ระดับค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	เครื่องมือมีคุณภาพน้อย
ระดับค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง	เครื่องมือมีคุณภาพน้อยที่สุด

และนำผลข้อมูลที่ได้มาทำการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ. 2553 : 245)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ

n แทน จำนวนข้อมูลหรือคะแนน

การหาคุณภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ครั้งนี้ กำหนดเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพในแต่ละข้อ ต้องได้รับความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ต่ำกว่า 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้อย่างมีคุณภาพ แต่ถ้าผลนั้นไม่ถึง 3.50 ก็จะต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีคุณภาพมากขึ้นนำผลของแบบประเมินมาวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้ สูตรหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ. 2553 : 247)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้ในการใช้แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน แต่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Σ	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนยกกำลังสอง
X	แทน คะแนนในแต่ละชุดข้อมูล
\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล
n	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

โดยเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีดังนี้

S.D. = 0	ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน
0 < S.D. < 1	ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน
S.D. > 1	ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกันสำหรับเกณฑ์ที่

2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.7.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียน ที่เป็นผลจากการที่ผู้เรียนได้ศึกษาจากบทเรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน และนำค่าที่ได้ไปคำนวณจากสูตรเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (t-test)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทางด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) ในด้านความรู้-ความจำความเข้าใจและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ตามแนวคิดของ Bloom ซึ่งได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกไว้เป็น 6 ระดับ Bloom, B.S.et.al. 1972. (อ้างในลิขิต สุภาฉาย. 2551: 27)

2.7.1.1 ด้านความรู้-ความจำ (knowledge) หมายถึง ความสามารถที่ระลึกออกมาได้ หรือจำได้นั่นเอง เช่น จำศัพท์ นิยาม สถานที่ ลำดับขั้นการทำอย่างใดอย่างหนึ่ง แนวโน้มการจัดกลุ่มเกณฑ์วิธีหลักการ สามารถขยายความจากสิ่งเหล่านี้ได้

2.7.1.2 ความเข้าใจ (comprehension) หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียนโดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตัวเองได้หรืออาจจะสามารถแปลความหมาย (Translation) หรือตีความหมาย (Interpretation) ได้ หรืออาจจะบอกผลของการกระทำได้

2.7.1.3 การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้อยู่มาใช้ในการประสบการณ์ชีวิตประจำวันได้

2.7.1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถที่จะแบ่งสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อยและแสดงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น สามารถที่จะหยิบยกความจริง (Fact) ต่างๆ จากสมมุติฐานของข้อความจริงเหล่านั้นได้ ขณะเดียวกันก็จะสามารถชี้ความสัมพันธ์ของข้อความจริงเหล่านั้นได้

2.7.1.5 การสังเคราะห์ (synthesis) หมายถึง ความสามารถที่รวบรวมสิ่งต่างๆ ที่เรียนรู้หรือประสบการณ์เข้าด้วยกันเป็นสิ่งใหม่ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถจะเขียนเรียงความ เรียบเรียงประสบการณ์ของตนเองตอนโรงเรียนปิดเทอม หรือการเขียน Term paper เกี่ยวกับวิชาที่เรียน

2.7.1.6 การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจวินิจฉัยคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือประสบการณ์จากการอ่าน หรือฟัง ตัวอย่างเช่นหลังจากอ่านหนังสือเสร็จแล้ว สามารถตัดสินใจได้ว่าหนังสือที่อ่านดีหรือไม่อย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ตามแนวคิดของ Bloom โดยได้สร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพและของผลลัพธ์ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก ทางด้านพุทธิพิสัย 3 ระดับ คือ ด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแผนผังทางปัญญาและความคงทนในการเรียนซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

ฉัตรিকা คำสิงห์ (2557: บทคัดย่อ) การวิจัยเรื่องการใช้แผนผังความคิด Mind mapping เพื่อบูรณาการทักษะการอ่านและเขียนและพัฒนาความพึงพอใจต่อวิชาภาษาอังกฤษของนักศึกษา ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อพัฒนาการทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษของนักศึกษาและเพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการวิชาภาษาอังกฤษของนักศึกษา กลุ่มเป้าหมายที่ทำการศึกษา เป็นนักศึกษา ปวส.ปีที่1 สาขาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยโปลิเทคนิคลานนา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 35 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยแบบ One group Pretest-Posttest ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่แผนการสอนที่ใช้แผนผังความคิดจำนวน 3 แผน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบทดสอบทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ และแบบวัดความพึงพอใจต่อวิชาภาษาอังกฤษกลุ่มเป้าหมายใช้เวลาเรียน 16 สัปดาห์ ทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลองโดยการใช้แบบทดสอบทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ และแบบวัดความพึงพอใจต่อวิชาภาษาอังกฤษ การวิจัยนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และร้อยละ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. นักศึกษาที่เรียนโดยการใช้แผนผังความคิดมีคะแนนทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง 2. นักศึกษาที่เรียนโดยการใช้แผนผังความคิดมีความพึงพอใจต่อวิชาภาษาอังกฤษหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

จันทร์จิราพร ปวนกาศ (2556: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพระนางจามเทวีสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาผลการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพระนางจามเทวีสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอด้วยตารางประกอบคำบรรยาย ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นเป็นแบบตัวเตอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.60/82.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ที่ 80/80 และนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน อยู่ที่ร้อยละ 88.22 และมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก

ยุทธศักดิ์ ญาณะ (2555: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อสร้างชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเอกชนนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดาราวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่จำนวน 59 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และแบบทดสอบหลังเรียน ในขั้นการพัฒนาชุดกิจกรรม ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจำนวน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวนนักเรียน 3 คน ครั้งที่ 2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก จำนวนนักเรียน 10 คน และครั้งที่ 3 ทดลองภาคสนาม จำนวนนักเรียน 46 คน ผลของการศึกษาได้ชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้หน่วยที่ 1 เรื่อง ลำดับ หน่วยที่ 2 เรื่องลำดับเลขคณิตหน่วยที่ 3 เรื่องอนุกรมเลขคณิต หน่วยที่ 4 เรื่องลำดับเรขาคณิต และหน่วยที่ 5 เรื่องอนุกรมเรขาคณิต แต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอนและเนื้อหาสาระ ซึ่งในเนื้อหาสาระประกอบด้วยคลิปวีดีโอ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ E_1 / E_2 เท่ากับ 82.13/81.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

สุนิสา แก้วมา (2554: บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ โดยใช้แบบฝึกหัดแผนที่ความคิด เมื่อพิจารณาจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่า ค่าของคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบ หลังจากให้นักเรียนเรียนวิชาฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ผ่านมาแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้เทคนิคการสอนด้วยแบบฝึกหัดแผนที่ความคิด พบว่า นักเรียนมีความคงทนในการจำสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นราวดี หลิมศิริ (2553: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบความรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์และความคิดเห็นของนักเรียน โดยใช้แนวการสอนโดยตรงกับแนวการสอนโดยอ้อม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านป่าลาน อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 42 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการจับฉลากเพื่อให้ได้ 2 กลุ่ม ๆ ละ 21 คน คือ กลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้แนวการสอนโดยตรง กับกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้แนวการสอนโดยอ้อม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอนโดยใช้แนวการสอนโดยตรง จำนวน 10 แผน แผนการสอนโดยใช้แนวการสอนโดยอ้อมจำนวน 10 แผน แบบทดสอบความรู้คำศัพท์จำนวน 10 ชุด แบบวัดความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์จำนวน 10 ชุด และแบบสอบถามความคิดเห็นต่อแนวการสอนโดยตรงและโดยอ้อมจำนวน 1 ชุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) ผลวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1.ความรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้แนวการสอนโดยอ้อมสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียน โดยใช้แนวการสอนโดยตรงอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 2. ความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ของกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้แนวการสอนโดยอ้อมสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้แนวการสอนโดยตรงอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01

ลิขิต สุภาสาย (2551: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การไหลของของเหลว สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่มีประสิทธิภาพ กลุ่มศึกษา คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การไหลของของเหลว สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2) แบบทดสอบหลังเรียน ดำเนินการศึกษาโดยนำเครื่องมือดังกล่าวไปใช้กับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษากลุ่มศึกษา จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์โดยการหาค่าเปอร์เซ็นต์และค่าเฉลี่ย จากการศึกษา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.67/82.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อังคณา เลิศศรี (2551: บทคัดย่อ) ทำการวิจัย เพื่อศึกษาผลการใช้แผนที่ความคิดเพื่อเสริมสร้างทักษะการสรุปความคิดรวบยอด เรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดดอนชัย อำเภอแม่อน จังหวัดเชียงใหม่ ประชากรในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แผนที่ความคิด รูปแบบทโนบูชานจำนวน 5 แผน และแบบประเมินทักษะความคิดรวบยอด วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละและค่าเฉลี่ยร้อยละ นำเสนอด้วยตารางประกอบบรรยาย ผลการศึกษาพบว่า การใช้แผนที่ความคิดสามารถเสริมทักษะการสรุปความคิดรวบยอดของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาในรายละเอียดทักษะการสรุปความคิดรวบยอด เรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ อยู่ในระดับดีมาก เรื่องความหมายสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ประโยชน์ของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ปัญหาและผลกระทบจากปัญหาสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติอยู่ในระดับดี ส่วนเรื่องประเภทของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติอยู่ในระดับพอใช้

ธนิตรา มะลิซ้อน (2548 : 76-78) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อหาประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์และความคงทนในทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้แผนผังทางปัญญาที่ส่งเสริมความคงทนในการเรียนวิชาการสื่อสารมวลชนเครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้แผนผังทางปัญญาที่ส่งเสริมความคงทนในการเรียนวิชาการสื่อสารมวลชนแบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนแบบประเมินความพึงพอใจโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีจำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 อยู่ในระดับดีผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 อยู่ในระดับดีและมีประสิทธิภาพ 87.19/86.25 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อวัดซ้ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 อยู่ในระดับดี

ฐิตยา ไชยชนะ (2549 : 54) ได้ทำการศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลการหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.83$)

สมุลทิพย์ ศรีรัตนพิบูล (2549 : 47) ได้ทำการศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้เบื้องต้นและ

องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิค เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมุทรปราการ พบว่า ผลการหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.53$, S.D.=0.15)

เศรษฐ์ ไชยมงคล (2551:43) ได้ทำการศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเสริม เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51 พบว่า ผลการหาคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.42$, S.D.=0.51)

พลชัย บุญรักษา (2549 : 75) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.42$, S.D.=0.85)

โตมินิค เพ็งจาด (2552:88) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ ทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เฉลิมพล วงค์แก้ว (2552 : 96) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง สำหรับนักศึกษา ปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
- 3.4 วิธีการศึกษา
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชา พณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิค พัทธยาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 85 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชา พณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิค พัทธยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 70 คน จากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Krejcie and Morgan ที่ระดับความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้ทำวิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ประกอบด้วย

3.2.2.1 ก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.2.2.2 ระหว่างเรียน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.2.2.3 หลังเรียน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิกทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

3.3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวทางของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนแบบ IMMCAI : Interactive Multimedia Computer Assisted Instruction ของไฟโรจน์ ตีรณธนากุลและไพบุลย์ เกียรติโกมล (2541: 14-18) โดยได้เลือกรายวิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ที่เป็นรายวิชาในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาพาณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยมีการพัฒนา 5 ขั้นตอนดังนี้ การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis) การออกแบบการสอนบทเรียน (Design) การพัฒนากรอบเนื้อหาบทเรียน (Development) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Implementation) การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น (Evaluation) ดังมีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)

- สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brainstorm Chart Drafting) เป็นการค้นหาหัวเรื่องทั้งหมดอันเป็นเป้าหมายขององค์ความรู้และความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันของหัวเรื่องที่จะให้เห็นภาพรวมของบทเรียน ว่าควรมีเนื้อหาโดยรวมอย่างไร ผู้วิจัยได้ดำเนินการระดมสมองโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านและตัวผู้วิจัยเองเป็นผู้วิเคราะห์เนื้อหาโดยเริ่มจากผู้วิจัยได้ระบุหัวข้อเรื่อง คือการสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิกไว้ตรงกลาง จากนั้นจึงเขียนหัวข้อที่อาจมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเรื่องขยายออกไปเป็นหัวข้อย่อย โดยใช้เส้นเชื่อมโยงให้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาและหัวข้อย่อยต่างๆ เท่าที่ผู้วิจัยจะคิดได้จากนั้นผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านเพิ่มเติมเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องที่อาจจะเพิ่มจากที่ผู้วิจัยได้เขียนไว้ จนได้เป็นแผนภูมิระดมสมองที่มีการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องการสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

- สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart Drafting) เมื่อได้แผนภูมิระดมสมองแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หัวเรื่องโดยละเอียดจากแผนภูมิระดมสมองเพื่อคัดเลือกหัวเรื่องที่เหมาะสมในการส่งทอดความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องกันระหว่างหัวเรื่องต่างๆ ซึ่งหัวเรื่องที่ได้จากระดมสมองนั้นเป็นแผนภูมิหัวเรื่องทั้งหมดของ เรื่องการสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

- สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Analysis Chart Drafting) จากนั้นผู้วิจัยได้สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา ในลักษณะของข่ายงานการนำเสนอเป็นการแสดงให้เห็นภาพของความสัมพันธ์กันของการนำเสนอว่าเนื้อหาส่วนใดควรนำเสนอก่อนหรือพร้อมกันไปได้จากนั้นผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านทำการตรวจสอบอีกครั้งก่อนนำมาปรับปรุงและแก้ไขตามความเหมาะสมที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

2. การออกแบบการสอนบทเรียน (Design)

- กำหนดกลวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Strategic Presentation Plan & Behavior Objectives) จากนั้นผู้วิจัยได้จัดลำดับแผนการนำเสนอเป็นแผนภูมิบทเรียน (Course FlowChart Drafting) โดยผู้วิจัยได้นำแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาของเรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ที่ได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย ซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้หน่วยการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้พิจารณาจากข้อมูลที่เกี่ยวข้อง คือพื้นฐานของกลุ่มผู้เรียน เป้าหมาย ลักษณะความยากง่ายของเนื้อหา และระยะเวลาที่ใช้ในการสอนในชั้นเรียนปกติแล้วจึงกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้กับหัวข้อหลักและหัวข้อย่อยที่ได้ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิการนำเสนอ (Course Flow Chart Drafting) ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ เพื่อให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดสามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ตรงตามเนื้อหาที่มีในบทเรียน เมื่อเขียนเสร็จผู้วิจัยตรวจสอบด้วยตัวเองก่อนแล้วจึงให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านช่วยตรวจสอบอีกครั้ง

- สร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละโมดูล (Module Presentation Chart Drafting) จากนั้นผู้วิจัยได้สร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละโมดูล เพื่อแสดงถึงความต่อเนื่องและกำหนดมาตรฐานของเวลาการนำเสนอในแต่ละโมดูลนั้นๆ ขั้นนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบวิธีการนำเสนอ บทเรียนลงในตารางการนำเสนอโดยในแต่ละหน่วยจะมีกลวิธีในการนำเสนอที่แตกต่างกันออกไป แต่จะมีโครงสร้างของการออกแบบการสอนที่คล้ายคลึงกัน ประกอบด้วยการนำเข้าสู่บทเรียน การนำเสนอเนื้อหาสาระการเสริมความเข้าใจโดยใช้กิจกรรมการสรุปเนื้อหาสาระ การทำแบบฝึกหัดและการทดสอบในแต่ละขั้นตอนนั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาหัวข้อวิธีการนำเสนอและการใช้สื่ออย่างสอดคล้องกันแล้วจึงเขียนลงในตารางโดยเน้นการสอนเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ได้ตั้งไว้ เมื่อเขียนเสร็จแล้วผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านตรวจสอบอีกครั้งและปรับแก้ตามให้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำ

3. การพัฒนากรอบเนื้อหาบทเรียน (Development)

- การเขียนรายละเอียดเนื้อหา (Script Development) โดยการนำมาเขียนลงในเอกสารกรอบบทเรียนตามแผนภูมิการนำเสนอที่ได้วางไว้ ซึ่งจะเป็นการสร้างต้นแบบของการนำเสนอ ก่อนการพัฒนาบทเรียนจริงโดยในแต่ละเฟรมผู้วิจัยจะกำหนดเนื้อหาลงในกรอบบทเรียนในแต่ละหน้า และกำหนดทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวิดีโอรวมทั้งลำดับการนำเสนอและการเชื่อมโยงเนื้อหาต่างๆ ที่มีทั้งหมดลงในกรอบแต่ละกรอบอย่างละเอียด

- จัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard Development) เมื่อได้กำหนดเนื้อหาลงในกรอบเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้นำกรอบบทเรียนที่ได้มาจัดเรียงลำดับการนำเสนอตามที่ได้ทำการวางแผนการนำเสนอและออกแบบไว้และเป็นไปตามแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาที่กำหนดไว้โดยจะอยู่ในรูปของเอกสารทั้งหมด

- ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Correctness Examination) จากนั้นเป็นขั้นตอนของการตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมและความสมบูรณ์ของลำดับเนื้อหา ที่จัดทำลงบนกรอบเนื้อหา เพื่อให้ทราบถึงการเรียบเรียงเนื้อหาว่ามีความถูกต้องสมบูรณ์และภาษาที่ใช้ถูกต้องเหมาะสม โดยผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านประกอบด้วย

ดร.ไชยอนันต์ แสงเมฆา ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

อาจารย์สุริยะ จิตรพิไลเลิศ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคจุฬาภรณ์ (ลาดขวาง)

อาจารย์สมศักดิ์ คำมา รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ฉะเชิงเทรา

ทำการตรวจสอบเนื้อหาสาระของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิกอีกครั้ง จากนั้นนำข้อบกพร่องรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจะนำมาปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เมื่อได้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ถือว่าเป็นการรับรองคุณภาพในด้านความถูกต้องของเนื้อหา ก่อนที่จะนำไปพัฒนาเป็นบทเรียนต่อไป

โดยผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญในครั้งนี้

มีคุณภาพอยู่ใน

ระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นำเอกสารเนื้อหาของบทเรียนที่ได้ผ่านการแก้ไขโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไปให้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขา วิชาพณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพญา ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ทำการอ่านเอกสารเนื้อหาบทเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเนื้อหาส่วนวลักษณ์ทางภาษา จากนั้นผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาพิจารณาปรับเปลี่ยนข้อความของเนื้อหาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

- การสร้างแบบทดสอบใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ (Implementation)

- เลือกโปรแกรมในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมในการที่จะสนองต่อความต้องการของบทเรียนมัลติมีเดียที่ได้กำหนดไว้ทั้งนี้ในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะมีหลายส่วนที่อาจดำเนินการจากหลายโปรแกรม เพราะการใช้โปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่งในการดำเนินการจัดทำอาจทำได้ไม่สะดวก ซึ่งในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้นจะมีทั้งส่วนที่เป็นเนื้อหาที่เป็นรูปตัวอักษรธรรมดา ภาพ ภาพเคลื่อนไหวเสียงซึ่งโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนได้แก่ AdobePhotoShop, Macromedia Authoware, Sound Forge, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint เป็นต้น

- จัดเตรียมทรัพยากรและส่วนประกอบด้านมัลติมีเดียต่างๆ อาทิเช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงที่จะใช้ประกอบในแต่ละเฟรมของการนำเสนอบทเรียน โดยได้ศึกษาจากเนื้อหาว่าให้แต่ละหน่วยการเรียนรู้จำเป็นต้องใช้สื่อใดในการนำเสนอเนื้อหาบ้าง แล้วจัดหาหรือสร้างสื่อรวบรวม ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อไป ซึ่งสื่อที่จัดเตรียมและสร้างขึ้นผู้วิจัยก็ได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมก่อนที่จะนำมาใช้ด้วย

- การจัดทำโปรแกรมบทเรียน (Completion of CMI Software Creation) เป็นขั้นตอนของการนำบทเรียนที่ได้วางแผนการจัดเตรียมไว้ (Courseware) มาดำเนินการจัดทำเป็นโปรแกรมการนำเสนอโดยคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์ ซึ่งการดำเนินการนี้พิจารณาถึงระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้เปิดบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนความเร็วของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้เปิดบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เนื้อหาของฮาร์ดดิสก์ในการบรรจุบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รูปแบบของตัวอักษร รูปแบบของไฟล์ รูปภาพลักษณะของไฟล์เสียง และรูปแบบการส่งผ่านไฟล์ข้อมูลอันสู่ผู้เรียน โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม AdobeFlash เป็นโปรแกรมในการสร้างและจัดการบทเรียนนอกจากนี้ยังมีโปรแกรมเสริมอื่นๆ อีกเช่น Adobe PhotoShop, SoundForge, Microsoft Word, Microsoft Excel เป็นต้น

5. การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น (Evaluation)

การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Evaluation) โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่านประกอบด้วย

อาจารย์ภูษณิศา ยุงทอง ครู คศ. 1 สาขาวิชาพณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมนครศรีธรรมราช

คุณจารุวรรณ มาลัยเกาว์ ตำแหน่ง Script Writer บริษัทในเครืออักษรเจริญทัศน์

อาจารย์นวลจันทร์ สาโรจน์ หัวหน้างานโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อดำเนินการแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จำเป็นต้องดำเนินการตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่ คุณภาพตัวอักษรภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง การปฏิสัมพันธ์และอื่นๆ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพด้าน เทคนิคการผลิตสื่อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วเป็นเครื่องมือในการประเมินคุณภาพของบทเรียน หลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญได้ดำเนินการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว จึงนำข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุงคุณภาพด้านมัลติมีเดียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

โดยผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้เชี่ยวชาญในครั้งนี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันในโปรแกรมกราฟิก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันในโปรแกรมกราฟิกซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. การกำหนดน้ำหนักและจำนวนข้อสอบผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินระดับความสำคัญของเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันในโปรแกรมกราฟิก
2. เมื่อได้จำนวนข้อสอบที่ใช้จริงในแต่ละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วจึงเริ่มทำการสร้างแบบทดสอบของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. กำหนดรูปแบบของคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบผู้วิจัยเลือก กแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก หลักในการคิดคะแนน คือ ผู้เรียนตอบถูก 1 ข้อได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบได้ 0 คะแนน
4. เขียนแบบทดสอบผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแบบทดสอบตาม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ในการเขียนยึดหลักตามหลักการเขียนแบบทดสอบประเภทเลือกตอบในขั้นนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบ 50 ข้อ เพื่อสำรวจในกรณีนี้ไปหาคุณภาพแล้วข้อสอบส่วนหนึ่งอาจจะไม่ผ่านตามเกณฑ์
5. ตรวจสอบข้อสอบ คือ ผู้วิจัยนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วมาพิจารณาบททวนอีกครั้งหนึ่งโดยพิจารณาความถูกต้องสามารถวัด วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการได้หรือไม่ ภาษาที่ใช้ชัดเจนหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์ โดยมีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบวิธีตอบจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม
7. นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยมีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้
 - นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index Of Congruency) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553: 197)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ
R แทน ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
Σ แทน ผลรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์การให้คะแนน

- +1 คะแนน สำหรับข้อความที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 คะแนน สำหรับข้อความที่มั่นใจว่าไม่สอดคล้อง

- คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า $IOC \geq 0.5$ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนวิทยาลัยเทคนิคพญาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

- นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (พรณิ ลีกิจวัฒน์. 2553 : 206)

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

เมื่อ p หมายถึง ระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
R หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
N หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย (P)

ค่าความยากง่าย	ความหมาย	การนำไปใช้
0.81-1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
0.61-0.80	ง่าย	ใช้ได้
0.40-0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
0.20-0.39	ยาก	ใช้ได้
0.00-0.19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

ข้อสอบที่จะคัดเลือกมาใช้ควรเป็นข้อที่มีความยากง่ายอยู่ในระดับ ตั้งแต่ 0.20-0.80 ถ้าข้อใดมีความยากง่ายนอกเหนือจากเกณฑ์นี้ถือเป็นข้อสอบนั้นเพื่อให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด ก็อาจทำได้ โดยการปรับปรุงข้อสอบข้อให้มีความเหมาะสมขึ้น จากการคำนวณได้ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.20-0.80

- นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (พรณิ ลีกิจวัฒน์. 2553 : 209)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	หมายถึง	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R_L	หมายถึง	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การหาค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
0.40-1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดี
0.30-0.39	สูง	ใช้ได้
0.20-0.29	ปานกลาง	ใช้ได้
0.10-0.19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
0.01-0.09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
0.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00- -.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

- ข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ควรเป็นข้อที่จะคัดเลือกมาใช้ควรเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกอยู่ในระดับสูง คือ มีค่า r ตั้งแต่ .30 ขึ้นไปแต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกของข้อสอบที่เลือกมาใช้ตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไปจนถึงระดับสูง และสูงมาก คือ มีค่า r ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำกว่านี้ คือมีค่า r ต่ำกว่า 0.20 โดยปกติจะไม่นำมาใช้

- ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจากการคำนวณได้ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.20-0.50 ได้คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ ส่วนข้อที่เหลือผู้วิจัยได้นำไปประยุกต์สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

- นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของข้อสอบ 30 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่น r_{tt} โดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder-Richardson (พรรณี ลีกิจวัฒน์ . 2553 : 203)

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

เมื่อ	r_{tt}	หมายถึง	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	หมายถึง	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	Σ	หมายถึง	ผลรวม
	p	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
	S^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

- นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีคุณภาพ พิมพ์ไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิกที่สร้างขึ้น

3.3.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพ

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน คุณภาพของ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2. พิจารณาคูณลักษณะที่ต้องการประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3. สร้างแบบประเมิน 2 ชุด คือ แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้าน เทคนิคการผลิต สื่อ โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับคือ 5 4 3 2 และ 1 โดยการกำหนดความหมายคะแนนของตัวเลือกในแบบประเมินแต่ละข้อดังนี้

ระดับ 5 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพดีมาก

ระดับ 4 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพดี

ระดับ 3 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพน้อย

ระดับ 1 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพน้อยที่สุด

4. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาและเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษาความชัดเจนความเหมาะสมแล้วนำคำแนะนำที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปปรับปรุงแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวนด้านละ 3 ท่าน

6. นำผลจากการประเมินมาพิจารณาค่าเฉลี่ยการกำหนดระดับการประเมินคุณภาพเครื่องมือใช้เกณฑ์ตามที่ บุญชม ศรีสะอาด (2541: 63-64) ได้กำหนดไว้ดังนี้

ระดับค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เครื่องมือมีคุณภาพดีมาก

ระดับค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เครื่องมือมีคุณภาพดี

ระดับค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เครื่องมือมีคุณภาพปานกลาง

ระดับค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เครื่องมือมีคุณภาพน้อย

ระดับค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เครื่องมือมีคุณภาพน้อยที่สุด

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก ซึ่งในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.4.1 ติดต่อคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเพื่อขอหนังสือรับรองการทำวิจัยและประสานงานในการทำวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. 4.2 ติดต่อผู้อำนวยการวิทยาลัย วิทยาลัยเทคนิคพัทธา เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัย และทำการนัดหมายกลุ่มตัวอย่าง

3. 4.3 ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียน อุปกรณ์ และโปรแกรมที่ใช้ในการทดลอง

3. 4.4 ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. 4.5 แนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดังนี้

3.4.5.1 กลุ่มตัวอย่างลงทะเบียนเรียน เรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.4.5.2 กลุ่มตัวอย่างศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดหลักสูตรและวิธีการเรียน

3.4.5.3 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถทราบคะแนนได้ทันที

3.4.5.4 เรียนเนื้อหาตามลำดับหัวข้อ เมื่อเรียนเสร็จในแต่ละข้อ จะมีแบบทดสอบท้ายหัวข้อ นั้นๆ โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถทราบคะแนนได้ทันทีและบทเรียนจะบันทึกคะแนนไว้

3.4.5.5 เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อแล้วจะมีแบบทดสอบหลังเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถทราบคะแนนได้ทันทีและบทเรียนจะบันทึกคะแนนไว้ในฐานข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยมีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่างๆ ดังนี้

3.4.1 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้วยการหาค่าเฉลี่ย \bar{X} และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

(1) การหาค่าเฉลี่ย \bar{X} (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 245)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ

n แทน จำนวนข้อมูลหรือคะแนน

(2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 247)

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

เมื่อ S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\sum แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนยกกำลังสอง

X แทน คะแนนในแต่ละชุดข้อมูล

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล

n แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตรในการหา ประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E_2 ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542 : 136 (อ้างใน จันทรจิราพร ปวนภาค 2555: 27)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{n} \times 100 \quad E_2 = \frac{\sum F}{n} \times 100$$

ประสิทธิภาพ = E_1/E_2

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

n แทน จำนวนผู้เรียน

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน และความคงทนในการเรียน โดยหาค่าทางสถิติ t-test ชนิด Dependent Sample (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 273)

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

เมื่อ t หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D หมายถึง ผลต่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$ หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

n หมายถึง จำนวนนักเรียนทั้งหมด

df=n-1 และ $\alpha=0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก มีดังนี้ คือ

4.1 ผลการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียนที่มีต่อความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก

4.3 ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก

4.1 ผลการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก

4.1.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก แบ่งออกเป็น คุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งผ่านการประเมินจากท่านผู้เชี่ยวชาญ ด้านละ 3 ท่าน ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.1 และ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก ด้านเนื้อหา

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การนำเสนอเนื้อหา			
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	1.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมในการจัดแบ่งเนื้อหาในการนำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 การเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.4 ความครบถ้วนของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.6 รูปแบบการนำเสนอต่อการเข้าใจ	4.67	0.58	ดีมาก
รวมด้านย่อยที่ 1	4.50	0.17	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1(ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
2. ความถูกต้องของเนื้อหา			
2.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.2 เนื้อหา มีความสอดคล้องเชื่อมโยงกัน	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความถูกต้องของการใช้ภาษา	4.33	0.58	ดี
2.4 คำศัพท์มีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา	4.67	0.58	ดีมาก
รวมด้านย่อยที่ 2	4.50	0.25	ดี
3. การทดสอบความรู้			
3.1 คุณภาพของแบบทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 คำถามครอบคลุมเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 คำถามมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.00	0.00	ดี
3.4 แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
3.5 มีการรายงานผลการทดสอบทันทีหลังจากทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
รวมด้านย่อยที่ 3	4.60	0.20	ดีมาก
รวมด้านเนื้อหา	4.53	0.18	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก ด้านเนื้อหา ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.53$, S.D.=0.18) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้

เมื่อพิจารณาด้านเนื้อหาเป็นรายด้านย่อย พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก อยู่ในระดับดีมาก 1 ด้าน และอยู่ในระดับดี 2 ด้าน เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ด้านการทดสอบความรู้ ($\bar{X}=4.60$, S.D.=0.20) ด้านการนำเสนอเนื้อหา ($\bar{X}=4.50$, S.D.=0.17) ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ($\bar{X}=4.50$, S.D.=0.25) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการ	\bar{X}	S	ระดับ คุณภาพ
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน			
1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.33	0.58	ดี
1.2 การนำเข้าสู่บทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 เวลาที่ใช้ในการเรียน	4.00	1.00	ดี
รวมด้านย่อยที่ 1	4.33	0.33	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
2. การเชื่อมโยงความรู้เก่า และความรู้ใหม่			
2.1 การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม	4.00	1.00	ดี
2.2 การสรุปทเรียน	3.67	0.58	ดี
2.3 เนื้อหาเดิมมีลักษณะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมได้	4.67	0.58	ดีมาก
รวมด้านย่อยที่ 2	4.25	0.25	ดี
3. การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว			
3.1 ความเร็วในการแสดงผลภาพเคลื่อนไหว	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของขนาดและตำแหน่งภาพบนหน้าจอ	3.67	0.58	ดี
3.3 ความเหมาะสมของการสื่อความหมายด้วยภาพ	4.67	0.58	ดีมาก
รวมด้านย่อยที่ 3	4.33	0.33	ดีมาก
4. การประเมินด้านสี			
4.1 สีมีความดึงดูดความสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 ความละเอียดของสี	4.33	0.58	ดี
4.3 การให้ความเด่นส่วนที่ต้องการเน้นด้วยสี	4.33	0.58	ดี
รวมด้านย่อยที่ 4	4.44	0.19	ดี
5. การประเมินด้านเมนูตัวเลือก			
5.1 การแบ่งข้อมูลครบตามเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 ทำความเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	4.33	0.58	ดี
5.3 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู	4.33	0.58	ดี
รวมด้านย่อยที่ 5	4.44	0.38	ดี
6. การสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้			
6.1 กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	4.33	1.16	ดี
6.2 ความเหมาะสมของระดับผู้เรียนกับกิจกรรม	4.00	0.00	ดี
6.3 การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
รวมด้านย่อยที่ 6	4.33	0.33	ดี
7. การประเมินด้านการเชื่อมโยง			
7.1 ความถูกต้องของการเชื่อมโยง	4.00	1.00	ดี
7.2 มีการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน	4.33	0.58	ดี
รวมด้านย่อยที่ 7	4.17	0.29	ดี
รวมด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.33	0.01	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.33$, S.D.=0.01) ซึ่งประกอบด้วยด้านการประเมินด้านสี ($\bar{X}=4.44$, S.D.=0.19) ด้านการประเมินด้านเมนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเลือก ($\bar{X}=4.44$, $S.D.=0.38$) ด้านการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนด้านการประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว และด้านการสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากัน ($\bar{X}=4.33$, $S.D.=0.33$) ด้านการเชื่อมโยงความรู้เก่า และความรู้ใหม่ ($\bar{X}=4.25$, $S.D.=0.25$) ด้านการประเมินด้านการเชื่อมโยง ($\bar{X}=4.17$, $S.D.=0.29$) ตามลำดับ

4.1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาพณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพญา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 70 คน ซึ่งผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ปรากฏดังตารางที่ 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

ผลการเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
แบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	70	30	24.06	80.20
แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	70	30	28.33	94.43

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวแรก (E_1) ที่กำหนดไว้ ส่วนผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 94.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลัง (E_2) ที่กำหนดไว้ สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80:80 ($E_1:E_2$)

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่มีต่อความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีต่อความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยนำผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาพณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพญา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 70 คน ผลการเปรียบเทียบ ปรากฏดังตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก

ผลการทดสอบ	คะแนนสอบ		ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
	เต็ม	ค่าเฉลี่ย		
คะแนนก่อนเรียน	30	19.46	3.28	22.95
คะแนนหลังเรียน	30	28.33	1.25	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่า คะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 28.33 กับคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 19.46 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

4.3 ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก

จากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก เพื่อหาความคงทนในการเรียน ผลการเปรียบเทียบที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนกับผลที่ได้ทำแบบทดสอบวัดซ้ำ หลังจากได้เรียนผ่านไปแล้ว ปรากฏผล ดังตารางที่ 4.5 ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก

ผลการทดสอบ	คะแนนสอบ		ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
	เต็ม	ค่าเฉลี่ย		
คะแนนหลังเรียน	30	28.33	1.25	1.15
คะแนนวัดซ้ำ	30	28.43	1.20	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.5 พบว่า คะแนนสอบเฉลี่ยวัดซ้ำเท่ากับ 28.43 กับคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 28.33 ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก มีวิธีดำเนินการวิจัยพร้อมสรุปผลการวิจัยดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิกให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียนที่มีต่อความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก
3. เพื่อศึกษา ความคงทนในการเรียน โดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียน
2. ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยเมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากหลังเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชา พณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิค พัทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 85 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชา พณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิค พัทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 70 คน จากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Krejcie and Morgan ที่ระดับความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ซึ่งหน้าจอหลักประกอบด้วย เมนูบทเรียน โดยในส่วนของบทเรียน ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาของบทเรียน แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเนื้อหา และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน จำนวน 6 ท่าน ด้านละ 3 ท่าน
2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาพาณิชยกรรม สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ไปใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาพาณิชยกรรม สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 70 คน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทำการวัดซ้ำหลังจากเรียนไปแล้ว 14 วัน เพื่อวิเคราะห์หาความคงทนในการเรียน
4. นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน วิเคราะห์หาค่าทางสถิติ (t-test) เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ด้านละ 3 ท่าน และวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่มีต่อความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิกโดยใช้สูตร t-test ชนิด Dependent Sample
3. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก หลังจากที่ยังเรียนผ่านมาแล้ว 14 วัน โดยใช้สูตร t-test ชนิด Dependent Sample

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเนื้อหา ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20/94.43 ซึ่งไม่ต่ำกว่าตามเกณฑ์ที่กำหนด $E_1/E_2=80/80$ แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ทั้งในส่วนของเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อสามารถนำไปใช้งานด้านการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาใน บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยเมื่อวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างจากหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

1. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.53$, $S.D.=0.18$) ทั้งนี้เนื่องจากในการพัฒนาบทเรียนผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาบทเรียน โดยศึกษาเนื้อหาให้ครอบคลุมบทเรียนที่สร้างขึ้น จึงทำการวิเคราะห์แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จึงทำให้เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และจากการศึกษาเนื้อหาตลอดบทเรียนทำให้มีการแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสม มีความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา นอกจากนี้ได้นำเสนอภาพที่ตรงตามเนื้อหา ทำให้เข้าใจง่าย สามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนรู้ได้ จึงทำให้มีคุณภาพด้านเนื้อหาภาพรวมในระดับดีมาก ตรงตาม ทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอนแบบ IMMCAI : Interactive Multimedia Computer Assisted Instruction ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุติยา ไชยชนะ (2549 : 54) ได้ทำการศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลการหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.83$) และงานวิจัยของ สุมลทิพย์ ศรีรัตน์พิบูล (2549:47) ได้ทำการศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ พบว่า ผลการหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.53$, $S.D.=0.15$)

ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.33$, $S.D.=0.01$) ทั้งนี้เนื่องจากในการออกแบบบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการสอน ทำให้การวางรูปแบบหน้าจอและการนำเสนอมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ผ่านการขออนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ หรือมีการดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเหมาะสม การใช้สี ขนาดตัวอักษร และการใช้สีของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวมีความชัดเจน น่าสนใจ และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถจูงใจให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน ตัวบทเรียน มีความสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งผู้วิจัยได้รับคำแนะนำในการปรับปรุงเพิ่มเติมรูปแบบของบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จึงทำให้ตัวบทเรียนจึงมีความสมบูรณ์และน่าสนใจยิ่งขึ้นเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เศรษฐ์ ไชยมงคล (2551:43) ได้ทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเสริม เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับ

ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51 พบว่า ผลการหาคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.42$, S.D.=0.51) และงานวิจัยของ พลชัย บุญรักษา (2549 : 75) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.42$, S.D.=0.85)

ส่วน การหา ประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20/94.43 ซึ่งไม่ต่ำกว่า ตามเกณฑ์ที่กำหนด $E_1/E_2=80/80$ ที่เป็นเช่นนั้นอาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้ยึดหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบ IMMCAI : Interactive Multimedia Computer Assisted Instruction ของไพโรจน์ ติรณธนากุล และไพบุลย์ เกียรติโกมล (2541: 14-18) ซึ่งได้รับยอมรับว่าเป็นวิธีการออกแบบบทเรียนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis) การออกแบบการสอนบทเรียน (Design) การพัฒนากรอบเนื้อหาบทเรียน (Development) การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ (Implementation) และการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น (Evaluation) ทำให้ผลการประเมินผลระหว่างเรียนกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นตามสมมติฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทรจิราพร ปวนภาค (2556: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพระนางจามเทวีสำหรับนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาผลการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพระนางจามเทวีสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอด้วยตารางประกอบคำบรรยาย ผลการศึกษาพบว่าบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นเป็นแบบตัวต่อมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.60/82.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ที่ 80/80 และนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน อยู่ที่ร้อยละ 88.22 และมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของยุทธศักดิ์ ญาณะ (2555: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อสร้างชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนดาราวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่จำนวน 59 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และแบบทดสอบหลังเรียน ในขั้นการพัฒนาชุดกิจกรรม ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจำนวน 3 ครั้ง ครั้งที่1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวนนักเรียน 3 คน ครั้งที่ 2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก จำนวนนักเรียน 10 คน และครั้งที่ 3 ทดลองภาคสนาม จำนวนนักเรียน 46 คน ผลของการศึกษาได้ชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ลำดับและอนุกรม

จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้หน่วยที่1 เรื่อง ลำดับ หน่วยที่2 เรื่องลำดับเลขคณิตหน่วยที่ 3 เรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุกรมเลขคณิต หน่วยที่ 4 เรื่องลำดับเรขาคณิต และหน่วยที่ 5 เรื่องอนุกรมเรขาคณิต แต่ละหน่วย การเรียนรู้ประกอบด้วย คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอนและเนื้อหาสาระ ซึ่งใน เนื้อหาสาระประกอบด้วยคลิป์วิดีโอ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.13/81.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้าง เอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ที่สร้างขึ้นนั้นได้ยึดเทคนิคแผนผังทางปัญญานำมาใช้ในการสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก จึงเป็นปัจจัยให้การ เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน เพราะในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทำให้นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียน อีกทั้ง นักเรียนสามารถพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ โดมินิค เท็งจาค (2552:88) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมพร วงศ์แก้ว (2552 : 96) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องการกำหนด ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง สำหรับนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. จากผลการศึกษาความคงทนในการเรียน โดยใช้แผนผังทางปัญญาใน บทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนไม่แตกต่างจากหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียที่นักเรียนได้ทำการเรียนรู้มีการนำเทคนิควิธีการใช้แผนผังทางปัญญาที่ส่งเสริมความคงทน ในการเรียนมาใช้และมีรูปลักษณะที่ทันสมัย เข้าใจง่าย ประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สัญลักษณ์ การเน้น การเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับแบบทดสอบ ดึงดูดความสนใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย มีการเชื่อมโยงเนื้อหาโดยใช้แผนผังทางปัญญาที่ส่งเสริมความคงทนในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สุนิสา แก้วมา (2554: บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกหัดแผนที่ความคิด เมื่อพิจารณาจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่า ค่าของคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบ หลังจากให้นักเรียนเรียนวิชา ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ผ่านมาแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้เทคนิคการสอนด้วยแบบฝึกหัดแผนที่ ความคิด พบว่า นักเรียนมีความคงทนในการจำสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนิศรา มะลิซ้อน (2548

:77) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้แผนผังทางปัญญาที่ส่งเสริม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคงทนในการเรียนวิชา การสื่อสารมวลชน พบว่า นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรณารักษณ์ ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์วัดซ้ำไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดครั้งแรก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อังคณา เลิศศรี (2551: บทคัดย่อ) ทำการวิจัย เพื่อศึกษาผลการใช้แผนที่ความคิดเพื่อเสริมสร้างทักษะการสรุปความคิดรวบยอด เรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดดอนชัย อำเภอแม่อน จังหวัดเชียงใหม่ ประชากรในการศึกษา คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แผนที่ความคิด รูปแบบทอเน่ บูชานจำนวน 5 แผน และแบบประเมินทักษะความคิดรวบยอด วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละและค่าเฉลี่ยร้อยละ นำเสนอด้วยตารางประกอบการบรรยาย ผลการศึกษาพบว่า การใช้แผนที่ความคิดสามารถเสริมทักษะการสรุปความคิดรวบยอดของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาในรายละเอียดทักษะการสรุปความคิดรวบยอด เรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ อยู่ในระดับดีมาก เรื่องความหมายสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ประโยชน์ของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ปัญหาและผลกระทบจากปัญหาสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติอยู่ในระดับดี ส่วนเรื่องประเภทของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ อยู่ในระดับพอใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก ไปใช้ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ควรจำกัดด้านเวลา และขอบเขตของความรู้เพื่อตอบสนองความแตกต่างของบุคคล
2. ก่อนทำการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก นักเรียนควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกก่อน เพื่อความคล่องตัวและเข้าใจเนื้อหาในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ควรมีการชี้แจงรายละเอียดต่างๆ ของบทเรียน ตลอดจนวิธีการใช้งานเบื้องต้น การปรับขนาด ความละเอียดของจอภาพและการตั้งค่าอื่นๆ ของคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ผลการเรียนรู้มีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ครอบคลุมรายวิชาที่ต่อเนื่องกันทั้งหมดหรือรายวิชาอื่นๆ
2. ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้นักเรียนสามารถใช้งานบนอินเทอร์เน็ตได้
3. ในเนื้อหาบทเรียนสามารถดาวน์โหลดเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งอาจจะเป็นรูปแบบของไฟล์ PDF ไว้ทบทวนเพิ่มเติม
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถนำไปทำการเปรียบเทียบกับการสอนด้วยเทคนิควิธีการสอนแบบอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ควรศึกษาเปรียบเทียบความพึงพอใจและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. “พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ.” กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. กรมอาชีวศึกษา. 2556. “การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียน สำคัญที่สุด : แนวทางสู่การปฏิบัติ”. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กาญจนา มงคลสิงห์. 2548. “การใช้แผนที่ความคิดเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จันทร์จิราพร ปวนภาศ. 2556. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พระนางจามเทวี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฉัตรিকা คำสิงห์. 2557. “การใช้แผนผังความคิด MindMapping เพื่อบูรณาการทักษะการอ่านและเขียนและพัฒนาความพึงพอใจต่อวิชาภาษาอังกฤษของนักศึกษา.” คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต. คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยโปลีเทคนิค.
- เฉลิมพร วงศ์แก้ว. 2552. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง สำหรับนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ . 2542. **ระบบสื่อสารการสอน.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฐิติยา ไชยชนะ. 2549. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ณัฐกร สงคราม. 2553. **การออกแบบและพัฒนาวัสดุพิมพ์เพื่อการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ : วี.พี.รินทร์.
- โดมินิค เพ็งจาด. 2552. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัยสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ทิตนา แคมมณี. 2548. **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนิตรา มะลิซ้อน . 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้แผนผังทางปัญญาที่ส่งเสริมความคงทนในการเรียน วิชาการสื่อสารมวลชน .” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- นราวดี หลิมศิริ. 2553. “การเปรียบเทียบความรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ความคงทนในการเรียนรู้ คำศัพท์และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แนวการสอนโดยตรงกับแนวการสอนโดยอ้อม.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- บุญชม ศรีสะอาด. 2545. **วิธีการสร้างสถิติสำหรับการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2544. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา หนังสือเสริมประสบการณ์ระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- พรพจน์ พุฒวันเพ็ญ. 2552. “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น.” **ปริญญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต**. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พิเชษฐ์ พึ่งสุนทรศิริมาศ . 2540. “การสร้างชุดบทเรียนสำเร็จรูป วิชาทฤษฎีเครื่องยนต์ 1 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีพุทธศักราช 2538 สาขาช่างยนต์ สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.” **ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี**.
- ไพโรจน์ ตรีธรรณากุล และไพบุลย์ เกียรติโกลม . 2541. **Creating IMMCAI Package**. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. พฤษภาคม 2541. 1(1): 14-18.
- ยุทธศักดิ์ ญาณะ. 2555. “การสร้างชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ลำดับอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.” **ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต**. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฤทธิชัย อ่อนมั่ง. 2547. **การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ลิขิต สุภาสาย. 2551. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การไหลของของเหลว สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.” **ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา**. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เศรษฐ์ ไชยมงคล. 2551. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเสริม เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51.” **ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**.
- สุนิสา แก้วมา. 2554. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำต่อวิชาฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ระหว่างการเรียนแบบปกติและการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกหัดแผนที่ความคิด (Mind Mapping) ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีรัตนโกสินทร์. ” **วิทยาสาสตรมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยรัตนโกสินทร์**.
- สุพรรณิ เสนภักดี. 2553. “การใช้วิธีการสอนแบบโครงงานเพื่อสร้างความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดตะกล้า กรุงเทพมหานคร.” **สารนิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**.
- สุมลทิพย์ ศรีรัตนพิบูล. 2549. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้เบื้องต้นและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิค
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สมุทรปราการ.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุวิทย์ ห่อเหวียง. 2551. “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สถานที่สำคัญทางศาสนาใน จังหวัดลำปาง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อังคณา เลิศศรี. 2551. “การใช้แผนที่ความคิดเพื่อเสริมสร้างทักษะการสรุปความคิดรวบยอดของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดดอนชัย จังหวัดเชียงใหม่.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Adams, J.A. 1967. **Human Memory**. New York : McGraw-Hill.
- Buzan, T. and Buzan, B. 1997. **The Mind Map Book: Radiant Thinking**. London : BBC Book.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 19 กันยายน 2554 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวปิณดา สงวนชม รหัสประจำตัว 53630954 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก (A Study of Learning Retention Using Mindmap Through Computer Multimedia Instruction Package on Principle of Effect on Graphic Program) โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 19 กันยายน พ.ศ.2554

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 4959

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๒ ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพญา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ด้วยนางสาวปวีณา สงวนชม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้
แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก”
โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 19
กันยายน 2554 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้
นางสาวปวีณา สงวนชม ทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาพณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร 084-715-8699

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/0691



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหา

เรียน ดร.ไชยอนันต์ แสงเมฆา

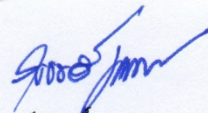
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วยนางสาวปวีณา สงวนชม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้
แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก”
โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาเห็นว่า
เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย
ของ นางสาวปวีณา สงวนชม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.084-715-8699

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0691



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

26 กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหา

เรียน คุณสุริยะ จิตรพิไลเลิศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วยนางสาวปวีณา สงวนชม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก” โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวปวีณา สงวนชม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.084-715-8699

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/0691



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๘ กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหา

เรียน คุณสมศักดิ์ คำมา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วยนางสาวปวีณา สงวนชม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้
แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก”
โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาว่ามี
เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย
ของ นางสาวปวีณา สงวนชม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.084-715-8699

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0691



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๖ กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน คุณภูษณิศยา ยุงทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนางสาวปวีณา สงวนชม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้
แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก”
โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการ
ผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วย
ให้งานวิจัยของ นางสาวปวีณา สงวนชม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.084-715-8699

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0691



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๖ กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน คุณนวลจันทร์ สาโรจน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนางสาวปวีณา สงวนชม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้
แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก”
โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการ
ผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วย
ให้งานวิจัยของ นางสาวปวีณา สงวนชม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.084-715-8699

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0691



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

28 กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน คุณจรรवरณ มาลัยเถาว์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนางสาวปวีณา สงวนชม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้
แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก”
โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการ
ผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วย
ให้งานวิจัยของ นางสาวปวีณา สงวนชม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.084-715-8699

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านประกอบด้วย

1. ดร.ไชยนันต์ แสงเมฆา ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
2. อาจารย์สุริยะ จิตรพิไลเลิศ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคจุฬารามณ์ (ลาดขวาง)
3. อาจารย์สมศักดิ์ คำมา รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

ฉะเชิงเทรา

รายนามผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่านประกอบด้วย

1. อาจารย์ภูษณิศ bungทอง ครู คศ. 1 สาขาวิชาพัฒนศึกษา สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมนครศรีธรรมราช
2. อาจารย์นवलจันทร์ สาโรจน์ หัวหน้างานโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยเทคนิค

ฉะเชิงเทรา

3. คุณจรรุวรรณ มาลัยเถาว์ ตำแหน่ง Script Writer บริษัทในเครืออักษรเจริญทัศน์

ทัศน์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเนื้อหา

ตารางที่ ค.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์
ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเนื้อหา

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. การนำเสนอเนื้อหา			
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	1.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมในการจัดแบ่งเนื้อหาในการนำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 การเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.4 ความครบถ้วนของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.6 รูปแบบการนำเสนอต่อการเข้าใจ	4.67	0.58	ดีมาก
รวมด้านย่อยที่ 1	4.50	0.17	ดี
2. ความถูกต้องของเนื้อหา			
2.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.2 เนื้อหา มีความสอดคล้องเชื่อมโยงกัน	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความถูกต้องของการใช้ภาษา	4.33	0.58	ดี
2.4 คำศัพท์ที่มีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา	4.67	0.58	ดีมาก
รวมด้านย่อยที่ 2	4.50	0.25	ดี
3. การทดสอบความรู้			
3.1 คุณภาพของแบบทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 คำถามครอบคลุมเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 คำถามมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.00	0.00	ดี
3.4 แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
3.5 มีการรายงานผลการทดสอบทันทีหลังจากทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
รวมด้านย่อยที่ 3	4.60	0.20	ดีมาก
รวมด้านเนื้อหา	4.53	0.18	ดีมาก

จากตารางที่ ค. 1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเนื้อหา ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.53$, S.D.=0.18) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้

เมื่อพิจารณาด้านเนื้อหาเป็นรายด้านย่อย พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก อยู่ในระดับดีมาก 1 ด้าน และอยู่ในระดับดี 2 ด้าน

เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการทดสอบความรู้ (\bar{X} =4.60, S.D.=0.20) ด้านการนำเสนอเนื้อหา (\bar{X} =4.50, S.D.=0.17) ด้านความถูกต้องของเนื้อหา (\bar{X} =4.50, S.D.=0.25) ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ ค.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์
ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน			
1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.33	0.58	ดี
1.2 การนำเข้าสู่บทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 เวลาที่ใช้ในการเรียน	4.00	1.00	ดี
รวมด้านย่อยที่ 1	4.33	0.33	ดี
2. การเชื่อมโยงความรู้เก่า และความรู้ใหม่			
2.1 การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม	4.00	1.00	ดี
2.2 การสรุปบทเรียน	3.67	0.58	ดี
2.3 เนื้อหาเดิมมีลักษณะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมได้	4.67	0.58	ดีมาก
รวมด้านย่อยที่ 2	4.25	0.25	ดี
3. การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว			
3.1 ความเร็วในการแสดงผลภาพเคลื่อนไหว	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของขนาดและตำแหน่งภาพบนหน้าจอ	3.67	0.58	ดี
3.3 ความเหมาะสมของการสื่อความหมายด้วยภาพ	4.67	0.58	ดีมาก
รวมด้านย่อยที่ 3	4.33	0.33	ดีมาก
4. การประเมินด้านสี			
4.1 สีมีความดึงดูดความสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 ความละเอียดของสี	4.33	0.58	ดี
4.3 การให้ความเด่นส่วนที่ต้องการเน้นด้วยสี	4.33	0.58	ดี
รวมด้านย่อยที่ 4	4.44	0.19	ดี
5. การประเมินด้านเมนูตัวเลือก			
5.1 การแบ่งข้อมูลครบตามเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 ทำความเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	4.33	0.58	ดี
5.3 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
รวมด้านย่อยที่ 5	4.44	0.38	ดี
6. การสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้			
6.1 กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	4.33	1.16	ดี
6.2 ความเหมาะสมของระดับผู้เรียนกับกิจกรรม	4.00	0.00	ดี
6.3 การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
รวมด้านย่อยที่ 6	4.33	0.33	ดี
7. การประเมินด้านการเชื่อมโยง			
7.1 ความถูกต้องของการเชื่อมโยง	4.00	1.00	ดี
7.2 มีการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน	4.33	0.58	ดี
รวมด้านย่อยที่ 7	4.17	0.29	ดี
รวมด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.33	0.01	ดี

จากตารางที่ ค.2 เมื่อพิจารณาด้านเทคนิคการผลิตสื่อเป็นรายด้านย่อย พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก อยู่ในระดับดีทุกด้าน เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ด้านการประเมินด้านสี ($\bar{X}=4.44$, S.D.=0.19) ด้านการประเมินด้านเมนูตัวเลือก ($\bar{X}=4.44$, S.D.=0.38) ด้านการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนด้านการประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว และด้านการสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากัน ($\bar{X}=4.33$, S.D.=0.33) ด้านการเชื่อมโยงความรู้เก่า และความรู้ใหม่ ($\bar{X}=4.25$, S.D.=0.25) ด้านการประเมินด้านการเชื่อมโยง ($\bar{X}=4.17$, S.D.=0.29) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
จำนวน 50 ข้อ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1*	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
2*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
3*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
4*	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
5*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
6*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
7*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
8	0	0	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
9*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
10*	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
11*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
12*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
13*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
14*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
15*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
16*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
17*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
18*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
19*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
20*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
21*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
22*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
23*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
24*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
25*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
26*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
27*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
28*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
29*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
30*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
31*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
32*	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
33*	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
34	0	0	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
35*	0	-1	+1	0	0.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
36*	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
37*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
38	-1	0	-1	0	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
39	0	0	-1	0	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
40*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
41*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
42*	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
43*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
44	+1	-1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
45*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
46*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
47*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
48*	+1	+1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
49	+1	-1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
50*	+1	1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์

หมายเหตุ : ค่า IOC ที่รับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตาราง ง.1 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบ 50 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยพิจารณาความสอดคล้องกับจุดประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 และถ้าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจกำหนดให้คะแนนเท่ากับ 0 จากตารางพบว่า ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 44 ข้อ

ตารางที่ ง.2 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง	ตอบถูก กลุ่มอ่อน	$P = \frac{R}{N}$	ประเมิณ	แปล ความหมาย ความยากง่าย	$D = \frac{Ru - RL}{N}$ $\frac{2}$	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก
1*	8	6	14	0.70	ง่าย	0.20	ใช้ได้
2*	8	6	14	0.70	ง่าย	0.20	ใช้ได้
3*	8	5	13	0.65	ง่าย	0.30	ใช้ได้
4	10	6	16	0.80	ง่ายมาก	0.40	ใช้ได้ดี
5*	9	6	15	0.75	ง่าย	0.30	ใช้ได้
6*	8	5	13	0.65	ง่าย	0.30	ใช้ได้
7*	7	5	12	0.60	ง่าย	0.20	ใช้ได้
8	7	6	13	0.65	ง่าย	0.10	ไม่ควรใช้
9	10	7	17	0.85	ง่ายมาก	0.30	ใช้ได้
10*	9	6	15	0.75	ง่าย	0.30	ใช้ได้
11*	8	3	11	0.55	ปานกลาง	0.50	ใช้ได้ดี
12*	7	5	12	0.60	ง่าย	0.20	ใช้ได้
13*	9	6	15	0.75	ง่าย	0.30	ใช้ได้
14*	9	5	14	0.70	ง่าย	0.40	ใช้ได้ดี
15	10	7	17	0.85	ง่ายมาก	0.30	ใช้ได้
16*	8	6	14	0.70	ง่าย	0.20	ใช้ได้
17*	9	5	14	0.70	ง่าย	0.40	ใช้ได้ดี
18*	10	4	14	0.70	ง่าย	0.60	ใช้ได้ดี
19	9	7	16	0.80	ง่ายมาก	0.20	ใช้ได้
20*	8	6	14	0.70	ง่าย	0.20	ใช้ได้
21*	8	5	13	0.65	ง่าย	0.30	ใช้ได้
22*	8	4	12	0.60	ง่าย	0.40	ใช้ได้ดี
23*	7	5	12	0.60	ง่าย	0.20	ใช้ได้
24*	9	5	14	0.70	ง่าย	0.40	ใช้ได้ดี
25*	7	5	12	0.60	ง่าย	0.20	ใช้ได้
26*	8	5	13	0.65	ง่าย	0.30	ใช้ได้
27*	9	4	13	0.65	ง่าย	0.50	ใช้ได้ดี
28	10	6	16	0.80	ง่ายมาก	0.40	ใช้ได้ดี
29	9	7	16	0.80	ง่ายมาก	0.20	ใช้ได้ดี
30*	8	4	12	0.60	ง่าย	0.40	ใช้ได้ดี
31	3	2	5	0.25	ยาก	0.10	ไม่ควรใช้
32*	3	1	4	0.20	ยาก	0.20	ใช้ได้
33*	9	4	13	0.65	ง่าย	0.50	ใช้ได้ดี
34	5	4	9	0.45	ปานกลาง	0.10	ไม่ควรใช้
35*	8	3	11	0.55	ปานกลาง	0.50	ใช้ได้ดี
36*	9	5	14	0.70	ง่าย	0.40	ใช้ได้ดี
37*	7	3	10	0.50	ปานกลาง	0.40	ใช้ได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง	ตอบถูก กลุ่มอ่อน	$P = \frac{R}{N}$	ประเมิน	แปล ความหมาย ความยากง่าย	$D = \frac{Ru - RL}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก
31	3	2	5	0.25	ยาก	0.10	ไม่ควรใช้
32*	3	1	4	0.20	ยาก	0.20	ใช้ได้
33*	9	4	13	0.65	ง่าย	0.50	ใช้ได้ดี
34	5	4	9	0.45	ปานกลาง	0.10	ไม่ควรใช้
35*	8	3	11	0.55	ปานกลาง	0.50	ใช้ได้ดี
36*	9	5	14	0.70	ง่าย	0.40	ใช้ได้ดี
37*	7	3	10	0.50	ปานกลาง	0.40	ใช้ได้ดี
38	9	8	17	0.85	ง่ายมาก	0.10	ไม่ควรใช้
39	8	7	15	0.75	ง่าย	0.10	ไม่ควรใช้
40	3	3	6	0.30	ยาก	0.00	ใช้ไม่ได้
41*	8	4	12	0.60	ง่าย	0.40	ใช้ได้ดี
42*	9	5	14	0.70	ง่าย	0.40	ใช้ได้ดี
43*	7	4	11	0.55	ปานกลาง	0.30	ใช้ได้
44	8	7	15	0.75	ง่าย	0.10	ไม่ควรใช้
45*	8	5	13	0.65	ง่าย	0.30	ใช้ได้
46*	7	4	11	0.55	ปานกลาง	0.30	ใช้ได้
47*	9	7	16	0.80	ง่ายมาก	0.20	ใช้ได้
48*	9	6	15	0.75	ง่าย	0.30	ใช้ได้
49*	8	4	12	0.60	ง่าย	0.40	ใช้ได้ดี
50*	9	6	15	0.75	ง่าย	0.30	ใช้ได้

*หมายถึงข้อที่นำมาใช้

จากตารางที่ ง.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ได้ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วจำนวน 44 ข้อ โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาพณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพญา จำนวน 20 คน แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น กลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อน อย่างละ 10 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) คือ มีค่าความยากง่ายที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.20-0.80 ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่างช่วง 0.20-0.80 และผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ยอมรับได้คือมากกว่า 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่างช่วง 0.20-0.50 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 44 ข้อ จากนั้นผู้วิจัยคัดเลือกแบบทดสอบให้เหลือ 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบที่นำไปใช้ในงานวิจัย

ตารางที่ 3.3 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ที่เหมาะสม

ข้อที่	เก่งตอบถูก(R _U) N=10	กลุ่มอ่อนตอบถูก (R _L)N=10	คนตอบถูกในแต่ละข้อ	P	D
1*	8	6	14	0.70	0.20
2*	8	6	14	0.70	0.20
3*	8	5	13	0.65	0.30
4*	10	6	16	0.80	0.40
5*	9	6	15	0.75	0.30
6*	8	5	13	0.65	0.30
7	7	5	12	0.60	0.20
8*	7	6	13	0.65	0.10
9*	10	7	17	0.85	0.30
10*	9	6	15	0.75	0.30
11*	8	3	11	0.55	0.50
12*	7	5	12	0.60	0.20
13	9	6	15	0.75	0.30
14	9	5	14	0.70	0.40
15*	10	7	17	0.85	0.30
16*	8	6	14	0.70	0.20
17*	9	5	14	0.70	0.40
18*	10	4	14	0.70	0.60
19	9	7	16	0.80	0.20
20*	8	6	14	0.70	0.20
21*	8	5	13	0.65	0.30
22*	8	4	12	0.60	0.40
23*	7	5	12	0.60	0.20
24*	9	5	14	0.70	0.40
25*	7	5	12	0.60	0.20
26*	8	5	13	0.65	0.30
27*	9	4	13	0.65	0.50
28*	10	6	16	0.80	0.40
29*	9	7	16	0.80	0.20
30	8	4	12	0.60	0.40
31*	8	3	11	0.55	0.50
32*	7	5	12	0.60	0.20
33*	9	4	13	0.65	0.50
34	5	4	9	0.45	0.10
35*	8	3	11	0.55	0.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

ข้อที่	เก่งตอบถูก(R _U) N=10	กลุ่มอ่อนตอบถูก (R _L)N=10	คนตอบถูกในแต่ละข้อ	P	D
36*	9	5	14	0.70	0.40
37	7	3	10	0.50	0.40
38	9	8	17	0.85	0.10
39	8	7	15	0.75	0.10
40	9	4	13	0.65	0.50
41	8	4	12	0.60	0.40
42	9	5	14	0.70	0.40
43	7	4	11	0.55	0.30
44	8	7	15	0.75	0.10
45	8	5	13	0.65	0.30
46	7	4	11	0.55	0.30
47	9	7	16	0.80	0.20
48	9	6	15	0.75	0.30
49	9	8	17	0.85	0.10
50	9	6	15	0.75	0.30

*หมายถึงข้อที่นำมาใช้

ตารางที่ ง.4 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 30 คะแนน)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
1	27	529
2	26	676
3	28	576
4	27	676
5	23	784
6	22	676
7	27	900
8	24	676
9	25	225
10	25	256
11	22	324
12	16	225
13	24	361
14	13	400
15	13	361

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
16	19	324
17	19	289
18	12	400
19	12	400
20	11	289
รวม(N=20)	$\sum x = 415$	$\sum x^2 = 9271$

การหาค่าความแปรปรวน

สูตร

$$S_t^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{20(9271) - (415)^2}{20(20-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{185420 - 172225}{20(19)} = \frac{13195}{380}$$

ดังนั้น ได้ค่าความแปรปรวน เท่ากับ 34.72

ตารางที่ ง.5 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_H) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนจากแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้องและคัดเลือกจำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	p = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = (1-p) สัดส่วนของผู้ตอบผิด	pq
1	0.70	0.30	0.21
2	0.70	0.30	0.21
3	0.60	0.40	0.24
4	0.80	0.20	0.16
5	0.75	0.25	0.19
6	0.65	0.35	0.23
7	0.65	0.35	0.23
8	0.85	0.15	0.13
9	0.75	0.25	0.19
10	0.55	0.45	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.5 (ต่อ)

ข้อที่	p = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = (1-p) สัดส่วนของผู้ตอบผิด	Pq
11	0.60	0.40	0.24
12	0.85	0.15	0.13
13	0.70	0.30	0.21
14	0.70	0.30	0.21
15	0.70	0.30	0.21
16	0.70	0.30	0.21
17	0.70	0.30	0.21
18	0.65	0.35	0.23
19	0.60	0.40	0.24
20	0.60	0.40	0.24
21	0.60	0.40	0.24
22	0.70	0.30	0.21
23	0.60	0.40	0.24
24	0.65	0.35	0.23
25	0.80	0.20	0.16
26	0.80	0.20	0.16
27	0.55	0.45	0.25
28	0.60	0.40	0.24
29	0.55	0.45	0.25
30	0.70	0.30	0.21
รวม $\sum pq$			6.36

การหาค่าความเชื่อมั่น

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_r^2} \right\}$$

$$r_{tt} = \frac{30}{29} \left\{ 1 - \frac{6.36}{34.72} \right\} = 0.84$$

ดังนั้น ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำสั่งจงทำเครื่องหมาย X ในข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. เครื่องมือ Pen Tool ทำหน้าที่อะไร

ก. ทำหน้าที่สร้างเส้นโค้ง

ข. ทำหน้าที่สร้างเส้นพาร

ค. ทำหน้าที่สร้างเส้นตรง

ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

2. รูปแบบของเส้นพาร มีกี่แบบ


ก. 1 แบบ

ข. 2 แบบ

ค. 3 แบบ


ง. 4 แบบ


3. ปุ่ม Path Selection Tool ประกอบด้วยเครื่องมือใดบ้าง

ก.  Path Selection Tool A

 Direct Selection Tool A

ข.  Pen Tool P

 Freeform Pen Tool P

ค.  Add Anchor Point Tool

 Delete Anchor Point Tool

ง.  Delete Anchor Point Tool

 Convert Point Tool

4. คุณสมบัติเด่นของเส้น Path ที่เกิดจากการวาดภาพด้วยเครื่องมือ Pen Tool คือข้อใด

ก. สามารถแก้ไขตัดโค้งได้ตลอดเวลา

ข. เขียนลวดลายที่มีความซับซ้อนสูง ๆ

ค. สามารถกำหนดโค้งได้อย่างแม่นยำ

ง. นำมาแก้ไขได้ตลอดเวลา

5. กรณีที่ต้องการปรับขนาดสำหรับตัดโค้งทั้งสองด้านของเส้น Path พร้อมกันอย่างรวดเร็วทำได้อย่างไร

ก. กด Shift ค้าง

ข. กด Ctrl+Spacebar

ค. กด Alt+Windows

ง. กด Ctrl+แตรกเมาส์

6. ถ้าเราจะเปลี่ยนเส้น Path เหลือๆ ที่สร้างไว้ให้กลายเป็นเส้นโค้งสามารถทำได้โดยเลือกเครื่องมือใด

ก. Gradient

ข. Hand Tool

ค. Zoom Tool

ง. Convert Point Tool

7. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเส้นพารคือข้อใด

ก. Hand Tool

ข. Zoom Tool

ค. Pen Tool

ง. Type Tool

8. การสร้างข้อความบนเส้นพารมีขั้นตอนอย่างไรจึงจะสมบูรณ์แบบที่สุด

ก. กำหนดแบบอักษรขนาดและสี → ใช้เครื่องมือ Pen Tool วาดเส้นโค้งขึ้นมา

ข. พิมพ์ข้อความที่ต้องการ → กำหนดแบบอักษรและขนาดสี → ใช้เครื่องมือ Pen Tool วาดเส้นโค้งขึ้นมา → คลิกบนเส้นโค้ง





ค. ใช้เครื่องมือ Pen Tool วาดเส้นโค้งขึ้นมา → พิมพ์ข้อความที่ต้องการ → กำหนดแบบอักษร

ง. ใช้เครื่องมือ Pen Tool วาดเส้นโค้งขึ้นมา → คลิกที่เครื่องมือ Type on a Path Tool → คลิกบนเส้นโค้ง → กำหนดแบบอักษรขนาดและสี → พิมพ์ข้อความที่ต้องการและกด

Ctrl+Enter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การปรับเลื่อนตำแหน่งข้อความที่สร้างบนเส้นพาทต้องใช้เครื่องมือใด

- ก.  Pen Tool P
- ข.  Delete Anchor Point Tool
- ค.  Direct Selection Tool A
- ง.  Add Anchor Point Tool

10. คำสั่งใดที่ใช้ในการควบคุมระยะห่างให้กับข้อความบนเส้นพาท

- ก. Pen Option
- ข. Type on a Path Options
- ค. Character Options
- ง. Window

11. เครื่องมือ Shape Tool เป็นใช้วาดภาพแบบใด

- ก. ใช้วาดรูปแบบตายตัว
- ข. ใช้วาดรูปแบบอิสระ
- ค. ใช้วาดรูปได้อย่างแม่นยำ
- ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

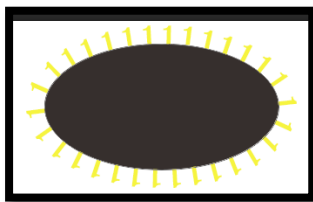
12. เครื่องมือ Shape Tool สามารถเรียกใช้ได้กี่วิธี

- ก. 5 วิธี
- ข. 2 วิธี
- ค. 1 วิธี
- ง. 4 วิธี

13. ในกล่องเครื่องมือ Shape Tool เราสามารถวาดภาพอะไรได้บ้าง

- ก. สี่เหลี่ยม
- ข. คลิปอาร์ต
- ค. หลายเหลี่ยม
- ง. ถูกทุกข้อ

14.



จากรูปข้างต้น มีวิธีการทำอย่างไรบ้างที่จะให้ข้อความอยู่ล้อมรอบวงรี

- ก. พิมพ์ข้อความที่ต้องการ → วาดรูปทรงโดยใช้เครื่องมือ Pen Tool → คลิกเลือก Horizontal Type
- ข. วาดรูปทรงโดยใช้เครื่องมือ Shape Tool → พิมพ์ข้อความโดยใช้เครื่องมือ Pen Tool → คลิกเลือก Horizontal Type
- ค. วาดรูปทรงโดยใช้เครื่องมือ Shape Tool → คลิกเลือก Horizontal Type → พิมพ์ข้อความที่ต้องการ
- ง. คลิกเลือก Horizontal Type → วาดรูปทรงโดยใช้เครื่องมือ Pen Tool → พิมพ์ข้อความที่ต้องการ

15.



การสร้างข้อความที่มีพื้นตัวอักษรเป็นรูปภาพต่างๆ มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง ดังตัวอย่างข้างต้น

- ก. พิมพ์ข้อความที่ต้องการ → เลือก File>>Place → นำรูปภาพลากเข้ามาวางมาตำแหน่งที่ต้องการ
- ข. พิมพ์ข้อความที่ต้องการ → เลือก File>>Place → คลิกขวาที่ Layer เลือก Create Clipping Mark → Move เพื่อปรับตำแหน่งภาพตามต้องการ
- ค. Move เพื่อปรับตำแหน่งภาพตามต้องการ → เลือก File>>Place → คลิกขวาที่ Layer เลือก Create Clipping Mark
- ง. นำรูปภาพลากเข้ามาวางมาตำแหน่งที่ต้องการ → วาดรูปทรงโดยใช้เครื่องมือ Pen Tool → พิมพ์ข้อความที่ต้องการ

16. เครื่องมือ Liquify มีประโยชน์ในเรื่องใดบ้าง

- ก. ปรับเปลี่ยนรูปร่าง
- ข. บิดภาพให้หมุนวน
- ค. ทำเงาสะท้อนผิวน้ำ

ง. ถูกทุกข้อ

17. ข้อใดเป็นขั้นตอนการเข้าใช้งานเครื่องมือ Liquify

- ก. คลิกเครื่องมือ Pen Tool เลือก Liquify
- ข. คลิกเครื่องมือ type เลือก Liquify
- ค. **คลิก Filter เลือก Liquify**
- ง. ถูกทุกข้อ

18. เครื่องมือ Forward Warp มีการทำงานอย่างไร

- ก. เป็นการบิดเบือนภาพกลับสู่สภาพเดิม
- ข. **เป็นการดันพิกเซลไปตามทิศทางการลากเมาส์**
- ค. เป็นการหมุนพิกเซลตามเข็มนาฬิกา
- ง. เป็นการดึงพิกเซลเข้าหาจุดศูนย์กลางของหัวแปรง

19. เครื่องมือ Pucker มีการทำงานอย่างไร

- ก. เป็นการบิดเบือนภาพกลับสู่สภาพเดิม
- ข. เป็นการดันพิกเซลไปตามทิศทางการลากเมาส์
- ค. เป็นการหมุนพิกเซลตามเข็มนาฬิกา
- ง. **เป็นการดึงพิกเซลเข้าหาจุดศูนย์กลางของหัวแปรง**

20. เครื่องมือ Reconstruct มีการทำงานอย่างไร

- ก. **เป็นการบิดเบือนภาพกลับสู่สภาพเดิม**
- ข. เป็นการดันพิกเซลไปตามทิศทางการลากเมาส์
- ค. เป็นการหมุนพิกเซลตามเข็มนาฬิกา
- ง. เป็นการดึงพิกเซลเข้าหาจุดศูนย์กลางของหัวแปรง

21. เครื่องมือ Twirl Clockwise มีการทำงานอย่างไร

- ก. เป็นการบิดเบือนภาพกลับสู่สภาพเดิม
- ข. เป็นการดันพิกเซลไปตามทิศทางการลากเมาส์

ค. **เป็นการหมุนพิกเซลตามเข็มนาฬิกา**

ง. เป็นการดึงพิกเซลเข้าหาจุดศูนย์กลางของหัวแปรง

22. เครื่องมือ Boat มีการทำงานอย่างไร

- ก. เป็นการบิดเบือนภาพกลับสู่สภาพเดิม
- ข. **เป็นการดันพิกเซลออกจากจุดศูนย์กลาง**

ค. เป็นการหมุนพิกเซลตามเข็มนาฬิกา

ง. เป็นการดึงพิกเซลเข้าหาจุดศูนย์กลางของหัวแปรง

23. ถ้าต้องการสร้างเงาสะท้อน ต้องใช้เครื่องมือใด

- ก. Boat
- ข. Pucker
- ค. **Mirror**
- ง. Push Left

24. ถ้าต้องการสร้างเอฟเฟกต์ของคลื่นน้ำ ต้องใช้เครื่องมือใด

- ก. **Turbulence**
- ข. Pucker
- ค. Mirror
- ง. Push Left

25. เพื่อนเอารูปมาให้แล้วบอกว่าตนเอง “อ้วน” อยากจะผอม เราจะมีวิธีการช่วยอย่างไร ถ้าต้องใช้เครื่องมือ Liquify

- ก. Turbulence
- ข. Boat
- ค. Twirl Clockwise
- ง. **Forward Warp**

26. ถ้าเราอยากทำพระอาทิตย์อยู่บนท้องฟ้า และอยู่บนผิวน้ำด้วย ต้องใช้เครื่องมืออะไร

- ก. Turbulence
- ข. Pucker
- ค. Mirror**
- ง. Push Left

27. ถ้าเราจินตนาการว่า อยากใส่คอนเทคเลนส์ตาโต (Big Eyes) เราควรใช้เครื่องมือใดในการทำภาพจำลองเหมือนเราได้ใส่ Big Eyes แล้ว

- ก. Turbulence
- ข. Boat
- ค. Twirl Clockwise**
- ง. Forward Warp

28. ในเวลาที่เรากดแต่งพลาตแล้วเกิดการผิดพลาต อยากจะกลับมาแก้ไขรูปภาพ ต้องใช้เครื่องมือใด

- ก. Turbulence
- ข. Boat
- ค. Twirl Clockwise
- ง. Reconstruct**

29. เครื่องมือ Freeze Tool มีการทำงานอย่างไร

- ก. เป็นการบิดเบือนภาพกลับสู่สภาพเดิม
- ข. เป็นการระบายสีลงในภาพที่ต้องการให้ป้องกันการแก้ไขภาพ**
- ค. เป็นการหมุนพิกเซลตามเข็มนาฬิกา
- ง. เป็นการดึงพิกเซลเข้าหาจุดศูนย์กลางของหัวแปรง

30. เครื่องมือ Thaw Tool มีการทำงานอย่างไร

- ก. เป็นการบิดเบือนภาพกลับสู่สภาพเดิม
- ข. เป็นการระบายสีลงในภาพที่ต้องการให้ป้องกันการแก้ไขภาพ
- ค. เป็นการลบสีในบริเวณของการป้องกันการแก้ไขภาพ**
- ง. เป็นการดึงพิกเซลเข้าหาจุดศูนย์กลางของหัวแปรง

แบบทดสอบระหว่างเรียน

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายX ในข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. Liquify Filter มีเครื่องมือใดใช้ปรับแต่งหน้าคนให้มีจมูกเล็กลงได้

- ก. Pucker Tool
- ข. Bloat Tool
- ค. Mirror Tool
- ง. Push Tool

2. Liquify Filter มีเครื่องมือใดใช้ปรับแต่งหน้าคนให้มีปากที่ใหญ่ขึ้นได้

- ก. Pucker Tool
- ข. Bloat Tool
- ค. Mirror Tool
- ง. Push Tool

3. ถ้าต้องการดึงภาพบางส่วนให้ออกมาเหมือนตัวอย่าง ต้องคลิกที่เมนูและคำสั่งใด

- ก. คลิกเครื่องมือ Pen Tool เลือก Liquify
- ข. คลิกเครื่องมือ type เลือก Liquify
- ค. คลิก Filter เลือก Liquify
- ง. ถูกทุกข้อ

4. การดัดปีกเซลไปตามทิศทางการลากเมาส์ ต้องใช้เครื่องมือใด

- ก. Turbulence
- ข. Forward Warp
- ค. Mirror
- ง. Push Left

5. การดัดปีกเซลเข้าหาจุดศูนย์กลางของหัวแปรง ต้องใช้เครื่องมือใด

- ก. Pucker
- ข. Forward Warp
- ค. Mirror
- ง. Push Left

6. การระบายสีลงในภาพที่ต้องการให้ป้องกันการแก้ไขภาพ ต้องใช้เครื่องมือใด

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

7.



ต้นฉบับ

ภาพใช้

เครื่องมือ

ต้องใช้เครื่องมือใดในการปรับแต่งรูปภาพ

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

8.



ต้องใช้เครื่องมือใดในการปรับแต่งรูปภาพ

- ก. Pucker
- ข. Forward Warp
- ค. Bloat
- ง. Push Left

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ถ้าต้องการสร้างเงาสะท้อน ต้องใช้เครื่องมือใด

- ก. Boat
- ข. Pucker
- ค. Mirror**
- ง. Push Left

10. ถ้าเราอยากทำพระอาทิตย์อยู่บนท้องฟ้า และอยู่บนผิวน้ำด้วย ต้องใช้เครื่องมืออะไร

- ก. Turbulence
- ข. Pucker
- ค. Mirror**
- ง. Push Left

11. เครื่องมือ Liquify มีประโยชน์ในเรื่องใดบ้าง

- ก. ปรับเปลี่ยนรูปร่าง
- ข. บิดภาพให้หมุนวน
- ค. ทำเงาสะท้อนผิวน้ำ
- ง. ถูกทุกข้อ**

12.



ต้องใช้เครื่องมือใดในการปรับแต่งรูปภาพ

- ก. Turbulence**
- ข. Pucker
- ค. Mirror
- ง. Push Left

13.



ต้องใช้เครื่องมือใดในการปรับแต่งรูปภาพ

- ก. Turbulence
- ข. Pucker
- ค. Mirror**
- ง. Push Left

14.



ต้องใช้เครื่องมือใดในการปรับแต่งรูปภาพ

- ก. Turbulence
- ข. Pucker**
- ค. Mirror
- ง. Push Left

15. เครื่องมือ Liquify มีอยู่ใน Adobe Photoshop เวอร์ชันใดบ้าง

- ก. Photoshop 7
- ข. Photoshop CS3
- ค. Photoshop CS6
- ง. ถูกทุกข้อ**

16. ข้อใดเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเพิ่มจุดเส้นพาส

- ก. Add Anchor Point Tool**
- ข. Convert Point Tool
- ค. Path Selection Tool
- ง. Direct Selection Tool

17. เครื่องมือในข้อใดที่ใช้การสร้างเส้นพาสที่มีรูปทรงอิสระ

- ก. Rectangle Tool
- ข. Pen Tool**
- ค. Polygon Tool
- ง. Custom Shape Tool

18. หน้าทีของ Horizontal Type Tool คือข้อใด

- ก. ใช้สร้างตัวอักษรหรือข้อความแนวตั้ง**
- ข. ใช้สร้างตัวอักษรหรือข้อความแนวตั้งแบบ Selection
- ค. ใช้สร้างตัวอักษรหรือข้อความแนวนอน
- ง. ใช้สร้างตัวอักษรหรือข้อความแนวนอนแบบ Selection

19. เครื่องมือในข้อใดใช้ในการสร้างเส้นพาทที่มีรูปสี่เหลี่ยม

ก. Rectangle Tool

ข. Pen Tool

ค. Polygon Tool

ง. Custom Shape Tool

20. การสร้างข้อความบนเส้นพาทมีขั้นตอนอย่างไรจึงจะสมบูรณ์แบบที่สุด

ก. กำหนดแบบอักษรขนาดและสี → ใช้เครื่องมือ Pen Tool วาดเส้นโค้งขึ้นมา

ข. พิมพ์ข้อความที่ต้องการ → กำหนดแบบอักษรและขนาดสี → ใช้เครื่องมือ Pen Tool วาดเส้นโค้งขึ้นมา → คลิกบนเส้นโค้ง

ค. ใช้เครื่องมือ Pen Tool วาดเส้นโค้งขึ้นมา → พิมพ์ข้อความที่ต้องการ → กำหนดแบบอักษร

ง. ใช้เครื่องมือ Pen Tool วาดเส้นโค้งขึ้นมา → คลิกที่เครื่องมือ Type on a Path Tool → คลิกบนเส้นโค้ง → กำหนดแบบอักษรขนาดและสี → พิมพ์ข้อความที่ต้องการและกด Ctrl+Enter

21. ถ้าต้องการสร้างรูปดาวที่มี 6 เหลี่ยมต้องกำหนดค่าที่ใด

ก. Circle

ข. Slides

ค. Radius

ง. Smooth Corners

22. Custom Shape ใช้สำหรับทำอะไร

ก. ใช้สร้างตัวอักษร

ข. ใช้วาดรูปทรงสำเร็จ

ค. ใช้วาดรูปวงรี

ง. ใช้วาดรูปสี่เหลี่ยม

23. เครื่องมือ Shape Tool สามารถเรียกใช้ได้กี่วิธี

ก. 5 วิธี

ข. 2 วิธี

ค. 1 วิธี

ง. 4 วิธี

24. เครื่องมือ Shape Tool เป็นใช้วาดภาพแบบใด

ก. ใช้วาดรูปแบบตายตัว

ข. ใช้วาดรูปแบบอิสระ

ค. ใช้วาดรูปได้อย่างแม่นยำ

ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

25. คุณสมบัติเด่นของเส้น Path ที่เกิดจากการวาดภาพด้วยเครื่องมือ Pen Tool คือข้อใด

ก. สามารถแก้ไขตัดโค้งได้ตลอดเวลา

ข. เขียนลวดลายที่มีความซับซ้อนสูงๆ

ค. สามารถกำหนดโค้งได้อย่างแม่นยำ

ง. นำมาแก้ไขได้ตลอดเวลา

26. ในกล่องเครื่องมือ Shape Tool เราสามารถวาดภาพอะไรได้บ้าง

ก. สี่เหลี่ยม

ข. ศิลปะอาร์ต

ค. หลายเหลี่ยม

ง. ถูกทุกข้อ

27. การสร้างข้อความที่มีพื้นตัวอักษรเป็นรูปภาพต่างๆ มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง ดังตัวอย่างข้างต้น

ก. พิมพ์ข้อความที่ต้องการ → เลือก

File>>Place → นำรูปภาพลากเข้ามาวางมาตำแหน่งที่ต้องการ

ข. พิมพ์ข้อความที่ต้องการ → เลือก

File>>Place → คลิกขวาที่ Layer เลือก

Create Clipping Mark → Move เพื่อปรับตำแหน่งภาพตามต้องการ

ค. Move เพื่อปรับตำแหน่งภาพตามต้องการ

→ เลือก File>>Place → คลิกขวาที่ Layer

เลือก Create Clipping Mark

ง. นำรูปภาพลากเข้ามาวางมาตำแหน่งที่

ต้องการ → วาดรูปทรงโดยใช้เครื่องมือ Pen

Tool → พิมพ์ข้อความที่ต้องการ

28. ทำอย่างไรบ้างที่จะให้ข้อความอยู่ ล้อมรอบวงรี

- ก. พิมพ์ข้อความที่ต้องการ → วาดรูปทรง โดยใช้เครื่องมือ Pen → คลิกเลือก Horizontal Type
- ข. วาดรูปทรงโดยใช้เครื่องมือ Shape Tool → พิมพ์ข้อความโดยใช้ เครื่องมือ Pen Tool → คลิกเลือก Horizontal Type
- ค. วาดรูปทรงโดยใช้เครื่องมือ Shape Tool → คลิกเลือก Horizontal Type → พิมพ์ข้อความที่ต้องการ
- ง. คลิกเลือก Horizontal Type → วาด รูปทรงโดยใช้เครื่องมือ Pen Tool → พิมพ์ข้อความที่ต้องการ

29. คำสั่งใดที่ใช้ในการควบคุมระยะห่างให้กับ ข้อความบนเส้นพาร

- ก. Pen Option
- ข. Type on a Path Options
- ค. Character Options
- ง. Window

30. กรณีที่ต้องการปรับขาสำหรับตัดโค้ง ทั้ง สองด้านของเส้น Path พร้อมกันอย่างรวดเร็ว ทำได้อย่างไร

- ก. กด Shift ค้าง
- ข. กด Ctrl+Spacebar
- ค. กด Alt+Windows
- ง. กด Ctrl+แตรกเมาส์



ภาคผนวก ฉ
แผนผังทางปัญญา

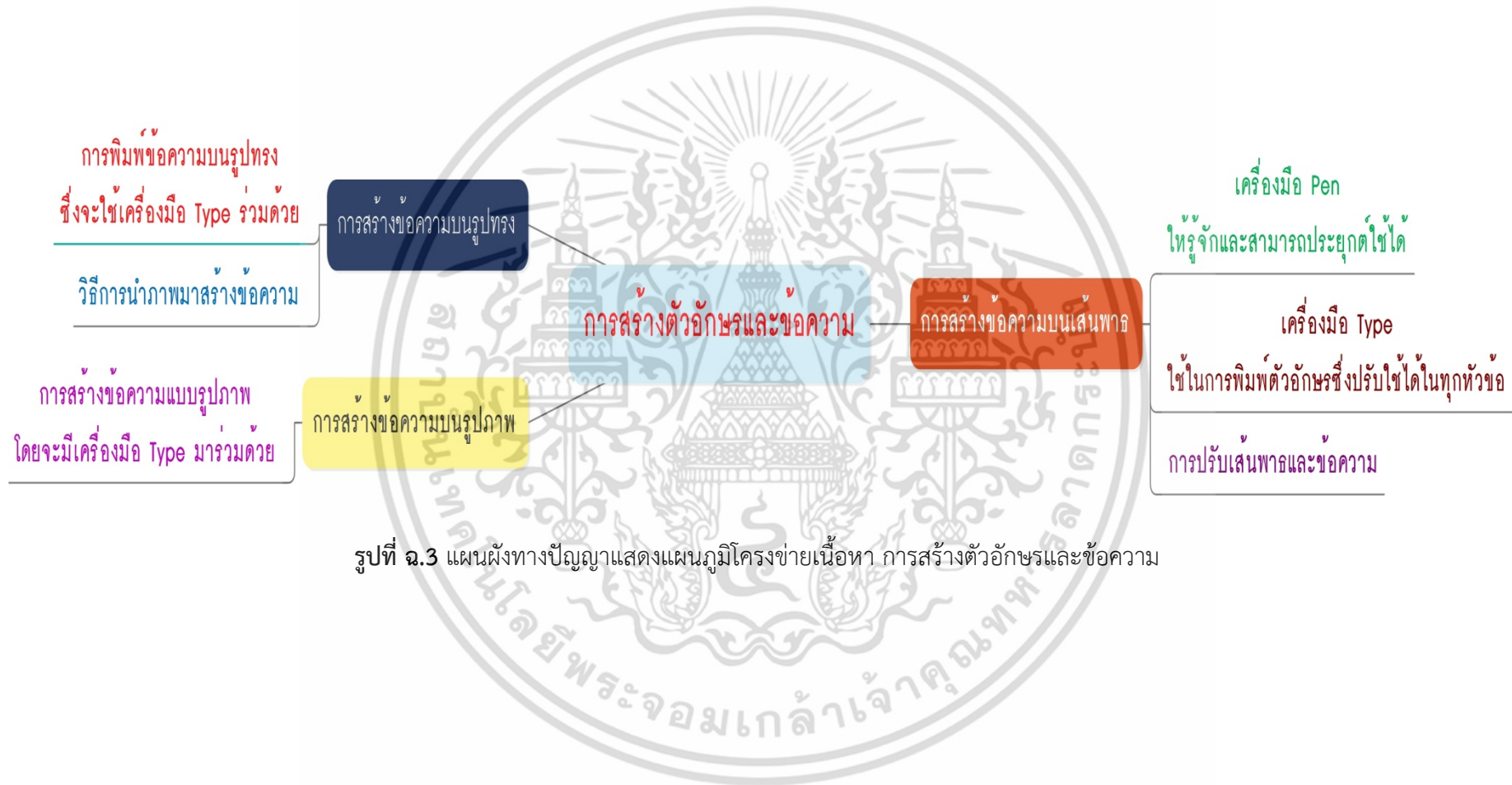
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ฉ.1 แผนผังทางปัญญาแสดงแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart Drafting)



รูปที่ ฉ.2 แผนผังทางปัญญาแสดงแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Analysis Chart Drafting)



รูปที่ ๓.3 แผนผังทางปัญญาแสดงแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา การสร้างตัวอักษรและข้อความ



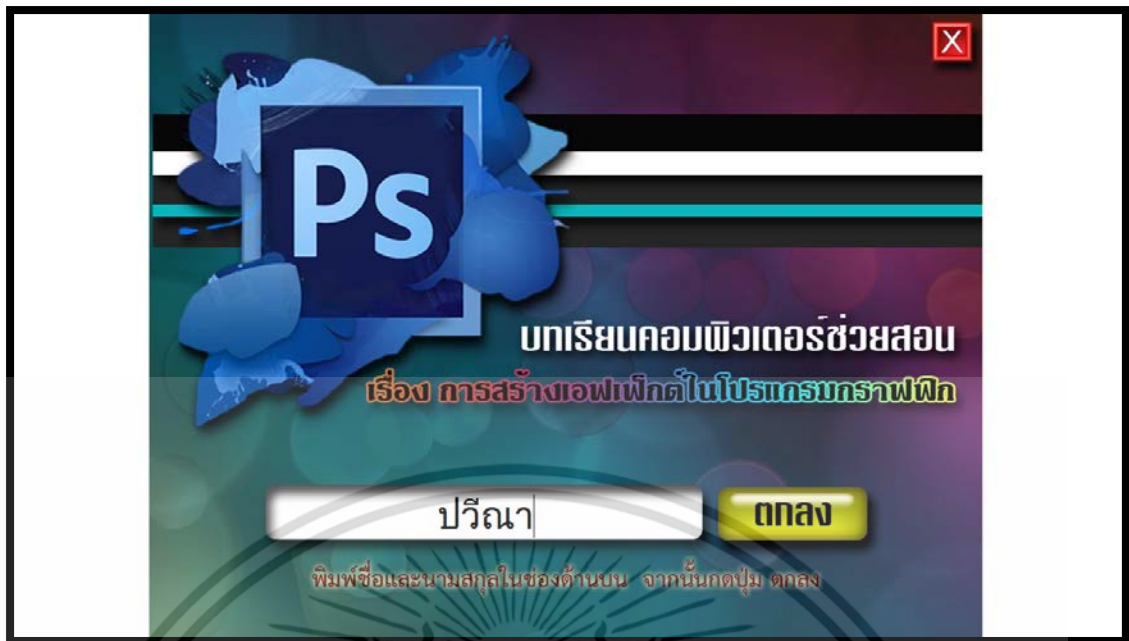
รูปที่ ๑.4 แผนผังทางปัญญาแสดงแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา การสร้างเอฟเฟกต์และแก้ไขรูปภาพ



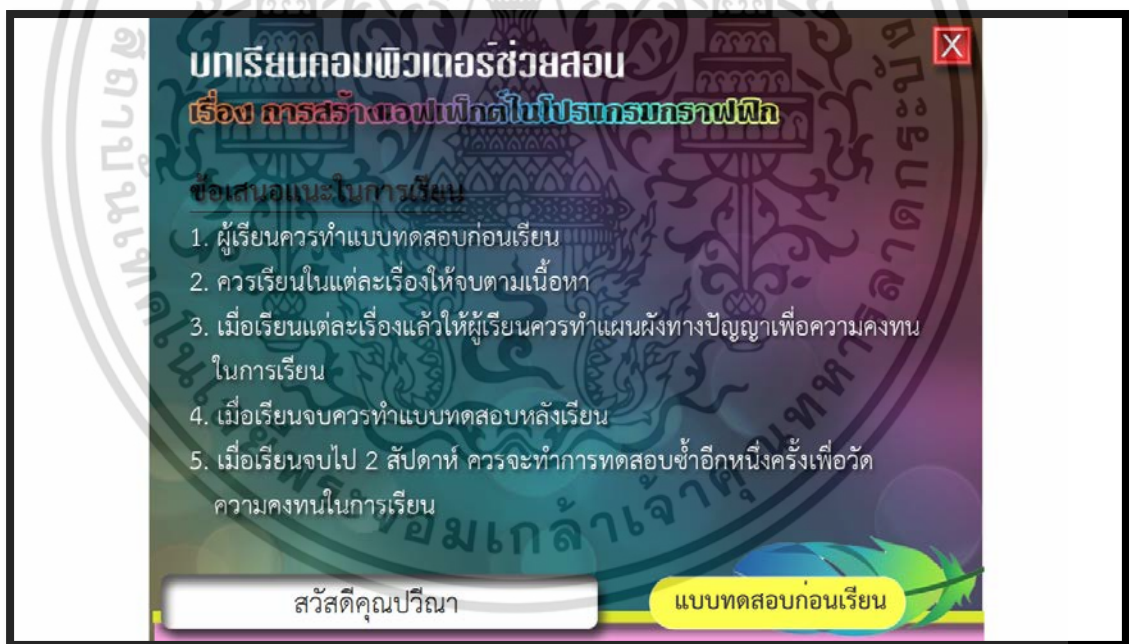
ภาคผนวก ข

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันโปรแกรมกราฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

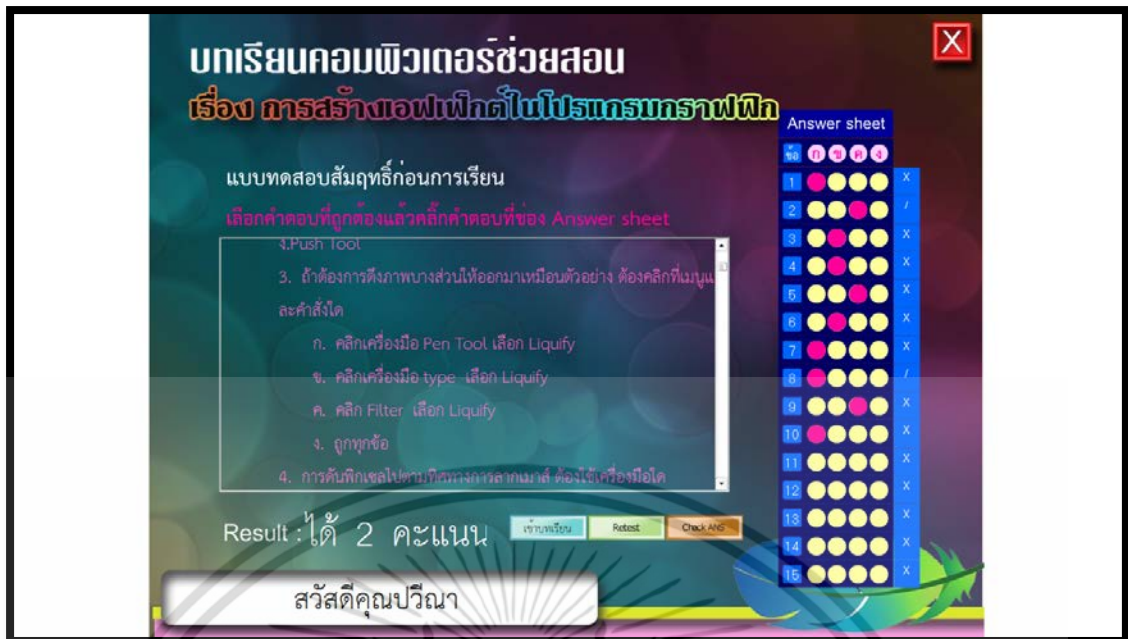


รูปที่ ข.1 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าจอลงทะเบียน

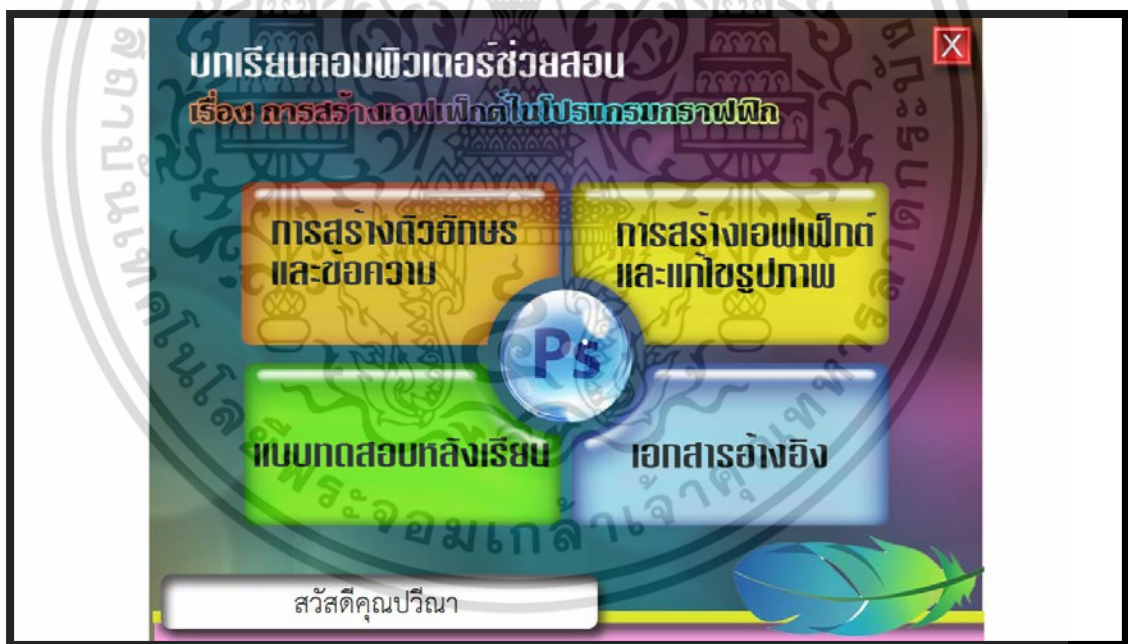


รูปที่ ข.2 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าจอข้อเสนอแนะในการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

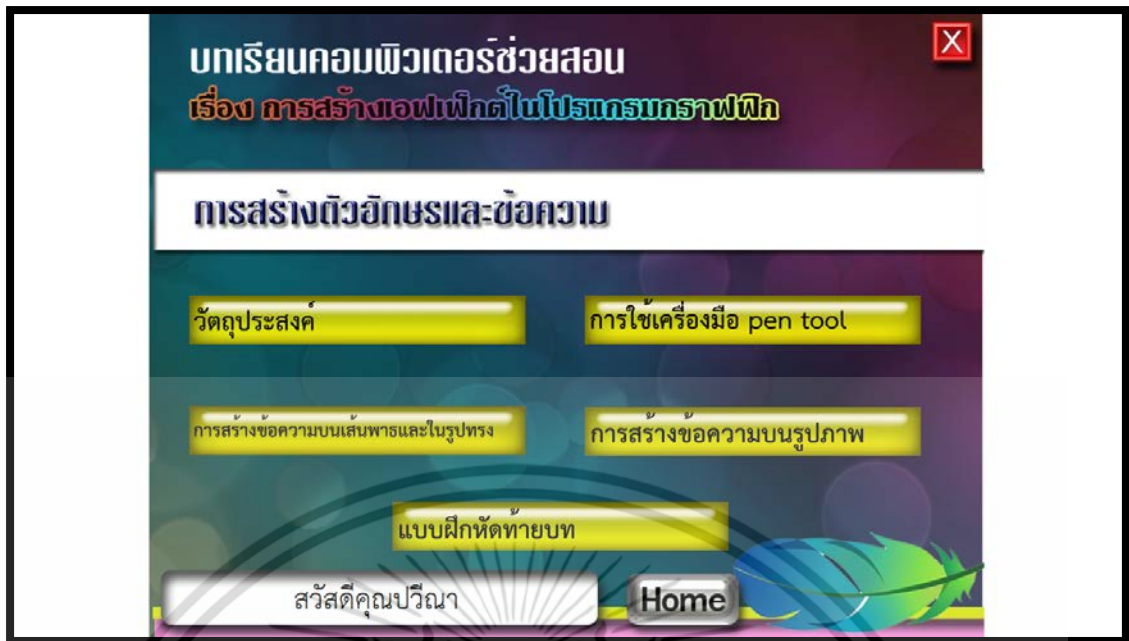


รูปที่ ข.3 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าแบบทดสอบก่อนการเรียน

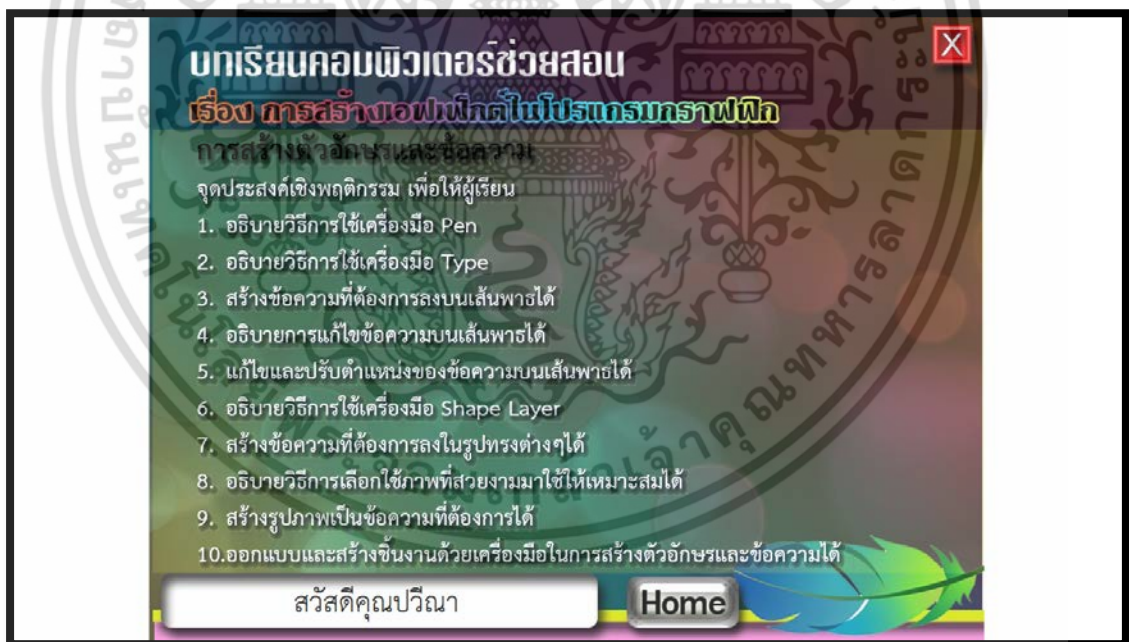


รูปที่ ข.4 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าหัวข้อบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

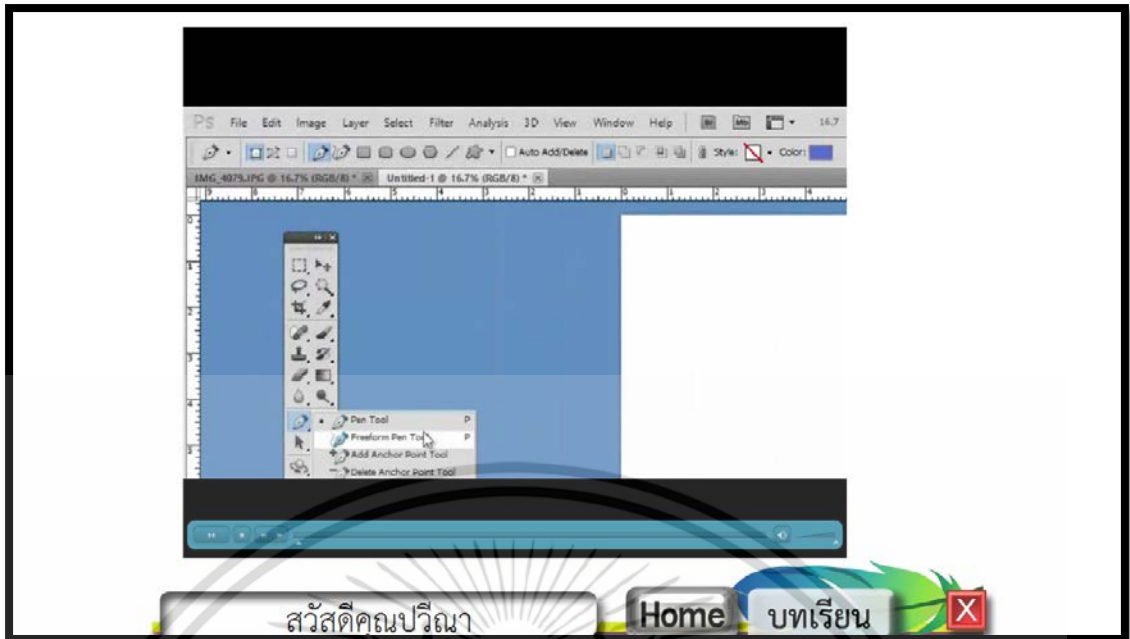


รูปที่ ข.5 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าต่างข้อบทเรียนการสร้างตัวอักษรและข้อความ



รูปที่ ข.6 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าต่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

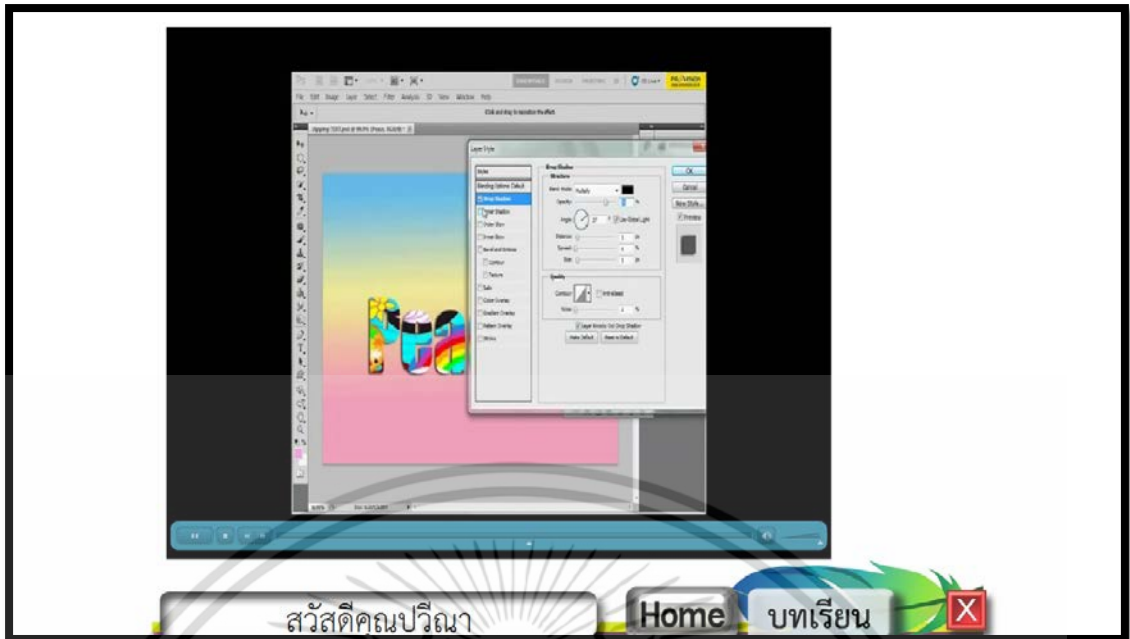


รูปที่ ข.7 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าบทเรียนการใช้เครื่องมือ pen tool

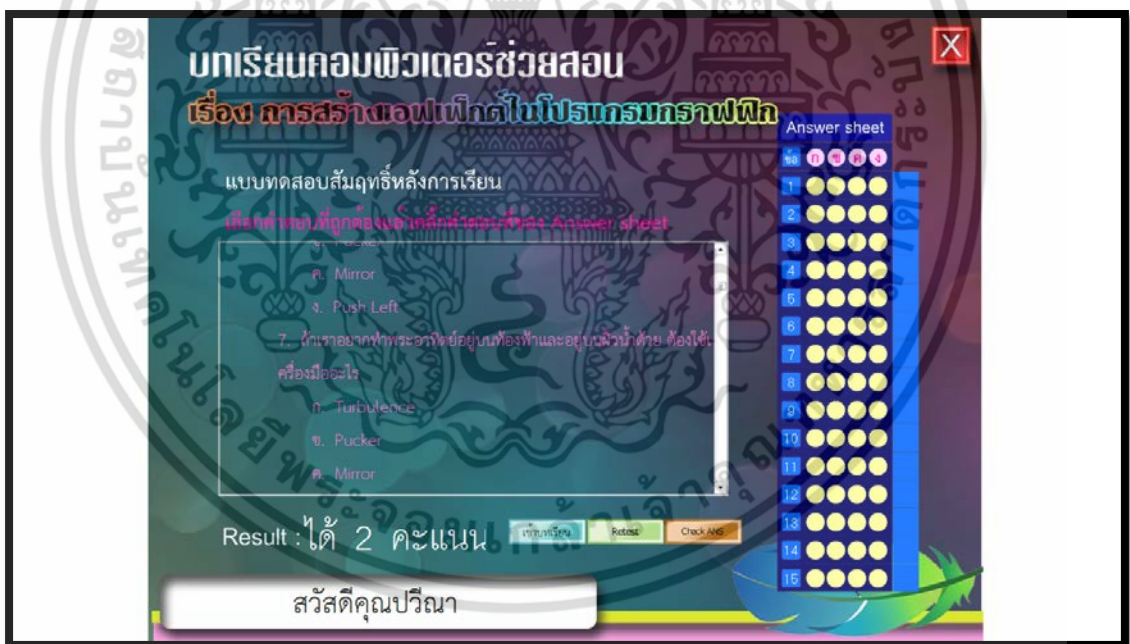


รูปที่ ข.8 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าบทเรียนการสร้างข้อความบนรูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

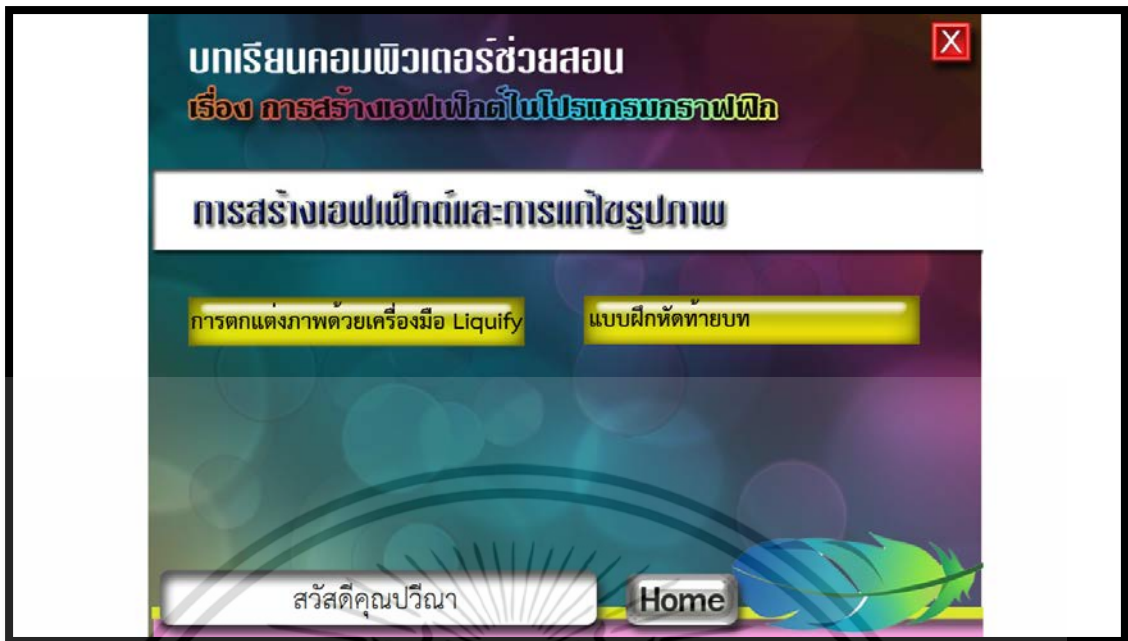


รูปที่ ข.9 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าจอการเรียนการสร้างข้อความบนเส้นพาท

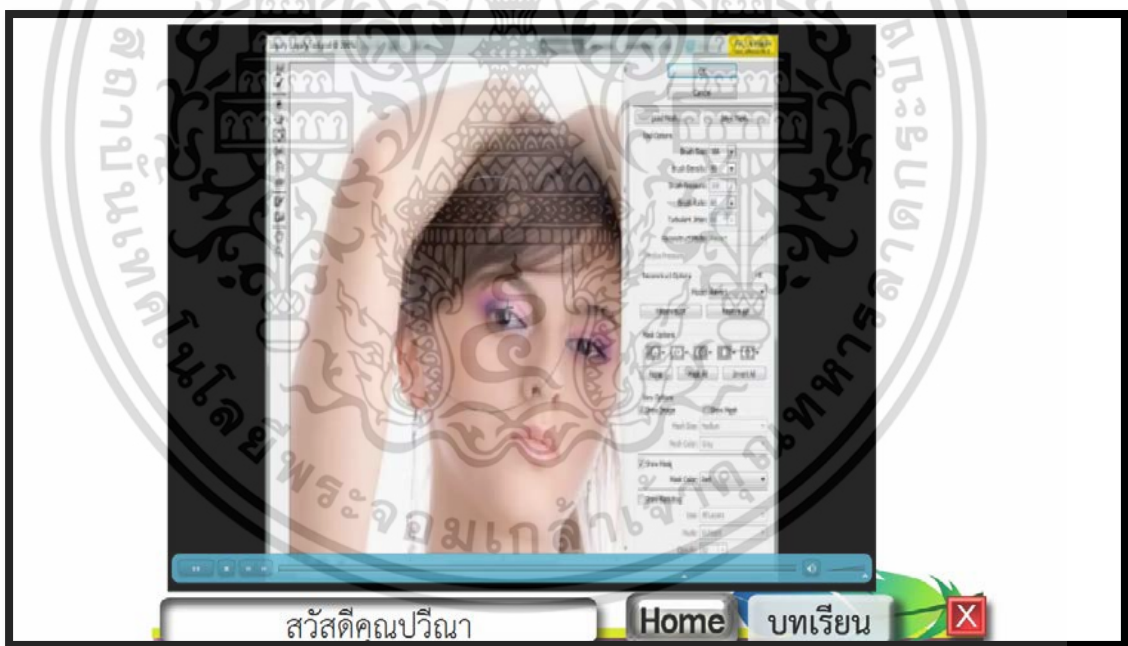


รูปที่ ข.10 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าจอแบบทดสอบหลังการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

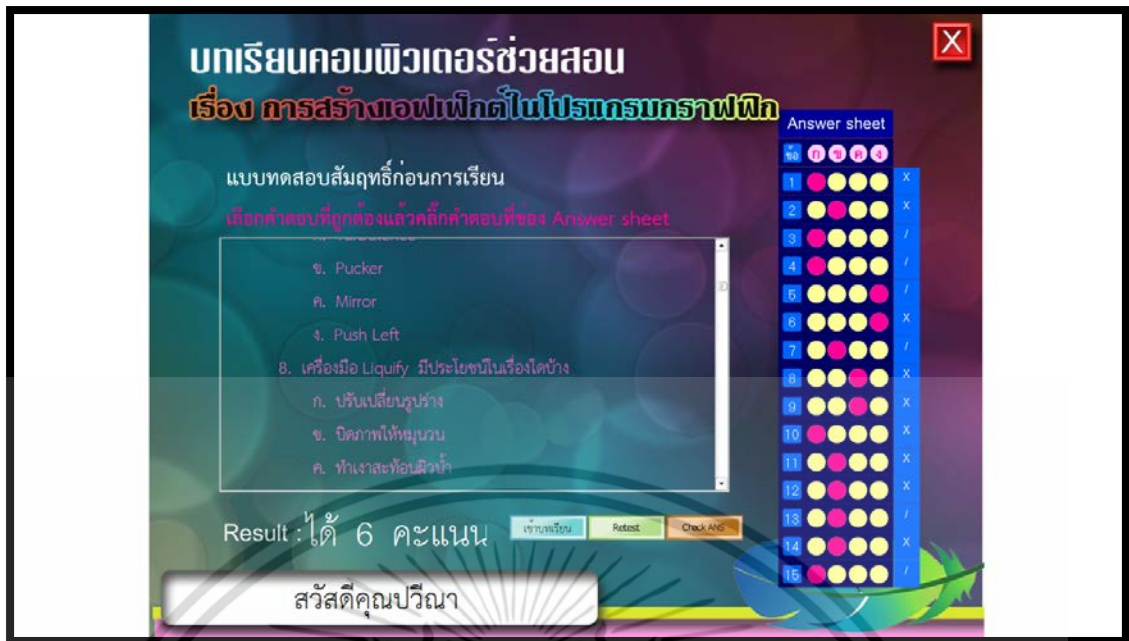


รูปที่ ข.11 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าจอตกแต่งภาพด้วยเครื่องมือ Liquify

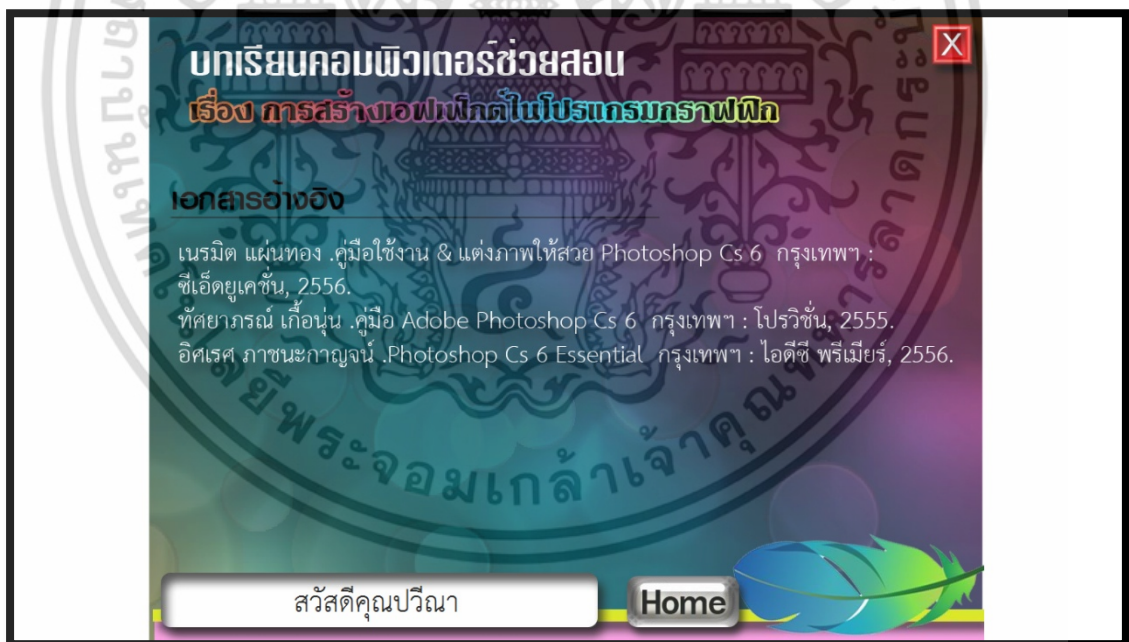


รูปที่ ข.12 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าจอบทเรียนตกแต่งภาพด้วยเครื่องมือ Liquify

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.13 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าแบบทดสอบหลังการเรียนรู้



รูปที่ ข.14 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหน้าเอกสารอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวปวีณา สงวนชม

วันเดือนปีเกิด 12 พฤษภาคม 2531

สถานที่เกิด จังหวัดกรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 228 หมู่บ้านพูนสินธานี 1 แขวงคลองสองต้นนุ่น เขตลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา ปีการศึกษา 2553 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558 หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชา
เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษาสถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประวัติการทำงาน ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายขายบริษัท เอชไลฟ์ แอสซัวร์นส์ จำกัด (มหาชน)
ไค้ช วิทยากรอิสระ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้